

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Агрономічний факультет

Кафедра ТЗППР

Кваліфікаційна робота на правах рукопису

ЖИВОЛОЖНИЙ Сергій Іванович
УДК

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
з теми: ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ БУЛЬБ КАРТОПЛІ ПРИДАТНИХ ДЛЯ
ТЕХНІЧНОЇ ПЕРЕРОБКИ

201 «Агрономія»

Подається на здобуття освітнього ступеня «Магістр»

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень.
Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на
відповідне джерело _____ Живоложний С. І.

Науковий консультант:

В.Б. Ковальов, доктор с.-г. наук,
професор

Науковий керівник:

Павлюк І.О., асистент

Житомир - 2020

ЗМІСТ

	Сторінки
Анотація	3
Вступ	4
Розділ I. Аналітичний огляд літератури	7
1.1 Оцінка сортів картоплі на придатність до переробки на чіпси	11
1.2 Екологічно безпечна технологія переробки картоплі	12
Розділ II Місце, умови та методика проведення наукових досліджень	14
Розділ III Основна експериментальна частина	15
3.1 Особливості технології вирощування картоплі	17
3.2 Показники якості сортів картоплі основного сортовипробування	19
3.3 Агроекологічна та енергетична ефективність досліджень	25
3.4 Економічна ефективність вирощування картоплі	27
Висновки та пропозиції виробництву	32
Список використаної літератури	33
Додатки	37

Анотація

Кваліфікаційна робота Живоложного Сергія Івановича виконана на тему: «Показники якості бульб картоплі придатних для технічної переробки». Освітній ступінь «Магістр». Спеціальність 201 «Агрономія». Поліський національний університет, м. Житомир, 2020 р.

Ключові слова: *переробка, сорти, чіпси, чіпси, технологія, картопля, обмінна енергія.*

Кваліфікаційна робота виконувалась впродовж 2019-2020 рр. в умовах кафедри ТЗППР ПНУ на актуальну тему і присвячена вивченню оцінки сортів картоплі на придатність до переробки на чіпси.

Розділ I кваліфікаційної роботи присвячений аналізу джерел наукової літератури, у якому висвітлені особливості екологічно безпечної технології переробки картоплі. У розділі II наведена програма, методика та умови проведення наукових досліджень. Розділ III присвячений висвітленню питань продуктивності, агроекологічної, енергетичної та економічної оцінки переробки картоплі за варіантами досліду.

За придатністю до технологічної переробки переробки (протягом 2-років) було виділено 5 перспективних сортів, три з них віднесено до групи ранньостиглих: Бонус, Пироль, Кибіц.

Всі сорти переважають за врожайністю контрольні сорти. В групі ранньостиглих найвища врожайність протягом 2-х років спостерігалася у сорту Бонус - (164 ц/га).

Для промислової переробки найбільш придатні сорти зі зниженою здатністю до потемніння, а за 9-ти бальною оцінкою – не нижче 6,6 балів. У 2019 році за оцінкою якості чіпсів виділилися сорти Пироль – 7,2 балів; Кибіц – 7,1 балів. Досліджувані сорти знаходяться в межах від 1 до 2 і за цим показником є придатними до переробки.

Annotation

Zivolozniy Sergiy qualification work was performed on the topic: "Evaluation of potato varieties for technological processing suitability". Master's degree. Specialty 201 "Agronomy". PNU, Zhytomyr, 2020/

Keywords: processing, varieties, chips, chips, technology, potatoes, exchange energy.

Qualification work was performed during 2019-2020 in the conditions of the department of TZPPR PNU on a topical topic and is devoted to the study of the evaluation of potato varieties for suitability for processing into chips.

Section I of the qualification work is devoted to the analysis of sources of scientific literature, which highlights the features of environmentally safe potato processing technology. Section II provides the program, methodology and conditions for conducting research. Section III deals with the issues of productivity, agri-environmental, energy and economic evaluation of potato processing according to the variants of the experiment.

According to the suitability for technological processing of processing (within 2 years), there were 5 promising varieties, three of which were assigned to the group of early ripening: Bonus, Pirol, Kibitz.

All varieties are dominated by yield control varieties. In the early maturing group, the highest yield for 2 years was observed in the Bonus variety - (164 c / ha).

For industrial processing the most suitable varieties with reduced ability to darken, and 9 points score - not lower than 6.6 points. In 2019, according to the quality assessment of chips, Pyrrol varieties stood out - 7.2 points; Kibitz - 7.1 points. The varieties under study are in the range of 1 to 2 and are therefore recyclable.

ВСТУП

Актуальність роботи. Картопля – дуже важлива сільськогосподарська культура. Вона широко використовується для харчування людей, годівлі тварин та в переробній промисловості. Бульби її багаті на різні поживні речовини, зокрема: крохмаль, білок, клітковину, зольні елементи, вітаміни і каротиноїди [16]. Маючи такий біохімічний склад, ця культура є також добрим поживним субстратом для багатьох шкідливих мікроорганізмів грибного походження [5, 12].

Основною причиною дуже низького рівня виробництва продуктів із картоплі являється застаріла технічна і виробнича база переробки, що не забезпечую конкурентоспроможність.

Із продуктів переробки картоплі найбільш поширені помфри (гарнірна картопля), чіпси (хрустка картопля), сушені продукти (хлоп'я, гранули, кубики).

У Великобританії, наприклад, майже весь об'єм використаної на переробку картоплі іде на виготовлення цих продуктів: біля 50% , 40% на чіпси і 10% на сушені продукти.

В зв'язку з цим до бульб, призначених для переробки ставляться особливі вимоги: тому при районуванні нового сорту картоплі необхідно особливу увагу приділити якості картоплі: їх формі, забарвленню, розміру і масі, кількості вічок їх залягання, відсотків відходів при чистці, інтенсивності потемніння м'якоти, розварюванню, вмісту вітамінів і білків.

Одночасно вимагається жорстке дотримання всіх агротехнічних правил вирощування, які забезпечують покращення цих показників.

Мета і завдання дослідження. Основною метою дипломної роботи було виявити особливості розвитку чіпсових сортів в умовах дослідного поля Поліського університету і обґрунтувати заходи, спрямовані на оптимізацію виробництва картоплі. Виконання поставленої мети здійснювали шляхом вирішення таких завдань:

- встановити сорти придатні для технологічної переробки;
- визначити найбільш придатний сорт придатний для технологічної переробки;
- дати екологічну оцінку різних сортів картоплі придатних для придатні для технологічної переробки

Об'єкт дослідження: технологія переробки картоплі.

Предмет дослідження: еколого-біологічні особливості сортів картоплі придатних для технологічної переробки.

Методи досліджень. Польовий- для аналізу взаємодії об'єкта вивчення з досліджуваними факторами; вегетаційний – для проведення фенологічних спостережень; лабораторний – аналізи рослинних зразків; розрахунково-порівняльний – для економічного і біоенергетичного аналізів; статистичний – для визначення кореляційних зв'язків і їх тісноти, а також для визначення достовірності відмінностей.

Наукова новизна одержаних результатів. Визначено сорти картоплі придатні для технологічної переробки.

Для промислової переробки найбільш придатні сорти зі зниженою здатністю до потемніння, а за 9-ти бальною оцінкою – не нижче 6,6 балів. У 2019 році за оцінкою якості чіпсів виділилися сорти Пироль – 7,2 балів; Кибиц – 7,1 балів. А в 2020 році виділилися ще 2 гібриди Малич – 7,1 балів; Лелека – 7,5 – 7,8 балів. Досліджувані гібриди знаходяться в межах від 1 до 2 і за цим показником є придатними до переробки.

Сорти характеризуються округлою і овально-округлою формою. Вони також різняться неглибоким поверхневим заляганням вічок. Всі сорти мають жовте забарвлення шкірки та добрі смакові якості.

Перелік публікацій автора за темою дослідження:

1. Саюк С.М., Живоложний С.І., Павлуценко С.М., Лавренюк М.О. - магістри. Розвиток мокрої бактеріальної гнилі бульб залежно від сорту картоплі.

Агросфера – частина біосфери. (Збірник тез доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції науково-педагогічних працівників, докторантів, аспірантів та молодих вчених, збірник 1).- ПОЛІСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ, 2020.- С. 87-88.

2. Саюк С.М., Живоложний С.І., Павлуценко С.М., Лавренюк М.О. - магістри. Поширення фітофторозу та чисельності колорадського жука в умовах дослідного поля поліського національного університету.

Сільське господарство – сталий розвиток України (Збірник тез доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції науково-педагогічних працівників, докторантів, аспірантів та молодих вчених, збірник 2).- ПОЛІСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ, 2020.- С.

3. Саюк С.М., Остапчук Є.С., Живоложний С.І., Павлуценко С.М., Лавренюк М.О. –магістри. Вплив стійкості сортів картоплі проти фітофторозу на урожайність бульб в умовах черняхівського району житомирської області.

Інновації та розвиток агросектору (Збірник тез доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції науково-педагогічних працівників, докторантів, аспірантів та молодих вчених, збірник 3).- ПОЛІСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ, 2020.- С.

Практичне застосування результатів. Результати досліджень можуть бути використані сільськогосподарськими підприємствами різних форм власності при розробці високоефективних технологій переробки.

Апробація результатів досліджень. Основні положення і результати досліджень доповідалися та обговорювалися на: засіданнях наукового гуртка, студентській конференції агрономічного факультету.

Структура та обсяг роботи. Робота містить 45 сторінок комп'ютерного тексту, у тому числі 3 розділи, 14 таблиць, 4 рисунки. Список використаної

наукової літератури налічує 30 джерел. У додатках наведено статистичну обробку урожайних даних картоплі за варіантами досліду.

РОЗДІЛ 1
АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ
1.1 Оцінка сортів картоплі на придатність до переробки
на чіпси

Картопля знаходить саме різностороннє застосування. В 1975 році 51,7 % світового врожаю картоплі була використана в їжу 34,5%, на корм скоту 35%, на виробництво крохмалю і спирту і 10,3% залишено на насіння [1]. Картопля, призначена для вживання, можна розділити на використану безпосередньо і на перероблену. Частина врожаю, підлягає переробці, має тенденції до збільшення, при чому число отриманих продуктів постійно зростає [2, 13, 20].

Бульби картоплі віщої якості повинні володіти слідуючими вираженими зовнішніми ознаками: середня величина, добра форма, м'які вічка, правильний колір шкірки і м'якуша, відсутність механічних пошкоджень, ростових тріщин, позеленіння, дуплистості, парші, стійкість до миття.

Внутрішні ознаки включають якість консистенції м'якуша, мучнистість, відсутність потемніння в сирому і вареному вигляді, добрий запах. Картопля містить мало білка, ця ознака потребує покращення. І все ж таки він продукує на 1 га більше білка, ніж інші культури, при чому вже високої біологічної цінності. Вміст вітамінів і мінеральних речовин в картоплі, особливо К і Mg високий.

Вимоги до якості сортів для переробки варіюють у відповідності з продуктом (таб. 1.1)

Таблиця 1.1

Вимоги до картоплі призначеної для переробки

Ознака	Фрітірування	Чіпси	Пюре	Консервування
Форма бульб	овальна	округла чи овальна	округла чи овальна	округла чи овальна, мілкі вічка
Розмір, мм	42,5-70	42,5-70	по вимогам споживача	менше 35
Вміст крохмалю, %	14-16	15-18	15-19	12-14
Кулінарний тип	BEV, B-C	B-C чи C	B-C чи O-C легке порушення при обробці паром	B-A чи A

Потемніння після варіння	слабке	слабке	слабке	дуже слабке
Сприймання до ударів і тиску	низьке	низьке	низьке	низьке
Потемніння в сирому вигляді	помірне	-	слабке	помірне
Вміст редукуючих цукрів	не більше 0,5% від сухої речовини	не більше 0,5% від сухої речовини	не більше 0,5% від сухої речовини	не більше 0,5% від сухої речовини
Сприймання до механічних пошкоджень	низьке	низьке	низьке	низьке

Крім форми і величини бульб, велике значення має вміст сухої речовини, крохмалю, редукованих цукрів. Високий вміст редукуючих цукрів призводить до зміни забарвлення чіпсів і картоплі у фритюрі. Більше того сира чи варена картопля, не повинна швидко темніти. Картопля яка йде на виготовлення крохмалю і спирту чи на корм худобі повинна містити багато крохмалю. При використанні її на ці цілі також відіграють роль в'язкість, вміст амілази і крупність крохмальних зерен.

Бульби картоплі незалежно від її призначення повинні бути не сильно великими.

Вітенко В. А., Верменко Ю. Я. [6] вважали оптимальною масу бульби 150-200 гр. Ця ознака повинна поєднуватись з доброю формою.

Округло-овальні бульби відповідають майже всім вимогам і менш сприйнятливі до механічних пошкоджень.

Форму бульби встановлюють відповідно із зразками вимірювання індексів довжини і ширини або візуально. Вивчення досліджень показало, що в одних комбінаціях округлі бульби домінують над довгими, в других навпаки [11].

Мілкі вічка – це ознака, бажана у всіх випадках. розробили застосування для вимірювання їх глибини. По даним ряду авторів домінує ознака мілких вічок, хоча в комбінаціях других батьків спостерігали протилежні результати: в потомстві від батька з глибокими вічками в більшості випадків вічка заглиблюються.

Перевагу, віддану визначеному забарвленню м'якуша свіжої картоплі (воно коливається від білого до ярко-жовтого), варіює по країнам, але для

картоплі, яка йде на переробку, ця ознака звичайно не має значення. Жовте забарвлення домінує над білим, проміжні кольори контролюються малими генами [12]. Оскільки картопля повинна надходити у продаж митою і запакованою в пластикові мішки, зросло значення позеленіння бульб. Витримування на світлі, крім того, сприяє утворенню в бульбах глікоалколоїдів.

Зміна забарвлення небажана як для сирої так і для вареної картоплі. В сирих бульбах зміна забарвлення є результатом окислення пірозіна і хларогенової кислоти під дією поліоренолоксидоз, що пов'язано з накопиченням темнозабарвлених ліланінов і інших з'єднань [7, 13]. Знайшли дуже високу кореляцію між вмістом тірозіна і інтенсивністю зміни забарвлення, занурюючи смужки хроматографічної бумаги в сік сирих бульб і після висушування визначаючи їх колір з допомогою. Витримували із м'якуша бульби діаметром 4 мм при 18-20°C на протязі 4-48 годин і відмічали зміну забарвлення візуально. З цією ж метою використовують кольорові таблиці. На забарвлення сильно впливають фактори середовища, тому дослідження необхідно проводити декілька років. Цікаво, що деякі види картоплі, особливо *S. hjertingii*, стійкі до зміни забарвлення сирого м'якуша [17, 18].

Згідно рішення секції "Селекція і оцінка сортів" Європейської асоціації дослідників по картоплі кулінарна картопля поділена на 4-и типи (таблиця 2).

Таблиця 1.2

Характеристика кулінарних типів картоплі

Ознака	А-салатна картопля	В-застосовується на всі цілі	С-мучниста картопля	Д - дуже мучниста
Розварюваність	не розварюється	розварюється злегка	розварюється сильно	розварюється повністю
М'якуш	щільна	в міру щільна	досить м'яка	м'яка з різною консистенцією
Мучнистість	відсутня	легка	середня	сильна
Вологість	волога	злегка волога	середня доволі суха	сильно суха
Структура крохмальних зерен	тонка	досить тонка	досить груба	груба

Перші 3 ознаки, тобто розварюваність, консистенція м'якуша і мучнистість, поєднані з вмістом крохмалю і розпадом клітин в процесі варіння. Важливими для консистенції і вологості являються також білок і співвідношення білок : крохмаль. Холден [8] часто знаходив високу позитивну кореляцію між розварюваністю, мучнистістю і вмістом сухої речовини і бульбах.

Запах – це дуже валива ознака, яка залежить від багатьох фізичних і хімічних факторів.

Запах визначається вмістом вільних амінокислот і нуклеотидів. Не менше важливі для смаку і летючі речовини. Визначення кулінарних якостей картоплі тісно пов'язане з органолептичною оцінкою [21]. Для кінцевих висновків про запах необхідні дані, отримані з окремих сортів чи по селекційному матеріалу за декілька років і в багатьох повтореннях з різних регіонів. Вивчали успадкування мучнистості бульб, знайшли в чотирьох потомствах великі різниці, які варіюють від 4% немучнистих клонів в одному потомстві до 100%-в другому. Дивно, що запах як ознака залишається дуже стійка всупереч змінам факторів оточуючого середовища [23].

Зміна забарвлення м'якуша після варіння являється результатом накопичення важких компонентів хлорогенової кислоти і іонів заліза формування яких утримує присутність лимонної і інших кислот [7,13]. Оцінюють зміну візуально шляхом порівняння з кольоровими таблицями. Сильний негативний вплив на цю ознаку роблять деякі типи ґрунтів, особливо тяжкі.

Добрі результати дає відбір на відсутність потемніння на ранніх етапах селекційної програми. Різниці в потомстві при цьому менше виражені [22]. Направлене комбінування окремих ознак внутрішньої якості і запаху, неможливо, так як шанси на отримання сіянців, які володіють одночасно вищевказаними ознаками, доброю продуктивністю і допустимою стійкістю до великого числа хвороб, невеликі. Тому в більшості селекційних програм по картоплі враховується комплекс практичних ознак і комбінується тільки генотипи з чітким виявленням ознак обох батьків. Таким шляхом в потомстві можна значно збільшити долю клонів з добрим запахом [25].

Між вмістом крохмалю і сухої речовини існує кореляція, причому відхилення обумовлені сортовими відмінностями по величині між клітинників [5,27]. Вміст крохмалю і сухої речовини визначають шляхом звішування під водою.

Ще один метод, особливо придатний для популяцій сіянців, - це занурення бульб в солоні розчини різної концентрації [28].

Висока крохмальність в більшості випадків пов'язана з пізнім дозріванням. Виявили позитивну кореляцію цих ознак ($r=0,51$), Маріс [30] вважає її незначною. Однак, можливо, що шляхом комбінування відповідаючих батьків з вмістом крохмалю біля 20% вийде отримати ранні

генотипи. Висока крохмалистість і добра продуктивність мають негативну кореляцію чи взагалі не корелюють ($r=0,03$) [29]. Покращити комбінацію високого вмісту крохмалю з високою урожайністю можливо в тому випадку, коли крохмалистість обох батьків не опускається нижче певної межі.

У ФРГ до сортів з найбільш високим виходом крохмалю з групи ранніх і середньоранніх відносяться: Katja, Kero, Roeslan, Tella, Ute, з групи середньопізніх і пізніх – Indira, Piropla, Pruceres, Ragna. Примітивні культурні і дикі види і їх гібриди беккросси звичайно дають високий вміст крохмалю. Руттенкуттер і соавт. знайшли, що дигаллоїди, отримані на основі культурних диплоїдних видів *S. Phureja* і *S. Stenotomum*, передають високий вміст крохмалю при схрещуваннях $4x \times 2x$, в той час як Шайдт і Мунцерт [32] відмічають високу крохмалистість і підвищену врожайність у беккроссних ліній *S. Stoloniferum*.

Як відмічалось вище, низький рівень редукованих цукрів служить

Питання про вміст білка має потребу в деяких попередніх зауваженнях. Білковість існуючих сортів порівняно низька і тим паче в Європі і Північній Америці $1/3$ білка, необхідного людині забезпечується щодня за рахунок картоплі [9]. При достатній кількості інших джерел білка, отож необхідність збільшувати його вміст в сортах, призначених для розвинених країн, відповідає. Цілком інша ситуація склалася в розвиваючих країнах, де недостача білка в живленні – це і постійно зростаюча проблема, і особливо мета селекції на майбутнє. Якщо в наш час в розвиваючих країнах картопля все ще являється випадковою і зовсім не дешевою добавкою до живлення, то в майбутньому вона напевно стане основним доступним продуктом при умові забезпечення відповідних економічних і сільськогосподарських в рамках взаємодопомоги країнам третього світу [35].

Між вмістом крохмалю і білка в картоплі виявлено чіткий взаємозв'язок [36], сорти багаті на крохмаль мають також високий рівень білка. Кореляція між білковістю і придатністю до переробки ще не з'ясована, проте сорти, яким при промисловій переробці віддається перевага, як правило, мають вміст білка вище середнього. Для визначення білковості розроблено декілька методів [12].

В листках і бульбах картоплі містяться різні інкоалколоїди, аглюкони яких відносяться до класу стероїдів. Глікоалколоїди з подвійними зв'язками в глюкозах викликають печію і гіркий присмак, якщо їх вміст перевищує певний рівень концентрації. В дуже високій концентрації вони отруйні і для людей і для тварин.

1.2 Екологічно безпечна технологія переробки картоплі

На початку селекціонери хотіли передати глікоалколоїди від *S. Chacoense* різним сортам для захисту листя від колорадського жука [4].

Однак в наш час ці речовини представляють для селекціонерів основний інтерес з точки зору смакових якостей картоплі. Для *S. Tuberosum* типові головним чином алфа і бетта соланіни, альфа і бетта хаконін і лептін (подвійні

зв'язки в глюконах), негативно впливаючих на смак. Глюколід деміссін (без подвійного зв'язку) переданий багатьом сортам шляхом схрещування їх потомств з *S. Demissum* .

На початку селекціонери хотіли передати глюкоалколіди від *S. chacoense* різним сортам для захисту листя від колорадського жука [4].

Однак в наш час ці речовини представляють для селекціонерів основний інтерес з точки зору смакових якостей картоплі. *S.tuberosum* типові головним чином альфа і бетта солоніни , альфа і бетта хаконін і лептін (подвійні зв'язки в глюконах), негативно впливають на смак. Гліколід деміссін (без подвійного зв'язку) переданий багатьом сортам шляхом схрещування їх потомств з *S. demissum*.

Дані про вміст гліколідів і їх концентраціях , впливаючих на смак . залежать від використовуючого метода їх визначення. Розроблені як гравіметричний , так і калориметричний методи. По сумарному вмісту глікоалколідів отримали для 19 сортів і батьківських ліній (за одним винятком) середнє значення від 3,6 до 14,5 мг на кожні 100 гр. сирової маси за 2 роки дослідів. По Зендену і Веббу[24], діапазон вмісту глікоалколідів у 5 сортів на 39 участках складав 1,4 – 39 мг.

Доес з співавт.[2,15] ,знайшли у 35 сортів на 5 ділянках середні показники від 0,73 до 5,25 мг, при чому окремі бульби містили до 10 мг глюкоалколідів

При оцінці смаку інтенсивність відчуття печії і гіркоти високо корелював з сумарним вмістом глікоалколідів; зразки з концентрацією вище 14 мг оцінювався як гіркі [4].

При аналізі смакових якостей проведеним Россом з співавт.[17], з групи в 5 людей не менше двох ставили оцінку „поганий” чи „викликаючий печію” вже при наявності 10 мг глікоалколідів. Вивчаючи вплив навколишніх умов на вміст глікоалколідів, автори встановили варіабельність в межах 78% при оцінці за 5 років і в межах 50%- при оцінці в трьох місцевостях.

В бульбах, витриманих після збирання на світлі на протязі 11 тижнів і позеленілих, вміст глікоалколідів зросло майже в 4 рази, хоч в деяких сортів збільшення було тільки 0,7-кратним.

Для більшості диких видів (*S. Chacoense*, *S. Demissum* та ін.) характерний високий рівень глікоалколідів. Вивчення успадкування даної ознаки проведено рядом авторів [14], які прийшли до слідуєчих висновків. Різниця в сумарному вмісті глікоалколідів між дикими видами і *S. Tuberosum* регулюються головними і малими генами. При оцінці на смак послідовних беккроссних сімей домінантні генотипи вибіраються. Послідовно в сортах і звичайних батьківських формах переважає низький і сумарний вміст глікоалколідів (ССГ). Показник ССГ в потомстві від схрещування таких беккроссов різного походження наближається до середнього для батьків і проявляє достатньо леконстантну зміну з деяким нахилом в сторону підвищення По даним Росса з

співавт.[4,5] між чистим *ssp. tuberosum* і сортами, отриманими з участю диких видів, не має відмінностей ні в вмісті глікоалколоїдів, ні в смаку.

Картопля вважається важним джерелом необхідного для нас вітаміну С, вміст якого варіює від 13,2 до 54,1 в залежності від сорту і термінів зберігання [49] , збільшення вмісту аскорбінової кислоти – важлива селекційна задача застосована до сортів, розповсюджена в розвиваючих країнах. В розвинених країнах потреба вітаміну С покривається за рахунок інших джерел, наприклад фруктів. Для селекцій на цю ознаку придатні дикі види картоплі з високим вмістом аскорбінової кислоти.

В селекції на якість необхідно домагатися середньої вираженості можливо більшого числа ознак. Більше того високу стабільність, яка являється важливою метою селекції і прийнята в якості критерію для класифікації сортів, на багато легше сполучати з середнім проявленням ознак, ніж з різко вираженим [5].

Розділ II Місце, умови та методика проведення наукових досліджень

Виходячи із теми роботи, головним завданням є вплив сорту картоплі на придатність до технологічної переробки, вирощеної в умовах господарства.

Завдання включали вивчення наступних питань:

- вміст поживних речовин у бульбах картоплі залежно від групи стиглості бульб;
- встановлення вмісту нітратів у бульбах картоплі;
- визначення рівнів вмісту крохмалю та залишків пестицидів у бульбах картоплі;
- встановлювали рівень урожайності культури залежно від групи стиглості бульб.

Експериментальна частина роботи виконана згідно методик "Методика дослідної справи в картоплярстві". (2007) [14].

Польові досліді по темі дипломної роботи проводилися в 2019-2020 рр. в умовах ПП «ЖЕРМ» Черняхівського району Житомирської області. Агрохімічні аналізи ґрунтів дослідних ділянок проводили в Житомирській проектно-розвідувальній агрохімлабораторії.

Відносна вологість повітря по середньорічним даним відмічена 79%. Погодні умови в роки проведення досліджень характеризуються наступними показниками, які наведені у таблиці 2.1

Таблиця 2.1

Погодні умови в роки проведення досліджень.

Місяці	Опади, мм			Сума активних температур, °С			Температура повітря, °С		
	Норма	2019	2020	Норма	2019	2020	Норма	2019	2020
Квітень	43	49	47	76	97	86	7,4	9,5	9,9
Травень	63	76	73	485	246	304	13,7	16	20
Червень	68	77	77	999	458	561	17,2	19	17
Липень	91	66	60	1565	704	983	18,3	19	20
Серпень	82	60	61	2103	984	1011	17,6	16	19
Вересень	51	46	43	2452	1044	1234	13,1	12	13
Сума	398	374	367						
Середнє	66,3	62,3	61,1				14,6	16,25	16,48

Таким чином, як свідчать дані метеорологічних умов у роки проведення дослідів спостерігалися коливання в випаданнях опадів, температури і вологості повітря. На ряду з цим погодні умови 2019-2020 рр. були більш близькими до середніх багаторічних.

Для виконання передбачених програмою досліджень нами проводилися польові досліді, а також лабораторні аналізи. Польові досліді передбачали наступні варіанти:

Дослід

1. Карлена -контроль
2. Бонус
3. Пироль
4. Кибиц

Таблиця 2.2

Схема розміщення сортів на ділянці

Перше повторення	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Друге повторення	II	V	VIII	I	VII	III	IX	IV	VI
Третє повторення	VIII	V	IX	VI	II	IV	III	I	VII
Четверте повторення	V	I	II	IX	VI	III	IV	VII	VIII

Площа дослідної ділянки складала 216 м² при чотирьох кратних повторностях. Площа окремої ділянки складала 9 м². На кожній ділянці висаджували по 5 рядків картоплі при ширині міжрядь 60 см із площею живлення кожної рослини 1800 см². Обліковими рахувалися середні три рядки, в кожному з яких було висаджено по десять рослин. На кожній ділянці крайні рядки були висаджені, як захисні смуги. Розташування варіантів у польовому досліді проводили рендомізованим розміщенням, тобто випадковим.

На дослідній ділянці вносили під основний обробіток напівперепрілий гній у кількості 60 т\га, суперфосфат і калій магнезій у розрахунку по 90 кг д.р. на га. Азотні добрива у формі 34% аміачної селітри в розрахунку 90 кг д.р. на га вносили в два строки: 50% - під культивуацію, і 50% - в підживлення. Картоплю висаджували при густоті посадки 50 тис. шт. на га в ранні агротехнічні строки на початку другої декади квітня.

На протязі вегетації нами проводилися фенологічні спостереження за ростом і розвитком рослин, а також за ураженістю картоплі фітофторою та колорадським жуком. Хімічний захист проводили оприскувачем "ЕРА" проти колорадського жука таким інсектицидом, як "Моспілан" з розрахунку 25 г\га. Обробіток повторювали по мірі появи нової генерації личинок. Проти фітофтори рослини обробляли "Цинебом" та "Купроксатом" з розрахунку 2-4 кг\га, почергово 4 рази на вегетацію, починаючи з фази бутонізації інтервалом через 2-3 неділі.

Обробіток міжрядь та окучування а також збирання врожаю проводили вручну. Облік урожаю після збирання проводили суцільно поділяночно. Визначення вмісту крохмалю по варіантах проводили в бульбах методом зважування на терезах Парова. Облік площі листової поверхні рослин картоплі та ураження фітофторою та колорадським жуком проводили згідно методики розробленої Інститутом картоплярства УААН.

В структурі земельних угідь господарства переважають дерново-підзолисті ґрунти. Ділянка, на якій щорічно проводилася порівняльна ефективність різних сортів картоплі розміщувалась на земельному масиві, який рівнозначний по фізико-механічному складу ґрунтів.

Таблиця 2.3

Коротка агрохімічна характеристика ґрунту дослідної ділянки.

Глибина горизонту, см	Гумус, %	рН сольове	Вміст в мг на 100г ґрунту		
			легкогідролізуючий азот	P ₂ O ₅	K ₂ O
0-20	1,25	6,8	10,2	24	13,9
21-40	1,11	6,5	9,7	23,7	14,1

На дослідних ділянках проводили відбір ґрунтових зразків для визначення агрохімічних показників: гумус (по методу Тюріна в модифікації Цінао по ГОСТу 26-213-84), наявність легкогідролізуючого азоту (по методу Корнфільда), по рухомих формах фосфору і калію (по методу Кірсанова в модифікації Цінао по ГОСТу 26-207-84) і рН сольове.

Слід відмітити, що ґрунти дослідній ділянці з низьким вмістом гумусу, з реакцією ґрунтового розчину близькою до нейтральної (табл. 2.3), забезпеченість легкогідролізуючим азотом, рухомих фосфором і обмінним калієм середня і в цілому відповідає біологічним потребам для картоплі.

За багаторічними даними обласної метеостанції клімат на території господарства помірно-континентальний з м'якими хмарними зимами і негарячим вологим літом. Середньорічна температура повітря по багаторічним даним дорівнює 6,8 °С. Сума ефективних температур за 160 безморозних днів коливається в межах 2500°С. Сама висока середньомісячна температура спостерігається у липні місяці і складає 17-19°С. Сама низька — в січні (- 6°С). Сума середньорічної кількості опадів складає біля 557 мм, а на період вегетації картоплі (квітень-вересень) припадає в середньому 363 мм. Максимальна кількість опадів, як правило, припадає в весняно-літній місяці з деяким відхиленням в окремі роки, які відрізняються засухою.

Вирішення одного із головних господарських завдань рільництва України – забезпечення населення продуктами харчування, збереження родючості ґрунту та охорона довкілля значною мірою залежить від правильного вибору таких сортів сільськогосподарських культур, які б змогли в даних умовах дати багаті врожаї.

Дослідження проводились на чорноземних ґрунтах, які мали високий вміст гумусу. Ґрунт має нейтральну реакцію рН 7,2 - 7,4, вміст рухомого фосфору знаходиться в межах 6,7 - 7,8, вміст обмінного калію 7,6 - 11,4, тобто ґрунт середньо забезпечений фосфором та калієм. Вміст гумусу в ґрунті складає 4,5 - 5,7%.

В дослідях використовували такі добрива: 34% аміачну селітру, 12% простий гранульований суперфосфат та 40% калійну сіль. Фосфорно-калійні і азотні добрива вносили в основне удобрення при садінні бульб картоплі у гребені.

Статистичну обробку урожайних даних проводили за Б. А. Доспеховим (1985), вміст крохмалю і забрудненість картоплі визнавали лабораторно згідно загальноприйнятих методик.

Агрохімічні показники ґрунту визначали за такими методиками:

- гумус за Тюріним, в модифікації Сімакова;
- лужногідролізований азот за Корпфілдом;
- гідролітичну кислотність за Каппеном;
- суму увібраних основ за Каппеном – Гільковицем;
- рН сольове – потенціометрично;
- рухомий фосфор та обмінний калій – за Кірсановим.

Розділ III Основна експериментальна частина

3.1 Особливості технології вирощування картоплі

Після попередника проведемо лушення стерні з метою розпушування верхнього шару ґрунту, загортання післяжнивних решток і насіння бур'янів, зменшення випаровування вологи, знищення сходів бур'янів і деяких шкідливих комах [4,15].

На злуценому полі поліпшується поглинання ґрунтом води опадів і якість розпушування його, зменшується тягова сила плуга під час оранки на зяб.

Агрегати комплектуються слідуючим чином: широкозахватні луцильні агрегати ефективніше використовувати на великих ділянках, на малих—доцільніше використовувати начіпні з меншого широкого захвату.

При внесенні органічних і мінеральних добрив повинні враховуватись агрохімічні дані аналізу ґрунтів та кількості виносу поживних речовин врожаєм.

Поле розмічають на загінки, встановлюють поворотні смуги тощо.

При внесенні пестицидів застосовувати сумісне їх примінення, що дасть можливість значно скоротити кількість обробок проти шкідників, бур'янів та хвороб.

При оранці на зяб застосовують плуги з передплужниками в агрегаті з боронами або кільчасто—шпоровими кошиками. Це забезпечить якісне виконання всіх наступних операцій.

При підготовці ґрунту застосовувати агрегати, які за один прохід виконують декілька операцій — наприклад “Європак”.

Посадковий матеріал повинен відповідати стандартам і бути районованим в даній місцевості. Своєчасно потрібно проводити сортозаміну та сортооновлення. Бульби повинні бути відколібровані, що дасть можливість висадити на задану площу певну кількість бульб.

При садінні картоплі бульбами в розвитку рослин виділяють чотири основні періоди:

— перший період триває від проростання бульбок і до з'явлення сходів. Життєві процеси в цей час відбуваються в основному за рахунок використання поживних речовин материнських бульб. У бульб підвищується інтенсивність дихання, а крохмаль гідролізується до цукрів. Вічка набубнявіють і починають рости, паростки виступають над поверхнею бульб. На паростках спочатку розвиваються молоді корені, а потім зігнутое стебло пробиває поверхню ґрунту.

— Другий період триває від з'явлення сходів до утворення бутонів. Він характеризується швидким формуванням стебел і листків, а також кореневої системи, галуженням стебел.

— Третій період триває від утворення бутонів до закінчення цвітіння. З початком бутонізації збігається формування стolonів. Їхні кінці розростаються і утворюються бульби. У цей період продовжується інтенсивний ріст картоплиння, рослини потребують найбільшої кількості поживних речовин та

вологи.

– Із закінченням цвітіння розпочинається четвертий період. У цей час припиняється ріст картоплиння, нижні листки починають жовтіти і відмирати. Відбувається інтенсивне наростання маси бульб та нагромадження крохмалю.

За сприятливих умов добовий приріст врожаю на 1 га площі може досягти 10 і більше центнерів. З початком висихання картоплиння припиняється ріст бульб. Шкірка бульб дуже ніжна і легко травмується. З часом вона ущільнюється і грубішає, а достиглі бульби переходять у стан природного спокою.

Органічні речовини утворюються в процесі фотосинтезу. Для одержання високого врожаю потрібна відповідно добре розвинена надземна маса рослин. Між масою картоплиння і врожаєм бульб існує тісний зв'язок: чим краще розвинене в певних межах картоплиння, тим вища врожайність. Добре розвинене картоплиння вважається тоді, коли поверхня листя на 1 га площі досягає 40–50 тис. м², що забезпечує високу врожайність лише в умовах інтенсивного землеробства, при оптимальному співвідношенні основних факторів життя.

За умов, коли рослини недостатньо забезпечені поживними речовинами та вологою, кращі врожаї одержують при лисовій поверхні 25–30 тис. м² на 1 га.

Картопля чутливо реагує на температуру ґрунту і повітря. Нормальне проростання бульб з утворенням паростків та коренів у польових умовах відбувається при температурі, не нижчій 7⁰С. Тому рекомендують садити картоплю тоді, коли ґрунт на глибині 10 см прогріється до 7–8⁰С. При температурі 3–5⁰С бульби здатні проростати, на них повільно розвиваються бруньки, проте коренева система не утворюється. Перебування бульб, що вийшли із стану спокою, протягом тривалого періоду при більш низьких температурах призводить до пошкодження бруньок і втрати схожості. У холодному перезволоженому ґрунті замість паростків можуть утворитися дочірні бульби без з'явлення сходів. Таке саме явище спостерігається і при садінні в занадто сухий ґрунт при температурі, вищій 25⁰ С. Найкращі температурні умови для проростання картоплі створюються при 18–20⁰С.

Середня тривалість періоду від садіння до з'явлення сходів для непророщених бульб становить 25–30 днів. Пророщування бульб прискорює з'явлення сходів на 6–10 днів.

За даними багатьох дослідів, картоплиння найінтенсивніше росте за умов достатнього зволоження при t 17–22⁰С, а найбільш сприятлива температура для формування бульб 16–17⁰С. Для цвітіння і утворення ягід найбільш сприятлива температура 18–21⁰С.

Після з'явлення сходів і в початковій фазі розвитку картопля досить добре витримує посушливу погоду. В міру росту потреба її у воді збільшується. Критичний період настає на початку цвітіння, коли листкова поверхня досягає максимальних розмірів. Під кінець вегетації, коли картопля відмирає, а приріст

урожаю бульб зменшується, картопля потребує значно менше вологи, ніж у фазі цвітіння. Картопля особливо вимоглива до складу повітря ґрунту. Для формування високого врожаю вміст кисню в ґрунті повинен досягати 19–20%. Щоб мати достатню кількість кисню в ґрунті, необхідно утримувати його в досить розпушеному стані при об'ємній масі (щільності ґрунту) не більше 1,0–1,2 г/см³. У розпушеному ґрунті краще відбувається газообмін між ґрунтовим і атмосферним повітрям. Вміст кисню в перезволожених, сильно ущільнених, неякісно оброблених ґрунтах нерідко знижується до 2%, а вміст вуглекислого газу різко збільшується. За таких умов бульби “задихаються” і загнивають. Оптимальна концентрація вуглекислого газу в ґрунті повинна бути не більшою 0,5%. Тому для нормального розвитку столонів і утворення бульб більш придатні повітряно прониклі ґрунти – легкі суглинки, супіски, структурні чорноземи та окультурені торфовища.

Особливості кореневого живлення

У складі сухої речовини картоплі виявлено 26 різних хімічних елементів.

За даними наукових досліджень картопля виносить з ґрунту на кожні 100 ц бульб і відповідну кількість бадилля 50 кг азоту, 20 кг фосфору, 90 кг калію, близько 40 кг кальцію і 20 кг магнію.

На початку вегетації картопля використовує не багато поживних речовин. Найбільшу кількість поживних речовин вона споживає в період інтенсивного наростання надземної маси і бульбоутворення, тобто у фазі бутонізації і цвітіння. Під кінець вегетації використання поживних речовин зменшується і припиняється на початку засихання листя.

До цвітіння картопля споживає близько 60% азоту, дещо менше фосфору і близько 50% калію від загальної потреби її в цих елементах.

Картопля – це культура, що потребує розпушених напівпроникних ґрунтів. Інтенсивність дихання її складає 7–12 мл кисню за 1 годину на 1 г сухої речовини коренів, що значно вище інших культур. Цим пояснюється особлива вимогливість картоплі до щільності ґрунту. Коренева система у рослин картоплі, які вирощуються на пухкому ґрунті, добре розгалужується, пронизує весь орний шар і проникає в підорний. Пухкий ґрунт необхідний також і для нормального розвитку столонів та молодих бульб, які в ущільненому ґрунті бувають дрібні і сильно деформовані.

Картоплю можна вирощувати на удобрених супіщаних і суглинкових чорноземах, а також на добре окультурених дерново–підзолистих і сірих опідзолених ґрунтах. Широко використовують для її вирощування й окультурені торф'яними. При внесенні достатньої кількості добрив можна одержати і вагомий урожай на піщаних ґрунтах.

Важкі суглинки і дуже ущільнені ґрунти непридатні для вирощування картоплі. Непридатні також засолені ґрунти. Щодо реакції ґрунту, то найкращі умови для росту рослин картоплі створюються при слабокислій і близькій до

нейтральної кислотності. На сильнокислих і лужних ґрунтах ріст картоплі погіршується.

3.2 Показники якості сортів картоплі основного сорто випробування

Результати оцінки картоплі по кольору чіпсів видно. Гібриди з 3-го селекційного розсадника і гібриди з основного сорто випробування у 2019 р на держання сорто випробування було відправлено 12 зразків, з яких високопридатні для переробки на чіпси по (7-9 бальній системі) було лише 3 зразків, що складає 22,55 % від загальної кількості.

Таблиця 3.4

Результати оцінки картоплі за кольором чіпсів

Рік	Розсадник	Дані	Розподіл зразків на придатність до переробки за показником кольору чіпсів, бал				Частка придатних (7-8,9 балів), %
			Непридатні	Середньо придатні	Високо придатні		
					1,0-5,9	6,0-6,9	
2019	Основні сорто випробування 1-го року	Кількість, шт.	19	44	9	-	9
		%	26,4	61,1	12,5	-	12,5
2020	Основні сорто випробування 1-го року	Кількість, шт.	1	15	44	6	50
		%	1,5	22,7	66,7	9,1	75,8
	Всього	Кількість, шт.	20,0	60,0	57,0	9,0	59,0
		%	15,5	41,1	39,0	6,2	45,2

В 2020 році на державне сорто випробування було відправлено 16 зразків, з яких високопридатні по (7-9 бальній системі) було вже 10 зразків, що складає 75,8% від загальної кількості.

Показники сортів картоплі при пробних підкопках, 2019-2020 рр.

№ п\п	Сорти	Пробна підкопка на 60-й день					Пробна підкопка на 70-й день				
		Урожай в ц\га	% товарних бульб	Вага товарних бульб, г	Кількість товарних бульб в купі, шт.	Вміст крохмалю, %	Урожай в ц\га	% товарних бульб	Вага товарних бульб, г	Кількість товарних бульб в купі, шт.	Вміст крохмалю, %
1	Карлена стандарт	89	62	40	3	13,4	128	65	48	4	14,2
2	Бонус	86	78	38	5	15,4	91	80	53	6	19,5
3	Пироль	90	80	36	4	10,5	138	83	53	5	11,5
4	Кибиц	89	59	34	4	13,4	114	62	45	5	13,7

За придатністю до переробки на чіпси (потягом 3-х років) було виділено 5 перспективних гібридів, 3 з них відносимо до групи ранньостиглих і 2 до групи середньопізніх. Сорти стандарту для ранніх – Карлена, для середньопізніх – Світанок Київський.

Дані таблиці 3.1.4 свідчать, що найбільша урожайність на 60 день підкопом в ґрунті ранньостиглих була виділена у сорту Пироль (90 ц/га), тоді як у сорту стандарту Карлена вона склала 89 ц/га. Сорт Бонус характеризувався більшою кількістю товарних бульб у кущі (5 шт). найвищий вміст крохмалю у групі ранньостиглих був також у сорту Бонус – 15,4%, із групи середньопізніх слід відмітити сорт Малич (68 ц/га) урожайність якого була майже на рівні сорту стандарту Світанок Київський (69 ц/га). Ця ж тенденція спостерігається на 70-й день підкопок. З групи ранньостиглих найвища врожайність (порівняно до сорту стандарту) спостерігалась у сорту Пироль і Бонус (138 ц/га і 114). Сорти Бонус і Пироль характеризуються вищим %-м і кількістю товарних бульб у кущі.

Таблиця 3.4.3

Основні показники сортів картоплі основного сортовипробування (2019-2020 рр.)

№ п/п	Сорти	Урожайність, т/га		Середнє за 2 роки	Приріст		Товарність, %	Крохмаль		Вміст сухих речовин,%	Смак, бал
		2019 р.	2020 р.		т/га	%		%	вихід ц/га		
1	Карлена стандарт	8,9	13,1	11,0	-	100	65	13,9	15,3	19,6	6,9
2	Бонус	17,6	15,2	16,4	5,4	149	73	16,0	26,2	21,7	7,4
3	Пироль	16,0	16,4	16,2	5,2	147	72	11,6	18,8	17,3	6,5
4	Кибиц	16,2	12,8	14,5	3,5	132	67	13,6	19,7	19,2	7,2

Аналіз даних таб.3.1.5 свідчить, що всі гібриди переважають за врожайністю сорти стандарти. В групі ранньостиглих найвища врожайність протягом 2-х років спостерігалася у гібрида Бонус (164 ц/га). У сорту Кибиц (19,2%). Всі сорти характеризуються добрими смаковими якостями.

Результати оцінки гібридів картоплі на придатність виготовлення чіпсів (2019-2020 рр.)

№ п/п	Сорти	Оцінка якості чіпсів, бал (1-9)		Вміст редукованих цукрів, мг/100 гр.		Колір м'якуша, бал	
		2019	2020	2019	2020	2019	2020
1	Карлена стандарт	7,9	7,7	0,26	0,28	1	2
2	Бонус	6,8	7,1	0,33	0,38	2	2
3	Пироль	6,9	7,4	0,38	0,15	2	2
4	Кибиц	7,1	7,7	0,36	0,08	2	2

Досить суттєвим якісним показником, який характеризує придатність сорту для промислової переробки, є вміст у бульбах редукуючих цукрів. Високий їх вміст викликає потемніння картоплі при жаренні.

Оптимальний вміст цукрів у картоплі для переробки на чіпси має бути не більше 0,25%.

Дані табл.3.1.6 свідчать, що вміст редукуючих цукрів у досліджених зразків склав 0,06-0,4. найкращі показники спостерігалися у гібридів Пироль і Малич.

Для промислової переробки найбільш придатні сорти зі зниженою здатністю до потемніння, а за 9- бальною оцінкою не нижче 6,6 балів. У 2019 р. за оцінкою якості чіпсів виділилися сорти Кибиц і Пироль, а в 2020 р. Виділилися ще 3 гібриди Бонус, Малич та Лелека.

В 2019р. гарний результат показав сорт Пироль. Досліджувані сорти знаходяться в межах від 1 до 2 і за цим показником є придатним до переробки.

Для промислової переробки найбільш придатні сорти зі зниженою здатністю до потемніння, а за 9-ти бальною оцінкою – не нижче 6,6 балів. У 2019 році за оцінкою якості чіпсів виділилися сорти Пироль – 6,9 балів; Кибиц – 7,1 балів. Придатними для переробки є сорти, картопля з яких має чистий або майже чистий колір, і бальна оцінка коливається в межах від 1 до 2 балів. Якщо ж отриманий продукт має сірий відтінок і підгорілі екземпляри, то сорти, з яких він виготовлений оцінюють від 3 до 5 балів і для переробки не придатні.

Досліджувані сорти знаходяться в межах від 1 до 2 балів і за цим показником придатні до переробки.

Технологічна характеристика сортів картоплі

№ п/п	Сорти	Група стиглості	Індекс форми	Глибина залягання вічок, мм	Забарвлення шкірки	Забарвлення м'якоті	Смаковий бал (1-9)	Потемніння м'якоті після варіння, бал (1-9)	Кулінарний тип
1	Карлена стандарт	Ранній	Округла 1,1	Глиб 1,8	Жовта	Біла	6,8	2	Вс
2	Бонус	Ранній	Округла 1,1	не глиб 1,3	Жовта	Світло - жовта	6,6	2	В
3	Пироль	Ранній	Округла 1,1	Сер 1,5	Жовта	Жовта	7,0	1	В
4	Кибиц	Ранній	Округла 1,1	Сер 1,5	Жовта	Жовта	6,8	3	В

Бульби картоплі вищої якості повинні володіти слідуючим вираженням зовнішніх ознак: середня величина, добра форма, мілкі вічка, правильний колір шкірки і м'якуша та інші.

Переробка бульб з мало чисельними глибоко залягаючими вічками, а також бугристих бульб ускладнює процеси миття, чищення, доочищення, призводить до збільшення відходів і трудових затрат. Глибина вічок більше 1,5 мм не бажана.

Округлі і овально-округлі бульби відповідають майже всім вимогам і менш сприятливі до механічних пошкоджень.

Дані таблиці 3.1.7 свідчать, що ці гібриди характеризуються округлою і овально-округлою формою. Вони також характеризуються не глибоким поверхневим заляганням вічок.

Всі гібриди мають жовте забарвлення шкірки. Характеризуються добрими смаковими якостями.

Негативний вплив на придатність сортів до переробки картоплі вказує на появу темного забарвлення м'якуша сирих бульб, а також її потемніння в процесі жарення. Для переробки придатні такі сорти картоплі, які відрізняються пониженою схильністю до потемніння. Це не бажаний признак. Так як потемніння надають виробам непривабливий зовнішній вигляд. Всі сорти не притаманні до потемніння, тому вони зручні для переробки. Дані гібриди у таблиці 5 слабо розварюються.

Смажена хрустка картопля (чіпси)

Цей продукт одержують шляхом обсмажування і одночасного сушіння сирих, очищених і порізаних тонкими скибочками бульб картоплі в олії. Чіпси являють собою приємний на смак, корисний, готовий до вживання продукт. Вони повинні бути золотисто-жовтого кольору, води містити 2,5-5%, олії – 35-40%, білкових речовин – 4, крохмалю – 50, солі – біля 2%. Вихід і споживчі властивості готового продукту визначаються якістю сировини: бульби мають бути здоровими, без механічних пошкоджень, округлої або овально-округлої форми, з мінімальною кількістю неглибоких вічок, м'якоттю білого кольору, яка не темніє після обчищення. Основна вимога до сировини – вміст редукованих цукрів з деякими амінокислотами і азотистими речовинами. Якщо вміст редукованих цукрів буде меншим від 0,1%, скибочки бульб після обсмаження будуть твердими.

Здатність накопичувати цукор – сортова ознака, тому потрібно підбирати сорти для вирощування, нездатні накопичувати велику кількість редукуючих цукрів. Крім того на цей процес впливають умови зберігання бульб. За низької температури зберігання в бульбах накопичується цукор. Тому застосовують 2 способи зберігання картоплі: при температурі 7-10°C з обробкою бульб речовинами. Які затримують їх проростання; при температурі 2-4°C з обігрівом бульб перед переробкою протягом 1-2 тижнів при температурі 18-20°C. За таких умов частина цукрів перетворюється в крохмаль.

Після калібрування і відбраковування бульб діаметром менше 4 см. картоплю миють, відокремлюють від домішок і направляють у ванну з розчином кухонної солі (1,04 г/см³). При цьому бульби гнилі, в'ялі, з

механічними пошкодженнями, меншою питомою вагою з пливають на поверхню і їх видаляють, решту подають на калібрування, де відокремлюють бульби діаметром 6 см. Картопля діаметром 4-6 см. подають для обчистки від шкірки. Після цього картоплю ріжуть на скибочки товщиною до 1,5 мм водою видаляють крохмаль і цукри, підсушують.

Обсмажування проводять у спеціальних печах при температурі 160-180°C в олії протягом 3-4 хв. Охолоджені чіпси підсолюють, додають гриби та інші харчові і смакові приправи. Зберігають чіпси при температурі 18-20°C не довше 4-5 діб, в холодильниках (0°C) – протягом 4-5 тижнів.

3.3 Агроекологічна та енергетична ефективність досліджень

В системі заходів направлених на отримання високих, стабільних врожаїв картоплі в агроекологічних умовах дослідного поля необхідно упроваджувати біологізації захисту картоплі, зокрема за рахунок використання стимуляторів росту; розміщувати культуру на кращих попередниках: озиме жито, озима пшениця, із ярих культур – зернобобові, дотримуватись вимог енергозберігаючої технології вирощування культур. Спостерігається тенденція збільшення вмісту крохмалю, сухої речовини у ряду рекомендованих гібридів. При цьому застосовувати добрива з врахуванням агрохімічних характеристик ґрунтів і біологічних особливостей сортів та інтегрований захист з метою захисту картоплі від колорадських жуків і грибкових хвороб. Для цього в агроекологічних умовах дослідної станції необхідно широко впроваджувати у виробництво сумісне застосування фунгіцидів і інсектицидів, що на площі 50 га в даному господарстві дасть додатково 3000 ц (50 га x 60 ц/га додаток).

В період широкої інтенсифікації сільського господарства і застосування великої кількості пестицидів та добрив, створюються екологічно небезпечні умови, що призводять до забруднення довкілля і врожаю сільськогосподарських культур. Наявна техніка у господарствах всіх форм власності в основному застаріла. Це призводить до втрат і підвищує забруднення навколишнього середовища і врожаю сільськогосподарських культур. А тому великої уваги заслуговують шляхи удосконалення існуючих систем землеробства які б забезпечили менше забруднення довкілля та ґрунту і відповідно продукцію сільського господарства. Одним із таких шляхів є використання стимуляторів росту рослин, що дасть можливість знизити ураження рослин хворобами і зменшити пестицидне навантаження на одиницю площі.

Наші дослідження дають можливість зменшити у два рази шкідливий вплив препаратів на людей, скорочують навантаження на культуру і забруднення довкілля.

В період енергетичної кризи, коли різке підвищення цін на придбання пестицидів і агрегатів їх внесення, звичайно велике значення має розробка заходів при вирощуванні сільськогосподарських культур, особливо картоплі. Відомо, що при вирощуванні картоплі в боротьбі проти колорадського жука і фітофторозу існуючі технології передбачають 5–7 разове оприскування посадок високотоксичними препаратами. Здійснення цих заходів вимагає велику витрату енергії. А тому використання кращих сортів і гібридів підсилює

стійкість рослин до ушкодження колорадським жуком і хворобами дає можливість значно зменшити витрати енергії, про що свідчать дані таблиці

Таблиця 3.3.3

Енергетична ефективність при використанні різних сортів картоплі
(середнє за 2019-2020 рр.)

№ п/п	Сорти	Урожайність т/га	Енергія, акумуляова на в урожаю	Енерговит рати на одержання урожаю	Коефіцієнт енергетичної ефективності (К _{еє})
			мДж/га		
1	Карлена стандарт	11,0	38500	24062	1,6
2	Бонус	16,4	57400	28000	2,05
3	Пироль	16,2	56700	27659	2,05
4	Кибиц	14,5	50750	26710	1,9

Із даних таблиці видно, що в залежності від варіанту досліду енергія, акумульована в прирості урожаю змінюється від – 38500 до 65800 мДж/га. При цьому коефіцієнт енергетичної ефективності (К_{еє}) збільшується від –1,6 до 2,1.

Найбільший коефіцієнт енергетичної ефективності отримуємо у варіанті 2.

3.4 Економічна ефективність вирощування картоплі

В період економічної кризи і відсутності коштів для придбання необхідної техніки для сільськогосподарського виробництва, закупівлі добрив та насіння, різко знизилась рентабельність вирощування різних сільськогосподарських культур в колективних і індивідуальних господарствах. Особливі затрати несуть товаровиробники при системі захисту від шкідників і хвороб. Практика показує, що щорічні втрати від шкочинних компонентів в умовах Полісся складають до 20 і більше відсотків. А тому з метою підвищення економічної ефективності вирощування сільськогосподарських культур розробляють і впроваджують у виробництво нові енергозберігаючі агротехнічні прийоми. Застосування цих прийомів при отриманні максимального врожаю картоплі мають надзвичайно велике практичне значення. Одним з найбільш економічно вигідних засобів захисту картоплі є використання стимуляторів росту. Про що свідчать дані таблиці 3.3.4

Таблиця 3.3.4

Економічна ефективність при використанні різних сортів картоплі
(середнє за 2019-2020 рр.)

№ п/п	Варіанти	Урожайність, т/га	Вартість урожаю, грн	Затрати на збирання та післязбиральну доробку врожаю, грн	Чистий прибуток, грн	Окупність витрат, раз
1.	Карлена стандарт	11,0	44000	33588	10412	1,31
2.	Бонус	16,4	64400	36985	27415	1,82
3.	Пироль	16,2	63600	36853	26747	1,78
4	Кибиц	14,5	58000	33918	24082	1,71

Анализ даних таблиці показує, що використання кращих сортів при вирощуванні картоплі дасть можливість отримати чистий прибуток від 10412 до 36033 гривень, а окупність затрат від 1,31 до 1,92 рази.

Висновки та пропозиції виробництву

1. Із вивчених зразків висока придатність (на рівні 7-9 балів) відмічена у 3 форм, що складає 43 % від загальної кількості. Із середньою ступінню придатності (6 балів) виділено два зразки, що складає 32,8 % зразків.

2. За придатністю до технологічної переробки переробки (протягом 2-років) було виділено 5 перспективних сортів, три з них віднесено до групи ранньостиглих: Бонус, Пироль, Кибиц.

3. Всі гібриди переважають за врожайністю контрольні сорти. В групі ранньостиглих найвища врожайність протягом 2-х років спостерігалася у сорту Бонус - (164 ц/га).

4. Для промислової переробки найбільш придатні сорти зі зниженою здатністю до потемніння, а за 9-ти бальною оцінкою – не нижче 6,6 балів. У 2019 році за оцінкою якості чіпсів виділилися сорти Пироль – 7,2 балів; Кибиц – 7,1 балів. Досліджувані сорти знаходяться в межах від 1 до 2 і за цим показником є придатними до переробки.

5. Сорти характеризуються округлою і овально-округлою формою. Вони також різняться неглибоким поверхневим заляганням вічок. Всі сорти мають жовте забарвлення шкірки та добрі смакові якості.

6. Використання кращих сортів при вирощуванні картоплі дасть можливість отримати чистий прибуток від 5032 до 15683 гривень, а окупність затрат від 1,64 до 1,82 рази.

Рекомендації виробництву

Для збільшення продукції картоплі необхідно приділяти увагу впровадженню нових сортів з високою продуктивністю та фізичними якостями придатними для використання в якості сировини для технологічної переробки. Сорти Бонус– 7,1 балів; Пироль – 7,5 – 7,8 балів найбільш придатні для промислової переробки.

Список використаної літератури

1. Алексеева Г. П. Взаимодействие грибов и бактерий при образовании смешанных клубневых гнилей: Автореф. дис... канд. биол. наук. – Минск, 1981. – 21 с.
2. Амбросов А. Л., Власов Ю. И., Воловик А. С. Картофель и овощные культуры // Интегрированная защита растений. – М.: Колос, 1981. – С. 279-287.
3. Бельтюкова К. И., Матышевская М. С., Куликовская М. Л. Методы исследования возбудителей болезней растений. – К.: Наук. думка, 1968. – 316 с.
4. Билай В. И., Гвоздяк Р. И., Скрипаль И. Г. Микроорганизмы-возбудители болезней растений. - К.: Научн. мысль, 1988. – 549 с.
5. Богданов О. І., Білько Л. П. Захист картоплі від хвороб і шкідників. - К.: Наук. думка, 1972. – 359 с.
6. Боговик И. В. Фитофтороз картофеля в Львовской области // Защита растений. – 1961. - №7 – С. 21-24.
7. Ван дер Планк Я. Е. Устойчивость растений к болезням. – М.: Мир, 1972 – 253 с.
8. Воловик А. С. Борисенко А. П. Профилактика болезней картофеля // Защита растений. – 1984. - №1. – С. 36-37.
9. Воловик А.С., Глєз В.М., Замотаев А.И. и др. Защита картофеля от болезней, вредителей и сорняков: Справочник. – М.: Агропромиздат, 1989. – 132 с.
10. Гусев С. А., Метлицкий Л. В. Хранение картофеля. – М.: Колос, 1982 – 221 с.
11. Дереча О. А., Чернілевський М. С., Положенець В. М. та ін. Технологія вирощування та інтегрований захист картоплі від шкідочинних організмів агроценозу в умовах Полісся і Північного Лісостепу України. – Житомир: Волинь, 2001. – 144 с.
12. Дорожкин Н. А., Бельская С. И., Мелешкевич А. А. Фитосанитарные меры борьбы с болезнями и вредителями картофеля. – М., 1975. – 18 с.
13. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований / Изд. 5-е, перераб. и допол. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351с.
14. Иванюк В. Г. Изучение ранней пятнистости картофеля. В кн.: Работы молодых ученых. – Минск: Урожай. – 1968. – С. 212-215.
15. Иванюк В. Г., Банадысев С. А., Журомский Г. К. Защита картофеля от болезней, вредителей и сорняков. – Мн.: Белпринт, 2005. – 696 с.
16. Картопля / За ред. В. В. Кононученко, М. Я. Молоцького. – Біла Церква, 2002. – Т. 1. – 536 с.

17. Кононученко В. В. Методичні рекомендації щодо проведення досліджень з картоплею / В. В. Кононученко, В. С. Куценко, А. А. Осипчук. – Немішаєве, 2002. – 182 с.
18. Куценко В. С. Картопля. Хвороби і шкідники / За ред. В. В. Кононученко, М. Я. Молоцького. – К., 2003. – Т. 2. – 240 с.
19. Мадиев А. А. Грибные болезни и меры борьбы с ними // Технічні культури. – 1990. - № 3 – С. 24-25.
20. Методические указания по оценке селекционного материала картофеля на устойчивость к фитофторозу, ризоктониозу, бактериальным болезням и механическим повреждениям. – М., 1980 – 52 с.
21. Методы определения болезней и вредителей сельскохозяйственных растений / Пер. с нем. К. В. Попковой, В. А. Шмыгли. – М.: Агропромиздат, 1987. – С. 130-154.
22. Методичні вказівки до написання та оформлення дипломної роботи для студентів спеціальності 6.040106 „Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування” освітньо-кваліфікаційного рівня „Бакалавр” і „Спеціаліст” / Укл.: Т. М. Мислива, В. П. Дубровський, В. Білошицький, П. М. Малярчук, Ю. А. Білявський – Житомир, 2019. - 36 с
23. Наумова Н. А. Фитофтора картофеля. - Л.: Колос, 1965 – 75 с.
24. Осипчук А. А. Стан, основні методи і перспективи селекції картоплі // Картоплярство. – 1993. – Вип. 25. – С. 12-20.
25. Пересыпкин В. Ф., Пожар З. А., Кирик Н. Н. Болезни сельскохозяйственных культур. – К.: Урожай, 1990. – Т. 3. – 246 с.
26. Попкова К. В., Шнейдер Ю. И., Воловик А. С. Болезни картофеля. – М.: Колос, 1980. – 304 с.
27. Смаглий О. Ф., Дереча О. А., Рябчук П. О. та ін. Технології та технологічні проекти вирощування основних сільськогосподарських культур. – Житомир: Вид-во ДВНЗ „Держ. агрокол. ун-т”, 2007. – 488 с.
28. Тарр С. Основы патологии растений. – М.: Изд – во “Мир”, 1975. – 588 с.
29. Тимофеев Н. Н., Загурская Л. Е. Защита картофеля // Защита растений. – 1991. - № 8. – С. 27 – 30.
30. Цупкова Н. А. Хранение картофеля // Защита растений. – 1988. - № 9. – С. 53 – 54.