

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет агротехнологій та природокористування
Кафедра біотехнології та хімії

Допущено до захисту

Завідувач кафедри Коваленко В.М.

«»2024 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ «МАГІСТР»

ВПЛИВ СТРОКІВ САДІННЯ НА МОРФОМЕТРИЧНІ
ПОКАЗНИКИ СОРТІВ КАРТОПЛІ ТА РЕАЛІЗАЦІЯ ЇХ
ГОСПОДАРСЬКО-ЦІННИХ ОЗНАК В УМОВАХ ННВЦ СНАУ
за спеціальністю 201 «Агрономія»

Виконав

.....
Підпис

Яценко О.В.

Прізвище, ініціали

Група

АГР 2301м ВН

Назва групи

Науковий керівник

.....
Підпис

Коваленко В.М.

Прізвище, ініціали

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет агротехнологій та природокористування

Кафедра біотехнології та хімії
Освітній ступінь - "Магістр"
Спеціальність – 201 "Агрономія"

“ЗАТВЕРДЖУЮ”:
Завідувач кафедри
_____ В.М. Коваленко
" ____ " _____ 2024 р.

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу
Яценка Олександра Віталійовича
ПІБ студента

1. Тема роботи "Вплив строків садіння на морфометричні показники сортів картоплі та реалізація їх господарсько-цінних ознак в умовах ННВЦ СНАУ"

Затверджено наказом по університету від “ ____ ” _____ 202__ р. № _____

2. Термін здачі студентом закінченої роботи на кафедру _____.

3. Вихідні дані до роботи:

- місце проведення досліджень: ННВЦ СНАУ _____

- методичне забезпечення: _____

- схема дослідю: _____

4. Перелік завдань, які будуть виконуватися в роботі: _____

Керівник кваліфікаційної роботи к.с.-г.н., доцент Коваленко В.М.

Завдання прийняв до виконання _____

Дата отримання завдання « ____ » _____ 2024 р.

АНОТАЦІЯ

Яценко О.В. "Вплив строків садіння на морфометричні показники сортів картоплі та реалізація їх господарсько-цінних ознак в умовах ННВЦ СНАУ"

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістр за спеціальністю (201 – Агрономія). – Сумський національний аграрний університет Міністерства освіти і науки України, Суми, 2024.

У дослідженні проаналізовано, як строки садіння впливають на ключові морфометричні характеристики рослин, такі як висота, кількість пагонів, товщина стебел, а також формування та якість бульби. Результати роботи дозволяють зробити висновки щодо оптимальних строків садіння для підвищення врожайності та покращення якісних показників бульби. На основі отриманих даних сформульовано рекомендації для сільськогосподарських підприємств регіону, спрямовані на підвищення ефективності виробництва культури.

Результати показали, що строки садіння мають суттєвий вплив на морфометричні показники рослин. Найвища схожість, оптимальні показники висоти та товщини стебла спостерігалися при середніх строках садіння. Раннє садіння забезпечувало кращу адаптацію рослин до низьких температур, проте врожайність була нижчою через середній строк через нерівномірний розвиток. Пізні строки садіння негативно вплинули на масу та кількість бульб, що пов'язано із скороченням вегетаційного періоду.

У дослідженні було залучено 4 сорти картоплі: Арізона, Княгиня, Кіранта, Рів'єра.

Дослідження проводились впродовж 2024 року. Методика досліджень загальноприйнята в картоплярстві.

Ключові слова: картопля, строки садіння, морфометричні показники, господарсько-цінні ознаки, врожайність.

ABSTRACT

Yatsenko O.V. "The influence of planting dates on the morphometric indicators of potato varieties and the realization of their economic and valuable traits in the conditions of the NNVC of the SNAU"

Qualification work for obtaining a master's degree in the specialty (201 - Agronomy). – Sumy National Agrarian University of the Ministry of Education and Science of Ukraine, Sumy, 2024.

The study analyzed how planting dates affect key morphometric characteristics of plants, such as height, number of shoots, stem thickness, as well as tuber formation and quality. The results of the work allow us to draw conclusions about the optimal planting dates for increasing the yield and improving the quality indicators of the tuber. Based on the received data, recommendations were formulated for agricultural enterprises of the region, aimed at increasing the efficiency of crop production.

The results showed that the time of planting has a significant effect on the morphometric indicators of plants. The highest germination, optimal indicators of height and thickness of the stem were observed at medium planting periods. Early planting provided better plant adaptation to low temperatures, but yields were lower in the middle term due to uneven development. The late planting dates had a negative impact on the mass and number of tubers, which is associated with the shortening of the growing season.

The study involved 4 varieties of potatoes: Arizona, Princess, Kiranta, Riviera.

Research was conducted throughout 2024. Research methodology is generally accepted in potato growing.

Key words: potatoes, planting dates, morphometric indicators, economic value characteristics, yield.

ЗМІСТ

ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1	8
ВПЛИВ СТРОКІВ САДІННЯ НА МОРФОМЕТРИЧНІ ПОКАЗНИКИ СОРТІВ КАРТОПЛІ ТА РЕАЛІЗАЦІЯ ЇХ ГОСПОДАРСЬКО-ЦІННИХ ОЗНАК (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)	8
1.1. Біологічні та екологічні особливості картоплі	8
1.2. Історія культури картоплі	11
1.3. Картопля в сучасному світі	16
1.4. Вплив строків садіння на основні господарсько-цінні ознаки	17
РОЗДІЛ 2	19
УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ	19
2.1. Природно-кліматичні умови дослідного поля ННБК СНАУ	19
2.2. Схема досліду та методика проведення дослідження	22
РОЗДІЛ 3	25
ВПЛИВ СТРОКІВ САДІННЯ НА МОРФОМЕТРИЧНІ ПОКАЗНИКИ СОРТІВ КАРТОПЛІ ТА РЕАЛІЗАЦІЯ ЇХ ГОСПОДАРСЬКО-ЦІННИХ ОЗНАК (РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ)	25
3.1. Вплив строків садіння на морфометричні показники різних сортів картоплі	25
3.2. Вплив строків посадки на формування врожаю та продуктивності сортів картоплі	28
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ	31
СПИСОК ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ	33

ВСТУП

Картопля (*Solanum tuberosum* L.) є однією з найважливіших сільськогосподарських культур у світі. Вона займає провідне місце серед продовольчих рослин завдяки високому вмісту поживних речовин, універсальності використання та здатності забезпечувати стабільні врожаї навіть у різноманітних кліматичних умовах. В Україні картопля традиційно вважається «другим хлібом» і є ключовою культурою в структурі землеробства.

Одним із визначальних факторів, що впливають на продуктивність і якість врожаю картоплі, є строки садіння. Вибір оптимального періоду для висаджування має вирішальне значення для успішного проходження фенологічних фаз розвитку рослини, накопичення біомаси та формування бульб.

Актуальність теми: особливу актуальність ця тема набуває в умовах сучасних викликів, таких як зміни клімату, висока конкуренція на аграрному ринку та необхідність збільшення ефективності використання земельних ресурсів. Вивчення впливу строків садіння на морфометричні показники та господарсько-цінні ознаки сортів картоплі в умовах навчально-науково-виробничого центру Сумського національного аграрного університету дозволяє адаптувати технології вирощування до місцевих особливостей і підвищити ефективність виробництва.

Мета дослідження: аналіз впливу строків садіння на ріст і розвиток різних сортів картоплі, а також визначення оптимальних строків, які забезпечують максимальну врожайність і якість бульб. Дослідження ґрунтується на комплексному підході, що охоплює оцінку морфометричних характеристик рослин і реалізацію їх господарсько-цінних ознак.

Об'єкт дослідження: Процеси росту, розвитку та формування врожайності сортів картоплі в умовах навчально-науково-виробничого центру СНАУ.

Предмет дослідження: Вплив строків садіння на морфометричні показники рослин картоплі, формування бульб та реалізацію їх господарсько-цінних ознак.

Завдання дослідження: Провести аналіз впливу різних строків садіння на морфометричні характеристики сортів картоплі. Встановити залежність між строками садіння та продуктивністю сортів картоплі. Оцінити реалізацію господарсько-цінних ознак у різних сортів залежно від строків садіння. Визначити оптимальні строки садіння для підвищення врожайності та якості продукції картоплі в умовах ННВЦ СНАУ. Надати рекомендації щодо вдосконалення технології вирощування картоплі на основі отриманих даних.

Наукова новизна дослідження: Вперше для умов навчально-науково-виробничого центру СНАУ здійснено комплексне дослідження впливу строків садіння на морфометричні показники рослин картоплі та їхній вплив на реалізацію господарсько-цінних ознак. Виявлено оптимальні строки садіння, що забезпечують ефективну реалізацію потенціалу врожайності та якості продукції.

Практична значимість дослідження: Результати дослідження дозволяють оптимізувати агротехнології вирощування картоплі залежно від строків садіння. Запропоновані рекомендації сприятимуть підвищенню врожайності та якості бульб, зменшенню витрат на виробництво та покращенню рентабельності господарств. Отримані дані можуть бути використані для удосконалення навчального процесу в аграрних закладах освіти та впровадження інноваційних підходів у практику фермерських господарств.

Структура та обсяг роботи: Загальна кількість сторінок комп'ютерного набору становить 36 сторінок: таблиць – 3. Кількість використаних джерел – 31.

РОЗДІЛ 1

ВПЛИВ СТРОКІВ САДІННЯ НА МОРФОМЕТРИЧНІ ПОКАЗНИКИ СОРТІВ КАРТОПЛІ ТА РЕАЛІЗАЦІЯ ЇХ ГОСПОДАРСЬКО-ЦІННИХ ОЗНАК (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

1.1. Біологічні та екологічні особливості картоплі

Картопля (*Solanum tuberosum*) належить до квіткових рослин (покритонасінних) і класифікується так: царство — рослини, відділ — квіткові рослини (Magnoliophyta або Anthophyta), клас — дводольні (зараз частіше відносять до класу едикотів), порядок — пасльоноцвіті (Solanales), родина — пасльонові (Solanaceae). До цієї родини також входять такі рослини, як помідори, перець, тютюн, пасльон, лимонник і петунія [1].

Картопля — трав'яниста рослина з типовою структурою, що складається з підземної кореневої системи та надземних пагонів із листям. Подібно до тюльпанів і багатьох інших рослин, надземні частини — стебло і листя — є однорічними, тобто відмирають щороку. Проте картопля належить до багаторічних рослин, оскільки її підземна частина зберігається і підтримує організм.

Основною багаторічною структурою є бульба — видозмінений підземний пагін, який утворюється і розвивається під землею. Ці пагони не формують ані листя, ані гілок, проте їхні кінчики потовщуються, утворюючи бульби. Це відбувається завдяки значному утворенню паренхімної тканини, якої у звичайних стеблах значно менше. Бульби (або схожі структури, як клубнелуковиці чи кореневища) є поширеною адаптацією, що допомагає рослинам виживати у несприятливих кліматичних умовах, наприклад, під час холоду чи посухи. У такі періоди надземна частина відмирає, але підземна, перебуваючи в більш стабільному середовищі ґрунту, зберігається і готова сформувати нові пагони, коли умови знову стануть сприятливими [2].

Паренхімні клітини бульби багаті пластидами, які накопичують крохмаль (амілопласти). Цей запас забезпечує матеріал і енергію для відновлення росту. Бульба є видозміненим стеблом, що видно з її «очей» — бічних бруньок, які є зародковими пагонами. Як і листя чи гілки надземного стебла, ці бруньки розташовані спіралью [3].

Картоплю розмножують вегетативно: бульби розрізають на частини, кожна з яких має хоча б одне «вічко», і висаджують у ґрунт. Це дозволяє вирощувати нові рослини зі збереженням властивостей вихідного сорту.

Картопля може розмножуватися статевим шляхом через квітки, проте зазвичай її розмножують вегетативно за допомогою бульб. Хоча в сільському господарстві картоплю вирощують як однорічну рослину, в природних умовах вона є багаторічною.

Бульби висаджують навесні, а врожай збирають восени, коли однорічні стебла відмирають [4].

Життєвий цикл:

Життєвий цикл картоплі включає чотири ключові фази. У вегетативному періоді пробуджуються вічка, утворюючи паростки, а потім з'являється листя. Для проходження цієї стадії зазвичай достатньо вологи, накопиченої в ґрунті після передпосівного зрошення або весняних дощів. Проте важливо почати моніторинг вологості ґрунту вже з моменту появи культури. Основна частина кореневої системи знаходиться у верхньому шарі ґрунту на глибині 45–60 см протягом усього циклу, тому спостереження за вологістю має бути зосереджене саме в цій зоні. Крім того, щоб мінімізувати ризик розвитку хвороб, не рекомендується проводити зрошення між посадкою та моментом появи сходів [5].

Фаза бульбоутворення починається із закладання 15–20 бульб. У разі нестачі вологи в цей період формується лише невелика кількість бульб, що

негативно впливає на загальний урожай. Під час наступної стадії – нарощування бульб – вони активно збільшуються в розмірі та вазі. Зазвичай виростає від 5 до 10 основних бульб, тоді як решта або використовується рослиною для живлення, або асимілюється іншими бульбами. Дефіцит вологи в цій фазі призводить до формування дрібних бульб, а стресові умови, змінені надлишком вологи, спричиняють утворення тріщин і деформацій. На етапі дозрівання бадилля поступово відмирає, потреба у воді зменшується, а ріст бульб уповільнюється. Перед збиранням врожаю фермери зазвичай застосовують десиканти для припинення вегетації рослини, забезпечуючи належну підготовку до збору картоплі [6].

Вимоги до води:

Вирощування картоплі є досить складним завданням, оскільки ця культура дуже чутлива до дефіциту вологи протягом усього вегетаційного періоду. Для забезпечення високих урожаїв і якісної продукції необхідно підтримувати вологість ґрунту на рівні 60–80% від його водоутримувальної здатності. У середньому картопля протягом сезону потребує близько 18 дюймів води, що має надходити через накопичену вологу в ґрунті, опади або зрошення, зазвичай за допомогою дощувальних установок чи спринклерів. Споживання води починається з приблизно 0,02 дюйма на день після появи сходів, поступово збільшуючись до понад 0,25 дюйма на добу, коли листя повністю закриває поверхню ґрунту, і зменшується в період активного бульбоутворення [7].

Частота та обсяг поливів визначаються здатністю ґрунту утримувати вологу, стадією розвитку культури та поточними погодними умовами. Картопля краще розвивається на добре дренованих, родючих супіщаних або мулистосуглинистих ґрунтах, які, через свою низьку здатність утримувати вологу, вимагають особливої уваги до управління зрошенням. Поєднання високої

потреби картоплі у воді та необхідності захисту ґрунтових вод вимагає ретельного контролю за режимом поливу. У посушливих умовах рекомендовано зрошувати поля перед посадкою та повторювати полив кожні 2–3 дні у період максимального споживання вологи [8].

Вимоги до поживних речовин:

Картопля потребує значної кількості поживних речовин у ґрунті для забезпечення високої врожайності. Наприклад, урожай 300 центнерів з одного акра поглинає близько 90 кг азоту, 30 кг фосфору та 135 кг калію. Від 30% до 50% цих речовин повертається у ґрунт із залишками рослин, тоді як інша частина виводиться разом із зібраними бульбами і потребує поповнення. Для підтримання якості картоплі під час зберігання та ефективного використання поживних речовин рекомендується застосовувати добрива поетапно. Від третини до половини норм слід вносити у вигляді смуг або розкидом перед посадкою, а решту — через систему крапельного зрошення впродовж вегетаційного періоду [9].

1.2. Історія культури картоплі

Картопля має своє походження у високогір'ях Анд на висоті близько 3800 метрів над рівнем моря, поблизу озера Тітікака, яке розташоване на кордоні між сучасними Перу та Болівією. У цьому суворому кліматі, який характеризується посухами, значними коливаннями денних температур і морозами, інки вирощували картоплю як один із основних продуктів харчування [10].

У 1570 році іспанські дослідники завезли картоплю до Південної Європи. Проте первісні спроби її культивування виявилися малоефективними, оскільки довгі літні дні не сприяли формуванню бульб, які залишалися дуже дрібними. Згодом європейські ботаніки почали експериментувати з насінням, яке утворювалося в результаті запилення квітів картоплі, і висівати його. Поступово були відібрані сорти, здатні утворювати бульби в умовах довгих світлових днів.

Це дозволило адаптувати картоплю до кліматичних умов Європи, де літній день значно довший за 12 годин, характерні для її батьківщини в Перу [11].

Протягом XVII-XVIII століть картопля стала надзвичайно популярною в Європі. Її вирощування спочатку було поширене у монастирях, як дешеве джерело їжі, а згодом рослина набула широкого використання серед протестантських переселенців, які розповсюджували її у нових регіонах. До кінця XVIII століття картоплю вирощували майже по всій Європі. Її висока врожайність на відносно невеликих площах та поживна цінність зробили цей продукт основою харчування. Зростання споживання картоплі сприяло збільшенню чисельності населення, покращенню здоров'я і навіть зниженню рівня смертності. До 1815 року картопля стала основним продуктом для більшості європейців [12].

Поширення культури картоплі не обмежувалося лише Європою. З 1620 року її почали вирощувати у Північній Америці, Канаді, Індії, інших частинах Азії, Тихоокеанського регіону та Африки. Європейські колоніальні держави активно сприяли інтеграції цієї культури у свої колонії. Однак широке культивування базувалося на вузькій генетичній основі. Більшість сучасних сортів походять від самозапилених ягід, відібраних ще у XVI столітті в Іспанії.

Незважаючи на популярність, монокультурність картоплі стала однією з причин її вразливості до хвороб. Відомий ірландський картопляний голод 1845-1846 років став наслідком фітофторозу (*Phytophthora infestans*), який потрапив до Європи через заражені бульби, завезені з Мексики через США. Хвороба вперше була зафіксована в Північній Америці у 1844 році, а вже через рік поширилася на Ірландію, де повністю знищила врожаї. Швидке поширення фітофторозу було обумовлене генетичною одноманітністю культивованих сортів [13].

Впровадження картоплі в Європу та Північну Америку стало основою для формування сучасного агропромислового комплексу. У межах Колумбійської біржі через Атлантику була перевезена не лише картопля, а й перше у світі інтенсивне добриво — перуанське гуано. Зіткнувшись із загрозою з боку іншого імпортованого виду, колорадського жука, фермери вперше вдалися до використання штучного пестициду, виготовленого на основі миш'яку. Змагання за створення все ефективніших миш'якових препаратів дало старт сучасній промисловості пестицидів. У 1940–1950-х роках поєднання вдосконалених сортів культур, високоінтенсивних добрив та хімічних пестицидів спричинило Зелену революцію. Цей прорив у сільськогосподарській продуктивності трансформував фермерство від Іллінойсу до Індонезії, а також започаткував активні політичні дискусії щодо постачання продовольства, які тривають і досі [14].

З Андського регіону походить одна з найвизначніших культурних традицій світу. У той час, коли єгиптяни зводили піраміди, мешканці Анд будували власні монументальні храми та церемоніальні площі. Протягом тисячоліть різні народи, часто конфліктуючи між собою, боролися за домінування на території від Еквадору до північного Чилі. Найвідомішими серед них стали інки, які стрімко підкорили більшу частину Анд, створили мережу доріг, побудували величні міста, прикрашені золотом, але зрештою зазнали поразки від іспанських завойовників та епідемій, які ті принесли. Попри велику різноманітність андійських культур, усі вони залежали від вирощування бульб та коренеплодів, зокрема картоплі [15].

Дика картопля містить соланін і томатин — токсичні сполуки, які, ймовірно, захищають рослини від нападів грибків, бактерій і навіть людей. Хоча приготування їжі зазвичай руйнує хімічний захист рослин, ці сполуки стійкі до високих температур. У горах дикі родичі лам — гуанако і вікунья — перед

споживанням отруйних рослин облизують глину. Це дозволяє токсинам «адсорбуватися» на дрібних частинках глини в їхніх шлунках, що дає змогу безпечно вивести їх із організму. Аналогічний метод використовували гірські народи, які навчилися занурювати дику картоплю в суміш глини й води перед споживанням. Згодом вони культивували менш токсичні сорти картоплі, хоча деякі старі, отруйні різновиди збереглися завдяки своїй стійкості до морозів. Навіть сьогодні на ринках Перу та Болівії можна знайти глиняний пил, що його продають для споживання разом із цими сортами картоплі [16].

Кулінарна творчість Анд значно виходить за межі використання їстівної глини. Як і сучасні європейці, індіанці Анд споживали картоплю у вареному, запеченому вигляді або у вигляді пюре. Однак вони також створили унікальні способи її приготування: варили, чистили, нарізали та сушили для отримання *paras secas*, ферментували у стоячій воді для створення липкого й ароматного токош, а також подрібнювали до кашоподібної маси, вимочували та відфільтровували, щоб отримати *almidón de papa* (картопляний крохмаль) [17].

Особливе місце посідає чуньо — картопля, яку залишали на мороз під відкритим небом, а вдень піддавали розморожуванню під сонцем. Цей процес повторювався кілька разів, перетворюючи бульби на м'які, водянисті шматки. Воду віджимали, щоб отримати чуньо — щільні, легкі вузлики, схожі на пінополістирол, які були значно меншими за початкові бульби. Під час приготування в традиційному гострому рагу чуньо нагадує італійські ньоккі або вареники. Головною перевагою було те, що його можна було зберігати роками без охолодження, що забезпечувало захист від неврожаю. Саме ця їжа підтримувала армії інків [18].

І донині мешканці Анд святкують збір урожаю картоплі так, як це робили їхні предки століттями тому. Щойно картоплю викопують, на полях будують земляні печі у формі іглу висотою близько 45 см. Для розпалювання

використовують стебла картоплі, соломку, гілки, обрізки деревини й навіть коров'ячий гній. Коли піч розжарюється до білого, картоплю кладуть на гарячий попіл, де вона запікається. Пара від свіжоспеченої картоплі піднімається в холодне чисте повітря, а її аромат розноситься нічним вітром на милі навколо. Готову картоплю вмочують у крупну сіль або їстівну глину, смакуючи традиційний смак [19].

Картопля, яку смажили в Андах ще до прибуття європейців, не була схожа на сучасні сорти. Андські народи культивували безліч видів на різних висотах, пристосовуючи їх до кліматичних умов. У кожному селі вирощували кілька основних сортів, але також додавали інші, щоб урізноманітнити смакові якості. Навіть сьогодні андські фермери вирощують сорти в стилі Айдахо для міських ринків, хоча вважають їх «прісними». Результатом стала неймовірна різноманітність картоплі: навіть у сусідніх селах на різних висотах вона може виглядати і смакувати зовсім по-різному [20].

У 1995 році дослідницька група з Перу та США виявила, що родини в одній гірській долині центрального Перу вирощують у середньому 10,6 традиційних сортів картоплі. Ці місцеві сорти, кожен із власною назвою, були частиною багатой аграрної спадщини регіону. В сусідніх селах еколог Карл Зіммерер, нині професор Університету штату Пенсільванія, зафіксував поля, де вирощували до 20 старовинних сортів одночасно. Міжнародний центр картоплі в Перу на сьогодні зберігає близько 5000 сортів. Зіммерер зазначає, що різноманітність картоплі на одному андському полі «перевищує генетичне розмаїття дев'яти десятих усієї картоплі, що вирощується в Сполучених Штатах». Через це андська картопля не є одним чітко окресленим видом, а радше являє собою строкате генетичне «рагу» взаємопов'язаних форм. Це створює значні труднощі для систематиків, які десятиліттями намагаються її класифікувати [21].

Перші іспанці, які прибули в цей регіон на чолі з Франсіско Пісарро в 1532 році, помітили, що місцеві жителі їдять ці незвичні круглі бульби, і самі почали їх вживати, хоч і не завжди охоче. Новина про новий продукт швидко поширилася: уже за три десятиліття іспанські фермери, навіть на Канарських островах, почали експортувати картоплю до Франції та Нідерландів, які на той час входили до складу Іспанської імперії. Перший науковий опис картоплі з'явився в 1596 році, коли швейцарський натураліст Гаспар Баугін надав їй назву *Solanum tuberosum esculentum*, яку згодом спростили до *Solanum tuberosum* [22].

Картопля докорінно змінила підхід до землеробства. Раніше багато фермерів залишали до половини своїх полів під паром, щоб дати ґрунту відпочити та боротися з бур'янами, які знищували під час літнього орання. З появою картоплі дрібні господарі змогли використовувати перелогові землі для її вирощування, знищуючи бур'яни за допомогою сапки. Завдяки високій урожайності картоплі, запаси їжі в Європі фактично подвоїлися в калорійному еквіваленті [23].

1.3. Картопля в сучасному світі

На сьогодні картоплю вирощують у понад 130 країнах світу. За останні чотири десятиліття обсяги її виробництва у Європі та Північній Америці зменшилися на 40%. У той же час у країнах, що розвиваються, виробництво цієї культури зросло більше ніж утричі, перевищивши загальні показники розвинених держав [24].

Світовим лідером з вирощування картоплі є Китай, де щорічно збирають понад 90 мільйонів тонн, що становить близько 25% від глобального виробництва. На другому місці знаходиться Індія, за нею йдуть Росія, США, Україна, Німеччина та Бангладеш. Наразі картопля посідає третє місце серед

найважливіших продовольчих культур у світі, поступаючись лише рису та пшениці [25].

Ринковий попит на картоплю залежить від багатьох факторів, зокрема специфічних сортів, технологій вирощування, необхідного обладнання та умов зберігання. Наприклад, для виробництва чіпсів використовуються спеціальні сорти картоплі, які потребують піщаних ґрунтів для мінімізації пошкоджень під час збирання. Важливим є і теплий мікроклімат, що забезпечує дозрівання врожаю до початку осені, аби уникнути підвищення вмісту цукрів у бульбах. Сховища для такого продукту обладнують системами вентиляції, які забезпечують постійний приплив кисню та підтримку стабільної температури для довготривалого зберігання [26].

Картопля є унікальним продуктом із високою поживною цінністю. У свіжому вигляді вона містить близько 2% білка, що є джерелом необхідних амінокислот. Жодна інша культура не забезпечує більший вихід білка з одного гектара. Картопля багата на вітамін С, а також мінерали, такі як кальцій, залізо і магній. Завдяки цим властивостям картопля стала важливим продуктом для іспанських моряків, які запобігали цинзі під час тривалих морських подорожей з Південної Америки [27].

Картопля також є джерелом енергії та клітковини. Її поживність підтверджує факт, що ірландці довгий час виживали, харчуючись лише картоплею та молоком. Однак репутація цього продукту сьогодні часто псується через способи його приготування, зокрема використання масла, сметани чи олії. Сучасні виробники працюють над зменшенням вмісту жирів у продуктах з картоплі та впровадженням технологій, які знижують рівень холестерину, щоб зробити цей продукт ще більш корисним для споживачів.

1.4. Вплив строків садіння на основні господарсько-цінні ознаки

Строки садіння картоплі є одним з найважливіших агротехнічних прийомів, який значно впливає на формування врожаю та якість бульб. Оптимальні строки садіння залежать від багатьох факторів, таких як кліматичні умови регіону, сорт картоплі, призначення вирощеної продукції тощо [28].

Більшість досліджень, присвячених впливу строків садіння на картоплю, свідчать про те, що ранні строки садіння сприяють більш швидкому проростанню бульб та розвитку рослин, проте можуть призводити до ураження рослин шкідниками та хворобами. Пізні строки садіння, навпаки, знижують ризик ураження рослин хворобами, але можуть затримати досягання бульб і знизити врожайність [29].

Вплив на морфометричні показники: Ранні строки садіння, як правило, сприяють більшій кількості стебел на рослині та більш ранньому цвітінню. Однак, при пізніх строках садіння рослини можуть формувати більшу кількість бульб.

Вплив на господарсько-цінні ознаки: Строки садіння впливають на розмір бульб, вміст крохмалю, лежкість і смакові якості. Як правило, ранні сорти картоплі, посаджені в ранні строки, формують більш дрібні бульби з високим вмістом сухої речовини, тоді як пізні сорти, посаджені в пізні строки, формують більш великі бульби з нижчим вмістом сухої речовини [30].

Вплив на стійкість до хвороб і шкідників: Ранні строки садіння підвищують ризик ураження рослин фітофторозом, а пізні – ризоктоніозом.

Вибір оптимальних строків садіння картоплі є складним завданням, яке вимагає комплексного підходу. Необхідно враховувати як агротехнічні фактори, так і кліматичні умови та сортові особливості. Подальші дослідження в цій галузі дозволять розробити більш точні рекомендації щодо строків садіння картоплі для різних регіонів і сортів [31].

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Природно-кліматичні умови дослідного поля ННБК СНАУ

Дослідження здійснювалися протягом 2024 року на території Науково-навчально-виробничого комплексу СНАУ, що знаходиться в південно-східній частині Сумського району. Географічні координати ділянки (50°51' північної широти, 34°43' східної довготи) забезпечують сприятливі кліматичні умови для проведення агрономічних досліджень.

Ґрунтовий покрив дослідної ділянки представлений чорноземами з глибоким профілем (30-110 см), високим вмістом гумусу (3,0-5,5%) та лужною або нейтральною реакцією. Наявність карбонатів кальцію свідчить про активні процеси ґрунтоутворення. Такі ґрунти забезпечують оптимальні умови для вирощування сільськогосподарських культур.

Механічний склад чорноземів, на яких проводилися дослідження, є досить різноманітним: від легких піщанистих до важких суглинків. Однак, переважно переважають середньосуглинкові ґрунти. Такий склад забезпечує оптимальні умови для росту рослин завдяки гарній пухкості та аерації. Крім того, високий вміст структурних елементів (від 56% до 67%) сприяє покращенню водоповітряного режиму ґрунту.

Розташування дослідної ділянки СНАУ в північно-східній частині лісостепу забезпечує помірно континентальний клімат з чітко вираженою сезонністю. Холодні зими чергуються з теплим літом, що створює оптимальні умови для вегетації картоплі. Середньорічна температура близько +6,6°C, з мінімумом у січні (-7,7°C) та максимумом у липні (+19,2°C), сприяє накопиченню поживних речовин у бульбах. Стабільне зволоження протягом вегетаційного періоду позитивно впливає на врожайність.

Аналіз метеорологічних даних за 2022-2023 роки свідчить про значні коливання температурного режиму в Сумах. Середньорічна температура повітря демонструвала зростання, досягнувши максимальних значень у липні обох років. Найнижчі температури були зафіксовані у лютому. Водночас, річний обсяг опадів відповідав багаторічним нормам, хоча їх розподіл за місяцями виявився нерівномірним. Найменша кількість опадів спостерігалася восени, а найбільша – влітку. Відносна вологість повітря також зазнавала сезонних коливань, досягаючи мінімальних значень навесні та максимальних – взимку.

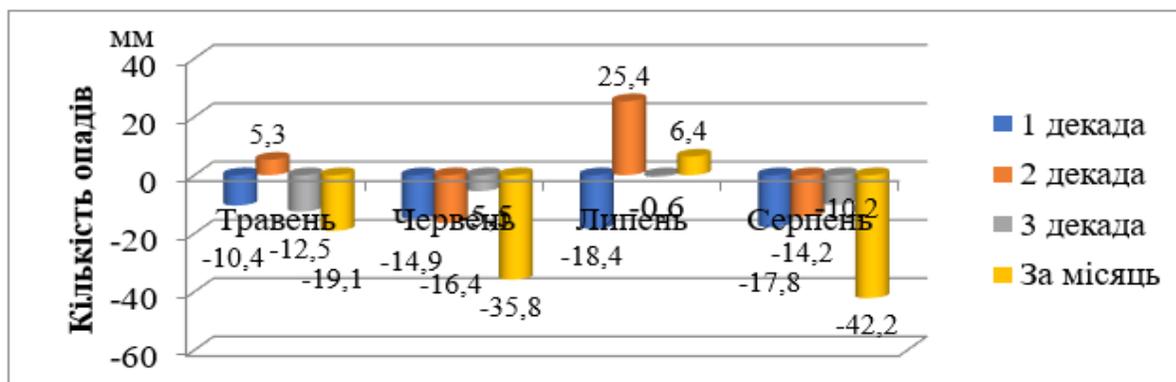


Рисунок 2.1 – Відхилення кількості опадів за декадами, місяцями від середніх багаторічних даних у 2022 році

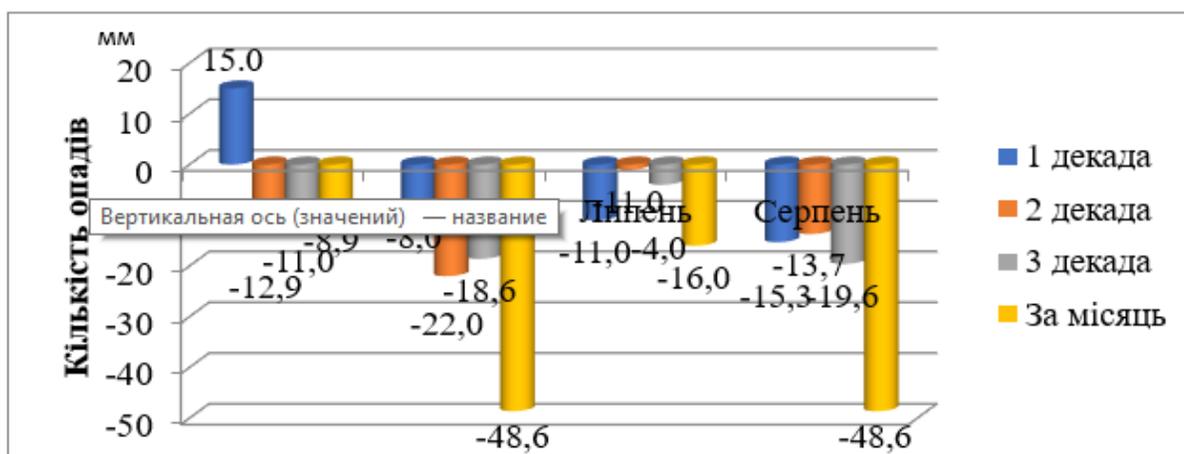


Рисунок 2.2 – Відхилення кількості опадів за декадами, місяцями від середніх багаторічних даних у 2023 році

Аналіз відхилень температури від середніх багаторічних значень є незамінним інструментом для:

Виявлення кліматичних аномалій: Це допомагає зрозуміти, наскільки поточний рік відрізняється від звичайного і які наслідки це може мати.

Оцінки потенційних ризиків: Дає змогу передбачати екстремальні погодні явища, такі як посухи чи заморозки, та готуватися до них.

Моніторингу кліматичних змін: Дозволяє відстежувати довгострокові тренди потепління або похолодання, що впливає на планування в різних сферах діяльності, особливо в сільському господарстві.

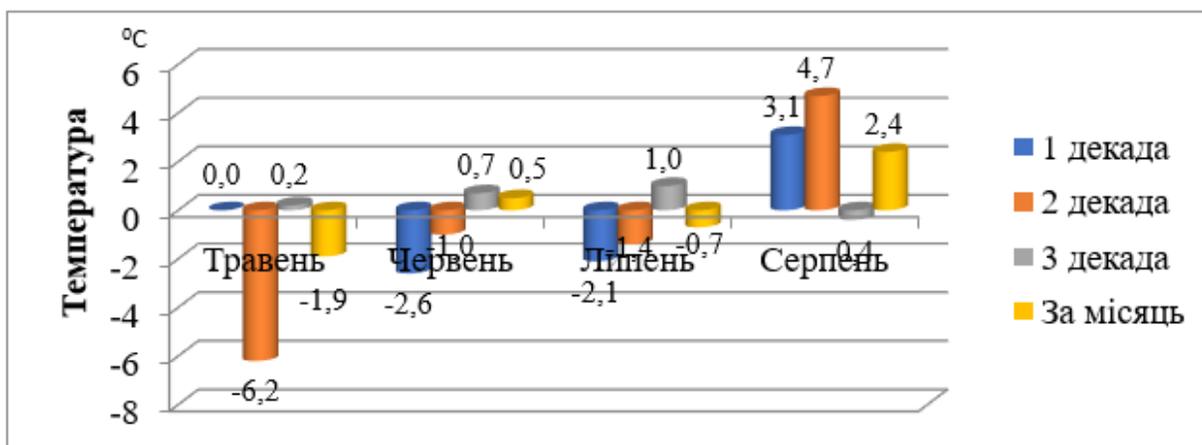


Рисунок 2.3 – Відхилення температури повітря (°C) за декадами, місяцями від середніх багаторічних даних у 2022 році

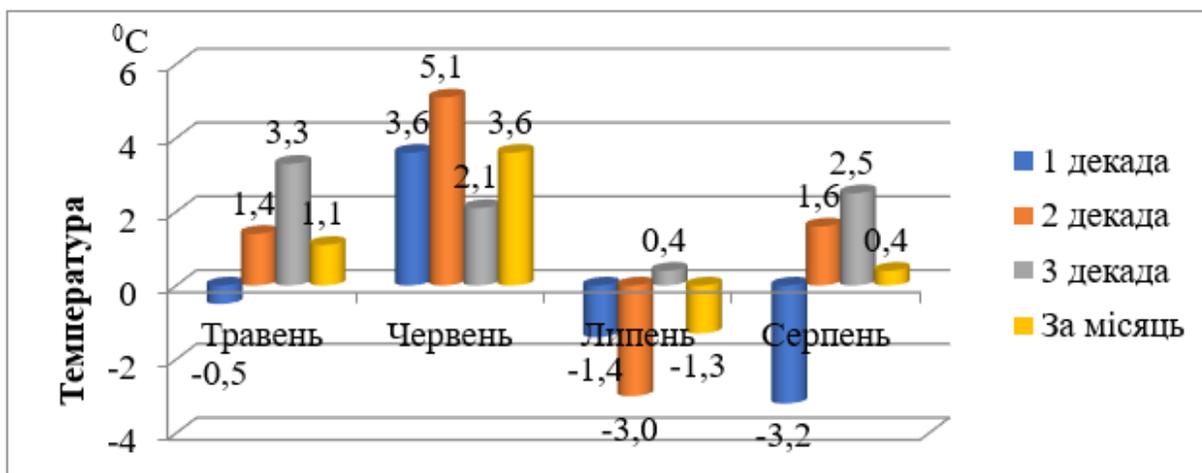


Рисунок 2.4 – Відхилення температури повітря (°C) за декадами, місяцями від середніх багаторічних даних у 2023 році

2.2. Схема досліду та методика проведення дослідження

У дослідженнях з картоплярства ми застосовуємо сучасні наукові методи, що відповідають міжнародним стандартам. Співпрацюючи з провідним інститутом картоплярства України, ми здійснюємо детальний моніторинг фенологічних фаз розвитку картоплі та метеорологічних умов. Це дозволяє нам встановити точні взаємозв'язки між кліматичними факторами та продуктивністю рослин.

Дослідження було реалізовано на базі науково-навчального комплексу СНАУ протягом 2024 року.

Для проведення дослідження було залучено 4 сорти картоплі: Арізона, Княгиня, Кіранта, Рів'єра.

Особливості досліджуваних сортів картоплі:

Арізона

Ранньостиглий сорт: Швидко дозріває, що дозволяє отримати врожай у короткі терміни.

Високий потенціал урожайності: Забезпечує багатий врожай за сприятливих умов вирощування.

Кругло-овальні бульби: Бульби мають рівномірну форму та гладку шкірку.

Відмінний смак: Відомий за приємний смак і універсальність у приготуванні.

Хороші показники зберігання: Добре зберігається протягом тривалого часу.

Княгиня

Середньостиглий сорт: Поєднує ранню стиглість із гарним потенціалом урожайності.

Овальні бульби: Середнього розміру з гладкою поверхнею.

Високий вміст крохмалю: Ідеально підходить для запікання та смаження.
Стойкість до хвороб: Має високу стійкість до поширених хвороб картоплі.
Добрий смак: Приємний аромат і текстура.

Кіранта

Пізньостиглий сорт: Вимагає тривалого періоду вегетації для повного розвитку.

Високий потенціал урожайності: Формує великі та якісні бульби.

Овально-круглі бульби: Гладка шкірка та щільна м'якоть.

Чудовий смак: Кремова текстура та насичений смак.

Добре зберігається: Підходить для зберігання в зимовий період.

Рів'єра

Надранній сорт: Дозріває в короткий період, дозволяючи швидко зібрати врожай.

Кругло-овальні бульби: Гладка шкірка та привабливий зовнішній вигляд.

Високий вміст крохмалю: Чудово підходить для запікання та смаження.

Стойкість до хвороб: Добре переносить поширені захворювання картоплі.

Приємний смак: Має гарний аромат і ніжну текстуру.

Дослідження проводилося з використанням різних строків посадки картоплі, а саме:

1 посадка – 15.03.2024

2 посадка – 01.04.2024

3 посадка – 16.04.2024

Різниця між строками посадки складала 15 днів в кожному варіанті.

За даними дослідження, ми визначали морфометричні показники рослин картоплі та їх господарсько-цінних ознак.

Схема досліду на вплив різних строків посадки наведена нижче в таблиці 2.1.

Схема посадки дослідження

15.03.2024	01.04.2024	16.04.2024
Арizona	Арizona	Арizona
Княгиня	Княгиня	Княгиня
Кіранта	Кіранта	Кіранта
Рів'єра	Рів'єра	Рів'єра

Дослідження проводилось на ділянках з однією поторністю розміром 2,8 x 5,6 м, на яких висаджувалося по 11 бульб з відстанню між рослинами 35 см та між рядами 70 см. Оцінка стиглості картоплі здійснювалась шляхом підрахунку та зважування бульб на 75 - 80 - й день після посадки. Паралельно фіксувалися фенологічні та морфометричні фази розвитку. Під час збирання врожаю проводився детальний аналіз врожаю за стандартними методиками.

РОЗДІЛ 3

ВПЛИВ СТРОКІВ САДІННЯ НА МОРФОМЕТРИЧНІ ПОКАЗНИКИ СОРТІВ КАРТОПЛІ ТА РЕАЛІЗАЦІЯ ЇХ ГОСПОДАРСЬКО-ЦІННИХ ОЗНАК (РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ)

3.1. Вплив строків садіння на морфометричні показники різних сортів картоплі

Строки садіння картоплі мають суттєвий вплив на її морфометричні показники, зокрема розмір, масу, форму бульб та їх кількість у кущі. Оптимальний час висаджування визначається біологічними особливостями сорту, кліматичними умовами регіону, температурою ґрунту, рівнем його вологості, а також тривалістю вегетаційного періоду.

Дослідження показують, що раннє садіння за умов недостатньо прогрітого ґрунту може уповільнити проростання бульб, що призводить до нерівномірного розвитку рослин. У свою чергу, запізніле садіння може обмежувати накопичення бульбової маси через скорочення періоду активного росту, особливо в регіонах із спекотним літом або коротким вегетаційним періодом.

Кожен сорт картоплі по-різному реагує на зміну строків садіння. Ранньостиглі сорти краще адаптуються до ранніх термінів висаджування, тоді як середньо- та пізньостиглі сорти вимагають точного підбору оптимального часу. Неприятливі строки садіння можуть також впливати на формування бульбової системи: їх кількість, рівномірність розподілу за розміром, а також показники товарності.

Таким чином, врахування строків садіння для різних сортів картоплі є важливим фактором, що впливає на врожайність та якість продукції.

Підкопки та визначення морфометричних показників рослин картоплі були проведені в один час на кожній ділянці з різним строком посадки.

Від посадки бульби до визначення морфометричних показників в залежності від строку посадки в кожному варіанті кількість вегетаційних днів було різною.

Дані щодо впливу строків садіння на морфометричні показники наведені в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1.

Морфометричні показники картоплі в залежності від строку початку вегетації

Строк посадки	Назва сорту	Вага рослини, г	Висота рослини, см	Маса бульби, г	К-ть бульб, шт/кущ
15.03.2024 (76 день)	Арізона	155	50	135	6
	Княгиня	255	65	110	8
	Кіранта	90	50	125	8
	Рів'єра	145	60	215	8
01.04.2024 (60 день)	Арізона	175	54	70	6
	Княгиня	255	64	85	8
	Кіранта	270	55	120	15
	Рів'єра	125	47	80	5
16.04.2024 (44 день)	Арізона	160	50	15	7
	Княгиня	135	44	20	5
	Кіранта	115	30	18	6
	Рів'єра	125	45	25	7

Виходячи з даних, які наведені в таблиці 3.1., можемо зробити висновок, що аналіз морфометричних показників рослин картоплі залежно від строків посадки свідчить, що час висаджування суттєво впливає на розвиток рослин та формування бульб:

Ранні строки посадки (15.03.2024, 76 днів вегетації): Найбільша маса бульб спостерігалася у сорту *Рів'єра* (215 г), що свідчить про сприятливі умови для накопичення біомаси. Сорти *Княгиня* та *Кіранта* мали стабільну кількість бульб (8 шт/кущ) за достатньо високої маси бульби (110–125 г). У сорту *Арізона* була відносно низька кількість бульб (6 шт/кущ) при значній масі бульби (135 г).

Середні строки посадки (01.04.2024, 60 днів вегетації): Сорт *Кіранта* досяг максимального показника кількості бульб (15 шт/кущ) при високій масі бульби (120 г), що вказує на його ефективність за таких умов. У сортів *Княгиня* та *Арізона* спостерігалася незначне зниження маси бульби (85 г та 70 г відповідно), але кількість бульб залишалася стабільною. Сорт *Рів'єра* втратив продуктивність: зменшення кількості бульб до 5 шт/кущ і зниження їх маси до 80 г.

Пізні строки посадки (16.04.2024, 44 дні вегетації): У всіх сортів спостерігалася значне зниження маси бульб через обмежений період для їх формування. Сорт *Арізона* мав найвищу кількість бульб (7 шт/кущ), але їх маса значно знизилася (15 г). Сорти *Княгиня* та *Кіранта* показали найгірші результати за всіма параметрами, що вказує на неефективність пізніх строків для їх вирощування.

Ранні строки посадки забезпечують найвищі показники продуктивності для більшості сортів, особливо *Рів'єри* та *Княгині*.

Середні строки є оптимальними для сорту *Кіранта*, оскільки він демонструє найбільшу кількість бульб за стабільної маси.

Пізні строки посадки суттєво знижують морфометричні показники, що свідчить про їх недоцільність у більшості випадків.

Правильний вибір строків посадки для кожного сорту є ключовим чинником для досягнення високої врожайності та якості бульб.

3.2. Вплив строків посадки на формування врожаю та продуктивності сортів картоплі

Строки посадки є одним із ключових агротехнічних чинників, які визначають врожайність і продуктивність картоплі. Вони впливають на тривалість вегетаційного періоду, розвиток надземної частини рослин, формування кореневої системи та накопичення маси бульб.

Ранні строки посадки забезпечують достатню кількість часу для повного циклу розвитку рослин. Оптимальна температура ґрунту на момент висаджування (5–8 °С) сприяє активному проростанню бульб і формуванню міцної кореневої системи. У таких умовах рослини мають можливість максимального засвоєння вологи та поживних речовин, що призводить до формування більших і більш якісних бульб.

Середні строки посадки є компромісним варіантом для сортів з різною тривалістю вегетації. Вони дозволяють уникнути ризиків, пов'язаних із можливими приморозками або недостатнім прогріванням ґрунту, характерними для ранніх строків. У той же час, середні строки забезпечують прийнятний рівень продуктивності, хоча й можуть бути менш ефективними для ранньостиглих сортів.

Пізні строки посадки обмежують період вегетації рослин, особливо у регіонах із коротким теплим сезоном. Це може призводити до зменшення маси бульб і їх кількості через нестачу часу для повного формування врожаю. До того ж, при пізніх строках посадки рослини часто страждають від дефіциту вологи в ґрунті та високих температур у період наливу бульб, що негативно позначається на загальній продуктивності.

Крім того, реакція різних сортів на строки посадки суттєво відрізняється: Ранньостиглі сорти здатні краще використовувати потенціал ранніх строків, даючи високий врожай при достатньому прогріванні ґрунту. Середньостиглі та

пізньостиглі сорти краще реагують на середні строки посадки, але пізні строки часто призводять до втрат у врожайності.

Таким чином, правильний підбір строків посадки залежно від біологічних особливостей сорту та умов вирощування є вирішальним фактором для формування врожаю та забезпечення високої продуктивності.

Результати дослідження по впливу строків посадки на продуктивність наведена нижче в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2.

Вплив строків посадки на продуктивність формування врожаю картоплі

Строк посадки	Назва сорту	Товарність, %	Середня маса однієї бульби, г	К-ть бульб, шт/кущ	Урожай, ц/га
15.03.2024	Арізона	96	71	8,5	244,8
	Княгиня	97	57	7,5	173,4
	Кіранта	96	50	5,5	112,2
	Рів'єра	97	59	5,5	132,6
01.04.2024	Арізона	95	75	8,5	259,1
	Княгиня	97	118	5,5	265,2
	Кіранта	98	83	9,0	306,0
	Рів'єра	95	68	8,5	234,6
16.04.2024	Арізона	94	46	5,5	104,0
	Княгиня	96	94	4,5	173,4
	Кіранта	96	69	6,5	183,6
	Рів'єра	93	44	8,0	142,8

Враховуючи дані, які наведені в таблиці 3.2., можна сказати що аналіз показників товарності, середньої маси бульб, кількості бульб у кущі та

врожайності картоплі залежно від строків посадки свідчить, що строки висаджування суттєво впливають на продуктивність сортів:

Ранні строки посадки (15.03.2024): Сорти *Арізона* та *Княгиня* показали найвищу товарність (96–97%) та стабільний рівень врожайності (244,8 та 173,4 ц/га відповідно). У *Кіранти* та *Рів'єри* спостерігалася висока товарність (96–97%), але врожайність залишалася порівняно низькою (112,2–132,6 ц/га), що обумовлено меншою кількістю та середньою масою бульб.

Середні строки посадки (01.04.2024): Найвища врожайність була зафіксована у сорту *Кіранта* (306,0 ц/га), що досягнуто завдяки найбільшій кількості бульб у кущі (9,0 шт) та високій їх масі (83 г). Сорт *Княгиня* також показав високі результати (265,2 ц/га) завдяки значній середній масі бульби (118 г). У *Арізони* та *Рів'єри* врожайність була дещо нижчою (259,1 та 234,6 ц/га відповідно), але товарність залишалася на рівні 95–97%.

Пізні строки посадки (16.04.2024): Усі сорти мали суттєве зниження врожайності через скорочення вегетаційного періоду. Найвища врожайність була у сорту *Кіранта* (183,6 ц/га), але вона значно поступалася показникам середніх строків посадки. Сорт *Арізона* продемонстрував найнижчу врожайність (104,0 ц/га) через зменшення маси бульб (46 г). Товарність знизилася у всіх сортів (93–96%), що свідчить про негативний вплив пізніх строків посадки на якість продукції.

Середні строки посадки є найбільш ефективними для більшості сортів, зокрема для *Кіранти* та *Княгині*, забезпечуючи максимальну врожайність і високу товарність.

Ранні строки посадки є прийнятними для сортів *Арізона* та *Княгиня*, хоча врожайність дещо нижча.

Пізні строки посадки значно знижують продуктивність усіх сортів і є менш ефективними для вирощування картоплі.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

Ранні строки посадки (15.03.2024) забезпечують стабільну товарність (96–97%) та сприятливі умови для формування великої маси бульб. Однак врожайність деяких сортів (*Кіранта* та *Рів'єра*) залишається відносно низькою через обмежену кількість бульб.

Середні строки посадки (01.04.2024) показали найкращі результати для більшості сортів. Вони забезпечили максимальну врожайність (*Кіранта*: 306,0 ц/га, *Княгиня*: 265,2 ц/га) завдяки оптимальному співвідношенню кількості та маси бульб.

Пізні строки посадки (16.04.2024) значно знижують врожайність і товарність через обмежений вегетаційний період, що призводить до недостатнього формування бульб.

Сорт *Кіранта* показав найвищу врожайність при середніх строках посадки (306,0 ц/га) завдяки більшій кількості бульб (9 шт/кущ) та високій їх масі. *Княгиня* добре адаптується до ранніх і середніх строків, забезпечуючи стабільно високу товарність (97%) і врожайність (173,4–265,2 ц/га). *Арізона* показала стабільну продуктивність, особливо при ранніх і середніх строках, з високою товарністю (94–96%) і врожайністю до 259,1 ц/га. *Рів'єра* демонструє високу товарність (93–97%), однак врожайність цього сорту залишається нижчою порівняно з іншими.

Ранні строки посадки сприяли формуванню більшої маси бульб (*Арізона*: 135 г, *Рів'єра*: 215 г), тоді як пізні строки значно знижували ці показники.

Середні строки були оптимальними для збільшення кількості бульб у кущі, особливо у сорту *Кіранта* (15 шт).

Рекомендації виробництву:

Для досягнення максимальної врожайності слід орієнтуватися на середні строки посадки (01.04.2024), особливо для сортів *Кіранта* та *Княгиня*.

Ранні строки посадки доцільно використовувати для сортів з високою адаптивністю (*Арізона, Княгиня*) за умови відповідного прогрівання ґрунту.

Пізні строки слід уникати, оскільки вони значно знижують продуктивність.

Рекомендується вирощувати *Кіранту* для отримання максимальної врожайності при середніх строках посадки.

Для збалансованої продуктивності та високої товарності слід віддавати перевагу *Княгині* та *Арізоні*.

Рів'єру доцільно використовувати у районах з помірним кліматом і ранніми строками посадки.

Агротехнічні заходи: забезпечити своєчасне висаджування відповідно до погодних умов та сорту. Використовувати якісний посадковий матеріал для підвищення товарності та врожайності. Контролювати вологість ґрунту для запобігання стресу рослин, особливо при пізніх строках посадки.

Дотримання цих рекомендацій дозволить підвищити ефективність вирощування картоплі та забезпечити стабільно високу врожайність.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Подгаєцький А. А., Бутенко Є. Ю., Лаптур Я. Ю. Реалізація генетичного потенціалу сортів картоплі за бульбоутворюючою здатністю в умовах північно-східного Лісостепу України. Internatinal scientifics and practical conference Topical issues of Methods of teaching naturls sciences. Lublin. Poland. December 27-28. 2019. P. 26-29.
2. Подгаєцький А. А., Коваленко В. М. Адаптивність сортів картоплі білоруської селекції. Вісник Сумського НАУ. Серія «Агрономія і біологія». 2011. Вип. 4(21). С. 143-147.
3. Подгаєцький А. А., Коваленко В. М. Продуктивність сортів картоплі Інституту картоплярства. Вісник Львівського НАУ. 2013. №17(2). С. 196-204.
4. Кравченко Н. В., Бондус Р. О. Скляр В. Г., Подгаєцький А. А. Продуктивність міжвидових гібридів картоплі, їх беккросів залежно від умов випробування. Наукові горизонти. 2019. №7(80). С. 22-28.
5. Кульбіда М.І., Барабаш М.Б. Клімат України: у минулому і майбутньому. К., 2009. 342 с.
6. Кожушко Н. С. Нові сорти картоплі сумської селекції [Електронний ресурс] / Н. С. Кожушко, М. М. Сахошко // Вісник Сумського національного аграрного університету: наук. журнал. – Сер. «Агрономія і біологія» / Сумський НАУ. – Суми, 2011. – Вип. 11(22). – С. 109-112.
7. Корінчевська Д. В. Біохімічний склад та фізіологічний стан при зберіганні бульб картоплі продовольчого призначення: дисертація магістра. – ННІ Рослинництва та ґрунтознавства, 2009. – 115 с.
8. Крикунова О. В. Оптимізація агротехнічних заходів вирощування картоплі в Лісостепу України: автореф. дис. ...канд. с.-г. наук.: спец. 06.01.09 «Рослинництво» / О. В. Крикунова – К., 2000. – 22 с.

9. Методичні рекомендації щодо проведення досліджень з картоплею / УААН, Інститут картоплярства.– Немішаєве.– 2002.– 183 с.
10. Armin M. J. M. M. Effects of different plant growth regulators and potting mixes on micro-propagation and mini-tuberization of potato plantlets / M. J. M. M. Armin, M. R. Asgharipour, S. K. Yazdi // *Advances in Environmental Biology*. – 2011. – Т. 5. – № 4. – P. 631-638.
11. Cuttle J. C. Physiological regulation of potato tuber dormancy / J. C. Suttle // *American Journal of Potato Research*. – 2004. – Т. 81. – № 4. – P. 253-262.
12. Tekalign T. Growth and productivity of potato as influenced by cultivar and reproductive growth: I. Stomatal conductance, rate of transpiration, net photosynthesis, and dry matter production and allocation / T. Tekalign, P. S. Hammes // *Scientia Horticulturae*. – 2005. – Т. 105. – № 1. – P. 13-27.
13. Williams J. C. E. Influence of variety and processing conditions on acrylamide levels in fried potato crisps / J. C. E. Williams // *Food Chemistry*. – 2005. – Т. 90. – № 4. – P. 875-881.
14. Wilson D. E. Potato (*Solanum tuberosum*) Variety and Weed Response to Sulfentrazone and Flumioxazin 1 / D. E. Wilson, S. J. Nissen, A. Thompson // *Weed technology*. – 2002. – Т. 16. – № 3. – P. 567-574.
15. Yin X. Crop modeling, QTL mapping, and their complementary role in plant breeding / X. Yin, P. Stam, M. J. Kropff, A. H. C. M. Schapendonk // *Agronomy Journal*. – 2003. – Vol. 95. – P. 90-98.
16. Suttle J. C. Physiological regulation of potato tuber dormancy / J. C. Suttle // *American Journal of Potato Research*. – 2004. – Т. 81. – № 4. – P. 253-262.
17. Xu L., Geelen D. (2018): Developing biostimulants from agro-food and industrial by-products. *Frontiers in Plant Science*, 9: 01567.

18. Zarzecka K., Gugala M., Mystkowska I., Sikorska A., Domański Ł. (2022): Glycoalkaloids in leaves and potato tubers depending on herbicide application with biostimulants. *Plant, Soil and Environment*, 68: 180–185.
19. Zarzecka K., Gugala M., Sikorska A. (2019): Nitrates content in table potato tubers under the influence of herbicides and biostimulants. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section B – Soil and Plant Science*, 69: 489–493.
20. Zarzecka K., Gugala M., Sikorska A., Grzywacz K., Niewęglowski M. (2020): Marketable yield of potato and its quantitative parameters after application of herbicides and biostimulants. *Agriculture*, 10: 49.
21. Ziosi V., Zandoli R., Di Nardo A., Biondi S., Antognoni F., Calandriello F. (2013): Biological activity of different botanical extracts as evaluated by means of an array of in vitro and in vivo bioassays. *Acta Horticulturae*, 1009: 61–66
22. Suttle J. C. Physiological regulation of potato tuber dormancy / J. C. Suttle // *American Journal of Potato Research*. – 2004. – T. 81. – № 4. – P. 253-262.
23. Tekalign T. Growth and productivity of potato as influenced by cultivar and reproductive growth: I. Stomatal conductance, rate of transpiration, net photosynthesis, and dry matter production and allocation / T. Tekalign, P. S. Hammes // *Scientia Horticulturae*. – 2005. – T. 105. – № 1. – P. 13-27.
24. Williams J. C. E. Influence of variety and processing conditions on acrylamide levels in fried potato crisps / J. C. E. Williams // *Food Chemistry*. – 2005. – T. 90. – № 4. – P. 875-881.
25. Alexopoulos A.A., Akoumianakis K.A., Passam H.C. (2006): Effect of plant growth regulators on the tuberisation and physiological age of potato (*Solanum tuberosum* L.) tubers grown from true potato seed. *Canadian Journal of Plant Science*, 86: 1217–1225.
26. Arafa A.A., Farouk S., Mohamed H.S. (2011): Effect of potassium fertilizer, biostimulants and effective microorganisms as well as their interactions on

potato growth, photosynthetic pigments and stem anatomy. *Journal of Plant Production*, 2: 1017–1035.

27. Prishhepenko, E. A. (2020). Vlijanie biopreparatov kompleksnogo dejstvija na urozhajnost' kartofelja. [Formation of potato crop using complex biological products in the conditions of the volga region of the Republic of Tatarstan] *Innovacionnyye razrabotki i cifrovizacija v APK RF*, 93–99.

28. Semenchuk, V. (2018). Produktivnist' kartopli zalezno vid zastosuvannja reguljatora rostu roslin Agat-25K [Potato productivity depending on the use of plant growth regulator Agate-25K] *Zahist i karantin roslin*, 64.

29. Smirnova, T., Temereva, I., Panov, S., & Stepanova, T. (2021). The Efficiency of Pre-Sowing Seed Treatment with Trace Element Solutions. *KnE Life Sciences*, 593–600. doi: 0000-0002-1123-0472

30. Trembic'ka, O., Klimenko, T., & Fedorchuk, S. (2020). Vpliv reguljatoriv rostu na jakist' bul'b kartopli. [Influence of growth regulators on the quality of potato tubers] *Zbirnik naukovih prac' ΛOGOΣ*, 93-95.

31. Uromova, I. P., Kozlov, A. V., Kuposova, N. N., Volkova, A. V., Vershinina, I. V., Avdeev, Y. M., & Tesalovsky, A. A. (2019). Growth regulators as a factor of optimizing the biometric parameters and productivity of improved potatoes in nursery conditions. *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering*, 8(7), 756–758.