

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

05.05. КМР 600 "С" 2020. 07.10. 018ПЗ

Тертичний Дмитро Михайлович

2021 р.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

УДК 631.563.9:635.21
ПОГОДЖЕНО ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Декан агробіологічного факультету

Завідувач кафедри

технології зберігання, переробки та

стандартизації продукції рослинництва

О.Д. Тонха 2021 р. ім. проф. Б.В. Лесика
Г.І. Подпрятков 2021 р.

МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

на тему: «Зміна товарності бульб картоплі
після тривалого зберігання»

Спеціальність 201 «Агрономія»
Освітня програма Агрономія
Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна

Гарант освітньої програми
д. с.-г. н. О.Д. Тонха

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи

канд. с.-г. н., доцент

Войцехівський В.І.

Виконав Тертийний Д.М.
КИЇВ – 2021

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

технології зберігання, переробки та
стандартизації продукції рослинництва
ім. проф. Б.В. Лесика

к.с.-г.н., проф. _____ Подпрятів Г.І.

" _____ " _____ 2020 р.

ЗАВДАННЯ

**ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ
СТУДЕНТУ**

Тертичному Дмитру Михайловичу

Спеціальність: 201 “Агрономія”

Освітня програма: Агрономія

Орієнтація освітньої програма підготовки: освітньо-професійна

Тема магістерської кваліфікаційної роботи: «Зміна товарності бульб
картоплі після тривалого зберігання»

Затверджена наказом ректора НУБіП України від 07.10.2020р. № 1644“С”

Термін подання завершеної роботи на кафедру 20.11.2021р.

Вихідні дані до роботи: бульби картоплі різних сортів, що вирощені та
закладені на зберігання в умовах ТОВ «НВА «Перлина Поділля».

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

-- дослідити формування урожайності бульб картоплі залежно від
погодних умов вирощування;

-- виявити динаміку цінних показників бульб картоплі різних сортів
вирощених та закладених на зберігання в умовах ТОВ «НВА «Перлина
Поділля»;

-- виявити вплив особливостей сорту товарність бульб картоплі в умовах
ТОВ «НВА «Перлина Поділля»;

-- розрахувати економічну оцінку ефективності виробництва та
зберігання картоплі досліджуваних сортів в умовах ТОВ «НВА
«Перлина Поділля».

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи _____ Войцехівський В.І.

Завдання прийняв до виконання _____

Тертичний Д.М.

РЕФЕРАТ

Обсяг роботи – 66 сторінки. Робота складається з 4 основних розділів, вона містить 15 таблиць, 24 рисунків, в тексті було використано 65 посилань на наукові та науково-популярні джерела.

Об'єктом досліджень були бульби картоплі сортів середньопізньої групи стиглості. Метою наших досліджень було дослідження факторів, що впливають на товарні та господарські показники бульб картоплі у процесі доробки та зберігання. Вихідними матеріалами для виконання роботи були бульби картоплі вирощені та закладені на зберігання в умовах ТОВ «НВА «Перлина Поділля».

Завданням наших дослідження було оцінити якість бульб картоплі досліджуваних сортів, які закладені на тривале зберігання, одразу після доробки і закладені на тривале збирання; облік змін запланованих показників бульб в період 3 і 6 місяців.

Розрахувати різні види втрат та якість бульб картоплі і прогнозовану економічну ефективність тривалого зберігання в умовах ТОВ «НВА «Перлина Поділля».

Технологічні аналізи зразків бульб картоплі проводились в лабораторії кафедри технології зберігання та переробки продукції рослинництва ім. проф. Б.В.Лесика та виробничій лабораторії підприємства.

Ключові слова: БУЛЬБИ, КАРТОПЛЯ, ДОРОБКА, ЗБЕРІГАННЯ, ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ, АНАЛІЗИ, УРОЖАЙНІСТЬ, ВМІСТ КРОХМАЛЮ, ВТРАТИ.

Зміст	
Вступ.....	4
1. Огляд літератури з теми.....	7
1.1. Значення культури картоплі для України.....	7
1.2. Вплив деяких факторів на формування продуктивності рослини	9
1.3. Особливості технології транспортування, післязбиральної доброби та зберігання бульб картоплі.....	10
2. Умови, базова інформація і методика виконання роботи.....	16
2.1. Ґрунтово-кліматичні умови господарства.....	16
2.2. Система удобрення картоплі.....	19
2.3. Системи захисту картоплі.....	20
2.4. Умови зберігання бульб картоплі у господарстві.....	21
2.5. Схема проведення досліджень, та об'єкти.....	26
2.6. План використання врожаю в господарстві.....	29
3. Експериментальна частина	
3.1. Технології збирання та якість отриманого врожаю бульб картоплі.....	30
3.2. Формування урожайності бульб картоплі.....	32
3.3. Хімічний складу бульб картоплі до закладання на зберігання.....	38
3.4. Вміст цінних компонентів хімічного складу бульб картоплі досліджуваних сортів за тривалого зберігання.....	45
3.5. Втрати бульб картоплі за зберігання.....	54
4. Економічна ефективність зберігання бульб картоплі середньопізньої групи стиглості.....	58
Висновки.....	61
Пропозиції виробництву.....	62
Список використаних джерел.....	63

НУБІП України

ВСТУП

Картопля є стратегічним продуктом харчування українців починаючи ще з початку 19 століття хоча й цінувалася вона тоді скоріше як квітка.

Картопля є однією з найважливіших і продуктивних сільськогосподарських

культур, так як займає одне з провідних місць у народному та промисловому виробництві за універсальністю використання. Ця культура є досить універсальною і продовольньою, кормовою й технічною культурою. Особливо

цінною, як сировина картопля використовується для спиртовиробництва, крохмалю, глюкози й іншої важливої продукції для господарства, клею, цукру [12, 29].

Звісно наразі в Україні складна ситуація в галузі картоплярства. В результаті економічної та енергетичної кризи, фінансового збіднення за останні роки площі посадки культури досить варіюють, що утруднює

планування отримання прибутку. Поряд з усіма сьогоденними проблемами, картоплярство також є трудомістким та енергомістким виробництвом. Галузь потребує значних затрат основних та оборотних засобів. За рахунок економії внесення мінеральних добрив, засобів захисту неможливо отримати заплановану продуктивність [2, 33].

В Україні щороку вирощують в середньому 20-22 млн. т картоплі, з яких 20-30 % доцільно зберігати на насіння, 30% -- для переробки, решту -- для продовольчого й кормового призначення, тому значну частину картоплі є потреба зберігати протягом нетривалого періоду (2-3 місяців). Різні види

втрач картоплі під час зберігання можуть сягати критичних величин, однак вони залежать від факторів не тільки зберігання, післязбиральної доробки, якості бульб, а й технології вирощування. Піднесення картоплярства та переведення його на інтенсивну основу ґрунтується на впровадженні

сучасних технологій. Низка господарств завдяки впровадженню нових інтенсивних сортів та інтенсивних технологій виробництва картоплі одержали по 30-65т/га [13, 26].

Метою наших досліджень є аналіз цінних господарських та хімічних показників бульб картоплі різних груп стиглості та встановлення залежності між зміною хімічного складу бульб картоплі певних сортів та умов вирощування разом з тривалістю зберігання. Отримані результати дозволять поглибити знання про хімічний склад бульб різних сортів та на різних етапах зберігання, а також створити низку рекомендацій виробництву для підвищення ефективності виробництва конкурентоспроможної продукції.

З метою вирішення поставлених завдань було сформульовано і вирішено наступні задачі: дослідження впливу погодних умов вирощування на формування урожайності картоплі; дослідити зміни цінних технологічних показників бульб в процесі зберігання; порівняти економічну ефективність зберігання різного періоду.

Об'єкт дослідження магістерської роботи -- це бульби картоплі середньопізньої групи стиглості вітчизняних сортів.

Предмет досліджень -- це зміна технологічних властивостей бульб картоплі у процесі зберігання.

Методи дослідження. В даній роботі застосовано спеціальні та загальнонаукові методи дослідження.

Загальнонаукові: 1) діалектичний метод – спостереження за процесами формування якості; 2) метод гіпотез – складання схеми досліджу; 3) метод експерименту – схеми дослідів по впливу термінів зберігання на якість зерна; 4) метод аналізу – вивчення результатів дослідження; 5) метод синтезу – формування висновків, узагальнення.

Спеціальні: 1) виробничий – проведення досліджень по зберіганню зерна пшениці; 2) лабораторний метод – проведення досліджень по технологічних та фізико-хімічних показниках; 3) метод математичної статистики -- підготовка експериментальних даних до аналізу та визначення точності і вірогідності досліджень.

Експериментальна частина досліджень проводилася у виробничих умовах та на базі кафедри технології зберігання, переробки та стандартизації продукції рослинництва ім. проф. Б. В. Лесика НУБіП України.

Наукова новизна одержаних результатів. Вперше проведено дослідження впливу погодних умов на формування продуктивності нових для господарства сортів картоплі. Досліджено зміни технологічних показників бульб умовах даного господарства.

Практичне значення одержаних результатів. Отримані експериментальні результати рекомендовано враховувати під час вирощування та закладання на зберігання бульб картоплі даної групи стиглості. Одержані експериментальні дані були враховані під час розроблення рекомендацій виробництву з визначенням переваг умов зберігання у наявних сховищах.

Особистий внесок здобувача полягав у постановці і проведенні експериментів, отриманні результатів досліджень, зборі, систематизації та аналізі наукових джерел літератури щодо стану досліджуваної проблеми, виконанні експериментів, проведення досліджень в умовах господарств, узагальненні результатів та їх інтерпретації, підготовці матеріалів до публікації, впровадженні результатів досліджень у виробництво.

Апробація результатів магістерської роботи. Результати досліджень магістерської роботи обговорювались на засіданнях кафедри технології зберігання, переробки і стандартизації продукції рослинництва ім. Б.В.Лесика НУБіП України.

Магістерська робота розглянута та рекомендована до захисту на засіданні кафедри технології зберігання, переробки і стандартизації продукції рослинництва ім. професора Б.В.Лесика НУБіП України.

Публікації. За результатами досліджень магістерської роботи, здійснено виступи на студентській постерній конференції і опубліковано тези.

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ З ТЕМИ. НУБІП України

1.1. Значення культури картоплі для України

Картопля – один з основних продуктів харчування, її також широко використовують на корм худобі та в промисловості. Цінність цієї культури визначається вмістом у бульбах крохмалю, білка, вітамінів, амінокислот і мінеральних солей [21, 32, 55].

За кількістю поживних речовин, що можливо одержати з га, серед сільськогосподарських культур картопля займає одне з перших місць. Поживних речовин з гектара вона дає в 2-4 рази більше, ніж жито або ячмінь, і поступається тільки перед цукровими буряками, кукурудзою [12].

Картопля досить універсальна культура за використанням у народному господарстві, і не поступається жодній з інших культур.

Основною запасною речовиною в бульбах картоплі є крохмаль, вміст якого коливається від 14 до 25%, окремих сортів 30%, сирого протеїну до 2%. Особливе значення в харчуванні людини має білок картоплі -- туберин, який має особливий набір незамінних амінокислот. Із дев'яти незамінних для людини амінокислот картопля містить вісім. Якщо повноцінність білка курячого яйця прийняти за 100%, тоді білок м'яса становитиме 90%, картоплі -- 80, пшениці -- 50 і овочів -- 25%. Тому картопля дуже корисний, доступний і легкий у приготуванні продукт харчування. Жоден продукт харчування не застосовується так широко в кулінарії, як картопля. Відомо понад 100 страв, виготовлених з цієї культури. Картоплю споживають печеною, вареною, тушкованою, смаженою, з неї готують супи, борщі, чипси. З крохмалю картоплі готують різні дієтичні страви, фруктові, молочні киселі тощо [2].

Також суха речовина картоплі містить багато корисних мінералів, вітамінів, цукрів та інших речовин. При споживанні на добу 300г картоплі потреба організму людини забезпечується майже на 50% добової норми у

вітаміни С, D₂ - 15% -- В₁ (аневрин), 15% -- РР (ніацин), 5% --В₂ (рибофлавін) і 1 - 2% - у провітаміні А (каротин) [12, 15].

Картоплю використовують на корм худобі свіжою, вареною і запареною. Можна переробляти бульби на борошно, виготовляти з нього брикети. Цінність картоплі як кормової культури полягає ще і в тому, що згодовувати її можна протягом року, а у вигляді силосу чи брикетів протягом кількох років [11, 36, 39].

Винятково суттєву вагу картопля має як сировина для промисловості. З неї виготовляють крохмаль, клей, патоку, спирт, декстрин, глюкозу тощо. З продуктів переробки виготовляють цінні лаки, каучук, духи, сагову і картопляні крупки, різноманітні ліки тощо. Патоку використовують як сировину у кондитерській промисловості для виробництва цукерок. Також її застосовують у виробництві компотів, соусів, соків, варення, лікерів, вин, солодких газованих напоїв тощо. [1, 22, 46].

Відходи технічної перероблення картоплі, зокрема барду, використовують як корм худобі. З однієї тони картоплі можливо отримати до 1,7--1,8т барди, 1 дкл якої містить до 0,5 к. о. [41, 36].

Картоплю можливо ефективно сушити та зберігати у такому сухому стані, у т. ч. знижуються втрати як цінних поживних речовин, так і свіжих бульб під час зберігання. Крім того, цей спосіб перероблення дає суттєву економію при транспортуванні. Сушені бульби за поживністю і калорійністю наближається до зернопродуктів, а за вмістом крохмалю навіть може перевищувати їх [12, 19, 48].

Отже, як показують дані бульби картоплі є високотехнологічною цінною сировиною для різних галузей промисловості не тільки в Україні, а у світі. Оскільки картоплю вирощують майже на всіх континентах землі.

Також культивування картоплі має агротехнологічне значення, являючись просапною культурою вона є досить хорошим попередником для будь-яких зернових культур, залежно від групи стиглості. Нажаль останнім часом склався не найкращий стан в країні з культивування цієї культури -- стосовно

площ, урожайності, відповідності практикованій технології вирощування [23, 41, 56].

НУВІП УКРАЇНИ

1.2. Вплив деяких факторів на формування продуктивності рослини

Оптимальною температурою для ефективного проростання є 16--25°C. Енергія проростання зменшується у разі за зниження температури нижче 5°C. Найліпше проходять процеси цвітіння, бульбоутворення за температури 17--21°C. При температурах 27--30°C ріст і розвиток суттєво сповільнюється

або ж зовсім припиняється. Картопля майже не витримує значних заморозків [8, 23].

Культура картоплі досить вимоглива до вологості ґрунту, але потреба у волозі в різні періоди росту, розвитку рослин досить різна і неоднакова.

Найсприятливішою є вологість ґрунту в період від садіння до сходів не нижче 65-70% найменшої вологості, у фазу бутонізації - цвітіння - 75-85 НВ, а від початку відмирання картоплиння - 60-65%НВ [33].

Критичним періодом для бульбоутворення є фаза від початку бутонізації до цвітіння. Нестача вологи у період спричинює до великого недобору врожаю [26, 46].

Залежно від погодних умов транспіраційний коефіцієнт рослини коливається від 167 до 659, а від родючості ґрунту може змінюватись від 460 на добре удобрених ділянках до 955 - на не удобрених або бідних [23, 55].

Картопля - досить світлолюбна культура. При недостатньому освітленні утворюються довгі, тонкі стебла, жовтіє гудиння, цвітіння настає з запізненням, продуктивність фотосинтезу знижується.

Картопля використовує 0,95-0,99% загальної сонячної радіації і 2,1--2,21% фотосинтетичне активної радіації. Для бульбоутворення оптимальною є 12-15,1-годинна тривалість дня. За вегетаційний період, залежно від зони вирощування, рослини картоплі потребують 1500--2000 світлових годин [12, 56, 61].

Картопля — культура, яка потребує пухких ґрунтів на глибину 0-20 см. Мінімальний вміст ґрунтового повітря, який забезпечує достатній розвиток рослини, 20–25% (при вмісті в ньому до 18% O_2). Для задовільного процесів дихання корінців, концентрація O_2 повинна бути не менш ніж 5%, для формування і ефективного росту бульб — не менш ніж 20% об'єму повітря. На щільних, погано оброблених ґрунтах, вміст O_2 може знижуватись знижується до 2%, внаслідок чого можливе істотне зниження загальної урожайності [9, 29, 47].

Картопля досить вибаглива до основних елементів живлення та мікроелементів, в ґрунті. Так, за середнього врожаю -- 18 т/га та 8т/га ґудиння, з бульбами виноситься з ґрунту N -- до 95--105 кг, P_2O_5 40--50, K_2O 110--120 кг/га. У перерахунку на 1 т -- це становить -- 5,6; 2,2 і 6,4кг. Отже, порівняно із зерновими культурами картопля виносить з ґрунту досить багато елементів живлення. Тому бідні ґрунти, є малоприсадибні для її вирощування. Особливо вибаглива картопля до елементів живлення під час інтенсивного наростання вегетативної маси (до цвітіння) і до інтенсивного наростання бульб [42].

Отже, рослина картоплі є досить пластичною і вимогливою культурою. Тому знаючи основні вимоги до умов вирощування, можна прогнозувати хімічний склад і якість бульб картоплі, ефективно втручаючись в процес росту та бульбоутворення.

1.3. Особливості технології транспортування, післязбиральної доробки та зберігання бульб картоплі.

Бульби картоплі містять до 78-83% води та поживні речовини, що є хорошим субстратом для розвитку патогенної мікрофлори при інтенсивному їх пошкодженню під час зберігання, транспортування та післязбиральної

доброби. Тому необхідно взяти необхідні заходи за-для запобігання значного травмування бульб [32-55].

Сучасна техніка дозволяє проводити інтенсивне вирощування картоплі, її післязбиральній доробки та зберігання з найменшими затратами праці під час завантаження, вивантаження у сховище та зберіганні продукції [15, 47, 53].

Залежно від умов вирощування, можливостей господарства картоплю можна збирати кількома способами: потоковим, перевалочним та комбінованим. В основі 1 лежить збирання, вивантаження з комбайну картоплю на транспортний засіб і транспортування до безпосереднього місця післязбиральної доробки. Перевалочний спосіб можна застосовувати на забруднених бур'янами посівах картоплі, вологих ґрунтах, можливостях матеріально-технічної бази. За такого способу картоплю одразу складають у бурти, потім через декілька днів сортують, транспортують та закладають на зберігання. Для вище перерахованих систем збирання картоплі необхідне різне матеріально-технічне забезпечення [12, 19].



Рис. 1.1. Картоплезбиральний комбайн ККУ-2А Рис. 1.2. Тектрон 415

За прямого комбайнування можна застосовувати комбайн ККУ-2А, який добре працює на легких за механічним складом ґрунтах, неперезволожених. Із комбайнів зарубіжного виробництва найкращим є Тектрон 415 (рис. 1.1, 1.2)[56].

Перевалочний спосіб полягає у застосуванні машини, які викопують картоплю та одразу ж укладають у валки для такої роботи згодиться іспач-валкоутворювач КСТ-1,4А, КТН-2В, коли бульби просохнуть їх збирають

картоплі підбирачами. Зібрану картоплю складають у тимчасові надземні бурти, які можна обладнувати вентиляцією для лінійного проходу лікувального періоду у післязбиральний час. Комбінований спосіб схожий з перевалочним, але основна відмінність полягає у частковому відвантаженні та транспортуванні картоплі до пункту післязбиральної доробки.

Картопляний ворох після прямого чи комбінованого збирання транспортується навалом у вантажних автомобілях типу самоскид. Нещодавно господарства почали практикувати транспортування у 35-ти тонних причепах, таким чином можливо заощадити на паливно-мастильних матеріалах.

Післязбиральна обробка картоплі полягає у кількісному обліку та підготовці для певного цільового призначення -- видалення нестандартних, травмованих та хворих бульб. На зберігання закладають вирівняні, здорові, високоякісні бульби. Сортувальні машини складаються з механізмів для калібрування картоплі й видалення землі і домішок, а також сортувальних столів з ручним або автоматичним відбором неякісних бульб.

Найпоширеніші машини для видалення землі та домішок -- валикові відокремлювачі КСП-15, КСП-15А, КСП-15Б, се парувальні диски КСП-25 з регулюванням відстані між робочими органами, що дає змогу відокремити землю і дрібні домішки. Великі домішки (шматки стебел рослин) видаляють на гірках КСП-25 з гумовими виступами у вигляді пальців з певними кутами

нахилу та швидкістю руху. Після відокремлення домішок та землі картопля надходить на сортувальні столи, ширина стрічки яких та швидкість її руху дають змогу відібрати травмовані чи пошкоджені хворобами бульби (в імпортованих машинах для цього є електронний автоматичний відокремлювач, який працює за принципом різної проникності бульб, домішок, подібних за формою до картоплі (каміння), рентгенівських променів, ультразвуку та ін.)..

Калібрувальні машини мають валкові механізми (як у КСП-15) або сітки-грохоти (як у КСП-25 та імпортованих машин). Останні розділяють картоплю на фракції масою понад 80г, 40--80г, 25--50г і дуже дрібні (до

25 мм). Для розділення картоплі використовують також сітки різних розмірів [11, 43, 56].

В Україну поставляють комплекси К-750 фірми «Фортспіт» продуктивністю до 25-30 т за добу. У Німеччині випускають комплекси для обробки картоплі, що складаються: з приймального бункера за вдовжки 18 м продуктивністю 100 тон/год, механізму для відбору проб (12,5 кг з кожних 6-7 т картоплі); решітчастого стрічкового механізму з горизонтальним коливанням для виділення ґрунту; вертикального конвеєра висотою до 6-7 м (для подачі бульб на інспекційне сортування); трьох широкозахватних сортувальних машин продуктивністю понад 100 тон/год, що розділяють масу на 3 кардинальні фракції; 6-и проточних боксів місткістю до 80 тон кожний та 32 боксів з нахилом місткістю по 25 т (для короткострокового зберігання картоплі); шестироликових стрічок для додаткового сортування бульб, з яких відбирають пошкоджені бульби у 5 проточних боксів місткістю по 23 т, а каміня -- в ящик [2, 33, 45].

Задля запобігання травмуванню на робочих органах машин застосовуються гумові стрічки, вальці у сортувальних установках, зменшують кути нахилу конвеєрів та знижують їх швидкість.

Розсортовані бульби зберігають партіями за попередньо визначеним режимом зберігання кожної (окремо ботанічні сорти, товарні, за розмірами, за пошкодженістю тощо). При закладанні картоплі у бурти, траншеї роблять детальний опис кожного об'єкту зберігання (партії) та рекомендованого режиму.

Картоплю різного цільового призначення можна зберігати у стаціонарних сховищах, траншеях та буртах обладнаних системами природної чи активної вентиляції. Вентиляція це є обов'язковим елементом кожного типу сховища, потужність двигунів для активної вентиляції визначають виходячи з кількості закладеного на зберігання об'єму продукції. У стаціонарних картоплесховищах при активній вентиляції картоплю розміщують у засіках місткістю 70—100 тон або у секціях навалом місткістю

понад 500--1000 тон. У сезонних сховищах зберігають картоплю в умовах природного обміну повітря або з застосуванням активної вентиляції. Перший тип вентиляції застосовують у кагатах з припливно-витяжними трубками, а другий у кагатах великої місткості і на кагатних майданчиках з 1--но і 2--но канальною системою розподілу повітря.

З точки зору легкості і економічної ефективності найдоцільнішим є зберігання картоплі в умовах активної вентиляції у капітальних і сезонних сховищах навалом та з контейнерним розміщенням продукції.

Перед закладанням на зберігання стаціонарні картоплесховища, тару необхідно продезінфікувати, у зв'язку з можливістю інтенсивного розвитку патогенної мікрофлори, що залишилася з минулого урожаю.

Перед завантаженням у сховища з природним обміном повітря рекомендується 2--3 тижні витримати бульби у кагатах. При зберіганні в умовах за активної вентиляції картоплю відразу можна відокремлювати на сортувальних пунктах від землі, рослинних решток і грузити у сховище на висоту 2-3 м, передбачену проектом, за умови, що відстань від поверхні насипу до нижніх виступів перекриття становить не менше 1м.

Завантажувати картоплю краще механізованим способом за допомогою конвеєрів. Висота падіння бульб з навантажувача на підлогу не повинна бути більша 20 см [9, 19, 26, 58].

Висота засипання по всій довжині кожної окремої секції має бути однаковою за умови, що гребенистість поверхні насипу не повинна перевищувати 15-20 см.

При зберіганні картоплі розрізняють такі періоди: лікувальний, охолодження, зимовий та весняний. Відповідно кожний з них потребує різних режимів вентиляції. Вентиляцію картоплі розпочинають відразу після повного або часткового завантаження засіку і проводять регулярно за будь-якої погоди за умови, що температура вентиляційного повітря не перевищує температури в бульбах, не нижча 0°C [6, 42, 51].

При пониженні температури зовнішнього повітря (нижче 0°C) картоплі доцільно вентилувати, але зважати на те, що через досить велику різницю температур можливе утворення краплинної вологи, що проведе до підігрівання зовнішнього повітря, або рециркуляцію внутрішнього повітря

сховищ.

Тривалість вентиляції і кількість вмикань вентиляторів залежить від умов зовнішнього середовища і стану картоплі. При сприятливої погоди картоплю вентилують доти, поки в насипі не встановиться оптимальна температура або температура зовнішнього повітря і картопля не стане

однорідною за температурою [6, 19, 38].

В сучасних інтенсивних сховищах є системи з управління усіх елементів по створенню максимально оптимального мікроклімату для зберігання бульб. Такі автоматичні модулі здійснюють регулювання порядком вмикання та вимикання вентиляції, за необхідності контролюють систему підігріву повітря. Таким чином можна на високому автоматичному рівні досягти необхідного режиму зберігання по вологості, температурі повітря, створення оптимального газового середовища.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

2) УМОВИ, БАЗОВА ІНФОРМАЦІЯ І МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ

2.1. Територіальне розміщення ТОВ «НВА «Перлина Поділля»»

ТОВ «НВА «Перлина Поділля» розташована в Хмельницькій області області на віддалі 350 км від столиці України. Господарство розміщене в північно-західній частині Хмельницької області, і саме в селищі міського типу Білогір'я,

Землекористування ТОВ НВА «Перлина Поділля» включає і понад 3900 га сільськогосподарських угідь.

Форма власності -- це орендовані паї місцевого населення.

2.2. Ґрунтово--кліматичні умови господарства

Господарство знаходиться в зоні помірно-континентального клімату.

Середня річна температура становить повітря становить -- + 6,8° по Цельсію з коливанням по місяцях --5,5°С в січні і -- +18,8°С в липні. Найнижча абсолютна температура -- -34°, максимум -- +39°, що вказує на можливі випадки в малосніжні зими вимерзання озимої пшениці, конюшини, і пошкодження плодових насаджень, а в період жаркого літа -- підгортання льону, і озимих і ярих зернових культур.

Тривалість вегетаційного періоду дорівнює в середньому 201 день.

Починаються середньодобові температури вище -- +5°С, за багаторічними даними, з 8.03, а закінчуються 26.10. Останні заморозки припиняються 29.04, але в окремі роки заморозки бувають до 15.05, і що вкрай негативно може вплинути на розвиткові сільськогосподарських культур, а іноді призвести до їх загибелі.

Тривалість без морозного терміну -- 161 днів, з температурою більше 10°C (період оптимального розвитку більшості сільськогосподарських культур) -- 157-158 днів.

Середня річна кількість опадів складає 600 мм на рік, при цьому основна їх кількість (близько 75%) випадає в теплий період -- з квітня по жовтень. Режим річних і місячних опадів не ризниється вагомою стійкістю. Найбільше їх випадає за рік 928 мм, а найменше -- 405 мм.

По місяцях: найбільше випадає в липні -- 86 мм, а найменше -- в лютому -- 28 мм. В досить посушливі роки особливо мало буває опадів у травні-червні, що критично для культури. Це досить часто завдає істотної шкоди молодим росинам, а також вимагає своєчасного проведення усіх доцільних робіт у весняний період з метою максимального використання зимово-весняних запасів вологи.

В цілому дана місцевість характеризується в деякі роки незначним перевищенням кількості атмосферних опадів над природним випаровуванням води з ґрунту. Значні посухи бувають, але не часто.

Сніговий покрив нестійкий. Часті відлиги призводять до часткового і повного його розтавання і втрати вологи. Висота сніжного покриву в середньому досягає: в грудні -- 8-9 см, в січні -- 10-15 см, в лютому -- 12-19 см, в березні -- 13-15 см (останні роки були малосніжними, що кардинально відобразилось на глибинних запасах вологи).

Глибина промерзання ґрунту взимку може досягати 42--65 см. Температура ґрунту на глибині 35--40 см в найбільш прохолодні місяці не опускається нижче -1...-1,6°C. Кліматичні умови господарства в цілому сприятливі для ефективного вирощування більшості промислових сільськогосподарських культур лісостепової зони.

Більшість території господарства розташоване в межах Північно-Подільської височини, і незначною частиною, на малому нагір'ї. Більшу частину території господарства займає Горинь-Слудька височина, яка на півночі району різким уступом переходить у заболочену Острозьку долину,

де і розташовані і землі сіл Мала Боровиця, і Долоччя, Карпилівка. Рельєф переважно хвилястий, і і горбистий, і з досить глибокими ярами, і балками. Долини певних річок характеризуються широкими і досить заболоченими рівнинами. У межах району присутні і досить чітко виражені уступи та окремі горбогір'я і з глибокими улоговинами. На лінії сіл Мала Боровиця—Зіньки--Переморівка, Горинь--Слуцька височина поступово переходить в Кременецькі гори. У південній та правобережній частині району (через Горинь) височина незначно вирівнюється і спадає.

В присутніх долинах заплавах, ґрунтові води залягають на глибині 0,5-1,1 м, а місцями можуть і підходити до поверхні. Тому в даних умовах забезпечення вологою йде, як за рахунок ґрунтових вод, і за рахунок атмосферних опадів.

Серед ґрунтів господарства переважають чорноземи досить типові, здебільшого розорані і значно деградовані, а в деяких місцях присутні дернові та лучні ґрунти.

2.2. Система удобрення картоплі

Закупівля даного посадкового матеріалу без використання повноцінної системи удобрення, і і захисту виявиться даремною втратою коштів, а і тому враховуючи вищезазначене підприємство внесло усі необхідні добрива у відповідний термін і і відповідної якості про що свідчать дані наступної таблиці. (табл. 2.1)

Таблиця 2.1

Норма внесення, вартість та склад добрив що внесені під урожай картоплі у 2020 році.

	селітра	яра міла 11.11.21	Амофос 12:52	нітробор	сернокисл ид магній	Розасоль 29:10:10	НПК 16:16:16	карбамід	КСІ
Товарна без зрошення	100		80	50	60	6	375	25	200
Ціни, грн/кг	3550	8800	5900	6700	2800	18200	4480	4500	4600
Склад добрива, %									
N	33,0	11,00	12,00	15,40		29,00	16,00	46,0	
P (P205)		11,00	52,00			10,00	16,00		
Калій		21,00				10,00	16,00		60,00
Mg (MgO)		2,60			17,00	3,00			
Сірка		25,00			13,50	6,20			
Бор		0,05		0,30					
Медь		0,03							
Железо		0,10							
Марганець		0,25							
Кальцій СаО				26,30					
Інше	65,0	28,97	36,00	58,00	69,50	41,80	52,00	54,0	40,00
Сума	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Таблиця 2.2

Кількість внесеної речовини по діючій речовині на кожен гектар посадок картоплі врожаю 2020 р.

	Селітра аміачна	Яра іла 11.11.21	Амофос 12:52	Нітробор	Магнію сульфат	Розасоль 29:10:10	НПК 16:16:16	Карбамід	КСІ	Всього
Азот	70,60	0,0	12,00	7,70	0,00	1,7	72,00	11,5	0,00	174,94
P	-	-	52,00	0,00	0,00	0,6	72,00	0,00	0,00	124,60
Калій	-	-	-	-	0,00	0,6	72,00	0,00	150,0	222,60
Mg	-	-	-	-	13,6	0,1	0,00	0,00	0,00	13,78
Сірка	-	-	-	-	10,8	0,3	0,00	0,00	0,00	11,17
Бор	-	-	-	0,15	0,00	0,0	0,00	0,00	0,00	0,15
Мідь	-	-	-	-	0,00	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00

Залізо	-	-	-	-	0,00	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00
Магній	-	-	-	-	0,00	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00
	-	-	0,00	13,1	0,00	0,0	0,00	0,00	0,00	13,15
мікроелемент	-	-	-	5	0,00	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00
и										
інше	130,0	0,0	36,00	29,0	55,6	2,5	234,0	13,5	100,0	600,6
	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Total	200,0	0,0	100,0	50,0	80,0	6,0	450,0	25,0	250,0	1161,0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

За умови, що усі операції із внесення мінеральних добрив виконувались вчасно, і в відповідній якості для отримання високих урожаїв було необхідно дотриматись інтенсивної системи захисту картоплі.

2.3. Системи захисту картоплі

В даному господарстві опрацьована така система захисту, розроблена і впроваджена у життя, що і надало можливість ефективно контролювати численність бур'янів, шкідників і хвороб (табл. 2.3).

Таблиця 2.3

Заходи захисту засаджень картоплі

Картопля			Дата проведення
Передпосадкове удобрення	Калій хлористий, кг/га	250	15.04.13
	Амофос кг/га	80	16.04.13
Посадкове внесення	Регент кг/га	4,9	
	СелесТоп, л/га	0,8	
	НітроАмоФоска	350	

Таблиця 2.4

Догляд за посадками

Обробіток 1.	
Зенкор, л/га	0,5
Обробіток 2.	
Сільвет, мл/га	0,1
Гарс, кг/га	0,4

Венкор, л/га	0,05
Ганос, кг/га	0,6
Акробат, кг/га	2
Карбамід, кг/га	10
Обробіток 3.	
Конфідор, л/га	0,6
Карбамід, кг/га	10
Гарс, кг/га	0,4
Тренд л/га	0,3
Акробат, кг/га	2

Продовження таблиці 2.4

Обробіток 4.	
Ридоміл Голд кг/га	2,5
Розосоль, кг/г	3
Конфідор, л/га	0,4
Обробіток 5.	
Карбамід, кг/га	10
Розосоль, кг/га	3
Квадріс, кг/га	0,6
Тренд л/га	0,3
Обробіток 6.	
Тренд л/га	0,3
Карбамід, кг/га	5
Розосоль, кг/г	3
Ридоміл Голд кг/га	2,5
Обробіток 7.	
Реглон Супер, л/га	1
Ширлан, л/га	0,4

2.4. Умови зберігання бульб картоплі у господарстві

Основні завдання зберігання такі:

- забезпечити рівномірне постачання продукції і впродовж цілого року незалежно від сезонного вирощування овочів;
- максимально уникнути втратам якості;
- забезпечити мінімально можливі природні та інші втрати;

• збільшити прибутковість за рахунок підвищення ефективності технології зберігання.

Зберігають картоплю різними способами від найпростіших стародавніх народних методів (траншеї, і підвали, і бурти тощо) до найсучасніших сховищ з регулюванням температури, вологості і газового середовища. За простих способів зберігання щомісячні природні втрати можуть скласти і понад 5%. Тому вони придатні для короткотривалого зберігання. Більш придатними є сховища і з примусовим вентиляванням, які побудовані раніше і ще зараз використовуються у даному господарстві.

Найчастіше у них зберігають картоплю, цибулю, буряк столовий, моркву і капусту пізньостиглих сортів тощо.

Серед способів розміщення продукції на зберігання використовують переважно 2 -- насипом у буртах, засіках та і у контейнерах. Кожен і з цих способів має переваги, і і недоліки. Так зберігання насипом досить дешево, порівняно і з зберіганням у тарі. Водночас, цей спосіб має і багато недоліків -- важко проводити моніторинг за зміною якості, і зростають відходи, недостатньо рівномірне вентилявання, і необхідна спеціальна техніка для навантаження і розвантажування, і конструкція зовнішніх стін повинна витримувати бокові навантаження від продукції. Тоді як з контейнерами легко маневрувати, розвантажувати, і навантажувати, забезпечувати рівномірну вентиляцію і охолодження, виявляти місця псування, забезпечувати дотримання санітарних вимог, і незважаючи на високу їх вартість, і на підвищену можливість з поширення збудників хвороб.

Господарство, має в своєму асортименті сучасне картоплесховище на 14000 тонн і з контрольованою системою мікроклімату КомбіВент (CombiVent).



Рис. 2.1. Зберігання бульб картоплі у насипі (вигляд і схема сховища).

Зберігання картоплі насипом (у кагатах) із напівкруглими каналами з охолодженням

Найбільш простий і дешевий спосіб зберігання картоплі, і зберігання цибулі - зберігання в кагатах.

При даній системі зберігання на квадратному метрі і може зберігатися більше продукції, і чим при інших типах зберігання. Дана система найкраще підходить і для зберігання чіпсових сортів картоплі й деяких сортів цибулі.

Існує кілька рішень для зберігання продукції і в кагатах:

- а) вентиляція з напівкруглими каналами,
- б) підпільна вентиляція із решітчастою підлогою і каналами,
- в) вентиляція зворотної дії..

Повітряні канали. Завдяки поступовому звуженню каналу досягається рівномірне поширення повітря по усьому насипу бульб. Відстань між каналами рівна висоті насипу для забезпечення оптимального поширення повітря.

Переваги повітряних каналів:

- легко монтуються,
- легко чистити по закінченню сезону зберігання.

Вентиляція підлоговими каналами. Повністю решітчаста підлога сприяє і більш оптимальному поширенню повітря усередині насипу, тому що вентиляція здійснюється по усій площі. Але така система потребує більших вкладень.

Переваги підпільної вентиляції це -- оптимальний розподіл повітря по усій товщі насипу бульб.

Вентиляція зворотної дії. Дана система також вимагає набагато більших вкладень і у порівнянні із попередніми системами й також великий обсяг проектно-розрахункових робіт. Але вона забезпечує найбільш ефективний розподіл повітря в продукції.

Переваги підпільної вентиляції зворотної дії плоска підлога сприяє більш легкому доступу повітря до бульб і більш рівномірне поширення повітря по всьому обсягу насипу.

Зберігання картоплі в контейнерах і з вентиляцією та охолодженням

КомбіВент (CombiVent)

При використанні механічного охолодження повітря продувається крізь контейнери за допомогою вентиляторів і проходить до задньої стінки камери. Повітря опускається вниз і повертається назад до повітроохолоджувача, а потім знову подається охолодженим у приміщення

сховища.

Усушка продукції зводиться до мінімуму, завдяки досить великій поверхні повітроохолоджувача й невеликому перепаді температур на повітроохолоджувачі

Механічне охолодження може бути як і у вигляді окремої системи, так призначено для установки і в сховищах і зберіганням у кагатак.

Умови для ефективної роботи системи: достатньо місця над контейнерами (1,50 - 1,80 м) для потоку повітря; рівні стіни й стеля для безперешкодного руху повітря; відстань між рядами контейнерів однакове по всьому сховищу; і необхідно забезпечити стабільну напругу; Переваги механічного охолодження; і швидке охолодження до заданої температури; тривалий період зберігання; і незалежність від погодних умов; оптимальне зберігання ранніх сортів і сортів, які швидко проростають; зменшення втрат при зберіганні, і завдяки можливості плавного зниження температури.



Рис. 2.2. Зберігання бульб картоплі у контейнерах (сушильна стіна).

Принцип роботи. У даній системі зберігання повітря примусово продувається через продукцію. Це дає можливість швидко й ефективно просушити й охолодити продукцію всередині контейнера.

Умови для ефективної роботи системи: і обмежена кількість контейнерів у ряді до 10 - 12 шт. (14 м); і однакові контейнери із закритими боками; і надійна конструкція камери тиску із системою поділу потоку повітря..

Переваги сушильної стіни: і роздільне зберігання продукції різних сортів і фракцій; і регульована інтенсивність потоку повітря; і ефективне висушування й охолодження продукції; і потреба в меншій кількості електроенергії завдяки меншому часу роботи вентиляторів.

2.5. Схема проведення досліджень та об'єкти

У відповідності з критичним аналізом огляду літератури, метою і завданням досліджень нами розроблена відповідна схема досліджень.

На зберігання закладали бульби таких сортів: середньопізні -- Дзвін, Червона рута, Польська рожева, Тетерів, Польська джерело.

2. Хіміко-технологічні показники бульб картоплі і його зміни в процесі зберігання.

Нами досліджувався на початку, всередині і в кінці зберігання вміст сухих речовин, крохмалю, цукрів, аскорбінової кислоти.

Дослід 3. Вплив механічних пошкоджень на втрати за час зберігання.

Завданням досліджень було вивчення різних видів трат за період зберігання залежно від якості партії картоплі.

В кінці зберігання у найбільш відповідальний період зберігання картоплі визначали абсолютний, технічний брак.

З цього приводу була створена і відображена схема досліджень, в основі якої є регулярне визначення вмісту складових хімічного складу бульб

та особливо динаміку його зміни під час зберігання досліджуваних сортів ранньої та середньопізньої групи стиглості (рис. 2.3).

Згідно розробленої схеми та мети виконання роботи впливає декілька основних завдань для вирішення:

1. Підбір та вивчення сортів бульб картоплі середньопізнього строку достигання.
2. Вплив сортових особливостей на цінні хімічні показники бульб картоплі.
3. Втрати компонентів хімічного складу бульб картоплі під час зберігання. Природні втрати картоплі під час зберігання.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

Рис. 2.3. Схеми дослідів

Дослід був закладений в 2020 році на базі господарства ТОВ «НВА

«Перлина Поділля» та ННВЛ переробки плодів і овочів, кафедри технології зберігання, переробки та стандартизації продукції рослинництва ім.

Б.В.Лесика НУБіП України. Зберігання проходило в умовах

картоплекховища з пасивною вентиляцією та контрольованих умовах згідно

ДСТУ ISO 7562-2001 “Картопля. Настанови щодо зберігання у сховищі із

штучним вентиляванням”.

Дослідження проведені в умовах господарства. Для дослідів відбирали стандартні бульби картоплі та різними механічними пошкодженнями.

В кінці періоду зберігання проводили аналіз по втратам.

НУБІП України

Природні втрати, які обумовлені випаруванням води, витратами поживних речовин на дихання.

Для цього закладені зразки на зберігання попередньо зважували з точністю до 1г. Визначення втрати маси проводили шляхом повторного зважування в кінці періоду зберігання.

Технічний брак -- це та частина продукції, яка в результаті зберігання може бути непридатною для використання за основним призначенням, але може бути використана для іншої мети.

Абсолютний брак -- це повністю непридатна для подальшого використання частина картоплі, що зберігалася (гнилі; наростки і т. п.).

Весною бульби після зважування сіток розбирали на здорові і уражені хворобами, визначали відсоток природних втрат, відсоток здорових та хворих бульб (із зазначенням видів захворювань) від маси бульб у пробі, закладеної на зберігання. Визначення вмісту хімічних речовин картоплі проводили на кафедрі технології зберігання, переробки та стандартизації продукції рослинництва ім. Б.В.Лесика НУБІП України. Визначення вмісту сухих речовин (сухої маси) проводили методом висушування до постійної маси, вміст крохмалю (на вагах Парова), цукрів, вітаміну С та інших складових визначили за загальноприйнятими методиками.

Дзвін – середньопізній сорт універсального призначення. Загальна урожайність складає 35 т/га. Вміст крохмалю 17,1-18,1%, збір крохмалю 6,1 т/га. Дегустацій на оцінка бульб 4,0-4,1 бали, бульби овальні, рожеві; вічка дрібні; м'якуш білий, щільний, квіти червоно-фіолетові. Стійкий проти звичайного біотипу раку картоплі; відносно стійкий проти фітофтори та вірусних хвороб. Рекомендований для вирощування на Поліссі, і Лісостепу України. Створений на Поліській дослідній станції Інститут картоплярства

НААН України. У реєстрі сортів рослин України з 1983 року.

Поліська рожева – середньопізній сорт столового призначення. Урожайність може складати 43-45 т/га. Вміст крохмалю 16-18%, збір

НУВБІП УКРАЇНИ
 крохмалю 7,4-7,6 т/га. Дегустацій на оцінка 4,1-4,3 бали, бульби овальні, рожеві; м'якуш білий пружний, не темніє як до так і після варіння, квіти білі. Стійкий проти поширених хвороб, зокрема фітофтори; слабо уражується

вірусними хворобами, паршою звичайною, чорною ніжкою і кільцевою гнилизою; особливо не ракостійкий. Рекомендований для зон Полісся та Лісостепу. Створений на Поліській дослідній станції ІК НААН України. У реєстрі сортів рослин України з 1978 року.

Тетерів – середньопізній універсальний сорт. Урожайність може становити 43-45,5 т/га. Вміст крохмалю 15,1-16,1%, більше, збір крохмалю

НУВБІП УКРАЇНИ
 6,8-7,1 т/га. Дегустацій на оцінка 4,2-4,4 бали, бульби рожеві, м'якуш білий і твердий. Стійкий проти раку картоплі; відносно стійкий проти фітофторозу, і вірусних хвороб. Рекомендований для зон Полісся, Лісостепу. У реєстрі сортів рослин України з 2002 року.

НУВБІП УКРАЇНИ
Червона рута – середньопізній сорт універсального цільового призначення. Урожайність може становити 42-43 т/га. Вміст крохмалю 19,1-20,2%, збір крохмалю 7,8-8,1 т/га. Дегустацій на оцінка 4,0-4,1 бали, бульби овальні, рожеві; вічка досить дрібні; м'якуш білий, щільний, квіти червоно-фіолетові. Стійкий проти звичайного біотипу раку картоплі; відносно стійкий проти фітофторозу, вірусних хвороб. Рекомендований для вирощування в зоні Полісся, Лісостепу. Занесений до Реєстру сортів рослин України з 2005 року.

НУВБІП УКРАЇНИ

НУВБІП УКРАЇНИ

НУБІП України

3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

3.1. Технології збирання та якість отриманого врожаю бульб картоплі

В даному господарстві збирання картоплі проводять комбінованим способом. Спочатку картоплекопачем КТН-2В картоплю викопують у валки, після підсихання збирають з використанням ручної праці, вантажать та транспортують до місця доробки та зберігання. У зв'язку з досить невеликими обсягами виробництва роботи з післязбиральної доробки урожаю проводяться вручну, хоча заплановано закупити лінію з доробки та автоматичний навантажувач. Транспортування картоплі здійснюється вантажними автомобілями Джон Дір інколи використовуються трактори МТЗ-82 з причепами. Попередньо автотранспорт проходить зважування (тарування), для більш точнішого ведення обліку урожаю, кузов зачищають і звільняють від будь-яких решток. Бульби одного ботанічного сорту перебирають і складують окремо. Відповідно до якісних показників партії остаточно плануються відповідні заходи з післязбиральної доробки. За сприятливих погодних умов сортування картопляного вороху здійснюють в полі при цьому виділяють не характерні включення: органічні та мінеральні домішки, хворі, роздавлені бульби, позеленілі, сортують за сортоознаками, а не типові бульби відсортовують для згодовування худобі.

Господарство вирощує картоплю в малих промислових цілях і планує розширювати площі під перспективними сортами і планує зайнятися насінництвом. Незначні обсяги виробництва дозволяють швидкими темпами ефективно зібрати картоплю та підготувати її до зберігання. Під час збирання достатньо технічних засобів для проведення усіх технологічних операцій.

Кожна партія з зібраного урожаю оцінюється за відповідними показниками стандарту, які вирішують в свою чергу потребу у післязбиральній доробці.

Таблиця 3.1.
Характеристика картоплі різних сортів до закладання зберігання

Назва сировини, ботанічний сорт № партії	Маса партії, т	Органолептична характеристика	Технічні показники згідно з вимогами стандарту на продовольчу картоплю					
			Вміст роздавлених бульб, половининок, %	Наявність мінеральних домішок, %	Наявність прилиплої до бульб землі, % від маси	Вміст прив'язаних бульб	Вміст бульб з механічними пошкодженнями глибиною > 5 мм і довжиною > 10 мм, % від маси, не більше	Вміст позеленілих бульб, %
Дзвін	28	4,3	0,5	0,5	0,4	2	2,2	0,11
Поліська рожева	11	4,1	0,2	0,6	0,6	1	3,1	0,15
Тетерів	12	3,9	0,8	0,5	0,7	4	2	0,11
Червона рута	15	4,4	0,1	0,4	0,3	2	1,5	0,09
Поліське джерело	16	4,2	0,5	0,8	0,9	3	1,9	0,14

Отримані показники ми порівняли з вимогами стандарту на продовольчу картоплю, тому можна зробити висновки, що для даних партій необхідно провести додаткову доробку перед закладанням на зберігання, яка повинна включати сортування з видаленням мінеральних домішок і відпалої прилиплої землі, доцільно повністю видалити прив'язлі бульби, тому що вони під час зберігання можуть створити осередки псування. Рекомендовано відсутувати бульби механічно пошкоджені і використати їх до зими на господарські цілі.

Партія картоплі, яка не відповідає вимогам стандарту хоча б за одним з критеріїв може знецінюватись згідно з порядком зарахування на оптовозаготівельній базі чи переробних підприємствах.

Аналіз виявив, що присутність роздавлених бульб, органічної та мінеральної домішок, вимагає додаткової доробки, шляхом перебирання, перед закладанням на зберігання чи реалізацією. Дані роботи були проведені в господарстві і на зберігання були закладені повністю здорові і типові бульби даних сортів. Бульби з механічними пошкодженням зберігались окремо у сітка і були призначені для короткострокового зберігання і термінової реалізації.

3.2. Формування урожайності бульб картоплі

Відомо, сорт картоплі має свій генетичний потенціал, щодо формування урожаю в певних ґрунтово-кліматичних умовах, стійкості до ураження хворобами, лежкості. Всі корисні показники вважають господарськими. В залежності від цільового призначення господарства вирощують різні сорти картоплі. Більша частина господарств вирощують картоплю для продажу населенню, це найбільш прибутково. Хоча наразі є багато господарств як спеціалізуються на вирощуванні картоплі для технічних цілей, зокрема переробки спирт і крохмаль. Особливі виробництва займаються вирощування картоплі для виробництва чіпсів, це вид перероблення є найбільш прибуткових. Але є низка особливостей, що утруднює виробництво.

Формування товарної продуктивності безпосередньо залежить від сортових особливостей, удобрення погодних умова вирощування, фіто санітарного стану тощо. Тобто якість і кількість урожаю залежать від комплексу факторів, збіг яких сприятиме отриманню високо врожаю.

Урожайність досліджуваних сортів картоплі вирощеної у господарстві досить невисока в середньому за сортами складає 25т/га. Тому резерв продуктивності є (табл.3.2).

Таблиця 3.2

Урожайності картоплі різних сортів

Показники	Сорти				
	Дзвін (контр)	Поліська рожева	Тетерів	Червона рута	Поліське джерело
Урожайність, т/га	21±3,5	25±4,2	27±4,5	24±2,9	27±5,1
Середнє, т/га	25				
НІР ₀₅	3,1				

Урожайність бульб картоплі досить значно варіює залежно від сорту, так урожайність контролю (сорт Дзвін-контроль) перевищували усі досліджувані сорти, найбільше сорт Тетерів на 22,1 %, найменше – Червона рута – 12,3% (рис 3.1).

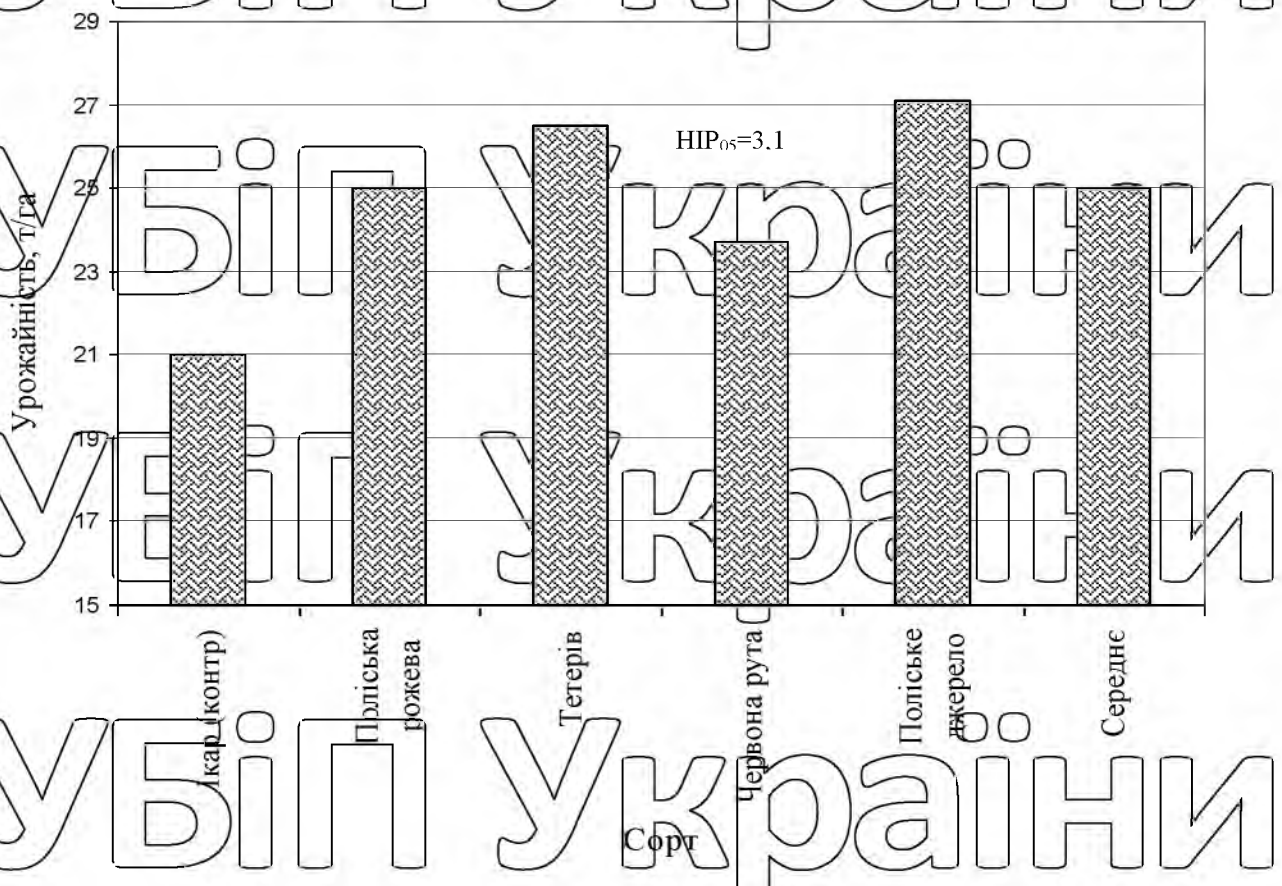


Рис. 3.1. Урожайність бульб картоплі досліджуваних сортів

Дисперсійний аналіз впливу умов вирощування на формування продуктивності бульб досліджуваних сортів картоплі показав, що цей показник особливо залежить від сортових особливостей культури, ніж від інших факторів (рис. 3.2).

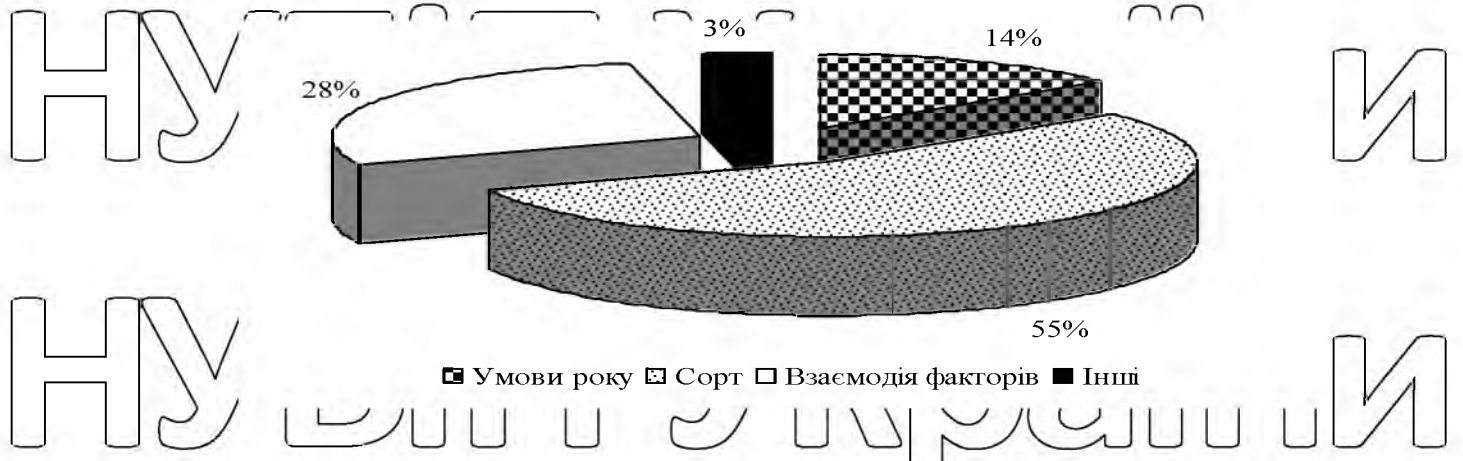


Рис. 3.2. Формування урожайності картоплі залежно від погодних умов вирощування

Картопля у даному господарстві вирощується на товарні цілі і повинна відповідати низці показників з якості. Одним з таких важливих показників

для споживача є середня маса бульб, що напряму залежить з її розмірами і формою (табл. 3.3)

Таблиця 3.3.

Середня маса бульб середньопізніх сортів картоплі (2019-2021р.р.)

Показники	Сорти				
	Дзвін (контр.)	Поліська рожева	Тетерів	Червона рута	Поліське джерело
Середня маса бульб, г	93±2,9	113±3,8	110±4,0	105±2,7	100±2,2
Середнє, г			104		
ЩП ₀₅			7,1		

Отже, як виявилось більшими бульбами відрізнявся сорт Поліська рожева, середня маса яких становила 113г, що перевищує контроль на 17,6%, менші за розміром виявилися бульби сорту Тетерів 110г, відповідно за контрольний варіант (бульби сорту Дзвін) більші на 14,4%, в середньому по середньостиглих сортах – 104г. (рис. 3.3).

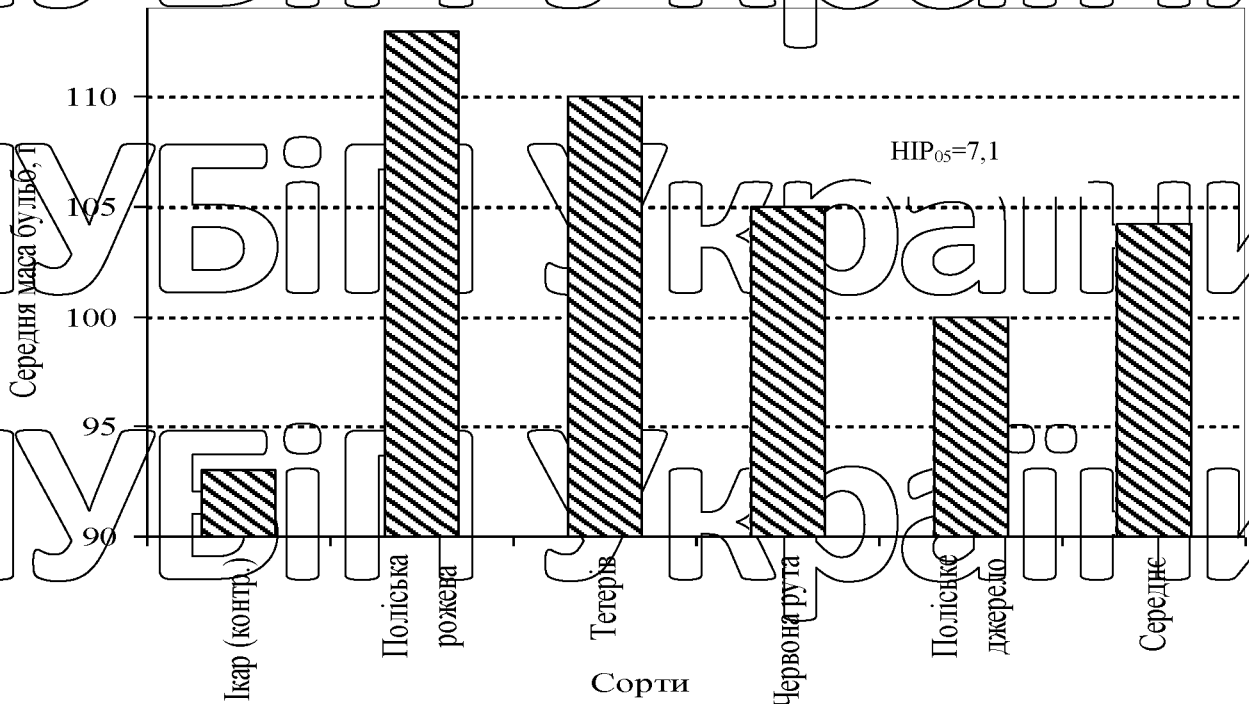


Рис. 3.3. Середня маса бульб картоплі залежно від сорту

Для рядових споживачів органолептичні показники картоплі важать більше, ніж форма, розмір і в цілому зовнішній вигляд. Цей показник виражається в умовних одиницях балах, і залежить від комплексу факторів, які в свою чергу формують окремі цінні компоненти вхімніного складу, зокрема крохмаль. Картоплю відвалювали і аналізували за комплексом органолептичних показників (зовнішній вигляд, запах, смак і післясмак) (табл. 3.4).

НУБІП України

Таблиця 3.4.

Дегустаційна оцінка бульб картоплі залежно від досліджуваних сортів
(2020р.)

Показники	Сорти				
	Дзвін (контр.)	Поліська рожева	Тетерів	Червона рута	Поліське джерело
Дегустаційна оцінка, бал	4	4,3	4,2	4	4
Середнє, бал	4,1				
НР ₀₅	0,21				

В результаті проведених досліджень виявлено, що середня дегустаційна оцінка за досліджуваними сортами складає 4,1.

Найсмачнішими бульбами є Поліська рожева (4,3 бала) і Тетерів (4,2 бала), що перевищив контроль (Дзвін) на 0,2 і 0,3 бали. Рента сортів отримали рівну оцінку зі контролем. В цілому по аналізу досліджень господарсько-цінних ознак можна зробити висновок, що деякі сорти які мають нижчу цінність і можуть задовольнити як якісні так і кількісні потреби споживачів.

Найкраще відзначилися сорти Подільське джерело, Поліська рожева, вони мають потенціал до утворення не тільки високої урожайності, а й добрих смакових властивостей (рис. 3.40).

Між деякими господарсько-цінними показниками вдалося виявити залежності, так зокрема: урожайніші сорти мають бульби більші за розміром, що видно за аналізом урожайності та середньої маси бульб. Смакові властивості менш залежить від урожайності та маси бульб, вона напряду залежить від хімічного складу і як наслідок від сортових особливостей.

НУБІП України

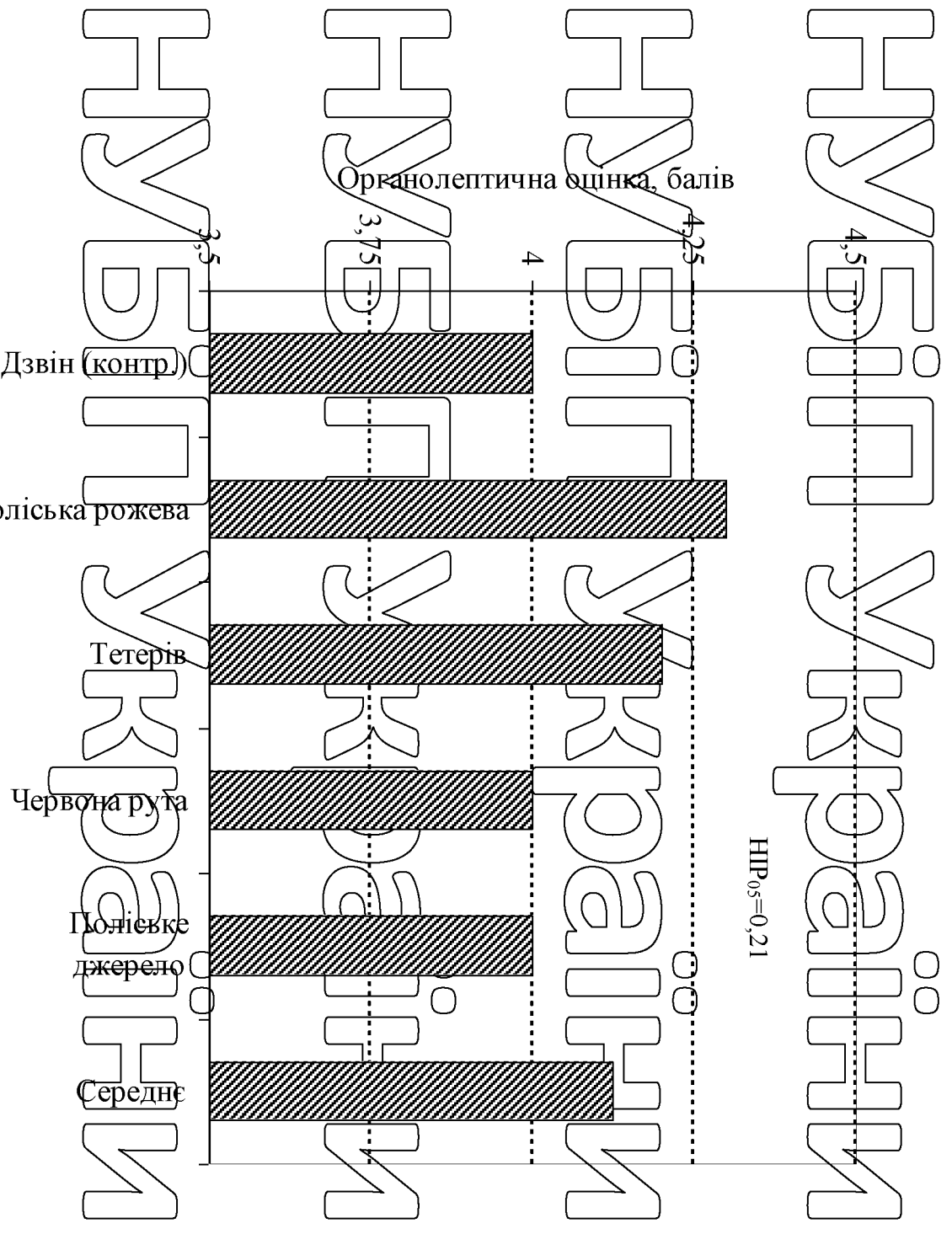


Рис. 3.4. Органолептична оцінка бульб середньопізньої картоплі залежно від сорту

Український
Український

3.3. Хімічний складу бульб картоплі до закладання на зберігання

Бульби картоплі за низкою досліджень містять в середньому 79-85% води, решта це сухі речовини до складу яких входять: крохмаль, цукри, вітаміни, фенольні сполуки, пектин тощо. Формування вміст тих чи інших компонентів хімічного складу бульб картоплі залежить від багатьох факторів в тому числі і генетичного потенціалу сорту (табл. 3.5)

Таблиця 3.5.

Вміст сухої речовини та крохмалю у бульбах картоплі залежно від сорту (2019-2021р.р.)

Сорт	Вміст сухої речовини, %	Вміст крохмалю, %
Дзвін (контроль)	25,0±2,9	18,0±2,1
Поліська рожева	25,1±3,1	18,0±2,4
Тетерів	20,5±2,2	16,0±1,4
Червона рута	26,2±3,2	20,0±2,4
Поліське джерело	24,0±1,8	18,0±1,2
Середнє, %	23,9	18,0
HP ₀₅	2,7	2,1

Що вміст сухих речовин в середньому за досліджуваними сортами становить 23,9%. Найвищим вмістом сухої речовини характеризувались бульби сорту Червона рута (26,2%), а бульби сорту Тетерів найменшу, цей сорт доцільно рекомендувати для дієтичного харчування через нижчу калорійність (рис. 3.5).

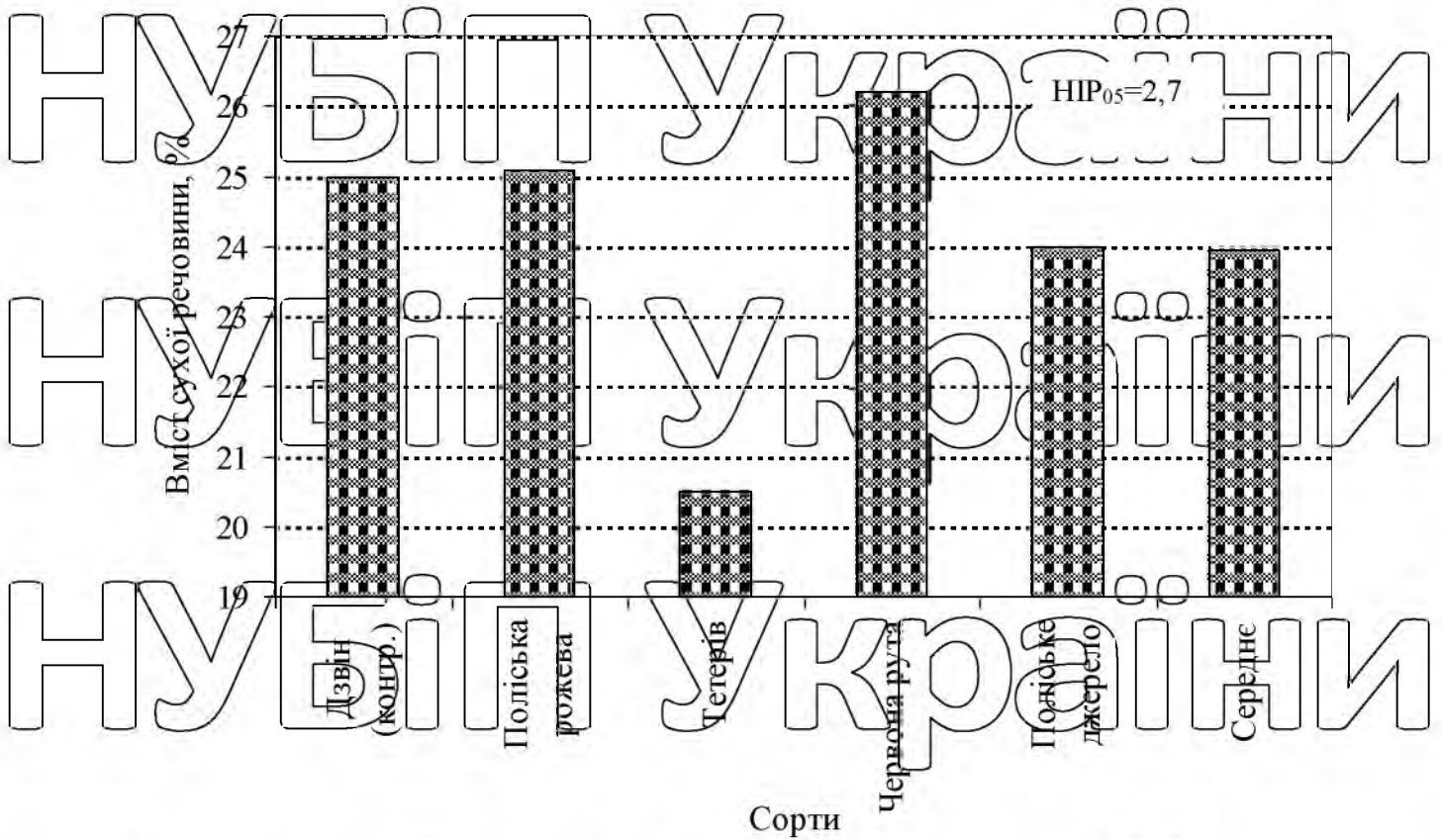


Рис. 3.5. Вміст сухої речовини в бульбах картоплі різних груп стиглості залежно від сорту.

Дисперсійний аналіз впливу умов вирощування, зокрема погодних на формування сухої речовини у бульбах картоплі показав, що на формування цього показника найбільший вплив здійснюють сортові особливості, менш погодні умови вирощування і взаємодія досліджуваних факторів (рис. 3.6.).

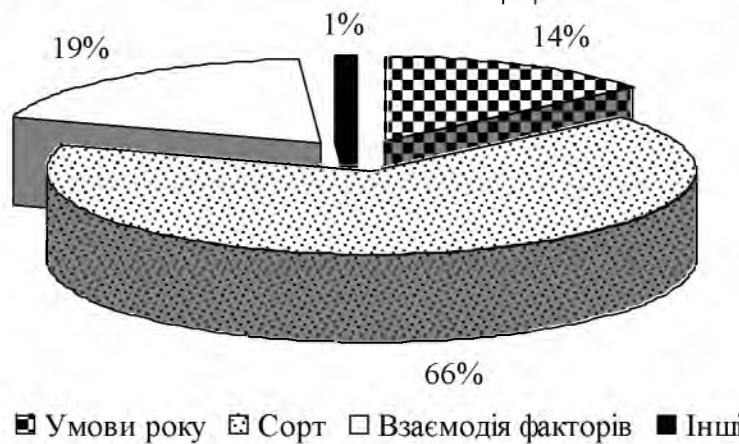


Рис. 3.6. Формування сухої речовини картоплі залежно від погодних умов вирощування

Здатність формувати високий вміст крохмалю за сприятливих умов позитивно характеризує сорт картоплі. В середньому цей показник за сортами становив 18%. Підвищеним вмістом крохмалю характеризувались бульби сорту Червона рута (20%) а найнижчою - Тетерів 16% (Рис. 3.7.).

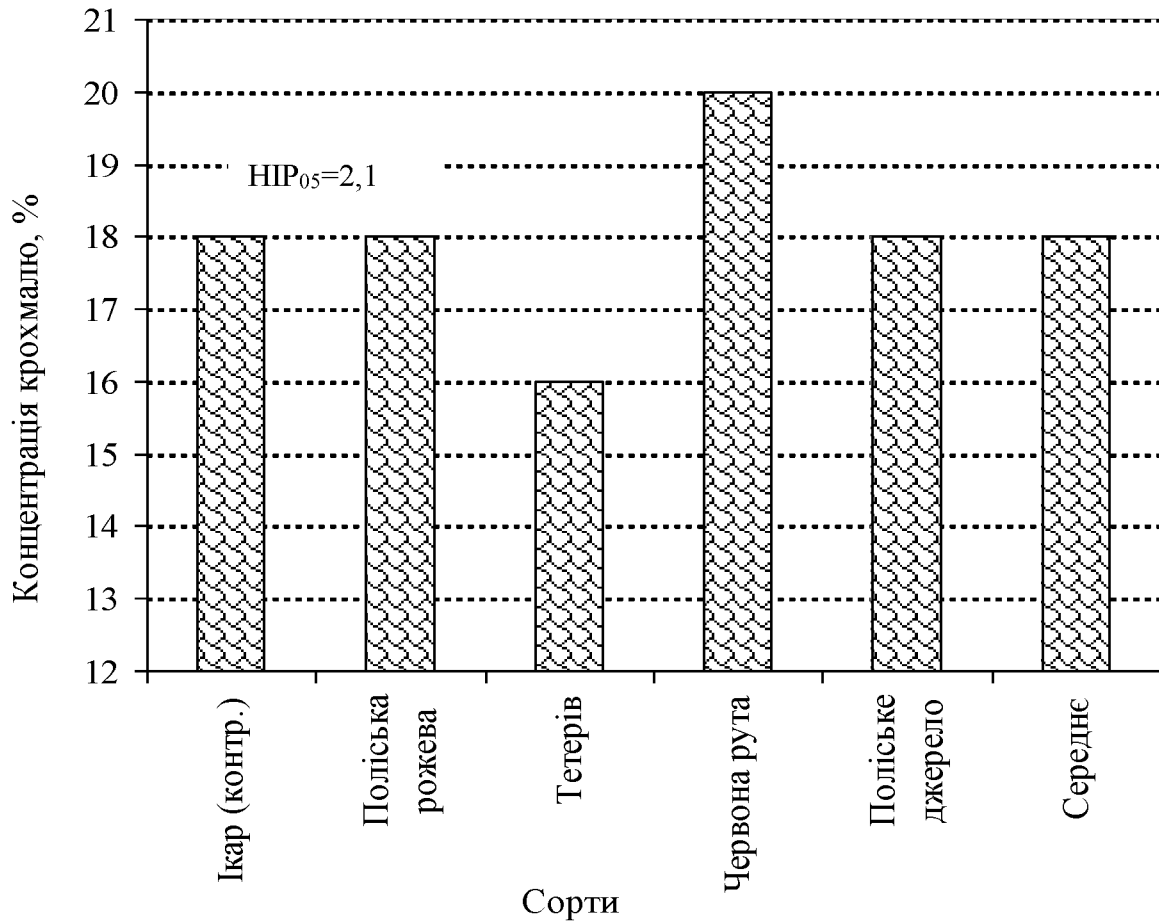


Рис. 3.7. Вміст крохмалю в бульбах картоплі різних груп стиглості залежно від сорту.

Аналізуючи стабільність цього показника, слід відзначити, що сорти з високою здатністю формувати підвищений вміст крохмалю відрізняються і меншою стабільністю цього показника.

Дисперсійний аналіз даних, щодо впливу умов вирощування та сортових особливостей здатність формувати високі концентрації крохмалю у бульбах досліджуваних сортів картоплі показав, що сортові особливості відіграють першочергову роль (рис. 3.8).

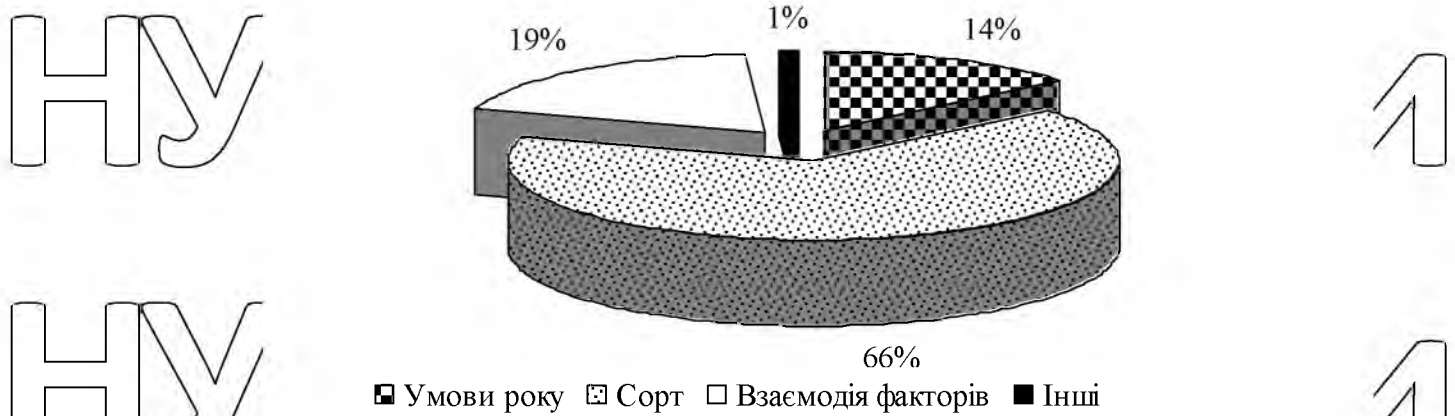


Рис. 3.8. Формування концентрації крохмалю в бульбах картоплі

Різні сорти картоплі по-різному реагують на умови вирощування й розвиваються нерівномірно, відповідно й по-різному формують свій хімічний склад, але принцип залежностей, наприклад: вмісту крохмалю більш менш

залишається сортовою ознакою. Крохмаль – це запасна сполука у бульбах і

вміст її залежить від комплексу факторів. Вміст крохмалю в бульбах картоплі можливо підвищити, створивши найбільш сприятливі умови для росту і розвитку рослин. Кількість даної речовини істотно змінюється в процесі

вегетації, так на її початку концентрація крохмалю незначна, а в кінці –

досягає сортового максимуму. Господарство розглядає можливість вирощування картоплі для здачі на спирт завод.

Ще одним не менш важливим компонентом з точки зору харчування є вітамін С, вміст якого становить від 15 до 30 мг/100 грам сирової речовини. Вміст

цього компоненту також залежить від сортових особливостей та умов

вирощування. Середній вміст аскорбінової кислоти за сортами складає – 20,3 мг/100 грам сирової речовини

Таблиця 3.6.
Вміст вітаміну С у бульбах картоплі досліджуваних сортів (2019-2021 р.р.)

Показники	Сорти				
	Дзвін (контр.)	Поліська рожева	Тетерів	Червоноа рута	Поліське джерело
Вміст вітаміну С, мг/100г	17,5±2,5	22±1,8	24,7±2,7	18,5±3,1	19,0±2,6
Середнє, мг/100г	20,3				
НР ₀₅	3,9				

Найбільшим значенням цього показника вирізнявся сорт Тетерів 24,7 мг/100г, а найнижчим – бульби сорту Дзвін (контроль) 17,5 мг/100г сирої речовини. Наявність вітаміну С у картоплі досліджуваних сортів можна вважати сортовою ознакою, проте за несприятливих умов від може кардинально змінюватись. У бульбах аскорбінова кислота розподіляється нерівномірно найбільше його у верхівці, пуповині та шкіроці, значно менше у серцевині.

Аскорбінова кислота в бульбах виступає як каталізатор, що приймає участь у метаболічних реакціях. Після збору урожаю вітамін С починає більш активно синтезуватись у раневій перидермі бульб, тому цей період називається лікувальним періодом, але до закладання бульб на зберігання синтез його припиняється, і через 3-4 місяці зберігання може втрачатись до 50 – 70%.

Порівнюючи вміст аскорбінової кислоти в бульбах досліджуваних сортів очевидно, що найбільше цієї речовини утворюється у бульбах картоплі сорту Тетерів, що накопичив майже 25мг/100г. На 3мг менше накопичив сорт Поліська рожева 22мг/100г. В середньому по сортах отримали 20,3мг/100г.

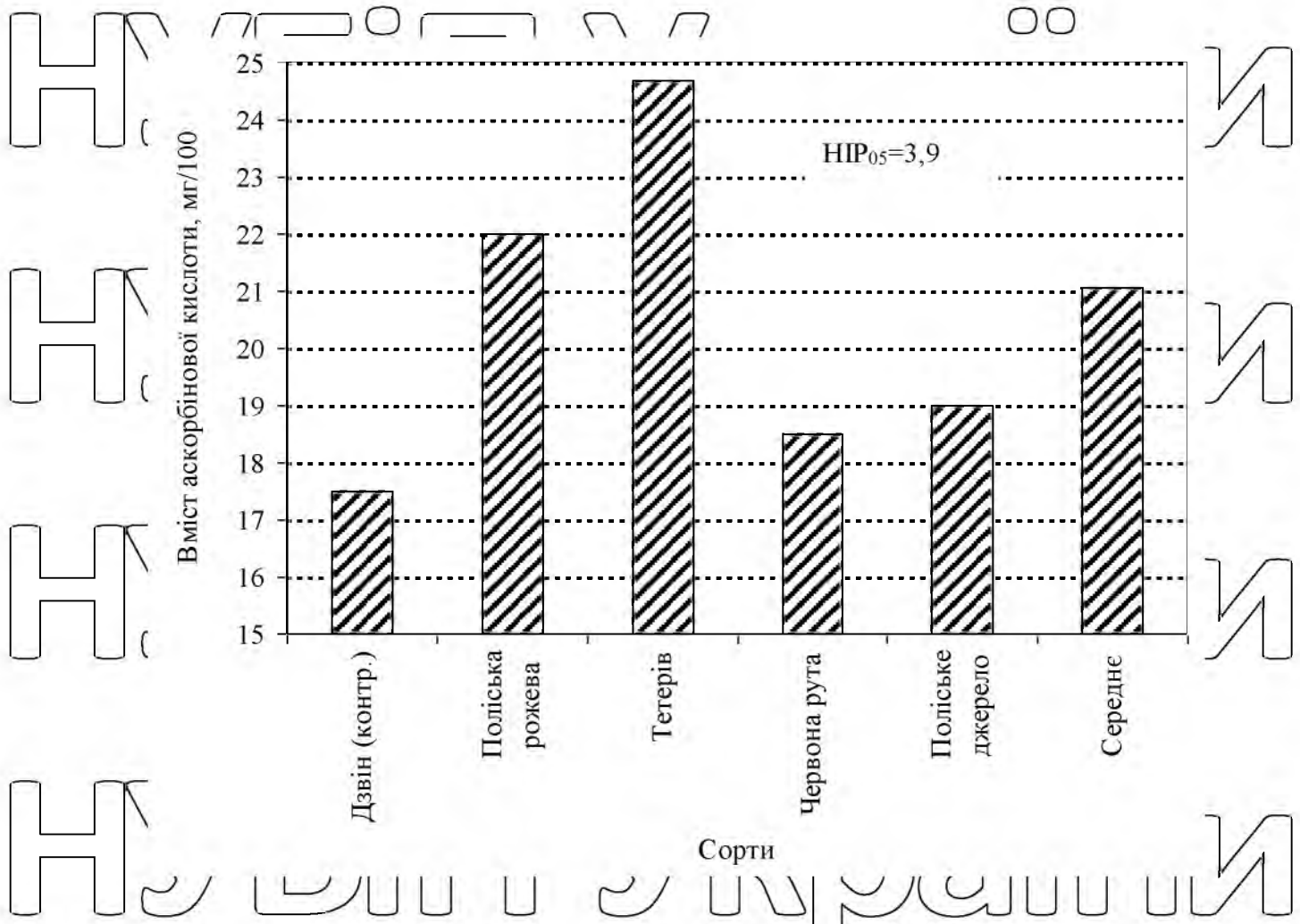


Рис. 3.9. Вміст вітаміну С в бульбах картоплі різних груп стиглості залежно від сорту

Дисперсійний аналіз впливу досліджуваних факторів на формування концентрації аскорбінової кислоти у бульбах досліджуваних сортів картоплі виявив, що сортові особливості превалюють у впливі (рис. 3.10.).

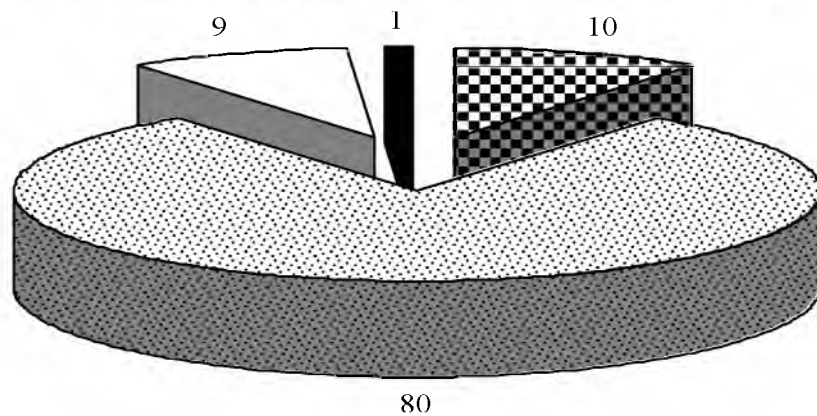


Рис. 3.10. Формування аскорбінової кислоти у бульбах картоплі залежно від погодних умов вирощування

Проведений кореляційний аналіз показав, що існує тісний зв'язок між деякими складовими хімічного складу бульб досліджуваних сортів картоплі. Виявлено пряму залежність на рівні $r=0,84\pm 0,13$, між вмістом сухої речовини та концентрацією крохмалю (рис.3.11).

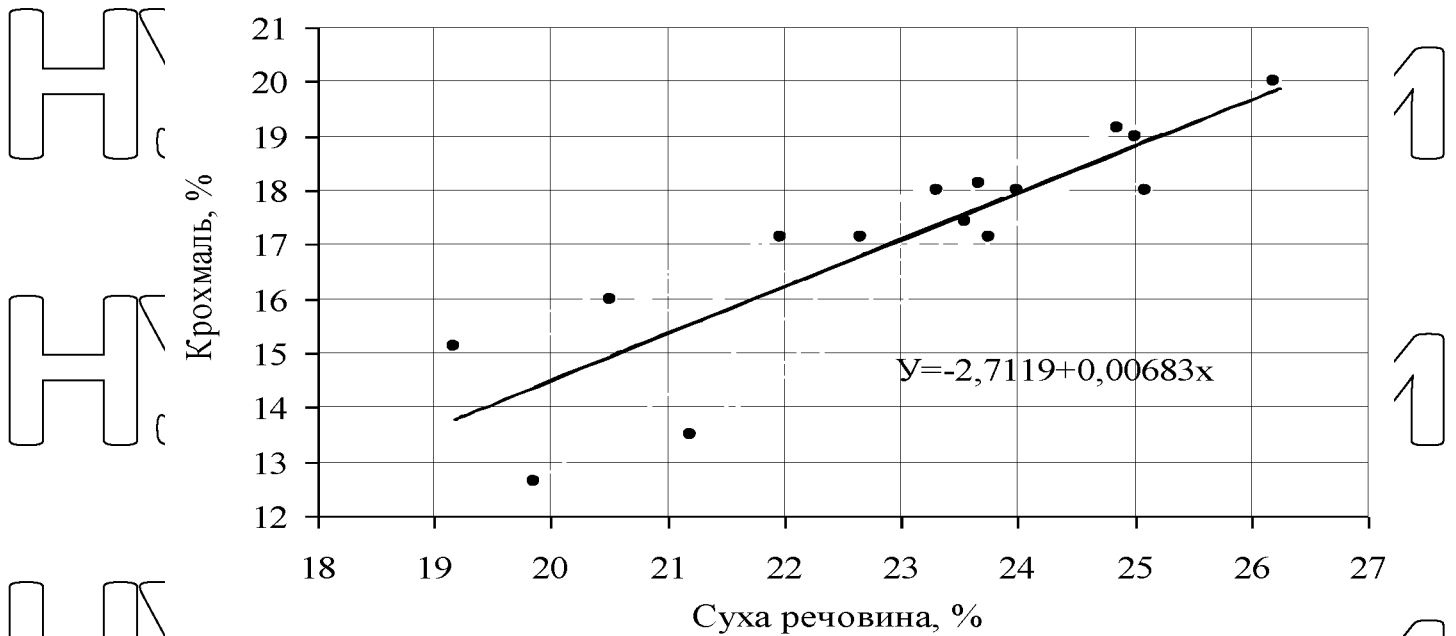


Рис.3.11. Залежність між вмістом сухої речовини та крохмалю у бульбах картоплі

Також виявлена пряма залежність показника продуктивності і середньою масою бульб досліджуваних сортів, на рівні $r=0,73\pm 0,13$ (рис.3.13).

Між іншими складовими хімічного складу істотної залежностей не було виявлено.

Отже, бульби картоплі середньопізніх строків досягання можуть сформувати високий технологічний запас корисних речовин. Зокрема, мають високу концентрацію сухої речовини крохмалю, що відповідно тісно пов'язане з подовженим вегетаційним періодом.

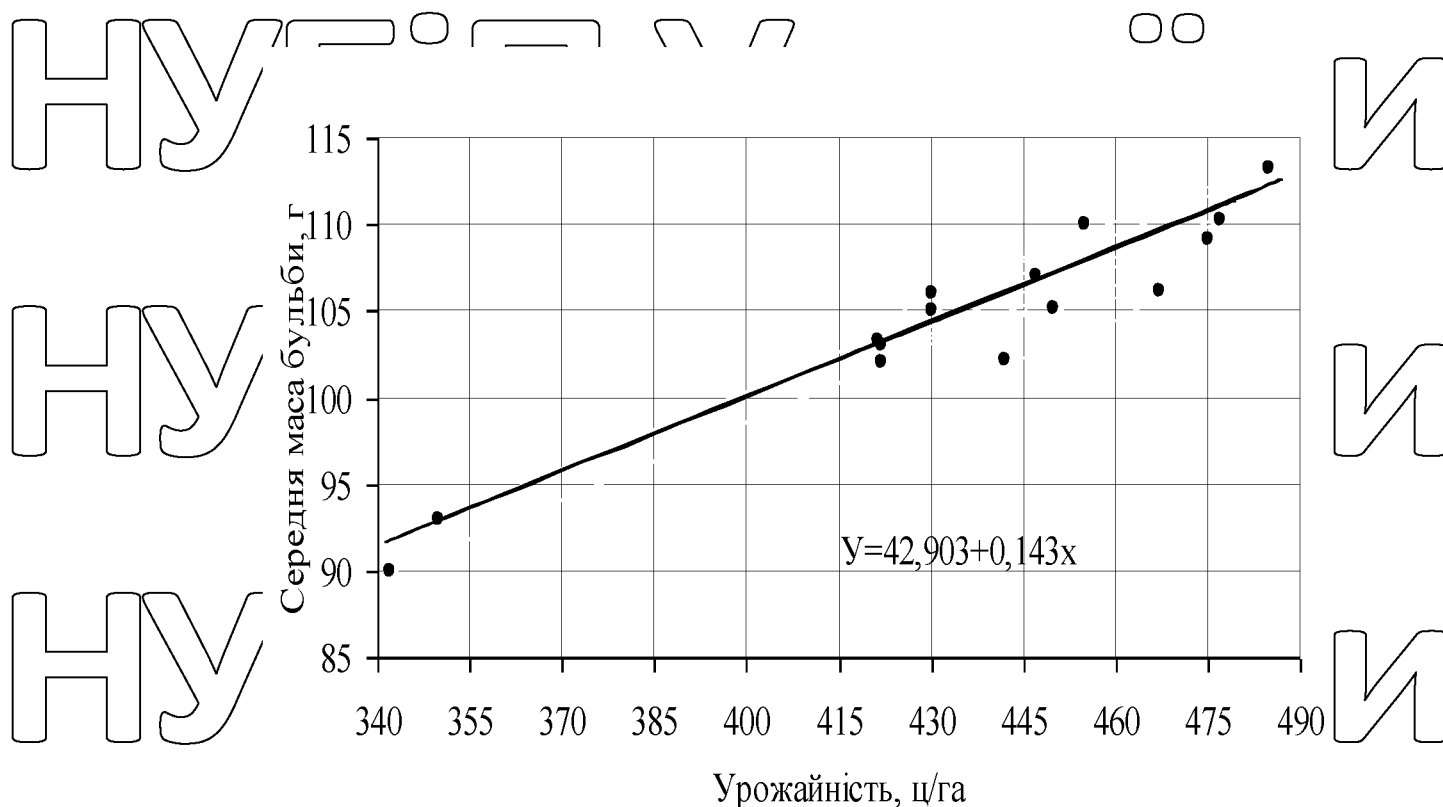


Рис.3.12. Залежність між урожайністю та середньою масою бульб картоплі.

3.4. Вміст цінних компонентів хімічного складу бульб картоплі досліджуваних сортів за тривалого зберігання

Бульби картоплі є видозміненим стеблом, як частини рослини, тому в них відбуваються різнонаправлені фізіолого-біохімічні. Основне завдання бульб, це збереження функціоналу, для продовження можливості відтворення і поширення організму у новій вегетації. Саме у післязбиральний період відбуваються процеси заживлення та перехід організму у глибокий спокій.

Для ефективного проходження післязбирального періоду є створення оптимальних умов (температура продукції, вологість повітря, фізіологічний стан бульб).

Після проходження лікувального періоду відсортовані бульби закладали на тривале зберігання. Більшість різних втрат бульб картоплі відбувається за основного зберігання, для цього використовуються запасні поживні речовини, зокрема крохмаль. Втрати бульб за неналежних умов зберігання (підвищена температура або її коливання, низька відносна вологість повітря) можуть складати від 1% за місяць або ж до і навіть значень 30-40%.

Метою наших досліджень було порівняння двох способів зберігання бульб картоплі, в нашому випадку було застосовано два режими за яких картопля зберігалася в умовах стаціонарного спеціалізованого сховища з активною вентиляцією де температура підтримувалась в межах 5 - 7°C (основний період) та сховища з пасивною припливно-витяжною вентиляцією відповідно (умови залежать від зовнішніх умов). Абсолютні втрати це показник, що показує різницю змін сухої речовини (СР) за різний термін зберігання. Середній рівень втрат за досліджуваними сортами складає - 1,2% (табл. 3.7).

Таблиця 3.7.

Динаміка сухої речовини бульб картоплі при зберіганні залежно від сорту та умов зберігання (2020-2021р.)

Сорт	Вміст сухих речовин, % станом на							Втрати	
	20.Вер	20.Жов	20.Листо	20.Грг	20.Сін	20.Лют	20.Бер	абсолютні, %	відносні, %
								+/-	+/-
За режиму зберігання у сховищі з активною вентиляцією									
Дзвін (контр.)	25,0	24,9	24,7	24,7	24,5	24,3	23,9	1,1	4,4
Поліська рожева	25,1	25,0	24,8	24,7	24,7	24,4	23,9	1,2	4,8
Гетерів	20,5	20,4	20,3	20	19,9	19,5	19,2	1,3	6,3
Червона рута	26,2	26,1	26	25,9	25,7	25,4	25,2	1,0	3,8
Поліське джерело	24	23,9	23,6	23,6	23,5	23,3	22,8	1,2	5,0
Середнє, %	24,2	24,1	23,9	23,8	23,7	23,4	23,0	1,2	4,9
За режиму зберігання у сховищі з пасивною вентиляцією									
Дзвін (контр.)	25	24,8	24,6	24,4	24,2	24	23,5	1,5	6
Поліська рожева	25,1	24,8	24,6	24,4	24,3	24	23,5	1,6	6,4
Гетерів	20,5	20,3	20,2	20	19,7	19,4	18,8	1,7	8,3
Червона рута	26,2	26,1	25,8	25,6	25,5	25,3	24,8	1,4	5,3
Поліське джерело	24	23,8	23,6	23,5	23,3	23,1	22,5	1,5	6,3
Середнє, %	24,2	24,0	23,8	23,6	23,4	23,2	22,6	1,5	6,5

Як бачимо, що у сорту Тетерів така різниця складає 1,3%, а у сорту Дзвін (контроль) 1,1%. Спостерігається така тенденція, що у сортів з більшим вмістом сухої речовини і втрати більші. Найменший рівень втрат становив

бульб сорту За умов сховища з пасивною вентиляцією (менш контрольовані умови) найбільші втрати спостерігали у бульб сортів Тетерів 1,7% і Поліська

рожева 1,6%. В результаті проведених досліджень виявилося, що такі умови досить близькі до оптимальних, але значення втрат показали, що кращими являються умови стаціонарного сховища з активною вентиляцією (рис. 3.13.),

(рис. 3.14.).

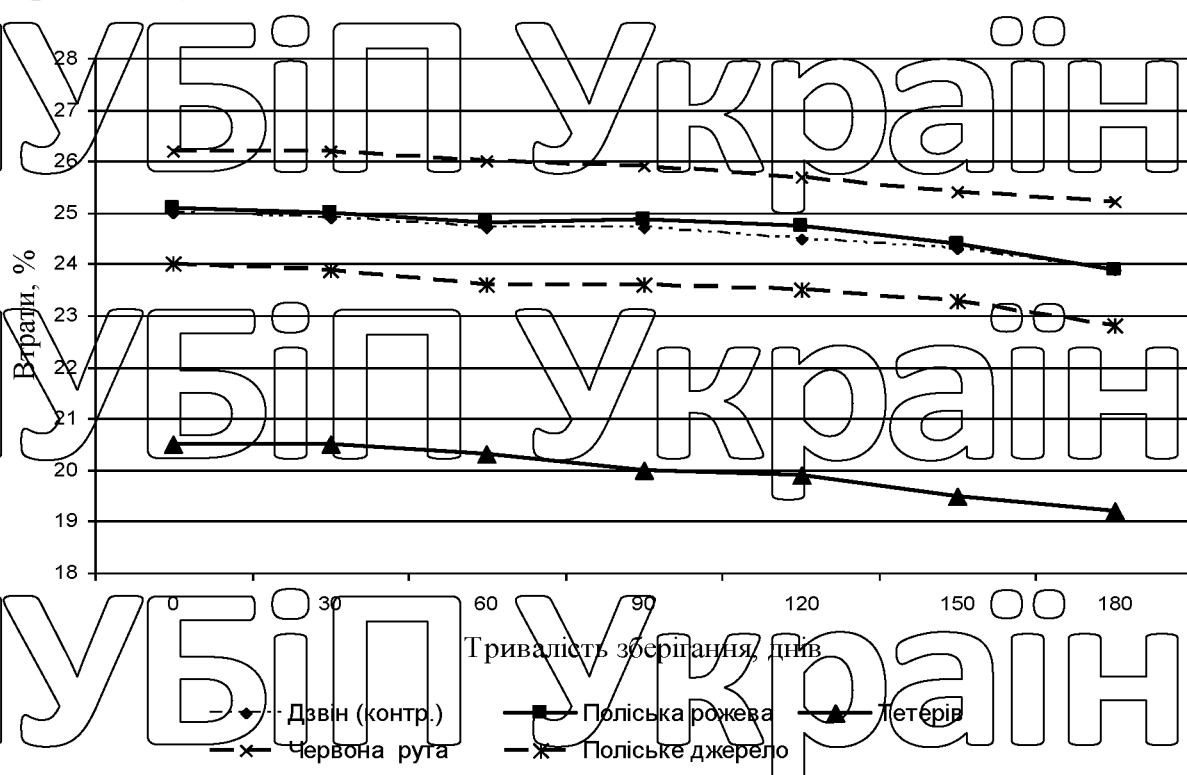


Рис.3.13. Вміст сухої речовини за сортами в умовах сховища з активною вентиляцією залежно від терміну зберігання.

Якщо проаналізувати дані щодо загальних втрат, то виявляється, що вміст СР зберігається краще в більш контрольованих умовах в середньому за досліджуваними сортами на 25%

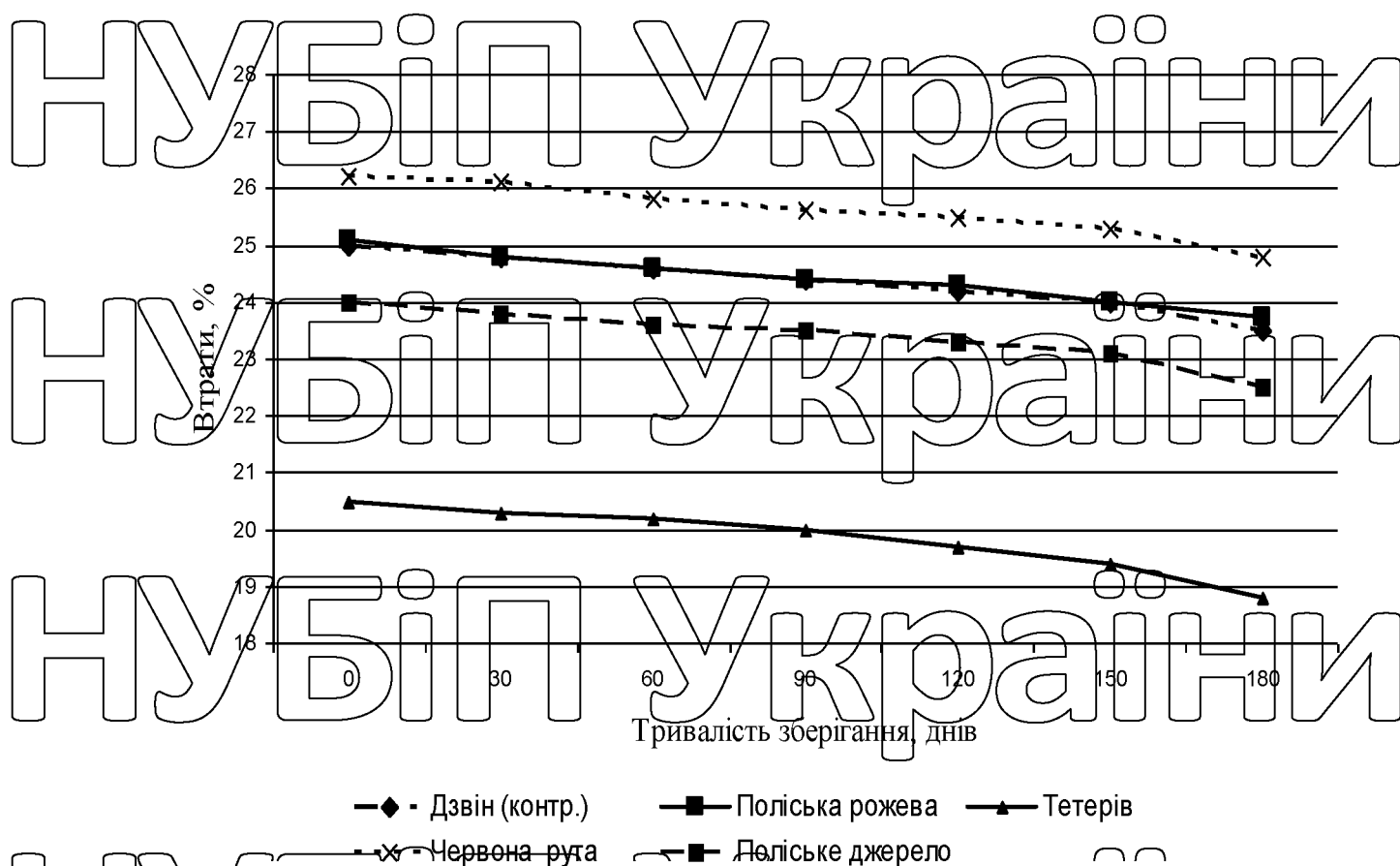


Рис.3.14. Зміни вмісту сухої речовини по сортах в умовах сховища з пасивною вентиляцією залежно від терміну зберігання.

У рослинах картоплі крохмаль міститься у вигляді гранул, які зосереджені в бульбах. Крохмаль є запасною речовиною, яка формується під час вегетації у процесі фотосинтезу. Він є рослинним полісахаридом який складається з амілози та амілопектину. Саме в поєднанні молекули крохмалю утворюють специфічні гранули і саме через тертя гранул порошок крохмалю так характерно рипить.

Середнє значення втрат крохмалю (КР) за зберігання у сховищі з використання активної вентиляції складає 1,0% (табл.3.8). Причому розбіжність втрат за досліджуваними сортами сягає 44%у відносних одиницях.

НУБІП України

Таблиця 3.8.

Динаміка крохмалю в бульбах картоплі при зберіганні залежно від сорту та умов зберігання (2020-2021 рр.)

Сорт	Вміст крохмалю, % станом на							Втрати	
	20.Вер	20.Жов	20.Лис	20.Гр	20.Січ	20.Лют	20.Бер	абсолютні, %	відносні, %
За режиму зберігання у сховищі з активною вентиляцією									
Дзвін (контр.)	18,0	18,0	17,9	17,6	17,4	17,2	17,0	1,0	5,6
Поліська рожева	18,0	17,9	17,7	17,6	17,5	17,3	17,0	1,0	5,6
Тетерів	16,0	16,0	15,8	15,6	15,3	15,1	14,8	1,2	7,5
Червона рута	20,0	20	19,8	19,7	19,5	19,3	19,1	0,9	4,5
Поліське джерело	18,0	17,9	17,7	17,6	17,4	17,2	16,9	1,1	6,1
Середнє, %	18,0	18,0	17,8	17,6	17,4	17,2	17,0	1,0	5,8
За режиму зберігання у сховищі з пасивною вентиляцією									
Дзвін (контр.)	18,0	18,0	17,7	17,4	17,1	16,9	16,7	1,3	7,2
Поліська рожева	18,0	17,8	17,7	17,4	17,3	17,0	16,6	1,4	7,8
Тетерів	16	15,9	15,6	15,3	15,0	14,7	14,4	1,6	10,0
Червона рута	20,0	19,9	19,7	19,4	19,2	19	18,7	1,3	6,5
Поліське джерело	18,0	17,7	17,5	17,4	17,2	16,9	16,6	1,4	7,8
Середнє, %	18,0	17,9	17,6	17,4	17,2	16,9	16,6	1,4	7,9

Зміни концентрації крохмалю проходять в наслідок життєдіяльності бульби в період зберігання. Частина крохмалю гідролізується до прості цукри в наслідок низьких температур за тривалого зберігання (рис. 3.15.) та (рис. 3.16.).

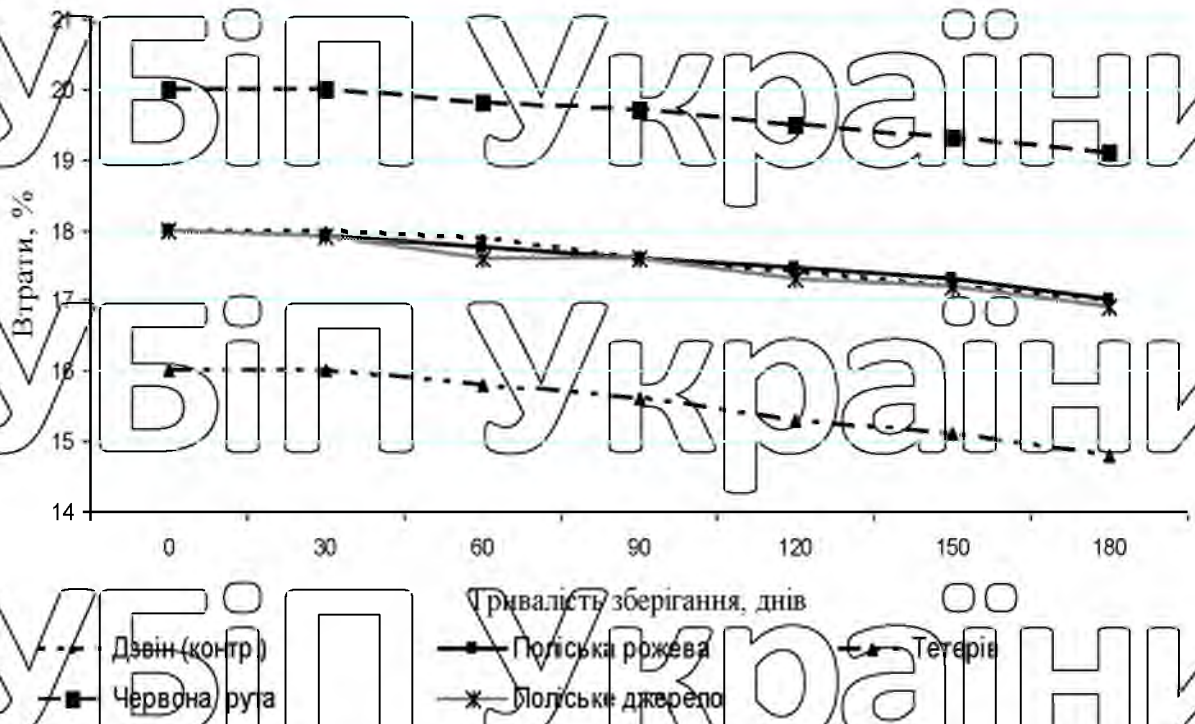


Рис.3.15. Зміни вмісту крохмалю в бульбах картоплі за умов сховища з активною вентиляцією залежно від терміну зберігання

Дослідження проводились за сортами, що зберігалися в різних умовах. Виявлено, що в умовах стаціонарного сховища з активною вентиляцією зміни вмісту цінного компоненту менші ніж в умовах сховища з пасивною вентиляцією. Найбільше за період зберігання втратили крохмалю такі сорти Тетерів 1,2 – 1,6%, Поліське джерело 1,1 – 1,4%. Менше втрачали цей компонент бульби сорти Червона рута 0,9 – 1,3%, Дзвін 1 – 1,3%.

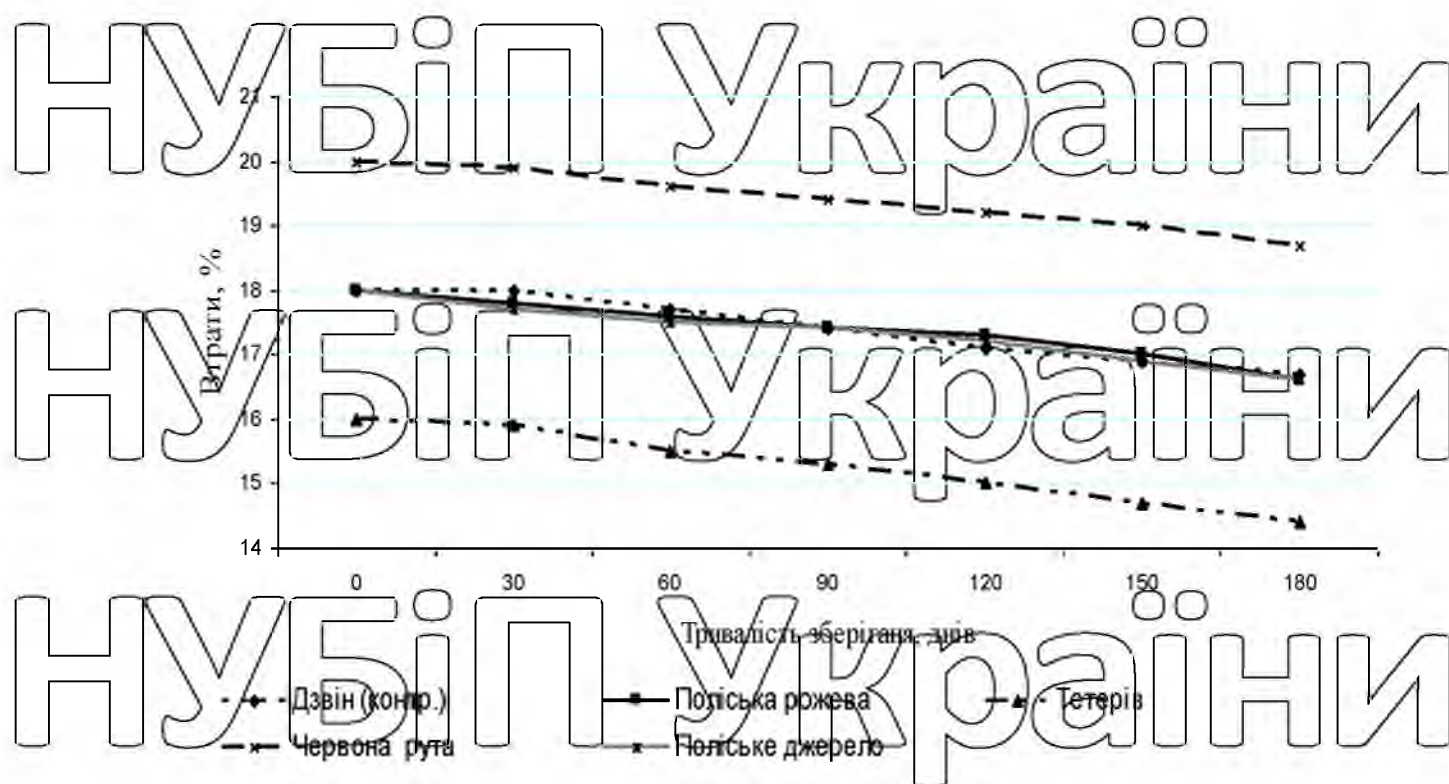


Рис.3.16. Зміни вмісту крохмалю в бульбах картоплі за умов сховища з пасивною вентиляцією залежно від терміну зберігання

На думку дієтологів користь бульб картоплі безсумнівна, так як в ній міститься життєво важлива для людини аскорбінова кислота (АК). Так, 1 кг сирої бульби забезпечує людину 80-100 мг АК. За формування АК в процесі росту та розвитку відповідають комплекс факторів, що включає ґрунтово-кліматичні умови, сортові особливості, агрохімічний фон і застосування сучасних РРР. АК приймає безпосередню участь у активному метаболізмі, вона є катализатором реакцій розпаду хімічних сполук до простих і енергосиних. Тому зниження даного компонента немінучі і кардинальні за будь-яких обставин. За порушення оптимальних умов зберігання зниження АК може складати до 50-70%.

Середнє значення зниження АК за досліджуваними сортами за тривалий термін зберігання (активне вентиляція) 54,8% у відносних одиницях. В той же час при зберіганні у сховищі з витяжною вентиляцією цей показник досягає - 64,3%.

НУБІП УКРАЇНИ

Зміни АК у бульбах картоплі за досліджуваний період зберігання за 2020--2021 рр.

Таблиця 3.9.

Сорт	Вміст аскорбінової кислоти, % станом на							Втрати	
	20.Вер	20.Жов	20.Лис	20.Гр	20.Січ	20.Лют	20.Бер	абсолютні, %	
								+	-
За режиму зберігання у сховищі з активною вентиляцією									
Дзвін (контр.)	17,5	17,0	16,0	15,1	12,7	9,4	7,2	10,3	61,2
Поліська рожева	22,0	20,7	18,4	15,1	14,3	11,7	9,6	12,4	56,5
Тетерів	24,7	21,3	20,4	18,2	15,6	12,1	9,7	15,0	60,8
Червона рута	18,5	17,7	16,9	16,3	15,7	14,4	12,3	6,2	38,6
Поліське джерело	19,0	17,6	14,5	12,7	11,8	9,4	7,1	11,9	62,4
Середнє, %	20,3	18,9	17,2	15,5	14,0	11,4	9,2	11,2	54,8
За режиму зберігання у сховищі з пасивною вентиляцією									
Дзвін (контр.)	17,5	16,7	14,4	13	11,3	8,0	5,5	12	68,7
Поліська рожева	22,0	20,2	18,1	16,3	12,8	10,2	7,9	14,1	64,2
Тетерів	24,7	21,1	17,4	13,5	11,1	9,3	7,9	16,8	68,1
Червона рута	18,5	17,9	17,6	15,6	13,7	11,1	9,1	9,4	50,9
Поліське джерело	19,0	18,0	17,0	15,1	12,7	9,7	6,0	13,0	68,5
Середнє, %	20,3	18,8	16,9	14,7	12,3	9,7	7,3	13,1	64,3

За даними досліджень виявлено, що втрати аскорбінової кислоти по досліджуваним сортам залежать від умов зберігання, тривалості та сортових особливостей (рис. 3.17.) та (рис. 3.18.). Як бачимо з графіків зниження відбувається від початку зберігання і рівномірно знижується до самого кінця. На нашу думку це пов'язано з активним використанням АК у процесі дихання.

НУБІП УКРАЇНИ

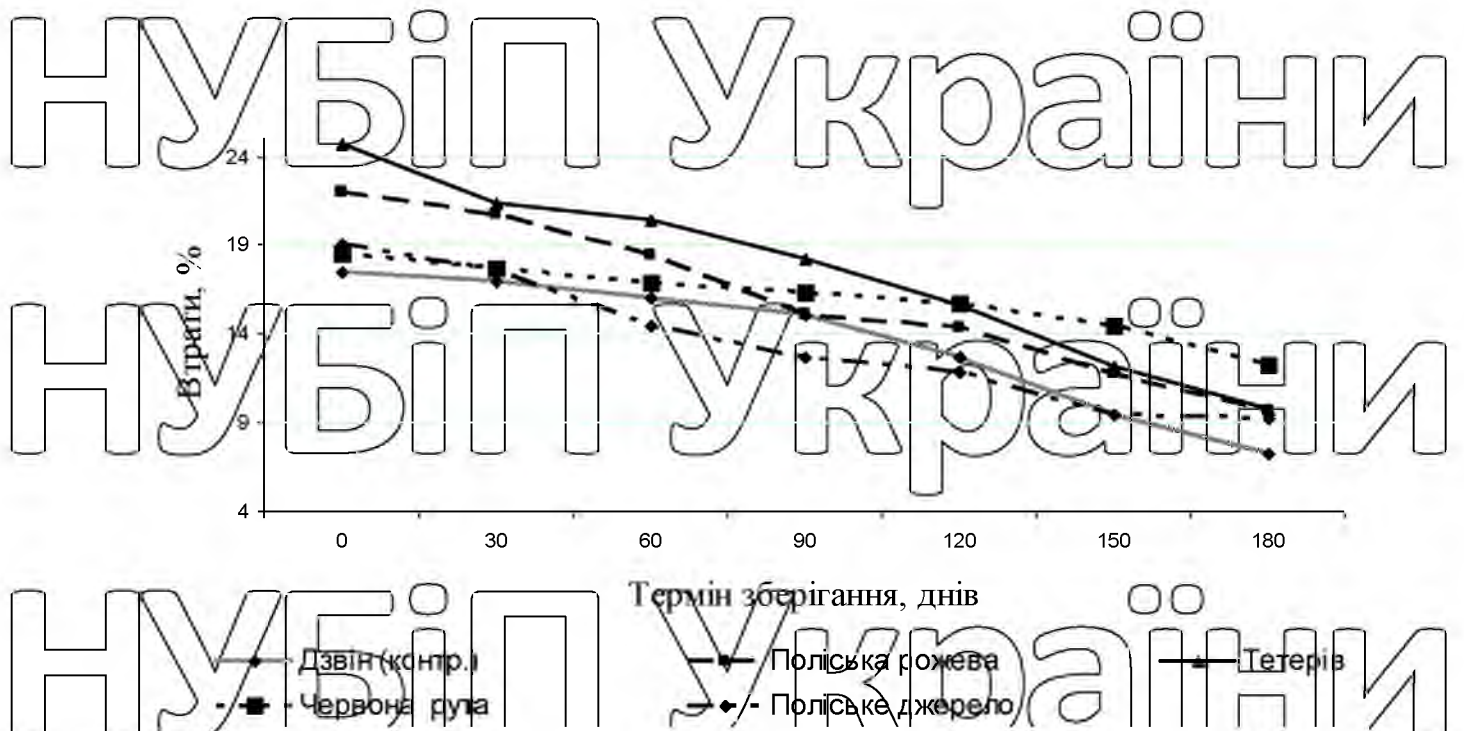


Рис.3.17. Зміни вмісту АК в бульбах картоплі за умов сховища з активною вентиляцією залежно від терміну зберігання

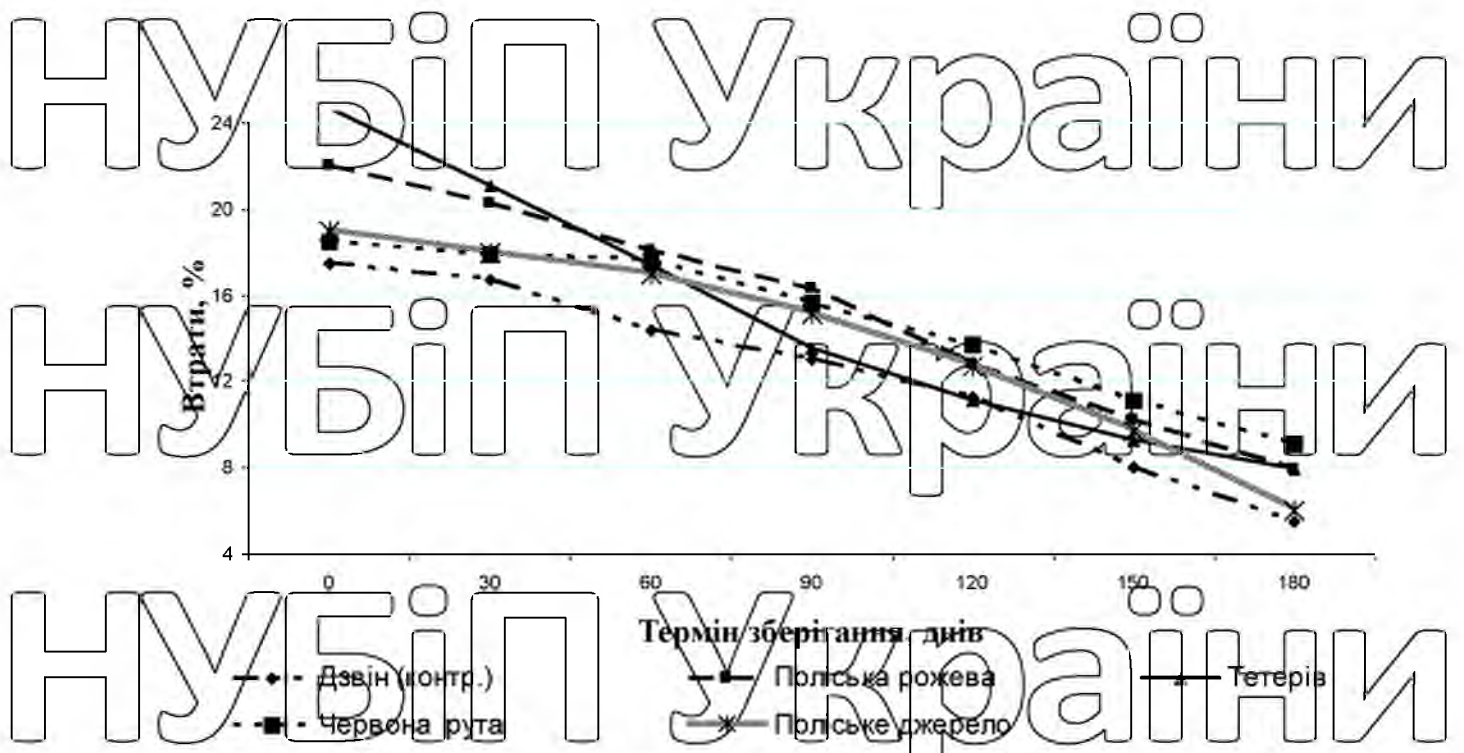


Рис.3.18. Зміни вмісту аскорбінової кислоти в бульбах картоплі за умов сховища з пасивною вентиляцією залежно від терміну зберігання

Отже, як показали наші дослідження, що досліджування компонент хімічного складу бульб досліджуваних сортів знижуються, що вочевидь пов'язано з фізіолого-біохімічними процесами у бульбах. Наша гіпотеза

отримала підтвердження, що середньопізні сорти картоплі мають досить високу придатність до зберігання в досліджуваних умовах. Як показали наші дослідження, кращими є сорти Червона рута та Йодільське джерело, ці сорти володіють досить потужним вмістом СР, крохмалю та АК.

3.5. Втрати бульб картоплі за зберігання

Наразі в Україні чинний гармонізований стандарт ДСТУ ЕЭК ООН FFV-30:2007 (Картопля продовольча. Настанови щодо постачання й контролювання якості) в даному нормативному документі регламентовано якість та допустимі відхилення для картоплі пізньої групи стиглості.

Аналіз на порівняння вимог які закладені у даному нормативному документі з вимогами які були чинні раніше і з вимогами для картоплі призначеної для перероблення (крохмаль, спирт, тощо) показав, що тут присутні досить великі допуски, що можуть кардинально впливати на якість партії картоплі навіть за нетривалого зберігання.

Незначне констатування деталей стандарту виявило, що в партії картоплі продовольчої допускається наявність 6% (за вагою) продовольчої картоплі, що не задовольняє мінімальним вимогам. Однак у межах цього допуску дозволяється наявність максимальна 1% (за вагою) бульб, уражених сухою або мокрою гниллю. Крім того, допускається наявність 2% за вагою відходів, з яких максимальна 1% становить земля (прилипла). Допускається наявність 5% (за вагою) бульб, що не відповідають вищевикладеним вимогам, що стосуються розмірів. У кожній упаковці або партії продукту, що постачається насипом у контейнерах, допускається наявність 2% (за вагою) бульб картоплі інших різновидів.

При дослідженні різних видів втрат залежно від сорту в умовах сховища з активною вентиляцією виявлено різну величину різних втрат (природні втрати, технічний брак і абсолютний брак) (рис. 3.19)

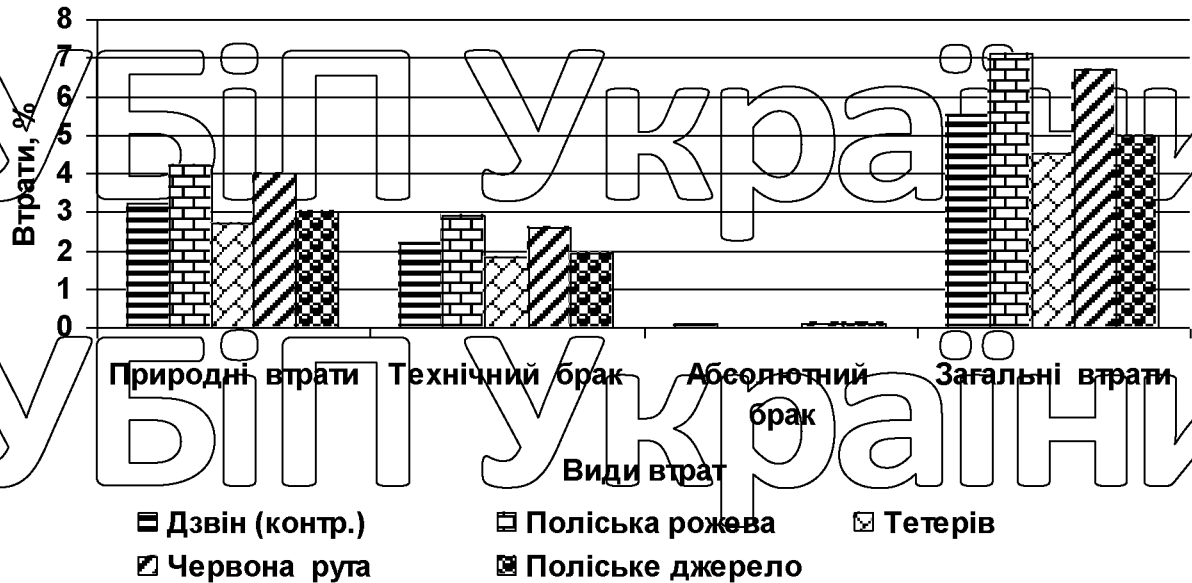


Рис. 3.19. Різні види втрат бульб картоплі при зберіганні у сховищі з активною вентиляцією

Втрати бульб картоплі при застосуванні активного вентиляції в середньому за досліджуваними сортами становив – 5,76% (рис. 3.19). Слід відзначити, меншим загальними втратами за контроль характеризувались бульби сортів: Тетерів (4,5%) і Поліське джерело (5%). В той же час більш значні втрати спостерігали у бульб сортів Червона рута і Поліська рожева на 17,9 та 22,5% порівняно з контролем (сорт Дзвін).

В задачі наших досліджень входи виявити зміни втрат за зберіганні у сховищі з витяжною вентиляцією. При дослідженні втрат бульб картоплі пізньої групи стиглості у сховищі без використання активної вентиляції, а лише витяжною спостерігали більші значення втрат. Так середнє значення становило – 7,9% (рис. 3.20), що перевищує в порівнянні із зберіганні при активній вентиляції на 27,1%. Збільшення втрат спостерігали за усіма досліджуваними сортами.



Рис. 3.20. Різні види втрат бульб картоплі при зберіганні у сховищі з припливно-витяжною вентиляцією

Взагалі структура втрат бульб картоплі під час зберігання залежить від якості продукції закладеної на зберігання. В основі цих втрат є природні втрати, які здійснюються за рахунок фізіологічних процесів у бульбах, найбільше відхилення від середнього показника мають сорти: Поліська рожева та Червона рута.

Виявлено, що досліджувані сорти характеризувались незначними абсолютними втратами. Але поряд з основними досліджуваними сортами є додаткові, втрати яких менші, і вихід продукції буде більший, тому це питання доцільно розглянути у економічному форматі того чи іншого сорту.

У випадку наявності технічного браку, бульби, які у процесі зберігання набули не товарності і їх не можна використати за основним призначенням без додаткової обробки (видалення нетоварної або зіпсованої частинки бульби), але можна використати за іншим призначенням. Частка цих втрат менша у порівнянні з природними, але і наслідки значніші, оскільки такі бульби знецінюються, а тому і знижується економічна ефективність. За

різниці усіх втрат визначають основних вихід продукції, яка в розрізі за досліджуваними сортах в середньому складає 93%.

Тому, підвівши підсумки наших досліджень виходить, що значення та

структура втрат залежить від комплексу факторів, а головне від сорту. Саме

тому правильний добір сорту можна впливати на значення товарної продукції на кінець зберігання.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗБЕРІГАННЯ БУДЬ-ЯКОЇ КАРТОПЛІ СЕРЕДНЬОПІЗНЬОЇ ГРУПИ СТИГЛОСТІ

Поліпшення ефективності виробництва сільськогосподарських культур є важливим завданням, вирішення якого створює передумови можливості для розвитку і забезпечення населення продуктами харчування.

Дослідження проводились в умовах господарства ТОВ «НВА «Перлина Поділля» та ННВЛ переробки плодів і овочів кафедри технології зберігання, переробки та стандартизації продукції рослин ім. проф. Б.В.Лесика НУБІП України. Реалізацію здійснювали після 3-6 місяців зберігання.

Ефективність виробництва та зберігання картоплі здійснюється з допомогою комплексу економічних показників (табл. 4.1).

В процесі аналізу ефективності зберігання різних сортів картоплі розмір прибутку на 1 га площі посадки порівнюється з показником одержаним одразу після збирання продукції і виявляються сорти які закладати на тривале зберігання в продовольчих цілях недоцільно. Такі сорти реалізують відразу після збирання і використовують для переробки й споживання відразу ж.

Розрахунок економічної ефективності зберігання картоплі проводиться в середньому за 2020р. В зв'язку з тим, що виробники не визначають затрат на вирощування картоплі в сортовому розрізі, витрати на вирощування мають різницю у витратах на післязбиральну доробку, перевезення та зберігання в середньому на 1 га склали майже 71,8 тис. грн.

Закупівельні ціни на продовольчу картоплю у 2020 році була досить різна в Україні. З огляду на досвід попередніх років господарство обмежилась витратами на основні технологічні процеси по мінімуму, хоча споживча якість сортів різна, реалізаційна ціна складала у вересні складала - 3500-4000 грн. за 1 т, в квітні реалізаційна ціна 1 т картоплі була на рівні 5000-6000 грн..

Ціна реалізації картоплі у вересні відображена в таблиці 4.1. Найвищий прибуток в розрахунку на 1 га одержано по сорту Тетерів і Подільське джерело – 21,92 тис. грн, а досить низький – Купава – 4,28 тис. грн.

Таблиця 4.1.

Економічна ефективність реалізації бульб картоплі різних сортів в період масового збирання, в середньому за 2020 р.

Сорт	Врожайність бульб картоплі, т/га	Повна собівартість продукції, одержаної з 1 га, тис. грн.	Прибуток з 1 га, тис. грн*	Рівень рентабельності в розрахунку на 1 га, %
Дзвін (контр.)	21,00	69,22	4,28	6,18
Поліська рожева	25,00	72,47	15,03	20,74
Тетерів	27,00	72,58	21,92	30,20
Червона рута	24,00	71,85	12,15	16,91
Подільське джерело	27,00	72,90	21,60	29,63
Середнє	24,80	71,80	15,00	20,73

* ціна оптова у вересні – 3,5 грн/кг.

Рівень рентабельності в середньому за сортами цієї групи стиглості склав – 20,73%. Повна собівартість бульб картоплі після збирання включає в себе затрати на вирощування, збирання, післязбиральну доробку і збирання. В зв'язку з тим, що кожен сорт потребує однакових затрат на закладання, нагляд, енергоносіїв для підтримання оптимального режиму збирання, необхідних для закладання, тому ми розраховали ефективність збирання 100 т картоплі. Тому затрати на збирання 100 т продукції орієнтовно 3800 грн. Втрати бульб картоплі після збирання різні (табл.4.2).

При вирощуванні бульб картоплі середньопізньої групи стиглості, частина врожаю використовується у різні строки, продаж здійснювався за потреби і постачався у реалізаційні мережі магазинів міста Києва.

Реалізація відсортованих товарних бульб на кінець збирання (20-25.03) складає в середньому 36,37%. Вищою рентабельністю відзначався сорт Тетерів (38,22%).

Таблиця 4.2

Ефективність реалізації бульби середньопізньої картоплі (закладеної на зберігання 100 т) на кінець зберігання в (20.03.21 р.)

Сорт	Вихід товарної продукції	Повна собівартість продукції після зберігання, тис. грн	Ціна картоплі після зберігання, тис. грн	Прибуток, грн.	Рівень рентабельності, %
Дзвін (контр.)	94,50	380,00	519,75	139,75	36,78
Подільська рожва	92,90	380,00	510,95	130,95	34,46
Тегерів	95,50	380,00	525,25	145,25	38,22
Червона рута	93,20	380,00	512,60	132,60	34,89
Подільське джерело	95,00	380,00	522,50	142,50	37,50
Середнє	94,22	380,00	518,21	138,21	36,57

*оптова ціна у березні – 5,5

Отже, вирощування товарної картоплі рентабельне, лише за раціональної організації виробництва та ефективного збуту, але досить низьке в середньому 20,7%. Тому навіть за оптимального урожаю, проведення ефективного післязбиральної доробки у найкоротші строки і реалізація восени дає рентабельність досить низьку рентабельність, особливо для сорту Дзвін (6,18). Реалізація продукції у квітні незважаючи на додаткові затрати на зберігання, доробку, різні втрати та передпродажну доробку можливе зростання рентабельності в середньому до 36,37%, що є майже на 16% більше.

Аналіз отриманих даних вказує на те, що доцільно восени закупити картоплю, провести зберігання в оптимальних умовах і продати весною і отримати додатковий хороший прибуток. Для отримання максимального економічного ефекту доцільно зберігати сорт Тегерів і Подільське джерело.

ВИСНОВКИ

1. Серед досліджуваних найурожайнішими є сорти Тетерів і Поліське Джерело (27 т/га). Дисперсійний аналіз виявив, що найбільшим чином формування урожаю впливають сортові особливості.

2. Середня мас бульб незначно відрізняється між сортами. Більшими відзначались бульби сортів Тетерів (110г) і Поліська рожева (113г).

3. Проведені дослідження зі здатності формувати цінні компоненти хімічного складу, а саме: СР, крохмалю і АК. Середній вміст СР за досліджуваними сортами складає – 23,9%. Вищою здатністю формувати більший вміст СР відзначились сорт Червона рута (понад 26%). Подібна тенденція із крохмалем. Дослідження вмісту АК у бульбах середньопізніх сортів картоплі показали, що середній вміст складає – 20,3мг/100 сирової речовини. Більшим вмістом АК характеризуються бульби сорту Тетерів (понад 24мг/10 г сирової речовини). В той же час статистична обробка даних шляхом дисперсійного аналізу виявлено, що на формування досліджуваних компонентів хімічного складу більшою мірою впливають сортові особливості.

4. Кореляційний аналіз досліджуваних речовин виявив, що лише між деякими компонентами існують тісні істотні зв'язки. Виявлено пряму і тісну залежність між вмістом сухої речовини та крохмалю, також виявили кореляційну залежність між урожайністю та середньою масою бульб.

5. Зразки картоплі взяті для аналізу зберігалися за двох режимів – регульованого (сховище з активним вентиляванням) та не регульованого температурного (сховище з витяжною вентиляцією). Дослідження показали, що більш істотні втрати спостерігаються за зберігання картоплі в нерегульованих умовах, втрати сухої речовини – 2,65%, крохмалю – 2,1%, аскорбінової кислоти – 15-20%.

6. За досить тривалого зберігання бульб картоплі середньопізнього терміну (до кінця березня) виявлено, різні види втрат в структурі. Середній рівень втрат за досліджуваними сортами був – 5,8%. Меншими загальними втратами характеризувались бульби сорту Тетерів – 4,5. Найбільший відсоток від загальних втрат припадає на природні втрати, решта абсолютний і технічний брак.

8. Проведений розрахунок рівня рентабельності виробництва досліджуваних сортів виявив, що середня рентабельність вирощування становить – 20,3%. За реалізації у кінці березня дозволяє підняти рівень рентабельності на 18%.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

НУБІП України

На основі проведених досліджень нами пропонується низка рекомендацій виробництву:

1. Для підвищення товарності бульб картоплі додатково закладати на зберігання бульби сортів Тетерів і Червона рута, які мають високу лежкість понад 94-95%.

2. З метою запобігання зайвим втратам при зберіганні рекомендовано

застосовувати сховище з активним вентиляванням.

3. Для зниження різних видів витрат бульб картоплі за час зберігання необхідно ретельно сортувати. Бульби з вадами (механічними

пошкодженнями, ураження фомозом) не допускати до закладання на зберігання, а використовувати до нового року чи реалізовувати на крохмале-та спиртзаводи.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Буколова Т.П., Дуда В.В., Маленко І.М. Біохімічний склад бульб і його вплив на якість картоплепродуктів. *Картоплярство. Міжвід. темат. наук. зб.* К.: Аграрна наука. 1997. Вип. 27. С. 153–160.

2. Бобров Л. Г. Пути снижения потерь картофеля при длительном хранении в контролируемых условиях. *Вести с.-х. науки Казахстана.* 1990. № 3. С.3–5.

3. Бондарчук А.А. Виродження бульб картоплі та заходи їх уникнення. Біла Церква: Видавництво БДАУ, 2007. 104с.

4. Васильківський С.П. Вірменко Ю.Я., Власенко М.Ю. Картопля. Біла Церква, Видавництво БДАУ, 2002, Т.1. 536 с.

5. Влох В.Г., Дубковецький С.В., Кияк Г.С. та ін. Рослинництво: Підруч. К.: Вища школа, 2005. 382с.

6. Войцешина Н.І., Таращенко Н.І. Стійкість сортів картоплі української селекції до потемніння м'якуша бульб. *Картоплярство*, 2003. Вип. 32. С. 50-55.

7. Войцешина Н.І., Таращенко Н. І., Мицько В.М. Морфологічні і біохімічні параметри як критерії господарського використання картоплі вітчизняної селекції. *Картоплярство*, 2004. Вип. 33. С. 55-65.

8. Зінченко О.І., Алексєєва О.С., Приходько П.М., Малий В. П. Біологічне рослинництво: Навч. посібник. К.: Видавництво Вища школа, 1996. 239с.

9. Зінченко О.І., Салатенко В.Н., Білоножко М.А.. Рослинництво: Підручник. К.: Аграрна освіта, 2003. 592с.

10. Зубков В.Е. Научное обоснование механизированных процессов предпосадочной и послеуборочной обработки картофеля. Луганск, 1997. 127с.

11. Іванченко В.І., Турбин В.А. Методика учета потерь картофеля, овощей и плодов на стадиях производства, послеуборочной доработки, транспортирования, перевозки и хранения. *Виноградарство и виноделие. Сб. науч. тр. „Магарач”.* Ялта. 2000. Т. 31. С. 76–78.

12. Іщенко Л.М. Товарознавча характеристика поширених сортів картоплі України. *Матеріали міжнародної науково-практичної конференції (КДТЕУ).* Ч. 2. 1999. С. 71–76.

13. Каленська С. М., Шевчук О. Я., Дмитришак М. Я., Козяр О. М., Демидась Г. І. Рослинництво: Підручн. К.: Видавництво НАУ, 2005. 502с.,

14. Колтунов В.А., Струневич Л.М. Прогнозування лежкості картоплі та овочів в системі логістики. К.: КНТУ. 2005. 211с.

15. Колтунов В.А. Якість плодоовочевої продукції та технологія зберігання. К. Видавництво КНТУ, 2004. Ч. 1 : Якість і збереженість картоплі. 568с.

- Н 16. Кучко А.А., Власенко М.Ю. Фізіологія та біохімія картоплі. К.: Видавництво Довіра, 1998. 335 с.
- Н 17. Кучко А.А., Мицько В.М. Потенційна продуктивність нових сортів картоплі і основні фактори її формування. *Картоплярство* 1995. Вип.26. С.3–8.
- Н 18. Кучко А.А., Мицько В.М. Наш другий хліб. *Дім, сад, город*. 1996. №11. С. 25–28.
- Н 19. Колтунов В.А. Збереженість картоплі залежно від якості при закладанні на тривале зберігання. *Картоплярство. Міжсвід. темат. наук. зб.* К.: Аграрна наука. 1997. Вип. 27. С. 48–55.
- Н 20. Колтунов В.А. Прогноз зниження якості картоплі. *Картоплярство. Міжсвід. темат. наук. зб.* 1998. Вип. 28. С. 64–69.
- Н 21. Колтунов В.А. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу “Технологія зберігання та транспортування продовольчих товарів”. К.: Видавництво КНТЕУ, 1998. 54 с.
- Н 22. Кучко А.А., Власенко М.Ю. Фізіологія і біохімія картоплі. К.: Видавництво Довіра, 1998. 335 с.
- Н 23. Кучко А.А., Мицько В.М. Фізіологічні основи формування врожаю і якості бульб картоплі. К.: Видавництво Довіра, 1997. 142 с.
- Н 24. Кучко А., Власенко М., Мицько В. Фізіологія та біохімія бульб картоплі. К.: Видавництво Довіра, 1998. 249с.
- Н 25. Лебедева А.Т. Распространенные ошибки при хранении картофеля и овощей. *Картофель и овощи*. 2000. № 4. С. 18–19.
- Н 26. Мансуров В.В., Мелешин А.А. Влияние погоды на урожайность картофеля. *Картофель и овощи*. 2000. № 5. С. 21–22.
- Н 27. Мельник А.В., Троценко В.І., Жатов О.Г., Мельник Т. І., Глущенко Л. Т. Рослинництво з основами технології переробки. Практикум. Суми: Видавництво Університетська книга, 2008. 384с.
- Н 28. Магид И.Б. Высокие урожаи картофеля на приусадебном участке. Х.: Фолио, 1999. 95с.
- Н 29. Новосельська А.П., Мицько В.М. Сортіві особливості біохімічного складу картоплі. *Картоплярство*. К.: Видавництво Урожай, 1995. Вип.26.С.53-59.
- Н 30. Положенець В.М., Марков І.Л., Мельник П.О. Хвороби і шкідники бульб картоплі. Житомир: Видавництво Полісся, 1994. 244с.
- Н 31. Реєстр сортів в рослин України на 2021 рік. Ч.1. К., 2021. С.69–72.
- Н 32. Смага І.С. Рослинництво: Навч. посіб. Чернівці: В-во Рута, 2006. Ч.1. 150с.
- Н 33. Тертичний Д.М., Войцехівський В.І. Господарська оцінка середньостиглих сортів картоплі. *Сучасні технології та ефективне*

- Н *землекористування. Тези доп. 72-ї Всеукр. студ. наук.-практ. конф. (8-10.04.2019).* К.: НУБіП України. 2019. 223с. С. 157-158.
- 34.Теслюк П.С., Ново сельська А. П., Булботько Г.В., Теслюк Л.П. Картопля: годує, лікує: Про поживні якості та лікувальні властивості рослин картоплі. К.: Кий, 1999. 254с.
- Н 35.Теслюк П.С., Молоцький М.Я., Власенко М.Ю.. Насінництво картоплі. Біла Церква: Видавництво БДАУ, 2000. 200с.
- 36.Теслюк П., Пасічник П., Верменко Ю., Пашківська Ю. Сорти картоплі: Коротка характеристика поширених сортів картоплі занесених до Реєстру сортів рослин України. К.: Видавництво ІЗРЕР, 2001. 96с.
- 37.Теслюк П.С. Новий календар картопляра. Посіб. Луцьк: Видавництво Надстир'я, 2002. 244с.
- Н 38.Теслюк Петро С., Власенко М. Ю., Шевчук М. Й. та ін. Картопля: Практична енциклопедія. Луцьк: Видавництво Надстир'я, 2003. 299с.
- 39.Теслюк П.С., Молоцький М.Я. Практичний порадник картопляра. К.: Видавництво Кий, 1999. С.57–99.
- 40.Теслюк П., Пасічник П., Верменко Ю. та ін. Сорти картоплі. К.: Видавництво Агросвіт України, 2001. 93 с
- Н 41.Шарапа Л.А., Колонтай Г.Н., Данько Г.В. Каталог сортів картофеля отечественной и зарубежной селекции. Чернигов: Видавництво стрий,2002. 57с.
- 42.Чіванов В.Д., Чернявська Т.О. Токсичні метаболіти рослин картоплі: еколого-біохімічні аспекти: Метод. рекомендації. Суми, 2001. 99с.
- Н 43.Царенко О.М., Троценко В.І., Жатов О.Г. та ін. Рослинництво з основами кормовиробництва: Навч. посіб. Суми: Видавництво Ун-ка книга, 2003. 384с.
- 44.Хвастунов Ю.Н. Картофель. Выращивание картофеля на приусадебном участке. Сумы: Изд-во ИПП "Мрия 1" ЛТД, 2000. 84с.
- 45.Lehfer E. Kalien entscheidenden der Faktor zur Verminderung von Schwarzverfärbung in der Kartoffel. Kartoffelbau. № 1. 1970. P. 8-12.
- Н 46.Lehpack E. Zur Schwarzfleckigkeit von Kartoffelknollen. Kartoffelbau. № 6. 1995. P.236-241.
- 47.Lething P. The effect of fort of potach and mehtoa of application of compound fertilizer or fertilizer response by potatoes. Exper. Husbandry. 1968. № 16.-P.51.
- 48.Lught C., Goodijk G., Glastra-Ubbels D. Assssment of the eating quality of potato varieties. Potato News. Netherlands. 1962. P.3-15.
- Н 49.Mazur T. The importance of organic fertiliation in formation of quality of potato tubers. Proc. 1988. №. 9. P. 22-26.

50. Mondy N., Koch R. Influence of nitrogen fertilization on potato discoloration in relation to chemical. J. Agr. Food Chem 1978. № 3. P. 666-669.

51. Müller K. Chemisch und Physiologisch bedingte Ursachen von Blauflechkheit Rohbreiverfärbung und Kochdunkelung der Kartoffel. Kartoffelbau. 1979. B. 30. № 1. S. 404.

52. Müller K. Zur Frage der Kaliumdüngung zu Kartoffeln. Kartoffelbau, 39. 1988. P. 102-105.

53. Noatsch F., Marchand P., Bosse O., Blank B., Homann B., Bueche M., Winzer R.L. Sommerdammbedienung ein neues Verfahren Kartoffelbau Feldwirtschaft Kartoffelbau. Bd. 30. 1989. № 7. P. 30.

54. Orlovius K. Kalium Menge und Form bestimmen Ertrag und Qualität. Kartoffelbau. 1996. 47. P. 2-4.

55. Patzold C., Fichnich J. Phosphordüngung im Rahmen der Pflanzenzüchtung. Kartoffelbau. 1962. № 1. B. 13. S. 125.

56. Pawelzik E. Düngung zu Kartoffeln: ihr Einfluss auf Produkt und Qualität. In: Verhand der Kartoffel-, Lager-, Aufbereitungs- und Schlichtertriche. 2019. V. 1. 259-266.

57. KLAS (Hrsg.) Kartoffeltrends. Qualität von Speiskartoffeln. Agrimedia GmbH Spittal. 2019. P. 30-35.

58. Putz B. Der Einfluss Pflanzenbaulicher massnahmen auf den zuckergehalt der Kartoffelknolle. Kartoffelbau. 2016. B. 27. № 7. S. 230.

59. Putz F. Spezielle Probleme bei der Chips Herstellung. Kartoffelbau 2015. № 1. P. 12-16.

60. Putz B., Roebbers F., Waetzold P. Venerdung der Kartoffelschriftenreihe Boden und Pflanze, Berlin Hamburg: verlag Paul Parey. 1999. 17 p.

61. Rohricht C. Untersuchungen zur Effektivität der mineralischen Phosphordüngung im Kartoffelbau. Bodenkultur. 43. 2018. P. 55-63.

62. Schmidt R.R. HRAC classification of herbicides according to mode of action. The 1997 Brighton Crop Protection Conference. Weeds. 2009. P. 1133-1139.

63. Selke W., Grolitz H. Möglichkeiten der Stickstoffdüngung zu Kartoffeln. Albrecht. Fhaer, Arch. 1999. b. 7. № 10. S. 781.

64. Stricher H. Über den Einfluss steigender und gestaffelter stickstoffgaben auf den Gehalt an Zuckern in der Kartoffelknolle. Potato kes. 1995. № 1. v. 18. S. 52.

65. Sturm H., Buchner A., Zerulla W. Gezüchtungen. 3. Aufl. DLG-Verlag Frankfurt/Main. 2008. 471 s.

66. Weinmann B. Ertrag und Qualität durch erzielte Düngung. Kartoffelbau. 1995. № 2. P. 60-62.