

Міністерство освіти і науки України
ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет агрономії та лісівництва
Спеціальність 201 – «Агрономія»

"Допускається до захисту"
Завідувач кафедри землеробства,
грунтознавства та агрохімії,
доцент _____ М.І. Поліщук
„___” _____ 2019 р.
протокол №__ від _____ 2019 р.

***Формування врожайності бульб картоплі залежно від удобрення
в умовах господарства СПД «Задворний» Липовецького району***

01.02 – ВР 26м 20 02 19. 021

Студент - випускник

Р.Ю. Задворний

Керівник дипломної роботи,
доцент

І.М. Дідур

Рецензент,

Вінниця – 2019

ЗМІСТ

	Ст.
АНОТАЦІЯ	4
ВСТУП	5
Розділ 1. Особливості технологій вирощування картоплі в ХІХ-ХХІ ст. та можливості їх удосконалення	6
1.1 Історія, народногосподарське значення та сучасний стан виробництва картоплі	6
1.2 Біологічні особливості картоплі	19
1.3. Вплив фону живлення на продуктивність картоплі	26
Розділ 2. Умови та методика проведення досліджень	34
2.1 Загальні відомості про господарство	34
2.2. Характеристика ґрунтових умов місця проведення досліджень	35
2.3 Аналіз погодних умов у роки проведення досліджень	37
2.4. Схема досліду та методика проведення досліджень	41
Розділ 3. Вплив мінеральних добрив на продуктивність сортів картоплі залежно від просторового розміщення (результати досліджень)	45
3.1. Формування густоти сортів картоплі залежно від впливу мінеральних добрив	45
3.2. Урожайність та товарність бульб картоплі залежно від норм мінеральних добрив при різній густоті посадки	53
Розділ 4. Економічна оцінка результатів досліджень	60
ВИСНОВКИ	63
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	64
Список використаних джерел	65
ДОДАТКИ	75

АНОТАЦІЯ

Магістерська робота викладена на 77 сторінках і складається із вступу, чотирьох розділів, висновків та пропозицій виробництву, список використаної літератури 75 джерел, з них 1 зарубіжні та 2 додатки.

Актуальність теми. Початок ХХІ ст. співпав з глобальними переминами світової екосистеми, що відчутно впливає на зональний мікро- і макроклімат, погодні умови і особливості розвитку рослин. У зв'язку з цим набувають певної актуальності дослідження, спрямовані на глибоке вивчення біологічних особливостей рослин, сортів та розробки нових технологій вирощування як в цілому, так і конкретно до культури картоплі. Більше того, за постійного зростання чисельності нових сортів, неузгоджень і протистоянь щодо елементів вирощування.

Мета досліджень – виявлення особливостей росту, розвитку та формування врожайності і якості сортів картоплі літнього садіння за краплинного зрошення на чорноземі південному Степу України.

Для досягнення поставленої мети вирішували наступні завдання:

- з'ясувати особливості росту і розвитку рослин сортів картоплі різних груп стиглості залежно від удобрення;
- визначити вплив досліджуваних факторів на формування врожаю та якості бульб сортів картоплі;
- обґрунтувати економічну та енергетичну доцільність досліджуваних елементів технології вирощування картоплі літнього садіння.

Об'єкт досліджень – процеси росту, розвитку та формування врожаю і якості бульб сортів картоплі різних груп стиглості за літнього садіння на краплинному зрошенні в умовах південного Степу України.

Предмет досліджень – сорти картоплі літнього садіння різних груп стиглості, ріст, розвиток рослин, фотосинтетична діяльність, удобрення, рістрегулюючі речовини, урожайність і якість бульб. Ключові слова: сорти, ріпак ярий, мінеральні добрива, гербіциди, бутізан, команд, продуктивність, економічна та енергетична ефективність.

ВСТУП

Картопля є цінною продовольчою культурою у харчуванні людей багатьох країн світу, оскільки вона має високий енергетичний потенціал. Окрім цього її використовують для отримання спирту, біоетанолу, крохмалю, іншої продукції та як корм тваринам.

Посівні площі під картоплею в Україні досягають 1,5 млн. га, а середня врожайність бульб становить 10-14 т/га. У деяких країнах світу та в окремих передових господарствах завдяки впровадженню у виробництво науково-технічного прогресу продуктивність цієї культури сягає 30-40 т/га. Тобто нині в Україні потенціал біологічної і господарської продуктивності картоплі залишається повністю невикористаним. Зазначене підвищення врожайності картоплі можливе завдяки поліпшенню селекційно-насінницької роботи, добору адаптивних до природно-кліматичних умов сортів, удосконалення основних агротехнологічних прийомів їх вирощування.

Адже головною причиною низької врожайності картоплі є відсутність ґрунтовних наукових знань, що розкривають взаємозалежність біологічних можливостей культури та її вимог до умов навколишнього середовища, основні параметри яких в зонах України є достатньо мінливими. Врахування зазначених умов можна досягти шляхом удосконалення технологічних прийомів вирощування з використанням сучасних елементів, які сприяють оптимізації живлення рослин і при цьому є економічно вигідними. Одним з таких технологічних рішень є застосування рістрегулюючих речовин. Особливий ефект ці препарати забезпечують за несприятливих погодних умов, що складаються у період вегетації.

У зв'язку з цим дослідження з вивчення режиму живлення при вирощуванні трьох сортів картоплі різних груп стиглості в умовах регіону є досить актуальними. Вирішення цього питання дозволить удосконалити технологічні прийоми вирощування картоплі на засадах економії ресурсів і збереження довкілля.

Розділ 1. Особливості технологій вирощування картоплі в XIX-XXI ст. та можливості їх удосконалення

1.1 Історія, народногосподарське значення та сучасний стан виробництва картоплі

Картопля дуже давня культура. Вона була відома ще 14-15 тисяч років тому на території Південної Америки, де з давніх-давен населення вирощує її. На жаль, нам не відоме ім'я першовідкривачів цієї шанованої всіма культури. Навіть її батьківщину точно визначити не так просто, адже Південна Америка – величезний континент. Більшість ботаніків вважає, що картопля походить з високогір'я Анд – тропічної частини Південної Америки, а також з помірних широт центрального Чілі разом з островом Чілоє [2].

В Європі, більш точніше в Іспанії, картопля з'явилася у 1570 р. У 1590 р. її завезли до Англії. Картоплею займалися впродовж трьох десятиліть, внаслідок чого вона поширилася по всій Європі. Навіть після широкого розповсюдження культури вирощували її, перш за все, ботаніки-любители з цікавості. Таке відношення до картоплі було обумовлене закоренілими перевагами в раціоні харчування та репутацією бульб як отруйної їжі. Картопля належить до родини пасльонових, і листя її дійсно отруйне. Якщо бульби довго пролежать на сонці, вони стають зеленими. Зелена шкірка містить соланін, від якого картопля набуває гіркого смаку. Внаслідок зазначених недоліків дану культуру не застосовували в Європі в якості продукту харчування до 1780 року. Великомасштабне вирощування картоплі почалося лише на початку 19-го століття.

Дуже важливим виявився той факт, що картопля може прогодувати 10 чоловік з одного акру землі. Це стало одним з головних чинників, що викликав демографічний вибух на початку 1800-х. В середині 1800-х ірландці стали настільки залежними від цього продукту, що неврожай картоплі

викликав голод в країні. Причиною цього була жахлива хвороба культури, викликана грибом *Phytophthora infestans*. Це найпоширеніша і найнебезпечніша хвороба картоплі, яка призвела до спустошення картопляних полів по всій Європі. Картопляний голод в Ірландії скоротив населення наполовину і через голод, і через імміграцію населення. Ефективний фунгіцид для боротьби з хворобою був винайдений у 1883 р. французьким ботаніком Олександром Мілларде.

Дуже скоро картопля отримала масове визнання по всій Європі та у кінцевому підсумку по Атлантиці повернулася назад до Північної Америки. З тих пір картопля стала одним з головних продуктів світу [12].

На сьогоднішній день картопля є основною продовольчою, кормовою і технічною культурою.

Продовольча цінність бульб визначається високими смаковими якостями і сприятливим для здоров'я людини хімічним складом. Бульби містять від 14 до 22% крохмалю, 1,5-3% білків, 0,8-1% мінеральних речовин, до 1% клітковини. Крохмаль картоплі легко засвоюється, а біологічна цінність її білків вища, ніж інших культур. У бульбах багато вітамінів групи В, РР, каротиноїдів. У зимовий період картопля є основним джерелом вітаміну С для людини. Вживають картоплю в їжу у вареному, тушкованому, смаженому вигляді [14].

Бульби картоплі широко використовують у тваринництві в сирому та запареному вигляді. Певне кормове значення мають силос із зеленого бадилля картоплі та відходи промислової переробки бульб – барда, вичавки та ін. 100 кг сирих бульб відповідають 29,5 кормової одиниці, силосу – 8,5, сушених вичавків – 52 кормовим одиницям. За вирощування картоплі на корм вихід кормових одиниць з 1 га може перевищувати 5,5-6 тис. [21].

Картопля – цінна сировина для виробництва спирту, крохмалю, глюкози, декстрину та іншої продукції [9]. Вона є добрим попередником під ярі культури, а ранні сорти – і під озимі [3].

Головними світовими виробниками картоплі вважаються 22 країни, 9 з яких розташовані в Європі, 5 – у Північній та Південній Америці, інші – в Азійсько-Тихоокеанському регіоні [19]. Беззаперечний лідер – Китай, який у 2014 році отримав урожай на рівні 65 млн. тонн.

Як свідчать дані ФАО, у 2014 р. Україна ввійшла у п'ятірку світових лідерів з виробництва картоплі – 23,7 млн. тонн картоплі на площі 1,3 млн. га. Картоплярство – важлива соціальна, бюджетоформуєча галузь АПК України, що формує сучасну спеціалізацію рослинництва, адже частка картоплі та продуктів її переробки у вартісній структурі валової продукції рослинництва становить 1/5, або близько 20% поряд із зерновими культурами – 22%. Крім того, у структурі споживчого кошику картопля, яку традиційно вважають «другим хлібом», займає приблизно 13%, поступаючись лише молочним продуктам (19,8%) та овоче-баштанній групі (14,6%) [24]. За даними ВООЗ людині необхідно споживати 124 кг картоплі на рік. У 2014 році, споживання картоплі знаходилося на межі, що перевищує встановлені медичні норми на 12,3%, або склало 139,3 кг, що на 10,4 кг вище рівня 2010 р.

Картопля – надточний індикатор рівня добробуту українців, адже у період економії багато українців свої харчові вподобання спрямовують саме у цей сектор ринку. Дефіцит виконання науково обґрунтованої норми споживання складає: м'яса та м'ясопродуктів – 32,4%, молока та молочних продуктів – 41,9%, риби та рибопродуктів – 27%, фруктів і ягід – 37,4%. Тобто, в умовах «білкової недостатності» картопля поряд з овочевими культурами є свого роду «страховим полісом» життя. Відомо, що вживання 300 г картоплі забезпечує отримання людиною майже повної норми вітаміну С, близько 50% калію, 15% заліза, 10% фосфору, 3% кальцію та 240 ккал.

У той самий час, не зважаючи на важливе соціальне значення, частка посівних площ під картоплею у загальній структурі рослинництва і надалі складає лише 5%, поступаючись зернобобовим (54,8%), технічним (30,6%) та кормовим (7,6%) культурам (табл. 1.1, рис. 1.1).

Таблиця 1.1

Посівні площі основних сільськогосподарських культур та їх структура в Україні за 2017 р.

Культури	Зібрана площа, тис. га	Структура площ посівів, %
Посівна площа – усього	27258,0	100,0
Зернові та зернобобові культури – усього	14946,0	54,8
у т. ч. пшениця (озима і яра)	6144,5	22,5
кукурудза	4714,6	17,3
Технічні культури – всього	8339,5	30,6
у т. ч. цукрові буряки (фабричні)	333,3	1,2
соняшник	5149,2	18,9
Кормові культури – всього	2077,8	7,6
Картопля та овочеві і баштанні культури – всього	1895,4	7,0
у т. ч. овочеві і баштанні	541,1	2,0
картопля	1348,2	5,0

Загальні посівні площі під картоплею в Україні становлять 1342,8 тис. га. Основне виробництво сконцентроване у 10 регіонах – Вінницькій (105,5 тис. га), Львівській (95,2), Київській (95,2), Чернігівській (79,3), Рівненській (69,9), Хмельницькій (67,7), Волинській (69,2), Тернопільській (63,5), Харківській (63,3) та Івано-Франківській областях (59,7 тис. га).

Найвища врожайність – у Хмельницькій (22,3 т/га), Сумській (22,2), Житомирській (21,8), Полтавській (20,9), Тернопільській областях (20,2 т/га). Виробництво картоплі на 97% зосереджено в господарствах населення, як наслідок – натуральне господарство не дозволяє застосовувати інноваційні технології виробництва. До того ж, відсутність системної обробки посівів картоплі, якісного насінневого матеріалу та недотримання сівозмін сприяє розвитку хвороб та розповсюдженню шкідників. Відтак, якість та середня врожайність картоплі по Україні у всіх категоріях господарств є на низькому рівні – 17,6 т/га, що значно нижче рівня країн Європи. Крім того, галузь має надскладний технологічний ланцюг надходження до споживача, на долю

якого припадає тільки 26,8% загального фонду виробництва картоплі (рис. 1.2).

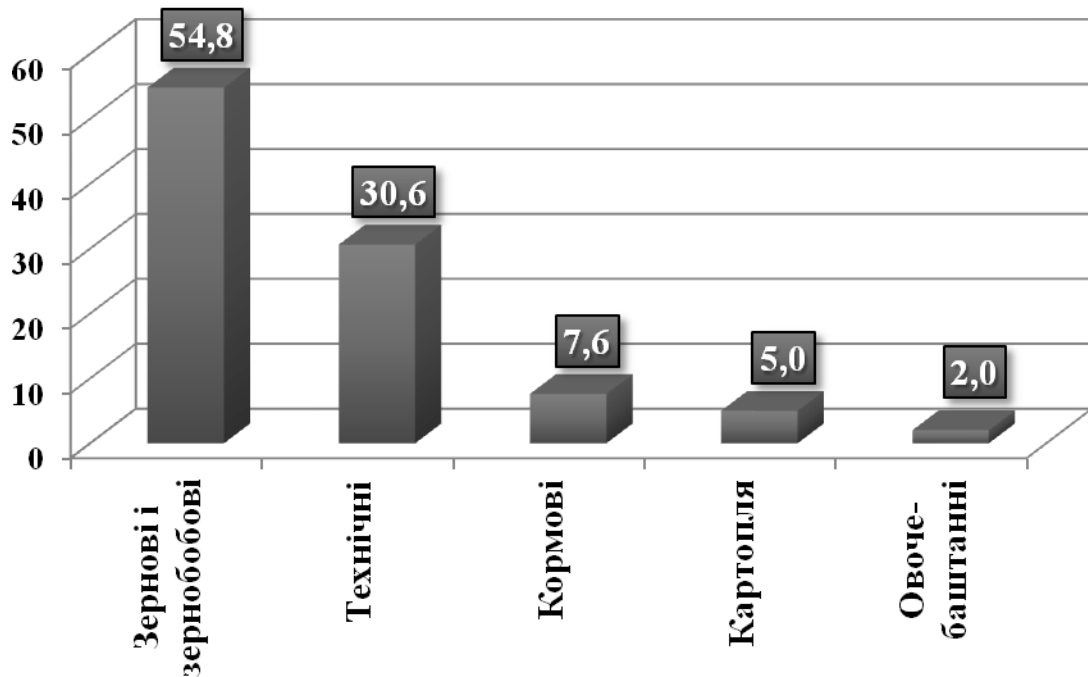


Рис. 1.1 Структура посівів основних сільськогосподарських культур в Україні за 2017 р.

Для отримання нового врожаю частка витрат на садіння у 2015 році склала 24,7% від загальних обсягів виробництва, на корм – 32,2%. На переробку надходить близько 16% картоплі, хоча у США переробляють понад 60% валового збору, у Великобританії – 40, в Німеччині – 50%. Розвинена переробна промисловість картоплі є в Данії, Швеції, Франції. Відсутність потужностей з переробки її в напівфабрикати і готові до споживання продукти харчування призводить до втрат 15-20% вирощеної картоплі. Наявність усіх цих негативних факторів та необхідність якнайшвидшого їх усунення і зумовили необхідність розробки Концепції розвитку картоплярства до 2020 року. Профільним Інститутом картоплярства НААН було розроблено галузеву програму «Картопля України – 2020», відповідно до якої передбачено: довести площу під культурою до 3 млн. га, що складає близько 12% у структурі посівних площ, довести обсяг виробництва картоплі до 35 млн. т на рік та експорт продукції до 1,5 млн. т.

Крім того, у галузевій Програмі відзначено, що інноваційно-інвестиційна привабливість галузі картоплярства полягає в забезпеченні рентабельності на рівні 30-35%.

На перспективу виробництво картоплі слід проводити на базі інноваційного розвитку галузі, не тільки шляхом прямого збільшення капіталовкладень на одиницю посівної площі, а із застосуванням науково обґрунтованих систем сівозмін з урахуванням регіональних особливостей, добрив, гербіцидів, вчасної сортозаміни та сортооновлення.

Офіційним початком вирощування картоплі в Україні на промисловому рівні можна вважати 1841 рік (24 лютого), тобто, коли вийшло розпорядження російського уряду «Про заходи до розповсюдження розведення картоплі», відповідно з яким за рахунок держави було розіслано

30 тис. примірників з вказівками про особливості садіння і вирощування культури, а губернатори зобов'язувалися щорічно звітувати про стан виконання урядового документу. На превеликий жаль ці настанови не збереглися, що виключає можливість дослідити пропонований технологічний рівень вирощування картоплі на той час. Достовірні ж дані, які дійшли до нашого часу, – лекції І.О. Стебута, прочитані ним у березні 1873 р. в сільськогосподарському музеї Міністерства державного майна в Петербурзі і видрукувані в Москві 1882 р. [5].

З точки зору першої половини ХХ ст. агротехніка вирощування картоплі в другій половині ХІХ ст. за своїм змістом і теоретичним обґрунтуванням була на належному рівні. Високі врожаї картоплі, за тодішніми мірками, отримували на ґрунтах з глибоким гумусовим горизонтом при зяблевій оранці на глибину 25-27 см (у Лісостепу) і 27-30 см (у Степу). На підзолистих ґрунтах Полісся з неглибоким орним шаром практикувалась оранка на всю глибину гумусового шару з поступовим ґрунтопоглибленням. Перед оранкою поле, після зернових і зернобобових, обов'язково луцилось – у вологих районах на глибину 5-7 см, посушливих – 8-10 см. Рано навесні зяб боронували, а у разі потреби суміщали боронування

з культиваціями. За нормальної вологості ґрунт безпосередньо перед садінням спущувався на 16-18 см. На Поліссі і в Лісостепу західному на важких запливаючих ґрунтах зяб навесні переорювали і боронували.

На піщаних дерново-підзолистих ґрунтах Полісся замість зяблевої оранки восени проводили лушення, а навесні – оранку з одночасним внесенням добрив.

На легких піщаних ґрунтах картоплю висаджували на глибину 12-14 см, на легких суглинках – 10-12 см, на важких суглинкових і глинистих низинних – 7-8 см. На чорноземах з достатнім зволоженням глибина садіння становила 10-12 см, а з нестійким і недостатнім – 12-16 см [40, 52].

Поверхню ґрунту після садіння картоплі вирівнюють. У деяких північно-західних областях в умовах надмірного зволоження, на заплавах річок і на важких ґрунтах у холодну і затяжну весну застосовувалось гребеневе садіння, за яким створювалися гребеневі насипи 10-12 см, в які і загорталися бульби на 4-5 см, а при напівгребневому, відповідно – 6-8 см [53].

За період від садіння до першого обробітку міжрядь практикують 3-4 боронування: перше – через 5-7 днів після садіння, друге – 12-15, третє і четверте – по сходах картоплі. Клас борін залежав від типу і стану ґрунту та глибини загортання бульб. При появі сходів проводилось перше міжрядне спущування на 12-14 см; глибина наступних спущувань залежала від вологості ґрунту, при недостатньому – на 8-10 см [2, 4].

Головною відміною технологій вирощування картоплі у третій чверті ХІХ ст. і першій половині ХХ ст. стала механізованість робіт. Безумовно, в обох випадках вони залишались напівмеханізовані, а відрізнялись за формою тягла: у першому випадку використовувалась – кінна і волова, в другому – тракторна. Змістовна частина технології практично не зазнала змін щодо проведення заходів по обробітку ґрунту. Наводимо підтвердження за «Пам'яткою картоплевода» (Чернігівська ДС по картоплі у 1965 р.).

До обробітку ґрунту під картоплю рекомендувалось приступати одразу після збирання врожаю попередника, проведенням лущення і ранньої глибокої оранки на зяб; на чорноземних ґрунтах – 27-30 см., піщаних і суглинкуватих – на весь орний шар з ґрунтопоглиблюванням. Після ранньої оранки поле утримувалось в напівпаровому стані [2, 39].

Весною, за першої можливості, закривалась волога важкими боронами; на ґрунтах сильно ущільнених – культиваторами в агрегаті з боронами. На площах, де органічні добрива приорювались восени, перед садінням ґрунт спущувався на 16-18 см. Ця робота проводилась плугом зі знятими полицями або культиваторами, укомплектованими долотами; їх пускали у повздожньому та поперечному напрямках до оранки.

Глибина садіння залежить від ґрунту і строку проведення роботи. За ранніх строків, коли земля ще не прогрілась, бульби зароблялись на меншу глибину, ніж в пізні. Оптимальна глибина для легких ґрунтів – 12-14 см, важких (чорноземних) – 8-10 см [4].

Догляд за картоплею починався з боронування, що йшло слідом за садінням; практикувалось до першого спущення міжрядь – 3-4 боронування. На легких ґрунтах при мілкому садінні поле боронувалося легкими чи сітчатими боронами; за інших умов – важкими або середніми. При першому міжрядньому обробітку культиватори встановлювали на глибину 16-18 см і доукомплектовували борінками різноманітних конфігурацій.

На запірієних площах слідом за першим спущенням міжрядь в поперечному напрямку практикувались боронування. Друге спущування робилось залежно від стану ґрунту і умов погоди. Після дощів і ущільнення ґрунту робота виконувалась відразу і на таку ж глибину, як і при першому спущуванні. За посушливої погоди час другого спущення наступав на 10-12-у добу після першого і проводився на 12-14 см. Подальший міжрядний обробіток залежав від забур'янення та ущільнення ґрунту.

Основні фітосанітарні заходи пов'язувались із боротьбою проти фітофтори та колорадського жука. Проти фітофтори в період бутонізації-

початку цвітіння проводились профілактичні обприскування: цинебом (2-3 кг/га), купрозаном (2,4 кг/га), полікарбаціном (1,6-2,0 кг/га) та іншими. При необхідності наступні обприскування проводились тими ж препаратами залежно від поширення хвороби з інтервалом 7-10 діб. Проти колорадського жука використовувався хлорофос (1,5 кг/га), поліхлорпінен (2 кг/га), поліхлоркамфен (2 кг/га) під час появи личинок другого віку та в період появи молодих жуків [23].

Перед збиранням картоплі скошували бадилля, а також спушували міжряддя для покращення роботи комбайнів та ін. машин [53].

З 70-х років ХХ ст. ввійшла в практику прогресивна технологія механізованого вирощування картоплі на базі механізованої ланки, оптимальний склад якої передбачав 3-5 механізаторів і 7-15 робітників; за ланкою закріплювались 50-60 до 100-120 га картоплі та технічні засоби (на 100 га) – один трактор класу 3 т, два трактори «Беларусь», дві картоплесаджалки СН-4Б, два культиватори КОН-2,8 ПМ з начіпною сітчастою бороною або комплектом борін БРУ-07, два картоплезбиральних комбайни ККУ-2 «Дружба» або два картоплекопачі, буртовкривач та сортувальний пункт КПС-15.

Головним завданням такої технології було досягнення високих показників при мінімумі затрат праці і матеріально-технічних ресурсів. Найкращий здобуток вона досягла у вигляді кубанської технології [47].

З часом прогресивна технологія трансформувалася в інтенсивну на правах синоніма. У подальшому сформувалися основні її принципи, як комплексу агротехнічних і організаційних заходів, направлених на збільшення врожаю і покращення його якості на основі застосування новітніх технічних засобів і тогочасних наукових досягнень.

Інтенсивна технологія передбачала: спеціалізацію і концентрацію виробництва; вдосконалення форм організації праці; виробництва насіннєвого матеріалу; впровадження науково обґрунтованих систем землеробства, розміщення картоплі в спеціалізованих сівозмінах на ґрунтах,

придатних для комбайнового збирання; збалансоване застосування мінеральних добрив, а також своєчасний захист рослин від шкідників, хвороб і бур'янів [40, 64].

Інтенсивна технологія виробництва картоплі, заснована на максимальній механізації процесів її вирощування, а також на раціональній організації праці, забезпечувала отримання стабільних урожаїв не менше 20,0 т бульб з 1 га з затратами праці не більше 1 люд./год. на 1 ц продукції [11, 17].

З середини 90-х років ХХ століття (початок приватизації сільського господарства) виробництво товарної картоплі з колективних господарств почало переходити в приватний сектор. Так, у 2000-2002 роках в ньому було зосереджено 98% площ, зайнятих під цією культурою. На сьогодні все більше зустрічається фермерських господарств, де картопля займає 15-30 га; в селянських господарствах – 0,5-1 га і лише іноді зустрічаються господарства з насадженнями 100 і більше га та адаптованою до сучасного ринку класичною інтенсивною технологією. Прикладом є компанія Агромарк Юкей, що є ліцензійним партнером компанії Агріко та Меєр (Нідерланди) – лідером в галузі вирощування високоякісного садивного матеріалу картоплі.

Агромарк спеціалізується на вирощуванні сертифікованих сортів картоплі. Співробітництво з голландськими компаніями дозволило Агромарку в короткі терміни впровадити новітні наукові досягнення. Агромарк Юкей була заснована у березні 2006 р. шотландською компанією Касло Лімітед (Castlelaw Limited), яку далі перейменовано на КейАрЕмДжі Лімітед (KRMG LIMITED) [60].

Завдяки добре поставленому менеджменту та відповідальному ставленню до вирощування продукції компанію Агромарк відносять до лідерів ринку сільськогосподарської продукції України. Кращі сорти картоплі компанії Агромарк Юкей: надранні столові – Аріель (Arielle), Рів'єра (Riviera); ранні – Імпала (Impala); ранні – придатні для переробки на чіпси: Леді Клер (Lady Claire), Леді Розетта (Lady Rosetta); середньоранні –

Романо (Romano); середньостиглі – Кондор (Kondor), Роко (Roko), Санте (Sante) – придатний для переробки на фрі; середньопізні столові – Курода (Kuroda), Пікассо (Picasso) та Марлен (Marlen), Сатурна (Saturna) – придатні для переробки на чіпси та фрі. Господарство забезпечене імпортною ґрунтообробною, садивною та збиральною технікою. Діяльність компанії ведеться із залученням новітніх технологій обробітку ґрунту, удобрювання, збирання та зберігання. При обробітку ґрунту після зернових восени проводиться лушення стерні (8-15 см); на легких ґрунтах – оранка плугом з передплужником на 30 см, при потребі – 35 см. Традиційний час оранки – друга половина жовтня. Під оранку вносять фосфорні і калійні добрив за картограмою поля [3].

Весняний обробіток ґрунту починається з глибокої культивації на 20-25 см. Після цього ґрунт спушується до дрібногрудочкуватого стану вертикальною фрезою (початок квітня). Картоплю висаджують в добре вироблений ґрунт, коли температура на глибині 10 см – 8°C. У нашій зоні – це друга-третья декади квітня. Залежно від величини садивного матеріалу відстань між бульбами при садінні має становити від 24 до 40 см при ширині міжрядь 70 см. Витрати садивних бульб – від 1,8 до 5 т/га (35-45 тис./га). Глибина садіння залежить від величини садивної бульби; в більшості випадків – 7-8 см [69].

Технологія вирощування картоплі передбачає механічно-хімічний захист насаджень окучуванням з формуванням об'ємного гребеня до сходів картоплі та обприскування гербіцидами перед появою сходів картоплі. Картопля потребує 5-7 обприскувань проти грибкових хвороб. Насіння протруюють препаратом «Престиж», який оберігає садивні бульби і їх сходи від ризоктоніозу та колорадського жука. При досягненні 70-80% бульбами товарних ознак застосовують «Реглон», який висушує бадилля та полегшує збирання бульб [49, 67].

Успішна діяльність ряду компаній на теренах України в даний час є більш поодиноким фактом, який не визначає основний зміст ринку

національного картоплярства. Головним конструктором його виступають невеликі ферми і пригосподарські городи. У зв'язку з цим технологія вирощування картоплі постійно спрощується через залучення кінної тяги і ручної праці. За таких умов ускладнюється перехід до органічного землеробства і запровадження інноваційних технологій на зразок вирощування картоплі під соломою, яка зорієнтована на підвищення урожайності за рахунок покращення умов формування стolonів і наступного розвитку бульб [60].

Таким чином, вся більш ніж столітня історія інтродукції картоплі у промислове виробництво пов'язана з винаходом і удосконаленням технологічних схем створення оптимальних умов для життєдіяльності рослин і розкриття їх продуктивного потенціалу.

Найбільш відомими технологіями ведення картоплярства були індустриальна, інтегрована, інтенсивна (у різноманітних варіаціях – Кубанська, Голландська, Подільська тощо). Завдяки ним домінуючим способом садіння бульб став гребеневий [62].

Від ХХІ століття очікуються нові технологічні парадигми, серед яких, слід сподіватися, що знайдеться достойне місце і для поверхневого способу садіння під соломою. Ця технологія як потенціальний винахід (корисної моделі) відповідає вимогам ДП «Український інститут промислової власності» Державного департаменту інтелектуальної власності Міністерства освіти і науки України. Корисна модель її належить до сільського господарства, здебільшого рослинництва, конкретніше – до картоплярства, а у своєму використанні орієнтована на підвищення урожайності картоплі за рахунок покращення умов формування стolonів і наступного розвитку бульб [11].

У сучасній агрономії відомі два контрастні способи садіння картоплі – гребеневий і гладкий. Гребеневий спосіб має ряд модифікацій залежно від часу утворення гребенів і зони вирощування картоплі. Наприклад, на Поліссі гребені нарізають восени або весною, в Лісостепу – одночасно з садінням,

Степу – восени. Гладкий спосіб є основним в степовій зоні та у присадибному картоплярстві на всій території України. Глибина заробки бульб для гребеневого садіння – 6-8 см, гладкого – 10-12 см [23, 53].

Недоліком більшості способів садіння картоплі є неспроможність тривалий час утримання щільності ґрунту на рівні 1,1-1,2 г/см³, що є важливою передумовою для активного утворення стolonів та розвитку бульб [39]. За глибше висаджених бульб в ґрунт більше зростають потенційні можливості рослини утворювати підземні пагони – стolони, на яких формується урожай. Проте сучасні способи садіння картоплі не дали можливості повною мірою реалізувати відмічену біологічну особливість рослин із-за того, що збільшення глибини заробки садивних бульб погіршує фізичні параметри поверхневого шару ґрунту, подовжує період досходового гетеротрофного живлення рослин і в кінцевому гальмує зростання урожайності [6, 49]. Як найближчий аналог корисної моделі приймається гребневий спосіб, при якому в сучасних технологіях вирощування картоплі передбачається максимальне зменшення глибини безпосередньої заробки в ґрунт садивних бульб, а за рахунок підгортання рослин максимально збільшувати товщу поверхневого пухкого шару ґрунту, в якому найбільш активно утворюються стolони і розвиваються бульби [4, 47].

Однак за гребеневого способу садіння бульбоутворення все ж проходить здебільшого в умовах ущільненого ґрунтового середовища, а отже при частковому кисневому голодуванні, яке сукупно з іншими негативно діючими факторами гальмує розвиток і ріст бульб [11, 41].

В основу корисної моделі поставлена задача вдосконалення гребеневого способу садіння картоплі за рахунок зменшення щільності ґрунту, як фактора погіршення фізичних параметрів в зоні розташування бульбородної частини стебла рослини.

Поставлена нами задача вирішується тим, що бульби розкладають (вручну або механізовано) по дну борідки глибиною 5-6 см, утвореної попереднім (або одночасним з садінням) маркуванням поля. Після

розкладання бульб, поле вкривається соломою шаром 20-25 см як мульчування.

1.2 Біологічні особливості картоплі

Біологічно картопля (подібна до топінамбура) – багаторічна трав'яна рослина, а технологічно – однорічна, тому що повноцінний виробничий цикл, від початку проростання материнських (садивних) бульб до отримання дочірних (товарних), відбувається за один вегетаційний період. За тривалістю технологічного (від садіння до відмирання картоплиння) періоду рослини сортів поділяються на п'ять груп стиглості: ранні (90-100 діб), середньоранні (101-115), середньостиглі (116-130), середньопізні 131-140 діб) і пізні (більше 140 діб) [39].

У вегетаційному періоді картоплі визначають сходи, бутонізацію, цвітіння, пожовтіння і висихання картоплиння; у технологічному – садіння, сходи, досягнення рослинами висоти 10-12 см, початок бутонізації, початок бульбоутворення, початок цвітіння, максимальний ріст надземної вегетативної маси, максимальну фотосинтетичну продуктивність надземної вегетативної маси, первинне нагромадження товарного врожаю, початок відмирання картоплиння, нагромадження остаточного врожаю.

Досходовий період у картоплі вельми тривалий – 24-28 діб, тому прискорення появи сходів – реальний шлях підвищення урожайності; еталонна тривалість – 10-12 діб [40]. Зазвичай картоплю розмножують цілими бульбами, хоча допускається – різними (тобто частками), паростками та живцями; в селекційній практиці – частіше насінням.

При проростанні бульби першим утворюється стебло; паралельно – мичкувате коріння; пізніше – в сфері кожного окремого стебла формуються протягом всього вегетаційного періоду пристолонні корінці (по 4-5 шт.) і безпосередньо на самому столоні – столонні корені.

Стебла картоплі в більшості прямостоячі і, по суті, є самостійними рослинами. Проте на практиці рослину картоплі ототожнюють з кущем (корчем), що утворюється проростанням певної кількості вічок однієї бульби.

При виході на денну поверхню ювенільні рослини достатньо розвинені і спроможні інтенсивно споживати сонячну енергію і атмосферний вуглець; на 10-12-у добу рослини досягають висоти 15-20 см [41].

Після первинного формування стебла і достатнього накопичення листя рослина переходить до галуження. Розрізняють гіллястість загальну і генеративну. Загальна гіллястість виражається кількістю всіх гілок на одній рослині, а генеративна – числом гілок з розвиненими суцвіттями. Від сходів до галуження проходить два-три тижні. Кількість гілок на одній рослині коливається від 1-2 на бідних органікою ґрунтах до 10 і більше – на багатих.

Бутонізація у ранньостиглих рослин настає через 18-20 діб після появи сходів, середньостиглих – 20-24 і пізніх – 24-26 діб; початок цвітіння, відповідно – через 24-27, 25-27, 25-28 і початок відмирання картоплиння – через 65-75, 89-92, 90-103 доби. Урожайність на рівні 80-100 ц/га орієнтовно досягається у ранніх – на 60-у (lim = 55-65) добу вегетації, середньоранніх – на 68-у (66-70), середніх – на 73-у (71-75), середньопізніх – на 78-у (76-80) і пізніх – на 84-у (81-85) [41].

У фазі технологічної стиглості рослини жовтіють, бульби накопичують характерну для сорту кількість сухої речовини, вологість знижується до 70-75%. Бульби ранньостиглих сортів містять до 15-18% крохалю, середніх – 18-21, середньопізніх – 21-24 і пізніх – більше 24,0% [42].

Картопля, як культура, що природно формувалася в умовах зволоження до 3000 мм, з вологістю повітря більше 75 %, середньодобових температурах повітря 10-15 °С та тривалістю дня 12 год. 8 хв. - 12 год. 51 хв. в процесі інтродукції швидко прилаштувала свій філогенез до середньої довжини дня, щедрого зволоження та помірних температур [43, 44].

Першим дослідником реакції рослин картоплі на температурні умови виявився Бушнелл (Bushnell), за яким при $t = 20^{\circ}\text{C}$ бульбова продуктивність

рослини становила 20,9 г, при 23°C – 5,0 г, при 26°C – 1,6 г і при 29°C – 0 г [45]. Значно пізніше негативну дію високих температур на бульботворення картоплі підтвердив Шаумян І.К. Його дослід включав три сорти (Епрон, Варба, Лорх) і три ліміти (lim) температур 16-17°C, 19-22°C, 24-28°C. Середня маса бульб з рослини становила за першою градацією 1300 г (900-1520), другою – 1010 г (770-1450) і третьою – 402 г (320-520 г) [46].

Мінімальна температура проростання бульб – 3-4°C, поява сходів в польових умовах – 7°C. Оптимальна температура повітря під час цвітіння – 18-22°C, утворення бульб – 15-19°C., необхідна для повного розвитку рослин сума температур вище 10°C для ранніх сортів – 1000-1400°C, пізніх – 1400-1600°C.

За А.Г. Лорхом, при температурі 10-12°C картопля сходить на 23-25-у добу, при 18-25°C – на 12-14-у. Подальше підвищення температур гальмує появу сходів. Мінімальна температура росту картоплиння – 7°C, оптимальна – 21°C, критична – 42°C [47].

Від'ємні температури повітря пагубні для рослин картоплі: при мінус 0,5...1,5°C спостерігається активний некроз картоплиння, при мінус 2°C – гине листя, при мінус 3°C – стебла [48].

Високі врожаї картоплі отримують в місцевостях, де денна температура повітря не перевищує 25°C, а нічна – знаходиться в межах 10-15°C [49].

Досліджені на початку минулого століття фотоперіодичні реакції рослин картоплі засвідчили неоднозначність їх поведінки на тривалість денного освітлення щодо росту надземної маси, цвітіння та утворення бульб. У досліджах М.А. Максимова, А.В. Дорошенка, В.І. Разумова, Гарнера, Алларда та ін. встановлено, що за короткого дня прискорюється бульбоутворення і гальмується цвітіння. За першою ознакою рослини поводяться як короткоденні, за другою – довгоденні. Це дозволило Г.Ф. Самагіну, Х.А. Мендозі та Ф.Л. Хейнсу віднести картоплю до фотоперіодично нейтральних рослин [50].

На противагу Г.Ф. Самагіну, В.І. Едельштейн вважав картоплю довгоденною культурою і відповідно пропонував метод підвищення урожайності, за яким насіннєві бульби перед висадженням підлягають обов'язковому освітленню [51].

Перші кількісні параметри фотопереодичної реакції рослин картоплі отримав Пох'якілліо (Скандинавія). В його дослідах при 33%-ному освітленні від номіналу суха маса рослини зменшилась на 38% за рахунок зменшення маси стебел на 67% і збільшення маси бульб на 80% [52].

У сучасних підручниках [53-55], посібниках [56-60], довідниках і настановах [61-74] однозначно стверджується, що картопля – світлолюбива культура; при затіненні рослини слабо гілкуються, стебла витягуються і вилягають. Належний урожай у кількісно-якісному відношенні досягається за умов повноцінного освітлення, тобто коли рослини розвиваються за періодикою: від сходів до цвітіння - інтенсивно наростає картоплиння, від цвітіння до початку природного підсихання рослин – бульби. Накопичення урожаю бульб за цей проміжок часу становить 70-89%. Бульби, що вийшли на денну поверхню, зеленіють і у них накопичується соланін, вміст якого має не перебільшувати 20 мг на 100 г харчового продукту.

Перша наукова уява про водні властивості рослин картоплі викладена І.А. Стебутом наприкінці ХІХ ст., за якою вона віднесена до помірно посухостійкої групи. Подібне твердження побудоване на добових витратах води рослинами в розрахунку на: 100 см² листової поверхні – 2,024 г (цукрові буряки – 1,87; овес – 2,67; пшениця – 3,53; конюшина – 3,06), одну рослину – 70,5 г (цукрові буряки – 202,6; овес – 22,8; пшениця – 7,8; конюшина – 26,9), 1 га – 3,79 т (цукрові буряки – 18,45; овес – 24,51; пшениця – 12,08; конюшина – 34,71) при густоті – 54 тис./га (цукрові буряки – 70,3; овес – 107,6; пшениця – 155,0; конюшина – 129,2) [5].

Перехід досліджень від середньодобових витрат води рослинами картоплі до міжфенофазних змін витрат І.А. Стебута на протилежне, за яким картопля вважається вологолюбивою рослиною, особливо в період

цвітіння, коли нестача води призводила до подвійного зменшення врожайності [75].

За сучасним уявленням картопля – вологолюбива рослина, яка на початку вегетації потребує менше вологи, а з настанням бутонізації і цвітіння – більше. Нестача вологи під час цвітіння призводить до значного зниження урожаю. Період від початку цвітіння до припинення наростання картоплиння є критичним. Краще утворення бульб спостерігаються при запасах вологи в орному шарі в межах 70-85% НВ.

Для створення 1 кг сухої речовини бульб рослини витрачають 400 л води, тобто 8000 т на урожай у 200 ц/га [84]. Саме така зрошувальна норма практикується в Туркменії – 800 мм [85]; в Україні – 300 мм опадів [52].

Тривале перезволоження ґрунту призводить до загнивання бульб [53] від нестачі кисню. Діагностичною ознакою перезволоження і кисневого дефіциту є розростання крихких білих сочевичок на поверхні бульб. На кінцевому етапі розвитку, коли в'яне бадилля, картопля потребує менше вологи, ніж в попередні періоди. При теплій, сухій погоді наприкінці вегетації на бульбах утворюється товста міцна шкірка, яка оберігає їх тіло від механічних пошкоджень під час збирання. Дощова погода затягує дозрівання бульб, на них утворюється дуже ніжна шкірка.

Картопля добре використовує і повітряну вологу. Крапельки роси або туману на листі активно поглинаються залозистими волосками.

В Європі (на Ротемстадській дослідній станції) наприкінці XIX ст. вперше продемонстрована ефективність мінерального удобрення картоплі, коли за внесення туків отримано 168 ц/га бульб, без них – 50 ц/га. У Росії дослідженням щодо удобрення картоплі займалися І.А. Стебут (1882), П.В. Будрін (1885-1886) та ін.; пізніше – В.В. Вінер, Д.М. Прянишников, А.Г. Лорх та ін. Усі дослідники отримували позитивні, але не рівнозначні результати. Зустрічались випадки, коли за рівних доз отримувались різні урожаї і навпаки. Подібна асинхроність (приклад: $N_{151}P_{34}K_{263}$ – 68 ц/га;

$N_{112}P_{77}K_{405}$ – 405 ц/га) відносилась на погодні умови і на індивідуальні особливості агротехніки [8].

Високу потребу картоплі у добривах апріорно задекларував Д.М. Прянишников в 1920 р. за наступним міркуванням: 1 кг бульб містить 940 ккал, 1 кг жита в хлібі – 3370 ккал., але 1 га картоплі при урожаї 150 ц/га дає 14,1 млн. ккал, в той час як 1 га жита при 20 ц/га – 6,7 млн. ккал. Звідси з'явився і крилатий вислів Д.М. Прянишникова: «Возделывать картофель на полях – это то же, что получать три колоса там, где рос один» [71].

У сучасних публікаціях одностайно стверджується, що картопля має підвищену потребу в туках внаслідок слабого розвитку кореневої системи і здатності інтенсивно накопичувати суху речовину. З урожаєм 100 ц бульб (плюс картоплиння) виноситься з ґрунту $N_{45-50}P_{20-25}K_{80-100}Ca_{25-35}Mg_{5-10}$. Максимальна потреба в цих елементах проявляється у фазах бутонізації і цвітіння, тобто коли приріст надземної маси протікає найбільш інтенсивно. При нестачі в ґрунті азоту і фосфору слабшає розвиток рослин (коріння і картоплиння) в цілому і особливо – цвітіння і дозрівання. При нестачі калію

– прогресує фітофтороз і кільцева гниль, погіршується холодостійкість рослин; кальцію і магнію – гальмується транспорт біохімічно обмінних речовин; заліза – виникає хлороз, погіршується дихання тканин.

Фізіологічний стан рослин (особливо екологічну стресовість) контролюють: молібден, бор, мідь, марганець, цинк, кобальт тощо.

Надлишок в ґрунті бору, особливо в посушливі роки, зріджує сходи, викликає хлороз; нестача (характерна для піщаних та супіщаних ґрунтів) сприяє відмиранню точки росту, укороченню міжвузлів, надмірному галуженню, на бульбах – утворенню тріщин, побурінню м'якуша.

При дефіциті міді (торфо-болотні ґрунти) зростає екологічна стресовість; марганцю (карбонатні, перевапновані з рН 6-6,5, торф'яні ґрунти)

– розвивається хлороз з утворенням некротичних плям [7-9].

Нестача магнію сприяє поступовому спаду концентрації хлорофілу, особливо в нижніх ярусах листя, зменшенню вмісту крохмалю в бульбах на

1-3%; кальцію – призводить до деформації листових платівок, що негативно відбивається на фотосинтезі; цинку – утворює некротичну плямистість у вигляді крапок на нижній стороні платівок листків і хлорозу в основі листових часток і як кінцевий результат настає – засихання листя і загибель рослини [18].

Біологічні вимоги рослин задовольняються, в першу чергу, за рахунок природних ресурсів тієї місцевості, де їх вирощують. Рівень задоволення визначається урожайністю. За кращих умов – урожай вищий, за гірших – нижчий. Саме такий підхід використовувався аграрною наукою в 50-х роках ХХ ст. при визначенні оптимальних зон вирощування сільськогосподарських культур. Необхідність подібних досліджень була викликана відповідними постановами уряду щодо визначення виробничих можливостей утворених економічних районів – Донецько-Придніпровського (Луганська, Запорізька, Дніпропетровська, Донецька, Сумська, Кіровоградська області), Південного (Кримська, Миколаївська, Одеська, Херсонська область) і Південно-Західного (Чернігівська, Вінницька, Волинська, Житомирська, Закарпатська, Київська, Львівська, Рівненська, Івано-Франківська, Тернопільська, Хмельницька, Черкаська, Чернівецька області). За результатами досліджень достовірно визнано Південно-західний район з Сумською областю картопляним поясом України. За десять років (1953-1962 рр.) середній урожай картоплі в цьому регіоні становив 90 ц/га (в Хмельницькій – 120,1; Чернігівській – 107,6; Черкаській – 103,5; Тернопільській – 103,7; Вінницькій 103,2; Закарпатській – 101,7; Чернівецькій – 101,1), в Донецько-Дніпровському – 62,5 ц/га і Південному – 41,2 ц/га. У 1963 році площі насаджень і валові збори картоплі в Південно-західному регіоні становили відповідно 76,2 і 84,6% [19].

Порівнюючи сьогодні з 50-річним минулим, видно, що особливих змін у виробництві картоплі не відбулось, хоча за цей час відчутно змінився клімат, значно удосконалились технології вирощування картоплі і накінець змінився соціальний устрій села. Конкретні приклади: площі насаджень

картоплі 1988 р. – 1471 тис. га, 2009 р. – 1390 тис. га, валові збори 17-20 млн. т, урожайність – 141 ц/га; 2011 р. – 1440 тис. га, валові збори – 20,8 млн. тонн, урожайність – 14,4 т/га; а 2012 р. – 1430 тис. га, валові збори – 22,4 млн. тонн, урожайність – 15,6 т/га [10].

Розглядаючи територіальну приналежність господарств з урожайністю бульб на рівні 500 ц/га (Львівська обл. («Агромарк-Юкей»), Тернопільська («Мрія» та «Коваль»), Житомирська («Агро-Вент»), Чернігівська («Чернігівеліткартопля» і «Інтерагросистема»), легко підтверджується об'єктивність існування українського картопляного пояса в межах Поліської і Лісостепової зон України [12, 13].

Приймаючи до уваги генетичний зв'язок ґрунтоутворення з природно-кліматичними умовами місцевості, логічно визначаються кращі ґрунти під картоплю. У Поліссі – це дерново-підзолисті, які в структурі ґрунтового покриву займають 59,4% (1,7 млн. га) від загальної орнопридатної площі (2,9 млн. га); в Лісостепу – чорноземи типові – 52,2% (майже 7 млн. га), сірі лісові – 38,8% (5,2 млн. га) [104]. Саме такої думки більшість дослідників картоплі [69, 15, 16].

Кращими для вирощування картоплі на продовольчі цілі є дерново-підзолисті легко- та середньосуглинисті, супіщані ґрунти; для технічних цілей придатні різні типи окультурених ґрунтів. У цілому непридатними для вирощування картоплі визнані піщані, кам'яністі (каміння більше 100 т/га), важкосуглинисті й глинисті ґрунти, що сильно ущільнюються й надмірно зволожені, ділянки з низькою родючістю, сильним засміченням пирієм і заселенням дротяника [17].

1.3. Вплив фону живлення на продуктивність картоплі

У зв'язку з різким скороченням використання добрив, а також їхньою високою вартістю, сорти та насіння нині є основними засобами отримання стабільно високих урожаїв. Вирощування високопродуктивних інтенсивного

типу сортів, здатних максимально використовувати внесені добрива і умови високого агрофону, різко підвищує економічну ефективність застосування мінеральних добрив, і, цим самим, прискорить окупність витрат, є доступним і дешевим способом збільшення виробництва сільськогосподарських культур у цілому і картоплі зокрема [69, 71, 76, 119, 133, 147, 173, 235, 239, 271].

Кожна сільськогосподарська культура, і навіть окремі її сорти, мають певні особливості у рівні живлення, різний винос поживних речовин з ґрунту, різне їх співвідношення. Картопля досить вибаглива до елементів живлення в ґрунті. Так, при середньому врожаї її 180 ц/га та 80 ц/га бадилля вона виносить з ґрунту N – близько 95-105 кг, P₂O₅ – 40-50, K₂O – 110-120 кг/га. У перерахунку на 1 т бульб це становить відповідно 5,6; 2,2 і 6,4 кг. Максимальну кількість фосфору картопля засвоює під час бутонізації і цвітіння, а азот і калій – у другій половині вегетації під час посиленого росту бульб і бадилля [9, 14].

Для одержання високих врожаїв картоплі з високою якістю бульб, необхідний азот, фосфор, калій, кальцій, магній, залізо, бор, сірка, марганець й інші елементи. Найбільшу потребу в поживних речовинах картопля має по відношенню до NPK, нестача цих елементів уже в перші періоди росту порушує нормальний обмін речовин. Тому норма мінеральних добрив повинна бути такою, щоб забезпечити достатнє живлення рослин картоплі впродовж усієї вегетації [44, 50, 51, 52].

Доведено, що на темно-каштановому середньосуглинковому ґрунті максимальна маса коренів картоплі утворюється за локального способу внесення мінеральних добрив у нормі N₆₀P₆₀K₆₀ в гребені на глибину 15-18 см при садінні, повітряно-суха маса коренів в шарі ґрунту 0-50 см зростає, порівняно з контролем на 63,3%, з внесенням врозкид такої ж норми добрив під оранку – на 9,7% [17].

За вирощування картоплі на темно-сірих опідзолених ґрунтах Західного Лісостепу після пшениці озимої рекомендують вносити мінеральні добрива в нормі N₈₅P₆₀K₁₀₅ на фоні 40 т/га гною. Азотні добрива необхідно

вносити весною під передпосівну культивуацію, а фосфорні і калійні разом з органічними під осінню зяблеву оранку. За такої норми внесення мінеральних добрив одержано найвищі показники врожайності і якості продукції [14].

Метою досліджень, проведених на сірих опідзолених легкосуглинкових ґрунтах Західного Лісостепу у 10-пільній сівозміні лабораторії селекції, насінництва та технології вирощування картоплі Інституту землеробства і тваринництва західного регіону НААН, було встановити можливості одержання високих урожаїв картоплі з високими показниками якості бульб сортів різних груп стиглості за часткової або повної заміни гною сидератами та підвищення ефективності використання органічних добрив. Для виробництва продовольчої та технічної продукції було запропоновано варіант сидерати + 30 т/га гною + $N_{90}P_{90}K_{90}$ при заробці органічних добрив на глибину 13-15 см, який забезпечує рівень урожайності вищий, ніж на базовому варіанті на 14%, а економічний ефект зростає на 2700 грн/га. Для виробництва екологічно-чистої продукції запропонований варіант сидерати + 30 т/га гною при заробці органічних добрив на глибину 13-15 см, який забезпечує досить високу врожайність бульб (на 9% нижче, ніж на базовому варіанті) з високими якісними показниками (рівень нітратів нижчий, ніж на базовому варіанті на 21 мг/кг сирової маси, вміст крохмалю – на 0,6 % вищий) [6].

На дерново-підзолистих суглинкових і супіщаних ґрунтах треба вносити 50-60 т/га органічних добрив з осені або під попередню культуру. Весняне внесення органічних добрив, особливо на суглинкових ґрунтах, затримує терміни проведення польових робіт і спричиняє значне переущільнення ґрунту, а отже, й погіршує якість і врожайність картоплі. Найбільш ефективним органічним добривом для картоплі є гній, однак, зараз спостерігається його катастрофічна нестача, тому потрібно вести пошук альтернативних джерел надходження органічної маси в ґрунт, які б сприяли не тільки отриманню високих урожаїв, але й забезпечували б збереження та

охорону родючості. Сучасні економічні умови в аграрному секторі спонукають до пошуку технологій, побудованих на мобілізації дешевих місцевих мінеральних та органічних ресурсів. Перспективним в цьому аспекті є залучення в біологічний кругообіг вторинної продукції рослинництва сидератів та виготовлення на їх основі нового покоління орґано-мінеральних біоактивних добрив, які, застосовані в дозах на порядок нижчих у порівнянні з рекомендованими дозами традиційних органічних добрив, не поступаються, а то й перевищують їх за ефективністю [15, 75].

Метою досліджень, проведених упродовж 2012-2014 рр. в НДГ „Україна” на дослідному полі ЖНАЕУ на ясно-сірому лісовому супіщаному лесоподібному суглинку, підстеленому флювіогляціальними відкладами, було вивчення росту і розвитку рослин та продуктивність картоплі залежно від застосування альтернативного удобрення, а саме, соломи зернових культур та сидератів. Результати досліджень показали, що найбільшу урожайність бульб картоплі в досліді (33,2 т/га) отримано при заробці у ґрунт гною 37,5 т/га та помірних норм мінеральних добрив $N_{12,5}P_{10}K_{17,5}$, що на 13,1 т/га перевищувало контроль. Однак, виходячи з нинішньої економічної ситуації та низької забезпеченості господарств традиційними органічними добривами, доцільно застосовувати солому та сидерати у поєднанні з помірними нормами мінеральних добрив як альтернативу гною при вирощуванні картоплі у зоні Полісся. Це сприятиме збереженню екологічної стійкості агрофітоценозу та отриманню стабільних врожаїв. У середньому за три роки застосування альтернативного удобрення (побічна продукція + сидерат) в досліді забезпечило приріст врожаю картоплі 2,5 т/га або 12,4% та підвищило енергетичну ефективність її вирощування [13].

Повну норму азотних добрив на дерново-підзолистих середньосуглинкових ґрунтах застосовують під культивуацію або нарізання гребенів в один прийом, на супіщаних – у два. За потреби проведення підживлення (особливо на легких ґрунтах) вносять до 30-40 кг/га д. р. за висоти рослин 10-15 сантиметрів.

Кращими формами азотних добрив для підживлення є калієва й аміачна селітри або КАС. Фосфорні добрива на середньо- і важкосуглинкових ґрунтах вносять восени, на легкосуглинкових – під передпосівну культивуацію. В разі використання саджалок із туковисіювальними апаратами їх вносять у рядки з нормою 20-30 кг/га діючої речовини [8].

Калійні хлорвмісні добрива рекомендується застосовувати восени під основний обробіток ґрунту; на супіщаних і піщаних ґрунтах можливе весняне внесення [24].

Під час вирощування картоплі використовують такі форми добрив: азотні – сульфат амонію, карбамід, калієва селітра, КАС; фосфорні – амофос, суперфосфат, амонізований суперфосфат; калійні – калій хлористий гранульований, калій хлористий дрібний, калій хлористий грубозернистий, сіль калійна змішана; комплексні повільнодіючі – азотно-фосфорно-калійні: нітрофоска, нітроамофоска [27].

У боротьбі з паршею звичайною частину мінеральних добрив доцільно замінювати на фізіологічно кислі форми (суперфосфат, сульфат амонію). На полях, де особливо сильно поширена парша звичайна, можна підживити картоплю під час масового зав'язування бульб сірчаноокислим марганцем або сірчаноокислим амонієм – 60 кг на гектар [26].

Під картоплю додатково до основних добрив доцільно вносити до посадки 30-50 кг/га магнію і 30-60 кг/га сірки (по д. р.) або в період вегетації – мікродобривами методом позакореневого підживлення. На торф'яних та інших ґрунтах, де рослини картоплі відчувають нестачу міді, треба застосовувати разом з іншими мінеральними добривами сірчаноокислі [55].

Дослідження впливу різних видів органічних і органо-мінеральних добрив на урожайність, якість бульб картоплі та поживний режим ґрунту проводили протягом I-ої ротації сівозміни у польовому стаціонарному досліді закладеному в 2006 р. у лабораторії землеробства та відтворення родючості ґрунтів, який включає 10 варіантів у трикратному повторенні.

Сівозміна чотирипільна: картопля, ячмінь ярий з підсівом конюшини, конюшина лучна, пшениця озима. Вирощували сорт картоплі – Світанок київський. За результатами проведених досліджень встановлено, що в умовах Лісостепу західного на сірих лісових поверхнево оглеєних ґрунтах нове органо-мінеральне біоактивне добриво «Екобіом» (внесене у нормі 3 т/га) забезпечило удвічі вищий приріст врожаю картоплі (8,9 т/га) при збереженні якісних показників бульб порівняно із застосуванням 30 т/га гною та не поступалося органо-мінеральній системі удобрення з внесенням 30 т/га гною + $N_{90}P_{90}K_{90}$. Дане полікомпонентне добриво порівняно з іншими органічними та органо-мінеральними добривами показало кращу ефективність щодо вмісту поживних речовин [63].

Результати досліджень, проведених упродовж 2000-2002 рр. на полях чотирипільної селекційної сівозміни лабораторії картоплярства Інституту землеробства і тваринництва західного регіону НААН, показали, що найвищий урожай ранньостиглого сорту картоплі Кобза (239 ц/га), середньостиглого сорту Віра (244 ц/га) і середньопізнього сорту Оксамит-99 (339 ц/га) одержано при внесенні мінеральних добрив у нормі $N_{180}P_{180}K_{240}$ на фоні 30 т/га гною + сидерати. Оптимальним поєднанням агротехнічних прийомів вирощування для сортів картоплі різних груп стиглості було внесення добрив у нормі $N_{90}P_{90}K_{120}$ на фоні сидератів + 30 т/га гною і проведення догляду за насадженнями, який включає формування високооб'ємних гребенів і застосування гербіцидів (40 г/га тітусу + 200 г/га зенкору) при висоті рослин 10-15 см. Приріст урожаю при взаємодії цих факторів порівняно з контролем у ранньостиглого сорту Кобза становив 59,2 ц/га, середньостиглого сорту Віра – 66,5 ц/га, середньопізнього сорту Оксамит-99 – 93,5 ц/га [69].

Значної актуальності в останні роки набуло питання використання у виробництві картоплі елементів технології прецизійного землеробства, а саме зменшення обсягів застосування пестицидів і мінеральних добрив. Його вирішенням є використання нових сучасних органо-мінеральних добрив, які

містять не тільки основні елементи живлення, але й цілий арсенал мікроелементів (мідь, молібден, марганець, цинк, бор, селен, кремній і ін.) [40, 45, 53, 54].

Значну роль в процесах посилення бульбоутворення, відтоку продуктів фотосинтезу з вегетативної маси в бульби, підвищення стійкості рослин під час вегетації і бульб у період зберігання. Відзначено різну чутливість рослин до мікродобрив. Застосування їх найбільш ефективно в оптимальних умовах для процесів, регуляцію яких вони здійснюють [3].

Введення мікродобрив у технологію виробництва картоплі потребує вивчення їх впливу на рослини залежно від рівнів і строків застосування. Так, як надходження поживних речовин через листя має свою специфіку, зумовлену анатомоморфологічними особливостями будови листка, а також деякими фізичними факторами: змочуваністю поверхні листка розчином, ступенем дисперсності, швидкістю випаровування тощо. Перераховані фактори свідчать про те, що позакореневе живлення рослин має свою специфіку і значно відрізняється від основного живлення [23].

Питання щодо рівнів і строків позакореневого живлення рослин картоплі сорту Легенда, зокрема препаратами Альфа Гроу Екстра, Інтермаг і застосування стимулятора росту Альфа Нано Гроу, вивчали в селекційній сівозміні лабораторії картоплярства на сірих опідзолених поверхнево-оглеєних ґрунтах, характерних для Лісостепу Західного. Результати досліджень 2011-2012 рр. показали, що позакореневе підживлення мікродобривами в комплексі зі стимулятором росту суттєво впливало на формування вегетативної маси рослин. Найбільш ефективним виявилось позакореневе підживлення Інтермаг-картопля + стимулятор росту Альфа Нано Гроу. Кількість стебел на одну рослину тут становила 5,8 шт., висота рослин – 64,5 см, асиміляційна поверхня листків 44,7 тис. м²/га, чиста продуктивність фотосинтезу 11,3 г/м²/добу і Альфа Гроу Екстра (бор) + Альфа Нано Гроу – відповідно – 6,0 шт., 68,7 см, 49,9 тис. м² /га і 12,5 г/м²/добу. Найвищу урожайність картоплі (40,5 і 41,4 т/га) отримано на

варіантах з підживленням мікродобривом Інтермаг-картопля і Альфа Гроу Екстра (бор) в нормі 2,0 л/га в фазу повних сходів і початку бутонізації + дворазова обробка рослин стимулятором росту Альфа Нано Гроу в нормі 30 мл/га. Приріст урожайності від застосування такого агротехнічного заходу становив 13,3-14,2 т/га, або 48,9-52,2 % [11].

Дослідження по термінах і нормах застосування мікродобрив Кристалон коричневий і Кристалон жовтий проводили у 2006-2009 рр. на полях сівозміни лабораторії картоплярства Інституту землеробства і тваринництва західного регіону, нині Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН. Їх результати показали, що найвищу врожайність 26,2 т/га середньостиглого сорту Віра отримано при застосуванні позакореневого підживлення Кристалонами в нормі 3,0 кг/га (фаза сходів) + 1,0 кг/га (у фази бутонізації і цвітіння) на варіантах з внесенням основного живлення сидерати + $N_{90}P_{90}K_{120}$. Приріст урожаю від позакореневого підживлення складав 4,5 т/га або 20,7%. При додатковому підживленні Кристалоном у нормі 1,0 кг/га у фазу бутонізації приріст урожайності був в межах помилки досліду, що говорить про неефективність додаткових затрат на підживлення. Позакореневе підживлення Кристалонами більш ефективно на варіантах, де не вносили основне добриво. Приріст урожайності складав 1,1-3,8 т/га або 7,2-24,8% [10].

Позитивний вплив позакорневих підживлень на врожайність та якість бульб картоплі доведений результатами численних експериментальних досліджень в різних ґрунтово-кліматичних умовах [17].

Таким чином, добрива – дієвий фактор збільшення урожайності та покращення якості бульб картоплі. Використання інтенсивних технологій вирощування культури обумовлює зростання виносу з ґрунту значної кількості елементів живлення, що підвищує ефективність заходів з оптимізації мінерального живлення рослин. За таких умов застосування добрив повинно забезпечувати потреби рослин в макро- та мікроелементах на всіх етапах їх органогенезу.

Розділ 2. Умови та методика проведення досліджень

2.1 Загальні відомості про господарство

СПД «Задворний» розташоване в центральній частині Вінницького району в с. Вахнівка Липовецького району на відстані 26 км від обласного центру м. Вінниця, на відстані 20 км від великої залізничної станції Вінниця та на відстані 48 км від хлібоприймального пункту елеватор в селі Вороновиця та 35 км від районного центру м. Липовець.

За господарством рахується загальна земельна площа 40 га, з них : орних земель – 40 га. Під зерновими культурами 20 га та під картоплею 20 га.

Господарство самостійно вибирає шляхи реалізації сільськогосподарської продукції – продаж переробним підприємствам, продаж на ринку, а також реалізацію продукції працівникам в рахунок оплати праці та погашення боргу за користування майном, земельними паями.

Структуру посівних площ господарства та середню урожайність сільськогосподарських культур, які вирощують в господарстві приведено в табл. 2.1.

Таблиця 2.1.

Структура посівних площ та середня урожайність культур в

СПД «Задворний», 2019 р.

Культура	Площа, га	Урожайність, т/га
Ярий ячмінь	10	4,63
Озима пшениця	10	7,88
Картопля	20	45,00

Аналізуючи дані таблиці, слід відмітити, що основними культурами, яким приділяють найбільшу увагу в господарстві, є ярий ячмінь, озима

пшениця та картопля, які висівають на площах 10, 10 та 20 га відповідно. В господарстві вирощуються такі сорти картоплі голландської селекції:

ранні – Ред Скарлет та Карера;

середньоранні – Ред Скарлет, Сіфра, Сільвана, Латона, Латона;

середньопізні – Сіфра.

Господарство отримує достатньо високі врожаї сільськогосподарських культур, в тому числі й картоплі, а їх зменшення в окремі роки, частіше за все пов'язане з контрастними умовами вирощування, що склались в регіоні.

2.2. Характеристика ґрунтових умов місця проведення досліджень

Основні ґрунти які поширені на території господарства є чорноземи опідзолені (глибокі вилугувані мало гумусні, середньо суглинкові, важко опідзолені, слабо реградовані). Дані ґрунти займають 96 % відносно загальної площі господарства. Ґрунти формуються за умов несталого зволоження, за яких підзолистий процес ґрунтоутворення поєднується з дерновим. Маючи високу природну родючість, вони є основним об'єктом сільськогосподарського використання. Вони сформувалися на лесових породах, карбонати у їх профілі вилугувані й залягають на глибині 120-140 см. Глибина гумусового шару – 30-35 см, вміст гумусу – 3,5-4 %, вміст поживних речовин добрий. Кислотність становить 5,1 – 6,3.

Чорноземи опідзолені поділяють на три підтипи: звичайні, вологі та буроземноподібні. Ці ґрунти мають досить глибокий (65-110см) гумусовий горизонт. Вміст гумусу в легкосуглинкових ґрунтах становить 1,8-2,2%, середньо суглинкових – 2,7-4,5, важко суглинкових – 4,5-5,5%. гідролітична кислотність – 2,3-2,8мг-екв на 100г ґрунту, ступінь насиченості основами – 80-84%. Формування цих ґрунтів має степову і лісову фази розвитку. Про це свідчить, з одного боку, наявність великої кількості кротовин, глибока гумусність профілю, якісний склад гумусу, де переважають гумінові кислоти,

зв'язані з Са, а з іншого, - глибоке скипання карбонатів, насиченість основами, кислотність, помітна диференціація за елювіально-ілювіальним типом.

Реакція нейтральна або слабкокисла, рН водної витяжки 6,5--7,5. Сума обмінних увібраних основ коливається від 5–15 до 17–50 мг-екв на 100 г ґрунту. Залежно від вмісту гумусу запаси загального азоту становлять 0,17–0,28 %. У чорноземах південних достатні запаси валового фосфору – 0,12–0,15%, багато калію. Кількість обмінного увібраного натрію становить 0,1–1 мг-екв на 100 г ґрунту (табл. 2.2).

Таблиця 2.2.

Характеристика чорнозему опідзоленого

глиби на см	гумус	рН солової витяжки	Сума увібраних основ мг-екв на 100 г ґрунту	Гідролітич на кислотність мг –екв на 100 г ґрунту	Ступінь насичення основами	Поживні речовини мг на 100 г ґрунту	Розчинність у слабких кислотах P2O5
0-10	3,23	6	17,7	2,1	87	161-117	140- 820
25-35	2,56	6,3	18,2	1,6	91		
50-60	1,74	6,8	21,7	0,8	95		

Потенціальна родючість така сама, як і звичайних, але використання різко обмежується недостатнім зволоженням. Тому вони є цінним меліоративним фондом для розвитку іригації.

Чорноземи - багатство нашої країни. Ми у своїй роботі дали повну характеристику цим ґрунтам. Поряд з цим чорноземи зазнають ерозії, внаслідок чого на цих землях необхідно планувати комплекс заходів по запобіганню ерозії, боротьбі з нею. Залісенню підлягають всі масиви сильно еродованих земель. У посушливих районах агро - технічні заходи повинні бути спрямовані на забезпечення ґрунту вологою та ефективне використання її. На мало гумусних ґрунтах слід також збагачувати ґрунт на органічну речовину і поглиблювати орний шар.

2.3 Аналіз погодних умов у роки проведення досліджень

Детальний аналіз погодних умов зони дослідного поля показав, що в 2018 році гідротермічні показники були нестійкими і значно відрізнялися від середніх багаторічних значень, що безпосередньо впливало на продуктивність сільськогосподарських культур.

Погодні умови початку січня були малосприятливими для перезимівлі озимих культур за рахунок підвищених середньодобових температур та відсутністю снігового покриву. При таких температурних умовах за відсутності снігу та промерзання ґрунту озимі культури перебували на межі відновлення вегетації. Лише наприкінці місяця відбулось зниження температури. Середньомісячна температура повітря за січень була на $3,5^{\circ}\text{C}$ вищою за норму і становила $+2,5^{\circ}\text{C}$, опадів випало 15 мм, чи 54% від норми.

У лютому переважала типова зимова погода, що була аномально теплою на початку та значно холодною в кінці місяця. Середньомісячна температура повітря була на $4,4^{\circ}\text{C}$ вищою за середню багаторічну і становила $-0,9^{\circ}\text{C}$. Протягом даного періоду опади випадали у вигляді снігу, сумарна за місяць кількість яких становила 55 мм, що на 190% вище місячної норми.

Березень характеризувався значними опадами у вигляді дощу і мокрого снігу. Утримувалася контрастна погода, з підвищенням температури повітря вдень і зниженням вночі. Відмічено, що початок весни відзначався теплою, вітряною погодою.

Атмосферних опадів випала надлишкова кількість, а саме 56 мм, при середніх багаторічних показниках 28 мм (або 200% від норми), що сприяло накопиченню вологи в ґрунті. Середньомісячна температура повітря становила $-2,0^{\circ}\text{C}$, що дещо нижче за норму.

Погодні умови 2018 року та їх відхилення від середніх багаторічних значень

Основні показники	Місяці									За вегетаційний період	За рік
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX		
Атмосферні опади 2018 року, мм											
1 - декада	9,0	19,0	15,0	7,0	0,0	0,5	19,0	0,8	18,0		
2 - декада	2,0	6,0	38,0	3,0	11,0	86,0	30,0	20,0	18,0		
3 - декада	4,0	12,0	3,0	5,0	3,0	100,0	38,0	2,0	9,0		
За місяць	15,0	37,0	56,0	15,0	14,0	186,5	87,0	22,8	45,0	370,3	478,3
Середнє багаторічне	28	29	28	45	63	77	76	72	47	380,0	465
Відхилення (+,-)	-13,0	8,0	28,0	-30,0	-49,0	109,5	11,0	-49,2	-2,0	-9,7	13,3
Температурний режим повітря 2018 року, °С											
1 - декада	1,6	-1,3	-5,0	10,3	19,5	19,2	18,5	21,6	17,6		
2 - декада	-4,7	-2,7	-1,1	14,3	14,7	20,8	19,4	22,0	17,6		
3 - декада	-4,3	-10,3	0,2	15,1	18,4	17,9	21,4	19,8	11,4		
За місяць	-2,5	-4,8	-2,0	13,2	17,5	19,3	19,8	21,1	15,5	17,8	10,8
Середнє багаторічне	-6,0	-5,3	-0,5	6,9	13,6	16,7	18,7	17,8	12,9	14,4	8,3
Відхилення (+,-)	3,5	0,5	-1,5	6,3	3,9	2,6	1,1	3,3	2,6	3,3	2,5

Протягом квітня утримувалася суха, тепла погода, яка характерна для середини травня. Стрімке наростання температур сприяло накопиченню ефективного тепла. Середньодобова температура повітря у квітні місяці становила 13,2⁰С, що на 6,3⁰С вище середньо багаторічної норми. Сумарна кількість опадів становила 15 мм, або 33% від норми.

Протягом травня утримувалася жарка з недобором опадів, місцями з грозами погода. У травні температурний режим був дещо вищим, ніж середньо багаторічні показники та складав 17,5⁰С при середньомісячній нормі температури на рівні 13,6⁰С. Максимальна температура повітря становила 27⁰С, опадів випало лише 22,4% від норми (14 мм при середньомісячній нормі 63 мм).

У червні місяці утримувалася жарка з опадами різної інтенсивності погода. На дослідних варіантах відмічені сильні зливи, шквалисте посилення вітру, град. Кінець місяця характеризувався помірно теплою, дощовою погодою. Середньомісячна температура повітря в червні перевищувала середньобагаторічну на $2,6^{\circ}\text{C}$ та становила $19,3^{\circ}\text{C}$. Протягом червня спостерігалась значна кількість атмосферних опадів. Загальна кількість їх при цьому за місяць становила 187 мм при нормі 77 мм.

Протягом липня місяця погоду Вінницької області визначали атмосферні фронти, що зумовили помірно теплу з періодичним опадами погоду. Середньомісячна температура повітря була близькою до норми та становила $19,8^{\circ}\text{C}$. Максимальна температура підвищувалась до 31°C . Опадів за місяць випало 87 мм, або 114% від норми. Помірно тепла та дощова погода в липні місяці сприяла накопиченню вологи та поживних речовин в рослинах, що позитивно відобразилось на рості та розвитку рослин.

Протягом серпня місяця теплу, часом жарку погоду без істотних опадів на Вінниччині визначав антициклон (область підвищеного тиску). Місяць характеризувався добовими температурами повітря, які рекордно перевищували середні багаторічні значення. Середня за місяць температура повітря становила $21,1^{\circ}\text{C}$ тепла, що на $3,3^{\circ}\text{C}$ було вище норми. Опали випадали місцями в окремих районах області і були неістотні. В середньому за місяць випало 23 мм опадів, при нормі 72 мм.

У вересні погоду першої половини місяця зумовлював наявний на території антициклон, тому у цей період утримувалась суха та жарка погода. Вторгнення циклону на територію області, в середині вересня, призвело до зниження температури і випадання дощів різної інтенсивності. Середня місячна температура повітря становила $15,5^{\circ}\text{C}$ тепла, що на $2,6^{\circ}\text{C}$ вище від норми. Опали різної інтенсивності випадали протягом всього місяця, їх кількість становила 45 мм, або 96% місячної норми (47 мм).

Погодні умови 2019 року та їх відхилення від середніх багаторічних значень

Основні показники	Місяці					За вегетаційний період
	IV	V	VI	VII	VIII	
Атмосферні опади 2019 року, мм						
1 - декада	0,8	69,0	27,0	9,0	9,0	-
2 - декада	28,0	58,0	6,0	22,0	0,2	-
3 - декада	9,0	17,0	31,0	7,0	0,0	-
За місяць	37,8	144,0	64,0	38,0	9,2	293
Середнє багаторічне	45	63	77	76	72	333
Відхилення (+,-)	-7,2	81,0	-13,0	-38,0	-62,8	-40
Температурний режим повітря 2019 року, °С						
1 - декада	8,4	10,8	17,0	18,8	18,6	-
2 - декада	6,6	17,1	19,0	16,6	20,6	-
3 - декада	12,8	18,3	21,3	21,6	21,3	-
За місяць	9,3	15,4	19,1	19,0	20,2	16,6
Середнє багаторічне	6,9	13,6	16,7	18,7	17,8	14,7
Відхилення (+,-)	2,4	1,8	2,4	0,3	2,4	1,9
ГТК	1,4	3,0	1,1	0,6	0,1	1,3

Впродовж шести місяців (квітень-серпень) 2019 року склалась досить тепла та суха погода із значною нерівномірністю випадання опадів. Початок вегетаційного періоду (квітень-травень) характеризувався достатнім та надмірним вологозабезпеченням ґрунту – опадів випало 182 мм, що в 1,7 рази вище середньо багаторічної норми або на 74 мм. В той же час спостерігалась тепла погода, яка сприяла задовільному прогріванню верхнього шару ґрунту – відхилення за середньо багаторічними показниками в квітні–травні становило +1,8–2,4 °С.

Перша та третя декади червня були дощовими і спекотними, опади випадали нерівномірно, в основному зливого характеру. В липні спостерігались нормальні температурні умови, наближені до середньо багаторічних показників, проте спостерігався дефіцит опадів, яких випало 38 мм за місяць, чи 49% від норми, а серпень відзначався високими середньодобовими температурами (відхилення склало +2,4 °С від норми) на фоні значного дефіциту атмосферного зволоження – випало лише 9,2 мм

опадів за норми 72 мм. Оцінку окремих періодів росту та розвитку культури проводили, використовуючи показники гідротермічного коефіцієнту (ГТК). За вегетаційний період середнє значення ГТК склало 1,3, що згідно шкали визначення рівня зволоження є оптимальним для вирощування культури в ґрунтово-кліматичній зоні.

2.4. Схема досліду та методика проведення досліджень

В наших дослідженнях вивчали вплив мінеральних добрив на особливості формування врожайності картоплі за різного просторового розміщення в умовах господарства згідно схеми досліду:

Таблиця 2.5.

Схема досліду

Фактор А – сорт	Фактор В – густина посадки	Фактор С – мінеральні добрива
Ред Скарлет	55 тис. шт./ га	Без добрив (контроль)
Латона	65 тис. шт./ га	N ₄₅ P ₃₀ K ₆₀
Сіфра	75 тис. шт./ га	N ₄₅ P ₃₀ K ₆₀ + N ₃₀

Для вивчення впливу мінеральних добрив за різною густиною посадки на урожайність картоплі використовували сорти різних груп стиглості.

Отже, в наших дослідженнях використовувались сорти картоплі: ранньостиглий – Ред Скарлет, середньоранній – Латона, середньопізній – Сіфра.

Сорт картоплі **Ред Скарлет**. Занесений до державного реєстру сортів придатних для поширення в Україні у 2015 році.

Сорт столового призначення, має чудові смакові якості при запіканні. Придатний для вирощування на всіх типах ґрунтів. Урожайний. Придатний до миття й пакування.

Група стиглості: ранньостиглий, 60-70 днів.

Бульби: овальні, колір шкірки та м'якуша світло-жовтий, шкірка гладка.

Вибагливість до умов вирощування: стійкий до засухи та стресових умов. Має сильно-розвинутий габітус куша. Характеризується стабільною високою продуктивністю. Середньо- і великобульбовий сорт. Потребує знижених доз азотних добрив. Придатний для вирощування на всіх типах ґрунту.

Придатність до зберігання: висока.

Сорт стійкий до хвороб: золотистої картопляної нематоди (тип А), сребристої парші та бактеріальних захворювань (чорної ніжки).

Сорт картоплі Латона – це середньоранній сорт картоплі голландської селекції, який придатний для приготування чіпсів. Рік включення сорту до Державного реєстру: 2009.

Характеристика сорту:

Сорт картоплі Латона сорт з періодом дозрівання 80-90 днів.

Рослина середньої висоти, кущ картоплі прямостоячий, напівпрямостоячий. Квіти червоно-фіолетового кольору. Бульба має округлу форму. Колір бульби червоний, колір м'якоті світло-жовтий. Урожайність сорту висока до 435 центнерів з гектара. Бульби картоплі середні, мас до 144 грам. Товарність наближена до 100% (83-99%). Лежкість хороша - 91%. Смак відмінний, вміст крохмалю до 19,9%. Сорт картоплі Латона стійкий як до раку картоплі так і до картопляної цистоутворюючої нематоди.

Сорт картоплі Сіфра. Заявник: Селекційно-насінницька фірма «HZPC Holland BV» (Нідерланди).

Рік включення сорту до Державного реєстру: 2010.

Морфологічні ознаки: Рослина проміжного типу, напівпрямостоячий. Стебло середньо облистяне, антоціанова забарвлення сильна. Лист відкритий, зелений, антоціанова забарвлення сильна. Частки листа середні, зі слабо хвилястими краями, матові. Суцвіття від середнього до великого. Квітка

червоно-фіолетовий, Антоціанове фарбування внутрішньої сторони сильне. Бульби округло-овальні з індексом форми 1,10-1,49, зустрічаються овальні з індексом 1,30-1,49. Поверхня бульби гладка. Глибина залягання вічок 1,0 мм і менше. Забарвлення шкірки бульби червона, м'якоті - жовта. Світовий паросток яйцевидної форми. Підстава світлого паростка червоно-фіолетового забарвлення, опушене. Господарсько-біологічна характеристика: Середньопізній сорт. Середня врожайність за 2007-2009 роки випробування склала 407 ц / га. Середній вміст крохмалю 12,1% максимальне 14,8%, сухої речовини 19,4%, редукуючих Сахаров 0,20%. Вихід товарних бульб 94,7% від загального врожаю. Середня вага товарної бульби 113 р. Лежкість 95,0%. Сорт високостійкий до механічних пошкоджень. Стійкий до парші звичайної, нематоди, слабо уражається фітофторозом. Сорт столового призначення. Тип розварення В. Використовується для приготування супів, обсмаженого картоплі. Дегустаційна оцінка 7 балів.

Контрольним був варіант, де не проводили внесення добрив. Вивчався вплив мінеральних добрив ($N_{48}P_{48}K_{48}$), тобто внесення 300 кг/га нітроамофоски в основне удобрення з осені та ефективність поєднання ($N_{48}P_{48}K_{48} + N_{35}$), тобто 300 кг/га нітроамофоски в основне удобрення з осені плюс 100 кг/га аміачної селітри навесні в передпосівну культивуацію на врожайність сортів картоплі різних груп стиглості. На всіх варіантах досліді при кожній обробці інсектицидами чи фунгіцидами в розчин додавали 10 кг/га карбаміду. При висадці досліджуваних сортів застосовували густоту 55, 65, 75 тис. шт./ га.

Досліджувані сорти картоплі вирощувалися за загальноприйнятою технологією для зони Лісостепу.

Під час проведення дослідів проводили обліки та спостереження відповідно до методичних рекомендацій щодо проведення досліджень з картоплею (2002 р.).

При проведенні досліджень з картоплею здійснюють агрохімічні, біохімічні та біометричні аналізи згідно до загальноприйнятих методик.

Фенологічні спостереження – визначають такі фази: початок та масову появу сходів, початок та масову бутонізацію, початок та масове цвітіння, початок відмирання бадилля. Настання окремих фаз розвитку визначають таким чином: початок сходів – при появі 5–10 % рослин, повні сходи – при появі 50–75 % рослин. За аналогічними показниками визначають і наступні фази. Фенологічні спостереження виконуються візуально.

Облік густоти насаджень після сходів та перед збиранням картоплі проводять суцільним підрахунком кількості рослин картоплі на облікових ділянках. При обліку густоти стояння рослин картоплі, підраховують кількість кущів і стебел, в тисячах штук на гектарну площу.

Висоту рослин визначають, замірюючи відстань від рівня ґрунту до квітконіжки стебла.

Накопичення бульб у кущі вивчають в динаміці протягом вегетації.

Визначення ураженості рослин картоплі фітофторозом проводять візуальним методом у фазу бутонізації. Ураження бульб паршою звичайною теж візуально в кінці вегетації, під час визначення структури урожаю.

Нами проводився облік урожаю, його структури і товарності ваговим методом поділяночно. Одержані дані обробляли методом дисперсійного аналізу для багатофакторного дослідження за допомогою програми Statistica 6,0 на персональному комп'ютері.

Розділ 3. Вплив мінеральних добрив на продуктивність сортів картоплі залежно від просторового розміщення (результати досліджень)

3.1. Формування густоти сортів картоплі залежно від впливу мінеральних добрив

Для реалізації потенційних можливостей сорту при збільшенні врожаю необхідно формувати оптимальну густоту рослин картоплі, яка повинна відповідати її біологічним особливостям та сприяти створенню потужно розвиненої листової поверхні і кореневої системи.

Густота посадки картоплі проявляє значний вплив на повітряно-світловий, харчовий, водний і тепловий режими рослин. При непомірному загущенні рослини затінують один одного, що призводить до раннього вилягання листя, а рідкісні посадки картоплі породжують недобір врожаю.

Густота посадки і норма посадки обумовлюються сортом картоплі, властивостями насінневих бульб і погодою.

На родючих ґрунтах норму необхідно підвищити. Для раннього ж картоплі особливим значенням в поширенні валових зборів володіють загущені закладення, з цієї причини ранні сорти з оптимальною величиною бульб необхідно висаджувати гущі, а великі бульби і пізньостиглі сорти – рідко.

Нами вивчався вплив густоти посадки сортів картоплі різних груп стиглості та різних систем їх удобрення на формування кількості стебел в кущі. Результати проведених досліджень на посівах ранньостиглого сорту Ред Скарлет представлено в таблиці 3.1.

В умовах 2019 року, у варіантах дослідження де проводили посадки картоплі сорту Ред Скарлет з густотою 55 тис.шт/га, на контрольному варіанті було сформовано 3,4 стебла в кущі. Внесення гною не призвело до збільшення даного показника і він також становив 3,4 шт.

Застосування мінерального удобрення N45P30K60 сприяло збільшенню кількості стебел в кущі сорту Ред Скарлет до 4,0 шт, а додаткове внесення N30 до норми елементів живлення N45P30K60, відповідно збільшувало їх до 4,2 шт.

Кількість стебел в кущі картоплі сорту Ред Скарлет збільшувалась до 4,0 – 4,2 шт при внесенні мінеральних добрив.

Таблиця 3.1

Кількість стебел у кущі картоплі ранньостиглого сорту Ред Скарлет залежно від впливу мінеральних добрив та норми посадкового матеріалу, за 2018-2019 рр., шт.

Мінеральні добрива	Густота посадки тис. шт./ га								
	55			65			75		
	2018	2019	сер.	2018	2019	сер.	2018	2019	сер.
Без добрив (контроль)	3,5	3,4	3,45	3,6	3,6	3,6	3,2	3,0	3,1
N45P30K60	3,7	4,0	3,85	4,1	4,2	4,15	4,0	3,8	3,9
N45P30K60 + N30	4,5	4,2	4,35	4,9	4,6	4,75	4,4	4,3	4,35

В 2018 році значної кількості стебел на контрольному варіанті їх кількість була в межах 3,5 – 3,7 шт. Найбільшу кількість стебел в кущі картоплі сорту Ред Скарлет було отримано у варіанті досліді, де вносили N45P30K60 + N30 – 4,5 шт в 2018 році, а в середньому за роки досліджень – 4,35 шт. Збільшення густоти посадки бульб до 65 тис. шт./га призвело до збільшення кількості стебел в кущі сорту Ред Скарлет до 3,6 шт.

Внесення мінеральних добрив в нормі N45P30K60 + N30 д.р. сприяло формуванню найбільшої кількості стебел у кущі картоплі сорту Ред Скарлет

як в умовах 2018 року, так і в середньому за 2019-2018 рр. у варіантах досліду, де густина посадки картоплі була 65 тис.шт/га.

При густоті посадки картоплі 75 тис.шт/га спостерігалось зменшення кількості стебел у кущі сорту Ред Скарлет у роки проведення досліджень. Найкращим виявився варіант досліду, де вносили N45P30K60 + N30, в якому в середньому за роки досліджень формувалось 4,35 шт стебел у кущі.

Отже, густина посадки картоплі мала вплив на формування стебел у кущі сорту Ред Скарлет і найбільша їх кількість утворювалась при густоті посадки 65 тис.шт/га. Значний вплив на підвищення кількості стебел у кущі картоплі мала і система удобрення, найкращим варіантом удобрення було внесення N45P30K60 + N30. Тому, найбільша кількість стебел у кущі картоплі сорту Ред Скарлет – 4,45 шт, була сформована саме у варіанті досліду де картоплю висаджували з густиною 65 тис.шт/га, а система удобрення передбачала внесення N45P30K60 + N30.

При вирощуванні середньораннього сорту картоплі Латона з густиною посадки бульб 55 та 65 тис.шт/га спостерігались подібні залежності формування кількості стебел у кущі від застосованої системи удобрення. Так, при густоті посадки картоплі 55 тис.шт/га і внесенні мінеральних добрив в нормі N45P30K60, були нараховані 4,8 стебел у кущі, в середньому за роки досліджень (табл. 3.2).

У варіанті досліду, де при вище вказаній густоті посадки передбачалось внесення мінеральних добрив у нормі N45P30K60 + N30, в середньому за роки досліджень, було сформовано 4,95 стебел у кущі картоплі середньораннього сорту Латона. Збільшення густоти посадки картоплі до 65 тис.шт/га призводило до підвищення кількості стебел у кущі картоплі середньораннього сорту Латона. Найбільша їх кількість утворювалась у варіантах досліду що передбачали внесення мінеральних добрив у нормі N45P30K60 + N30 – 5,1 шт, в середньому за роки досліджень.

**Кількість стебел у куці картоплі середньораннього сорту Латона
залежно від впливу мінеральних добрив та норми посадкового
матеріалу, за 2018-2019 рр., шт.**

Мінеральні добрива	Густота посадки тис. шт./ га								
	55			65			75		
	2018	2019	сер.	2018	2019	сер.	2018	2019	сер.
Без добрив (контроль)	4,4	4,2	4,3	4,4	4,3	4,35	4,1	3,9	4,0
N45P30K60	4,8	4,8	4,8	5,0	4,9	4,95	4,6	4,7	4,65
N45P30K60 + N30	5,0	4,9	4,95	5,2	5,0	5,1	4,7	4,9	4,8

Подальше збільшення густоти посадки картоплі до 75 тис.шт/га призводило до зменшення кількості стебел у куці сорту Латона.

Найбільш оптимальним варіантом удобрення, при густоті посадки 75 тис.шт/га, виявилось внесення мінеральних добрив у нормі N45P30K60 + N30, в якому формувалось 4,8 стебел у куці за роки досліджень.

Найбільшу кількість стебел у куці картоплі сорту Сіфра, у варіантах досліді з густотою посадки 55 тис.шт/га, було відмічено при внесенні мінеральних добрив у нормі N45P30K60 та N45P30K60 + N30 – 4,7 шт, в середньому за роки досліджень (табл. 3.3).

У варіантах досліді, де картоплю висаджували з густотою 65 тис.шт/га, найбільшу кількість стебел у куці сорту Сіфра було отримано при внесенні мінеральних добрив у нормі N45P30K60 та N45P30K60 + N30 – 4,95 та 5,05 шт відповідно.

Кількість стебел у кущі картоплі середньопізнього сорту Сіфра залежно від мінеральних добрив та норми посадкового матеріалу, за 2018-2019 рр., шт.

Мінеральні добрива	Густота посадки тис. шт./ га								
	55			65			75		
	2018	2019	сер.	2018	2019	сер.	2018	2019	сер.
Без добрив (контроль)	4,3	4,1	4,2	3,9	4,2	4,05	3,9	3,8	3,85
N45P30K60	4,6	4,8	4,7	5,0	4,9	4,95	4,6	4,1	4,35
N45P30K60 + N30	4,8	4,6	4,7	5,1	5,0	5,05	4,7	4,2	4,45

Збільшення густоти посадки бульб картоплі середньопізнього сорту Сіфра до 75 тис.шт/га, призводило до зменшення кількості стебел у кущі в усіх варіантах дослідів. Найбільш оптимальним у вказаних варіантах виявилось удобрення мінеральними добривами в нормі N45P30K60 + N30, де формувалось 4,45 стебел у кущі картоплі сорту Сіфра.

Застосування відповідних варіантів удобрення та посадки картоплі з різною густотою мало вплив і на зміну висоти рослин.

Висоту рослин сорту Ред Скарлет залежно від густоти посадки та удобрення представлено в таблиці 3.4.

У варіантах дослідів, де картоплю садили з густотою 55 тис.шт/га, на контрольному варіанті висота рослин сорту Ред Скарлет становила 38,5 см.

Застосування мінеральних добрив в нормі N45P30K60 призводило до збільшення висоти рослин на 8 см в середньому за два роки. Найвищою ж висота рослин була у ранньостиглого сорту Ред Скарлет при густоті 55 тис.

шт./га при внесенні мінеральних добрив у нормі N45P30K60 + N30 – 48,5 см, що на 10 см більше в порівнянні з контрольним варіантом.

Таблиця 3.4

Висота рослин картоплі ранньостиглого сорту Ред Скарлет залежно від мінеральних добрив та густоти посадки, за 2018-2019 рр., см

Мінеральні добрива	Густота посадки тис. шт./ га								
	55			65			75		
	2018	2019	сер.	2018	2019	сер.	2018	2019	сер.
Без добрив (контроль)	39,0	38,0	38,5	41,0	40,0	40,5	41,0	42,0	41,5
N45P30K60	47,0	46,0	46,5	45,0	45,0	45,0	47,0	48,0	47,5
N45P30K60 + N30	49,0	48,0	48,5	48,0	48,0	48,0	50,0	52,0	51,5

Збільшення густоти посадки картоплі до 65 тис.шт/га призводило до підвищення висоти рослин на контрольному варіанті до 40,5 см. Проте, у варіантах досліді, де передбачалось застосування мінеральних добрив в нормі N45P30K60 та N45P30K60 + N30 висота рослин була на рівні 45 та 48 см відповідно по варіантах, що на 1,5 та 0,5 см менше, порівняно з аналогічними варіантами досліді при густоті посадки 55 тис.шт/га.

Найвищими були рослини ранньостиглого сорту Ред Скарлет у варіанті досліді з внесенням мінеральних добрив у нормі N45P30K60 + N30 – 48,0 см.

Найбільше значення висоти рослин картоплі ранньостиглого сорту Ред Скарлет відмічено у варіанті досліді, де посадки проводили густотою 75 тис. шт/га, а система удобрення передбачала внесення мінеральних добрив в нормі N45P30K60 + N30 на рівні 51,5 см, в середньому за роки досліджень.

Аналогічні висновки можна зробити і щодо залежності висоти рослин середньораннього сорту Латона від густоти посадки і удобрення (табл. 3.5.).

Висота картоплі середньораннього сорту Латона залежно від мінеральних добрив та густоти посадки, за 2018-2019 рр., см

Мінеральні добрива	Густота посадки тис. шт./ га								
	55			65			75		
	2018	2019	сер.	2018	2019	сер.	2018	2019	Сер.
Без добрив (контроль)	42,0	41,0	41,5	45,0	43,0	44,0	43,0	42,0	42,5
N45P30K60	48,0	46,0	47,0	48,0	47,0	47,5	49,0	47,0	48,0
N45P30K60 + N30	51,0	49,0	50,0	54,0	52,0	52,0	51,0	49,0	50,0

В загальному, слід відмітити що рослини середньораннього сорту Латона мали більшу висоту, порівняно з рослинами ранньостиглого сорту Ред Скарлет.

Спостерігалось збільшення висоти рослин сорту Латона у варіантах досліду, де посадки картоплі проводили з дотриманням густоти 65 тис. шт/га.

При всіх нормах посадки картоплі, найвищими рослини сорту Латона були у варіанті досліду, де вносили мінеральні добрива в нормі N45P30K60 + N30, відповідно висота рослин була в межах 50-52 см.

Необхідно відмітити, що більша висота рослин середньораннього сорту Латона по всіх варіантах досліду була в умовах 2018 року, на що в більшій мірі вплинули гідротермічні умови року. Найвищими рослини картоплі в умовах року були на варіантах досліду, де вносили мінеральні добрива в нормі N45P30K60 + N30 при густоті 65 тис. шт./га – 54 см.

На контрольному варіанті у середньопізнього сорту картоплі Сіфра, в середньому за роки досліджень, спостерігалось підвищення висоти рослин при збільшенні густоти посадки від 55 до 75 тис.шт/га (табл. 3.6).

Таблиця 3.6

**Висота картоплі сорту середньопізнього Сіфра залежно від
мінеральних добрив та густоти посадки, за 2018-2019 рр., см**

Мінеральні добрива	Густота посадки тис. шт./ га								
	55			65			75		
	2018	2019	сер.	2018	2019	сер.	2018	2019	сер.
Без добрив (контроль)	41,0	40,0	40,5	42,0	40,0	41,0	43,0	42,0	42,5
N45P30K60	44,0	43,0	43,5	47,0	43,0	45,0	49,0	47,0	48,0
N45P30K60 + N30	50,0	49,0	49,5	50,0	50,0	50,0	53,0	51,0	52,0

Так, в середньому за роки досліджень, на контрольному варіанті, де мінеральні добрива не вносили при густоті посадки 55 тис. шт./га висота рослин була на рівні 40,5 см, при густоті 65 тис. шт./га – 41,0 см, а при густоті 75 тис. шт./га – 52 см. Аналогічна тенденція до зростання спостерігається на варіантах досліду, де вносили мінеральні добрива. На варіантах з нормою внесення N45P30K60 висота рослин картоплі середньопізнього сорту Сіфра була на рівні 43,5-48 см, а з внесенням N45P30K60 + N30 – 49,5-52 см.

Отже, найвищими рослини картоплі середньопізнього сорту Сіфра були у варіанті досліду, де густота посадки складала 75 тис.шт/га, а в удобрення вносили N45P30K60 + N30 – 52,0 см, в середньому за роки досліджень.

3.2. Урожайність та товарність бульб картоплі залежно від норм мінеральних добрив при різній густоті посадки

У науковій агрономії розрізняють ряд моніторингових категорій (понять) урожайності як відношення урожаю, тобто збору конкретної продукції рослинництва чи садівництва до одиниці (як правило, 1 га) зібраної площі. Урожайність визначається наступними показниками: ресурсна, біологічна і виробнича.

Урожай (валовий збір) – це продукція (бульби), зібрана з усієї площі посіву сільськогосподарської культури.

Урожайність господарська – продукція з одиниці площі. Її визначають як частину від ділення валового збору на посівну площу культури (т/га).

Урожайність біологічна – збір біомаси (бульби + бадилля) з одиниці площі. Біомасу збирають без утрат з 1м² або з 10 м² і перераховують на га. Спостерігався вплив факторів що досліджувалися на формування рівня врожайності картоплі сортами різних груп стиглості.

Урожайність картоплі сорту Ред Скарлет, при густоті посадки 55 тис.шт/га, на контрольному варіанті становила 19,7 т/га, в середньому за роки досліджень (табл. 3.7).

Застосування мінеральних добрив у нормі N45P30K60 дало змогу підвищити врожайність бульб картоплі до 36,5 т/га при посадці з густотою 55 тис. шт./га, що на 6,8 т/га було вище в порівнянні з контрольним варіантом, де мінеральні добрива не вносили. При застосуванні мінерального удобрення в нормі N45P30K60 + N30 було отримано найвищий рівень врожайності 39,2 т/га при цій самій густоті посадки.

При збільшенні густоти посадки до 65 та 75 тис. шт/га, на контрольному варіанті рівень врожайності дещо знизився до 29,4 та 28,5 т/га відповідно по варіантах, в середньому за роки досліджень.

**Урожайність бульб картоплі ранньостиглого сорту Ред Скарлет
залежно від мінеральних добрив та густоти посадки,
за 2018-2019 рр., т/га**

Мінеральні добрива	Густота посадки тис. шт./га								
	55			65			75		
	2018	2019	сер.	2018	2019	сер.	2018	2019	сер.
Без добрив (контроль)	30,0	29,4	29,7	30,7	28,1	29,4	28,3	28,7	28,5
N45P30K60	37,3	35,8	36,5	39,3	38,3	38,8	36,7	34,1	35,4
N45P30K60 + N30	39,8	38,5	39,2	43,4	42,3	42,8	40,7	39,8	40,3
<i>НІР_{0,05}</i> , т/га: 2018 р. А-0,8; В – 0,7; С – 0,9; АВ – 1,12; АС – 1,21; ВС – 1,32; АВС – 1,74 2019 р. А-0,7; В – 0,7; С – 0,9; АВ – 1,10; АС – 1,22; ВС – 1,12; АВС – 1,71									

Проте внесення мінеральних добрив в нормі N45P30K60 + N30 при густоті посадки 75 тис.шт./га ранньостиглого сорту Ред Скарлет сприяло підвищенню рівня урожайності до 40,3 т/га, що на 11,8 т/га вище в порівнянні з контрольним варіантом. А найвищий рівень врожайності ранньостиглого сорту картоплі Ред Скарлет було відмічено на варіантах дослідів з густотою посадки 65 тис.шт/га при внесенні мінеральних добрив в нормі N45P30K60 + N30 – 42,8 т/га. Подальше збільшення густоти посадки бульб до 75 тис.шт/га зумовило зменшення рівня врожайності сорту Ред Скарлет.

Середньоранній сорт Латона відрізнявся дещо меншим рівнем врожайності. Так, на контрольних варіантах урожайність сорту Латона коливалась в межах 26,3-28,9 т/га, в середньому за роки досліджень (табл. 3.8).

Урожайність бульб картоплі середньораннього сорту Латона залежно від мінеральних добрив та густоти посадки, за 2018-2019 рр., т/га

Мінеральні добрива	Густота посадки тис. шт./га								
	55			65			75		
	2018	2019	сер.	2018	2019	сер.	2018	2019	сер.
Без добрив (контроль)	27,3	26,4	26,8	29,5	28,3	28,9	27,4	25,2	26,3
N45P30K60	37,4	36,6	37,0	37,9	37,4	37,6	36,9	36,4	36,6
N45P30K60 + N30	40,4	39,6	40,0	41,7	38,6	40,1	38,9	36,9	37,9
<i>HIP_{0,05}</i> , т/га: 2018 р. А-0,8; В – 0,7; С – 0,9; АВ – 1,12; АС – 1,21; ВС – 1,32; АВС – 1,74 2019 р. А-0,7; В – 0,7; С – 0,9; АВ – 1,10; АС – 1,22; ВС – 1,12; АВС – 1,71									

При внесенні мінеральних добрив у нормі N45P30K60 при різній густоті картоплі рівень врожайності зріс до 36,6-37,6 т/га. При чому максимальним він був, коли картоплю висадили з густотою 65 тис. шт./га, а мінімальним – 75 тис. шт./га.

Максимальну врожайність бульб картоплі середньораннього сорту Латона було зібрано з варіантів дослідів, де вносили мінеральні добрива в нормі N45P30K60 + N30 з густотою 65 тис. шт./га у 2018 році на рівні 41,7 т/га.

Отже, фактори, що були поставлені на вивчення мали значний вплив на рівень врожайності бульб картоплі поряд з гідротермічними умовами регіону.

Рівень врожайності середньопізнього сорту картоплі Сіфра залежно від густоти посадки та мінеральних добрив представлено в таблиці 3.9.

Спостерігалось збільшення рівня врожайності сорту залежно від підвищення норми внесення мінеральних добрив.

Урожайність бульб картоплі середньопізнього сорту Сіфра залежно від мінеральних добрив та густоти посадки, за 2018-2019 рр., т/га

Мінеральні добрива	Густота посадки тис. шт./ га								
	55			65			75		
	2018	2019	сер.	2018	2019	сер.	2018	2019	сер.
Без добрив (контроль)	27,3	26,4	26,9	31,3	29,8	30,5	28,3	26,7	27,5
N45P30K60	34,7	33,9	34,3	36,9	35,2	36,1	35,0	34,6	34,8
N45P30K60 + N30	39,0	37,5	38,3	40,1	38,4	39,3	38,3	37,8	38,1
<i>НІР_{0,05}</i> , т/га: 2018 р. А-0,8; В – 0,7; С – 0,9; АВ – 1,12; АС – 1,21; ВС – 1,32; АВС – 1,74 2019 р. А-0,7; В – 0,7; С – 0,9; АВ – 1,10; АС – 1,22; ВС – 1,12; АВС – 1,71									

Так, на контрольному варіанті, де мінеральні добрива не вносили врожайність бульб картоплі середньопізнього сорту Сіфра залежала тільки від густоти посадки і коливалась в межах від 26,9 т/га при густоті 55 тис. шт./га до 30,5 т/га при густоті 65 тис. шт./га, з густотою 75 тис. шт./га цей показник займав проміжне положення і становив 27,5 т/га.

Внесення мінеральних добрив у нормі N45P30K60 призвело до логічного підвищення врожаю бульб картоплі до рівня 34,3 т/га при густоті посадки 55 тис. шт/га, до 36,1 т/га при густоті посадки 65 тис. шт/га та 34,8 т/га при густоті посадки 75 тис. шт/га.

Найвищі показники рівня врожайності одержали на варіантах досліду, де вносили мінеральні добрива в нормі N45P30K60 + N30 і вони були в межах 38,1-39,3 т/га.

Отже, найбільш оптимальною для сорту Сіфра є густота посадки бульб 65 тис. шт/га та норма мінеральних добрив N45P30K60 + N30, що

забезпечило максимальні показники врожайності бульб картоплі середньопізнього сорту Сіфра на рівні 39,3 т/га.

Важливим показником, що характеризує цінність урожаю, є не лише величина маси бульб, а й фракційний склад бульб, вирівняність за розмірами та їх товарність. Товарність бульб сорту Ред Скарлет залежно від густоти посадки та мінеральних добрив представлена в таблиці 3.10.

Таблиця 3.10

Товарність бульб картоплі ранньостиглого сорту Ред Скарлет залежно від мінеральних добрив та густоти посадки, за 2018-2019 рр., %

Мінеральні добрива	Густота посадки тис. шт./ га								
	55			65			75		
	2018	2019	сер.	2018	2019	сер.	2018	2019	сер.
Без добрив (контроль)	83	82	82,5	82	80	81,0	83	80	81,5
N45P30K60	86	86	86	84	85	84,5	85	84	84,5
N45P30K60 + N30	86	87	86,5	87	86	86,5	85	86	85,5

На контрольному варіанті, при застосуванні густоти посадки 55 тис.шт/га, товарність бульб сорту Ред Скарлет становила 82,5 % в середньому за роки досліджень.

Збільшення товарності бульб було відмічене у варіантах досліду, де вносили мінеральні добрива в нормі N45P30K60 + N30 – 86,5 %. Аналогічна тенденція спостерігається і при садінні картоплі сорту Ред Скарлет з густотою 65 і 75 тис. шт/га.

Отже, найкращий рівень товарності бульб ранньостиглого сорту Ред Скарлет забезпечувався при застосуванні норми мінеральних добрив N45P30K60 + N30. При цьому, значної відмінності за показником товарності бульб залежно від густоти посадки не спостерігалось, хоча можна

стверджувати що вона була дещо меншою (на 0,5-1,0 %) при садінні картоплі густотою бульб 75 тис. шт/га.

Аналогічним чином змінюється і товарність бульб середньораннього сорту Забава, в якого найменше значення товарності було відмічене у варіанта дослідів, де посадки картоплі проводили з густотою 75 тис. шт/га, а добрива не вносились – 82,5 % в середньому за 2018-2019 рр. (табл. 3.11).

Таблиця 3.11

Товарність бульб картоплі середньораннього сорту Латона залежно від мінеральних добрив та густоти посадки, за 2018-2019 рр., %

Мінеральні добрива	Густота посадки тис. шт./ га								
	55			65			75		
	2018	2019	сер.	2018	2019	сер.	2018	2019	сер.
Без добрив (контроль)	85	84	84,5	86	86	86	83	82	82,5
N45P30K60	84	85	84,5	85	85	85	83	85	84
N45P30K60 + N30	87	86	86,5	84	87	85,5	85	87	86

На варіантах дослідів, де вносили мінеральні добрива товарність бульб картоплі середньораннього сорту Латона змінювалась в межах 84,0-87,0 %.

Товарність бульб картоплі середньопізнього сорту Сіфра представлено в таблиці 3.12.

Аналогічну тенденцію, щодо товарності бульб картоплі, тільки з дещо іншими абсолютними показниками можна відмітити і у середньопізнього сорту Сіфра. Слід відмітити, що дещо вищий рівень товарності бульб картоплі сорт Сіфра формував при густоті посадки бульб 55 тис. шт/га, а кращим варіантом удобрення внесення мінеральних добрив у нормі N45P30K60+N30. У вказаному варіанті дослідів було отримано найвище значення товарності – 87,0 % в середньому за роки досліджень.

Товарність бульб картоплі середньопізнього сорту Сіфра залежно від мінеральних добрив та густоти посадки, за 2018-2019 рр., %

Мінеральні добрива	Густота посадки тис. шт./ га								
	55			65			75		
	2018	2019	сер.	2018	2019	сер.	2018	2019	сер.
Без добрив (контроль)	86	84	85	87	84	84,5	86	84	85
N45P30K60	87	85	86	86	86	86	86	86	86
N45P30K60 + N30	87	87	87	87	86	85,6	87	86	86,5

Отже, в середньому за роки досліджень найвищі показники рівня врожайності всіх сортів картоплі одержали на варіантах досліду, де вносили мінеральні добрива в нормі N45P30K60 + N30 з найбільш оптимальною густотою посадки бульб 65 тис. шт/га, що забезпечило максимальні показники врожайності на рівні 42,8 т/га – ранньостиглий сорт Лавадія, 40,1 – середньоранній сорт Латона та 39,3 т/га середньопізній сорт Сіфра.

Та найкращий рівень товарності бульб картоплі забезпечувався при застосуванні норм мінеральних добрив. При цьому, значної відмінності за показником товарності бульб залежно від густоти посадки не спостерігалось.

Розділ 4. Економічна оцінка результатів досліджень

Впровадження в сільськогосподарське виробництво інтенсивних, з високим генетичним потенціалом сортів рослин потребує створення в кореневмісному шарі ґрунту значних концентрацій легкодоступних елементів живлення. При цьому підвищення врожайності сільськогосподарських культур пов'язують, у першу чергу, з поліпшенням азотного живлення рослин.

В умовах ринкових відносин економіко-енергетична ефективність вирощування сільськогосподарських культур набуває першочергового значення як один з найважливіших чинників їх конкурентоспроможності. Добір економічних варіантів технології, які забезпечують окупність затрачених ресурсів з максимальною ефективністю, необхідно розробляти на основі оцінки результатів досліджень та всебічного аналізу окремих блоків і елементів технологічного процесу. Це забезпечить збільшення обсягів виробництва продукції, покращення її якості та зниження виробничих витрат.

Підвищення вартості паливно-мастильних матеріалів та засобів хімізації призвело до значного збільшення їх частки в собівартості продукції, тому важливого значення набуває впровадження енерго- та ресурсозберігаючих технологій, які б забезпечили підвищення врожайності та економне використання матеріальних ресурсів, були екологічно безпечними і адаптованими до умов ґрунтово-кліматичної зони. Найбільш високорентабельним засобом підвищення врожайності є використання мінеральних добрив.

Оцінку економічної ефективності вирощування сортів картоплі літнього строку садіння було проведено на основі складених технологічних карт із застосуванням діючих методичних рекомендацій [1].

Ціну картоплі брали за біржовими цінами на січень 2019 р. – 3400 грн./т. Аналізуючи дані таблиці 4.1 відмічаємо, що виробничі затрати в розрахунку на 1 га картоплі на контрольному варіанті склали 83 тис. грн.

Таблиця 4.1

**Економічна ефективність використання мінеральних добрив на сортах картоплі різних груп стиглості
з густотою посадки 65 тис. шт./га (в середньому за 2018-2019 рр.)**

Показники	Мінеральні добрива								
	Без добрив (контроль)	N ₄₅ P ₃₀ K ₆₀	N ₄₅ P ₃₀ K ₆₀ + N ₃₀	Без добрив (контроль)	N ₄₅ P ₃₀ K ₆₀	N ₄₅ P ₃₀ K ₆₀ + N ₃₀	Без добрив (контроль)	N ₄₅ P ₃₀ K ₆₀	N ₄₅ P ₃₀ K ₆₀ + N ₃₀
	Ред Скарлет			Латона			Сіфра		
Урожайність, т/га	29,4	38,8	42,8	28,9	37,6	40,1	30,5	36,1	39,3
Вартість валової продукції, тис. грн.	99,96	131,92	145,52	98,26	127,84	136,34	103,7	122,74	133,62
Виробничі затрати, тис. грн.	83	85	86	83	85	86	83	85	86
Собівартість, тис. грн/т	2,823	2,191	2,009	2,872	2,261	2,145	2,721	2,355	2,188
Умовно-чистий прибуток, тис. грн.	16,96	46,92	59,52	15,26	42,84	50,34	20,7	37,74	47,62
Рівень рентабельності, %.	20	55	69	18	50	59	25	44	55

Внесення мінеральних добрив в основне удобрення в нормі 300 кг/га у фізичній вазі нітроамофоски збільшувало виробничі затрати до 85 тис. грн., а додаткове внесення в передпосівну культивуацію карбаміду 100 кг у фізичній вазі підвищило виробничі затрати до 86 тис. грн.

Собівартість виробленої продукції на контрольному варіанті у сорту Ред Скарлет становила 2,823, у сорту Латона – 2,872, у сорту Сіфра – 2,721 тис. грн/т, а застосування мінеральних добрив у нормі $N_{45}P_{30}K_{60} + N_{30}$ добрив призвело до пониження даних показників до рівня 2,009-2,188 тис. грн/т. Використання мінеральних добрив на картоплі сприяло отриманню більшого умовно-чистого прибутку та підвищення рівня рентабельності.

Так, найвищі показники умовно-чистого прибутку 59,52 тис. грн./га та рівня рентабельності 69 % було відмічено на варіантах досліду, де висаджували ранньостиглий сорт Ред Скарлет з нормою внесення мінеральних добрив $N_{45}P_{30}K_{60} + N_{30}$, що значно вище в порівнянні з контрольним варіантом без внесення мінеральних добрив, де умовно-чистий прибуток був на рівні 16,96 тис. грн./га та рівень рентабельності – 20 %.

Аналогічну тенденцію тільки з дещо нижчими абсолютними показниками спостерігали на варіантах досліду, де вирощували інші сорти картоплі. Так, по середньоранньому сорту картоплі Латона найвищі показники умовно-чистого прибутку та рівня рентабельності були 50,34 тис. грн та 59 % відповідно, що на 35,08 тис. грн. та 41 % вище в порівнянні з контрольним варіантом.

По середньопізньому сорту Сіфра ці показники були ще дещо нижчими: 47,62 тис. грн. та 55 % – на варіанті, де вносили мінеральні добрива в нормі $N_{45}P_{30}K_{60} + N_{30}$ та 20,7 тис. грн. та 25% на контрольному варіанті. Отже, найвищі показники умовно-чистого прибутку 59,52 тис. грн./га та рівня рентабельності 69 % серед всіх сортів було відмічено на варіантах досліду, де висаджували ранньостиглий сорт Ред Скарлет з нормою внесення мінеральних добрив $N_{45}P_{30}K_{60} + N_{30}$

Висновки

1. Густота садіння картоплі та удобрення мали вплив на формування кількості стебел у кущі досліджуваних сортів. Найбільша кількість стебел у кущі картоплі (сортів Ред Скарлет – 4,45 шт, сорту Латона – 5,1 шт, сорту Сіфра – 5,05 шт), була сформована у варіанті досліджу, де картоплю висаджували з густотою 65 тис. шт/га та вносили мінеральні добрива у нормі $N_{45}P_{30}K_{60} + N_{30}$.

2. Найбільше значення висоти рослин картоплі відмічено у варіанті досліджу, де садіння проводили густотою 75 тис. шт/га, та вносили мінеральні добрива у нормі $N_{45}P_{30}K_{60} + N_{30}$ у сортів Ред Скарлет – 51,5 см, у сортів Сіфра – 52,0 см, в середньому за роки досліджень. У сортів Латона вищими були рослини при густоті садіння 55 тис.шт/га на аналогічних варіантах удобрення.

3. Найвищі показники рівня врожайності всіх сортів картоплі одержали на варіантах досліджу, де вносили мінеральні добрива в нормі $N_{45}P_{30}K_{60} + N_{30}$ з найбільш оптимальною густотою садіння бульб 65 тис. шт/га, що забезпечило максимальні показники врожайності на рівні 42,8 т/га – у ранньостиглого сорту Лавадія, 40,1 – у середньораннього сорту Латона та 39,3 т/га у середньопізнього сорту Сіфра.

4. Товарність бульб ранньостиглого сорту Ред Скарлет була вищою при застосуванні норми мінеральних добрив $N_{45}P_{30}K_{60} + N_{30}$. Товарність бульб сорту Латона змінювалась в межах 84,0-87,0 %. Деяко вищий рівень товарності бульб сортів Сіфра формував при густоті садіння бульб 55 тис.шт/га, у вказаному варіанті досліджу було отримано найвище значення товарності – 87,0 % в середньому за роки досліджень.

5. Найвищі показники умовно-чистого прибутку 59,52 тис. грн./га та рівня рентабельності 69 % було відмічено на варіантах досліджу, де висаджували ранньостиглий сорт Ред Скарлет з нормою внесення мінеральних добрив $N_{45}P_{30}K_{60} + N_{30}$, що значно вище в порівнянні з контрольним варіантом без внесення мінеральних добрив, де умовно-чистий прибуток був на рівні 16,96 тис. грн./га та рівень рентабельності – 20 %.

Пропозиції виробництву

На основі одержаних результатів польових досліджень та їх економічної оцінки агроформуванням Липовецького району рекомендується:

вирощувати сорти картоплі Голландської селекції типу Ред Скарлет з густотою посадки 65 тис. шт./га та вносити мінеральні добрива в нормі $N_{45}P_{30}K_{60}$ з осені в основне удобрення та N_{30} в передпосівну культивуацію, що дозволить одержати врожайність на рівні 42,8 т/га при рівні рентабельності 69 %.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Агроекологічні основи вирощування картоплі / В. М. Положенець, М. С. Чернілевський, Л. В. Немерицька та ін. – К.: Світ, 2008. – 196 с.
2. Агроекологія: Посібник / А. М. Фесенко, О. В. Солошенко, Н. Ю. Гаврилович, Л. С. Осипова, В. В. Безпалько, С. І. Кочетова; за ред. О. В. Солошенка, А. М. Фесенко, – Харків:, 2013. – 291 с.
3. Андреев Ю. М. Овощеводство: Учебник / Ю. М. Андреев. – 2-е изд., стер. – М.: Изд-й центр «Академия», 2003. – 256 с.
4. Антонюк П. О. Перспективи розвитку біоетанольного виробництва в Україні / П. О. Антонюк // Економіка харчової промисловості. – 2014. – № 2. – С. 78-82.
5. Балашова Г. С. Насінництво картоплі за двоврожайної культури в умовах Степу України Г. С. Балашова// Картоплярство. – 2012. – № 41. – С. 64-69.
6. Балашова Г. С. Фотосинте тична діяльність рослин картоплі за різних режимів зрошення в умовах Південного Степу України / Г. С. Балашова, М. І. Черніченко // Зрошуване землеробство: зб. наук. пр. – Вип. 57. – Херсон: Айлант, 2012. – С.93-100.
7. Бикін А. В. Вплив позакореневого підживлення на врожайність та якість бульб картоплі чіпсового напряму використання / А. В. Бикін, Н. М. Бикіна, О. М. Генгало, Н. П. Бордюжа, О. В. Слюсар // Науковий вісник НУБіП України. – 2010. – Вип. 149. – С. 91-96.
8. Біологічні особливості картоплі // Електронна енциклопедія сільського господарства [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.AgroScience.com.ua>. – 2008-2009.
9. Бондарчук А. А. Картопля: вирощування, якість, збереження / А. А. Бондарчук, В. А. Колтунов, О. А. Кравченко. – К.: КИТ, 2009. – 232 с.

10. Бондарчук А. А. Наукове забезпечення виробництва картоплі в Україні / А. А. Бондарчук // Картоплярство: міжвід. темат. наук. зб. – К.: Аграрна наука, 2004. – Вип. 33. – С. 3-9.
11. Бондарчук А. А. Стан та пріоритетні напрямки розвитку галузі картоплярства в Україні / А. А. Бондарчук // Картоплярство. – 2008. – № 37. – С. 7-12.
12. Бондус Р. О. Норма реакції сортів картоплі на вирощування в південній частині Лісостепу України: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук: 06.01.05 «Селекція рослин» / Росина Олексіївна Бондус; Ін-т рослинництва ім. В. Я. Юр'єва.– Харків: Б.в., 2009. – 18 с.
13. Брошак І. С. Регулятори росту – важливий резерв підвищення врожайності і якості картоплі / І. С. Брошак // Картоплярство: Міжвід. темат. наук. зб. – К., 2004. – Вип. 33. – С. 42-49.
14. Бугаєва І. П. Культура картоплі на Півдні України / І. П. Бугаєва, В. С. Сніговий. – Херсон, 2002. – 176 с.
15. Бунчак О. М. Вплив органічних добрив універсальної дії (ОДУД) на урожайність і якість бульб картоплі / О. М. Бунчак // Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету. – Кам'янець-Подільський, 2010. – № 18. – С. 140-145. Бюлетень ВАК України, № 9-10, 2011. – 9 с.
16. Вишневська О. В. Ґрунтово-кліматичні умови вирощування, адаптивна здатність та потенційні властивості сортів селекції Інституту картоплярства / О. В. Вишневська, Ю. Я. Верменко, Л. В. Чернохатов, Н. І. Войцешина, Л. В. Столярчук, В. М. Коваль // Картоплярство України. – 2012. – № 3-4. – С. 8-15.
17. Власенко М. Ю. Шляхи підвищення ефективності невисоких норм мінеральних добрив / М. Ю. Власенко, З. Б. Києнко, С. Д. Петренко // Картоплярство України. – 2007. – № 3-4 (8- 9). – С. 38-45.
18. Войцешина Н. І. Морфологічні та біохімічні параметри як критерії

- господарського використання сортів картоплі вітчизняної селекції / Н. І. Войцешина, Н. І. Таращенко, В. М. Мицько // Картоплярство, 2004. – К.: Аграрна наука. – Вип. 33. – С. 55-65.
19. Волкогон В. Підвищуємо урожай / В. Волкогон, С. Дімова // Аграрний тиждень. – 2014. – № 7-8 (283). – С. 40.
20. Волкодав В. В. Діяльність державної служби з охорони прав на сорти рослин на сучасному етапі розвитку / В. В. Волкодав, О. М. Гончар, О. В. Захарчук, М. І. Кисіль // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. – К.: Алефа, 2006. – Вип. 3. – С. 115-124.
21. Воробйова Н. В. Роль і значення сорту у формуванні урожаю картоплі ранньостиглої в Правобережному Лісостепу України / Н. В. Воробйова // Новітні агротехнології. – 2013. – № 1. – С. 97-104.
22. Ворона Л. І. Вплив способів обробітку та систем удобрення на поживний режим ґрунту Полісся / Л. І. Ворона, Г. М. Кочик, В. П. Ткачук // Зб. наук. праць Національного наукового центру «Інститут землеробства УААН». – К.: Вид-во «ЕКМО», 2009. – Спецвипуск. – С. 122-128.
23. Ворона Л. І. Вплив способів обробітку ґрунту та систем удобрення на продуктивність картоплі та накопичення нітратів і нітритів у бульбах / Л. І. Ворона, В. П. Ткачук // Міжвідомчий тематичний науковий збірник «Корми і кормовиробництво». – Вінниця: Діло, 2006. – № 57. – С. 216-220.
24. Ворона Л. І. Технологія вирощування картоплі на основі засобів біологізації в умовах Полісся / Л. І. Ворона, В. П. Ткачук // Посібник українського хлібороба: науково-виробничий щорічник. – 2010. – Харків: ТОВ «АКАДЕМПРЕС». – С. 296.
25. Гаврилюк В. Б. Вплив органічного добрива Проферм на еколого-агрохімічний стан ґрунту та врожайність картоплі / В. Б. Гаврилюк, Г. М. Гаврилюк, Ю. М. Кух, В. А. Бортняк // Агроекологічний журнал. – 2009. – №2. – С. 58-63.
26. Гамаюнова В. В. Влияние минеральных удобрений и регуляторов роста

на урожай и качество сортов картофеля летней посадки на капельном орошении юга Украины / В. В. Гамаюнова, О. Ш. Исакова // Электрон. период. изд. «Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации». – № 3(19). – Новочеркасск: ФГБНУ «РосНИИПМ», 2015. – С. 113-125.

27. Гамаюнова В. В. Вплив добрив та регуляторів росту на врожайність і якість бульб картоплі літнього садіння на Півдні України / В. В. Гамаюнова, О. Ш. Исакова // Сільське господарство та лісництво: зб. наук. праць ВНАУ.

– № 1. – Вінниця, 2015. – С. 27-34.

28. Гамаюнова В. В. Вплив способів внесення добрив та регуляторів росту на врожайність бульб сортів картоплі літнього садіння в умовах Півдня України за зрошення / В. В. Гамаюнова, О. Ш. Исакова // Участь молоді у розбудові агропромислового комплексу України: матеріали доповідей 26-ої студентської наук.-теорет. конф. (м. Миколаїв -26-28 березня 2014 р.). – Миколаїв: МНАУ, 2014. – С. 97-99.

29. Гамаюнова В. В. Особливості удобрення та використання картоплі літнього садіння на краплинному зрошенні в умовах Степу України / В. В. Гамаюнова, О. Ш. Исакова // Вісник ЖНЕАУ: наук.-теорет. зб. – Вип.

№ 1 (47). – Т.1. – Житомир, 2015. – С. 145-151.

30. Гамаюнова В. В. Продуктивность картофеля летней посадки при капельном орошении в зависимости от фона питания и сорта / В. В. Гамаюнова, О. Ш. Исакова // Борьба с засухой и урожай: материалы междунар. науч.- практ. конф. посвященной 120-летию со дня рождения К. Г. Шульмейстера (г. Волгоград – 15 мая 2015 г.). – Волгоградский ГАУ, 2015. – С. 391-397.

31. Гамаюнова В. В. Урожайність сортів картоплі залежно від мінерального живлення та рістрегулюючих речовин за вирощування на краплинному зрошенні в умовах Півдня України / В. В. Гамаюнова, О. Ш. Исакова //

Вісник Уманського НУС. – № 2. – 2014. – С. 23-27.

32. Гамаюнова В. В. Урожайність та якість бульб картоплі літнього садіння залежно від факторів вирощування / В. В. Гамаюнова, О. Ш. Іскакова // Науковий огляд: міжнародний науковий журнал. – № 3(24). – 2016. – С. 35-43.

33. Гамаюнова В. В. Формування поживного режиму ґрунту та врожайності картоплі літнього садіння / В. В. Гамаюнова, О. Ш. Іскакова // Вісник ЖНАЕУ: наук.-теорет. зб.. – № 2(42). – Т. 1. – Житомир, 2014. – С. 100-105.

34. Гамаюнова В. В. Формування поживного режиму ґрунту та врожайності картоплі літнього садіння / В. В. Гамаюнова, О. Ш. Іскакова // Перспективні напрями розвитку водного господарства, будівництва та землеустрою : матеріали міжнар. наук.-практ. конф. (м. Херсон – 19-20 травня 2016 р.). – Херсон: ПП «ЛТ-оффис», 2016. – С. 267-273.

35. Дмитришак М. Я. Економічна ефективність позакореневого підживлення картоплі КВД Акварин-5 / М. Я. Дмитришак, В. О. Романчук // Modern directions of theoretical and applied researches. – 17-29 March 2015. – Електронний ресурс: Режим доступ: www.sworld.com.ua/konfer38/282.pdf.

36. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

37. Єремєєва С. П. Урожайність картоплі залежно від системи удобрення при краплинному зрошенні / С. П. Єремєєва, О. С. Савостянник // Наукові праці: науково-методичний журнал. – Вип. 244. – Т. 256. Екологія. – Миколаїв: Вид-во ЧДУ ім. Петра Могили, 2015. – С. 6-69.

38. Завірюха П. Д. Впровадження у виробництво нових сортів як фактор інтенсифікації картоплярства / П. Д. Завірюха, М. В. Лоїк, М. Г. Коновалюк // Вчені ЛДАУ виробництву: каталог наукових розробок. – Львів: ЛДАУ, 2008.

– Вип. VIII. – С. 33-35.

39. Завірюха П. Д. Підбір та використання генофонду картоплі для

- виведення сортів з підвищеною крохмалистістю бульб / П. Д. Завірюха // Вісник Львів. держ. аграр. ун-ту: агрономія. – 1999. – № 4. – С. 232-238.
40. Завірюха П. Д. Селекція картоплі у Львівському НАУ: результати і перспективи / П. Д. Завірюха // Інноваційний розвиток АПК: проблеми та їх вирішення: матер. міжнар. наук.-практ. конф., присвяченої пам'яті декана агрономічного факультету М. Ф. Рибачка (м. Житомир, 19-20 листопада 2015 р.). – Житомир: Вид-во «Житомирський національний агроекологічний університет», 2015. – С. 45-50.
41. Завірюха П. Д. Теоретичні аспекти і практичні завдання селекції картоплі у Західному регіоні України / П. Д. Завірюха, І. І. Тимошенко // Вісник Львівського НАУ: агрономія. – 2009. – №13. – С. 109-122.
42. Завірюха П. Хворобостійкі сорти як основа екологічного картоплярства / П. Завірюха, О. Коханець, О. Андрушко [та ін.] // Вісник Львівського національного аграрного університету. Сер: Агрономія. – 2013. – № 17 (2). – С. 208-215.
43. Ільчук Р. В. Вплив позакореневого підживлення кристалонами на врожайність картоплі / Р. В. Ільчук, Л. А. Ільчук // Зб. наук. пр. Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. – 2012. – № 14. – С. 64-67.
44. Ільчук Р. В. Вплив позакореневого підживлення моно- і мікродобривами та стимулятором росту на врожайність картоплі / Р. В. Ільчук, Ю. Р. Ільчук // Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. – 2013. – № 55 (1). – С. 51-59.
45. Ільчук Р. В. Вплив строків садіння та доз добрив на ураження сходів картоплі *Phisoctonia Solani Kuhn* та різними видами гнилизни / Р. В. Ільчук, Л. А. Ільчук // Сільськогосподарська мікробіологія. – 2014. – № 19. – С. 68-72.
46. Іскакова О. Ш. Значення мінерального живлення та регуляторів росту рослин у формуванні продуктивності бульб сортів картоплі літнього садіння / О. Ш. Іскакова, В. В. Гамаюнова // Природне агровиробництво в Україні: проблеми становлення, перспективи розвитку: матеріали міжнар. наук.-

- практ. конф. (м. Дніпропетровськ – 22-23 жовтня 2015 р.). – Дніпропетровськ: РВВ ДДАЗУ, 2015. – С.235-237.
47. Каленська С. М. Стан та перспективи виробництва картоплі в світі та Україні / С. М. Каленська, Н. В. Кнап // Зб. наук. пр. Вінницького національного аграрного університету. – 2012. – Вип. 4 (63). – С. 41-47.
48. Кисляченко М. Ф. Ефективність крапельного зрошення картоплі та овочевих культур в Україні / М. Ф. Кисляченко // Продуктивність агропромислового виробництва. – 2014. – № 25. – С. 102-107.
49. Клименко Т. В. Вплив альтернативного удобрення на продуктивність картоплі на ясно-сірому лісовому ґрунті / Т. В. Клименко // Вісник ЖНАЕУ. – 2015. – №2 (50). – Т. 1. – С. 248-255.
50. Кравченко О. А. Агротехнічні прийоми вирощування високих урожаїв картоплі в зонах Полісся та Лісостепу України / О. А. Кравченко, М. Г. Шарапа // Картоплярство України. – 2010. – № 1-2. – С. 20-30.
51. Методика проведення експертизи сортів картоплі (*Solanum tuberosum* L.) на відмінність, однорідність і стабільність / Державна служба з охорони прав на сорти рослин [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://sops.gov.ua/uploads/files/documents/Methodiki/Kart.pdf>.
52. Оліфір Ю. М. Вплив різних видів органічних та органо-мінеральних добрив на урожайність, якість бульб картоплі та поживний режим ґрунту / Ю. М. Оліфір, А. Й. Габриєль, О. Й. Качмар, Р. В. Ільчук // Картоплярство України. – 2012. – № 1-2. – С. 30-34.
53. Островський А. О. Урожай сортів картоплі різних груп стиглості залежно від рівня удобрення та способів догляду за насадженнями / А. О. Островський, Л. А. Ільчук // Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. – 2003. – С. 55-61.
54. Пархуць І. Вплив рівня мінерального удобрення на урожайність та якість картоплі на темно-сірих опідзолених ґрунтах Володимир-Волинського

району волинської області / І. Пархуць // Вісник Львівського національного аграрного університету. – 2014. – №1 8. – С. 109-112.

55. Пархуць І. М. Продуктивність картоплі залежно від внесення різних норм мінеральних добрив на чорноземах опідзолених / І. М. Пархуць // Вчені Львівського національного аграрного ун-ту виробництву: каталог наук. розробок; за заг. ред. В. В. Снітинського, В. І. Лопушняка. – Львів: ЛНАУ, 2010. – Вип. 10. – С. 10-11.

56. Пархуць І. Продуктивність картоплі залежно від внесення різних форм калійних добрив / І. Пархуць, І. Ступець // Вісник Львівського державного аграрного університету: агрономія. – 2004. – № 8. – С. 376-380.

57. Пархуць І. М. Продуктивність картоплі залежно від удобрення на темно- сірих опідзолених ґрунтах Західного Лісостепу / І. М. Пархуць // Актуальні проблеми ґрунтознавства, землеробства та агрохімії: матеріали Міжнар. наук.-прак. інтернет-конф., присвяченої 95-річчю утворення кафедри ґрунтознавства, землеробства та агрохімії ЛНАУ та Міжнародному Дню агрохіміка(9-13 червня 2014 р.) – Львів, 2014. – С. 270-276.

58. Пархуць І. М. Рекомендації щодо удобрення картоплі на дерново- підзолистих і темно- сірих опідзолених ґрунтах / І. М. Пархуць // Вчені Львівського державного аграрного університету виробництву: каталог наукових розробок / за заг. ред. В. В. Снітинського, Г. В. Черевка. – Львів: ЛДАУ, 2007. – Вип. 7. – С. 83-84.

59. Перчиць А. І. Винесення елементів живлення картоплею при різних способах внесення мінеральних добрив на зрошенні / А. І. Перчиць // Зрошуване землеробство. – Херсон, 2005. – Вип. 44. – С. 54-59.

60. Перчиць А. І. Продуктивність та якість продовольчої картоплі залежно від способів внесення мінеральних добрив в умовах зрошення півдня України: дис...канд. с.-г. наук: 06.01.09 «Рослинництво» / Перчиць Андрій Іванович. – Інститут землеробства південного регіону УААН. – Херсон, 2006. – 185 с.

61. Петренко С. Д. Вплив мінеральних і мікробіологічних добрив на біохімічний склад і кормову цінність картоплі на чорноземах центрального Лісостепу / С. Д. Петренко // Корми і кормовиробництво. – 2006. – Вип. 57. – С. 220-227.
62. Подгаєцький А. А. Квітування і ягодоутворення від самозапилення міжвидових гібридів картоплі / А. А. Подгаєцький, А. В. Остапенко, В. В. Гордієнко // Вісник Сумського національного аграрного ун-ту: науковий журнал. – Сер. «Агрономія і біологія» / Сумський НАУ. – Суми, 2013. – Вип. 3(25). – С. 228-232.
63. Поліщук І. С. Вплив біопрепаратів азотофіт та фітоцид на врожайні властивості сортів картоплі / І. С. Поліщук, М. І. Поліщук, О. В. Палагнюк // Наука в інформаційному пространстві: матеріали ІХ Междунар. науч.-практ.інтернет-конф. (10-11 октября 2013 г.). – Вінницький національний аграрний університет, Україна. – Режим доступу: WEB-ресурс НПК "CONSTANTA" http://www.confcontact.com/2013-nauka-v-informatsionnom-prostranstve/sh1_polischuk_vpliv.htm.
64. Поліщук В. О. Вплив мікродобрив і біопрепарату на формування ваги бульб картоплі / В. О. Поліщук // Інноваційний розвиток АПК: проблеми та їх вирішення: матеріали Міжнар. наук.-практ. конф., присвяченої пам'яті декана агрономічного факультету М. Ф. Рибачка (м. Житомир, 19-20 листопада 2015 р.). – Житомир: Вид-во «Житомирський національний агроекологічний університет», 2015. – С. 114-118.
65. Поліщук І.С. Ефективність застосування біологічно-ефективних препаратів та добрив при вирощуванні картоплі в умовах правобережного Лісостепу України / І. С. Поліщук, М.І. Поліщук, В. А. Мазур, О. В. Палагнюк // Сільське господарство та лісівництво. – 2015. – № 2. – С. 18-26.
66. Поліщук І. С. Картопля – високоенергетична культура Вінниччини і сировина для виробництва біоетанолу / І. С. Поліщук, В. А. Мазур, М. І. Поліщук, В. В. Дячук // Зб. наук. пр. ВНАУ. – 2011. – № 8(48). – С.9-13.

67. Середа Л. П. Досліди на картопляному полі / Л. П. Середа, А. М. Місюля // Зб. наук. пр. Вінницького національного аграрного університету. Серія: Технічні науки. – 2013. – № 12. – С. 29-36.
68. Сидорчук А. А. Ефективність строків внесення нових добрив при позакореневому підживленні рослин картоплі / А. А. Сидорчук, П. Ф. Каліцький // Картоплярство. – 2009. – Вип. 38. – С. 145-151.
69. Тарасенко О. Що треба знати про садіння картоплі / О. Тарасенко // Пропозиція. – 2008. – № 6. – С. 44-51.
70. Токань В. С. Вплив окультуреності ґрунту, норм внесення добрив і метеорологічних умов на формування листкової поверхні у рослин картоплі / В. С. Токань // Вісник Полтавської державної аграрної академії, 2007. – № 2. – С. 69-71.
71. Федорченко М. О. Історія культури картоплі / М. О. Федорченко, Т. О. Бєлова // Матеріали II наук.-практ. інтернет-конф. – С. 80-83.
72. Ходаківський Є. І. Виробництво та споживання картоплі / Є. І. Ходаківський, В. М. Положенець, Д. В. Чуб // Економіка АПК. – 2006. – № 7. – С. 109-111.
73. Черниченко І. І. Вплив крупності садивних бульб та прийомів догляду за рослинами на продуктивність картоплі / І. І. Черниченко, Г. С. Балашова, О. О. Черниченко // Зрошуване землеробство. – 2014. – №. 62. – С. 98-100.
74. Шуст І. М. Особливості догляду за посівами картоплі / І. М. Шуст, Н. І. Хомик // Зб. тез доповідей Міжнар. наук.-техн. конф. молодих учених та студентів «Актуальні задачі сучасних технологій». – 2014. – С. 170-171.
75. Badoni A. Effect of growth regulators on meristem-tip development and in vitro multiplication of potato cultivar «Kufri Himalini» / A. Badoni, J. S. Chauhan // Nature and Science. – 2009. – Т. 7. – № 9. – P. 31-34.

ДОДАТКИ

Додаток А

Дисперсійний аналіз врожайності сортів картоплі різних груп стиглості залежно від густоти посадки та норм мінеральних добрив, 2018 р.

Результати дисперсійного аналізу

Дисперсія	Сума квадратів	Степені свободи	Середній квадрат	F _ф	F ₀₅
<i>Загальна</i>	288,2	8			
<i>Варіантів</i>	261,3	1	261,3	162,9	1,75
<i>Залишок (похибки)</i>	17,6	7	1,6		

коригуючий фактор: $C = (\sum x^2)/N = 5,43$

суми квадратів відхилень: $C_Y = \sum X^2 - C = 288,2$

$C_P = \sum P^2 / l - C = 9,23$

$C_V = \sum V^2 / n - C = 261,3$

$C_Z = C_Y - C_P - C_V = 17,64$

Дисперсійний аналіз врожайності сортів картоплі різних груп стиглості залежно від густоти посадки та норм мінеральних добрив, 2019 р.

Результати дисперсійного аналізу

Дисперсія	Сума квадратів	Степені свободи	Середній квадрат	F_{ϕ}	F_{05}
<i>Загальна</i>	365,6	8			
<i>Варіантів</i>	359,2	1	359,2	304,9	1,74
<i>Залишок (похибки)</i>	1,31	7	0,12		

коригуючий фактор: $C = (\sum x^2)/N = 2,89$

суми квадратів відхилень: $C_Y = \sum X^2 - C = 365,6$

$$C_P = \sum P^2 / l - C = 5,14$$

$$C_V = \sum V^2 / n - C = 359,2$$

$$C_Z = C_Y - C_P - C_V = 1,31$$