

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ВЕТЕРИНАРНОЇ МЕДИЦИНИ ТА БІОТЕХНОЛОГІЙ
ІМЕНІ С.З. ГЖИЦЬКОГО
ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ І ОХОРОНИ ДОВКІЛЛЯ
КАФЕДРА САДІВНИЦТВА ТА ОВОЧІВНИЦТВА
імені Івана Гулька.**

Допускається до захисту

_____ 2025 р.

Зав. кафедри _____
(підпис)

к.с.-г.н., доцент **Гулько Б.І.**

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

освітнього ступеня - **Магістр**

на тему: **Продуктивність столових буряків залежно від сорту в умовах
Львівщини**

Виконав студент VI курс, групи СВ 61
Спеціальності 203 Садівництво,
плодоовочівництво та виноградарство
Дектеренко Роман Ігорович
Керівник: **Світлана Стефанюк**
Рецензент _____

Дубляни – 2025

Міністерство освіти і науки України
 Львівський національний університет природокористування
 Факультет агротехнологій та екології
 Кафедра садівництва та овочівництва ім. професора І.П. Гулька
 Освітній ступінь – **магістр**
 ОПП – Садівництво, плодощовочівництво та виноградарство
 Спеціальність – 203 «Садівництво, плодощовочівництво та виноградарство»
«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Зав кафедри _____
 (підпис)

к.с.-г.н., доцент Б.І.Гулько
 (наук. ступ., вч. зв.) (ініц. і прізвище)

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу студента Дектеренка Романа Ігоровича

1. Тема роботи «Продуктивність столових буряків залежно від сорту в умовах Львівщини»

Керівник роботи Стефанюк Світлана Василівна, кандидат с.-г. наук, в.о. доцент

Затверджена наказом по університету № 906/к-с від «31» грудня 2024 р.

Термін здачі студентом закінченої дипломної роботи «16» грудня 2025 р.

2. Вихідні дані для дипломної роботи:

- *Сорти, гібриди буряка столового:*
- *Бордо харківський; Скарлет F₁, Цітадела; Ред Бул F₁; Ефіоп.*
- *Ґрунт: темно-сірий опідзолений;*
- *Зона: Лісостеп Західний;*
- *Літературні джерела.*

3. Зміст кваліфікаційної роботи (перелік питань, які потрібно розробити)

Вступ

Розділ 1. Огляд літератури

Розділ 2. Умови та методика проведення досліджень

Розділ 3. Результати досліджень. Продуктивність столових буряків залежно від сорту в умовах Львівщини

Розділ 4. Охорона навколишнього природного середовища

Розділ 5. Охорона праці і безпеки при вирощуванні столових буряків

Висновки

Пропозиції виробництву

Бібліографічний список

Додатки

4. Перелік графічного матеріалу: ілюстративні таблиці основного

тексту – 87, таблиць - 14, малюнків – 7: в т. ч. 1 світлин та 6 діаграма.

5. Консультанти з розділів дипломної роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1-3.	Стефанюк С.В. в.о. доцент кафедри садівництва та овочівництва ім. професора І.П. Гулька		
4.	Хірівський П.Р. , завідувач кафедри екології, доцент		
5.	Городецький І.М. доцент кафедри фізики, інженерної механіки та безпеки виробництва		

6. Дата видачі завдання «20» вересня 2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ етапу	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Отримання завдання з тематики дипломної роботи та виконання експериментальних досліджень	20.09.2024-01.11.2025	
2.	Написання вступу і I розділу «Огляд літератури»	28.09.2024-22.02.2025	
3.	Написання II розділу «Умови та методика проведення досліджень»	26.02.2025-08.06.2025	
4.	Написання III розділу <u>Продуктивність столових буряків залежно від сорту в умовах Львівщини</u>	14.03.2025-15.10.2025	
5.	Написання IV «Охорона навколишнього природного середовища» та V розділу «Охорона праці та захист населення»	15.10.2025-25.11.2025	
6.	Написання висновків, пропозицій виробництву, бібліографічного списку, формування додатків	25.11.2025-20.12.2025	

Магістрант _____ Р.І. Дектеренко
(підпис)Керівник кваліфікаційної роботи _____ С.В. Стефанюк
(підпис)

УДК 635.11:635.1

Продуктивність столових буряків залежно від сорту в умовах Львівщини. Дектеренка Р.І. – Кваліфікаційна робота. Кафедра садівництва та овочівництва імені Івана Гулька. – Дубляни, Львівський НУВМТБ ім. С.З Гжицького, 2025.

86 ст. текст. част.; 14 табл.; 56 джерел.

Досліди проводились в 2024-2025 рр. в умовах ННЦ Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького на темно-сірих опідзолених ґрунтах. Об'єктом досліджень були сорти і гібриди столового буряка: Бордо харківський, Скарлет F₁, Цітадела, Ред Бул F₁, Ефіоп.

Встановлено, що в середньому за два роки досліджень високу урожайність коренеплодів одержали у гібридів СкарлетF₁ і Ред Бул F₁ - 36,7 т/га та 44,0 т/га відповідно, а сорт Ефіоп – 41,9 т/га . на контролі цей показник становив – 31,4 т/га. Найвища товарність була на другому, четвертому та п'ятому варіанті – 29,8 т/га, 35,1 т/га та 33,6 т/га відповідно.

За вмістом сухих речовин, цукрів і вітаміну С кращими виявились сорти Бордо харківський та Цітадела. Слід зазначити, що на усіх варіантах дослідів нітрати були нижчі від максимально допустимого рівня (1400 мг/кг).

Найвищий прибуток (99090, 123560 та 132100 грн/га) за низької собівартості – 3300 грн/т, 3051 грн/т та 2998 грн/т та найвищому рівні рентабельності – 81,8 %, 90,0 % та 100,1 %, відповідно, одержано за вирощування сортів і гібриду столового буряка Скарлет F₁, Ефіоп та Ред Бул F₁ відповідно.

Коефіцієнт енергетичної ефективності при вирощуванні згаданих вище сортів і гібридів складав 2,12, 2,42 та 2,54, відповідно, проти 1,81 на контролі.

Пропонується вирощувати в умовах Західного Лісостепу України буряки столові сорту Ефіоп та гібриди Скарлет F₁ та Ред Бул F₁.

ЗМІСТ

ВСТУП	7
1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	10
1.1. Походження, біохімічний склад та використання столового буряка	10
1.2. Ботанічна характеристика і біологічні особливості столового буряка	14
1.3. Відношення столового буряка до умов зовнішнього середовища	18
1.4. Особливості технології вирощування буряка столового	22
2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ	27
2.1. Характеристика ґрунту дослідної ділянки	27
2.2. Оцінка погодних умов у роки виконання досліджень	20
2.3. Схема досліду та методика проведення досліджень	34
3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	41
3.1. Ріст і розвиток столового буряка залежно від сорту	41
3.2. Урожайність столового буряка залежно від сорту	44
3.3. Товарна якість столового буряка залежно від сорту	50
3.4. Біохімічний склад коренеплодів столових буряків	55
3.5. Економічна ефективність вирощування столових буряків	60
4. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА	66
4.1. Земельні ресурси	66
4.2. Система землеробства як засіб раціонального використання земель	67
4.3. Повітря як життєве середовище та його охорона	68
4.4. Рослинний та тваринний світ	69

5.	ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ	70
5.1.	Аналіз стану охорони праці в ННЦ Львівського	70
5.2.	Покращення умов праці, техніки безпеки та пожежної безпеки при вирощуванні столових буряків	71
	ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	74
	БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК	76
	ДОДАТОК А. Технологічна схема вирощування столового буряка	83
	ДОДАТОК Б. Статистичне опрацювання урожаю столових буряків за 2024 р.	86
	ДОДАТОК Д. Статистичне опрацювання урожаю столових буряків за 2025 р.	87

Актуальність теми Сьогодні зростає роль овочівництва у забезпеченні продовольчої безпеки України та необхідністю підвищення ефективності виробництва овочевої продукції в умовах регіональних ґрунтово-кліматичних особливостей. Столовий буряк є однією з базових овочевих культур, що широко використовується населенням, переробній промисловості. Завдяки високій харчовій та біологічній цінності, добрій лежкості й транспортабельності він має стабільний попит упродовж усього року, що робить його важливим об'єктом товарного овочівництва [2,7,42].

Сучасні тенденції розвитку овочівництва в Україні, зумовлені зростанням цін на овочеву продукцію та необхідністю відновлення виробництва після значних втрат, спричинених повномасштабним воєнним вторгненням. Скорочення площ під овочевими культурами в традиційних південних регіонах стимулювало активний розвиток овочівництва у центральних і західних областях, зокрема на Львівщині, де відбувається розширення посівів овочевих культур. Поступове відновлення виробничих площ у 2023–2024 роках, а також інтенсивне будівництво сучасних овочесховищ створюють передумови для нарощування обсягів виробництва і підвищення конкурентоспроможності овочевої продукції. У цих умовах особливого значення набуває науково обґрунтований добір сортів буряка столового, здатних забезпечувати високу та стабільну продуктивність, добру лежкість і товарну якість коренеплодів, що є ключовими чинниками ефективного розвитку овочівництва регіону та задоволення внутрішніх потреб ринку [4,34,35,36].

Сучасний ринок насіння пропонує широкий асортимент сортів буряка столового як вітчизняної, так і зарубіжної селекції, які відрізняються за тривалістю вегетаційного періоду, формою і масою коренеплодів, стійкістю до хвороб, лежкістю та реакцією на умови

вироснування. Проте не всі сорти однаково пристосовані до умов Західного Лісостепу, а дані щодо їх продуктивності часто базуються на результатах досліджень, проведених в інших ґрунтово-кліматичних зонах. Це обумовлює необхідність регіональних досліджень, спрямованих на порівняльну оцінку сортів буряка столового саме в умовах Львівщини [3,32].

Зростання вимог до якості овочевої продукції та економічної ефективності її виробництва. Виробники зацікавлені у сортах, які поєднують високу врожайність із вирівняністю коренеплодів, товарністю та стабільністю урожаю за мінливих погодних умов. У цьому контексті дослідження продуктивності сортів буряка столового Ефіоп, Цітадела, Скарлет F1, Ред Бул F1 і Бордо харківський є своєчасним і практично значущим, оскільки дозволяє обґрунтувати їх доцільність для вирощування в господарствах різних форм власності Львівської області.

Об’єктом дослідження були сорти та гібриди буряка столового.

Предметом дослідження – продуктивний потенціал сортів буряка столового.

Метою роботи було здійснення науково обґрунтованого аналізу та порівняння біологічного та продуктивного потенціалу сортів буряка столового, що дало б змогу виділити найбільш продуктивні для подальшого впровадження у виробничі технології.

Для досягнення поставленої мети у кваліфікаційній роботі передбачено вирішення таких завдань:

- вивчити особливості росту і розвитку рослин буряка столового залежно від сортових відмінностей;
- визначити врожайність та структуру врожаю досліджуваних сортів буряка столового;
- оцінити товарні якості коренеплодів залежно від сорту та гібриду;

- порівняти продуктивність сортів буряка столового Ефіоп, Цітадела, Скарлет F1, Ред Бул F1 і Бордо харківський в умовах Львівщини;
- встановити найбільш перспективні сорти та гібриди буряка столового для вирощування в ґрунтово-кліматичних умовах регіону;
- обґрунтувати практичні рекомендації щодо використання досліджуваних сортів у виробництві.

Методи досліджень, які застосовувалися впродовж періоду вивчення: емпіричний (спостереження, експеримент, порівняння, опис, вимірювання); лабораторний (кількісне визначення вмісту в плодах основних органічних сполук); математично-статистичний (дисперсійний аналіз експериментальних даних); розрахунково-порівняльний (економічна та енергетична оцінка ефективності виробництва).

Наукова новизна. Проведено комплексну господарсько-біологічну оцінку сортів буряка столового в умовах Львівщини.

Практична цінність роботи полягає у відборі найбільш продуктивних сортів буряка столового.

Реалізація результатів досліджень. У межах проведеного дослідження напрацьовані матеріали були успішно представлені у форматі наукової доповіді на Міжнародній студентській конференції, висвітлені в опублікованих тезах та рекомендовані для подальшого практичного впровадження у фермерських господарствах.

1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Походження, біохімічний склад та використання столового буряка

Столовий буряк – одна з найбільш популярних овочевих культур на Україні. Використання буряка як продукту харчування відоме із глибокої давнини. Буряк вирощували на городах, а в їжу використовували корені, в меншій мірі – листя.

Культурні види буряка столового походять від дикої форми, остання і дотепер зустрічається в Криму, Закавказзі, в Балканських країнах, Ірані, Індії, Єгипті, на півдні Франції і в Південній Швеції.

За даними літературних джерел, буряк ввезений фінікійцями біля 300 років тому в Сирію, Грецію і Сицилію. Трохи пізніше він завоював перемогу і став поширеним у Римі [42].

В результаті схрещування диких форм буряка з листовими білочерешковими мангольдами була одержана культура, яка була широко розповсюджена у X столітті в Греції, Римі. Коренеплідні форми в цей період культивуються також і в Персії.

У першому столітті нашої ери листовий буряк був поширений у Францію, Іспанію, Швецію і Західну Німеччину. Він практично вирощувався до XIII століття [7].

Існують відомості, що у VIII-XII століттях вирощували столовий буряк з білими коренями у Малій Азії, Сирії, Месопотамії. Деякі форми і популяції листового і коренеплідного буряка потрапляють у Візантію, Закавказзя, Іран, Афганістан, Східний Сибір, Індію, Китай, Японію.

В десятому столітті столовий буряк був завезений із Візантії у Київську Русь, а звідти – в Польщу і Литву. Коренеплідний буряк завозиться в західну Європу і розповсюджується у Франції, Німеччині та Англії. До часу завезення [17,27].

Почалася природна гібридизація між листовим і коренеплідним буряком. В результаті цього процесу виникли вторинні центри буряка в Європі, Франції – для мангольдів, в Німеччині – для коренеплідного і листового буряка. В результаті такої природної гібридизації в Західній Європі із коренеплідного буряка були виділені форми столового буряка і після цього протягом XIX - початку XX століття було виведено всі різновидності сучасних сортів столового буряка.

Однією з важливих овочевих культур в Україні є коренеплідні, в тому числі столові буряки і морква. Вони містять комплекс біологічних каталізаторів, багатих на легкозасвоювані речовини і вітаміни, які сприяють обміну речовин в людському організмі [23,24].

За калорійністю столовий буряк перевищує всі інші соковиті овочі. В його коренеплодах містяться вуглеводи, вітаміни (С, В, РР), органічні кислоти, солі кальцію, магнію, заліза, пектин.

За вмістом фосфору та калію він посідає одне з перших місць серед овочевих культур, яку споживають практично повністю: спочатку молоді листки, черешки й коренеплоди, а під кінець вегетації – тільки коренеплоди [33,39].

Столові коренеплоди багаті на антоціани, мікроелементи, які відіграють важливу роль як лікувальна культура. Столовий буряк володіє дієтичними, протизапальними, ранозагоюючими, спазмолітичними, послаблюючими, гіповітамінозними та проти склеротичними властивостями [54].

В харчовому відношенні столовий буряк знаходить своє широке застосування.

Традиційно, в їжу використовують коренеплід, хоча їстівними є і листя, і черешки, особливо в молодому віці. Вирощується також листовая форма буряка, яку називають мангольд. Відзначається він високою споживчою цінністю, що поєднується зі скоростиглістю,

невибагливістю і простотою догляду. Однак, у нас мангольд мало поширений.

Традиційно столовий буряк займає одне з чільних місць серед овочів України. Це пояснюється, перш за все, надзвичайно вдалим поєднанням добрих смакових якостей і широкого спектру кулінарного використання. Він добре пристосований до переробки, особливо ціниться за хімічний склад коренеплодів [46].

Коренеплоди нагромаджують до 8-12% цукру, який представлений сахарозою. Містить значну частину пектинових речовин, такі важливі органічні кислоти, як яблучну, винну, лимонну та молочну.

У коренеплодах столових буряків міститься близько 13,4% сухої речовини та 86,6% води. Столовий буряк містить біля 1,6% білку та 0,11% жиру. залежно від сорту вміст клітковини змінюється і в середньому складає 0,78 %. Зольність коренеплодів складає 0,66 % [42,49].

У коренеплодах знайдено гама-аміномасляну кислоту, яка дуже позитивно діє і сприяє обміну речовин у головному мозку.

У коренеплодах є цілий набір вітамінів, серед яких поширений вітамін С сприяє не тільки заживленню виразки шлунку і кишківника, але й володіє протиалергічними властивостями і має добре виражену антисклеротичну дію .

У коренеплодах нагромаджуються унікальні сполуки, притаманні тільки столовому буряку, а саме бетаїн і бетанін. Ці сполуки сприяють розщепленню та засвоєнню білків, їжі і беруть участь в утворенні холіну, який в свою чергу поліпшує роботу печінки. При цьому підвищується життєдіяльність їх клітин [48,52,53].

Завдяки цим речовинам столовий буряк зміцнює капіляри, знижує вміст холестерину в крові, покращує жировий обмін і проявляє антисклеротичну дію [44,45].

Ця дія посилюється підвищеним вмістом йоду в коренеплодах, який теж має антисклеротичні властивості. Червоні пігменти, які називаються антоціанами і надають кореням столового буряка відповідного кольору, мають здатність знімати судинні спазми, підвищувати міцність капілярів, понижувати кров'яний тиск і навіть проявляти протиракову дію.

Пектин і рослинна клітковина, якої в коренях міститься 0,78%, посилюють перистальтику кишківника, особливо корисні при його атонії і хронічних запорах. Вони сприяють виведенню з організму надлишку холестерину, солей важких металів і радіоактивних ізотопів.

Підвищений вміст таких елементів, як калій, фосфор, кальцій, натрій, допомагає організму людини протидіяти стресовим ситуаціям [8].

Найбільш цінними вважаються сорти з червоно-фіолетовим забарвленням коренеплодів.

При споживанні страв з буряка поліпшується робота травного каналу, печінки, активізується діяльність серцево-судинної системи, зменшується вміст холестерину в крові. Сік з буряків використовують як лікувальний засіб при ревматизмі і простудних захворюваннях [42].

Ось чому щоденно у будь-якому вигляді (салати, соки, різні страви чи просто відварений і потертий на терці) рекомендується споживати не менше 100-150 г столового буряка. Необхідно зазначити, що маски із його соку надають шкірі обличчя, особливо якщо вона жирна, природної свіжості і пружності.

Оскільки хімічний склад коренеплодів в значній мірі змінюється і залежить від агротехніки вирощування, ґрунтово-кліматичних умов, віку рослини, режиму зберігання, сорту, тому потрібно направити всі важелі, від яких залежить якість коренеплодів, щоб одержати не тільки високий врожай, але й найвищої якості.

1.2. Ботанічна характеристика і біологічні особливості столового буряка

Всі культурні форми буряків належать до родини лободових (Chenopodiaceae), роду Beta, виду *B. vulgaris*.

Серед культурних форм буряка розрізняють чотири різновидності:

1. Листковий буряк або мангольд, який вирощують заради листків і черешків, зустрічається в дуже широких різновидностях.
2. Столовий червоний буряк.
3. Кормовий буряк з його чисельними сортами.
4. Цукровий буряк.

Столовий буряк – рослина дворічна. За перший рік виростає м'ясистий коренеплід з прикореневою розеткою листків.

Листки буряків трав'янисті, на краях в більшій мірі хвилясті, довгочерешкові. Листкова пластинка широка. Забарвлення листків залежно від сорту буває суцільно зелене з малиновими жилками, слабо червоне або інтенсивно-фіолетово-червоне чи майже чорне [42].

Величина листка відрізняється за сортами. Найбільших розмірів листкова пластинка досягає у листових буряків (мангольду).

Черешки столових буряків дрібні, довгі і, як правило, інтенсивно червоні [31].

Коренеплід м'ясистий. Зовнішнє забарвлення його залежно від сорту змінюється від червоно-фіолетового до чорно-фіолетового.

М'якуш буряка червоний різних відтінків, але найбільше зустрічається цеглово-червоний, фіолетово-червоний, малиновий, темно-червоний. Забарвлення обумовлюється нагромадженням в коренеплодах особливої речовини – атоціану [23,42].

Коренеплоди бувають різної форми – від сплюснутої із поступовим переходом до довгої, конічної, гострої.

Корені буряка проникають в ґрунт на глибину до 2,5 м, діаметром до 1,5 м. коренеплід заглиблюється в ґрунт повністю, наполовину, або на 1/3 своєї довжини.

Забарвлення і кільцеватість на поперечному розрізі коренеплоду також залежить від сорту і є важливою апробаційною ознакою.

Кільцеватість утворюється в результаті чергування різних шарів клітин перициклу (темно забарвлених) і судинних пучків (блідو забарвлених). Колір кілець визначається за шкалою Всесоюзного інституту рослинництва [3,23].

Інтенсивність забарвлення м'якуша коренеплоду також змінюється залежно від їх маси, погодних умов року, тривалості вегетаційного періоду.

Наприклад, в однаковому віці великі коренеплоди мають більше блідих або білих кілець, ніж середні і дрібні. У коренеплодів, вирощених в понижених місцях рельєфу і в роки з відносно низькими температурами, забарвлення м'якуша більш інтенсивніше, ніж у тих, що вирощувались на підвищених місцях і в роки з високими температурами.

Коренеплід, висаджений в ґрунт на другий рік весною, викидає квітконосне стебло і розетку листя.

Стебло трав'янисте, в кінці вегетації – дерев'янисте. Кущ стоячий, напівстоячий або розлогий, висотою до 1 м і вище. На стеблі розвивається суцвіття-волоть, яке складається з довгих, пухких колосків першого, другого, третього і т.д. порядків, на яких кільцями (по 2-4 і більше) розміщені двостатеві квіти.

Квіти дрібні, зеленуваті або з червоною чи чорною пігментацією з ланцетоподібними, гострокінцевими приквітниками, які перевищують висоту плоду. Тичинок п'ять. Пиляки розкриваються на 2-3 дні раніше, ніж досягає маточка. Запилення відбувається за допомогою вітру.

Квіти розміщені пучками так густо, що зростаються оплоднями в супліддя, які називають клубочками. В одному суплідді залежно від кількості квіток, які зрослися, нараховують від 2 до 7 насінин. Зараз виведено однонасінні, або як їх ще називають, одноросткові сорти столових буряків, у яких в кожному суплідді міститься одна насінина.

Цвітіння буряка починається через 50-60 днів після висаджування маточних коренеплодів. Залежно від метеорологічних умов, цвітіння триває 30-50 днів. Найбільш цінне насіння одержують від цвітіння квітів тривалістю 15-20 днів.

Цвітіння починається на гілках першого порядку головного стебла і поступово поширюється на гілки наступних порядків. На гілках всіх порядків першими розкриваються квіти біля основи суцвіття, а пізніше – квіти, розміщені вище.

Квітучі рослини буряка дають велику кількість пилку. Часина пилку осідає на ділянці, а невелика його кількість відноситься вітром далеко за межі насінневої ділянки.

Встановлено, що на відкритій місцевості пилок розноситься вітром в радіусі до 3 км. Густі лісові насадження затримують пилок і перешкоджають можливого перехресного перезапилення між сортами, що розміщені за цими насадженнями, але в межах не ближче 1 км [18].

Найбільш енергійно розкриваються квіти в першій половині дня. До кінця дня процес сповільнюється або зовсім призупиняється. Пізніше, після розкриття квітів, пиляки тріскають і їх вміст висипається у вигляді крупних грудочок, які, підсихаючи, розсипаються на дрібненькі пилинки і разносяться вітром по насінневій ділянці, запилюючи квіти, що розкрилися на рослині.

Дослідженнями встановлено, що пилок буряка зберігає життєздатність 4-7 днів. Тичинка, залежно від вологості і температури,

може прийняти пилок, а яйцеклітина зберігає здатність до запліднення 12-17 днів після розкриття квітки.

Після запліднення яйцеклітини насіння має ниркоподібну форму. Ззовні воно покрите блискучою коричнево-червоною оболонкою. Всередині насіння заповнене поживними речовинами, які використовуються зародком при проростанні.

Основну частину насінини займає зародок. Він складається із корінчика, підсім'ядольного коліна, двох сім'ядолей і бруньки. Із цих частин зародка розвивається рослина.

У кожній заплідненій квітці утворюється одна насінина. Оскільки ці квіти на рослині дуже густо розміщені, вони зростаються і утворюють супліддя. Такі супліддя дістали назву “клубочок”.

Клубочки, залежно від кількості зрослих квіток, містять від 2 до 7 насінин. Від запилення до повного досягання насіння проходить 60-65 днів.

Абсолютна маса насіння буряків столових залежно від сорту коливається від 15 до 20-22 г, в зв'язку з цим в одному кілограмі міститься від 45 до 65 тисяч штук насінин [18,23].

Сходи з'являються через 8-10 днів після сівби. У фазі сім'ядолей (вилочки) рослини знаходяться 6-8 днів. При утворенні перших справжніх листочків первинна кора зародкового коріння тріскає і він линяє (линька корінця), перетворюючись у справжній.

У фазі вилочки, корінець буряків проникає в ґрунт на глибину 20 см, а дорослі рослини, особливо на розпушених ґрунтах – до 2,5 м. одночасно розвивається і листковий апарат. Приріст листків найбільш інтенсивний в липні. У цей час також починається інтенсивний приріст коренеплодів. Листки, що вирости у липні і серпні, за розміром найбільші і відіграють основну роль у формуванні урожаю. Обривати їх

ні в якому разі не можна, оскільки це приводить до зниження врожайності і погіршення якості буряків [3,18,23,42].

1.3. Відношення столового буряка до умов зовнішнього середовища

Столовий буряк забезпечує вихід високого врожаю при умові, що рослини будуть забезпечені всіма необхідними чинниками зовнішнього середовища для росту і розвитку: ґрунт, світло, тепло, волога.

Для вирощування столових буряків найбільш придатні глибокі, пухкі, родючі ґрунти з нейтральною реакцією ґрунтового розчину. Добрі урожаї одержують при висіві насіння на торфових ґрунтах. Всі інші ґрунти, бідні на поживні речовини, щільні, з кислою реакцією ґрунтового розчину і лужні приводять до захворювань. Сходи з'являються повільно і в результаті гинуть.

Особливо високі вимоги до родючості ґрунту, його хімічного і механічного складу ставлять насіннєві рослини. Високі урожаї насіння буряків з їх потенційною можливістю можна одержати на родючих землях. Столовий буряк менш чутливий до концентрації ґрунтового розчину. Тому він на початку життя переносить концентрацію розчину до 1%, пізніше – до 1,5%.

На початку росту і пізніше протягом всього вегетаційного періоду рослинам потрібні фосфорні добрива. У період від появи сходів, перших листків і далі, аж до повного формування їх рослини вбирають найбільшу кількість азоту. Внесення в той час азотних добрив забезпечує найбільш високий урожай. На початку утворення коренеплодів і відкладання в них запасних поживних речовин важливу роль у живленні рослин відіграє калій, як елемент, який сприяє утворенню вуглеводів і переміщенню їх з листків до коренеплодів [42].

Такий же характер використання поживних речовин властивий і маточним рослинам. Забезпеченість насінних плантацій відповідними поживними елементами за відповідні періоди їх життя має особливо важливе значення.

В період відростання насіннєвим рослинам необхідно давати не тільки фосфор, але і калій та підвищені дози азотного живлення. У період формування насіння слід вносити фосфорно-калійні добрива. При такому забезпеченні поживними речовинами насіннєві рослини дають підвищений урожай насіння з кращими посівними якість.

Фізіологічна дія окремих макро- і мікроелементів живлення, їх надлишок або недостаток відбивається на рослині столового буряка. Про це багато сказано у працях Барабаша О.Ю., Лихацького В.І. та інших [3,7,23,42].

Столовий буряк відноситься до рослин довгого дня. Таке відношення його прискорює настання цвітіння і плодоношення. При поєднанні скороченого дня (12-14 годин) з підвищеною температурою повітря (вище 15°C) у маточників затримується викидання квітконосних пагонів і вони в більшості випадків залишаються упертюхами – неплодоносними. Це пояснюється тим, що сорти буряків, формування яких йшло в умовах довгого дня (на півдні) із перенесенням їх насінництва на північ, дають підвищену кількість неплодоносних рослин (упрямців) [18].

Для нормального росту і розвитку рослин буряків їм потрібне світло. Опубліковані дані показують, що найвищий урожай буряків і кращої якості коренеплоди одержують при нормальному освітленні.

За даними професора В.І.Едельштейна, якщо є недостача освітлення (тобто рослини затінені), буряки знижують урожай на 30%. За даними інших дослідників [7,42], при зміні інтенсивності освітлення погіршується хімічний склад коренеплодів столового буряка. При цьому

доведено, що з підвищенням інтенсивності освітлення кількість моноцукрів відносно дицукрів в листках зменшується. Нестача освітлення в ранкові години більш сильно проявляється, ніж у вечірній час [23].

Короткочасні зміни сонячного освітлення і хмарності є досить сприятливим для процесів асиміляції, так як в цих умовах нагромадження і відкладання продуктів асиміляції проходить більш узгоджено. При безперервному сонячному освітленні продукти асиміляції нагромаджуються більш активно, ніж проходить їх відтік, а це знижує інтенсивність асиміляції.

На основі багато чисельних робіт науково-дослідних установ, відношення буряків до тепла характеризується такими даними. Насіння столового буряка може прорости при 4-5°C тепла, але при такій температурі проростання їх закінчується лише за 22 дні.

При підвищеній температурі прискорюється проростання насіння. При +10°C воно закінчується через 10 днів, а при +15°C – через 5-6 днів. Оптимальною температурою є +25°C. Подальше підвищення температури вже пригнічує проростання насіння [23].

Професор В.І.Едельштейн згрупував овочеві рослини за відношенням їх до довжини теплового режиму. Столовий буряк він відносить до ІУ групи рослин, в яких для одержання нормального врожаю довжина теплового режиму повинна становити 10-120 днів.

Відношення столового буряка до тепла в різні періоди росту різна. У перший період, від появи сходів до початку коренеутворення, буряки краще проростають при помірній температурі 15-18°C. Зниження температури в цей період веде до сильного зрідження, а інколи і до суцільної загибелі сходів рослин [28,40].

При утворення двох-трьох пар справжніх листочків буряк стає більш стійким до понижених температур. Проте тривале зниження

низьких мінусових і низьким до мінусових температур дуже впливає на стан рослин.

На наступний розвиток, а саме: рослини в майбутньому дають велику кількість цвітухи.

З початком формування коренеплодів (після закінчення линьки кореня) вимоги рослин до температури зростають. В цей період оптимальна температура для рослини повинна бути 20-25°C.

Перші короткочасні осінні заморозки 2-3°C рослини переносять безболісно, але подальше зниження температури шкідливо діє на всю рослину. Особливо чутливими є сорти, у яких коренеплоди формуються на поверхні ґрунту [50].

Від заморозків в першу чергу пошкоджуються верхівкові бруньки. Тому, коренеплоди, ушкоджені сильними осінніми заморозками, не слід закладати на тривале зберігання або використовувати для насінників.

Такі коренеплоди після висаджування в ґрунт у період відростання листків легко переносять ранкові весняні заморозки у 2-3°C, а наступні фази для їх проходження вимагають поступового зростання температури. Оптимальною в період цвітіння і формування насіння повинна бути температура 20-25°C [7].

Витрата води, залежно від умов вирощування і особливостей агротехніки буряка може змінюватися в широких масштабах. Вважається, що для одної частини сухої речовини використовується 300-400 частин ґрунтової води. Урожай 300 ц/га коренеплодів і 100 ц гички дає 100 ц повітряно-сухої маси. Для утворення такого урожаю упродовж вегетаційного періоду використовується 3000-4000 м³ ґрунтової води.

Дослідження академіка Д.М.Прянішнікова і інших вчених показали, що на утворення одиниці сухої речовини рослини використовують тоді менше, коли концентрація ґрунтового розчину

вища. Вегетаційні досліді, проведені із буряками вітчизняними вченими, показали, що оптимальні умови для проростання буряків створюються при вологості ґрунту 60% від повної вологоємності [47].

Відхилення як в сторону зменшення, так і збільшення однаково несприятливо діють на ріст буряків. Нестача вологи в ґрунті особливо шкідливо діє при високій температурі і низькій відносній вологості повітря [42, 50].

Близькість підґрунтових вод, надлишок вологи також негативно діють на ріст рослин. При надлишку вологи спостерігається захворювання коренеплодів і різке зниження урожаю.

Потреба рослин буряків у воді в різні періоди їх життя різна. Для проростання насіння потрібно 170% води від сухої речовини. При появі сходів рослини вимагають підвищеної вологості ґрунту, проте, в цей період, внаслідок малого випаровування із поверхні листків, витрата ґрунтової вологи невелика. Досліді показали, що витрата води на одну рослину упродовж вегетації досить мінлива – від 1,1 л у травні до 18,2 л у серпні [27, 34].

Таким чином, використання води зростає і досягає максимуму у період найбільшого розвитку листової поверхні.

1.4. Особливості технології вирощування буряка столового

Столові буряки найбільш вимогливі до родючості ґрунтів. Кращими для них є багаті на поживні речовини суглинки, супіски і чорноземи з дрібногрудчуватою структурою. Проте, високі врожаї можна одержати і на важких ґрунтах, при внесенні певної норми добрив у доступній формі.

Столові буряки розміщують у сівозміні після таких попередників, як озима пшениця, огірки, картопля, цибуля,

помідори. Часто буряки розміщують в одному полі з морквою та іншими коренеплідними культурами, цибулею [47].

Буряки дуже вимогливі до чистоти полів і вологості ґрунту. Культура досить солевитривала, але не переносить високої кислотності, де рН 5 і менше [38].

На врожайність коренеплодів позитивно впливає після дія органічних добрив, тому буряки доцільніше розміщувати другою культурою після внесення органічних добрив. Досить високі врожаї столових буряків одержують і на окультурених торфових ґрунтах. Слід зазначити, що смакові якості і лежкість коренеплодів при цьому дещо погіршуються [11, 54].

Під столові буряки застосовують осінній напівпаровий обробіток ґрунту. Останню культивуацію роблять на глибину 16-18 см без боронування і коткування, що зменшує запливання ґрунту [47].

Столові буряки добре реагують на внесення під зяблеву оранку перегною чи компосту в нормі 30-40 т/га. Якщо столові буряки розміщують після удобреного попередника, то вносять восени або рано навесні під передпосівну культивуацію лише мінеральні добрива з розрахунку $N_{60-90}P_{90-120}K_{90-120}$.

Добрі результати одержують при внесенні під буряки мікродобрив, зокрема марганцю і бору, а при вирощуванні їх на торфових ґрунтах обов'язковим заходом є внесення мідних добрив. Під передпосівну культивуацію вносять гербіциди, лише дозволені для використання в Україні. Гербіциди вносять лише тоді, коли площі забур'янені та коренеплоди будуть використовувати восени (до кінця вегетації їх в полі). Якщо їх використовуватимуть як пучкову продукцію, то внесення гербіцидів забороняється [7,39,41].

До сівби ґрунт тримають в чистому стані, передпосівну культивуацію проводять на 4-5 см з одночасним боронуванням і коткуванням. Земельна ділянка повинна бути вирівняна.

До початку сівби насіння дезінфікують. Крім того, його намочують або яровизують. Яровизацію розпочинають за 10-12 днів до сівби. Спочатку насіння зволожують, даючи 80-100% води від маси насіння. 50 % води додають зразу, а інші 50 % - через 3-5 годин. Після зволоження насіння накривають мокрою мішковиною і витримують 2-3 доби при температурі 15°C, перемішуючи через кожні 6-8 годин. Після цього його витримують 7-8 діб в термостаті при температурі 0-1°C. Пізніше його просушують до сипучості і висівають. Намочування насіння добре поєднувати з обробкою поживними та біологічно-активними речовинами. Це, в свою чергу, дає позитивні результати при просушуванні насіння, а в подальшому впливає на силу росту рослин.

Столові буряки висівають у відкритий ґрунт у третій декаді квітня або на початку травня. З метою вирощування буряків для тривалого зберігання застосовують літній посів (в кінці травня або на початку червня). На посівах столового буряка, який висіяний у даний час та ще й забезпечений вологою, не утворюються цвітушні рослини, а коренеплоди мають ніжну консистенцію [28,40,56].

Насіння висівають широкорядним способом (40-60 см) або широкосмуговим (ширина смуги 8-12 см). Застосовують і стрічковий спосіб сівби за схемою 50 + 20 см або 40 + 40 + 60 см. Для сівби застосовують сівалки СО-4,2 або СКОН-4,2, а для широкосмугової сівби – сошники зернової сівалки СУБ-4,8, переобладнані за конструкцією Інституту овочівництва і баштанництва Молдавського НДІ та Інституту механізації та електрифікації сільського господарства УААН [43,51,55].

Норма висіву насіння столового буряка в значній мірі залежить від ряду чинників, а саме: крупності насіння, його схожості, способу сівби та строку висіву. Якщо столовий буряк висівають насінням першого класу, то потреба в насінні складає 12-16 кг/га. Глибина загортання залежить від механічного складу ґрунту, запасу вологи в ґрунті і становить 3-5 см. До сівби і після неї поле коткують [51].

Столові буряки можна вирощувати і розсадним способом. Розсаду вирощують в розсадниках, парниках чи теплицях. Розсада готова до висаджування у відкритий ґрунт, якщо вона має 4-5 справжніх листочків [3].

Розсаду розміщують за схемою 45х8-10 см, або 70х7-8 см.

Догляд за рослинами полягає у прориванні, тобто у формуванні густоти рослин в рядку. Не дозволяється допускати у міжряддях ущільнення ґрунту, тому систематично треба рихлити міжряддя.

При ураженні рослин шкідниками і хворобами обов'язково обробляють інсектицидами [27].

При утворенні ґрунтової кірки знищують її боронуванням, застосовуючи легкі борони ЗПБ-0,6Б уперек напрямку рядків. Боронування можна застосовувати, якщо посіви загущені. Але якщо утворилась кірка і посіви зріджені – застосовують кільчатошпорові котки.

Коли з'являються повні сходи, ґрунт у міжряддях розпушують на глибину 5-6 см, а при появі 2-3 листочків (справжніх), посіви в рядках прополють, проривають, залишаючи 250-300 тис. шт./га (відстань 7-9 см). Таку густоту пропонує професор Лихацький В.І. [23]. За академіком Барабашем О.Ю., густоту рослин на одному гектарі залишають до 500 тис. шт. [3].

Після проривання ґрунт у міжряддях розпушують на глибину 6-8 см, наступні розпушування проводять на глибину 8-10 см, а далі

– на глибину 10-12 см культиватором КОР-4,2 і КРН-4,2 проводять боронування у період утворення двох справжніх листків.

У фазі формування двох справжніх листків посіви обробляють гербіцидами. Можна вносити бетанол 1-1,3 кг/га д.р. Витрата робочого розчину становить 500-600 л/га [27].

Для нормального росту столових буряків протягом вегетації оптимальною вважається вологість ґрунту 70-75% НВ. При потребі можна застосовувати полив з нормою витрат води 400-450 л/га.

До початку збирання коренеплодів поливи припиняють, а наступні міжрядні обробітки проводять при необхідності, а також після дощів та поливів [16].

Збирання коренеплодів слід закінчити до настання приморозків, тому що підмерзлі корені втрачають якість і незадовільно зберігаються. Для збирання буряків використовують бурякопідіймачі СМУ-3Р, СМУ-3С, ОПКШ-1,4 та інші.

Підкошені бурякопідіймачами коренеплоди вручну виймають з ґрунту, обрізують гичку і проводять сортування.

До стандартних відносять коренеплоди цілі, здорові, вирівняні, відповідної форми, з діаметром коренеплодів від 4 до 15 см (згідно ДСТУ), а всі інші – до нестандартних. Укладають коренеплоди в ящики, контейнери чи іншу тару. При сортуванні окремо виділяють дрібні, які зберігають в овочесховищах або траншеях для вигонки зелені в закритому ґрунті [14,15].

Спеціалізовані господарства часто використовують коренезбиральні машини ЕМ-11 (виробництва Німеччини) або ММТ-1, які викопують коренеплоди з ґрунту, відокремлюють гичку від коренеплодів і вантажать на транспорт, який рухається поруч. Після цього коренеплоди відправляють на доробку [19].

2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Ґрунтові умови господарства

Досліди з вивчення сортів буряка столового закладали на полях кафедри садівництва та овочівництва імені Івана Гулька, Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького, що знаходиться в м. Дубляни.

Розміщення дослідних полів в м. Дубляни досить зручне. Відстань від обласного центру – 7 км. Залізнична дорога знаходиться на віддалі 2 км і поруч проходить магістральна дорога державного значення – Львів-Київ, Львів-Брест.

Це забезпечує добрий зв'язок з обласним центром. А таке сполучення дозволяє краще реалізувати свіжу продукцію та вчасно у короткий термін забезпечити господарство потрібними матеріалами.

Територія дослідного поля розташована з південно-східної частини м. Львова, що відноситься до Західного Лісостепу України.

Дослідні поля, де проводились дослідження з огірками, середньо хвилястої крутизни, що підлягає ерозії в незначній мірі. Дослідні ділянки характеризується темно-сірим опідзоленим, утвореним на лесовидних суглинках ґрунтом.

За механічним складом ґрунти крупно-пилуваті та пилуваті, переважно легко-суглинкові.

Дані ґрунти мають властивість утримувати вологу у верхньому горизонті більше, ніж у нижньому через неоднорідність ґрунтового профілю за механічним складом. У роки з підвищеною вологістю темно-сірі опідзолені ґрунти піддаються більшій мірі зволоження і оглеєнням. У посушливі роки вони бувають краще забезпечені продуктивною вологою, ніж інші ґрунти дослідного поля.

Для темно-сірих опідзолених ґрунтів характерний добре гумусований, слабо виявлений гумусо-елювіальний горизонт (He), глибиною до 35-40 см, який переходить відразу у верхньо-гумусовому горизонті у частину ілювіального горизонту (HJ), глибиною 55-70 см [21].

Нижня частина ілювіальна (J) до глибини 90-105 см – це найбільш щільна, червоно-бурого забарвлення, призматичної структури.

З глибини 130-150 см залягає карбонатна материнська порода.

Темно-сірі опідзолені ґрунти завдяки літній гумусованості більш структурні, а тому менш схильні до запливання. Забезпеченість рухомим азотом коливається від низької до середньої, фосфором – від середньої до вище середньої, рухомим калієм – до середньої [21].

В табл. 2.1 наводимо дані про фізико-хімічні властивості темно-сірих опідзолених ґрунтів.

Таблиця 2.1 Фізико-хімічні властивості темно-сірих опідзолених ґрунтів. Середнє за 2024-2025 роки

Глибина горизонту, см	pH сольове	Гідролітична кислотність, мг	Сума ввібраних основ, мг/екв на 1 кг ґрунту	Ступінь насичення основами, %
0-20	5,5	2,3	107	82
20-40	5,4	3,3	143	79
40-60	5,2	2,0	121	80

Як видно з табл. 2.1 темно-сірі опідзолені ґрунти, мають глибокий гумусовий горизонт, добру структуру, значну гумусованість, високу насиченість поживними елементами.

Тому, такі ґрунти характеризуються сприятливими для вирощування сільськогосподарських культур, в тому числі огірків та інших овочевих культур.

2.2. Метеорологічні умови за роки досліджень

Метеорологічні умови є одним із визначальних чинників, що впливають на ріст, розвиток і продуктивність буряка столового. Температурний режим, кількість та розподіл опадів упродовж вегетаційного періоду суттєво визначають інтенсивність формування врожаю та прояв сортових особливостей. У зв'язку з цим аналіз погодних умов у роки проведення досліджень є необхідним для об'єктивної оцінки отриманих результатів.

Погодні умови 2024 року (табл. 2.2, рис 1) характеризувалися значною мінливістю температурного режиму та нерівномірним розподілом опадів упродовж року, що істотно впливало на ріст і розвиток рослин буряка столового. Зимовий період був відносно м'яким, із середньомісячними температурами повітря від $-1,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ у січні до $+5,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ у лютому, що перевищує середньобагаторічні показники для регіону. Мінімальні температури взимку опускалися до $-20,3\text{ }^{\circ}\text{C}$, однак нетривалий характер морозів і невелика глибина снігового покриву не створювали критичних умов для перезимівлі ґрунту та підготовки його до весняних польових робіт.

Весняний період відзначався раннім і різким підвищенням температури повітря. Уже в березні середня температура становила $+5,7\text{ }^{\circ}\text{C}$, а максимальна досягала $+22,6\text{ }^{\circ}\text{C}$, що сприяло ранньому прогріванню ґрунту. У квітні та травні температурний режим був загалом сприятливим для сівби та початкових фаз росту буряка столового, однак у травні спостерігався дефіцит

опадів – лише 7,6 мм за місяць, що могло негативно впливати на рівномірність сходів та формування кореневої системи за відсутності достатнього ґрунтового зволоження.

Літній період характеризувався підвищеним температурним фоном і періодичними хвилями спеки. Середні температури в червні–серпні коливалися в межах +19,4...+21,4 °С, а максимальні досягали +33,8 °С у липні. Такі умови сприяли інтенсивному росту вегетативної маси та формуванню коренеплодів, однак за високих температур зростала потреба рослин у воді. Водночас кількість опадів у червні, липні та серпні була загалом достатньою (від 73,6 до 96,4 мм), що частково компенсувало негативний вплив високих температур і створювало сприятливі умови для росту буряка столового.

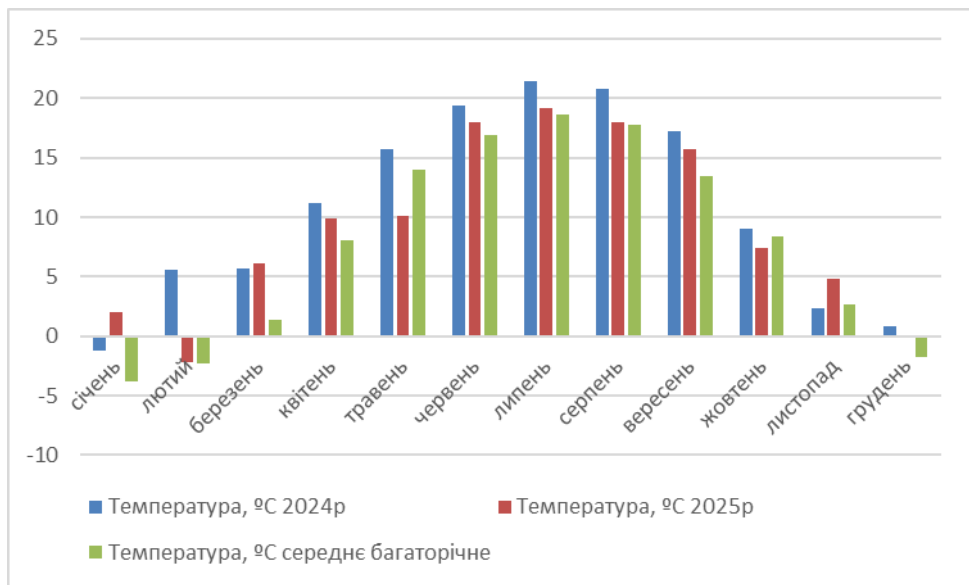


Рис 1. Середня температура повітря за роки дослідження.

Осінній період відзначався поступовим зниженням температури та достатнім зволоженням ґрунту. У вересні середня температура становила +17,2 °С за значної кількості опадів (90 мм), що сприяло завершенню формування врожаю та накопиченню сухої речовини в коренеплодах. У жовтні–листопаді температурний режим був помірним, без різких заморозків,

що забезпечило сприятливі умови для збирання врожаю та післязбиральної доробки продукції.

Таблиця 2.2 Погодні умови за роки досліджень

Місяць	Температура, °C			Опади, мм		
	2024 р	2025 р	середня багаторічна	2024 р.	2025 р	середня багаторічна
Січень	-1.2 °	+2 °	-3,8	75.2 мм	39.8 мм	27,1
Лютий	+5.6 °	-2.2 °	-2,3	50.4 мм	10.6 мм	30,5
Березень	+5.7 °	+6.1 °	1,4	79.3 мм	31.6 мм	31,5
Квітень	+11.2 °	+9.9 °	8,1	52.8 мм	54.5 мм	41,6
Травень	+15.7 °	+10.1 °	14,0	7.6 мм	65.8 мм	69,2
Червень	+19.4 °	+18 °	16,9	96.4 мм	33.2 мм	83,6
Липень	+21.4 °	+19.2 °	18,6	75.6 мм	200.8 мм	88,3
Серпень	+20.8 °	+18 °	17,8	73.6 мм	68.6 мм	71,8
Вересень	+17.2 °	+15.7 °	13,4	90 мм	64.2 мм	58,4
Жовтень	+9 °	+7.4 °	8,4	44.6 мм	28.2 мм	37,4
Листопад	+2.3 °	+4.8 °	2,7	26.5 мм	44.7 мм	39,2
Грудень	+0.8 °		-1,8	42.6 мм		33,0
За рік	12,9	11.1	7,8	644,0	641.7	612,6

Отже, погодні умови 2024 року в цілому були задовільними та переважно сприятливими для вирощування буряка столового. Водночас короткочасний дефіцит опадів у травні та періоди високих температур улітку по-різному впливали на продуктивність досліджуваних сортів, що дозволяє об'єктивно оцінити їх адаптивні можливості в умовах Львівської області.

Погодні умови 2025 року, як і попереднього 2024 року, характеризувалися значними коливаннями температури повітря та нерівномірним розподілом опадів, однак мали низку істотних відмінностей, що могли по-різному впливати на ріст, розвиток і продуктивність буряка столового. Зимовий період 2025 року був загалом теплішим порівняно з 2024 роком, особливо в січні, коли середня температура становила $+2,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ проти $-1,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ у 2024 році. Водночас лютий 2025 року був холоднішим ($-2,2\text{ }^{\circ}\text{C}$), із нижчими мінімальними температурами та значно меншою кількістю опадів, що зумовлювало глибше промерзання ґрунту за відносно невеликого снігового покриву.

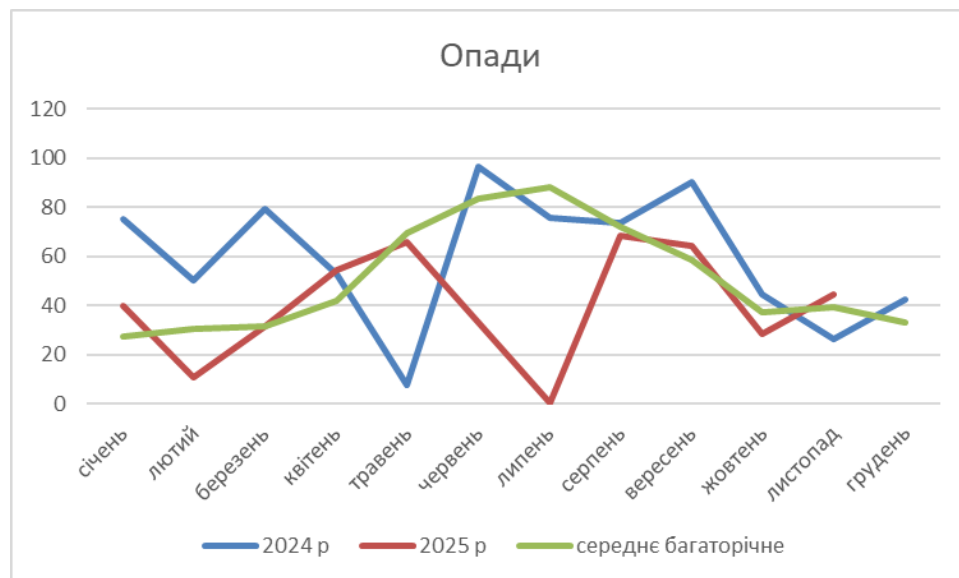


Рис 2. Опади за роки дослідження.

Весняний період 2025 року характеризувався повільнішим наростанням тепла порівняно з 2024 роком. Хоча середні температури березня в обох роках були подібними ($+6,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ у 2025 р. проти $+5,7\text{ }^{\circ}\text{C}$

у 2024 р.), у квітні-травні 2025 року спостерігалось зниження середньодобових температур, особливо в травні (+10,1 °С проти +15,7 °С у 2024 році). Водночас забезпечення вологою навесні 2025 року було значно кращим, оскільки кількість опадів у травні зросла до 65,8 мм порівняно з критично низьким показником 7,6 мм у 2024 році. Це створювало сприятливі умови для проростання насіння, формування сходів і розвитку кореневої системи буряка столового.

Літній період обох років супроводжувався підвищеними температурами повітря, однак у 2025 році вони були дещо нижчими та більш рівномірними. Середні температури в червні-серпні 2025 року коливалися в межах +18,0...+19,2 °С, тоді як у 2024 році вони досягали +21,4°С у липні. Важливою відмінністю стало різке зростання кількості опадів у липні 2025 року (200,8 мм), що майже утричі перевищувало відповідний показник 2024 року. Надмірне зволоження в цей період могло сприяти інтенсивному наростанню вегетативної маси, але водночас створювало ризики розвитку грибних хвороб і зниження аерації ґрунту.

Осінній період 2025 року був прохолоднішим порівняно з 2024 роком, із нижчими середніми температурами у вересні та жовтні, що могло дещо уповільнювати завершальні етапи формування врожаю. Разом із тим кількість опадів у вересні 2025 року була меншою, ніж у 2024 році, що створювало більш сприятливі умови для збирання врожаю та зменшувало втрати під час викопування коренеплодів. Листопад 2025 року характеризувався більшим сніговим покривом, що свідчить про швидший перехід до зимового режиму порівняно з попереднім роком.

Отже, порівняльний аналіз погодних умов показує, що 2024 рік характеризувався вищими температурами і дефіцитом вологи в критичний весняний період, тоді як 2025 рік відзначався кращим

зволоженням навесні та надмірною кількістю опадів у середині літа. Такі відмінності створюють різні агроекологічні умови для росту і розвитку буряка столового та дозволяють об'єктивно оцінити адаптивність і стабільність продуктивності досліджуваних сортів у мінливих кліматичних умовах Львівської області.

2.3 Схема досліду та методика проведення досліджень

На полях кафедри садівництва та плодоовочівництва імені Івана Гулька Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького упродовж 2024-2025 років проводились дослідження із буряком столовим п'ятих сортів.

Метою наших дослідів було вивчити такі питання: проходження фенофаз буряків столових залежно від сорту, урожайність, товарність, біохімічний склад коренеплодів та економічна їх ефективність.

В досліді вивчали такі сорти столового буряка: Бордо харківський; Скарлет F₁; Цітадела; Ред бул F₁; Ефіоп. Кожен із сортів, який нами вивчався, приймали за варіант досліду. Контрольним варіантом приймали найбільш і відомий сорт – Бордо харківський.

Варіанти розміщували в такій послідовності:

Перший варіант – Бордо харківський – контроль.

Другий варіант – Скарлет F₁.

Третій варіант – Цітадела.

Четвертий варіант – Ред Бул F₁.

П'ятий варіант – Ефіоп.

Подаємо коротко характеристику об'єктів досліджень.

Сорт Бордо харківський – середньостиглий сорт вітчизняної селекції, який добре росте в різних ґрунтово-кліматичних умовах України, зокрема у зоні Західного Лісостепу. Вегетаційний період сорту становить

у середньому 110–125 діб. Рослини формують добре розвинену листову розетку середньої величини з напівпрямостоячими листками.

Коренеплоди округлої форми, вирівняні за розміром, з гладенькою поверхнею. М'якуш темно-червоного забарвлення, без кілець, соковитий і щільний. Сорт характеризується добрими смаковими властивостями та придатністю як для свіжого споживання, так і для переробки.

Бордо харківський відзначається стабільною врожайністю та здатністю формувати товарні коренеплоди навіть за мінливих погодних умов. Сорт відносно стійкий до стрілкування та менш чутливий до короточасних коливань температури і вологості ґрунту. Завдяки щільній структурі м'якуша коренеплоди добре зберігаються в осінньо-зимовий період, зберігаючи товарні та смакові якості, що робить сорт придатним для тривалого зберігання.

Сорт Ефіоп – нідерландської (голландської) селекції, був створений селекційною компанією Bejo Zaden. Середньостиглий сорт буряка столового, який характеризується стабільною врожайністю, стійкістю до стрілкування. Рослини формують компактну, напівприпідняту листову розетку, що полегшує догляд за посівами та сприяє рівномірному розвитку коренеплодів. Сорт відзначається доброю адаптивністю до різних умов вирощування.

Коренеплоди округлої, вирівняної форми з гладенькою поверхнею, масою в середньому 200-350 г. М'якуш насиченого темно-червоного забарвлення, однорідний, без вираженої кільцюватості, ніжний і соковитий, що зумовлює високі смакові якості. Коренеплід заглиблений у ґрунт приблизно на дві третини, завдяки чому легко збирається.

Сорт Ефіоп характеризується високим виходом товарної продукції та формує врожайність на рівні 30-50 т/га. Придатний для тривалого зберігання в осінньо-зимовий період, зберігаючи смакові та товарні показники.

Завдяки поєднанню високої врожайності, доброї лежкості, транспортабельності та стабільної якості продукції сорт Ефіоп є перспективним для товарного вирощування та реалізації в умовах Львівської області.

Сорт Цітадела (Alexis) – пізньостиглий сорт буряка столового Чеської селекції (MoravoSeed), який характеризується помірним розвитком листового апарату та тривалим періодом вегетації, що становить у середньому 120–130 діб. Рослини формують компактну розетку зі слабким облиствінням.

Коренеплоди мають подовжену, циліндричну форму, інтенсивне червоне забарвлення та вирізняються значною довжиною, яка може досягати 26 см. М'якуш однорідний, без світлих кілець, щільний і соковитий, з високими смаковими властивостями та підвищеним вмістом цукрів.

Гібрид Скарлет F₁ – середньоранній гібрид столового буряка іноземної селекції (Hazera, Ізраїль), який відзначається універсальністю використання та стабільною якістю продукції. Тривалість вегетаційного періоду становить у середньому 100-105 діб від появи сходів, що дає змогу отримувати врожай у стислі строки та використовувати гібрид як для ранньої реалізації, так і для тривалого зберігання.

Коренеплоди округлої форми, гладкі, вирівняні за розміром, з високою часткою стандартної продукції. М'якуш насиченого темно-бордового забарвлення, однорідний, без проявів радіальної кільцюватості, що зумовлює привабливий зовнішній вигляд і високу кулінарну якість. У процесі зберігання коренеплоди добре зберігають інтенсивність внутрішнього забарвлення та товарні властивості.

Листовий апарат міцно прикріплений до коренеплоду, що зменшує механічні пошкодження під час збирання. Гібрид характеризується підвищеною стійкістю до несприятливих умов вирощування, що

забезпечує стабільність урожаю за мінливої погоди. Завдяки поєднанню високої товарності, доброї лежкості та адаптивності Скарлет F₁ є перспективним для вирощування з метою реалізації у свіжому вигляді, переробки та зберігання.

Гібрид Ред Бул F₁ – середньоранній гібрид столового буряка іноземної селекції, який вирізняється високою продуктивністю та широкою адаптивністю до різних ґрунтово-кліматичних умов. Тривалість вегетаційного періоду становить у середньому 100-110 діб від часу сівби. Гібрид характеризується стабільним формуванням урожаю навіть за спрощеної технології вирощування та добре реагує на оптимальне мінеральне живлення на початкових етапах розвитку.

Коренеплоди округлої форми, гладенькі, діаметром близько 8-10 см, середньою масою 250-300 г. М'якуш і шкірка мають інтенсивне темно-бордове забарвлення; внутрішня структура однорідна, без кільцювання. Коренеплоди щільні, соковиті, з приємним солодкуватим смаком, що зумовлює їх високу кулінарну цінність.

Гібрид Ред Бул F₁ відзначається підвищеною стійкістю до основних хвороб і стрілкування, а також добре переносить стресові фактори середовища. Коренеплоди мають добру транспортабельність і зберігають смакові та товарні якості під час тривалого зберігання. Завдяки поєднанню високої врожайності, невибагливості у догляді та універсального призначення гібрид є перспективним для вирощування з метою реалізації у свіжому вигляді, використання в кулінарії та переробці.

Кожен із названих сортів та гібридів приймали як варіант досліду і розміщували рендомізовано у трьохразовому повторенні.

Насіння висівали щорічно в одну і ту ж дату – 28-30 квітня.

Земельну ділянку для досліду відбирали вирівняну з однаковою родючістю, попередньо, щоб уникнути сторонніх факторів та їх впливу на

кінцевий результат. Кожен із сортів розміщували так, щоб між ними залишалась доріжка та захисні рядки, яких до обліку не брали [6,12,25].



Рис 3 Дослідне поле з буряком столовим

Розмір облікової ділянки – 16 м² (довжина 4,5 м і по ширині 8 рядків).

Висівали насіння буряків з нормою 8 кг/га, широкорядно, з міжряддям 45 см. Попередник – картопля.

Земельну ділянку, відведену під досліди, готували таким чином: до сівби проводили культивуацію і боронування з коткуванням легкими котками. Загортали насіння на 3-4 см глибиною. При появі кірки, через тиждень проводили боронування впоперек рядків, при цьому знищували бур'яни у фазі білої ниточки та проріджували сходи буряків [12].

Від часу появи сходів і до збирання урожаю проводили фенологічні спостереження, відзначаючи при цьому фазу масових сходів (вказували дату та кількість днів від сівби), фазу пучкової стиглості відзначали, коли у коренеплоду товщина за найбільшим діаметром була не менше 2-2,5 см. Час, за який проходила дана фаза, відзначали від масових сходів.

Технічну стиглість визначали від масових сходів до часу досягнення коренеплодами оптимальних розмірів.

Загущені посіви проріджували боронами у фазі двох справжніх листочків, а при потребі проривали вручну.

Догляд за рослинами полягав у систематичному рихленні міжрядь, прорідженні рослин та підтриманні ділянки в оптимально чистому стані.

Збір врожаю коренеплодів проводили до початку настання приморозків. Коренеплоди підкошували, очищали від землі і гички, сортували і зважували. При цьому визначали загальну масу коренеплодів з ділянки, масу стандартних і нестандартних. До нестандартних коренеплодів відносили перерослі в діаметрі більше 15 см, тріснуті, виродженої форми, дрібні в діаметрі менше 4 см, травмовані, уражені хворобами і шкідниками.

Для визначення товарності коренеплодів зважували стандартні і нестандартні. У сумі ці коренеплоди повинні складати сумарний або загальний урожай. Отже, стандартні і нестандартні коренеплоди визначали у відсотках до загального урожаю [14,15].

Для проведення біохімічного аналізу відбирали стандартні коренеплоди з кожного сорту. Із подрібненого середнього зразка визначали:

- сухі речовини у відсотках на лабораторному рефрактометрі РЛ-2Л;
- цукри – визначали ціанідним методом у відсотках.
- нітрати – з допомогою іоноселективного електрода, в мг/кг сирої маси;
- вітамін С – титруванням з допомогою фарби Тільманса [2,6-дихлорфеноліндофенолят натрію], в мг/100 г сирої маси.

Економічну ефективність результатів досліджень визначали згідно методики [26].

За роки досліджень визначали середній урожай, його вартість, оцінюючи (приймаючи) вартість однієї тонни коренеплодів по 6000 грн. Визначали при цьому вартість валової продукції коренеплодів.

Виробничі затрати на контролі брали з технологічної карти вирощування столових буряків, а по кожному варіанті зокрема включали затрати, пов'язані із збором додаткового врожаю.

Чистий дохід визначали, як різницю між вартістю валової продукції і виробничими затратами, виражений в гривнях.

Собівартість визначали діленням виробничих затрат на середню урожайність. Виразали її у гривнях за одну тонну.

Рівень рентабельності – це частка від ділення чистого прибутку до виробничих затрат, виражений у відсотках [14].

Коефіцієнт енергетичної ефективності визначали як частку від ділення енергоємності врожаю на суму енергії, яку втрачено при вирощуванні моркви. Енергетичну оцінку визначали за О.К.Медведовським [26].

Урожай коренеплодів, одержаний за результатами дослідів за кожен рік, обробляли статистично дисперсійним методом за Б.О.Доспеховим (1985) на комп'ютері [12].

3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Ріст і розвиток столового буряка залежно від сорту

До початку сівби ґрунт і насіння завчасно готуємо. Підготувавши їх, проводили сівбу. Відразу ж після сівби починаємо спостерігати за ростом і розвитком рослин. Згідно методики досліджень починаємо відмічати такі фази: масові сходи, пучкову та технічну стиглості.

Насіння щорічно висівали в одну і ту ж пору – 30 квітня. Фенофази наступали залежно від метеорологічних умов року досліджень з деякими відхиленнями в одну або іншу сторону. Кожну із фаз відзначали, коли вона була у масовому стані. Одержані результати подаємо у табл. 3.1.

Таблиця 3.1. Ріст і розвиток столового буряка. 2024 р.

Сорт, гібрид	Масові сходи		Пучкова стиглість		Технічна стиглість	
	Дата	К-сть днів від сівби	Дата	К-сть днів від сходів	Дата	К-сть днів від сходів
Бордо харківський - контроль	7.05	7	10.06	34	13.08	96
Скарлет F ₁	6.05	6	8.06	33	10.08	96
Цітадела	7.05	7	12.06	36	17.08	102
Ред Бул F ₁	7.05	7	11.06	35	15.08	100
Ефіоп	7.05	7	10.06	34	14.08	97

Не дивлячись на те, що насіння всіх сортів столового буряка було висіяне в один і той же термін, настання фенофаз у них проходило з деякими відхиленнями.

Так, з даних табл. 3.1 видно, що поява масових сходів у більшості досліджуваних сортів та гібридів відбувалася практично одночасно 6-7 травня. Найшвидше масові сходи фіксувалися у гібриду Скарлет F₁, де вони з'явилися на 6-й день після сівби, тоді як у решти сортів, включаючи контроль Бордо харківський, цей показник становив 7 днів.

Настання фази пучкової стиглості також проходило з незначними відхиленнями. Коренеплоди пучкової стиглості почали формуватися з 8 червня (гібрид Скарлет F₁) по 12 червня (сорт Цітадела). Період від масових сходів до пучкової стиглості тривав 33-36 днів. Тобто, найраніше ми відзначили гібрид Скарлет F₁, а значно пізніше – сорт Цітадела – через 36 днів від масових сходів. У сортів Бордо харківський та Ефіоп коренеплоди пучкової стиглості можна одержати через 34 днів, або на один дні пізніше від гібриду Скарлет F₁.

На контролі коренеплоди пучкової стиглості одержують через 34 днів від масових сходів.

Проходження фенофаз тісно пов'язане між собою, тому фазу технічної стиглості було відмічено з 10 серпня (гібрид Скарлет F₁) по 17 серпня (сорт Цітадела). У сортів Бордо харківський та Ефіоп технічна стиглість припала на 13-14 серпня, або через 96-97 днів після масових сходів.

Продовжуючи спостереження за сортами та гібридами наступного року, видно, що проходження всіх фаз у столового буряка було дещо пізніше, ніж в попередньому 2024 році. Це наглядно видно із табл. 3.2, в якій вказано, через скільки днів ці фази відмічено і в які дати вони зафіксовані.

Таблиця 3.2 Ріст і розвиток столового буряка. 2025 рік

Сорт, гібрид	Масові сходи		Пучкова стиглість		Технічна стиглість	
	Дата	К-сть днів від сівби	Дата	К-сть днів від сходів	Дата	К-сть днів від сходів
Бордо харківський - контроль	11.05	11	14.06	35	15.08	97
Скарлет F ₁	10.05	10	15.06	36	18.08	100
Цітадела	10.05	9	16.06	38	24.08	107
Ред Бул F ₁	9.05	9	14.06	36	18.08	101
Ефіоп	9.05	9	15.06	35	19.08	102

З даних табл. 3.2 видно, що відносно календарних днів масові сходи відмічено з 9 травня (гібрид Ред Бул F₁ та сорт Ефіоп) по 11 травня (на контролі). Тобто, від сівби до масових сходів період тривав 9-11 днів.

Фаза пучкової стиглості наступила пізніше на 3-4 доби, ніж у 2024 році. Коренеплоди пучкової стиглості одержали з 14 червня (сорт Бордо харківський та гібрид Ред Бул F₁) по 16 червня тобто через 34-38 діб від масових сходів.

Так, у гібриду Ред Бул пучкову стиглість в 2025 році відмічено через 36 днів від сходів, а в 2024 році – на 1 добу раніше (через 35 доби). У сорту Цітадела ця фаза наступила 16 червня, або через 38 діб. У гібриду Скарлет F₁ коренеплоди були сформовані 15 червня, або через 36 діб, що на 3 дні пізніше, ніж у 2024 році.

Проходження фенофаз тісно пов'язане між собою, тому фазу технічної стиглості було відмічено 15 серпня у сорту Бордо харківський (через 97 днів після сходів). Значно пізніше ця фаза наступила у сорту Цітадела (24 серпня), це припадає на 107 добу після сходів.

Отже, на основі проведених досліджень видно, що настання відповідної фази у столового буряка залежить від температурних умов та запасу вологи в ґрунті під час проростання і вегетації рослин, а також від сортових особливостей.

Тому, комплекс факторів, які позитивно діють на рослину, дає можливість проходження фенофаз в оптимальні строки, а це відповідно впливає в майбутньому на продуктивність столових буряків.

3.2. Урожайність столових буряків залежно від сорту

Дослідження, проведені нами на полях науково-навчального центру Львівського НУВМБ імені С.З. Гжицького упродовж 2024-2025 років, показали, що не тільки проходження фенофаз, але й наростання урожаю столових буряків залежить від комплексу факторів. Проходження фенофаз в значній мірі залежить також від того, чи насіння потрапило у вологий чи сухий ґрунт, у прогрітий чи переохолоджений. Незважаючи на те, що насіння різних сортів було висіяне в один термін, догляд за рослинами був однаковий, але з однієї і тієї ж площі було зібрано різний врожай, та і коренеплоди були різного розміру і маси.

Досить важливим чинником, який впливає на середню масу і урожай коренеплодів, є сорт та його особливості. Тому, ми вивчали п'ять сортів та гібридів (Бордо харківський, Скарлет F₁, Цітадела, Ред Бул F₁, Ефіоп), які в одних і тих же умовах забезпечували різну

інтенсивність росту, величину середньої маси і урожайності. Одержані нами в процесі проведення досліджень результати подаємо в табл. 3.3.

З одержаних даних видно, що при аналогічній густоті рослин середня маса коренеплодів столових буряків змінюється в досить широких межах. Так, на контролі коренеплоди були масою 153 г. На другому варіанті (гібрид Скарлет F₁) одержано більші коренеплоди – з середньою масою 171 г, або на 18 г важчі від сорту Бордо Харківський (контроль). Тобто, надвишка до контролю становила 18 г. Сорт столового буряка Цітадела забезпечив одержання середньої маси коренеплоду 164 г, або на 11 г більше від контролю. У гібриду Ред Бул F₁ маса коренеплодів була більшою на 61 г порівняно з контролем. звичайно, здавалося б, що надвишка чи зміни у середній масі невеликі, проте урожайність в середньому між варіантами значна.

Таблиця 3.3 Середня маса і урожай сортів, гібридів столових буряків.
2024 р.

Сорт, гібрид	Середня маса		Урожай, т/га	Приріст до контролю	
	г	± до контр.		± т/га	%
Бордо харківський – контроль	153	-	34,0	-	-
Скарлет F ₁	171	+ 18	38,0	+ 4,0	+ 11,8
Цітадела	164	+ 11	36,4	+ 2,2	+ 7,1
Ред Бул F ₁	214	+ 61	47,5	+ 13,5	+ 39,7
Ефіоп	201	+48	45,4	+11,4	+33,5
НІР ₀₅ – 1,29					

Звичайно, середня маса тісно пов'язана із урожаєм, який також був іншим порівняно з попередніми роками. Так, на контролі він становив 34,0 т/га, а інших варіантах змінювався від 36,4 до 47,5 т/га. Надвишка до контролю була від 2,2 т/га до 13,5 т/га залежно від сорту. Якщо звернути увагу на приріст маси відносно контролю, то цей показник змінювався від 7,1 до 39,7%.

Дослідження, проведені нами за один рік, не дають можливості зробити загальні висновки щодо вибору чи зміни асортименту сортів столових буряків. Тому ми продовжили дослідження наступного 2025 року. Одержані результати за аналогічними параметрами подаємо в табл. 3.4.

Таблиця 3.4 Середня маса та урожай сортів, гібридів столових буряків. 2025 р.

Сорт	Середня маса		Урожай, т/га	Приріст до контролю	
	г	± до контр.		± т/га	%
Бордо харківський – контроль	130	-	28,8	-	-
Скарлет F ₁	159	+ 29	35,4	+ 6,6	+ 22,9
Цітадела	122	- 8	27,0	- 1,8	- 6,3
Ред Бул F ₁	183	+ 58	40,6	+ 11,8	+ 40,9
Ефіоп	179	+49	38,4	+ 9,6	+ 33,3
H _{IP} 05 – 0,83					

З даних табл. 3.4 видно, що у 2025 році середня маса коренеплоду змінювалась залежно від варіанта дослідів. Так, при

середній масі коренеплоду на контролі 130 г (сорт Бордо харківський) на інших варіантах дослідів вона змінювалась. Найменшою середня маса була у сорту Цітадела – 122 г, в той же час на другому варіанті (гібрид Скарлет F₁) вона зросла на 29 г і складала 159 г. гібрид Ред Бул F₁ в середньому мав коренеплоди масою на 53 г більші, ніж на контролі. Це, звичайно, вплине на середню урожайність.

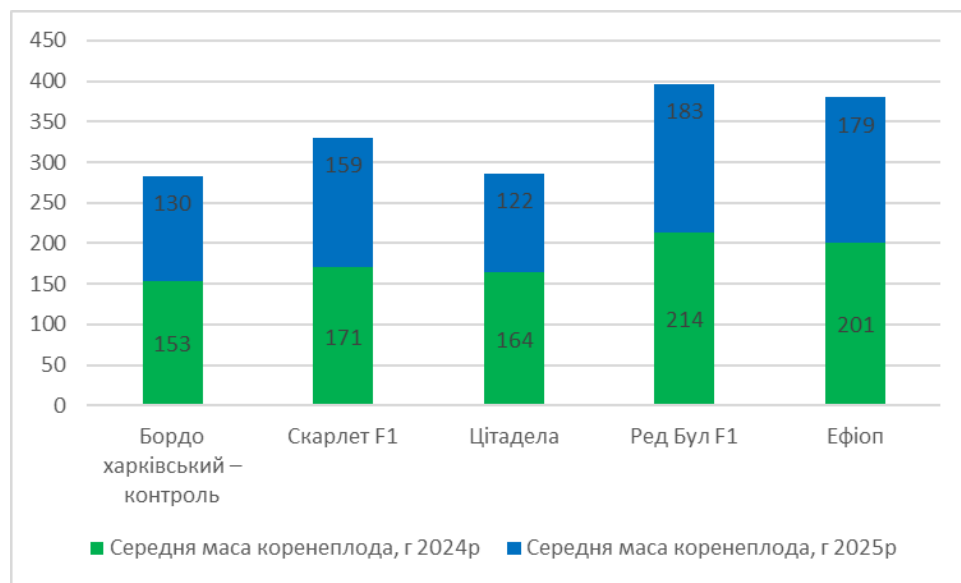


Рис 4 Середня маса коренеплодів за роки дослідження

Так, при різній середній величині коренеплоду змінюється і урожайність, але, слід зауважити, що густота рослин при цьому повинна зберегтись.

Отже, визначаючи урожай по варіантах дослідів за 2025 рік, видно, що середньої величини він був у сорту Цітадела – 27,0 т/га, в той час як на контролі (сорт Бордо харківський) він був на 1,8 т/га вищий, або складав 28,8 т/га. Такий гібрид, як Скарлет F₁ забезпечив одержання коренеплодів по 35,4 т/га, що на 6,6 т/га вище від контролю.

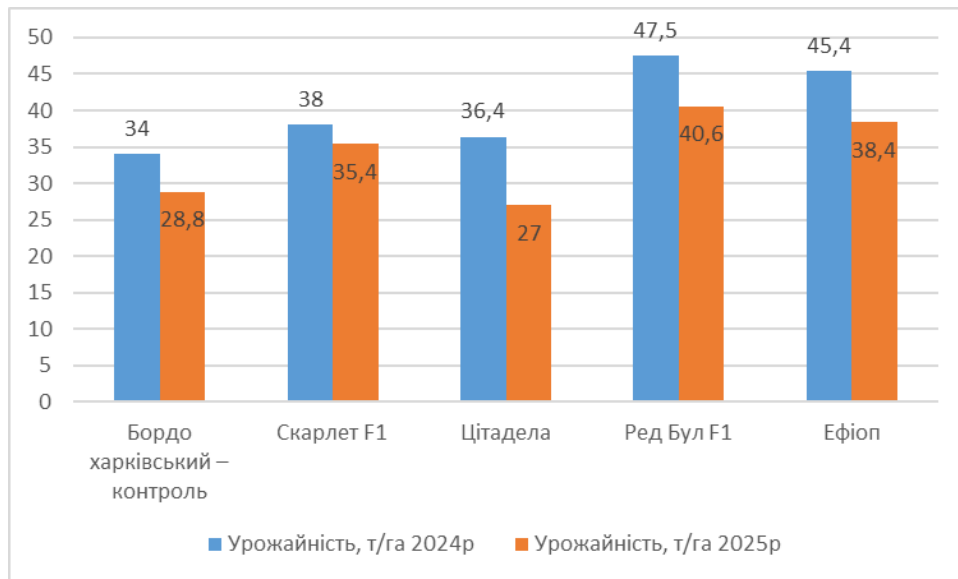


Рис 5 Урожай коренеплодів за роки дослідження

Значно більший урожай було одержано у сорту Ред Бул F₁ – 40,6 т/га, або на 11,8 т/га більше від контролю. Прирівнюючи до сорту Цітадела, можна сказати, що величина врожаю зросла на 13,6 т/га.

Якщо аналізувати приріст врожаю у відсотках відносно контролю, то бачимо, що він був високим на другому варіанті (гібрид Скарлет F₁) – 22,9%, а на четвертому (гібрид Ред Бул F₁) становив аж 40,9 %. Лише сорт Цітадела забезпечив урожай на 6,3% менше контролю.

Слід зауважити, що на усіх досліджуваних варіантах 2025 рік забезпечив меншу урожайність порівняно 2024 роком.

З даних табл. 3.5 видно, що середня маса столових буряків д змінюється як між роками досліджень, так і між варіантами. Так, якщо аналізувати середню масу коренеплодів на контролі (тобто сорт Бордо харківський) за роки досліджень, то видно, що найменшою вона була в 2025 році (130 г), порівняно з 2024 роком де отримали середню масу 153 г, а в середньому два роки досліджень – 141,5 г. На інших варіантах досліду маса коренеплодів була від 143,0 г у сорту Цітадела до 198,5 г у гібриду Ред Бул F₁.

Таблиця 3.5 Середня маса і урожайність сортів столових буряків.
Середні значення за 2024-2025 рр.

Сорт	Середня маса		Урожай, т/га	Приріст до контролю	
	г	± до контр.		± т/га	%
Бордо харківський – контроль	141,5	-	31,4	-	100
Скарлет F ₁	165,0	+23,5	36,7	+5,3	+16,8
Цітадела	143,0	+1,5	31,7	+0,3	+0,9
Ред Бул F ₁	198,5	+57	44,0	+12,6	+40,1
Ефіоп	190,0	+48,5	41,9	+10,5	+ 33,4

Сорт Цітадела забезпечив одержання коренеплодів на 1,5 г меншого розміру, ніж на контролі. У столового буряка гібриду Скарлет F₁ середня маса була на 23,5 г вищою від контролю. Значно більші коренеплоди одержано і у гібриду Ред Бул F₁. Середня маса їх за два роки досліджень була більшою від контролю на 57 г. це в значній мірі вплинуло на зростання урожаю між варіантами досліду.

Середня урожайність за роки досліджень у столових буряків була досить різною. У 2024 році вона була вищою порівняно з 2025 роком, що і вплинуло на середню урожайність за роки досліджень. Так, досить низький урожай коренеплодів одержано у сорту буряка столового Цітадела– 31,7 т/га, що на 0,3 т/га менше від контролю. Гібрид буряка столового Скарлет F₁ дав приріст урожаю порівняно з контролем на 5,3 т/га, цим самим забезпечивши одержання урожаю

коренеплодів – більше 35 т/га. Гібрид Ред Бул F_1 у даному господарстві при доброму догляді забезпечив урожай 44,0 т/га, тобто на 12,6 т/га більше від контролю. Приріст урожаю до контролю складав на четвертому і п'ятому варіантах 40,1 % та 33,4 %. Це говорить про те, що в даній зоні доцільно вирощувати столовий буряк гібрид Ред Бул F_1 та сорт Ефіоп.

3.3. Товарна якість столових буряків залежно від сорту та гібриду

Серед сумарного урожаю коренеплодів столових буряків важливе місце відводиться товарній якості, виходу стандартної і нестандартної маси коренеплодів. Адже висока товарна якість коренеплодів свідчить про урожай високої якості.

У завдання наших досліджень входило визначити долю стандартних і нестандартних коренеплодів у сумарному врожаї, який одержали при масовому збиранні. Визначення товарної якості коренеплодів проводили щорічно під час проведення нами досліджень. При викопуванні коренеплодів їх сортували на стандартні і нестандартні. Одержані у 2024 році результати подаємо у табл. 3.6.

З даних табл. 3.6 видно, що із загального урожаю на долю стандартних коренеплодів припадає значна частина. Так, найбільший вихід стандартних коренеплодів забезпечили гібрид Ред Бул F_1 – 38,9 т/га та сорт Ефіоп – 37.1 т/га відносно загального урожаю. Але у процентному відношенні найбільша частка стандартних коренеплодів припадає на гібрид Скарлет F_1 – 83,6% та Бордо харківський – 82,2%.

Таблиця 3.6 Товарність коренеплодів сортів столових буряків.
2024 рік

Сорт	Стандартні коренеплоди		Нестандартні коренеплоди	
	т/га	% до загального урожаю	т/га	% до загального урожаю
Бордо харківський – контроль	27,9	82,2	6,1	17,8
Скарлет F ₁	31,7	83,6	6,3	16,4
Цітадела	29,3	80,6	7,1	19,4
Ред Бул F ₁	38,9	82,0	8,6	18,0
Ефіоп	37,1	81,7	8,3	18,3

При високій урожайності значна частка урожаю припадає на нестандартні коренеплоди. Так, найбільше їх одержано у гібриду Ред Бул F₁ – 8,6 т/га та сорту Ефіоп – 8,3 т/га. Якщо аналізувати у відсотках до загального врожаю, то найбільший вихід одержано у сорту столового буряка Цітадела – 19,4 %.

Продовжені у 2025 році дослідження із сортами буряка столового дають нам можливість порівняти вихід стандартної частини і нестандартної в межах року досліджень та з попереднім роком. Одержані результати подаємо у табл. 3.7.

З даних табл. 3.7 видно, що із загального урожаю у 2025 році найбільше стандартних коренеплодів по масі займає гібрид Ред Бул F₁ – 31,3 т/га, в порівнянні з контролем це на 8,2 т/га більше. Значна частина із загального урожаю припадає на стандартні коренеплоди і у сорту Ефіоп та гібриду Скарлет F₁. Серед усіх варіантів, що

вивчаються нами, саме ці сорти і гібриди забезпечили найбільший вихід стандартних коренеплодів. У відсотках це становить відповідно 78,6 % та 78,8% від загального врожаю.

На нестандартний урожай припадає також значна частина коренеплодів буряків столових. Серед маси коренеплодів це складає від 6,7 т/га у сорту Цітадела до 9,3 т/га у гібриду Ред Бул F₁, в той час як на контролі цей показник був 5,7 т/га.

У відсотковому відношенні до сумарного врожаю найбільше нестандартних коренеплодів відмічено у сорту Цітадела – 24,6 %. Майже однаковий проте дещо менший відсоток нестандартних коренеплодів мають гібриди Скарлет F₁ і Ред Бул F₁ – 21,2 % та 23,0 % відповідно.

Таблиця 3.7 Товарність коренеплодів сортів гібридів столових буряків. 2025 р.

Сорт	Стандартні коренеплоди		Нестандартні коренеплоди	
	т/га	% до загального врожаю	т/га	% до загального врожаю
Бордо харківський – контроль	23,1	80,3	5,7	19,7
Скарлет F ₁	27,9	78,8	7,5	21,2
Цітадела	20,3	75,4	6,7	24,6
Ред Бул F ₁	31,3	77,0	9,3	23,0
Ефіоп	30,2	78,6	8,2	21,4

Якщо порівняти з 2024 роком, то видно, що відсоток нестандартних коренеплодів у 2025 році був дещо вищий від попереднього року.

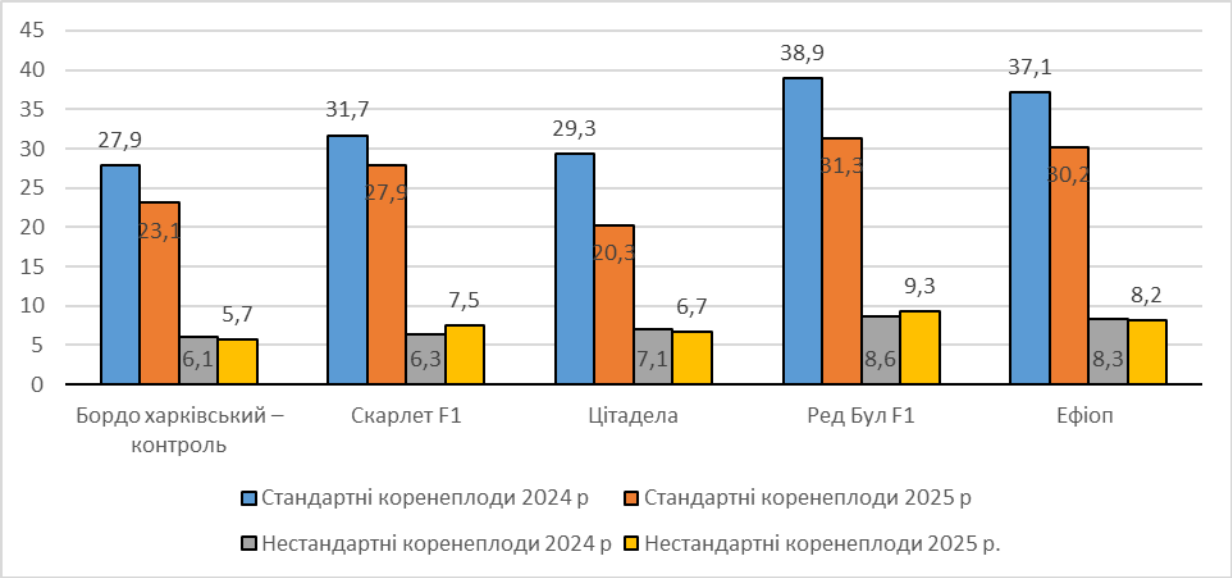


Рис. 6Структура урожаю за роки дослідження

Для порівняльної оцінки сортів за виходом стандартної та нестандартної продукції результати досліджень, отримані у 2024–2025 роках, узагальнено в таблиці 3.8.

Таблиця 3.8 Товарність коренеплодів сортів, гібридів столових буряків. Середнє за 2024-2025 роки

Сорт	Стандартні коренеплоди		Нестандартні коренеплоди	
	т/га	% до загального урожаю	т/га	% до загального урожаю
Бордо харківський – контроль	25,5	82,0	5,6	18,0
Скарлет F ₁	29,8	81,4	6,8	18,6
Цітадела	24,8	78,4	6,6	21,6
Ред Бул F ₁	35,1	80,8	8,1	19,2
Ефіоп	33,6	80,1	8,3	19,9

Аналіз наведених даних свідчить, що товарність коренеплодів істотно залежить від сортових особливостей і рівня загальної урожайності. Контрольний сорт Бордо харківський характеризувався відносно високою часткою стандартної продукції – 82,0 %, що становило 25,5 т/га, і одночасно найменшим виходом нестандартних коренеплодів (5,6 т/га, або 18,0 %), що свідчить про добру вирівняність урожаю.

Гібрид Скарлет F₁ забезпечив вищий абсолютний вихід стандартних коренеплодів – 29,8 т/га, однак їх частка у загальному врожаї була дещо нижчою (81,4 %) порівняно з контролем, що пов'язано зі збільшенням маси нестандартної фракції до 6,8 т/га. Сорт Цітадела вирізнявся найнижчою товарністю серед досліджуваних варіантів: вихід стандартної продукції становив лише 24,8 т/га (78,4 %), тоді як частка нестандартних коренеплодів була найвищою – 21,6 %, що знижує його господарську цінність.

Найкращі результати за абсолютним виходом стандартної продукції отримано у сорту Ефіоп та гібриду Ред Бул F₁ – 33,6 т/га і 35,1 т/га відповідно. Хоча їх товарність (80,1–80,8 %) дещо поступалася контролю, високий рівень їх загальної урожайності забезпечив максимальну кількість стандартних коренеплодів. При цьому слід відзначити, що зростання урожайності супроводжувалося і збільшенням маси нестандартної частини – до 8,1-8,3 т/га, однак це не зменшило загальних переваг цих сортів і гібридів.

Результати досліджень показали, що товарність коренеплодів буряка столового суттєво залежить від сортових особливостей. Контрольний сорт Бордо харківський відзначався найвищою відносною часткою стандартної продукції, проте поступався іншим сортам за її абсолютним виходом. Сорти та гібриди з вищою урожайністю формували більшу кількість стандартних коренеплодів, навіть за нижчого відсоткового значення. Найбільш перспективними за сукупністю показників товарності та врожайності є сорт Ефіоп і гібрид Ред Бул F₁. Їх доцільно рекомендувати для виробничого вирощування з метою отримання високого виходу стандартної продукції.

3.4. Біохімічний склад коренеплодів столових буряків

Якість коренеплодів столового буряка формується під впливом комплексу чинників, серед яких провідне значення мають ґрунтово-кліматичні умови зони вирощування, погодні особливості років досліджень, біологічні властивості сорту, рівень урожайності та вихід товарної частини продукції. Не менш важливим показником є біохімічний склад коренеплодів, який визначає їхню харчову цінність, споживчі властивості та придатність до тривалого зберігання і переробки.

З метою комплексної оцінки якості коренеплодів столових буряків у роботі було передбачено визначення вмісту сухої речовини, загальних цукрів, вітаміну С та нітратів, оскільки саме ці показники найбільш повно характеризують поживну й біологічну цінність продукції. Коренеплоди буряка столового відзначаються високим накопиченням цукрів, вітамінів і мінеральних сполук, водночас здатні акумулювати нітрати, що потребує постійного контролю їх рівня. З огляду на зміну кліматичних умов у роки проведення досліджень зазначені біохімічні показники визначали щорічно. У зв'язку з цим результати досліджень подано окремо за кожен рік, що дає змогу об'єктивно оцінити вплив річних умов на формування якості коренеплодів. У табл. 3.9 показано результати досліджень за 2024 рік.

З даних табл. 3.9 видно, що за вмістом сухої речовини сорти та гібриди столового відрізняються між собою. Так, низьким вмістом сухої речовини характеризувався сорт столового буряка Ефіоп (13,6 %) що на 1,9 % менше контролю, а гібрид Ред Бул F_1 , на 1,1 % менше. Дещо вищий вміст сухої речовини був у гібриду Скарлет F_1 на 2,0 % вище, ніж у сорту Ефіоп). На контролі цей показник був 15,5 %, а у буряка столового сорту Цітадела – на 0,2% більше від контролю, та на 2,1 % більше від сорту Ефіоп.

Таблиця 3.9 Біохімічний склад сортів, гібридів столових буряків.

2024 рік

Сорт	Суша речовина, %	Цукри, %	Вітамін С, мг/100 г	Клітковина %	Нітрати, мг/кг
Бордо харківський – контроль	15,5	8,5	18,0	6,6	1120
Скарлет F ₁	15,6	8,3	17,0	7,68	1100
Цітадела	15,7	8,8	18,2	6,39	1000
Ред Бул F ₁	14,4	8,1	16,1	6,24	1100
Ефіоп	13,6	8,3	12,6	7,51	1164

Суша речовина змінюється між варіантами дослідів. Аналогічно змінюється і вміст цукрів. Так, на контролі вміст цукру був 8,5 %. На інших варіантах дослідів вміст цукру змінювався від 8,1% (гібрид Ред Бул F₁) до 8,8% (сорт Цітадела). У сорту Цітадела цукру виявлено на 0,3 % більше від контролю, і на 0,7 % більше від гібриду Ред Бул F₁. Столові буряки ціняться також і вмістом вітаміну С кількість його змінюється від 12,6 мг/100 г у сорту буряка столового Ефіоп до 18,2 мг/100 г у сорту Цітадела. На контролі вітаміну С було 18,0 мг/100 г, а у гібриду Скарлет F₁ – 17,0 мг/100 г, або на 1,0 мг/100 г менше від контролю.

Не менш важливий показник вміст клітковини в коренеплодах буряка столового. Вона змінювалась в коренеплодах залежно від варіанту дослідів і найбільше її накопичувалось на варіанті з гібридом Скарлет F₁ (7,68 %) за контролю – 6,6 %. Найменший вміст клітковини відзначено на четвертому варіанті – 6,24 % (гібрид Ред Бул F₁)

Аналізуючи вміст нітратів у сортах та гібридах столового буряка, можна сказати, що найменше їх було у сорту Цітадела – 1000 мг/кг, в той час як на контролі – було нагромаджено 1120 мг/кг. Гібрид Ред Бул F₁ нагромадив нітратів менше контролю на 20 мг/кг, а сорт Цітадела – на 120 мг/кг менше контролю. Найбільше нітратів нагромадив сорт Ефіоп – 1164 мг/кг. Проте слід зазначити що усі досліджувані сорти та гібриди не перевищили максимально допустимий рівень – 1400 мг/кг.

Проведені нами дослідження у 2025 році із сортами та гібридами столових буряків показали, що при визначенні якості коренеплодів столових буряків різних сортів величини біохімічних показників змінювались порівняно з 2024 роком. Одержані результати подаємо у табл. 3.10.

Таблиця 3.10 Біохімічний склад сортів, гібридів столових буряків.
2025 рік

Сорт, гібрид	Суша речовина, %	Цукри, %	Вітамін С, мг/100 г	Клітковина %	Нітрати, мг/кг
Бордо харківський – контроль	15,6	8,4	18,0	6,8	1150
Скарлет F ₁	15,2	8,6	16,6	7,9	1140
Цітадела	15,0	8,5	18,1	6,9	1210
Ред Бул F ₁	14,0	7,9	15,5	6,24	1190
Ефіоп	12,6	7,3	12,6	6,9	1177

Так, з даних табл. 3.10 видно, що вміст сухих речовин коливався від 12,6 % (сорт Ефіоп) до 15,2 % (гібрид Скарлет F₁), в той час як на контролі вміст сухої речовини був 15,6 %. Якщо порівнювати із 2024

роком, то у сорту Бордо харківський вміст сухої речовини збільшився на 0,1 %. Найбільші зміни пройшли у сорту Ефіоп де вміст сухих речовин зменшився на значну величину – 1,0 %. Слід зазначити, що у більшості варіантів вміст сухих речовин зменшився в порівнянні з 2024 роком.

Вміст цукрів в даному році досліджень коливався від 7,3 % (сорт Ефіоп) до 8,6 % (гібрид Скарлет F₁). На контролі цей показник становив 8,4 % (сорт Бордо харківський). Порівняно з попереднім роком, то вміст цукрів дещо зменшився на контролі на 0,1 %. Найбільше змінилась величина вмісту цукру у сорту Ефіоп (вона зменшилась на 1,0 %). Отже, у всіх досліджуваних сортів цукру було менше від попереднього року досліджень.

Аналізуючи вміст у коренеплодах столового буряка вітаміну С, видно, що він також змінювався порівняно з попереднім роком у сторону зменшення. На варіанті, де вивчались столові буряки сорту Ефіоп, вітамін С був на одному рівні з минулим роком і становив 12,6 %. Загальний вміст його між варіантами змінювався від 12,6 мг/100 г (сорт Ефіоп) до 18,1 мг/100 г (сорт Цітадела) при порівнянні до контролю – його було 18,0 мг/100 г.

Вміст клітковини в коренеплодах буряка столового дещо збільшився порівняно з 2024 роком і коливався від 6,8 % (контроль) до 6,9 % (сорт Цітадела та Ефіоп).

Слід відзначити, що нітратів у сортах та гібридах столових буряків було виявлено більше на всіх варіантах досліду. Вміст нітратів коливався від 1140 мг/кг у гібриду Скарлет F₁ до 1190 мг/кг у гібриду Ред Бул F₁, в той час як на контролі він становив 1150 мг/кг. У 2025 році вміст нітратів на контролі був на 30 мг/кг, у сорту Цітадела – на 210 мг/кг, а у гібриду Ред Бул F₁ – на 90 мг/кг вищий порівняно з 2024 роком.

Отже, на всіх варіантах дослідів показники вмісту біохімічного складу були нижчі, ніж у 2024 році.

Узагальнивши дані досліджень за 2024 – 2025 роки і подавши їх як середні дані у табл. 3.11, видно, що вміст сухої речовини столового буряка змінювався по сортах від 3,1 % (сорт Ефіоп) до 15,5% (сорт Бордо харківський). На інших варіантах дослідів сухої речовини було 14,2 %, 15,3 %, 15,4 % залежно від варіанту дослідів

Таблиця 3.11 Біохімічний склад сортів, гібридів столових буряків.
Середнє за 2024-2025 роки

Сорт	Суша речовина, %	Цукри, %	Вітамін С, мг/100 г	Клітковина, %	Нітрати, мг/кг
Бордо харківський – контроль	15,5	8,4	18,0	6,7	1135
Скарлет F ₁	15,4	8,4	16,8	7,8	1120
Цітадела	15,3	8,5	18,1	6,6	1105
Ред Бул F ₁	14,2	8,0	15,8	6,2	1145
Ефіоп	13,1	7,8	12,6	7,2	1170

Вміст цукру в коренеплодах є також важливою якісною ознакою сорту. Так, в середньому за роки досліджень низьким вмістом цукру характеризувалися сорт Ефіоп та гібрид Ред Бул F₁, де вміст його був 7,8 % і 8,0 % відповідно. Дещо вищий вміст його був у сортів Бордо харківський (8,4 %) та Цітадела(8,5 %).

Щодо вмісту вітаміну С в коренеплодах, то він був низьким у сорту Ефіоп – 12,6 мг/100 г та гібрид Ред Бул F₁ – 15,80 мг/100 г значно вищий вміст вітаміну С було одержано у коренеплодів сортів

Бордо харківський і Цітадела– відповідно 18,0 і 18,1 мг/100 г відповідно.

Вміст клітковини за два роки досліджень змінювалось залежно від року та сорту чи досліджуваного гібриду. Найбільше клітковини було на варіанті – гібрид Скарлет F₁ – 7,8 %, а найменше у гібриду Ред Бул F₁ 6,2 % коли на контролі цей показник становив 6,7 %.

Нітрати на всіх варіантах досліду були у невеликій кількості. Вміст їх був найнижчий у сорту Цітадела– 1105 мг/кг, а найвищий – сорту Ефіоп – 1207 мг/кг, а на контролі цей показник становив 1135 мг/кг.

Таким чином, у всіх сортах нагромадження нітратів було значно меншим від максимально допустимого рівня (МДР – 1400 мг/кг). Отже, сорти та гібриди, які вивчалися нами в господарстві, мали високі показники якості і можна вважати, що вони екологічно чисті.

Пропонуємо відповідно до наших досліджень за біохімічним складом вирощувати сорти Цітадела, Бордо харківський і гібрид Скарлет F₁. Саме у цих сортів і гібридів внутрішня частина коренеплоду є досить соковитою, ніжною, солодкою і з гарним забарвленням.

3.5. Економічна ефективність вирощування столових буряків

При вирощуванні будь-якої овочевої культури, в тому числі і столового буряка, важливим показником, як підсумок одержаного результату, є проведення економічної оцінки.

Підвищення урожайності і покращення якості продукції завдяки застосуванню того чи іншого агротехнічного заходу, часто пов'язане з додатковими затратами праці і коштів. Додаткові затрати сприяють підвищенню урожайності, але не завжди забезпечують підвищення зростання ефективності виробництва, тому що чистий дохід одержують досить мізерним або він зовсім відсутній.

Тому важливе місце відводиться економічній цілеспрямованості застосування одного чи іншого, а, можливо, і комплексу агрозаходів. Для визначення ефективності вирощування одного чи, можливо, декількох сортів столових і гібридів буряків столових в умовах даного господарства, нами проведено економічний аналіз таких показників: вартості валової продукції, одержаної з одного гектара; основні і додаткові затрати (на збирання врожаю) при вирощуванні столових буряків; умовний чистий дохід з одного гектара; собівартість однієї тонни коренеплодів і рівень рентабельності.

Основні і додаткові затрати при вирощуванні столових буряків взяті із технологічної карти господарства та нормативних матеріалів для господарств даної зони. Одержані результати проведених розрахунків наводимо у табл. 3.11.

Розрахунки економічної ефективності вирощування буряка столового показують, що при реалізації по 6000 грн. за кожну тону коренеплодів вартість валової продукції кожного із сортів та гібридів змінюється. Це пов'язано із величиною середньої урожайності кожного із сортів та ібридів, які ми вивчали.

Так, при середній урожайності сорту Цітадела 31,7 т/га вартість валової продукції складає 190200 грн. Величина вартості валового врожаю гіриду Скарлет F₁ зросла порівняно із сортом Цітадела на 30000 грн. На контрольному варіанті цей показник був 188400 грн., при порівнянні з гібридом Скарлет F₁ цей показник менший на 31800 грн. У гібриду Ред Бул F₁ вартість валової продукції була найбільша між досліджуваними варіантами і становила – 26400 грн, що на 75600 грн. більше від контролю. Це тісно пов'язано із валовою урожайністю даного гібриду. Отже, у сортів, які ми вивчали, змінювалась вартість валової продукції в значних інтервалах – від 188400 до 264000 грн. залежно від варіанту досліду.

Таблиця 3.12 Економічна ефективність вирощування столового буряка залежно від сорту, гібриду. Середнє за 2024-2025 роки

Показник	Сорт, гібрид				
	Бордо харківський – контроль	Скарлет F ₁	Цітадела	Ред Бул F ₁	Ефіоп
Урожайність, т/га	31,4	36,7	31,7	44,0	41,9
Вартість валової продукції, грн.	188400	220200	190200	264000	251400
Виробничі затрати, грн./га	106808	121110	119828	131900	127840
Прибуток, грн.	81592	99090	70372	132100	123560
Собівартість 1 т коренеплодів, грн.	3401	3300	3780	2998	3051
Рівень рентабельності, %	76,3	81,8	58,0	100,1	90,0
Енергоємність урожаю, тис. ккал	9734000	11377000	9827000	13640000	12989000
Коефіцієнт енергетичної ефективності	1,81	2,12	1,83	2,54	2,42

Важливим показником при вирощуванні буряка столового є виробничі затрати, які також змінюються в значних межах. Так, на контролі ця величина складала 106808 грн., а на інших варіантах змінювалась від 119828 грн. (сорт Цітадела) до 131900 грн. (гібрид Ред Бул F₁). Найбільшими вони були при вирощуванні сорту Ефіоп –

127840 грн та гібриду Ред Бул F_1 – 131900 грн. Виробничі затрати перевищили контроль на 21032 грн та 25092 грн. відповідно.

Прибуток на контролі був 81592 грн., а при вирощуванні сорту Цітадела – 70372 грн., тобто на 11220 грн. менше від контролю.

У гібриду Скарлет прибуток на 17498 грн вищий від контролю. При вирощуванні гібриду Ред Бул F_1 прибуток був на 50508 грн. вищий від контролю і становив 132100 грн.

Собівартість коренеплодів буряка столового лежить у тісній залежності від величини чистого доходу і виробничих затрат. Так, на контролі собівартість однієї тонни коренеплодів була 3401 грн., у сорту Цітадела – 3780 грн., що на 379 грн. більше від контролю. Вирощуючи столовий буряк гібридів Скарлет F_1 і Ред Бул F_1 , отримали собівартість 3300 і 2998 грн. за тонну відповідно. Тобто, з одержаних нами даних в середньому за два роки, видно, що із зростанням урожайності собівартість знижується.

Не менш важливим показником є рівень рентабельності продукції. Його визначають, як відношення чистого прибутку до виробничих затрат, виражене у відсотках. З наших розрахунків видно, що на контролі цей показник рівний 76,3 %. У сорту Цітадела він був нижчий від контролю на 18,3 %, тобто складав 58,0 %. Дещо зріс рівень рентабельності у столового буряка гібриду Скарлет F_1 – на 5,5 % порівняно з контролем. Сорт Ефіоп забезпечив рівень рентабельності на рівні 90,0 %, що на 13,7 % більше від контролю. При вирощуванні столового буряка гібриду Ред Бул F_1 рівень рентабельності становив 100,1 %, що на 23,8 % вище від контролю і був найвищим.

Важливе місце, поряд з економічною оцінкою вирощування овочевих культур як доповнення до неї конче потрібно визначити енергетичну ефективність об'єктів досліджень.

Потрібно врахувати, що коефіцієнт використання рослинами

енергії сонця поки що істотно не підвищується. Тому, важливою є потреба в повсякчасному енергетичному аналізі сільськогосподарського виробництва, з метою визначення в кожному конкретному випадку раціональної межі використання добрив, води, хімічних препаратів захисту рослин від хвороб і шкідників, техніки та інших засобів, які формують значною мірою результати виробництва.

Облік витрат сукупної енергії в сільському господарстві ведеться в енергетичних еквівалентах – Джоулях (Дж) або ж у калоріях.

1 Джоуль (1 Дж) дорівнює 0,239 калорій, або роботі енергоструму потужністю 1 Вт протягом 1 с, МДж – мільйон Джоулів.

Співставляючи одержану продукцію, виражену в енергетичних еквівалентах з енерговитратами, обчислюється коефіцієнт енергетичної ефективності (к.е.е.).

Цей коефіцієнт (к.е.е.) характеризує ступінь відносної енерговіддачі конкретного елемента технології виробництва та інших чинників, що досліджуються у виробництві.

Врахувавши, що відповідно до технологічних операцій, енергоємність буряків столових складає 6321094.

Середній коефіцієнт вмісту сухої речовини у буряків столових 0,10%, а вміст загальної енергії в 1 кг сухої речовини 3100 ккал, тоді вміст енергії в урожаї складає $3100 \times 0,1 = 310$ ккал.

Щоб визначити енергоємність врожаю на контролі, потрібно:

$$31400 \times 310 = 9734000.$$

Коефіцієнт енергетичної ефективності складатиме:

$$9734000 : 5353326 = 1,81.$$

На інших варіантах коефіцієнт енергетичної ефективності складатиме від 1,83 у сорту Цітадела до 2,54 у гібриду Ред Бул F₁, а сорт Ефіоп забезпечив – 2,42.

З одержаних результатів видно, що при вирощуванні різних сортів столового буряка в господарстві найкращих результатів одержують при вирощуванні буряка столового сорту Ефіоп та гібриду Ред Бул F_1 . Тут прибуток і рівень рентабельності найвищі. Собівартість коренеплодів столового буряка найнижча 3051-2998 грн. за одну тонну відповідно.

Тому, для господарства пропонуємо вирощувати столові буряки сорту Ефіоп та гібриду Ред Бул F_1 .

Коефіцієнт енергетичної ефективності у згаданих сортів найвищий – 2,42-2,54 відповідно.

Отже, ми можемо запропонувати для господарств з аналогічними ґрунтово-кліматичними умовами вирощувати столовий буряк сорту Ефіоп та гібриди Скарлет F_1 і Ред Бул F_1 .

Розділ 4

ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

4.1. Стан ґрунтів та використання земельних ресурсів

Верхній родючий шар земної кори займає ґрунт. Вирощуючи різні культури на ньому, людина виробляє і забезпечує себе продуктами харчування, а промисловість – сировиною. У ґрунті відбувається мінералізація органічних решток і виробництво органічної речовини.

Саме від вмісту органічної речовини залежить родючість, а від бережного відношення до землі – вміст гумусу, який може поступово зростати [9,21].

Земельні ділянки, які розміщені в ННЦ Львівського НУВМТБ ім. С.З. Гжицького, мають деяку крутизну – 2-5%. На таких землях проявляється водна та вітрова ерозії. Ерозія ґрунтів спричиняється різними чинниками. Значний вплив мають штучні, в тому числі і діяльність людини.

Для охорони ґрунтів від водної і вітрової ерозії розроблена ціла система заходів. Вона включає: організаційно господарські заходи: заліснення схилів крутизною 6-10%, або використання їх під сади, створення захисних зон вздовж річки і захисних лісів водорегулюючого значення; агротехнічні заходи: на схилах, які зазнають ерозії – оранку, сівбу і обробіток проводять впоперек схилу; проводять терасування схилів; просапні культури чергують з ґрунтозахисними. Для боротьби з ярами використовують різні гідротехнічні споруди (стічні канали, перепади). Проводять обвалування верхів'я ярів, тощо [1].

Негативний вплив на ґрунт здійснюється нераціональним внесенням мінеральних добрив, а також хімічних засобів захисту рослин [10]. Наповнювачі мінеральних добрив та невикористані поживні

речовини акумулюються в ґрунті. Таким чином створюються підвищені концентрації розчинів для рослин. Тому навіть при високих дозах добрив можна одержати низький врожай.

Мінеральні добрива потрібно вносити в ґрунт згідно з виносом поживних речовин з ґрунту. Слід вносити їх на запланований урожай, провівши всі розрахунки, але не слід ще враховувати коефіцієнт використання поживних речовин.

Щодо цих вимог, то в господарстві необхідно посилити контроль за внесенням мінеральних добрив. Також більш вимогливо та з більшою відповідальністю слід вносити пестициди, зокрема, з тих, які відносяться до сильнодіючих, з великим періодом розпаду, а при можливості, і зовсім відмовитись від їх внесення саме під овочеві культури..

4.2. Водні ресурси та їх охорона

В ґрунтоутворенні вода займає одне з найважливіших місць. Саме у воді розчиняються поживні речовини і проходить їх пересування. Без неї неможливе здійснення різних процесів. У воді розчиняються різні поживні речовини і рухаються до рослини. Надлишки їх відводяться у водойми.

Інтенсивне застосування мінеральних добрив, а також хімічних засобів захисту рослин сприяє забрудненню різноманітних водоймищ ґрунтовими стоками, які містять небезпечні хімічні елементи, які негативно впливають як на людину, так і на середовище, що її оточує [14].

Для зберігання мінеральних добрив побудований спеціальний склад, який знаходиться на значній відстані від населеного пункту. Побудоване також спеціальне приміщення для зберігання хімічних засобів захисту рослин, яке також знаходиться на відстані більше 200 м від населеного пункту і на значній відстані від водоймищ.

Через територію господарства протікає річка Яричівка.

Для того, щоб в річку не потрапляли різноманітні шкідливі речовини, а також, щоб захистити річку від можливих ерозійних стоків, встановлюють водоохоронні зони.

В цих зонах забороняється застосовувати сильнодіючі пестициди. Тут також забороняється зберігати мінеральні добрива, органічні добрива, зокрема гній, а також пестициди [29].

4.3. Охорона атмосферного повітря

Повітря – це один з чинників, без доступу якого найшвидше настає смерть у живих істот.

Повітряне середовище, яке знаходиться навколо Землі і складається з різноманітних газів, водних парів і аерозольних частинок – це атмосферне повітря. Атмосферне повітря відноситься до невичерпних природних ресурсів, але недбале поводження людини може забруднити його.

Озоновий шар знаходиться у верхній частині атмосфери. Він захищає землю від короткохвильових променів, що можуть знищувати живі організми. У нижній частині знаходиться тропосфера – це простір, де сконцентроване все наземне життя.

Для життєдіяльності людей повітря є основним продуктом виживання [29,30].

Без їжі людина може обійтися п'ять тижнів, без води – п'ять днів, без повітря – декілька хвилин. Але нормальна життєдіяльність людей вимагає не тільки кількість повітря, але і його чистоту. Будь-яке відхилення від норми відповідає забрудненню повітря та небезпечно впливає на здоров'я людей. Ось чому, охорона атмосферного повітря вважається головною частиною проблеми оздоровлення зовнішнього середовища в цілому.

Основними джерелами забруднення атмосферного повітря в господарстві є машино-тракторний парк. Для того, щоб зменшити викидання в атмосферу шкідливих речовин, в МТП періодично здійснюється контрольна діагностика тракторів і автомобілів на загазованість на ЛДК відпрацьованих газів.

4.4. Стан охорони та примноження флори і фауни в господарстві

Ліс – це легені життя. На території господарства незначну частину території оточують лісові насадження. Тут в основному представлені такі породи, як бук, граб, сосна, смерека та ін.

Ліс відіграє важливу роль не тільки для господарств. Він цінний тим, що сприяє захисту від пануючих вітрів і створює мікроклімат для господарства. Ліс є джерелом кисню для людей, тварин та фільтром для очистки повітря.

Ліс відіграє важливу роль в охороні водних ресурсів і ґрунту, а саме: захищає від вітрової і водної ерозії найбільше багатство – родючі ґрунти. Ліс захищає поля від суховіїв; сприяє нагромадженню вологи в ґрунті. Ліс послаблює силу вітру; запобігає здуванню снігу з поля, і цим захищає ґрунт і рослини від вимерзання. Ліс має велике промислове значення, а також дає можливість створити підсобні підприємства [29].

Для покращення ведення господарства велике значення має відновлення цінних порід дерев, своєчасне проведення рубок, догляду, захисту дерев від хвороб, шкідників, охорони від пожежі.

Розділ 5

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ

5.1. Аналіз стану охорони праці

Управління охороною праці є складовою частиною в загальній схемі управління підприємством. Його здійснює керівник підприємства (головний інженер), а також керівники структурних підрозділів.

Управління охороною праці – це підготовка, прийняття і реалізація рішень, здійснення організаційних, технічних, санітарно-гігієнічних і інших заходів для забезпечення безпеки збереження здоров'я і працездатності людини в процесі праці.

Основним завдання системи управління охорони праці є: забезпечення безпечності устаткування виробничих процесів, нормалізація санітарно-гігієнічних умов праці, забезпечення працівників засобами індивідуального захисту, забезпечення оптимального режиму праці і відпочинку працівників, організація лікувально-профілактичного обслуговування та інші [13,22].

В ННЦ Львівського НУВМТБ ім С.З. Гжицького Львівського району Львівської області питання охорони праці поставлені на досить високому рівні. Тут регулярно перевіряється стан охорони праці, вимагається дотримання всіма працівниками діючих санітарних норм і правил, інструкцій з охорони праці.

Впроваджуються прогресивні технології вирощування сільськогосподарських культур, які забезпечують заміну ручної праці механізованою. Систематично проводять навчання робітників і службовців безпечним заходам праці, своєчасно і якісно проводяться інструктажі з охорони праці. В ННЦ забезпечується проведення атестації і паспортизації санітарно-технічного стану робочих місць,

своєчасно підписуються колективні договори і угоди з охорони праці.

5.2. Пожежна безпека, гігієна праці та безпека праці при вирощуванні буряків столових

Оскільки мінеральні добрива можуть створювати пожежо-вибухову небезпеку, сховища, де вони зберігаються, обладнують технічними засобами, стелажми, піддонами, а щитами розділяють на окремі відсіки. Через вибухонебезпечні властивості розміщують окремо сухі мінеральні (крім селітри) і зріджені добрива [5]

Добрива, затарені у мішки, укладають на спеціальних щитах. Висота насипу для добрив, що злежуються, не повинна перевищувати 2 м, а для тих, що не злежуються, - 3 м. Не дозволяється зберігати добрива біля опалювальних приладів і печей ближче 2 м.

Сховища мінеральних добрив обладнують первинними засобами пожежогасіння. У сховищі мінеральних добрив, що не утворюють горючих і вибухових сумішей, необхідно мати один хімічний вогнегасник на 200 м² площі, ящик з піском (0,5 м³), лопату, бочка з водою і два пожежні відра [5].

Сховища розміщують відповідно до існуючих правил і санітарних норм та обладнують необхідними пристроями, засобами захисту і пожежогасіння.

Особливу увагу слід надавати гігієні праці під час роботи з пестицидами. Перед початком роботи слід ознайомити працюючих з правилами техніки безпеки та засобами першої допомоги при травмуванні. Для виконання цих робіт допускаються лише особи не молодше 18 років, які пройшли медичний огляд. Забороняється допускати до роботи з пестицидами вагітних жінок і жінок, що годують немовлят.

За працюючими на весь період роботи закріплюється комплект

захисних засобів: протигаз, респіратор, спецодяг, спецвзуття, захисні окуляри і рукавиці.

При виготовленні робочих розчинів треба остерігатися попадання на очі, губи, ніс та інші частини тіла, особливо вологі від поту. Забороняється під час роботи палити цигарки, приймати їжу і пити. Для цього відводять спеціальне місце, яке повинно знаходитися не ближче 100 м від місця роботи. Перед їжею обов'язково зняти спецодяг і помити милом руки і обличчя [20].

Всі роботи з отрутохімікатами у спеку (вище 20°C) слід проводити у ранні і вечірні години, а в похмуру і прохолодну погоду – також і у денний час. Посіви не можна обробляти у вітряну погоду.

Після закінчення роботи невикористаний розчин пестицидів, а також транспортні засоби після перевезення обмивають водою. Металеві частини обмивають бензином чи гасом.

Використання в сільськогосподарському виробництві тракторів. Сільськогосподарських машин, пестицидів, мінеральних та органічних добрив підвищує не тільки продуктивність, але і значно полегшує працю людини. Та невміння користуватись технікою, незнання і недотримання вимог техніки безпеки і охорони праці призводить до виробничих травм і професійних захворювань. Цьому можна запобігти, дотримуючись техніки безпеки при виконанні технологічних операцій при вирощуванні столових буряків.

Перед сівбою столових буряків потрібно перевірити комплектність і надійність кріплення всіх механізмів і вузлів сівалки. Регулюють норму висіву, глибину загортання насіння.

Не допускається до роботи несправний агрегат. Тому, слід перевірити наявність і справність запобіжних кожухів і загороджень карданної зубчастої передачі. Сидіння, майданчик обслуговування, сходи, перила повинні бути завжди чистими, не поламаними.

Механізм регулювання висоти зрізу повинен легко переміщуватись і надійно фіксуватись у встановленому положенні. Трактор повинен мати дзеркало заднього виду, справне рульове управління, добре відрегульовані гальма.

В час агрегування сівалки з трактором забороняється працівниками знаходитися між трактором і сівалкою. Після з'єднання сівалки і трактора слід перевірити гідравлічну систему [13,22].

Перед виїздом в поле випробовують роботу сівалки вхолосту. Забороняється під час роботи агрегату перевіряти і регулювати робочі органи і механізми, надівати і натягати ланцюги, очищати ріжучі деталі і транспортер. Під час грози роботу припиняють, а людей відводять від агрегату на відстань 30-50 м. Після закінчення роботи агрегат очищають від бруду [13,22].

Висновок

Проведена порівняльна оцінка сортів і гібридів буряка столового в умовах ННЦ Львівського НУВМБ впродовж 2024-2025 року дозволяє зробити такі висновки:

1. Ґрунтово-кліматичні умови західного лісостепу України сприятливі для вирощування буряків столових, продуктивність і якість яких залежать від сорту і гібриду та умов вирощування.

2. Масові сходи, формування коренеплодів та пучкова стиглість в значній мірі залежать як від сорту-гібриду, так і метеорологічних умов конкретного року досліджень.

3. Високу урожайність коренеплодів буряків столових одержано за вирощування сортів-гібридів Скарлет, Ефіоп та Ред Бул засівби 30 квітня (36,7 – 44,0 т/га). При цьому надвишка до контролю при сівбі гібриду Ред Бул складала 40,1 %.

4 Найвищий вихід стандартних коренеплодів характерний для сортів-гібридів буряків столових Ефіоп та Ред Бул – 33,6 т/га і 35,1 т/га, відповідно, а на контролі – 25,5 т/га. У відсотковому значенні отримали 80,1 % (Ефіоп), 80,8 % (Ред Бул) і контроль – 82,0 %.

5. Цінним біохімічним складом коренеплодів (вмістом сухої речовини, цукрів та низьким вмістом нітратів) характеризуються сорти Бордо харківський та Цітадела.

6. Найбільший прибуток одержано при вирощуванні буряків столових сортів-гібридів Ефіоп та Ред Бул, який складав 123560 – 132100 грн/га. Собівартість коренеплодів буряків столових при згаданих сортах-гібридах найменша – 3051 – 2998 грн/т, відповідно при найвищому рівні рентабельності – 90,0 – 100,1 %.

7. Найвищий коефіцієнт енергетичної ефективності отримано при вирощуванні буряка столового гібриду Ред Бул – 2,54 та сорту Ефіоп – 2,42.

Пропозиції виробництву.

На підставі отриманих експериментальних даних для подальшого виробничого випробування сортів та гібридів буряка столового у ґрунтово-кліматичних умовах Західного Лісостепу на темно-сірих опідзолених ґрунтах пропонуємо вирощувати сорт Ефіоп та гібрид Ред Бул.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Андрієнко А.Л., Фещенко П.Г. Довідник з охорони природи. – К.:Урожай, 1989. С.28-36.
2. Барабаш О.Ю., Гутиря С.Т. 800 практичних порад городнику-любителю. К.: Урожай, 1992. 318 с.
3. Барабаш О.Ю., Сиротін М.Ф., Рубльов М.П. Столові коренеплоди. К. Урожай, 1990. – 318 с.
4. Барабаш О.Ю., Семенчук П.С. Довідник овочівника. Львів: Каменярь, 1980. С.17-72.
5. Березовецький А.П., Ковальчук Ю.О. Методичні рекомендації до виконання розділу «Охорона праці». Львів. 2000. 17 с.
6. Бондаренко Г.Л., Яковенко К.І. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві. Х. Основа, 2001. 369 с.
7. Вдовенко С. А., Паламарчук І. І. Буряк столовий. Сортовивчення, технологія вирощування: монографія. Вінниця : ВНАУ, 2023. 204 с.
8. Володарська А.Т., Скляревський О.М. Вітаміни на грядці. К. Урожай, 1989. 141 с.
9. Городній М.М. та ін. Агроекологія. К. Вища школа, 1993. 41 с.
10. Гряник Г.М. Довідник з охорони праці в сільському господарстві. К.: Урожай, 1989. 208 с.
11. Гряник Г.М., Лахман С.Д. Охорона праці. К. Урожай, 1992. С.111-160.
12. Доспехов Б.А. Методика польового досліду К. Колос, 1985. 416 с.
13. Даєв Л.П. Техніка безпеки в сільському господарстві. К.: Урожай, 1986. 120 с.

14. ДСТ України 7033:2009 Буряк столовий свіжий. Технічні умови : Введен. 01.01.10. К: вид.офіційне, 2010. 11 с.
15. ДСТУ 6014:2008. Морква столова і буряк столовий. Технологія вирощування. К. Держспоживстандарт України, 2010. 18 с.
16. Кецкало В.В. Урожайність сортів та гібридів буряку столового в умовах Правобережного Лісостепу України. Агробіологія. 2013. № 11. С. 126-128.
17. Корнієнко С. Технологія вирощування буряка столового. Овощеводство. 2009. №5. С. 52-59.
18. Корнієнко С. І., Терьохіна Л. А., Куц О. В., Могильний В. В. Сучасні енергоощадні технології вирощування маточних коренеплодів буряка столового. Наукові праці інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. 2014, Випуск 21. С. 255-259
19. Костюкевич Т. К., Корень В. В. Оцінка сучасного стану виробництва буряку столового в Україні. Матеріали всеукраїнської науково-практичної конференції «Рубіновські читання» 15 травня 2020 року. Умань. С. 20-21
20. Купчик М.П. Охорона праці. К: Основа, 1998. –224 с.
21. Куценко О.М., Писаренко В.М. Агроекологія. К. Урожай, 1995. 256 с.
22. Лехман С.Д., Рубльов В.І. Запобігання аварійності і травматизму в сільському господарстві. К. Урожай, 1993. 270с.
23. Лихацький В.І., Бур гарт Ю.Є. Овочівництво: біологічні особливості і технологія вирощування овочевих культур. К.: Урожай, 1996. – 358 с.
24. Мазур Ярік Вирощування буряка. 05.02.2016 р.
<https://surl.li/bbwjuo>

25. Мойсейченко В.Ф. Методика дослідної справи в плодівництві і овочівництві. К. Вища школа, 1988. 139 с.
26. Методи визначення економічної ефективності в сільському господарстві. К. Урожай, 1993. 117 с.
27. Мельник М.В., Ліщак Л.П. Овочі на присадибній ділянці: вирощування та захист від шкідників і хвороб. Львів: Аверс, 1999. 216 с.
28. Паламарчук І. І. Вплив строків сівби на формування врожаю буряку столового в Правобережному Лісостепу України. Вісник Уманського національного університету садівництва. 2020. № 1. С. 54-58.
29. Плішка А.А., Майстренко М.О. Охорона сільськогосподарських угідь від забруднення. К.: Урожай, 1985. С. 49-64.
30. Назарук М.М. Основи екології та соціології. Львів: Афіша, 1999. 251 с.
31. Паламарчук І. І. Динаміка формування площі листків рослин буряка столового залежно від сортових особливостей та строку сівби в умовах правобережного Лісостепу України. Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету. Сільське господарство та лісівництво. №4(15). Вінниця. 2019. С.173-182
32. Паламарчук І. І. Вплив сортових особливостей на врожайність та біометричні показники продукції буряка столового в Правобережному Лісостепу України. Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету. Сільське господарство та лісівництво. №9. Вінниця. 2018. С. 143–153.
33. Ранні буряки. 3 квітня 2019 р. <https://agrotimes.ua/article/ranni-buryaki/>

34. Сова Андрій Чи зможе аграрна галузь нагодувати населення планети: погляд у майбутнє. Агроеліта. Всеукраїнський аграрний журнал. 2021. № 8. С. 10-11
35. Сич З. Д, Кубрак СМ, Шубенко Л.А. Проблеми вирощування овочів в Україні під час війни. 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. 178-181.
36. Сич З.Д., Кубрак С.М. Перспективи вирощування овочів" борщового набору"(огляд тенденцій) 2024. ДС «Маяк» ІОБ НААН. С. 186-190
37. Сидорчук О.В., Ковальчук Ю.О., Городецький І.М. Методичні рекомендації до виконання розділу “Охорона праці”. Львів, 2000. 11 с.
38. Стефанишин І.М. та ін. Захист овочевих культур і картоплі від шкідників, хвороб і бур'янів. Львів: Аверс, 2001. – 152 с.
39. Стефанюк С.В. Урожайність і якість пучкової продукції буряку столового залежно від виду накриття та строку сівби. Вісник ЛНАУ. агрономія. 2016. № 20 С. 73 – 77.
40. Стефанюк Г., Стефанюк С. Урожайність і товарна якість буряку столового залежно від строків сівби Вісник Львівського національного аграрного університету: Агрономія 2017. № 19 С. 93-97
41. Федечко Н. Про гарний урожай подбаймо вже тепер / Експрес. № 23 (1909), 12-19.2004 . С.21.
42. Хареба В.В., Стефанюк С.В. Буряк столовий сорти, технологія вирощування. Монографія. Аграрна наука. К. 2014. 223 с.
43. Хареба В. В., Стефанюк С. В. Вплив густоти стояння рослин буряків столових на врожай коренеплодів. Науковий вісник Національного

- університету біоресурсів і природокористування України. 2013. Ч. 1. № 183. С. 177–180
44. Цілюща городина: Буряк, його цілющі властивості [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://surl.li/хоксyt>
 45. Чи настільки корисний столовий буряк, як про нього говорять? 11 квітня 2019р. <https://surl.li/pjsiqq>
 46. Як буряк може допомогти покращити здоров'я 11.08.2022 <https://surl.li/owozbn>
 47. Mäder P., Pfiffner L., Niggli U. et al. Effect of three farming systems on yield and quality of beetroot (*Beta vulgaris* L. var. *esculenta* L.) 1993. Vol. 339. P. 11–31.
 48. Michalik B., Grzebellus D. Betaine and nitrate contents in table beet cultivars as a function of growth period and manner of nitrogen fertilization 1995. Vol. 379. P. 205-212
 49. Feller C., Fink M. Nitrate content, soluble solids content, and yield of table beet as affected by cultivar, sowing date and nitrogen supply. 2004. Vol. 39, № 6. P. 1255-1259.
 50. Kikkert J. R., Reiners S., Gugino B. K. Row width, population density, and harvest date effects on marketable yield of table beet. 2010. Vol. 20, № 3. P. 560–567.
 51. Benjamin L. R., Sutherland R. A., Senior D. et al. The influence of sowing rate and row spacing on the plant density and yield of red beet. *Agricultural Science*. 1985. Vol. 104, № 3. P. 615-624.
 52. Rey A. I., Hopia A., Kivikari R., Kahkonen M. Use of natural plant extracts of beetroot to reduce lipid oxidation. *LWT – Food Science and Technology*. 2005. Vol. 38, № 4. P. 363-370.
 53. Pedreño M. A., Escribano J. Correlation between antiradical activity and stability of betanine from *Beta vulgaris* roots. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 2001. Vol. 81, № 7. P. 627-631.

54. Kanner J., Harel S., Granit R. Betalains – a new class of dietary antioxidants. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 2001. Vol. 49, № 11. P. 5178-5185.
55. Kahsay Y., Belew D., Abay F. Influence of intra-row spacing on growth and quality of beetroot. *African Journal of Plant Science*. 2013. Vol. 7, № 12. P. 613-622.
56. Patel H. T., Sharma M. K., Varma L. R. Effect of planting date and spacing on growth and quality of beetroot. *International Journal of Agricultural Science and Research*. 2015. Vol. 5, № 4. P. 119-125.