

МІНІСТЕРСТВО НАУКИ І ОСВІТИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

На правах рукопису

ІСКАКОВА Оксана Шаміліївна

УДК: 633.491:631.82:631.674.6(477.7)

**ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРТІВ КАРТОПЛІ ЛІТНЬОГО САДІННЯ В
УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ НА КРАПЛИННОМУ ЗРОШЕННІ**

06.01.09 – рослинництво

Дисертація на здобуття наукового ступеня
кандидата сільськогосподарських наук

Науковий керівник:

ГАМАЮНОВА Валентина Василівна

доктор сільськогосподарських наук,

професор

Миколаїв – 2016

ЗМІСТ

	Стор.
ВСТУП.....	4
РОЗДІЛ 1 СТАН ВИВЧЕНОСТІ ПИТАННЯ (АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ).....	9
1.1. Історія, народногосподарське значення та сучасний стан виробництва картоплі.....	9
1.2. Ботанічна характеристика та біологічні особливості культури.....	14
1.3. Використання адаптивного потенціалу сортів та гібридів в умовах виробництва.....	21
1.4. Вплив фону живлення на продуктивність картоплі.....	27
1.5. Значення регуляторів росту у формуванні врожайності та якості картоплі.....	34
Висновки до розділу 1.....	38
РОЗДІЛ 2 УМОВИ, МЕТОДИКА ТА АГРОТЕХНІКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	39
2.1. Кліматичні умови років проведення досліджень.....	39
2.2. Характеристика ґрунтового покриву.....	52
2.3. Методика та агротехніка проведення досліджень.....	55
2.4. Характеристика досліджуваних сортів.....	59
Висновки до розділу 2.....	60
РОЗДІЛ 3 ВПЛИВ ДОЗ І СПОСОБІВ ВНЕСЕННЯ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРІВ ТА ДОСЛІДЖУВАНИХ БІОПРЕПАРАТІВ НА ПОЖИВНИЙ РЕЖИМ ҐРУНТУ І ВОДОСПОЖИВАННЯ РОСЛИН КРТОПЛІ.....	61
3.1. Формування поживного режиму ґрунту при вирощуванні картоплі.....	61
3.2. Водоспоживання картоплі літнього садіння залежно від	

	факторів вирощування та умов вегетації у роки досліджень.....	68
	Висновки до розділу 3.....	76
РОЗДІЛ 4	ПРОЦЕСИ РОСТУ РОСЛИН, ФОРМУВАННЯ ЛИСТКОВОГО АПАРАТУ ТА ФОТОСИНТЕТИЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ КАРТОПЛІ ЗАЛЕЖНО ВІД ФАКТОРІВ ВИРОЩУВАННЯ.....	78
	4.1 Настання фенофаз рослин сортів картоплі та їх окремі біометричні показники.....	78
	4.2. Формування листкового апарату та фотосинтетичний потенціал картоплі залежно від факторів вирощування.....	84
	Висновки до розділу 4.....	94
РОЗДІЛ 5	ВПЛИВ ДОСЛІДЖУВАНИХ ФАКТОРІВ НА ВРОЖАЙНІСТЬ СОРТІВ КАРТОПЛІ, СТРУКТУРУ ВРОЖАЮ ТА ОСНОВНІ ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ БУЛЬБ	96
	5.1 Урожайність бульб картоплі та його структура залежно від сорту та фону живлення.....	96
	5.2 Основні показники якості бульб досліджуваних сортів картоплі під впливом умов вирощування.....	109
	Висновки до розділу 5.....	118
РОЗДІЛ 6	ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ СОРТІВ КАРТОПЛІ ЛІТНЬОГО СТРОКУ САДІННЯ В УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ.....	120
	6.1. Економічна ефективність.....	120
	6.2. Енергетична оцінка досліджуваних технологічних прийомів вирощування сортів картоплі.....	126
	Висновки до розділу 6.....	131
	ВИСНОВКИ.....	132
	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	136
	ДОДАТКИ.....	170

ВСТУП

Актуальність теми. 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 за літнього садіння на краплинному зрошенні в умовах Степу України є досить актуальними. Вирішення цього питання дозволить удосконалити технологічні прийоми вирощування картоплі на засадах економії ресурсів і збереження довкілля.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційну роботу виконано у відповідності до напряму науково-дослідницької роботи Миколаївського національного аграрного університету за темою: “Підвищення продуктивності агроландшафтів південного та Сухого Степу” (№ державної реєстрації 0105U001575) у 2010 році та “Розробка технологій вирощування сільськогосподарських культур у зв'язку зі зміною клімату” (№ державної реєстрації 0113U001565) у 2011-2012 рр.

Мета і завдання досліджень. 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 за літнього садіння на краплинному зрошенні залежно від удобрення та рістрегулюючих речовин;
- визначити особливості фотосинтетичної діяльності рослин сортів картоплі під впливом досліджуваних факторів вирощування;
- дослідити ефективність доз і способу внесення мінеральних добрив на формування поживного і водного режимів ґрунту;
- 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.

Методи досліджень: При проведенні досліджень були використані загальнонаукові та спеціальні методи: польовий - для визначення взаємодії об'єкта досліджень з біотичними та абіотичними факторами; вимірювально-ваговий – встановлення біометричних показників росту й розвитку рослин і формування врожаю сортів картоплі; лабораторний – проведення агрохімічного аналізу ґрунту та визначення показників якості бульб; статистичний – для визначення вірогідності даних та кореляційних залежностей, дисперсійного та факторіального аналізу; порівняльно-розрахунковий – визначення економічної та біоенергетичної ефективності моделей технології вирощування.

Наукова новизна одержаних результатів. Уперше для умов півдня України на чорноземі південному досліджено особливості росту, розвитку та формування врожаю трьох сортів картоплі різних груп стиглості за літнього садіння на краплинному зрошенні. Встановлено закономірності та ефективність фотосинтетичної діяльності рослин та якості бульб за поєднання доз і способів застосування мінеральних добрив і рістрегулюючих речовин. Визначено взаємозв'язки між енергоекономічними витратами і прибутком та економічну й енергетичну ефективність технологічних прийомів підвищення продуктивності бульб картоплі.

Набуло подальшого розвитку розробка та наукове обґрунтування раціональних елементів технології для формування сталого врожаю бульб картоплі високої якості за літнього садіння на краплинному зрошенні.

Удосконалено технологію вирощування картоплі за краплинного зрошення на чорноземі південному Степу України.

Практичне значення одержаних результатів полягає в обґрунтуванні, розробці й впровадженні у виробництво елементів технології вирощування картоплі літнього садіння на краплинному зрошенні на чорноземі південному, яка забезпечує врожайність на рівні 25-28 т/га бульб високої якості за економії матеріальних і трудових ресурсів.

Результати наукових досліджень пройшли виробничу перевірку та впровадження в навчально-науково-практичному центрі МНАУ та фермерських господарствах: «Олена» Братського району Миколаївської області (площа – 5,7 га) та «Бджілка» Голопристанського району Херсонської області (площа - 11,0 га).

Особистий внесок здобувача. Автором особисто розроблена програма, проведено польові та лабораторні дослідження, опрацьовано, узагальнено вітчизняні та іноземні джерела за темою дисертації, проаналізовано одержані експериментальні матеріали, сформульовано основні положення та висновки дисертації, здійснено впровадження наукових розробок у виробництво.

Апробація результатів дисертації. Основні результати наукових досліджень оприлюднено і обговорено на засіданнях вченої ради факультету агротехнологій Миколаївського національного аграрного університету, III регіональній науково-практичній агроекологічній конференції студентів, аспірантів і молодих вчених «Перлини Степового краю» (Миколаїв, 26-28 жовтня 2011 р.), III міжнародній науково-практичній конференції «Основи раціонального природопользования» (Саратов, 26-28 октября 2011 г.), 26-ій студентській науково-теоретичній конференції «Участь молоді у розбудові агропромислового комплексу України» (Миколаїв, 26-28 березня 2014 р.), регіональній агроекологічній науково-практичній конференції «Перлини Степового краю» (Миколаїв, 26-28 листопада 2014 р.), міжнародній науково-практичній конференції, присвяченій 120-річчю з дня народження К.Г. Шульмейстера «Борьба с засухой и урожаем» (Волгоград, 15 мая 2015 г.), Всеукраїнській науково-практичній конференції студентів і аспірантів «Новітні технології агропромислового виробництва» (Кіровоград, 15-17 квітня 2015 р.), Всеукраїнському міжнародному науково-практичному семінарі студентів та молодих учених «Підвищення урожайності сільськогосподарських культур – запорука економічної безпеки України» (Миколаїв, 27 серпня 2015 р.), міжнародному науковому форумі

присвяченому 150-річчю РДАУ-МСХА ім. К.А. Тимірязєва «Проблемы управления водными и земельными ресурсами» (Москва, 30 сентября 2015 г.), міжнародній науково-практичній конференції «Природне агропромисловість в Україні: проблеми становлення, перспективи розвитку» (Дніпропетровськ, 22-23 жовтня 2015 р.), міжнародній науково-практичній конференції, присвяченій 20-річчю членства України в Міжнародному союзі з охорони нових сортів рослин (UPOV) «Світові рослинні ресурси: стан та перспективи розвитку» (Київ, 3 листопада 2015 р.), міжнародній науково-практичній конференції «Перспективні напрями розвитку водного господарства, будівництва та землеустрою» (Херсон, 19-20 травня 2016 р.), II «Світові рослинні ресурси: стан та перспективи розвитку» (Київ, 3 листопада 2016 р.), міжнародній науково-практичній конференції «Стан і перспективи розробки та впровадження ресурсоощадних, енергозберігаючих технологій вирощування сільськогосподарських культур» (Дніпро, 22-23 листопада 2016 р.).

Публікації. Основні результати наукових досліджень за темою дисертаційної роботи опубліковано в 20 наукових працях, з них 6 статей у фахових виданнях, у тому числі 2 - у закордонних виданнях, 1 стаття в журналі зареєстрованому в міжнародному каталозі періодичних видань (Ulrichsweb TM Global Serials Directory) і 13 тез доповідей та матеріалів конференцій.

Структура дисертації. Дисертаційна робота складається зі вступу, 6 розділів, аналізу та узагальнення результатів досліджень, висновків, рекомендацій виробництву, списку використаних джерел із 274 найменувань, у тому числі 19 латиницею. Дисертацію викладено на 169 сторінках, її текст ілюстровано 24 рисунками, містить 22 таблиці.

РОЗДІЛ 1

СТАН ВИВЧЕНОСТІ ПИТАННЯ (АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ)

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 [237].

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 [112].

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 [128, 142, 256].

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, 179].

Картопля – цінна сировина для виробництва спирту, крохмалю, глюкози, декстрину та іншої продукції [9, 238]. Вона є добрим попередником під ярі культури, а ранні сорти – і під озимі [73, 222].

Головними світовими виробниками картоплі вважаються 22 країни, 9 з яких розташовані в Європі, 5 – у Північній та Південній Америці, інші – в Азійсько-Тихоокеанському регіоні [219]. 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, бюджетоформуюча 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%) [241]. 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 2014 р. [218]**

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 на зерно	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).

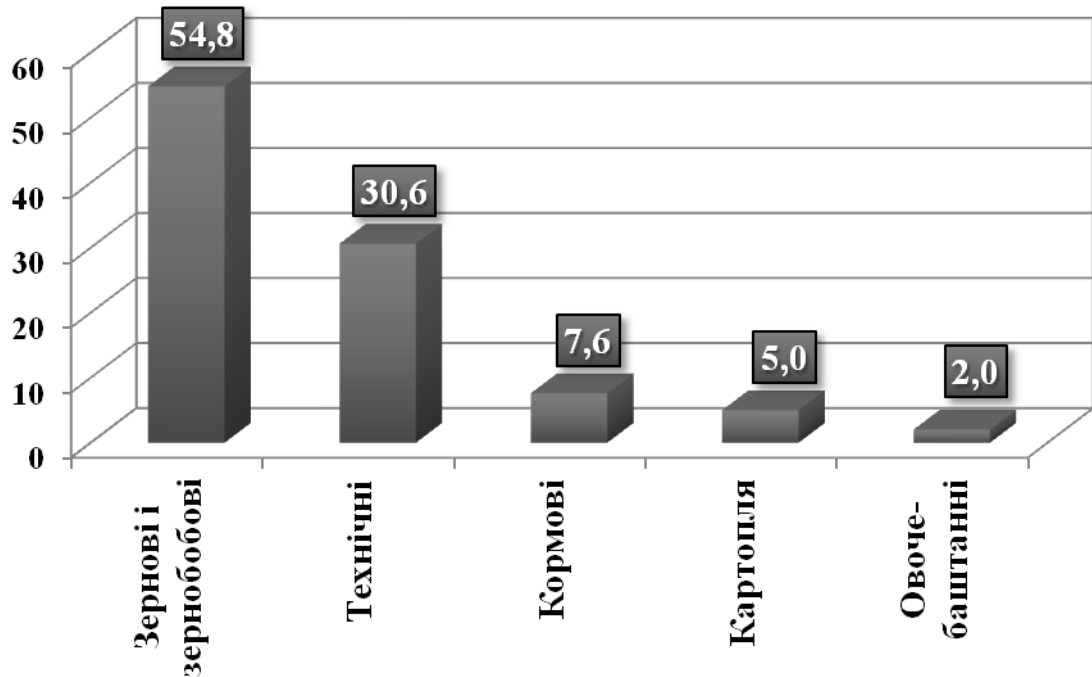


Рис. 1.1 Структура посівів основних сільськогосподарських культур в Україні за 2014 р. [218]

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%.

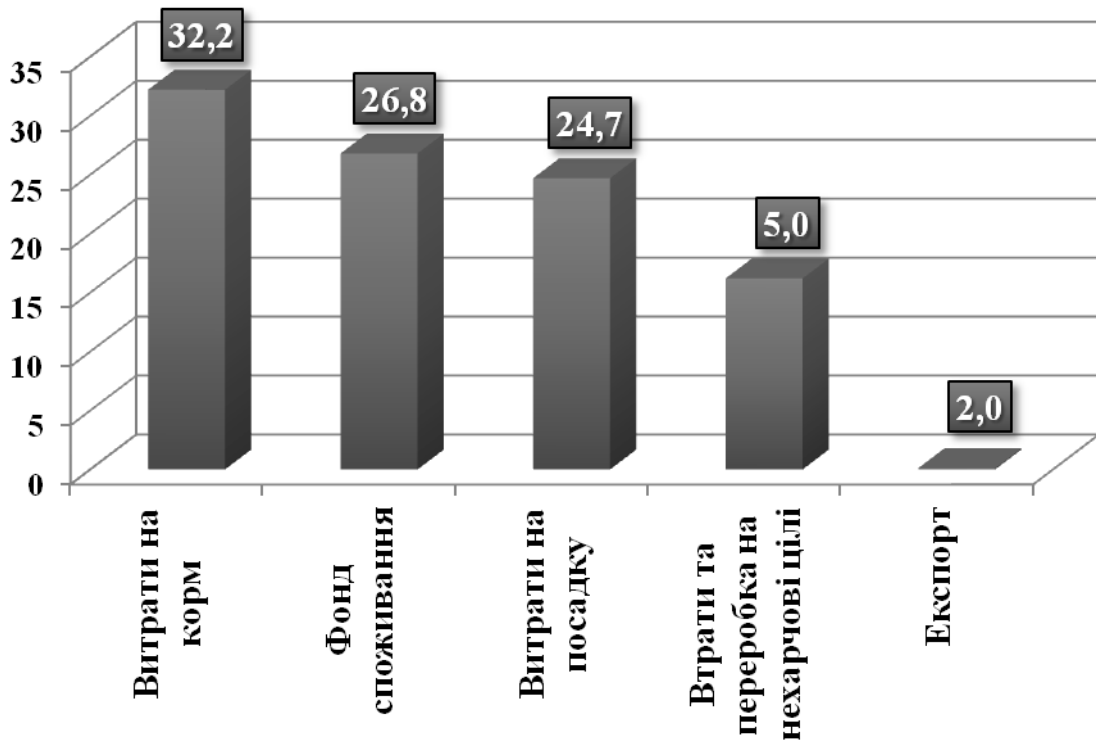


Рис. 1.2 Баланс виробництва картоплі в Україні, 2014 р.,% [218]

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 [23, 95, 113, 218].

1.2. Ботанічна характеристика та біологічні особливості культури

Картопля (*Solanum tuberosum* L.) – багаторічна трав'яниста рослина з родини пасльонових (*Solanace* L.), яка об'єднує до 150 диких і культурних

бульбоплідних видів. У культурі її вирощують як однорічну рослину – щороку висаджують бульби, з яких протягом одного вегетаційного періоду одержують урожай нових стиглих бульб. Можна вирощувати картоплю також з насіння, що застосовується переважно у селекційній практиці.

Види, що належать до роду *Solanum tuberosum* L., утворюють поліплоїдний ряд з основною кількістю хромосом – $2n-12$, $2n-24$, $3n-36$, $4n-48$, $5n-60$, $6n-72$. Усі сорти картоплі тетраплоїдні ($4n-48$) [120, 131].

Коренева система у картоплі, яку вирощують з насіння, має спочатку стрижневу будову – у вигляді зародкового стрижневого кореня з бічними корінцями. Потім в основі стебельця, у його вузлах, які знаходяться у ґрунті, формується вторинна коренева система, яка разом із зародковою утворюють мичкувате коріння. При вирощуванні картоплі з бульб утворюється лише вторинна мичкувата коренева система. Близько 70% коріння картоплі розміщується на глибині до 30 см, а окремі корені досягають глибини 1,5 м [131, 252].

Стебла трав'янисті, заввишки 30-150 см, у поперечному розрізі ребристі, 3-4-гранні, рідше округлі, опушені. У деяких сортів вздовж стеблових ребер є прямі або хвилясті, вузькі чи широкі крила. У пізньостиглих сортів стебла гілкуються в основному у нижній частині, у скоростиглих – у середній. За забарвленням вони можуть бути зеленими, червоно-фіолетовими або червоно-коричневими. Причому антоціанова пігментація залежно від сорту може проявлятися тільки в основі стебла, вздовж більшої його частини або на всій довжині. Інколи спостерігається досить інтенсивна пігментація, при якій стебла стають майже чорними. З однієї бульби виростає у середньому 4-8 стебел, з яких утворюється кущ. За виглядом і будовою кущі бувають прямостоячі, розлогі та напіврозлогі, мало- і багатостеблі, з рівними або ярусними стеблами [94].

У листових пазухах підземної частини стебел утворюються бічні пагони – столони завдовжки 5-20 см, іноді до 35-40 см. Ростуть вони у ґрунті більш-менш горизонтально, утворюють у вузлах корінці й здатні самостійно

укорінюватися. На кінцях стелонів з невеликих спочатку потовщень розвиваються бульби.

Листки складні – переривчасто-непарнопірчасторозсічені. Складаються з центрального черешка (стрижня), кількох пар листків або часток, верхівкової непарної частки, між якими розташовані невеликі за розміром частинки і зовсім маленькі часточки. Частки бувають сидячими або розміщеними на коротких черешках. За формою вони округлі, овальні, видовжені, яйцеподібні, ромбічні, гострокінцеві чи овально-гострокінцеві, опушені. Частки, частинки і часточки можуть бути симетричними (рівновеликими) і несиметричними. У деяких сортів верхня пара часток і верхівкова непарна частка зростаються основами, утворюючи трилопатеву верхівку. Називають таке явище плющелистістю.

За кількістю частинок і часточок у листку розрізняють три ступені його розсіченості: незначну – листок має лише одну пару частинок, а часточки відсутні; середню – у листку є до двох пар частинок та одна-дві пари часточок; сильну – листок з двома-трьома парами частинок і багатьма часточками.

Залежно від щільності розміщення часток листки можуть бути густо-, середньо- та рідкочастковими. У густочасткових листків частки розміщені щільно, часто налягають своїми поверхнями одна на одну, у середньочасткових вони лише торкаються краями, у рідкочасткових між частками є проміжки. З нижнього боку часток помітна сітка жилок, які бувають пігментованими. Листки розміщені на стеблах спіралью. В своїй основі мають два серпоподібні або листкоподібні прилистки [35, 216].

Квітки п'ятичленні: чашечка складається з п'яти гостро-зубчастих, зрослих в основі чашолистків, віночок – з п'яти зрослих пелюсток. У квітці розміщуються п'ять тичинок, пиляки яких на коротких ніжках щільно складені у циліндричну або конусоподібну колонку, та маточка з верхньою зав'яззю із стовпчиком з приймочкою, який пронизує центральну внутрішню частину колонки і видається над пиляками або рівний з ними, а іноді нижчий

за них.

Віночок білий, синій, синьо-фіолетовий, рожевий, червоно-фіолетовий. Пиляки оранжеві, жовті, жовто-зелені. Якщо у квітках утворюються оранжеві або жовті пиляки, пилок яких здатний до нормального запліднення, то при рясному цвітінні на рослинах розвивається багато плодів; у сортів, які мають квітки зі стерильними жовто-зеленими пиляками, плоди не утворюються.

Квітки на рослинах зібрані у суцвіття – завійки, яких на одному квітконосі буває від 2 до 4. Плід – багатонасінна двогнізда ягода. Вона округла або округло-овальна, жовто-зелена. Насіння дрібне, яйцеподібно-сплюснуте, блідо-жовте або кремове. Маса 1000 насінин – 0,5-0,6 г [188, 189].

Морфологія бульб. Бульба – вегетативний орган, який утворюється на кінці підземного стебла – столона. Про вегетативне походження бульби свідчить наявність на молодій бульбі недорозвинених листочків у вигляді лусочок. Після їх відмирання на поверхні бульби залишаються дугоподібні рубці – брівки, у пазухах яких розміщуються три бруньки. Брівки разом з бруньками називають вічками. Вони бувають глибокими – при заляганні бруньок у заглибленнях бульби, неглибокими – з розміщенням бруньок майже на рівні з поверхнею бульби та поверхневими, коли бруньки виступають над поверхнею бульби, утворюючи горбик.

Вічка розміщуються на бульбах спіралью. Кількість їх на бульбах середнього розміру – 6-12, на великих – до 15-20. Найменше вічок у нижній частині бульби, найбільше – у верхній. Життєздатність бруньок у вічку неоднакова, найвища – у середньої бруньки. При садінні бульб або, коли їх пророщують перед садінням, проростають не всі бруньки, а лише їх третя-четверта частини, в основному ті, які містяться на верхівці бульби.

Паростки, які утворюються з бруньок бульб, бувають світловими, напіветіолованими та етіолованими. Світлові паростки з'являються на бульбах, які проростають на денному світлі. Залежно від сорту вони можуть бути зеленими, червоно-фіолетовими, синьо-фіолетовими або синіми. Етіоловані паростки утворюють бульби, які проростають у темряві.

Забарвлення їх біле або жовто-біле. Напіветіоловані паростки бувають у бульб, які проростають при недостатньому денному освітленні. Вони бувають синьо-фіолетовими або червоно-фіолетовими.

На поверхні бульби є багато сочевичок – невеликих світлих отворів, через які здійснюються дихання і транспірація води.

Нижня частина бульби, яка ще називається пуповиною, основою, столонним заглибленням, або впадиною, та, якою бульба з'єднується зі столоном; протилежна від неї – верхня частина, або верхівка бульби з верхівковою брунькою.

За формою бульби бувають округлими, овальними або видовженими. В округлих бульб в усіх напрямках розміри майже однакові, в овальних – один з напрямів перевищує інші в 1,5 рази, у видовжених – у 2 рази і більше. Є сорти з проміжною формою бульб – яйцеподібною, плоскоовальною, бочкоподібною та ін. Вкриті бульби гладенькою, лускуватою або сітчастою шкіркою. Забарвлення м'якуша бульб різне – біле, жовте, світло-рожеве, іноді червоне, синє. Поверхня бульб також має різне забарвлення – біле, рожеве, червоне, синьо-фіолетове тощо [46, 187, 232, 233].

Анатомічна будова бульби. На поздовжньому розрізі стиглої бульби під мікроскопом виразно видно такі елементи: шкірку (у молодій бульби епідерміс), кору, камбій, судинні пучки, серцевину.

Шкірка – зовнішній захисний шар бульби, складається з кількох рядів опробкованих клітин вторинної покривної тканини – перидерми. Під шкіркою розміщується кора, яка складається з паренхімних клітин, заповнених крохмальними зернами, та провідних елементів лубу – ситоподібних трубок флоєми. За корою знаходиться шар клітин камбію, з якого до центру бульби утворюються елементи ксилеми. Центральна частина бульби заповнена паренхімними клітинами серцевини, яка радіальними променями розходить до вічок у місцях їх розміщення.

У паренхімних клітинах бульб містяться крохмальні зерна. Найбільша кількість їх знаходиться у внутрішніх клітинах кори і зовнішніх – серцевини,

найменша – у складі водянистих клітин центральної серцевини [30, 72].

У вегетації картоплі виділяють три періоди: від сходів до початку цвітіння; від початку цвітіння до закінчення росту бадилля; від закінчення росту бадилля до його в'янення.

У розвитку картоплі визначають чотири фази: сходи, бутонізація, цвітіння й досягання. Тривалість кожної фази залежить від біологічних особливостей сорту й умов вирощування. Наприклад, сходи середньостиглих сортів картоплі з'являються через 15-20 днів, від сходів до початку бутонізації минає 17-24 дні, від бутонізації до повного цвітіння 14-18 днів і від цвітіння до відмирання бадилля 45-48 днів. У ранньостиглих сортів кожний період коротший, у пізньостиглих – на кілька днів довший [49, 156].

Картопля належить до рослин помірного клімату. На температуру нижче 7-8°C та вище 30°C реагує припиненням росту. Надмірна спека (вище 25°C) сильно пригнічує рослини. Якщо ґрунт прогрівається вище 29°C – бульби не утворюються або формуються дочірні бульбочки.

Бульби картоплі, які пройшли період спокою, починають проростати за температури 3-5°C, однак агрометеорологічним показником початку росту картоплі вважають температуру 7°C. Проте оптимальною температурою для проростання бульб є 18-20°C, за якої сходи з'являються через 12-13 днів. Максимальний урожай картоплі забезпечується за середньодобової температури 17-18°C.

Картопля чутлива до незначних приморозків. Пошкодження картоплиння настає за -1,5-2°C. Приморозки -3-4,5°C пошкоджують картоплиння на 60-100% і знижують врожайність бульб на 25-65%, залежно від фази розвитку рослини і часу ураження приморозками. Особливо нестійкі до приморозків молоді рослини. Листки і стебла чорніють і гинуть. Проте молоді рослини швидко відростають і формують добрий урожай бульб. Значно небезпечніше пізнє повернення приморозків. Бувають випадки повної весняно-літньої загибелі рослин під впливом пізніх приморозків у фазі бутонізації, особливо на торфових ґрунтах на понижених місцевостях [42, 49,

103, 114, 190].

Картопля досить вимоглива до вологи, оскільки формує велику підземну масу при відносно малорозвиненій кореневій системі. Тому високі врожаї збирають за вологості ґрунту 75-85% НВ. Зниження вологості до 60% призводить до зменшення врожайності на 3-9%, а до 40% НВ на 40-43%.

Найменше вологи картоплі потрібно під час проростання й появи сходів, коли молоді рослини використовують вологу з материнської бульби. Функцію регулятора з забезпечення вологою відіграють також молоді бульби. В умовах нестачі вологи в ґрунті рослина бере воду з бульб, а за повного зволоження бульби наповнюються вологою, що є додатковим її резервом для росту рослин.

З ростом рослин підвищується потреба картоплі у волозі, особливо у міжфазний період бутонізація – кінець цвітіння. Транспіраційний коефіцієнт картоплі становить 400-550. В окремі спекотні дні кущ картоплі випаровує до 4 л води. Тому в районах недостатнього зволоження всі агрозаходи мають бути спрямовані на нагромадження запасів вологи в ґрунті. У таких умовах картопля добре реагує на полив.

Надмірне зволоження ґрунту (85% і більше) під час бульбоутворення призводить до передчасного відмирання бадилля, припинення росту бульб, спричинює їх загнивання. Урожайність різко зменшується [122, 143, 214, 181, 183, 244].

Картопля – рослина короткого дня, вимоглива до світла. При затіненні порушуються процеси фотосинтезу, і знижується врожайність. Навіть за незначного зменшення освітлення, відбувається пожовтіння рослин, витягування стебел, погіршується засвоєння елементів живлення з ґрунту. Такі несприятливі умови можуть скластися при надмірному загущенні картоплі [37, 184].

Викопані бульби, що були декілька днів на світлі, зеленіють. Для насінневих бульб це корисно, оскільки зменшується ураження хворобами і гризунами під час зимового зберігання. Продовольчу картоплю закривають

від світла і не допускають позеленіння, бо вона стає гіркою і отруйною [68, 154].

Найкраще картопля росте на пухких, добре розпушених ґрунтах. Коренева система картоплі інтенсивно дихає, поглинаючи кисню у 5-10 разів більше, порівняно з іншими рослинами. Для насичення ґрунту достатньою кількістю кисню, його потрібно утримувати в досить розпушеному стані з об'ємною масою не більше 1,0-1,2 г/см³. У перезволожених, ущільнених ґрунтах вміст кисню зменшується до 2%, а вміст вуглекислого газу різко збільшується. За таких умов бульби задихаються і загнивають. На ущільнених ґрунтах погано розвиваються столони, картопля формує дрібні, деформовані бульби.

Картоплю вирощують на удобрених супіщаних і суглинистих чорноземах, дерново-підзолистих, сірих лісових ґрунтах. Для вирощування насіння добре підходять окультурені торфовища. При внесенні високих норм органіки картопля добре родить на легких піщаних ґрунтах.

Малоприсадатні для вирощування картоплі важкі глинисті ґрунти, особливо з близьким заляганням ґрунтових вод. Не підходять також засолені ґрунти, оскільки картопля має дуже низьку солестійкість. Найкраще росте на слабокислих і нейтральних ґрунтах. За рН нижче 5,0 і вище 8,0 вона росте погано [5, 227, 228].

1.3. Використання адаптивного потенціалу сортів та гібридів в умовах виробництва

Використання сортових рослинних ресурсів є однією з найважливіших ланок сільського господарства – основою економічного і соціального розвитку держави. Найефективнішим та економічно вигідним є широке впровадження нових сортів та гібридів з генетично визначеним рівнем адаптування до умов ґрунтово-кліматичних зон їх вирощування. До 2020 року питома вага приросту врожаю, одержаного за рахунок нового покоління

сортів, буде становити від 70 до 80% або в 2-3 рази вище досягнутого рівня на теперішній час [93, 248].

На сучасному етапі розвитку вчені всього світу висловлюють одностайну думку, що сорт відіграє визначну роль у зростанні обсягів виробництва продукції рослинництва, а також у підвищенні її якості, конкурентоспроможності на внутрішньому і зовнішньому ринках [48, 90, 125, 127, 151].

До державного реєстру сортів рослин для поширення в Україні у 2015 році внесено 180 сортів і гібридів картоплі, з них дуже ранніх (ДР) – 1, ранньостиглих (РС) – 42, середньоранніх (СР) – 46, середньостиглих (СС) – 74, середньопізніх (СП) – 15, пізньостиглих (ПС) – 1 (рис. 1.3). Тобто, як видно з наведених даних найбільшу частку від загальної кількості займають сорти і гібриди середньостиглої групи [78].

Питома вага сортів і гібридів вітчизняної селекції за даними 2015 року становить 38,9% (70 сортів), іноземної – 61,1% (110 сортів) (рис. 1.4).

Провідними установами, які займаються селекцією картоплі, є Інститут картоплярства НААН України – 40 сортів і гібридів (14 ранньостиглих, 12 середньостиглих, 10 середньоранніх, 4 середньопізніх), Норіка Нордрінг-Картофельцухт-унд Фермерунгс-ГмбХ (Німеччина) – 16 (6 середньоранніх, 6 середньостиглих, 3 ранньостиглих, 1 середньопізній), Ейч Зет Пі Сі Холланд Б.В. (Голландія) – 16 (6 середньостиглих, 5 середньоранніх, 3 ранньостиглих, 2 середньопізніх), Європлант Пфланценцухт Гмбх (Німеччина) – 14 (5 ранньостиглих, 5 середньоранніх, 4 середньостиглих), Агріко Кооператив Б.А. (Нідерланди) – 10 (4 середньостиглих, 2 ранньостиглих, 2 середньопізніх, 1 дуже ранній, 1 середньоранній), Сумський національний аграрний університет – 9 (6 ранньостиглих, 2 середньоранніх, 1 середньостиглий) (рис. 1.5).

Залежно від напрямку використання сорти і гібриди картоплі поділяють на 4 групи: столові, кормові, технічні та універсальні. Найпоширенішими (70% посівних площ) є столові сорти. Вони відзначаються високими

смаковими якостями, сприятливим співвідношенням білка й крохмалю як 1:12 – 1:16, підвищеним вмістом вітамінів. Придатні для механізованого очищення. Мають добру лежкість. Кормові сорти повинні забезпечувати високий вихід кормових одиниць, бути високоврожайними з вмістом білка 2% і більше. Крохмалистість має становити 17-18%. Вміст сухих речовин високий. Технічні сорти характеризуються підвищеним (18-25%) вмістом крупнозернистого крохмалю і сухих речовин. Кожен 1% крохмалю дає можливість зекономити 30 кг бульб картоплі. Використовуються для виробництва спирту, крохмалю, чіпсів та ін. Найбільш придатні для виробництва чіпсів сорти з низьким вмістом редукованих цукрів. Універсальні сорти використовуються на різні цілі [98, 99, 104, 105, 129].

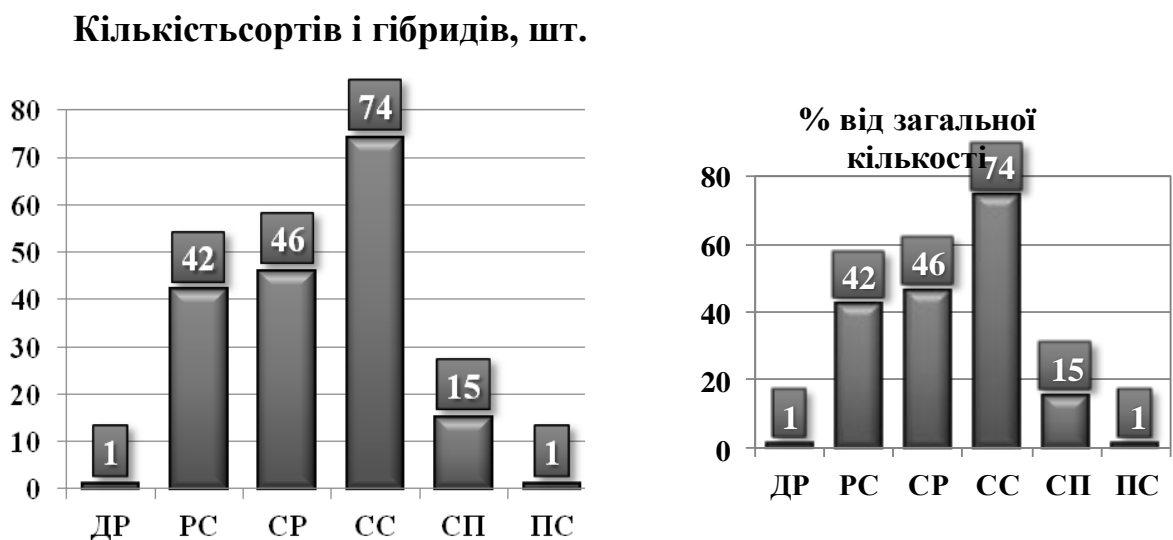


Рис. 1.3 Розподіл за групами стиглості сортів і гібридів картоплі, внесених до державного реєстру сортів рослин для поширення в Україні у 2015 році

Примітки: ДР – дуже ранній, РС – ранньостиглий, СР – середньоранній, СС – середньостиглий, СП – середньопізній, ПС – пізньостиглий.

Метою досліджень, проведених упродовж 1996-2005 рр. в лабораторії польових, технічних та овочевих культур Устимівської дослідної станції рослинництва Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН, було встановлення норми реакції окремих складових генофонду картоплі на умови

вирощування в південній частині Лісостепу України і визначення придатності цих умов для оцінки вихідного селекційного матеріалу, сортів картоплі за основними селекційними ознаками з наступним виділенням цінного вихідного матеріалу для селекції.

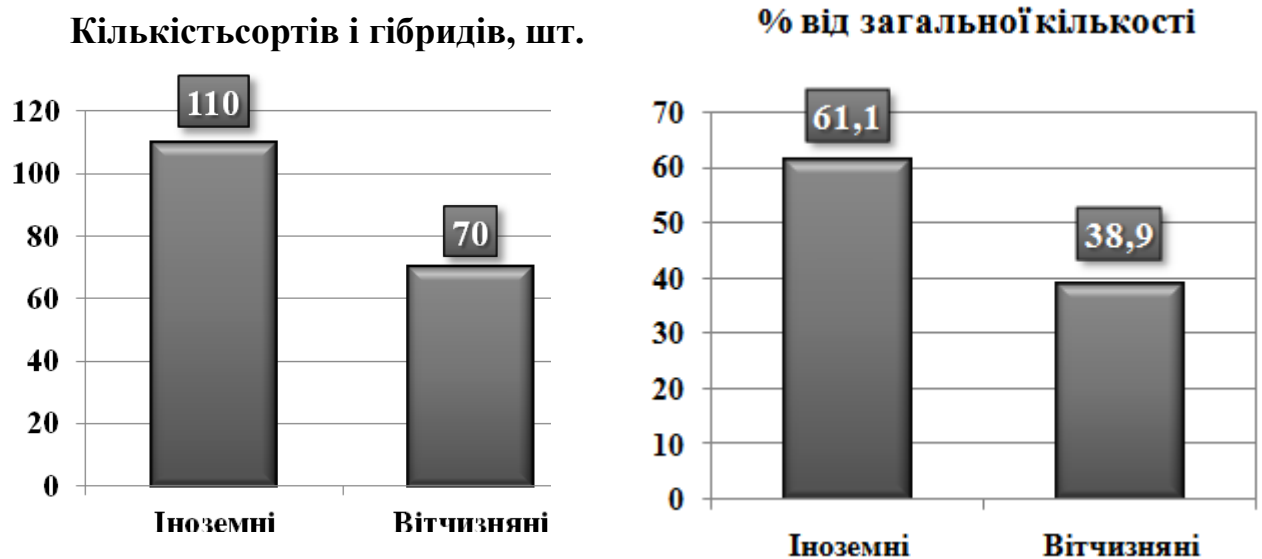


Рис. 1.4 Частка сортів і гібридів картоплі вітчизняної та іноземної селекції (2015 р.)

В результаті встановлення норми реакції на вирощування в особливих умовах були виділені сорти з високим і відносно стабільним проявом продуктивності між різних груп стиглості. Виявлені біологічні особливості сортів за проявом складових продуктивності: кількість бульб під кущем і їх середньої маси. Виділені перспективні зразки для практичного селекційного використання за комплексом агрономічних ознак [24, 25, 26, 27, 28, 191, 192, 194].

Сорт відіграє роль основного засобу сільськогосподарського виробництва і виступає головним чинником його інтенсифікації. Лише за рахунок впровадження у виробництво нових сортів картоплі, за виключенням будь-яких інших додаткових витрат, можна збільшити врожайність бульб на 25-30% і більше [167, 168]. Важлива роль сорту у підвищенні продуктивності картоплі була доведена результатами багатьох

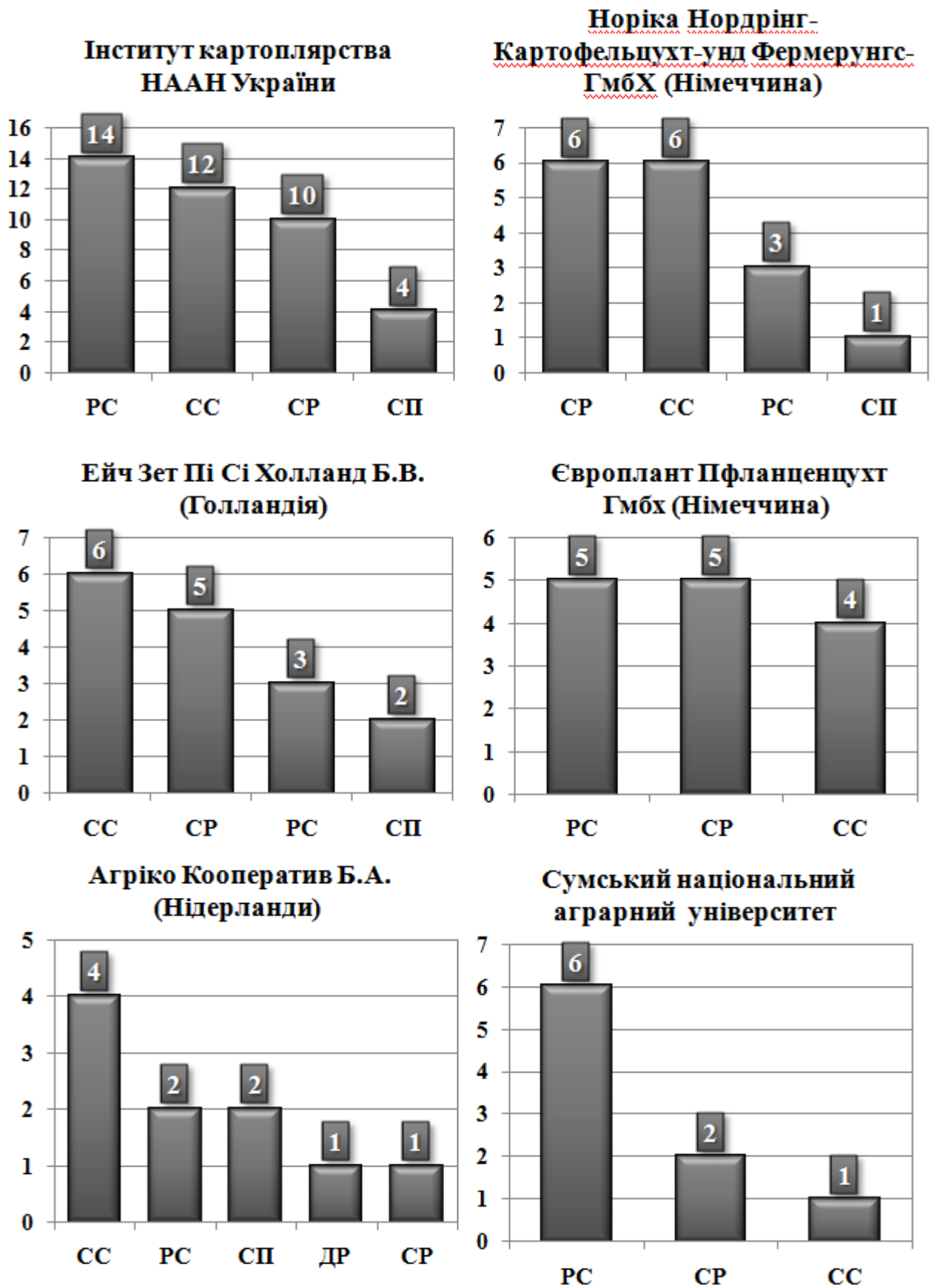


Рис. 1.5 Сорти і гібриди картоплі провідних оригінаторів (2015 р.), шт.

експериментальних досліджень [38, 39, 86, 88, 114, 124, 185, 186, 238, 260, 265, 272, 273].

Сорти картоплі, які мають генетично детерміновану стійкість до таких найбільш шкочинних хвороб як фітофтороз, рак, бактеріози, вірусні хвороби, картопляна нематода тощо, дають змогу не тільки заощаджувати значні кошти на придбання дорогих засобів захисту рослин, а й отримувати екологічно чисту продукцію та сприяють охороні навколишнього природного середовища від забруднення пестицидами [68, 69, 70]. Широке впровадження таких сортів картоплі у виробництво є не тільки найбільш ефективним способом інтенсифікації галузі картоплярства, але й одним із напрямів екологізації виробництва «другого хліба» як одного з основних продуктів харчування населення планети [6, 22, 37, 85, 86, 91, 166].

Головним напрямом сучасної селекційної роботи з картоплею є одержання її високої потенційної продуктивності [29, 37, 164, 165], і насамперед, за рахунок виведення і впровадження у виробництво хворобостійких сортів, оскільки це є найефективнішим і найдешевшим методом боротьби з хворобами рослин. Крім того, вирощування стійких сортів знижує застосування пестицидів, що сприяє охороні навколишнього середовища [6, 87, 88, 89, 92, 208, 253].

В Умовах Закарпаття в 2009-2011 рр. була проведена порівняльна оцінка врожайності бульб 16 сортів картоплі. Максимальний рівень реалізації біологічного потенціалу забезпечили сорти середньопізньої групи стиглості Червона Рута і Ужгородська (38,2-39,4 т/га), ранньостиглі сорти виявилися значно менш продуктивнішими, а вирощування таких сортів, як Рокко і Гірська було визнано недоцільним для умов Закарпаття. Зазначені сорти формували дуже низьку врожайність і виявилися неадаптованими до даних умов вирощування [125].

Продуктивність ранньостиглих сортів картоплі досліджували в овочевій сівозміні ННВВ Уманського НУС на чорноземі опідзоленому важко-суглинковому впродовж 2011-2013 рр. За результатами

експериментальних досліджень було встановлено, що кращими сортами для Лісостепу України є сорти картоплі ранньостиглої групи Латона, Каррера, Беллароза, які дозволяють додатково отримати 10,3-14,1 т/га. За показниками якості кращими були сорти Латона і Ред Скарлет, у бульбах яких кількість крохмалю досягнула рівня 16-16,5%, а вітаміну С – 19,0-19,1 мг/100 г сирової речовини [49].

За результатами досліджень, проведених в умовах ННВК Сумського НАУ, для практичного використання було рекомендовано виробництву сорти з високою стійкістю проти вірусних хвороб і проявом інших агрономічних ознак Фітофторостійка, Тирас і Бождар [236].

Отже, правильний вибір сортів для певних ґрунтово-кліматичних умов і напрямів використання – головна передумова отримання високих урожаїв відповідної якості. Добір високоврожайних сортів відіграє одну із вирішальних ролей у виробництві картоплі та є важливим чинником збільшення її валових зборів.

1.4. 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

вносить 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 [94, 144].

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, 162, 249].

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% [177, 178].

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 [170, 174].

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) [106, 175, 204, 205, 206, 207].

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 врожаїв, 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, 77, 132, 135, 145, 201, 226].

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 солону 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 [97, 123].

Повну норму азотних добрив на дерново-підзолистих середньосуглинкових ґрунтах застосовують під культивацію 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 культивацію. 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 [173, 242].

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 [270].

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 [262].

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, 130].

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 чотиріпільна: 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 [163].

Результати досліджень, проведених упродовж 2000-2002 рр. на полях чотирьохпільної 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 [169].

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, 82, 182, 200, 225, 230, 231, 263].

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, 132, 140, 261].

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 [223].

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 % [101].

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 дослідів, 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% [100].

Позитивний вплив позакорневих підживлень на врожайність та якість бульб картоплі доведений результатами численних експериментальних досліджень в різних ґрунтово-кліматичних умовах [17, 79, 118, 158, 171, 197, 198, 213, 247, 250].

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.

1.5. Значення регуляторів росту у формуванні врожайності та якості картоплі

На сучасному етапі розвитку сільськогосподарського виробництва значним резервом підвищення його ефективності є застосування регуляторів росту рослин, які сприяють покращенню засвоєння елементів живлення із

грунту і добрив, посилюють розвиток кореневої системи, прискорюють ріст і розвиток рослин, скорочують строки дозрівання, що в кінцевому результаті призводить до підвищення врожайності, покращення якості вирощеної продукції, кращого збирання і зберігання врожаю [47, 266].

Існуючі стимулятори росту рослин на ринку України присутні у вигляді хімічних сполук та гумінових препаратів, виділених із природних речовин органічного походження. На сьогодні створено і різною мірою апробовано понад 4000 природних і синтетичних регуляторів росту різного походження і хімічного складу. Лише в країнах Західної Європи зареєстровано понад 850 препаратів, з яких 194 володіють біостимулюючим ефектом і що рекомендується застосувати за вирощування декоративних (44,4%), плодово-ягідних (31,5%), овочевих (17,1%), картоплі (5,1%), зернових (1%) і технічних культур (0,9%).

В Україні дозволено до використання 69 препаратів-регуляторів росту рослин, з яких 53 – біостимулятори природного походження. Значна частина, особливо імпортного виробництва, містить у своєму складі амінокислоти, вітаміни, макро- і мікроелементи та інші фізіологічно активні сполуки, які підсилюють їхній позитивний вплив на рослинний організм. Основною сировиною для виробництва гумінових препаратів є гній ВРХ, торф, буре вугілля, вермикомпости [246, 247].

Продуктивність картоплі залежно від комплексного застосування регуляторів росту та добрив вивчали впродовж 2003-2006 рр. на землях польової сівозміни відділу технології Інституту картоплярства НААН України. Об'єктом досліджень були рослини сортів картоплі: Дніпрянка (ранній) та Поляна (середньоранній). В дослідженнях застосовували регулятори росту Емістим С та Фумар. За результатами досліджень було рекомендовано на дерново-підзолистих ґрунтах зони Полісся застосовувати добрива у поєднанні з регуляторами росту Емістимом С і Фумаром. Повне мінеральне добриво у вигляді нітроамофоски в нормах $N_{60}P_{60}K_{60}$ і $N_{120}P_{120}K_{120}$ або цеолітилу – 1,5 і 3,0 т/га вносити перед садінням картоплі, а садивні

бульби обробляти Емістимом С і Фумаром відповідно в дозах 3 мл і 2,5 мл, у розчині 20 л води на 1 т бульб картоплі. До технологічного регламенту вирощування картоплі включити обробку картоплиння регулятором росту Емістим С у фазі повних сходів (з розрахунку 5 мл препарату на 300 л води на 1 га) [139, 176, 209, 210, 211].

Продуктивність картоплі різних сортів (Світанок київський і Невська) під дією регуляторів росту у 2000-2003 рр. вивчали на Гусятинському опорному пункті Інституту картоплярства НААН Тернопільської області. Досліджували регулятори росту гумат натрію, вермистим, потейтін, емістим С. За результатами досліджень з метою підвищення урожайності та якості бульб картоплі в умовах західного Лісостепу України було рекомендовано застосовувати регулятор росту рослин вермистим:

1. Для передсадивної обробки бульб – у нормі 8 л/т.
2. За одноразового обприскування насаджень у фазі бутонізації на фоні передсадивної обробки бульб у нормі 14-16 л/га, одночасно з обробкою рослин проти колорадського жука.
3. За дворазового обприскування насаджень у фазах бутонізації і цвітіння на фоні передсадивної обробки бульб, у нормі 12-14 л/га, проводять 1-й раз одночасно з обробкою рослин проти колорадського жука, 2-й раз – проти фітофторозу [31, 32, 33, 34, 148, 149, 212].

Упродовж 2010-2012 рр. в овочевій сівозміні на ділянках ВП НУБіП України «Великоснітинське» НДГ ім. О. В. Музиченка бульби картоплі обприскували безпосередньо перед висаджуванням у ґрунт робочим розчином потейтину (100 мг у д.р.) з нормою 20 л на 1 т. За застосування потейтину врожайність картоплі зросла на 4,0 т/га або на 25% [152].

Реакцію ранньостиглих сортів картоплі Імпала і Серпанок на обробку їх бульб перед висаджуванням розчином стимулятора росту гумісол (1:25) вивчали у 2008- 2010 рр. на Дніпропетровській дослідній станції ІОБ НААН на чорноземі звичайному малогумусному вилугованому. Обробка бульб перед висаджуванням розчином гумісолу сприяла прискоренню появи сходів

за рахунок інтенсивного коренеутворення. У досліджуваних сортів сходи з'явилися на 1-2 доби раніше ніж у контролі (обробка водою). Інші фази розвитку (бутонізація, цвітіння та відмирання бадилля) рослини також проходили на 2 доби раніше. Дані ранньої врожайності (на 17 червня) свідчать, що найбільшу врожайність сортів Імпала і Серпанок забезпечили варіанти, де бульби перед висаджуванням обробляли розчином гумісолу – 13,8 і 12,0 т/га відповідно. Приріст урожаю, порівняно з контролем, становив 4,4 і 4,9 т/га, або 58 і 55% відповідно. Структурний аналіз урожаю підтверджує, що вказані варіанти мали і вищу відносно контролю кількість бульб з масою понад 80 г – відповідно 55 і 50%. За даними біохімічного аналізу бульб обох сортів у варіантах, де посадковий матеріал обробляли гумісолом спостерігалось підвищення вмісту сухих речовин і цукру. Вміст сухих речовин по сорту Імпала був на 0,2%, Серпанок – на 0,47% вище контролю [221].

За результатами досліджень 2003-2005 рр. у польовій сівозміні лабораторії картоплярства на сірих опідзолених поверхнево оглеєних ґрунтах з впливу способів і строків застосування регулятора росту вермістим на врожайність і якість сортів картоплі різних груп стиглості встановлено, що передсадивна обробка бульб сприяла прискоренню появи сходів, зменшенню зрідженості рослин, збільшенню асиміляційної поверхні та продуктивності. Найвищу врожайність ранньостиглого сорту Кобза (30,4), середньостиглого сорту Легенда (40,3) і середньопізнього сорту Оксамит-99 (35,3 т/га) отримано за триразового обприскування рослин регулятором росту вермістим у фази повних сходів + бутонізації + цвітіння. Незалежно від групи стиглості сорту більш ефективною є обробка рослин, ніж бульб [164].

Дослідження щодо покращення насінневої якості картоплі та підвищення коефіцієнта її розмноження з використанням різного вихідного матеріалу та із застосуванням регуляторів та стимуляторів росту рослин проводили на Дослідній станції луб'яних культур Інституту сільського господарства Північного Сходу у відділі землеробства і насінництва

упродовж 2011-2012 рр. Їх результати показали, що обробка рослин рістстимулюючими та рістрегулюючими препаратами мав вплив на підвищення врожайності за рахунок збільшення кількості бульб у кущі (коефіцієнту розмноження). Реакція досліджуваних сортів на обробку рослин рістстимулюючими та рістрегулюючими препаратами була різною. У варіантах досліду за обробки рослин препаратами РРР та СРР відмічається збільшення врожайності як по сорту Скарбниця, так і по сорту Поліське джерело. Найбільший приріст урожайності по сорту Скарбниця отримано у варіанті за обробки препаратом Вимпел (19,1 т/га), як і по сорту Поліське джерело (19,6 т/га), насамперед, за рахунок збільшення кількості та ваги бульб під одним кущем [126].

Підвищення продуктивності картоплі під дією регуляторів росту доведене і результатами багатьох досліджень іноземних науковців [204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211].

Висновки до розділу 1

Таким чином, як видно з наведеного огляду літературних джерел, застосування регуляторів росту рослин має виняткове значення, адже від нього залежать ріст і розвиток рослин, формування вегетативної маси і значних приростів врожайності бульб картоплі з високими показниками якості. Застосування регуляторів росту дає можливість спрямовано регулювати біологічні процеси у рослинному організмі, найповніше реалізувати потенційні можливості сорту або гібриду.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ, МЕТОДИКА ТА АГРОТЕХНІКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Кліматичні умови років проведення досліджень

Полеві та лабораторні дослідження проведені впродовж 2010-2012 рр. у навчально-науково-практичному центрі Миколаївського національного аграрного університету на чорноземі південному (с. Комсомольське Миколаївського району), яке розташоване на правому березі р. Південний Буг.

Відомо, що на врожайність сільськогосподарських культур в зоні Південного Степу України значно впливають кліматичні і погодні умови. Вона на 50-60% залежить від метеорологічних факторів [160].

Для одержання високих рівнів урожайності сільськогосподарських культур за умови забезпечення рослин вологою температурний режим Степової зони України є досить сприятливим. Кількість сонячної радіації за рік у Степовій зоні складає 110-120 ккал/см². Річна кількість опадів коливається в межах від 340 до 400 мм, у окремі роки навіть більше. Гідротермічний коефіцієнт (за Селяниновим), який визначається відношенням кількості опадів до суми температурного режиму, знаходиться в межах 0,5-0,7. Коефіцієнт зволоження (за Бучинським) є меншим 0,5, що свідчить про значну перевагу випаровування вологи над кількістю опадів та його необхідність для отримання сталих урожаїв сільськогосподарських культур. Тобто в цій зоні існує стійкий дефіцит вологи, який підтверджує необхідність зрошення. Тому не випадково у Степовій зоні було зосереджено 82,8 % усіх поливних земель України, на жаль, в останні роки цей показник знижується [159].

Річні зміни відносної вологості повітря мають обернену залежність від температурного режиму. Найбільш високі її показники, як правило,

відзначають у грудні – січні місяцях. Кількість сухих днів, коли відносна вологість опускається до 30 %, на півдні Степової зони складає близько 50.

Щороку впродовж 40-45 днів, а в останні роки навіть до 100 днів і більше, має місце відсутність опадів. При одночасній наявності дуже високих літніх температур повітря та низькій відносній її вологості вона породжує посухи та суховії, які завдають великої шкоди сільському господарству. Найчастіше вони трапляються в травні та серпні. Але найбільш небезпечні липневі суховії, коли відбувається налив та дозрівання зерна озимих та ярих культур. Суховії настільки збільшують випаровування води, що коренева система не встигає компенсувати її втрати, і рослини засихають навіть у тому випадку, якщо в ґрунті є запас доступної для них вологи. Суховії викликають пилові бурі зі швидкістю вітру 20-30 м/с. Разом з тим при великій кількості сонячних днів та тривалому вегетаційному періоді на зрошуваних ґрунтах можна одержувати по 2 врожаї сільськогосподарських культур за рік [107].

Клімат південної зони Степу України досить континентальний, жаркий і сухий. Континентальність його проявляється у різких та частих коливаннях річних і місячних температур повітря, опадів та інших агрометеорологічних показників. Майже щороку бувають періоди з сильними вітрами, пиловими бурями та суховіями. Тривалість вегетаційного періоду для сільськогосподарських культур становить в середньому до 230, безморозного – до 190 днів.

Зими в цій зоні м'які, з нестійкими морозами та відлигами, в окремі роки вони бувають суворими. Середня температура найбільш холодного місяця року (січня) складає мінус 2...- 4°C. Сніговий покрив невеликий – 10-20 см. Середня глибина промерзання ґрунту становить 35 см. Сильні зимові вітри здувають сніг з відкритого степу у зниження, внаслідок чого ще більшою мірою зменшується поверхнєве зволоження ґрунту.

Весна у Степовій зоні, як правило, рання, холодна, з нешвидким наростанням температури повітря, зниженням відносної його вологості,

збільшенням кількості сонячних днів.

Літо жарке та посушливе. Середня температура найбільш теплого місяця (липня) $+23 - +25^{\circ}\text{C}$. Проте часто і особливо в останні роки жара починається ще в червні, навіть у кінці травня, і триває до серпня. Влітку випадає найбільша кількість опадів проте переважно у вигляді злив. Волога швидко випаровується і звичайно не забезпечує глибокого промочування ґрунтів [219]. Запаси вологи в ґрунті тут створюються в основному за рахунок осінніх опадів та вод весняного сніготанення. Проте навіть у цей період ґрунти звожуються неглибоко, внаслідок чого продуктивної вологи накопичується небагато.

Осінь починається при переході середньодобових температур повітря через 10°C . Характерною особливістю осіннього періоду для південного Степу є повернення стійкого тепла з сонячною погодою. Важливим показником теплового режиму є сума температур, яка характеризує потребу рослин у теплі. Сума ефективних температур, що перевищують 10°C у південному Степу складає $3200-3400^{\circ}$.

Основні метеорологічні показники у 2010-2012 рр. – роки проведення досліджень наведені в таблиці 2.1 і рис. 2.1.

2010 рік. В цілому в квітні утримувалась переважно суха і тепла погода. У другій половині квітня переміщення північного антициклону та вторгнення арктичного повітря обумовили нічні та вранішні заморозки на поверхні ґрунту та місцями у повітрі майже на всій території області.

Середньомісячна температура повітря за квітень склала $9,5-11,3^{\circ}\text{C}$, що вище норми на $0,5-2,1^{\circ}\text{C}$. Опадів в цілому за місяць випало 8-17 мм (25-47% місячної норми), на крайньому півдні області – 3мм (12% норми), на південному заході області – 24 мм (92% норми). Вони мали зливовий характер, розподілялись по території області не рівномірно і значного покращення зволоження ґрунту не привнесли.

Стійкий перехід середньодобової температури повітря через 10°C в бік підвищення на більшій частині території області відбувся 3-4 квітня, що на

Таблиця 2.1

**Основні метеорологічні показники у роки проведення досліджень порівняно
з середньобаторічними їх значеннями**

Місяці	Декади	Середньодобова температура повітря, °С				Середня відносна вологість повітря, %				Кількість опадів			
		2010	2011	2012	Середньо-багаторічна	2010	2011	2012	Середньо-багаторічна	2010	2011	2012	Середньо-багаторічна
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Січень	I	0,0	-2,8	4,2	-3,0	92	89	91	86	10,7	1,5	36,2	33
	II	-1,3	1,2	-2,1		90	92	86		32,3	8,1	8,7	
	III	-10,7	-6,4	-6,7		83	89	81		29,4	15,9	25,9	
	середнє	-4,2	-2,8	-17		88	90	86		72,4	25,5	70,8	
Лютий	I	-3,9	0,2	-13,5	-1,8	88	84	71	83	33	1,9	0,0	31
	II	0,0	-6,0	-8,5		92	72	84		35,7	6,8	14,7	
	III	1,7	-5,9	0,6		84	82	86		0,6	1,9	4,0	
	середнє	-0,9	-3,8	-7,4		88	79	80		69,3	10,6	18,7	
Березень	I	0,2	-2,2	-2,8	2,3	85	73	82	78	9,4	0,5	10,6	26
	II	1,9	3,5	3,8		76	75	76		5,4	1,3	0,0	
	III	7,5	5,7	6,3		72	74	74		0,0	2,0	15	
	середнє	3,4	2,4	2,5		77	74	77		14,8	3,8	25,6	
Квітень	I	10,5	7,8	9,0	10	68	73	77	68	2,9	20,9	1,4	33
	II	9,7	8,3	12,1		71	69	75		6,4	18,2	4,5	
	III	12,1	12,9	18,5		52	52	57		1,9	0	0,0	
	середнє	10,8	9,7	13,2		64	65	70		11,2	39,1	5,9	

Продовження таблиці 2.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Травень	I	17,0	12,4	22,8	16	62	77	54	64	0,0	26,3	0,0	42
	II	16,9	17,5	21,4		75	65	59		22,4	5,6	3,2	
	III	18,6	20,3	18,4		79	60	74		38,6	4,8	36,4	
	середнє	17,5	16,8	20,8		72	67	63		61	36,7	39,6	
Червень	I	22,3	22,6	21,0	19,9	62	56	65	64	3,9	30,8	7,6	45
	II	24,3	21,5	25,4		60	70	54		10,9	15,1	0,0	
	III	21,1	20,0	23,8		82	70	55		62,5	30,3	12,5	
	середнє	22,6	21,4	23,4		68	65	58		77,3	76,2	20,1	
Липень	I	23,0	21,3	25,7	21,9	76	71	55	61	28,6	0,0	16,6	49
	II	25,1	26,9	25,0		71	53	57		10,8	0,0	23,6	
	III	25,3	25,7	28,8		64	63	40		0,0	11,0	0,0	
	середнє	24,7	24,7	26,6		70	62	50		39,4	11,0	40,2	
Серпень	I	29,4	22,4	27,9	21,3	53	59	44	68	14,4	0,7	4,6	38
	II	27,4	22,7	21,2		51	62	65		10,8	4,7	66,6	
	III	22,0	21,8	22,0		60	57	61		4,9	0,0	8,0	
	середнє	26,1	22,3	23,6		55	59	57		30,1	5,4	79,2	
Вересень	I	16,9	19,4	19,2	16,4	69	59	57	68	20,5	12,1	0,0	40
	II	19,4	20,0	19,0		61	62	58		0,8	0,0	0,0	
	III	17,1	15,9	19,1		71	57	76		45,6	15,0	1,6	
	середнє	17,8	18,4	19,1		67	59	64		66,9	17,1	1,6	

Продовження таблиці 2.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Жовтень	I	7,8	16,0	17,3	9,8	80	71	64	75	100,4	0,5	2,9	28
	II	9,1	8,1	14,9		80	73	79		21,1	6,5	17,7	
	III	6,8	5,0	12,1		80	74	80		12,2	-	7,0	
	середнє	7,9	9,5	14,7		80	72	75		133,7	7	27,6	
Листопад	I	12,1	3,9	10,3	4,4	77	69	86	85	-	0,0	6,9	36
	II	12,0	8,1	2,9		88	73	91		3,5	6,5	0,1	
	III	7,5	5,0	6,6		87	74	84		38,8	-	0,1	
	середнє	10,5	9,5	6,6		84	72	87		42,3	7,0	7,1	
Грудень	I	3,6	4,1	4,3	0,1	90	89	88	88	11,8	13,9	8,9	40
	II	-2,3	5,7	-3,0		87	89	85		45	26,2	8,6	
	III	3,4	1,7	-3,6		88	87	92		10,9	10,2	16,0	
	середнє	1,6	3,8	-0,9		88	88	88		67,7	50,3	33,5	



Рис. 2.1 Температурні умови у роки проведення досліджень, °С

Примітки: 2010 р. 2011 р.
 2012 р. -◆- середньобогаторічна

10-11 днів раніше звичайних строків, у південно-східній частині області – 17-21 квітня, на 2-5 днів пізніше звичайних строків.

Середня температура повітря впродовж весни була 10,2-11,2°C, що вище за норму на 1,0-1,7°C. В цілому за весняний період по області з мінімальною вологістю повітря 30% і нижче налічувалось 12-17 днів. Опадів за сезон в південно-східній частині області випало 51-62 мм (52-57% сезонної норми), на крайньому півдні області – 26 мм (31% сезонної норми), на решті території області – 77-95 мм (76-92% сезонної норми). З опадами 5 мм і більше (крім крайнього півдня) налічувалось від 1 до 6 днів. З опадами 10 мм і більше (крім південних і східних районів) – 1-3 дні. Днів з опадами 20 мм і більше не було зовсім. Отже, весна 2010 р. була пізньою, відносно теплою, мало дощовою та посушливою. До садіння картоплі за весняний період вологи накопичилося недостатня кількість.

Літо 2010 р. Перехід до літа – стійкий перехід середньодобової температури повітря через 15°C відбувся 30 квітня – 5 травня, що на 1-2 тижні раніше звичайних строків. Сонце влітку світило протягом 904-949 год, що в межах середньо-багаторічних значень, місцями на 24 год більше від них. Середня температура повітря за літосклала $24,4-25,3^{\circ}\text{C}$, що на $3,1-3,5^{\circ}\text{C}$ вище за норму. Такі та вищі температури повітря за попередні 128 років спостережень в м. Миколаїв спостерігали лише 2 рази (1891, 2007 рр.).

Особливо спекотними були друга декада червня, перша і друга декади серпня. Середня декадна температура повітря в другій декаді червня складала $24,1-25,0^{\circ}\text{C}$, що на $4,3-5,1^{\circ}\text{C}$ вище норми. Середньодобові температури повітря у першій та другій декадах серпня були вищими за норму на $5-8^{\circ}\text{C}$. З 10 по 16 червня та з 27 липня по 18 серпня утримувалась дуже жарка та суха погода, максимальні температури повітря були вищими за 35°C , а з 31 липня вони були вищими 35°C і досягали 41°C . Поверхня ґрунту прогрівалась до $+59-65^{\circ}\text{C}$. З температурою повітря 30°C і вище за літо налічувалось від 42 до 56 днів, що на 19-27 днів більше норми, а 35°C і вище - від 16 до 24 днів, що на 14-19 днів більше норми. Поверхня ґрунту нагрівалась до $62-66^{\circ}\text{C}$. Абсолютний мінімум температури повітря по області спостерігали в другій декаді червня та третій декаді серпня і був в межах $9,5-14,2^{\circ}\text{C}$, на поверхні ґрунту – $7,8-11,5^{\circ}\text{C}$ тепла. Теплозабезпеченість на протязі всього періоду була підвищеною.

На кінець літа позитивних температур повітря вище 0°C з моменту переходу температури повітря через 0°C накопичилось на $271-350^{\circ}\text{C}$ більше норми (норма 2923-3046). Аналогічно більше накопичилося ефективних температур повітря вище 5° та 10°C .

З 21 червня по 4 липня та з 8 по 14 липня встановилась дощова погода, максимальні температури повітря були $24-30^{\circ}\text{C}$ тепла, проходили короткочасні зливи, а місцями сильні дощі, які мали локальний характер і розподілялись по території області нерівномірно.

Сума опадів за сезон склала 137-173 мм (111-159% норми), на

південному заході та півночі області – 243-247 мм (161-225% норми). З кількістю опадів 5 мм і більше налічувалось від 7 до 13 днів. З опадами 10мм і більше – від 4 до 8 днів. З опадами 20 мм і більше – 1-4 дні. Місцями дощі випадали у вигляді інтенсивних злив з посиленням вітру, грозою та градом, завдаючи збитків урожайності господарствам області.

Ґрунтову посуху відмічали в 1 і 2-й декадах червня, у наступному протягом 3-ї декади червня – 2-ї декади липня, через випадання інтенсивних дощів, зволоження ґрунту дещо покращувалось, та починаючи з 3-ї декади липня, через припинення опадів та високу денну температуру повітря, ґрунтова посуха відновилась і тривала до кінця літа.

Отже, літо 2010 р. було сухим і спекотним на початку та в другій його половині, дощовим та з температурним режимом в межах норми в середині періоду.

2011 рік. Весняні процеси у цьому році почали розвиватися надто повільно і з запізненням. Погоду на початку квітня обумовила взаємодія антициклону з центром над Росією з депресією над Чорним морем. На території області був сильний вітер північно-східного напрямку до 19-24 м/с, на півдні області та у Приазов'ї до 25-27 м/с. В кінці першої декади дуже потужний арктичний циклон викликав дощі, місцями з мокрим снігом та зниження нічної температури до 0°, в деяких районах області випав град.

Розмите баричне поле підвищеного тиску, яке утримувалось решту місяця, обумовило суху, теплу погоду.

В цілому за місяць на території досліджень випало 35-48 мм опадів (106-160% місячної норми). Середня температура повітря місяця склала 8,4-10,1°C тепла, що на 0,2-0,6°C нижче норми.

Стійкий перехід середньодобової температури повітря через 10°C в бік підвищення відбувся 18 квітня, що на 4-5 днів пізніше середніх багаторічних значень.

Перехід до літа у 2011 р. (стійкий перехід середньодобової температури повітря через 15°C) відбувся 13 травня, що практично в межах звичайних

строків і на 1-2 тижні пізніше минулорічного.

Середня температура повітря за літо склала 22,8-23,7°C, що на 1,6-1,9°C вище за норму. Таку і вищу температури повітря за попередні 129 років спостережень спостерігали у 25% випадків, а за останні 10 років – 5 разів. Літо цього року виявилось холоднішим порівняно з 2010р. на 1,4-1,8°C.

Особливо спекотними були перша декада червня, друга і третя декади липня. Середня температура повітря в першій декаді червня становила 22,3-23,3° С тепла, що на 3,1-4,1° С вище норми, у другій декаді липня – 26,3-27,6°C, що на 3,0-4,8°C вище норми, а в третій декаді липня – 25,5-27,1°C, що на 2,8-4,0°C вище норми.

Цього літа відмічено лише один тривалий період (з 16 по 21 липня), коли максимальні температури повітря були вищими за 35°C. Середньодобові температури повітря в цей період були вищими за норму на 3-6°C. Абсолютний максимум температури повітря за літо відмічався 19-20 липня, у приморських районах – 28-30 липня і склав 35,0-37,5°C. Поверхня ґрунту прогрівалась до +62-66°C, що несприятливо для рослин картоплі.

З температурою повітря 30°C і вище за літо налічувалось 41-48 днів, що на 7-19 днів більше норми. Найбільшу кількість днів відмічено в липні. З температурою повітря 35°C і вище в 2-й і 3-й декадах липня та 2-й декаді серпня налічувалось від 4 до 11 днів, що на 2-6 днів більше норми.

Теплозабезпеченість на протязі всього періоду була підвищеною, за винятком червня і 1-ї декади липня, де активні температури повітря вище 0°C були нижчими за норму. На кінець літа позитивних температур повітря вище 0°C з моменту переходу температури повітря через 0°C в бік підвищення накопичилось на 25-88% вище норми, ефективних температур вище 5°C на 94-141°C більше норми, ефективних температур вище 10°C на 98-163°C більше норми, ефективних температур вище 15°C на 114-162°C більше норми.

Опади, що випали впродовж літнього періоду, мали зливовий характер, розподілялись по території області нерівномірно, місцями у вигляді

інтенсивних злив з посиленням вітру, грозами та градом, завдаючи збитків господарствам області. Так, на заході області 10 червня за 2 години випало 29,8 мм опадів (229% декадної норми).

Основна кількість опадів на більшій частині території області випала в 2-й і 3-й декадах червня. В 2-й декаді червня опади пройшли протягом 1-3 днів. Кількість їх становила 8-15 мм (40-84% норми). Сума опадів за сезон була значно меншою від середньо багаторічних значень та на 54-196 мм менше порівняно з 2010 р. і становила 51-93 мм.

З опадами 5 мм і більше налічувалось від 3 до 7 днів. З опадами 10 мм і більше – 1-3 дні. З опадами 20 мм і більше – 2-3 дні.

Упродовж літа відмічено 17-35 днів з суховіями, що на 2-12 днів більше норми. На півдні області – 42 дні, що на 20 днів більше норми.

Ґрунтова посуха розпочалась з третьої декади травня і тривала до кінця літа. Лише інколи у 2-й і 3-й декадах червня внаслідок випадання опадів через проходження дощів умови зволоження ґрунту дещо покращувались.

Отже, літо 2011р. виявилось доволі теплим, але не жарким з посушливим періодом протягом всього літа.

2012 рік. Середня температура повітря весни склала 11,3-12,3°C тепла, що на 2,0-2,9⁰C вище кліматичної норми.

В цілому за цей весняний період по області з мінімальною вологістю повітря 30% і нижче налічувалось в південних, східних та північних районах області 24-30 днів, що на 7-15 днів більше за норму, на решті території від 1 до 15 днів, що в межах норми або на 2-3 дні більше за норму.

Із суховіями було 9-19 днів, що на 7-15 днів більше за норму. Опадів за сезон випало 100-120 мм (108-119% сезонної норми).

З опадами 5мм і більше налічувалось від 5 до 9 днів. З опадами 10 мм і більше – 1-3 дні. З опадами 20 мм і більше крім заходу та півночі області – 1-2 дні.

Отже, погодні умови весни 2012 р. істотно різнилися: на початку її було прохолодно, починаючи з середини спостерігали аномально жарку

погоду, у кінці періоду – з дощами та зливами.

Літо у 2012 році розпочалось на 15-26 днів раніше кліматичних строків. 17-26 квітня відбувся перехід середньодобової температури повітря через $+15^{\circ}\text{C}$ (початок метеорологічного літа).

Погодні умови переважної частини червня на території Миколаївської області визначало поле високого тиску, завдяки чому утримувалась суха та жарка погода. Лише в окремі дні, випадали невеликі та помірні короточасні дощі з грозами, в окремих пунктах 2 та 20 червня спостерігали сильні зливи та шквали 17-20 м/с. Періодично відбувалось короточасне вторгнення холодного повітря. Опадів за місяць випало 8-19 мм (19-45% місячної норми).

Середня температура повітря за місяць була на $2,0-3,7^{\circ}\text{C}$ перевищувала норму та склала $+22,0-23,9^{\circ}\text{C}$.

У більшості днів липня спостерігали аномально високий температурний фон. Нічні температури повітря утримувались в межах $17-24^{\circ}\text{C}$ тепла, на початку першої декади, після вторгнення холодного повітря та в період 17-19 липня вона знижувалась до $13-19^{\circ}\text{C}$ тепла. Денні температури повітря на початку періоду сягали $+29-34^{\circ}\text{C}$, місцями 36° тепла, в середині місяця $30-37^{\circ}\text{C}$ тепла. Переважну частину третьої декади суху та спекотну погоду обумовлювали сухі повітряні маси та виступ антициклону. В кінці декади пройшли короточасні дощі з грозами, посилювався вітер до 15-20 м/с.

Середня температура повітря за липень була на $3,1-4,8^{\circ}\text{C}$ перевищила норму і склала $26,0-26,6^{\circ}\text{C}$ тепла. Загальна кількість опадів за місяць на переважній частині території області склала 8-18мм (18-44% місячної норми).

У першій декаді серпня утримувалась спекотна погода з температурою повітря вночі $+17-22^{\circ}\text{C}$, вдень $+34-39^{\circ}\text{C}$, в середині декади вона подекуди сягала $+41^{\circ}\text{C}$. В кінці декади, в результаті переміщення холодного повітря, температура понизилась на $3-6^{\circ}\text{C}$.

Погоду в середині місяця визначало поле зниженого тиску та вторинні

холодні фронти. Переважно в денні години місцями випадали невеликі та помірні грозові дощі, подекуди зі шквалами 15-21 м/с. Активний південний циклон вночі 13 серпня на більшій частині території області обумовив сильні грозові дощі. В цей період випало 1-1,5 місячної норми опадів. Температура повітря у другій декаді утримувалась вночі 13-19°C тепла, на початку декади місцями 22°C тепла, вдень 22-28°C тепла, місцями 29-31°C тепла.

Впродовж третьої декади відбувалось коливання температури повітря вночі від 9-15°C до 19-24°C тепла, вдень від 24-29°C до 30-38°C тепла. Середня температура повітря за місяць була на 1,8-2,5°C вищою норми і складала 23,5-24,4°C тепла.

Сонце влітку світило протягом 1015-1048 годин, що на 109-123 години більше середньобагаторічних значень.

Особливо спекотними були 2-а декада червня, 3-я декада липня та 1-а декада серпня. Середня температура повітря у 2-ій декаді червня становила 23,6-26,0°C тепла, що на 3,8-6,4°C вище норми. За попередні 130 років спостережень у м. Миколаєві таку і вищу середньодекадну температуру повітря спостерігали лише один раз – у 1924р. Середня декадна температура повітря у 3-ій декаді липня становила 27,6-28,9°C тепла, що на 4,5-6,7°C вище норми. Цього літа відмічено два періоди (з 21 по 30 липня та з 3 по 8 серпня), коли максимальні температури повітря були вищими за +35°C. Середньодобові температури повітря при цьому перевищували норму на 4-8°C.

Температура ґрунту на глибині 10 см в 3-й декаді липня складала +29-32°C. За останні 40 років спостережень таку і вищу температуру в центральних та північних районах області не спостерігали жодного разу, а на решті території області лише 1-3 рази (1998 р., 2001 р., 2007 р.). В 1-й декаді серпня вона теж залишалась високою – +29-31°C тепла. За останні 40 років спостережень таку і вищу температуру на півночі та крайньому півдні області спостерігали лише у 2010 р., у західній частині області у 2001 р. та 2010 р., на решті території 4-5 разів (у 1998 р., 2001 р., 2005-2007 рр., 2010 р.).

Теплозабезпеченість на протязі всього періоду була підвищеною. На кінець літа позитивних температур повітря вище 0°C з моменту переходу температури повітря через 0°C в бік підвищення накопичилось значно більше норми. Середня температура повітря за літо склала 23,8-24,9°C, що на 2,6-3,7°C вище кліматичної норми.

За сезон в західних та східних районах області випало 140-154 мм (106-113% сезонної норми), у приморських районах 26-35 мм (24-37% сезонної норми), на решті території 91-108 мм (66-88% сезонної норми).

У цілому літній період видався сухим, лише в окремих пунктах у першій декаді червня, першій декаді липня і другій декаді серпня спостерігали ефективні зливові дощі різної інтенсивності, однак нерівномірний розподіл опадів і відсутність їх протягом майже всього періоду, обумовили строкате у багатьох районах зволоження ґрунту. Через низьку ефективність опадів ґрунтова посуха тривала до кінця літа.

Отже, літо 2012 р. виявилось жарким, з дефіцитом опадів, ґрунтовою та повітряною посухами упродовж усього періоду вегетації.

2.2 Характеристика ґрунтового покриву

Ґрунтовий покрив дослідного поля, на якому проводили дослідження, представлений чорноземом південним малогумусним слабкосолонцюватим важкосуглинковим на лесі. Утворилися чорноземи південні в умовах посушливого клімату під різнотравно-типчакowo-ковилловими розрідженими асоціаціями. Незначна кількість опадів, а отже, слабе промивання зумовили неглибоке проникнення коренів рослин у ґрунт.

Основні водно-фізичні і фізико-хімічні показники орного шару чорнозему південного дослідного поля наведені в табл. 2.2. У складі обмінних основ орного шару ґрунту значне місце належить кальцію (59,2-64,2% від суми обмінних катіонів) і магнію (18,3-20,5%). Ємність поглинання чорноземів південних складає 41,0 мг.-екв. на 100 г ґрунту. Причому на

частку кальцію приходить 24-26, магнію – 7,4-8,3, натрію – 0,4-0,5, калію – 0,6-0,9 мг.-екв./100 г ґрунту, тобто ґрунтово-вбирний комплекс насичений в основному кальцієм і магнієм.

Таблиця 2.2

**Водно-фізичні і фізико-хімічні показники орного шару чорнозему
південного дослідної ділянки**

Водно-фізичні показники		Фізико-хімічні показники		
Показник	Значення показника	Показник	Значення показника	
Щільність складення, г/см ³	1,22-1,24	Гумус, %	4,1-4,6	
Щільність твердої фази ґрунту, г/см ³	2,60-2,62	рН	6,9-7,1	
Максимально-адсорбційна вологоємність, %	5,6-6,4	Поглинуті катіони, мг.-екв. на 100 г ґрунту	Ca ²⁺	24,0-26,0
Вологість в'янення, %	11,2-12,8		Mg ²⁺	7,4-8,3
Найменша вологоємність, %	27,9-31,9		Na ⁺	0,4-0,5
Капілярна вологоємність, %	32,9-36,9		K ⁺	0,6-0,9

Хімічний склад ґрунтів впливає на їх родючість як безпосередньо, так і опосередковано, визначаючи інші властивості, що відіграють вирішальну роль в житті рослин. З одного боку, це може бути дефіцит елементів живлення, наприклад, фосфору, азоту, калію, заліза, деяких мікроелементів; з іншого – токсичний для рослин надлишок шкідливих сполук, які призводять до засолення, осолонцювання ґрунтів або інших негативних явищ. Хімічний склад чорноземів південних дослідної ділянки наведений в табл. 2.3.

Для нормального росту і розвитку рослин потрібні оптимальні умови живлення, що створюються за рахунок водного і повітряного режимів, певного запасу доступних поживних речовин, концентрації ґрунтового розчину та інших агрохімічних властивостей, які, в свою чергу, значною мірою визначають рівень родючості ґрунту. До основних таких властивостей

слід віднести вміст у ґрунті гумусу та мікроелементів, життєво необхідних для нормального росту і розвитку рослин.

Таблиця 2.3

**Валовий вміст хімічних елементів у чорноземі південному
дослідної ділянки, %**

Вміст окислів	Генетичний горизонт				
	Hn	Hp(i)	Phi(k)	Ph	PK
SiO ₂	74,10	73,30	69,00	67,90	68,10
Fe ₂ O ₃	4,50	4,40	4,60	3,60	5,20
Al ₂ O ₃	13,50	14,20	13,30	13,20	12,90
CaO	1,60	0,80	7,10	9,90	9,10
MgO	1,80	2,10	1,80	2,20	2,40
Na ₂ O	0,80	1,10	0,70	0,80	0,80
MnO	0,30	0,20	0,20	0,10	0,20
SiO ₂ :R ₂ O ₃	7,70	7,60	7,20	7,40	7,20

Джерелом зрошення дослідної ділянки є центральний магістральний канал Інгулецької зрошувальної системи, вода якої характеризується задовільною якістю і відносяться до 2 класу. За іригаційними показниками вода придатна для зрошення і не викликати осолонцювання та засолення ґрунту.

Ґрунт дослідної ділянки на період закладання дослідів у середньому за роками містив в орному шарі 3,02% гумусу, 20,7 мг/кг ґрунту нітратного азоту, 26-45 мг/кг рухомого фосфору та 326 мг/кг обмінного калію. рН водної витяжки 7,0-7,2. Характеризуючи ґрунти дослідної ділянки слід відзначити, що вони є типовими для регіону. За основними водно-фізичними і агрохімічними показниками ґрунти придатні для вирощування і одержання високих врожаїв сільськогосподарських культур, у тому числі й картоплі.

2.3. Методика проведення досліджень

Польові дослідів проводили упродовж 2010-2012 рр. у навчально-

науково-практичному центрі Миколаївського НАУ. Технологія вирощування насінневих бульб картоплі шляхом двоврожайної культури була загальноприйнятою для зони досліджень. Попередник – чорний пар. У 3-ій декаді червня проводили культивуацію на 8-10 см та нарізали гребені комбінованим агрегатом з дисковими підгортачами. Свіжозібрані оброблені бульби висаджували у гребені на 6-8 см, площа живлення складала 70×15-20 см. У шарі ґрунту 0-20 см до з'явлення на бульбах ростків вологість підтримували на рівні 70-75 % НВ, а у подальший період вегетації – 80-85% НВ за допомогою краплинного зрошення.

Дослідження проводили з районованими сортами картоплі селекції Інституту картоплярства НААН України: ранньостиглим – Тирас, середньораннім – Забава та середньостиглим – Слов'янка за наступною схемою:

1. Без добрив – контроль.
2. Без добрив + обробка рослин Діазофітом.
3. Без добрив + обробка рослин Адаптофітом.
4. Без добрив + обробка рослин Агростимуліном.
5. $N_{90}P_{90}K_{90}$ – врозкид.
6. $N_{90}P_{90}K_{90}$ + обробка рослин Діазофітом.
7. $N_{90}P_{90}K_{90}$ + обробка рослин Адаптофітом.
8. $N_{90}P_{90}K_{90}$ + обробка рослин Агростимуліном.
9. $N_{45}P_{45}K_{45}$ – локально у шар ґрунту 0-12 см.
10. $N_{45}P_{45}K_{45}$ – локально у шар ґрунту 0-12 см + обробка рослин Діазофітом.
11. $N_{45}P_{45}K_{45}$ – локально у шар ґрунту 0-12 см + обробка рослин Адаптофітом.
12. $N_{45}P_{45}K_{45}$ – локально у шар ґрунту 0-12 см + обробка рослин Агростимуліном.

Повторність досліду чотириразова. Площа посівної ділянки – 54 м², облікової – 25 м².

Мінеральні добрива вносили у вигляді аміачної селітри (34% N),

гранульованого суперфосфату (18% P_2O_5) та калімагnezії (28% K_2O) згідно схеми досліджу. Рослини картоплі у фазу бутонізації обробляли стимуляторами росту Діазофітом, Адаптофітом та Агростимуліном. Обприскували ранцевим обприскувачем Solo-420.

Перед садінням бульби картоплі обробляли розчином з таких компонентів: тіосечовина (1%), калій роданистий (1%), гіберелін (0,0005%), кислота янтарна (0,002%).

Облік урожаю здійснювали методом суцільного зважування з кожної ділянки. Структуру врожаю визначали ваговим методом при збиранні. Дані досліджень та обліку врожайності обробляли методом дисперсійного аналізу [80].

Агротехніка вирощування картоплі була загальноприйнятою для літнього садіння на краплинному зрошенні для умов зони південного Степу України за рекомендаціями, розробленими ІЗЗ НААН за виключенням факторів, що взяті на вивчення.

Закладення та проведення дослідів, відбір ґрунтових і рослинних зразків, підготовку їх до аналізу проводили згідно методичних вказівок, ДСТУ. Спостереження та облік урожаю проводили за методиками Б.О. Доспехова (1979), Методикою польових дослідів за редакцією М.М. Горянського (1970), Методичними рекомендаціями по проведенню досліджень розроблених ІЗЗ НААН (1985).

Аналіз зразків ґрунту і рослин виконували згідно ДСТУ, методичних вказівок та відповідних загальноприйнятих методик, а саме:

Ґрунтові та рослинні зразки відбирали за варіантами досліджу з двох несуміжних повторень. У ґрунті визначали вміст рухомих форм нітратного азоту (за Грандваль-Ляжу), ДСТУ 4414-02, рухомого фосфору (за Мачигінім) – ДСТУ 4414-2002, обмінного калію (на полуміневому фотометрі). Вологість ґрунту – термостатно-ваговим методом, сумарне водоспоживання – методом водного балансу.

Упродовж вегетаційного періоду проводили біометричні виміри:

висоти рослин, площі листкової поверхні, чистої продуктивності фотосинтезу, фотосинтетичного потенціалу посіву, наростання сирої та сухої біомаси надземної частини рослин сортів картоплі, а після збирання врожаю – післяжнивних корневих решток. Спостереження за середньодобовим приростом рослин проводили на двадцяти постійно закріплених рослинах у двох несуміжних повтореннях.

Площу листкової поверхні визначали методом висічок із послідуочим розрахунком за формулою:

$$S = \frac{K \times Y}{P} \times B, \text{ де:} \quad (2.1)$$

S – площа листкової поверхні, см^2 ;

K – кількість висічок, шт.;

Y – площа однієї висічки, см^2 ;

P – маса висічок, г;

B – маса листків, г.

Чисту продуктивність фотосинтезу визначали за методикою, описаною А.А.Ничипоровичем, згідно формули Кідда-Веста-Бріггса:

$$\Phi_{\text{ч.пр.}} = \frac{B_2 - B_1}{\frac{L_1 + L_2}{2} \times T}, \text{ де:} \quad (2.2)$$

$\Phi_{\text{ч.пр.}}$ – чиста продуктивність фотосинтезу, г/м^2 за добу;

B_1, B_2 – маса сухої речовини з 1 м^2 на початку та в кінці облічуемого проміжку часу, г ;

L_1, L_2 – площа листкової поверхні з 1 м^2 на початку та в кінці облічуемого проміжку часу, м^2 ;

T – кількість днів між першим та другим визначенням.

Фотосинтетичний потенціал розраховували за формулою:

$$\Phi\Pi = \frac{(L_1 + L_2) n_1 + (L_2 + L_3) n_2 + \dots + (L_{n-1} + L_n) n_n}{2}, \quad (2.3)$$

де: ФП – фотосинтетичний потенціал, $\text{м}^2/\text{га} \times \text{дїб}$;

$L_1, L_2 \dots L_n$ – площа листків на 1 га посіву у відповідні строки визначення, $\text{м}^2/\text{га}$;

$n_1, n_2 \dots n_n$ – кількість днів між двома відповідними визначеннями.

Для визначення динаміки наростання надземної біомаси відбирали по десять рослин у двох несуміжних повтореннях по фазах розвитку.

Фенологічні спостереження проводились візуально, відмічаючи такі фази: сходи, бутонізація, цвітіння та відмирання картоплиння. Кількість стебел усіх рослин на ділянці (за методичними рекомендаціями щодо проведення досліджень з картоплею, Інститут картоплярства НААН України, Немішаєв 2002 р.).

Площу листової поверхні в розрахунку на гектар посіву визначали методом висічок за методикою О.О. Ничипоровича (1972). Чисту продуктивність фотосинтезу (ЧПФ) розраховували за формулою Кідда, Веста, Брігса.

Визначення вмісту в бульбах і в картоплині сухої речовини проводили термостатно-ваговим методом за методикою О.О.Ничипоровича (1961).

За загальноприйнятими методиками та ДСТУ проводили технологічний аналіз якості бульб. Уміст крохмалю в бульбах визначали за методом Еверса, аскорбінової кислоти – за методом Муррі.

Результати вимірів, визначень та обліку врожайності підлягали дисперсійному аналізу та статистичній обробці за допомогою комп'ютерної техніки (з використанням програм Microsoft, Office Excel) використовуючи методичні рекомендації по проведенню польових дослідів.

Економічну та біоенергетичну ефективність вирощування картоплі розраховували за сучасними загальноприйнятими методиками. Оцінку енергетичної ефективності елементів технології виробництва картоплі проводили згідно з Ушкаренко В.О., рекомендаціями О.К. Медведовського і П.І. Іваненка. Зокрема, економічну ефективність визначали за

технологічними картами і цінами, що склались на 1.12.2015 р.

Статистичну обробку експериментальних даних проводили з використанням комп'ютерної програми MS Excel за загальноприйнятими методиками дисперсійного та регресійного аналізу.

Дисертація написана та оформлена згідно вимог ВАК України [41].

2.4. Характеристика досліджуваних сортів

Тирас – ранній сорт картоплі, столового призначення.

Морфологічні ознаки – бульби видовжені, рожеві; вічка багато, середньо заглиблені; м'якуш білий, смакові якості добрі; квітки червоно-фіолетові.

Оригігатор – Поліська дослідна станція ІК УААН.

Скоростиглість – ранній сорт картоплі.

Технологічна врожайність – 210 ц/га на 40-45 день після сходів, 460 ц/га в кінці вегетації.

Вміст крохмалю – 11,3-14,4%.

Смакові якості – 3,7-4,0 бала.

Стійкість проти хвороб – стійкий до раку картоплі, на провокаційних фонах; середня стійкість до стеблової нематоди, високостійкий до іржавості бульб, середньо стійкий до парші звичайної.

Рекомендовані зони вирощування – Полісся, Лісостеп, Степ.

Додаткова інформація – занесений до Реєстру сортів рослин України з 2004 року.

Забава–середньоранній, столового призначення.

Технологічна урожайність– 160 ц/га на 40-45 день після сходів, 350-440 ц/га в кінці вегетації. Вміст крохмалю – 14,3%.

Смакові якості – 4,4 бала.

Морфологічні ознаки – бульби рожеві, продовгувато-овальні, м'якуш

білий, квітки білі. Стійкість проти хвороб і шкідників: стійкий до звичайного біотипу раку і золотистої картопляної цистоутворюючої нематоди, середньостійкий проти фітофторозу, кільцевої гнилизни, іржавої плямистості

Рекомендовані зони вирощування – Полісся, Лісостеп, Степ.

Слов'янка – середньостиглий сорт.

Створений в Інституті картоплярства УААН. Занесений до Реєстру сортів рослин України з 2004 року.

Технологічна урожайність – 500-520 ц/га в кінці вегетації.

Вміст крохмалю – 17-18%.

Смакові якості: добрі – 4,5 бала.

Морфологічні ознаки – кущ високий, прямостоячий, середня облистяність, стебла гіллясті, листки великі, світло-зелені, квітки червоно-фіолетові. Бульби продовгувато-овальні, рожеві, шкірка гладенька, м'якуш кремовий.

Стійкість проти хвороб і шкідників– стійкий проти картопляної нематоди, відносно стійкий проти фітофторозу, фузаріозу та вірусних хвороб.

Рекомендовані зони вирощування – Полісся, Лісостеп, Степ.

Висноки до розділу 2

Таким чином, усі заплановані дослідження згідно програми, починаючи з закладки досліду, обліки, визначення, фенологічні спостереження, відбір ґрунтових та рослинних зразків, їх аналіз виконували згідно загальноприйнятих методик, затверджених ДСТУ.

Дослідження проводили з трьома сортами картоплі, які внесені до Державного реєстру сортів України.

Зазначене песвідчує, що проведені дослідження є достовірними та такими, що виконані згідно вимог.

РОЗДІЛ 3

ВПЛИВ ДОЗ І СПОСОБІВ ВНЕСЕННЯ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ ТА ДОСЛІДЖУВАНИХ БІОПРЕПАРАТІВ НА ПОЖИВНИЙ РЕЖИМ ГРУНТУ І ВОДОСПОЖИВАННЯ РОСЛИН КАРТОПЛІ

3.1. Формування поживного режиму ґрунту при вирощуванні картоплі

У різних ґрунтово-кліматичних зонах України, особливо в умовах зрошеного землеробства, внесені добрива в обґрунтованих дозах забезпечують не тільки одержання високих рівнів урожаїв сільськогосподарських культур, а й сприяють позитивному впливу на збереження і підвищення родючості ґрунту, збереження довкілля в цілому.

Поживні речовини, які містяться в ґрунті і використовуються сільськогосподарськими культурами, є матеріальною основою сформованого врожаю та якості одержаної продукції.

Особливо важливою є оптимізація умов живлення для картоплі. Ця культура є дуже вимогливою до живлення. Коренева система рослин картоплі складає лише 3% від маси надземної частини і на 60-65% вона зосереджена у орному шарі ґрунту (до 20 см), 18% коренів знаходиться в шарі 20-40 см, а решта – глибше за 40 см [203]. На типах ґрунтів, що не вирізняються високою родючістю та забезпеченістю доступними елементами живлення, вирощування картоплі можливе лише за внесення добрив. Їх застосування збагачує ґрунтове середовище елементами живлення та покращує поживний режим рослин [161].

Порівняно з іншими культурами картопля більш вимоглива до поживних речовин, так як вона накопичує значну вегетативну масу рослин та бульб при відносно слабкому розвитку кореневої системи, у зв'язку з чим вона потребує застосування значної кількості добрив [40, 200].

Більш сприятливою є така система удобрення, за якої рослини забезпечені живленням рівномірно впродовж усього періоду вегетації культури.

Картоплю в Україні вважають другим хлібом. Ця культура є однією з високопродуктивних, урожайність бульб може становити 100 т/га і вище. За валовим виробництвом картоплі у світі Україна посідає 4 місце після Китаю, Росії та Індії, проте врожайність бульб залишається, на жаль, низькою. Отже для кожної зони необхідно розробляти та удосконалювати елементи технології вирощування картоплі залежно від ґрунтово-кліматичних умов з метою істотного підвищення врожайності бульб з відповідно високими показниками їх якості. Досягти цього без застосування добрив під картоплю неможливо [9]. Їх раціональне використання забезпечує 40-50% і більше приросту врожаю. До того ж добрива істотно позначаються на біохімічному складі, харчовій поживності та смакових якостях бульб, терміні їх зберігання тощо. Відомо, що під картоплю найбільш доцільно застосовувати органо-мінеральну систему удобрення, за якої сприятливими формуються фізико-механічні властивості, водний режим, поживний режим ґрунту та ін. У теперішній час у зв'язку з різким зменшенням поголів'я тварин застосування органічних добрив під сільськогосподарські культури істотно скоротилось. Мінеральні ж добрива мають високу вартість і використовувати їх слід з найбільшою ефективністю та окупністю. Одним з варіантів такого підходу може бути внесення мінеральних добрив локально. Відомо, що за такого способу застосування можна від значно меншої дози добрив отримувати більш високу віддачу [1].

Вплив локального способу внесення добрив на фізіологічні процеси проявляється не лише на ранніх стадіях розвитку рослин, а і в період формування запасних речовин, тобто чітко впливає на величину врожаю і його якість [155]. Коефіцієнт використання рослинами елементів живлення при локальному удобренні порівняно з розкидним способом застосування зростає – азоту і калію на 10-15, а фосфору на 5-10% [134, 138, 142].

Одним із шляхів підвищення ефективності мінеральних добрив за зменшених норм застосування є також використання стимуляторів росту, завдяки яким підвищується стійкість рослин до несприятливих погодних умов, до ураження їх шкідниками і хворобами.

Виходячи із зазначеного, ми взяли на дослідження питання щодо можливого застосування зменшених доз мінеральних добрив за рахунок способу внесення та сумісного їх використання з сучасними регуляторами росту рослин при вирощуванні трьох сортів картоплі за літнього строку їх садіння. Для умов південної зони Степу України ці питання є важливими, актуальними та недостатньо вивченими [66, 67].

Рістрегулюючі речовини, звичайно ж, є особливо ефективними за сприятливої забезпеченості рослин елементами живлення. На основних типах ґрунтів південної зони України у першому мінімумі, як відомо, знаходиться азотне живлення. Саме цей елемент забезпечує найвищі прирости врожаю та впливає на якість вирощеної продукції.

Ґрунтовий азот представлений, в основному, органічною формою. Кількість же доступного для рослин мінерального азоту в значній мірі залежить від проходження мікробіологічних процесів, які в свою чергу обумовлені температурою, вологістю, аерацією ґрунту, метеорологічними умовами і використовуваною агротехнікою при вирощуванні культури.

Вміст нітратного азоту в ґрунті є важливим показником забезпеченості рослин азотом і, зокрема, критерієм ефективної родючості ґрунту.

Аналізуючи одержані дані вмісту нітратів у ґрунті в період вирощування картоплі відмічаємо, що внесення мінеральних добрив позитивно впливало на цей показник (табл. 3.1). Кількість нітратів в ґрунті удобрених варіантів була значно вищою, ніж у неудобреному.

Так, у період садіння-сходів в орному шарі ґрунту нітратів при їх застосуванні було в 1,4 рази більше, ніж в ґрунті контрольного варіанту. Значно вищим вміст нітратів виявився в ґрунті варіанту, де застосували $N_{90}P_{90}K_{90}$ врозкид, або $N_{45}P_{45}K_{45}$ локально в рядки у шар 0-12 см і в наступні

періоди вегетації та в інших досліджуваних шарах ґрунту порівняно з неудобреним. Таку ж закономірність спостерігали до кінця вегетації – до збирання бульб.

Таблиця 3.1

Вплив доз і способів застосування мінеральних добрив на вміст нітратів у ґрунті впродовж вегетації картоплі (середнє по сортах), мг/кг

Варіанти дослідів	Шар ґрунту, см	Фази відбору зразків ґрунту та роки досліджень								
		Садіння-сходи			бутонізація			При збиранні		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3
Без добрив	0-30	20,6	20,3	23,6	13,5	14,1	15,4	7,8	7,5	9,5
	30-50	21,7	22,3	25,8	8,5	8,7	9,1	5,4	5,1	6,3
	50-70	18,4	18,0	19,1	11,1	10,7	11,5	6,7	6,5	7,0
	70-100	12,1	11,7	12,4	6,8	0,63	7,1	4,7	4,4	4,9
	0-100	17,8	17,6	19,8	10,0	10,0	10,9	6,2	5,9	7,0
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ врозкид	0-30	23,8	24,4	30,3	17,6	17,9	19,2	11,7	11,2	13,7
	30-50	25,1	25,2	31,3	10,2	10,5	11,8	7,2	6,9	7,7
	50-70	19,0	18,8	19,7	13,3	13,5	14,1	7,9	8,1	8,8
	70-100	13,3	13,0	14,2	7,8	8,1	8,5	5,1	5,4	5,7
	0-100	19,9	20,0	23,7	12,3	12,6	13,5	8,1	8,0	9,1
N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅ локально в рядки	0-30	25,4	25,9	33,5	18,5	18,1	20,3	11,9	10,8	12,6
	30-50	25,0	26,4	32,1	10,8	10,7	11,5	7,1	7,8	9,0
	50-70	19,4	19,1	19,6	13,2	13,6	14,3	8,0	8,1	9,2
	70-100	13,5	13,2	14,0	8,1	7,9	8,3	5,3	5,1	5,9
	0-100	20,5	20,8	24,6	12,8	12,6	15,8	8,2	7,4	9,2
НІР ₀₅ для шарів ґрунту, мг/кг	0 - 30	1,9	2,1	2,2	2,4	1,9	2,1	2,2	1,9	2,0
	30 - 50	1,4	1,7	1,8	1,6	1,4	1,5	1,7	1,8	1,6
	50-70	2,1	1,9	1,6	1,7	2,0	1,4	1,6	1,9	1,4
	70-100	1,2	0,8	1,1	1,1	0,9	1,0	1,3	0,7	0,8

Примітки: 1 – 2010 р.; 2 – 2011 р.; 3 – 2012 р.

Слід зазначити, що під дією доз і способів внесення мінеральних добрив під картоплю вміст нітратів у ґрунті практично не залежав і не змінювався. Зазначене дозволяє стверджувати, що застосування вдвічі меншої дози добрив локально в рядки забезпечує такий же вміст нітратів у всіх досліджуваних шарах ґрунту, як і $N_{90}P_{90}K_{90}$ врозкид по всій поверхні ділянки.

У сезонній динаміці за вирощування картоплі кількість нітратів у шарах ґрунту поступово зменшувалася, проте перевага удобрених варіантів зберігалася.

Отримані нами дані свідчать, що вміст нітратів у шарі ґрунту 0-100 см в період збирання бульб картоплі був майже втричі меншим порівняно з початковим його вмістом у всіх варіантах дослідження (рис. 3.1).

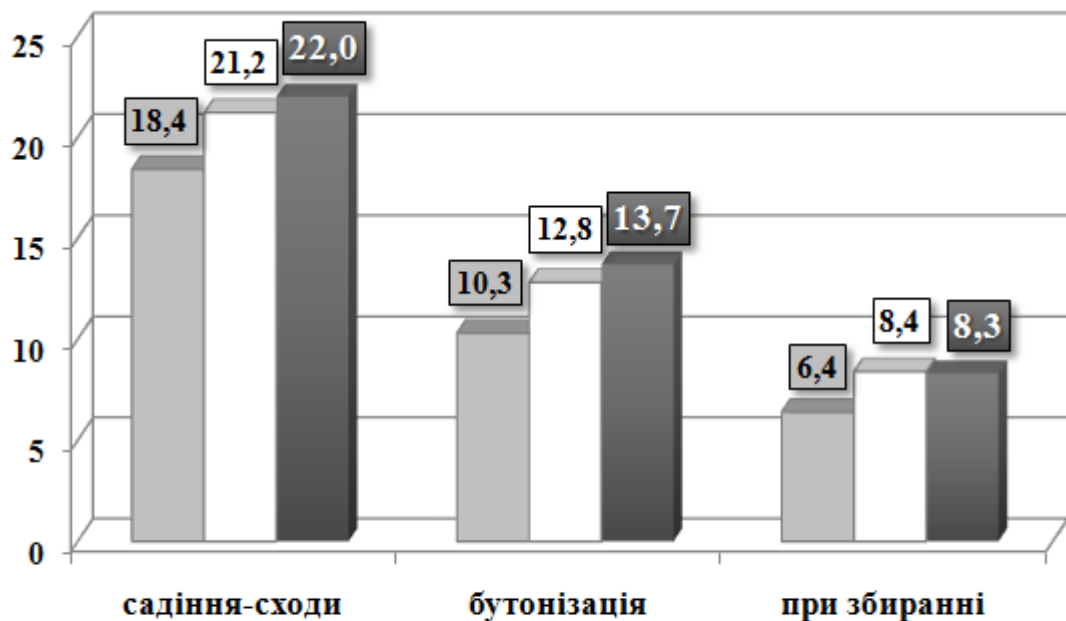


Рис. 3.1. Сезонна динаміка вмісту нітратів у шарі ґрунту 0-100 см за вирощування картоплі (середнє за 2010-2012 рр.), г/кг

Примітки: ■ без добрив □ $N_{90}P_{90}K_{90}$ ■ $N_{45}P_{45}K_{45}$

Фосфатний режим в зрошуваних ґрунтах України, складається більш сприятливим, ніж без зрошення. Поливи сприяють збільшенню кількості рухомих фосфатів, особливо у верхніх, біологічно найбільш активних горизонтах. Однією з головних причин підвищення фосфатів в ґрунтах при

зрошенні є зміна окислювально-відновних реакцій. Збільшенню рухомих фосфатів при зрошенні сприяє вплив вуглекислоти, яка утворилася за рахунок активної діяльності кореневої системи рослин і мікроорганізмів, а також підвищення розчинності органічних речовин.

Наші дослідження показали, що мінеральні добрива збільшують вміст рухомих фосфатів у ґрунті (рис. 3.2). Так, у період садіння-сходів картоплі в шарі 0-50 см контрольного неудобреного ґрунту фосфатів містилось 26,8 мг/кг. При застосуванні $N_{90}P_{90}K_{90}$ врозкид їх вміст збільшився до 34,8 мг/кг, а $N_{45}P_{45}K_{45}$ локально – до 35,0 мг/кг P_2O_5 .

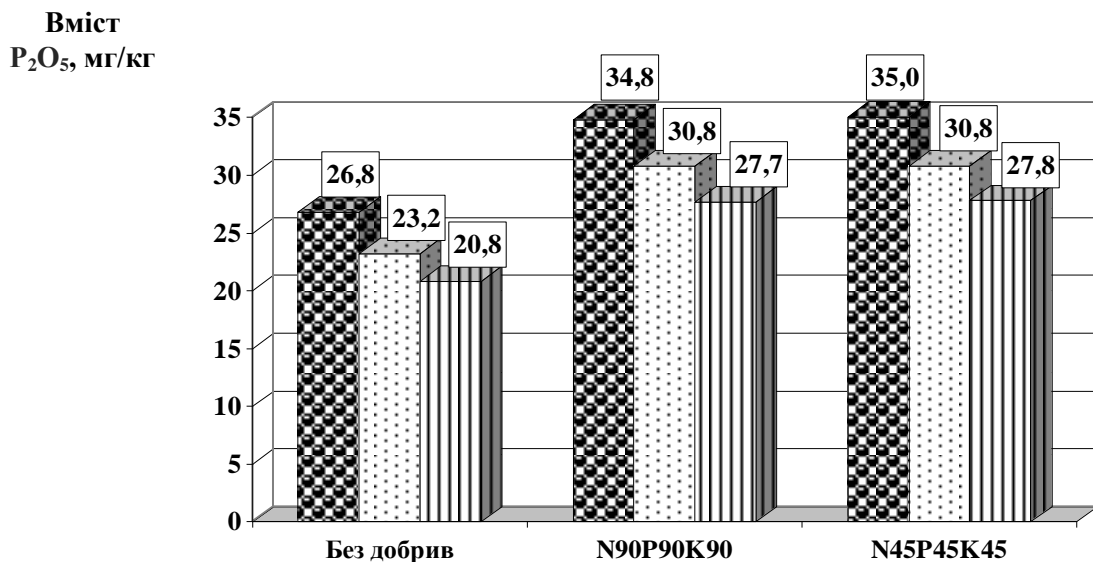


Рис. 3.2. Вміст рухомого фосфору в 0-50 см шарі ґрунту впродовж вегетації рослин картоплі (середнє по сортах за 2010-2012 рр.), мг/кг

Примітки:

■ садіння-сходи ▨ фаза бутонізації ▮ у період збирання бульб

У період бутонізації і цвітіння по всіх варіантах дослідів відмічено зниження вмісту рухомих фосфатів. Найбільшим воно виявилось в період відмирання бадилля, коли найінтенсивніше відбувається утворення бульб. Так, на контролі в шарі ґрунту 0-50 см шарі ґрунту це зниження складало 28,1%, при застосуванні $N_{90}P_{90}K_{90}$ врозкид - 25,6, а $N_{45}P_{45}K_{45}$ локально в шар ґрунту 0-12 см - 25,9%.

У живленні картоплі виключно важливого значення надають калію. Саме цей елемент живлення істотно позначається не лише на рівні врожайності цієї культури, а й на якості бульб. Якщо при вирощуванні рослин картоплі калію у ґрунті недостатньо, то сформовані бульби не будуть смачними, погано розварюються, так як в них міститься невисока кількість крохмалю тощо. Хоч ґрунти південної зони України достатньо забезпечені калієм, все ж при вирощуванні картоплі цей елемент живлення доцільно вносити.

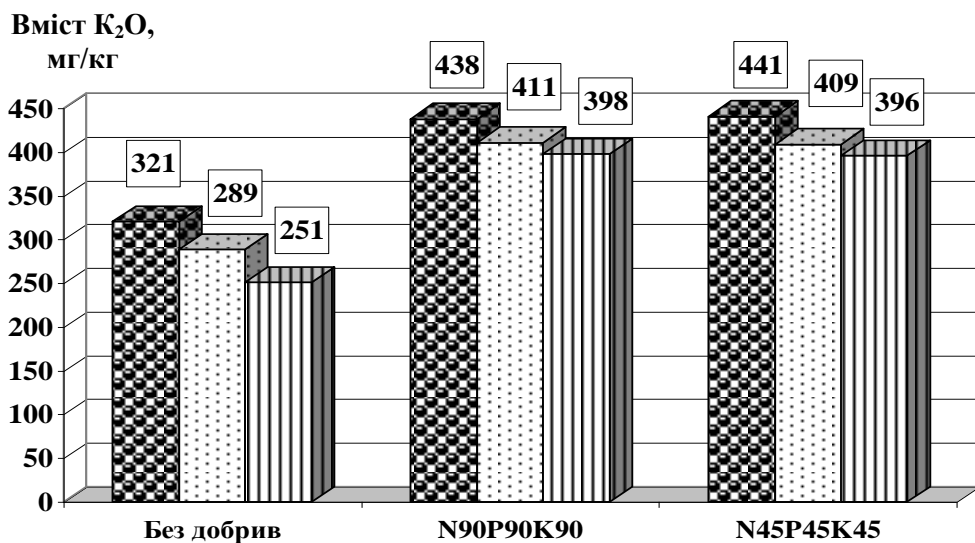


Рис. 3.3 Динаміка вмісту обмінного калію в 0-50 см шарі ґрунту впродовж вегетації рослин картоплі (середнє по сортах за 2010-2012 рр.), мг/кг

Примітки:

▣ садіння-сходи ▤ фаза бутонізації ▨ у період збирання бульб

Доступними для рослин формами калію в ґрунті є водорозчинний і обмінний. На водорозчинний калій звичайно припадає незначна частина обмінного калію, який міститься в ґрунті. Для більшості ґрунтів зрошуваних районів характерним є достатньо високий вміст обмінного калію.

При застосуванні калійних добрив відбувається поступове збільшення вмісту обмінного калію в ґрунті. Збагачення ним відбувається як за рахунок

мобілізації ґрунтового калію (калію глинистих мінералів), так і за рахунок пересування і перерозподілу калію застосовуваних добрив.

За даними наших досліджень (рис. 3.3), внесення калійних добрив сприяло підвищенню його кількості в шарі 0 - 50 см в період сходів до 36%, порівняно з неудобреним варіантом.

Відносно динаміки вмісту калію в ґрунті на протязі вегетації картоплі слід відмітити, що максимальний вміст обмінного калію під картоплею визначили в період сходи - бутонізація.

Зміни у вмісті обмінного калію впродовж вегетаційного періоду у чорноземі південному обґрунтовуються тим, що ґрунти багаті на цей елемент і вміст обмінного калію знаходиться у врівноваженому стані за рахунок переходу певної його кількості із необмінного стану в обмінний, про що ми вже зазначали. Між дозами та способами внесення добрив істотних відмінностей у вмісті K_2O в ґрунті впродовж вирощування картоплі нами не виявлено.

3.2. Водоспоживання картоплі літнього садіння залежно від факторів вирощування та умов вегетації у роки досліджень

В огляді літератури ми зазначали, що культура картоплі є досить вимогливою до вологи, оскільки вона формує значну надземну і підземну масу при відносно малорозвиненій кореневій системі.

Найменше вологи картопля споживає при проростанні бульб і появі сходів, адже молоді рослини використовують вологу материнської бульби. У процесі росту потреба рослин картоплі у волозі зростає і найбільшою є у міжфазний період бутонізація-кінець цвітіння.

Дослідниками встановлено, що в окремі спекотні дні куш картоплі може випаровувати до 4 л води. За таких умов, якщо не йдуть дощі, картопля добре реагує на проведення вегетаційних поливів.

Разом з тим відомо, що надмірне зволоження ґрунту (85% НВ і більше) у період утворення бульб призводить до передчасного відмирання бадилля. При цьому, звичайно ж, фотосинтетична діяльність рослин послаблюється, призупиняється ріст бульб, вони також можуть і загнити. Урожайність при цьому різко знижується [4, 229].

Таке явище ми частково спостерігали у 2010 р., коли за період вегетації картоплі літнього садіння, а саме від садіння (10.07) до збирання врожаю бульб (17.10) випало 208,2 мм опадів. До того ж за третю декаду червня-першу декаду липня, тобто незадовго до висаджування бульб сортів картоплі, у цьому році випало 91,1 мм опадів. Необхідності у проведенні поливів у 2010 році досліджень практично не виникало, у зв'язку з чим загальна зрошувальна норма поливів склала лише 240 м³/га.

Зовсім інакше склалася ситуація з опадами у наступному 2011 році досліджень. За період вегетації рослин картоплі літнього садіння випало лише 38,5 мм, для цієї культури він був сухим, до садіння за попередні дві декади випало лише 30,3 мм опадів, у зв'язку з чим зрошувальна норма у цьому році виявилася найбільшою із років досліджень і склала 1500 м³/га.

Стосовно наступного року проведення досліджень (2012 р.), то для рослин картоплі він виявився середнім за зволоженням, до садіння (за дві останні декади) випало 29,1 мм опадів, тобто така кількість, як і у 2011 р., але за вегетаційний період їх було значно більше, загальна кількість опадів склала 120,3 мм. Випадали вони нерівномірно впродовж вегетації рослин. Для оптимізації вологозабезпечення картоплі та підтримання сталої вологості ґрунту на рівні не нижче 70-75% НВ проводили вегетаційні поливи. Загальна зрошувальна норма у 2012 р. склала 1200 м³/га.

Зазначені відмінності у кількості опадів у роки досліджень істотно позначилися на сумарному водоспоживанні рослин картоплі літнього садіння (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

**Сумарне водоспоживання картоплі залежно від факторів вирощування
на півдні Степу України (шар ґрунту 0-100 см)**

Варіант живлення	Сумарне водоспоживання, м ³ /га	Ґрунтова волога		Опади вегетаційного періоду		Поливна норма	
		м ³ /га	%	м ³ /га	%	м ³ /га	%
1	2	3	4	5	6	7	8
2010 рік							
Без добрив – контроль	3548	1226	34,6	2082	58,7	240	6,7
Без добрив + Діазофіт	3548	1226	34,6	2082	58,7	240	6,8
Без добрив + Адаптофіт	3550	1228	34,6	2082	58,6	240	6,8
Без добрив + Агростимулін	3550	1254	34,6	2082	58,6	240	6,7
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ – врозкид	3576	1254	35,1	2082	58,2	240	6,7
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ + Діазофіт	3576	1254	35,1	2082	58,2	240	6,7
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ + Адаптофіт	3576	1254	35,1	2082	58,2	240	6,7
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ + Агростимулін	3576	1254	35,1	2082	58,2	240	6,7
N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅ – локально у шар ґрунту 0-12 см	3576	1254	35,1	2082	58,2	240	6,7
N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅ – локально у шар ґрунту 0-12 см + Діазофіт	3576	1254	35,1	2082	58,2	240	6,7
N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅ – локально у шар ґрунту 0-12 см + Адаптофіт	3576	1254	35,1	2082	58,2	240	6,7
N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅ – локально у шар 0-12 см + Агростимулін	3576	1254	35,1	2082	58,2	240	6,7
2011 рік							
Без добрив – контроль	2813	928	33,0	385	13,7	1500	53,3
Без добрив + Діазофіт	2813	928	33,0	385	13,7	1500	53,3
Без добрив + Адаптофіт	2813	928	33,0	385	13,7	1500	53,3
Без добрив + Агростимулін	2813	928	33,0	385	13,7	1500	53,3
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ – врозкид	2831	96	33,4	385	13,6	1500	53,0
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ + Діазофіт	2831	946	33,4	385	13,6	1500	53,0
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ + Адаптофіт	2831	946	33,4	385	13,6	1500	53,0

Продовження таблиці 3.2

1	2	3	4	5	6	7	8
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ + Агростимулін	2833	948	33,5	385	13,6	1500	52,9
N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅ – локально у шар ґрунту 0-12 см	2835	950	33,5	385	13,6	1500	52,9
N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅ – локально у шар ґрунту 0-12 см + Діазофіт	2835	950	33,5	385	13,6	1500	52,9
N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅ – локально у шар ґрунту 0-12 см + Адаптофіт	2837	952	33,5	385	13,6	1500	52,9
N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅ – локально у шар 0-12 см + Агростимулін	2837	952	33,5	385	13,6	1500	52,9
2012 рік							
Без добрив – контроль	3250	847	26,1	1203	37,0	1200	36,9
Без добрив + Діазофіт	3250	847	26,1	1203	37,0	1200	36,9
Без добрив + Адаптофіт	3250	847	26,1	1203	37,0	1200	36,9
Без добрив + Агростимулін	3250	847	26,1	1203	37,0	1200	36,9
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ – врозкид	3253	850	26,1	1203	37,0	1200	36,9
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ + Діазофіт	3253	850	26,1	1203	37,0	1200	36,9
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ + Адаптофіт	3253	850	26,1	1203	37,0	1200	36,9
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ + Агростимулін	3253	850	26,1	1203	37,0	1200	36,9
N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅ – локально у шар ґрунту 0-12 см	3253	850	26,1	1203	37,0	1200	36,9
N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅ – локально у шар ґрунту 0-12 см + Діазофіт	3253	850	26,1	1203	37,0	1200	36,9
N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅ – локально у шар ґрунту 0-12 см + Адаптофіт	3253	850	26,1	1203	37,0	1200	36,9
N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅ – локально у шар 0-12 см + Агростимулін	3253	850	26,1	1203	37,0	1200	36,9

Так, цей показник у 2010 р. становив 3548-3576 м³/га за основними варіантами досліду. У наступному році досліджень (2011 р.) він виявився

дещо меншим і склав 2813-2837 м³/га. Як свідчать дані таблиці, у 2012 році сумарне водоспоживання сортів картоплі було більшим порівняно з 2011 р., але дещо меншим порівняно з 2010 роком.

У роки досліджень, як свідчать дані, що наведені в таблиці 3.2 та як це ілюструє рис. 3.4, зовсім по-різному склався баланс водоспоживання картоплі. Так, якщо у середньому за три роки досліджень частки ґрунтової вологи, опадів вегетаційного періоду та поливної води були близькими, а саме вони відповідно склали: 31,5; 36,3 та 32,2%, то в окремі роки досліджень зазначені показники сумарного водоспоживання різнилися істотно.

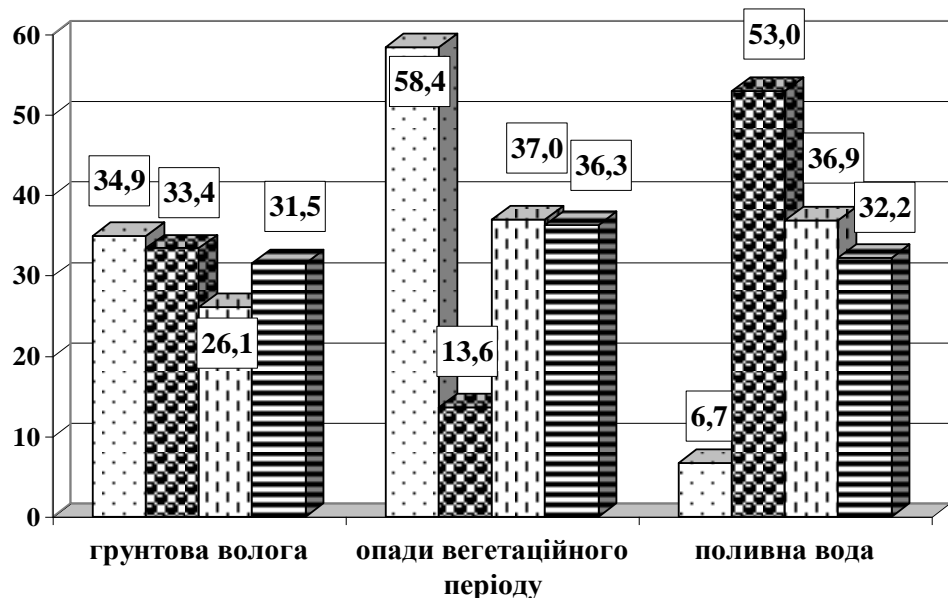


Рис. 3.4 Баланс сумарного водоспоживання картоплі (шар ґрунту 0-100 см) залежно від умов років досліджень (середнє по всіх фонах живлення та сортах), %

Примітки:

□ 1 ■ 2 □ 3 ■ 4

1 – 2010 рік

2 – 2011 рік

3 – 2012 рік

4 – 2010-2012 рр.

Більш вирівняною у роки досліджень виявилася частка ґрунтової вологи у балансі сумарного водоспоживання. Відповідно у 2010, 2011 та 2012 роках вона склала 34,9; 33,4 і 26,1 %, а в середньому за три роки досліджень – 31,5 %. Значно істотніше різнилися в балансі водоспоживання частка опадів і частка зрошувальної норми.

Так, найбільший відсоток у сумарному водоспоживанні посівів рослин картоплі у 2010 р. займали опади вегетаційного періоду, на які припадало 58,4%, у 2011 р. частка опадів склала лише 13,6% (найменше із років досліджень), а у 2012 році – 37,0%. Зворотною була залежність у балансі сумарного водоспоживання частки поливної води, на яку у сприятливому за природнім зволоженням 2010 р. припадало лише 6,7%, у наступному сухому для картоплі 2011 р. – 53,0%, а у 2012 р. – 36,9%.

Проте за вирощування сільськогосподарських культур на зрошенні виключно важливе значення має такий показник як витрати вологи на формування одиниці врожаю. Ми визначили коефіцієнт водоспоживання досліджуваними нами сортами картоплі та навели його значення в таблиці 3.3. Як свідчать представлені розрахунки, коефіцієнт водоспоживання різнився залежно від років досліджень, взятих на вивчення сортів та фонів живлення. Звісно ж коефіцієнт водоспоживання залежить від сумарного водоспоживання рослин упродовж вегетації та величини врожаю. Зв'язок між цими показниками є зворотнім, тобто чим вищим формується рівень урожайності культури, тим менше води витрачається на одиницю продукції.

Показники ефективності водоспоживання найбільшими виявились у 2010 році, а найменшими – у 2011 році. Нами встановлено, що удобрені рослини досліджуваних сортів картоплі більш ефективно використовували вологу порівняно з вирощуванням їх на неудобрених ділянках. Ріст регулюючі препарати також знижували водоспоживання.

Стосовно досліджуваних сортів, то найбільш ефективно використовував вологу середньостиглий сорт Слов'янка. Зазначене ілюструють узагальнені дані за роки досліджень (рис. 3.5).

Таблиця 3.3

**Коефіцієнт водоспоживання посівами рослин сортів картоплі у
роки досліджень м³/т**

Варіант	Тирас			Забава			Слов'янка		
	2010р.	2011р.	2012р.	2010р.	2011р.	2012р.	2010р.	2011р.	2012р.
1	217,7	171,5	190,1	200,5	156,3	176,6	187,7	147,3	169,3
2	206,3	159,8	182,6	190,8	150,4	172,0	181,9	142,8	164,1
3	204,0	157,2	181,6	187,8	149,6	172,0	180,2	141,4	162,5
4	198,3	154,6	178,6	188,8	148,8	170,2	178,4	140,0	161,7
5	156,2	122,0	139,6	143,6	112,3	129,1	139,7	109,7	120,9
6	152,8	118,0	134,4	138,6	109,3	124,6	132,9	104,1	119,2
7	146,0	113,7	130,1	137,0	107,2	121,4	131,5	102,9	118,3
8	146,0	113,3	129,6	139,7	105,7	121,4	130,5	102,6	117,4
9	154,8	122,2	139,0	143,0	112,9	129,1	133,9	106,2	130,5
10	146,6	114,8	130,6	141,3	109,5	129,1	131,5	103,9	117,9
11	143,0	113,9	129,6	135,5	107,1	122,8	130,5	103,2	117,0
12	142,5	113,5	129,1	134,4	105,9	122,3	130,0	103,2	117,4

Коефіцієнт водоспоживання сортів картоплі не залежав від доз і способів застосування мінеральних добрив, рістрегулюючі речовини як без добрив, так і по фоні їх внесення, сприяли деякому зменшенню коефіцієнта водоспоживання.

Значення поживного режиму при вирощуванні картоплі в умовах півдня України на зрошенні в економічному витрачання вологи встановлено багатьма дослідниками [12, 35, 243]. Зокрема зазначене підтверджене Т.А. Капелюхою [116] дослідженнями, проведеними в Інституті зрошувального

землеробства НААН України упродовж 2004-2006 рр. при вирощуванні картоплі весняного і літнього садіння на краплинному зрошенні на темно-каштановому ґрунті.

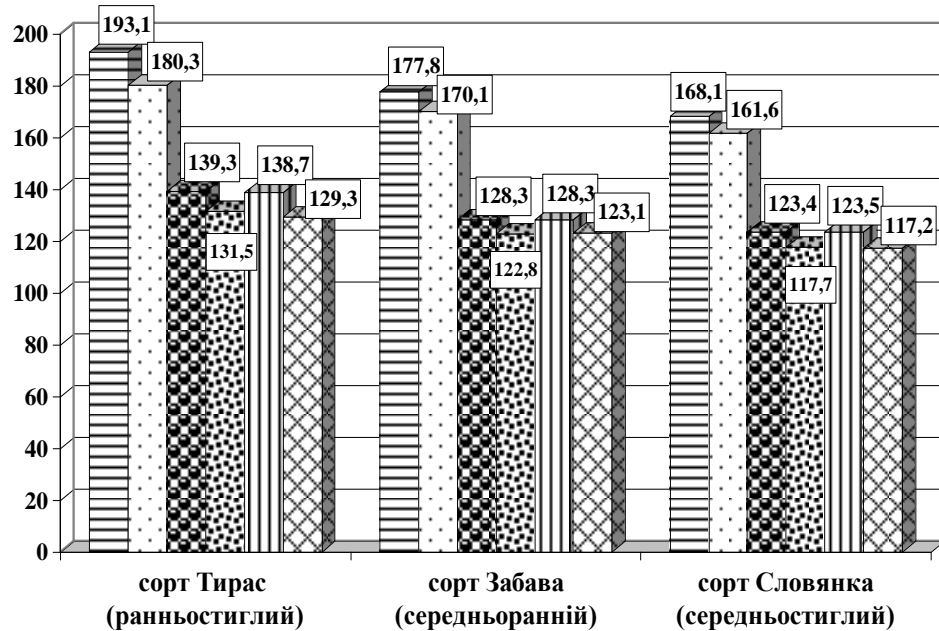


Рис. 3.5 Коефіцієнт водоспоживання сортів картоплі залежно від фону живлення (середнє за 2010-2012 рр.), м³/т

Примітки:

- без добрив + рістрегулятори (по всіх у середньому)
- ▣ N90P90K90 врозкид
- ▤ N90P90K90 + рістрегулятори (по всіх у середньому)
- ▥ N45P45K45 локально
- ▧ N45P45K45 + рістрегулятори (по всіх у середньому)

Аналогічні дані досліджень отримані нами при вирощуванні сортів картоплі літнього садіння на чорноземі південному також на краплинному зрошенні. Так, ранньостиглий сорт картоплі Тирас на формування однієї тони бульб за вирощування без добрив використовував 193,1 м³ води, середньоранній сорт Забава – 177,8 м³, а середньостиглий сорт Слов'янка - 168,1 м³. За вирощування картоплі по фоні внесення N₉₀P₉₀K₉₀ врозкид по

всій площі ділянки зазначений показник у сортів знизився відповідно до: 139,3; 128,3 та 123,4 м³/т, а N₄₅P₄₅K₄₅ локально у шар ґрунту 0-12 см – 138,7; 128,3 і 123,5 м³/т. Слід звернути увагу, що за обробки рослин посівів картоплі досліджуваними рістрегулюючими препаратами як без добрив, так і по фону їх застосування, коефіцієнт водоспоживання незначно знижувався.

Тобто за вирощування сортів картоплі на удобрених ділянках ефективність використання рослинами вологи підвищується на 38,6-40,0%. Встановлено, що коефіцієнт водоспоживання у середньостиглого сорту картоплі Слов'янка порівняно з ранньостиглим сортом Тирас зменшується у середньому на 14,9%, а у середньораннього сорту Забава – на 8,6 %. За обробки посівів рослин у фазу бутонізації рістрегулюючими препаратами волога використовується ефективніше порівняно з необроблюваними посівами.

Висновки до розділу 3

- З внесенням мінеральних добрив під картоплю літнього садіння в ґрунті збільшується вміст рухомих елементів живлення – азоту (нітратів), рухомого фосфору і обмінного калію порівняно з неудобреним ґрунтом;

Упродовж вегетації кількість рухомих NPK в ґрунті зменшується внаслідок споживання їх рослинами та часткового перерозподілу по профілі ґрунту;

- Найбільшу кількість рухомих елементів живлення з ґрунту рослини картоплі використовують починаючи з фаз бутонізації – цвітіння і до збирання врожаю бульб;

- Сумарне водоспоживання картоплі (шар ґрунту 0-100 см) істотно різнилося за роками досліджень і коливалося від 2813 м³/га до 3576 м³/га.

Ще більшою мірою змінювалися складові балансу сумарного водоспоживання. Так, у 2010 р. досліджень на ґрунтову вологу припадало 34,9 %; опади вегетаційного періоду – 58,4 %, а на поливну норму – лише 6,7 % у загальному водоспоживанні. У 2011 році зазначені складові балансу

визначені наступним чином: 33,4; 13,6 та 53,0 %, а у 2012 році досліджень відповідно: 26,1; 37,0 і 36,9 %. Показники водного балансу залежали від кількості опадів вегетаційного періоду, яких випало у роки досліджень 208,2; 38,5 та 120,3 відповідно.

- Визначення такого важливого показника як коефіцієнта водоспоживання рослинами сортів картоплі показало, що він змінювався за роками вирощування залежно від сорту та фону живлення. За оптимізації живлення рослин волога на формування одиниці продукції використовується значно ефективніше й економічніше.

- Порівнюючи роки досліджень коефіцієнт водоспоживання картоплі найвищим визначений у 2010 році, а найменшим – у 2011 році. Відносно досліджуваних сортів, то дещо більшим цей показник був у ранньостиглого сорту картоплі Тирас, потім середньораннього сорту Забава і найменшим - у середньостиглого сорту Слов'янка.

- Встановлено, що за оптимізації живлення рослин картоплі коефіцієнт водоспоживання зменшується. Так, за вирощування без добрив сортом Тирас води використовується 193,1 м³/т, сортом Забава – 177,8, а сортом Слов'янка 168,1 м³/т бульб.

За вирощування картоплі по фоні внесення N₉₀P₉₀K₉₀ врозкид по всій площі ділянки зазначений показник у сортів знизився відповідно до: 139,3; 128,3 та 123,4 м³/т, а N₄₅P₄₅K₄₅ локально у шар ґрунту 0-12 см – 138,7; 128,3 і 123,5 м³/т. Встановлено, що за обробки рослин посівів картоплі досліджуваними рістрегулюючими препаратами як без добрив, так і по фоні їх застосування, коефіцієнт водоспоживання незначно знижувався. Тобто за вирощування сортів картоплі на удобрених ділянках ефективність використання рослинами вологи зростає на 38,6-40,0%.

РОЗДІЛ 4

ПРОЦЕСИ РОСТУ РОСЛИН, ФОРМУВАННЯ ЛИСТКОВОГО АПАРАТУ ТА ФОТОСИНТЕТИЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ КАРТОПЛІ ЗАЛЕЖНО ВІД ФАКТОРІВ ВИРОЩУВАННЯ

4.1 Настання фенофаз рослин сортів картоплі та їх окремі біометричні показники

Важливе значення для росту і розвитку рослин має покращення їх живлення. Внесення мінеральних добрив сприяє кращому розвитку картоплі [62, 63, 65, 108, 111]. Фенологічні спостереження показали, що за внесення добрив період вегетації подовжується на 3-5 днів по відношенню до неудобреного контролю. Також встановлено, що при сумісному застосуванні добрив та регуляторів росту, фаза бутонізації - цвітіння починалася раніше на 4-6 днів. У наших дослідженнях застосування регуляторів росту істотно не впливало на тривалість проходження міжфазних періодів та на ріст і розвиток рослин (табл. 4.1).

Відомо, що схожість бульб є одним з найважливіших показників, яким визначається їх придатність до садіння. Підрахунок густоти повних сходів дав нам можливість встановити польову схожість бульб по кожному сорту картоплі. Цей показник залежав як від посівної якості садивного матеріалу, так і доз та способів внесення мінеральних добрив. Зокрема, за внесення мінеральних добрив врозкид або локально і обприскування посівів регуляторами росту густота рослин у середньому за роки досліджень була більшою і становила по сорту Тирас – 42,5 тис.шт./га, Забава – 43,2 тис.шт./га, Слов'янка – 42,4 тис.шт./га (табл. 4.2).

Для підвищення продуктивності картоплі важливе значення мають розміри та наростання вегетативної маси рослин картоплі. Між розвитком надземної маси і формуванням урожаю бульб картоплі існує пряма залежність. Показники продукційного процесу насаджень картоплі залежать

Таблиця 4.1

Настання фенофаз розвитку рослин картоплі залежно від сорту та фонів живлення (середнє за 2010-2012 рр.)

Варіант	Тирас					Забава					Слов'янка				
	садіння	сходи	бутонізація	цвітіння	Збір урожаю	садіння	сходи	бутонізація	цвітіння	Збір урожаю	садіння	сходи	бутонізація	цвітіння	Збір урожаю
1	10.07	16.07	28.08	3.09	7.10	10.07	16.07	1.09	8.09	10.10	10.07	16.07	8.09	17.09	17.10
2	10.07	16.07	28.08	3.09	7.10	10.07	16.07	1.09	8.09	10.10	10.07	16.07	8.09	17.09	17.10
3	10.07	16.07	28.08	3.09	7.10	10.07	16.07	1.09	8.09	10.10	10.07	16.07	8.09	17.09	17.10
4	10.07	16.07	28.08	3.09	7.10	10.07	16.07	1.09	8.09	10.10	10.07	16.07	8.09	17.09	17.10
5	10.07	18.07	24.08	29.08	7.10	10.07	16.07	26.08	4.09	10.10	10.07	16.07	4.09	12.09	17.10
6	10.07	18.07	24.08	29.08	7.10	10.07	16.07	26.08	4.09	10.10	10.07	16.07	4.09	12.09	17,10
7	10.07	18.07	24,08	29,08	7.10	10.07	16.07	26.08	4.09	10.10	10.07	16.07	4.09	12.09	17.10
8	10.07	18.07	24.08	29.08	7.10	10.07	16.07	26.08	4.09	10.10	10.07	16.07	4.09	12.09	17.10
9	10.07	18.07	22.08	27.08	7.10	10.07	16.07	24.08	2.09	10.10	10.07	16.07	2.09	11.09	17.10
10	10.07	18.07	22.08	27.08	7.10	10.07	16.07	24.08	2.09	10.10	10.07	16.07	2.09	11.09	17.10
11	10.07	16.07	22.08	27.08	7.10	10.07	16.07	24.08	2.09	10.10	10.07	16.07	2.09	11.09	17.10
12	10.07	16.07	22.08	26.08	7.10	10.07	16.07	24.08	2.09	10.10	10.07	16.07	2.09	11.09	17.10

Таблиця 4.2

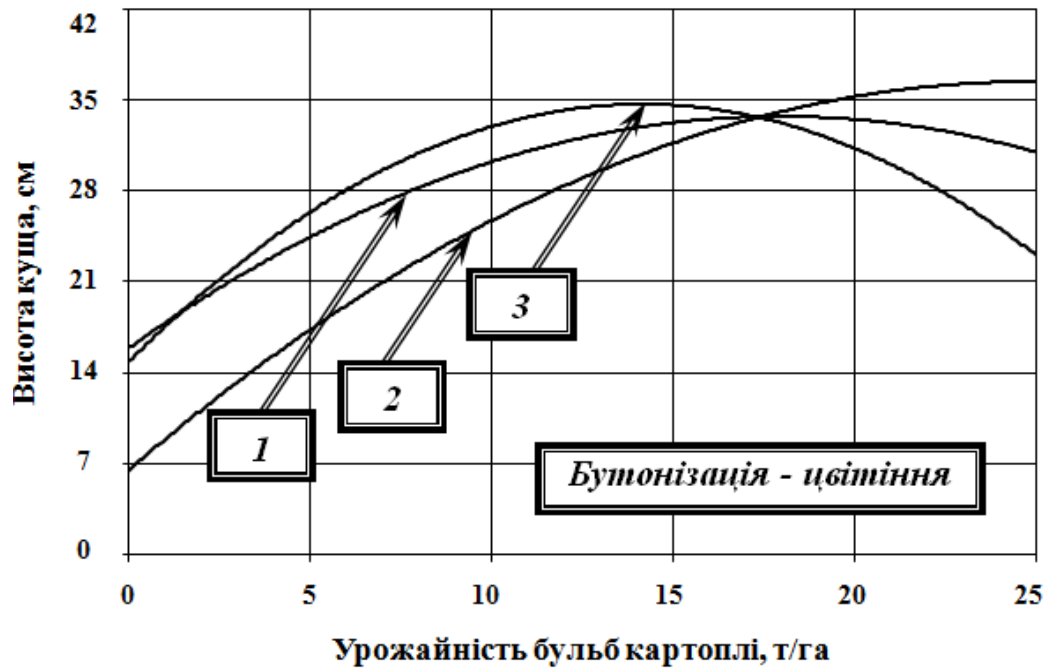
Біометричні спостереження за ростом і розвитком рослин картоплі сортів різних груп стиглості залежно від добрив та регуляторів росту (середнє за 2010-2012 рр.)

Варіант	Тирас						Забава						Слов'янка					
	бутонізація-цвітіння				збирання бульб		бутонізація-цвітіння				збирання бульб		бутонізація-цвітіння				збирання бульб	
	густота		Висота куща, см	Кількість сте- бел в кущі, шт.	Висота куща, шт.	Кількість сте- бел в кущі, шт.	густота		Висота куща, шт.	Кількість сте- бел в кущі, шт.	Висота куща, см	Кількість сте- бел в кущі, шт.	густота		Висота куща, см	Кількість сте- бел в кущі, шт.	Висота куща, шт.	Кількість сте- бел в кущі, шт.
	шт. в рядку	тис. шт./га					шт. в рядку	тис. шт./га					шт. в рядку	тис. шт./га				
1	68	41	26	2,6	48	2,9	69	38	23	2,7	48	3,1	64	37	23	2,3	47	3,0
2	70	41	28	3,1	49	3,0	69	41	24	2,9	50	3,2	66	40	25	2,5	47	3,1
3	71	42	30	3,1	51	3,1	70	41	25	3,3	52	3,3	69	40	25	2,5	48	3,1
4	72	41	29	3,0	51	3,1	70	42	27	3,4	52	3,1	71	40	25	2,4	47	3,1
5	70	42	33	3,2	54	3,3	72	41	29	3,4	54	3,3	71	42	27	2,5	49	3,2
6	72	43	32	3,4	55	3,3	71	44	30	3,4	54	3,4	73	42	27	2,6	50	3,1
7	74	43	33	3,5	54	3,4	72	44	32	3,4	53	3,3	74	41	28	2,7	52	3,2
8	74	44	34	3,4	57	3,5	74	43	32	3,5	54	3,2	76	43	30	2,7	55	3,2
9	74	44	35	4,1	56	3,7	74	44	35	3,7	55	3,5	77	44	34	3,0	57	3,3
10	75	46	35	4,1	55	4,2	77	46	35	3,7	57	3,6	78	45	35	3,1	57	3,4
11	76	46	36	4,3	57	4,2	77	47	36	3,9	58	3,9	78	48	35	3,3	59	3,5
12	78	47	37	4,4	57	4,5	77	47	39	4,1	57	4,1	78	47	38	3,4	58	3,9

від сорту та умов вирощування. Найвищого значення вони сягають у фазу цвітіння, коли припиняється ріст стебел і листків та починається інтенсивне бульбоутворення.

Дослідження показали, що висота головного стебла рослин картоплі середньостиглого сорту Слов'янка була на 12 см більшою порівняно з ранньостиглим сортом Тирас, та на 8 см - з середньораннім сортом Забава (табл. 4.2.). Застосування мінеральних добрив позитивно впливало на ріст рослин картоплі сортів усіх груп стиглості. Спостерігали чітку тенденцію збільшення висоти рослин у варіантах, де вносили добрива в порівнянні з контрольним варіантом. При внесенні добрив відносно контролю висота рослин зростала від 7 до 10 см. Прослідковується закономірність збільшення висоти рослин картоплі при сумісному застосуванні мінеральних добрив та регуляторів росту. У рослин цих варіантів висота стебла була більшою на 4-6 см у сорту Тирас, Забава - 7-9 см і Слов'янка на 7-10 см порівняно з варіантами, де рослини обприскували лише стимуляторами росту по фоні без добрив. Ми визначили кореляційно-регресійну залежність між висотою рослин (кущів) та рівнем урожайності досліджуваних сортів картоплі літнього садіння (рис. 4.1) в основні періоди вегетації: бутонізація-цвітіння та безпосередньо перед збиранням бульб. Визначена залежність виявилася достатньо сильною причому по сортах Тирас та Слов'янка при збиранні бульб, а для середньораннього сорту Забава більш тісним зв'язок був у фазу бутонізація-цвітіння. Значну роль у формуванні врожаю бульб картоплі відіграє густина стеблостою.

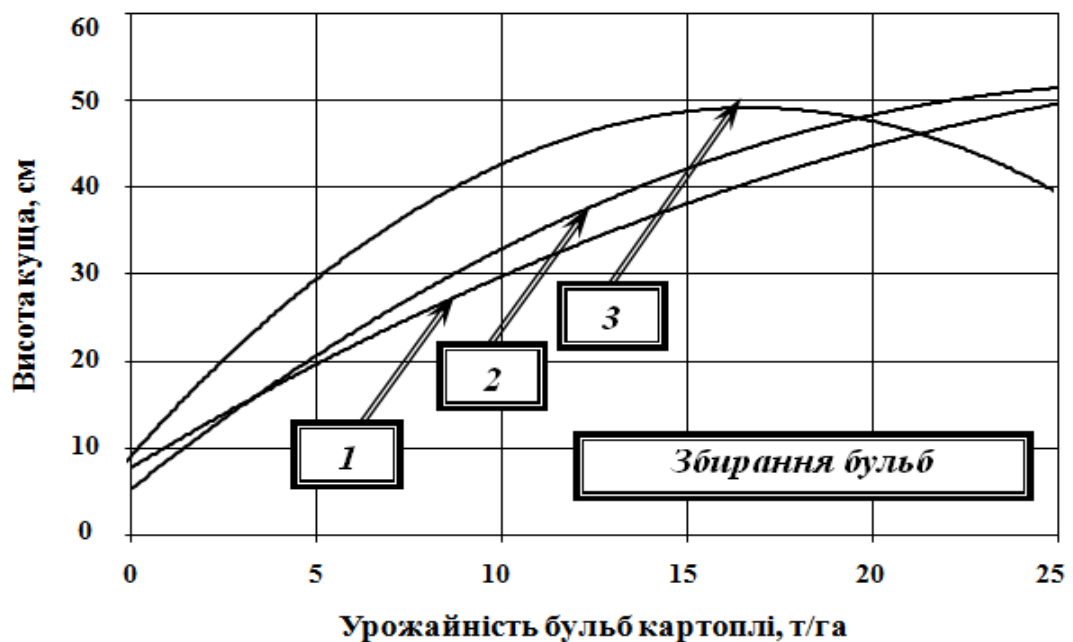
Найбільшу густоту стеблостою визначено нами у варіантах з внесенням мінеральних добрив у нормі $N_{45}P_{45}K_{45}$ локально та за обприскування рослин регуляторами росту, вона досягла таких показників: сорт Тирас - 4,1-4,6 шт. стебел; Забава - 3,8-3,9 шт., Слов'янка - 3,4-3,6 шт. стебел у кущі. При внесенні мінеральних добрив в розкид нормою $N_{90}P_{90}K_{90}$ спостерігали зменшення стеблостою в середньому по сортах від 0,5 до 1,3 штук стебел в кущі.



1 – Тирас; $y = -0,045x^2 + 3,769x - 52,29$; $R^2 = 0,852$;

2 – Забава; $y = -0,051x^2 + 3,746x - 43,04$; $R^2 = 0,895$;

3 – Слов'янка; $y = -0,092x^2 + 6,156x - 76,93$; $R^2 = 0,807$.

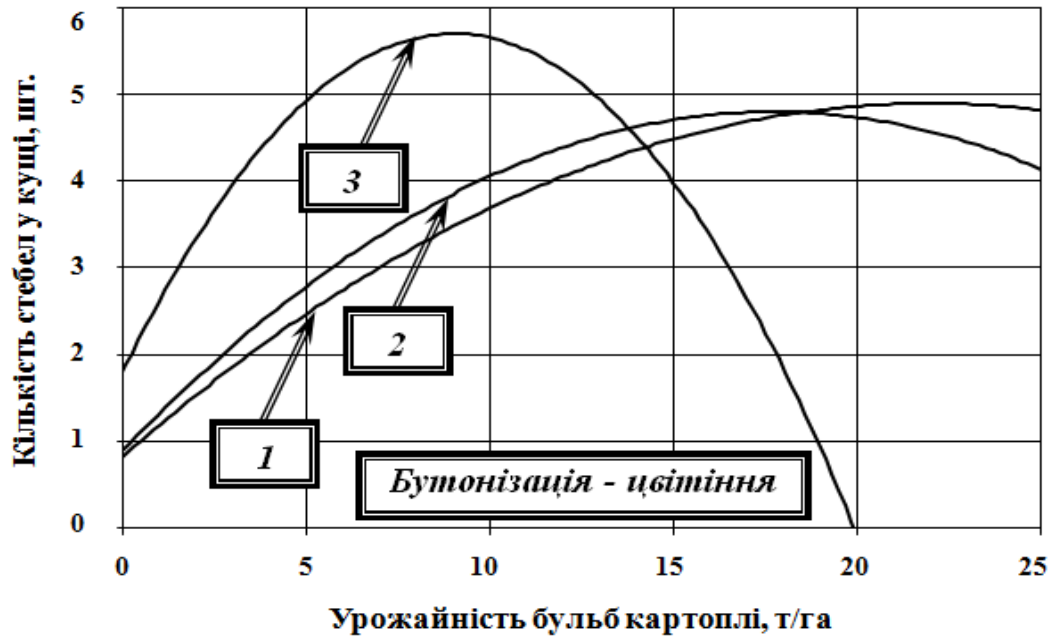


1 – Тирас; $y = -0,035x^2 + 4,806x - 132,5$; $R^2 = 0,892$;

2 – Забава; $y = -0,062x^2 + 7,654x - 207,8$; $R^2 = 0,709$;

3 – Слов'янка; $y = -0,146x^2 + 16,04x - 410,6$; $R^2 = 0,857$.

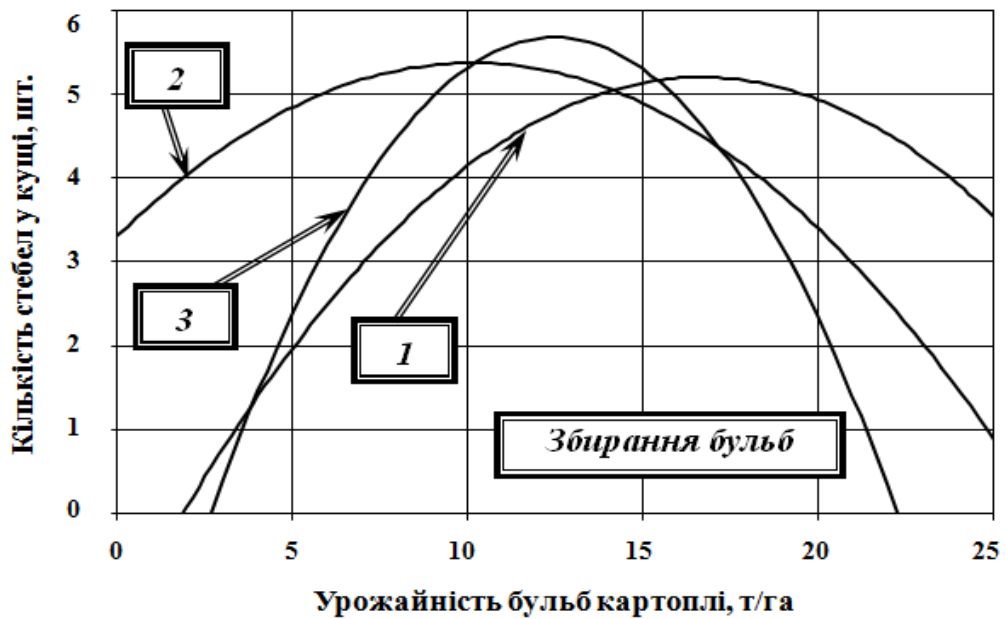
Рис. 4.1. Кореляційно-регресійна залежність між висотою куща та врожайністю бульб картоплі (середнє за 2010-2012 рр.)



1 – Тирас; $y = -4,326x^2 + 35,64x - 48,45$; $R^2 = 0,721$;

2 – Забава; $y = -2,930x^2 + 27,11x - 34,70$; $R^2 = 0,597$;

3 – Слов'янка; $y = -16,64x^2 + 102,3x - 128,8$; $R^2 = 0,680$.



1 – Тирас; $y = -8,275x^2 + 66,07x - 105,8$; $R^2 = 0,836$;

2 – Забава; $y = -15,80x^2 + 120,3x - 201,6$; $R^2 = 0,516$;

3 – Слов'янка; $y = -26,38x^2 + 190,6x - 316,1$; $R^2 = 0,596$.

Рис. 4.2 Кореляційно-регресійна залежність між кількістю стебел у кущі та врожайністю бульб картоплі (середнє за 2010-2012 рр.)

Кількість ростків бульби, як і кількість стебел у кущі, залежить від особливостей сорту. Найбільшу кількість на одну рослину формував середньоранній сорт Тирас (в середньому 4,4 шт.), найменшу - Сорт Слов'янка (усередньому 3,2 шт.).

Між кількістю стебел у кущі рослин досліджуваних нами сортів картоплі та рівнем урожайності бульб, сформованим ними у ті ж самі основні фази вегетації ми визначили кореляційно-регресійну залежність (рис. 4.2).

Встановлено, що тіснота зв'язку між зазначеними ознаками за шкалою Чедока була значною у сортів Забава та Слов'янка, а у ранньостиглого сорту Тирас вона визначена як сильна і склала у фазу бутонізації-цвітіння $R^2 = 0,721$; а при збиранні бульб - $R^2 = 0,836$.

4.2. Формування листкового апарату та фотосинтетичний потенціал картоплі залежно від факторів вирощування

За природно-кліматичними показниками південний регіон України не повністю відповідає біологічним особливостям картоплі, особливо це стосується умов зволоження та температурного режиму впродовж вегетаційного періоду. Найбільш сприятливі умови для росту та розвитку картоплі складаються при гідротермічному коефіцієнті 1,5-2,0 [9]. В південному Степу цей показник не перевищує – 0,6-0,7, тому отримання високих і сталих урожаїв картоплі можливе лише при зрошенні [1]. Це неодноразово було доведено провідними науковими установами та підтверджено практикою сільськогосподарського виробництва. Суха речовина картоплі складається з 95% органічних сполук, що утворюються у процесі фотосинтезу, та 5% мінеральних солей, поглинутих кореневою системою з ґрунту. Фотосинтетична діяльність визначає продуктивність рослини. При високих рівнях урожайності бульб (40-45 т/га) картопля засвоює за добу до 300 кг/га вуглекислого газу [155], а чиста продуктивність фотосинтезу складає, в середньому, 3,8-7,0 г/м² сухої речовини. Основним

органом фотосинтезу рослин є зелені листки, тому основну увагу при вирощуванні картоплі слід приділяти формуванню оптимальної площі листової поверхні [142].

В районах традиційного вирощування картоплі встановлено, що оптимальною площею листків є 40-45 тис. м² /га. Подальше збільшення її не тільки не призводить до зростання продуктивності насаджень, але, навпаки, і до недобору врожаю, внаслідок сильнішого пригнічення таких посівів ґрунтовою і повітряною посухою, особливо в умовах Південного Степу. В умовах зрошення вологозабезпеченість є регульованим фактором, тому показники оптимальної площі фотосинтетичного апарату потребують істотного уточнення. Численними дослідженнями встановлено, що площа листової поверхні рослин картоплі багато в чому залежить від агротехнічних заходів [134, 138, 142, 146].

Відомо, що врожайність сільськогосподарських культур формується в процесі фотосинтезу, коли в зелених рослинах утворюється органічна речовина з оксиду вуглецю, води та мінеральних речовин. При цьому сонячна енергія переходить в енергію біомаси рослин. Ефективність цього процесу і в кінцевому підсумку рівень урожайності залежать від функціонування листової поверхні посіву культури як фотосинтетичної системи. Продуктивність же фотосинтезу, в свою чергу, залежить від факторів зовнішнього середовища, технології вирощування культури, інших факторів і визначається двома основними складовими: сумарною площею асиміляційної поверхні рослин та чистою продуктивністю фотосинтезу [9, 16, 83, 141, 234].

За природно-кліматичними показниками південний регіон України не повною мірою відповідає біологічним особливостям та потребам рослин картоплі, насамперед, щодо умов зволоження і температурного режиму вегетаційного періоду. Найбільш сприятливі умови для росту і розвитку рослин картоплі складаються при гідротермічному коефіцієнті 1,5-2,0 [13].

У південному регіоні Степу України, як відомо, цей показник не

перевищує 0,6-0,7 тому отримати високу і стабільну продуктивність картоплі можливо тільки на зрошенні. Це підтверджено численними науковими дослідженнями і практикою сільськогосподарського виробництва [134].

Враховуючи, що основним органом фотосинтезу рослин є зелені листки, основну увагу при вирощуванні картоплі необхідно приділяти формуванню оптимальної площі асиміляційного апарату листової поверхні. В умовах зрошення, коли є можливість регулювання потреби рослин у волозі, площа листової поверхні залежить від багатьох факторів та агротехнічних прийомів вирощування і насамперед добрив (фону живлення), біологічних особливостей сорту, рістрегулюючих речовин та ін. [146, 157, 196].

Аналізуючи отримані в досліді дані, нами встановлено, що вирощування рослин картоплі на удобрених фонах сприяло істотно більшому накопиченню вегетативної маси рослин досліджуваних сортів, у т. ч. маси і площі листків. Отримані дані представлені в табл. 4.3 [96].

Посилення інтенсивності ростових процесів у рослин картоплі, а також продовження тривалості періоду фотосинтезу супроводжується природно з більшим наростанням асиміляційної поверхні рослин. Дані, наведені в таблиці 4.3, свідчать про це. Так, площа листків істотно зростає під впливом сформованого фону живлення шляхом застосування мінеральних добрив. Наприклад, у фазу бутонізації у неудобрених рослин картоплі сорту Тирас цей показник склав 21,7 тис. м²/га, при вирощуванні культури на фоні застосування N₉₀P₉₀K₉₀ врозкид він збільшився до 26,4 тис. м²/га, а половинної дози повного мінерального добрива – N₄₅P₄₅K₄₅ локально в рядки на 0-12 см площа листової поверхні виявилася ще більшою – 28,3 тис. м²/га. Тобто із застосуванням добрив у сорту Тирас в зазначений період визначення асиміляційна поверхня рослин картоплі зросла порівняно з неудобреним контролем відповідно на 15, 8 % і 24,3%. При визначенні площі листової поверхні в період масового цвітіння у рослин цього сорту картоплі збільшення склало 12,3% і 23,0%.

Таблиця 4.3

Вплив мінеральних добрив і рістрегулюючих речовин на формування площі листкової поверхні рослин сортів картоплі літнього садіння в основні фази вегетації*) (середнє за 2010-2012 рр.), тис. м²/га

Варіант досліджу	Асиміляційна поверхня рослин сортів картоплі					
	Тирас		Забава		Слов'янка	
	1	2	1	2	1	2
1	21,7	27,6	22,0	28,5	24,4	31,6
2	23,9	30,6	24,4	31,6	27,3	35,3
3	23,9	30,7	24,5	31,8	27,3	35,4
4	23,9	30,8	24,4	31,9	27,3	35,5
5	26,4	33,8	26,2	33,9	29,6	38,3
6	28,0	35,8	29,3	38,0	30,6	39,5
7	28,1	35,9	29,1	38,1	30,5	39,7
8	28,1	36,1	29,3	38,1	30,6	40,0
9	28,3	36,4	26,7	34,6	33,3	42,5
10	29,3	37,7	30,0	38,8	34,2	44,2
11	29,2	37,5	30,0	39,0	34,2	44,4
12	29,3	37,8	30,0	39,1	34,3	44,6

*) 1 – у фазу бутонізації

2 – у фазу повного цвітіння

Аналогічно під впливом застосовуваних доз і способів внесення мінеральних добрив змінювалась і площа листкової поверхні рослин картоплі сортів Забава і Слов'янка. Обробка посівів картоплі на початку бутонізації рістрегулюючими біопрепаратами, взятими нами на дослідження, а саме діазофітом, адаптофітом і агростимуліном як без добрив, так і по фоні їх застосування, сприяла подальшому збільшенню асиміляційної поверхні рослин картоплі всіх досліджуваних сортів у середньому на 10,3-11,2%. Максимальних значень листкова поверхня рослин картоплі незалежно від сорту досягала в період масового цвітіння по фоні застосування половинної дози повного мінерального добрива N₄₅P₄₅K₄₅ локально в рядки в шар ґрунту 0-12 см і обробки рослин біопрепаратами на початку бутонізації. Різниця між

взятими на дослідження препаратами як без добрив, так і по фоні їх внесення під картоплю, була несуттєвою з незначною, мінімальною у межах похибки досліду, перевагою агростимуліну.

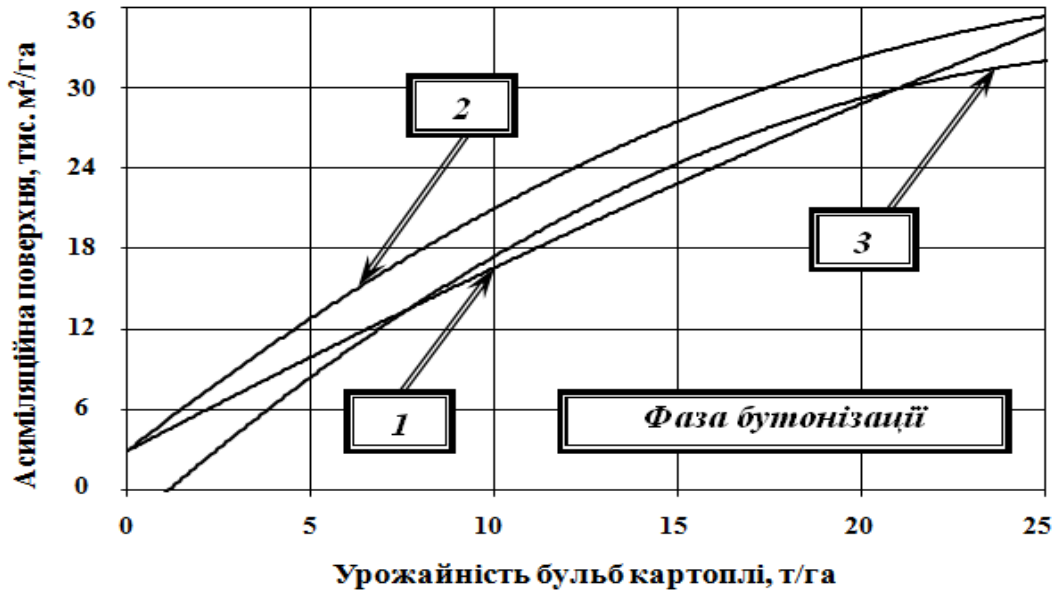
Щодо дози застосовуваного повного мінерального добрива під картоплю у впливі на формування площі асиміляційної поверхні рослин слід відзначити деяку перевагу внесення половинної його дози ($N_{45}P_{45}K_{45}$) локально в шар ґрунту 0-12 см в порівнянні з повною дозою мінерального добрива - $N_{90}P_{90}K_{90}$ врозкид по всій площі ділянки.

Слід зазначити, що більш великими значеннями щодо сформованої площі листкової поверхні рослин з узятих на дослідження сортів картоплі вирізнявся сорт Слов'янка, який характеризується і більш тривалим періодом вегетації.

Між площею листкової поверхні рослин сортів картоплі різних груп стиглості, що взяті нами на дослідження, та врожайністю бульб визначено дуже сильний кореляційно-регресійний зв'язок, причому як у фазу бутонізації, так і в період повного цвітіння. Найбільш сильною зазначена залежність виявилася у ранньостиглого сорту картоплі Тирас - $R^2 = 0,938$ та $R^2 = 0,926$ відповідно по фазах визначення (рис. 4.3).

Значення сорту, періоду вегетації та застосування мінеральних добрив, тобто створеного шляхом їх внесення під картоплю фоні живлення у формуванні листкової поверхні, наочно ілюструє рисунок 4.4.

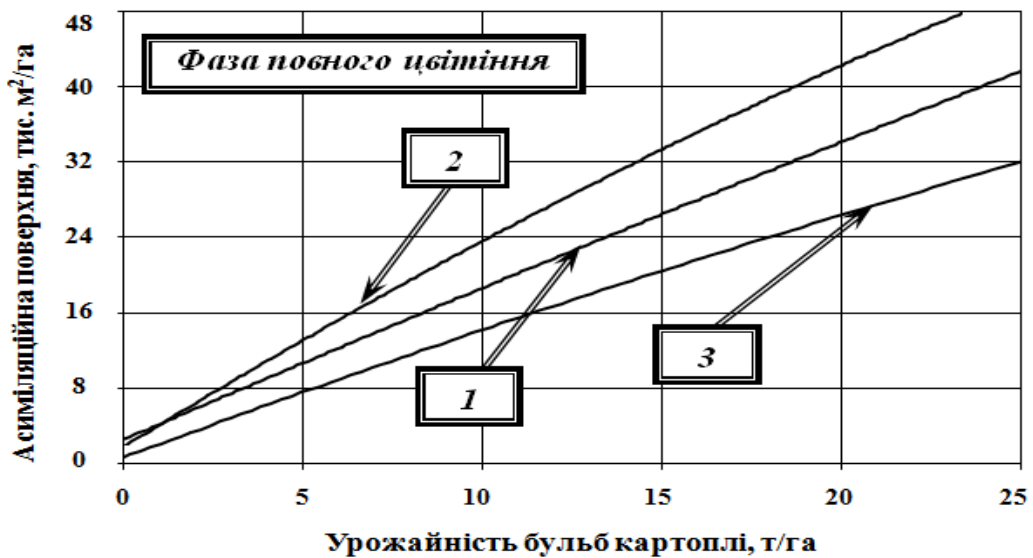
За даними рисунка 4.4, чітко проглядається перевага внесення добрив під картоплю локально в половинній дозі порівняно з дозою повного мінерального добрива. Це свідчить про доцільність локального способу застосування добрив, що значно збільшує окупність одиниці внесеної діючої речовини добрива.



1 – Тирас; $y = -0,012x^2 + 1,895x - 19,87$; $R^2 = 0,938$;

2 – Забава; $y = -0,059x^2 + 4,384x - 51,17$; $R^2 = 0,874$;

3 – Слов'янка; $y = -0,098x^2 + 6,891x - 92,73$; $R^2 = 0,808$.



1 – Тирас; $y = -0,006x^2 + 1,369x - 17,68$; $R^2 = 0,926$;

2 – Забава; $y = -0,031x^2 + 3,075x - 45,86$; $R^2 = 0,866$;

3 – Слов'янка; $y = -0,055x^2 + 5,048x - 87,69$; $R^2 = 0,812$.

Рис. 4.3. Кореляційно-регресійна залежність між площею листкової поверхні та врожайністю бульб картоплі (середнє за 2010-2012 рр.)

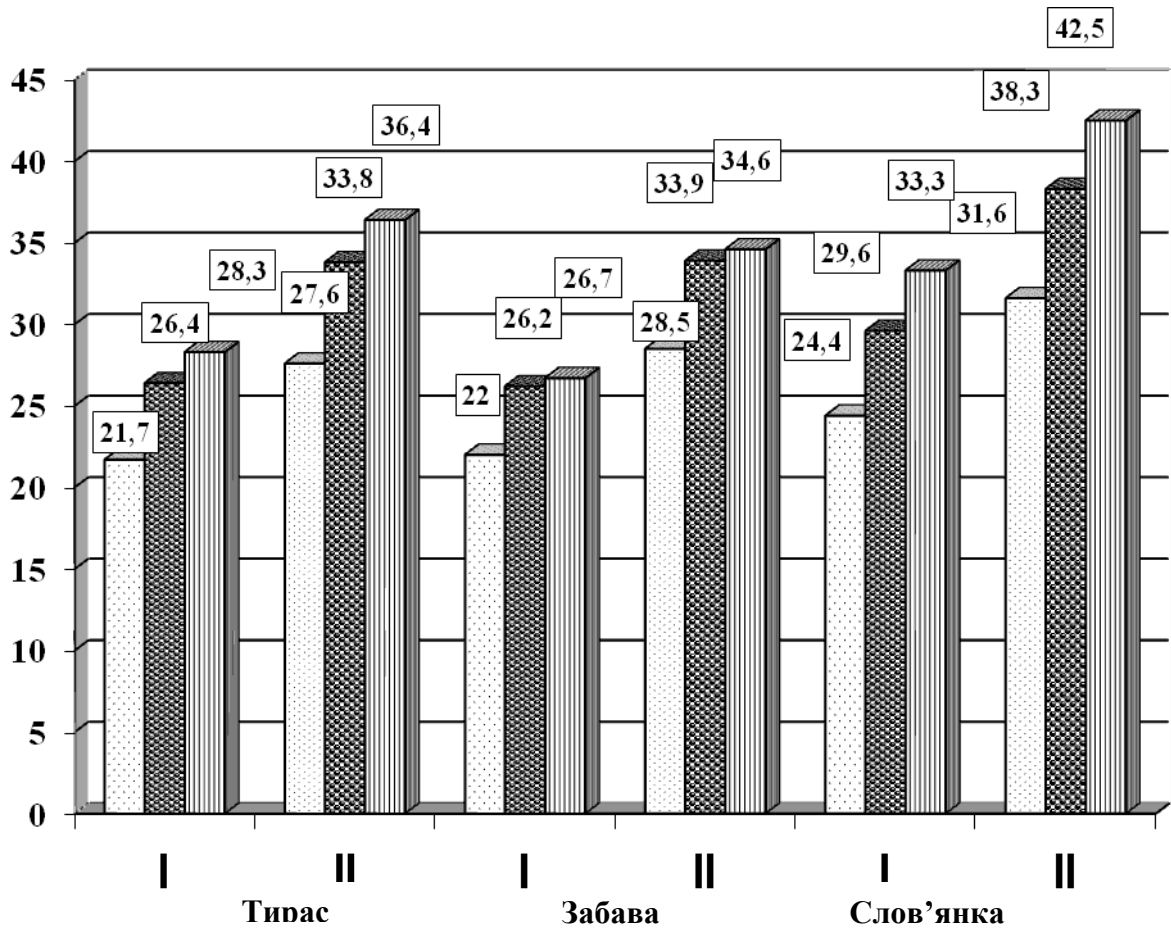


Рис. 4.4. Площа листової поверхні рослин картоплі залежно від сорту і фону живлення, тис. м²/га(середнє за 2010-2012 рр.)

Примітки:

Умовні позначення: I – у фазу бутонізації; II – у фазу цвітіння.

- без добрив
- ▣ N90P90K90 врозкид
- ▤ N45P45K45 локально

Разом з тим ефективність показника роботи листків і засвоєння ними енергії сонця відображається в чистій продуктивності фотосинтезу (ЧПФ). Як встановлено нашими визначеннями, чиста продуктивність фотосинтезу змінювалася залежно від фону живлення, обробки посіву картоплі рістрегулюючими речовинами, сорту, фази розвитку рослин (табл. 4.4).

Так, у фазу бутонізації кожен квадратний метр листової поверхні рослин сорту Тирас щодоби без добрив створював 6,14 г сухої речовини, а по

фону їх застосування цей показник зріс до 7,11-7,63 г. Обробка посіву рістрегулюючими речовинами призвела до додаткового збільшення накопичення сухих речовин. Більш інтенсивно сонячна енергія використовувалася листками рослин картоплі сорту Слов'янка. У фазу бутонізації наведені показники у цього сорту склали відповідно 7,22 і 8,04-8,63 г/м². Біостимулятори посилювали споживання приходу фотосинтетичної енергії радіації.

Таблиця 4.4

Чиста продуктивність фотосинтезу посівів сортів картоплі залежно від доз та способу внесення мінеральних добрив і обробки рослин біопрепаратами (середнє за 2010-2012 рр.), г/м² добу

Варіант досліджу	Досліджувані сорти картоплі					
	Тирас		Забава		Слов'янка	
	у фазу бутонізації	у фазу цвітіння	у фазу бутонізації	у фазу цвітіння	у фазу бутонізації	у фазу цвітіння
1	6,14	6,04	6,22	6,11	7,22	6,78
2	6,43	6,22	6,59	6,34	7,74	7,43
3	6,43	6,24	6,64	6,51	7,74	7,43
4	6,43	6,27	6,59	6,43	7,74	7,44
5	7,11	6,78	6,94	6,78	8,04	7,83
6	7,43	7,04	7,84	7,41	8,21	7,92
7	7,46	7,08	7,75	7,34	8,18	7,90
8	7,46	7,08	7,84	7,41	8,21	7,98
9	7,63	7,43	7,67	7,29	8,63	8,14
10	7,84	7,57	8,14	8,04	8,84	8,17
11	7,81	7,54	8,14	8,07	8,84	8,21
12	7,84	7,57	8,14	8,09	8,92	8,24

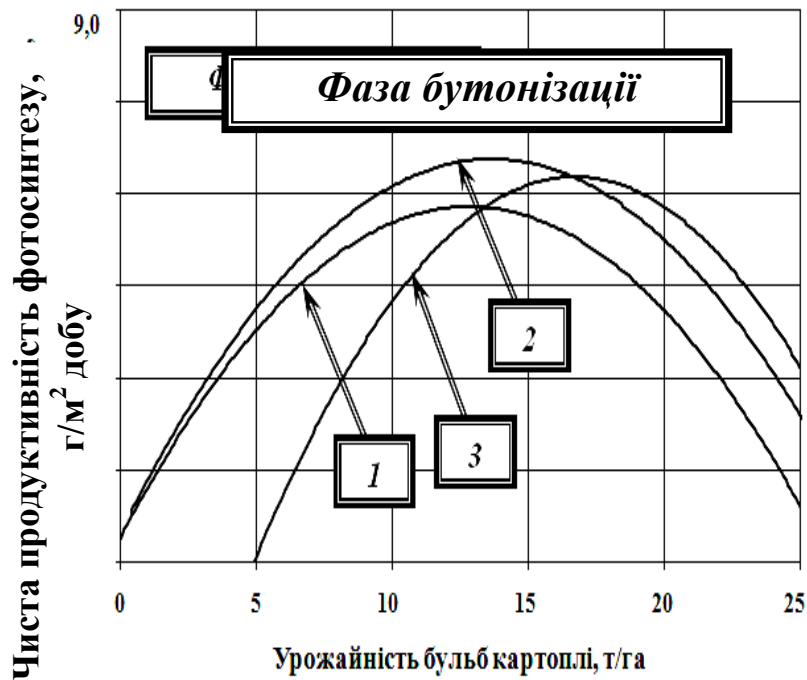
Разом з тим визначена нами кореляційно-регресійна залежність між чистою продуктивністю фотосинтезу і рівнем урожайності бульб сортів

картоплі досліджуваних груп стиглості у фази бутонізації та цвітіння (рис. 4.5) виявилася сильною. Проте дуже сильним зв'язком в обидві фази виділилися ранньостиглий сорт Тирас та середньоранній сорт Забава, а середньостиглий сорт Слов'янка характеризувався сильним зв'язком. Також доречно звернути увагу, що тіснішою кореляційно-регресійна залежність між ЧПФ і рівнем урожайності бульб сортів картоплі визначена у фазу цвітіння порівняно з фазою бутонізації.

Слід зазначити, що показники ЧПФ у рослин картоплі всіх сортів, взятих нами на дослідження, були вищими при вирощуванні їх на фоні застосування $N_{45}P_{45}K_{45}$ локально в гребені порівняно з повною дозою мінерального добрива $N_{90}P_{90}K_{90}$, внесених врозкид по площі всієї ділянки. Це знову ж таки свідчить про переваги локального способу застосування добрив.

У фазу масового цвітіння рослин картоплі чиста продуктивність фотосинтезу порівняно з визначенням її в попередній період була дещо слабкішою, хоча площа листкової поверхні саме в фазу масового цвітіння була максимальною. Це можна пояснити явищем взаємного затінення верхніми ярусами листків, тих ярусів, які розташовані нижче, і їх фотосинтетична діяльність послаблена, вони не здатні використовувати сонячну енергію так само інтенсивно, як незатінені листки верхніх ярусів. Тобто у період масового цвітіння, коли надземна маса рослин картоплі досягає найбільшої величини, чиста продуктивність фотосинтезу дещо знижується, послаблюється. Максимальним цей показник при цьому залишався у рослин сорту картоплі Слов'янка при вирощуванні їх на фоні локального застосування $N_{45}P_{45}K_{45}$ та обробки посіву рослин на початку бутонізації агростимуліном – $8,24 \text{ г/м}^2$, тоді як для сорту Тирас у цьому варіанті він становив $7,57$, а сорту Забава – $8,09 \text{ г/м}^2$ добу.

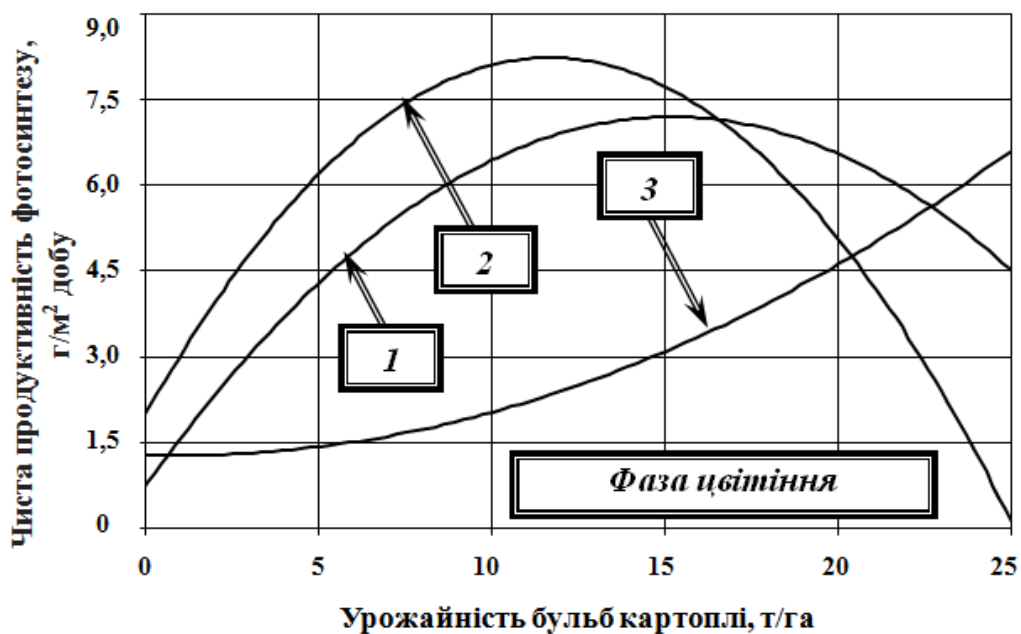
Рослини картоплі, вирощені без добрив, сформували цей показник в середньому за три роки на рівні відповідно $6,04$; $6,11$ і $6,78 \text{ г/м}^2$, тобто він зменшився по сортах на $21,5\%$ (сорт Тирас), $25,3\%$ у сорту Забава і $21,5\%$ - сорту Слов'янка.



1 – Тирас; $y = -2,530x^2 + 40,83x - 139,6$; $R^2 = 0,962$;

2 – Забава; $y = -2,455x^2 + 40,39x - 139,6$; $R^2 = 0,901$;

3 – Слов'янка; $y = -3,485x^2 + 62,74x - 254,4$; $R^2 = 0,757$.



1 – Тирас; $y = -4,947x^2 + 73,18x - 245,8$; $R^2 = 0,963$;

2 – Забава; $y = -3,463x^2 + 54,15x - 184,9$; $R^2 = 0,914$;

3 – Слов'янка; $y = 2,571x^2 - 31,24x + 111,6$; $R^2 = 0,831$.

Рис. 4.5. Кореляційно-регресійна залежність між площею листкової поверхні та врожайністю бульб картоплі (середнє за 2010-2012 рр.)

Висновки до розділу 4

Таким чином, згідно отриманих даних за результатами досліджень, проведених протягом 2010-2012 рр. на чорноземі південному з трьома сортами картоплі літнього садіння на краплинному зрошенні в умовах південного Степу України, можна зробити наступні висновки:

- за сумісного застосування добрив і рістрегуляторів настання окремих фаз розвитку рослин картоплі прискорювалося. Так, фаза бутонізації – цвітіння починалася раніше на 4-6 днів залежно від досліджуваного варіанту та сорту;

- оптимізація фону живлення сприяє збільшенню густоти рослин на період збирання. Істотно при цьому зростала висота куща та кількість стебел у кущі – у ранньостиглого сорту Тирас – до 4,2-4,5 шт, середньораннього Забава – до 3,9-4,1, а середньостиглого Слов'янка - до 3,5-3,9 шт при їх кількості без добрив відповідно 2,9; 3,1 та 3,0 шт. істотної різниці між внесенням $N_{90}P_{90}K_{90}$ врозкид та $N_{45}P_{45}K_{45}$ локально не визначено;

- максимальних розмірів площа листкової поверхні рослин картоплі набуває у фазу масового цвітіння;

- асиміляційна поверхня рослин картоплі значно збільшується під впливом застосування мінеральних добрив, причому внесення повного мінерального добрива $N_{90}P_{90}K_{90}$ врозкид по всій площі ділянки не має переваги у порівнянні з використанням половинної від рекомендованої дози - $N_{45}P_{45}K_{45}$ локально в рядки на 0-12 см. Навпаки, локальний спосіб внесення добрив більш позитивно вплинув на наростання листкового апарату у рослин картоплі всіх сортів, узятих на дослідження;

- найбільшу площу листків формував сорт картоплі Слов'янка, а найменшу – сорт Тирас;

- з аналогічною залежністю змінювалися і показники чистої продуктивності фотосинтезу. Більшою ЧПФ визначена у фазу бутонізації картоплі, а в період масового цвітіння ефективність використання сонячної енергії послаблюється у зв'язку з затіненням нижніх ярусів листків верхніми;

- дещо більшими показники ЧПФ визначені у рослин картоплі сорту Слов'янка при вирощуванні на фоні застосування $N_{45}P_{45}K_{45}$ локально та за обробки посіву агростимуліном;

- нами визначено кореляційно-регресійні зв'язки між рівнем урожайності та рядом показників рослин, що приймають участь у її формуванні, зокрема, між висотою куща – у фазу бутонізація-цвітіння залежно від сорту значення R^2 коливаються від 0,807 до 0,895, що свідчить про сильну тісноту зв'язку, а при збиранні бульб - $R^2 = 0,709-0,892$;

- менш слабкіший зв'язок визначений між урожайністю бульб і кількістю стебел у кущі: у зазначені фази $R^2 = 0,597-0,721$ та $0,516-0,836$ відповідно, тобто він коливається від значного (0,50-0,69) до сильного (0,7-0,89);

- досить сильною тіснота зв'язку була визначена між рівнем урожайності та площею листової поверхні у фазу бутонізації: залежно від сорту R^2 коливається від 0,808 (сильної) до 0,938 (дуже сильної), а у фазу повного цвітіння – 0,812-0,926. Близькою до цих значень залежність визначена нами і між урожаєм та показником чистої продуктивності фотосинтезу – в середньому за роки досліджень залежно від сорту в період бутонізації R^2 коливається в межах 0,757 (сильна) - 0,962 (дуже сильна), а в фазу цвітіння – 0,831-0,963 (також від сильної до дуже сильної тісноти зв'язку).

РОЗДІЛ 5

ВПЛИВ ДОСЛІДЖУВАНИХ ФАКТОРІВ НА ВРОЖАЙНІСТЬ СОРТІВ КАРТОПЛІ, СТРУКТУРУ ВРОЖАЮ ТА ОСНОВНІ ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ БУЛЬБ

5.1 Урожайність бульб картоплі та його структура залежно від сорту та фону живлення

Картопля є одним з основних продуктів харчування населення нашої країни. Останнім часом на зрошуваних землях Півдня України все ширше застосовують удосконалену Інститутом зрошуваного землеробства НААН технологію вирощування картоплі, за якої бульби висаджують у заздалегідь нарізані гребені. Це, звичайно ж, з іншими елементами та прийомами сприяє поліпшенню фізичного стану ґрунту [14, 36]. За внесення мінеральних добрив в оптимальній кількості для живлення рослин, особливого значення в умовах Степової зони України набуває режим зрошення. За недостатньої кількості для рослин вологи, збільшення продуктивності картоплі при поливі пов'язане з оптимізацією вологозабезпечення впродовж вегетації культури, що сприяє інтенсивному розвитку надземної маси та бульб.

В сучасних умовах господарювання найвищою ефективністю при вирощуванні картоплі, овочевих, плодових та ін. культур вирізняється краплинне зрошення. В останні роки площі з використанням краплинного зрошення постійно зростають [215].

Відомо, що за оптимізації умов зволоження продуктивність будь-якої культури зростає під впливом живлення рослин. Саме добрива найбільшою мірою позначаються і є вирішальним фактором у істотному підвищенні врожаю [23, 36]. Їх раціональне використання збільшує врожайність на 40-50%, а на зрошуваних землях – на 75 % і більше.

До того ж добрива істотно позначаються на біохімічному складі, харчовій поживності, смакових якостях бульб, терміні їх зберігання. Під

картоплю найбільш доцільно застосовувати органо-мінеральну систему удобрення, за якої сприятливими формуються фізико-механічні, водні властивості, поживний режим ґрунту та ін. У теперішній час у зв'язку з різким зменшенням поголів'я тварин застосування органічних добрив істотно скоротилось. Мінеральні ж добрива є високовитратними і використовувати їх слід з найбільшою віддачею, ефективністю та окупністю. Одним із шляхів може бути їх внесення локально. За такого способу застосування можна від значно меншої дози добрив отримувати більш високу віддачу [137].

Локальний спосіб внесення мінеральних добрив на фізіологічні процеси позначається вже з ранніх стадій розвитку рослин і до періоду формування запасних речовин, тобто впливає як на врожайність, так і основні показники його якості [117]. Згідно даних дослідників коефіцієнт використання рослинами елементів живлення при локальному способі удобрення порівняно з розкидним зростає – по азоту і калію на 10-15%, а по фосфору – на 5-10% [43, 121, 224].

Одним із шляхів підвищення ефективності застосування мінеральних добрив за зменшення їх норм є використання стимуляторів росту. Завдяки синтетичним препаратам підвищується стійкість рослин до несприятливих погодних умов, до ураження їх шкідниками і хворобами тощо. За даними досліджень, застосування сучасних регуляторів росту на зернових і зернобобових культурах окуповується вартістю приростів урожаю у 30-50, а на соняшнику – у 50-100 разів, тобто цей захід є одним із найбільш високорентабельних у підвищенні врожайності [19].

Виходячи із зазначеного, ми взяли на дослідження питання щодо можливого застосування зменшених доз мінеральних добрив за рахунок способу внесення та сумісного їх використання з сучасними регуляторами росту рослин при вирощуванні трьох сортів картоплі за літнього строку садіння та краплинного зрошення. Для умов південної зони Степу України ці питання є важливими, актуальними та недостатньо вивченими.

Дослідженнями встановлено, що застосування мінеральних добрив та

створені ними фони живлення істотно впливають на врожайність бульб картоплі усіх сортів, що взяті на вивчення (табл. 5.1) [57, 58, 59, 61, 64, 110].

Таблиця 5.1

Урожайність товарних бульб картоплі залежно від сорту мінеральних добрив та регуляторів росту у роки досліджень, т/га

Варіант	Роки досліджень				Приріст до контролю	
	2010	2011	2012	середнє	т/га	%
1	2	3	4	5	6	7
Тирас						
1. Без добрив – контроль	16,3	16,4	17,1	16,6	0,0	0,0
2. Без добрив + Діазофіт	17,2	17,6	17,8	17,5	0,9	5,4
3. Без добрив + Адаптофіт	17,4	17,9	17,9	17,7	1,1	6,6
4. Без добрив + Агростимулін	17,9	18,2	18,2	18,1	1,5	9,0
5. N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ – врозкид	22,9	23,2	23,3	23,1	6,5	39,2
6. N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ + Діазофіт	23,4	24,0	24,2	24,2	7,6	45,8
7. N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ + Адаптофіт	24,5	24,9	25,0	24,8	8,2	49,4
8. N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ + Агростимулін	24,5	25,0	25,1	24,9	8,3	50,0
9. N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅ – локально у шар ґрунту 0-12 см	23,1	23,2	23,4	23,2	6,6	39,8
10. N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅ – локально у шар ґрунту 0-12 см + Діазофіт	24,4	24,7	24,9	24,7	8,1	48,9
11. N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅ – локально у шар ґрунту 0-12 см + Адаптофіт	25,0	24,9	25,1	25,0	8,4	50,6
12. N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅ – локально у шар 0-12 см + Агростимулін	25,1	25,0	25,2	25,1	8,5	51,2
НІР ₀₅	2,2	1,9	2,5	-		
Забава						
1. Без добрив – контроль	17,7	18,0	18,4	18,0	0,0	0,0
2. Без добрив + Діазофіт	18,6	18,7	18,9	18,7	0,7	3,9
3. Без добрив + Адаптофіт	18,9	18,8	18,9	18,9	0,9	5,0
4. Без добрив + Агростимулін	18,8	18,9	19,1	18,9	0,9	5,0
5. N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ – врозкид	24,9	25,2	25,2	25,1	7,1	39,4

Продовження таблиці 5.1

1	2	3	4	5	6	7
6. N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ + Діазофіт	25,8	25,9	26,1	25,9	7,9	43,9
1	2	3	4	5	6	7
7. N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ + Адаптофіт	26,1	26,4	26,8	26,4	8,4	46,7
8. N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ + Агростимулін	25,6	26,8	26,8	26,7	8,7	48,3
9. N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅ – локально у шар ґрунту 0-12 см	25,0	25,1	25,2	25,1	7,1	39,4
10. N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅ – локально у шар ґрунту 0-12 см + Діазофіт	25,3	25,9	25,2	26,0	8,0	44,4
11. N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅ – локально у шар ґрунту 0-12 см + Адаптофіт	26,4	26,5	26,5	26,5	8,5	47,2
12. N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅ – локально у шар 0-12 см + Агростимулін	26,6	26,8	26,6	26,7	8,7	48,3
НІР ₀₅	2,1	1,9	2,3	-		
Слов'янка						
1. Без добрив – контроль	18,9	19,1	19,2	19,1	0,0	0,0
2. Без добрив + Діазофіт	19,5	19,7	19,8	19,7	0,6	3,1
3. Без добрив + Адаптофіт	19,7	19,9	20,0	19,9	0,8	4,2
4. Без добрив + Агростимулін	19,9	20,1	20,1	20,0	0,9	4,7
5. N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ – врозкид	25,6	25,8	26,9	26,8	7,7	40,3
6. N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ + Діазофіт	26,9	27,2	27,3	27,1	8,0	41,9
7. N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ + Адаптофіт	27,2	27,5	27,5	27,4	8,3	43,5
8. N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ + Агростимулін	27,4	27,6	27,7	27,6	8,7	45,5
9. N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅ – локально у шар ґрунту 0-12 см	26,7	26,7	27,0	26,8	7,7	40,3
10. N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅ – локально у шар ґрунту 0-12 см + Діазофіт	27,2	27,3	27,6	27,4	8,3	43,5
11. N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅ – локально у шар ґрунту 0-12 см + Адаптофіт	27,4	27,5	27,8	27,6	8,5	44,5
12. N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅ – локально у шар 0-12 см + Агростимулін	27,5	27,5	27,7	27,6	8,5	44,5
НІР ₀₅	2,3	2,0	2,4	-		

Так, якщо за вирощування без добрив урожайність товарних бульб картоплі у середньому за три роки досліджень у ранньостиглого сорту Тирас склала 16,6, середньораннього сорту Забава – 18,0, а середньостиглого сорту Слов'янка – 19,1 т/га, то по фоні внесення повного мінерального добрива у

дозі $N_{90}P_{90}K_{90}$ врожай сформовано : 23,1; 25,1 і 26,8 т/га, а половинної його дози $N_{45}P_{45}K_{45}$ локально – 23,2; 25,2 та 26,8 т/га відповідно. Наведені результати свідчать, що по обох фонах живлення досліджувані сорти картоплі формують продуктивність практично однакового рівня.

Обробка рослин регуляторами росту за вирощування сортів картоплі, що взяті нами на вивчення, як без добрив, так і по фоні їх внесення, сприяла певному зростанню врожайності товарних бульб на 1,2-1,7 т/га (табл. 5.1, рис. 5.1).

т/га

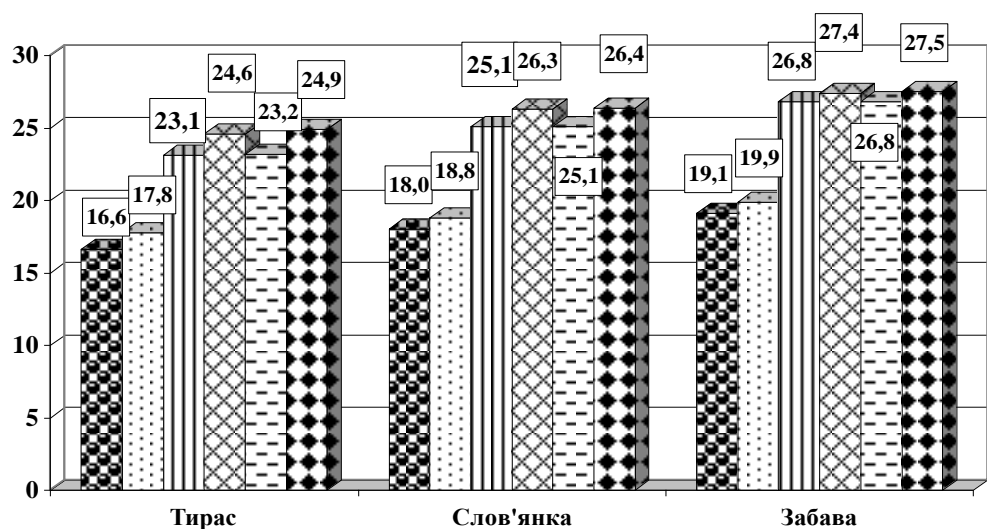


Рис. 5.1. Урожайність товарних бульб сортів картоплі літнього садіння залежно від добрив та регуляторів росту (середнє за 2010-2012 рр.), т/га

- Примітки:
- Без добрив контроль
 - ▨ Без добрив + обробка рослин регуляторами росту (у середньому)
 - ▩ $N_{90}P_{90}K_{90}$ – врозкид
 - ▣ $N_{90}P_{90}K_{90}$ + обробка рослин регуляторами росту (у середньому)
 - ▤ $N_{45}P_{45}K_{45}$ – локально у шар ґрунту 0-12 см
 - ▥ $N_{45}P_{45}K_{45}$ - обробка рослин регуляторами росту (у середньому)

Істотної різниці в рівнях урожайності бульб картоплі залежно від біопрепаратів нами не виявлено. Незначною перевагою (у межах похибки дослідження) вирізнявся агростимулін (рис. 5.2).

Із досліджуваних сортів картоплі незначно вищу врожайність бульб забезпечував середньостиглий сорт Слов'янка. У середньому за три роки

досліджень та по всіх варіантах досліду сортом Тирас сформована врожайність бульб картоплі на рівні 22,1 т/га, сортом Забава 23,6 т/га, а сортом Слов'янка - 24,8 т/га, або два останні порівняно з ранньостиглим сортом Тирас підвищили врожайність бульб на 6,8 % та на 12,2 % відповідно.

т/га

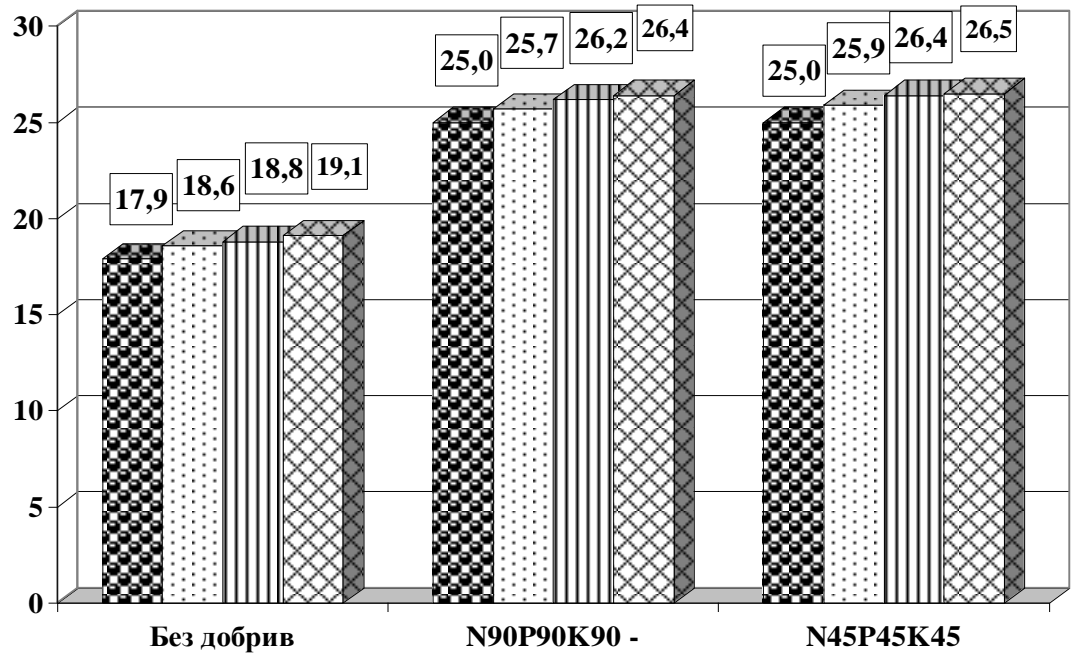


Рис. 5.2. Урожайність бульб картоплі залежно від фону живлення та регуляторів росту (середнє по сортах за 2010-2012 рр.), т/га

Примітки:

- без обробки рослин біопрепаратом
- обробка рослин діазофітом
- ▨ обробка рослин адаптофітом
- ▩ обробка рослин агростимуліном

Нами визначено, що рівень урожайності досліджуваних сортів картоплі залежав переважно від наступних показників структури: кількості та маси стандартних бульб під кущем, середньої маси однієї бульби та товарності бульб або відсотку виходу товарних бульб. Зазначені показники наведені в таблицях 5.2 і 5.3.

Таблиця 5.2

Структурний аналіз урожаю сортів картоплі залежно від досліджуваних варіантів (середнє за 2010-2012 рр.)

Варіант	Сорти											
	Тирас				Забава				Слов'янка			
	заг. маса бульб з куща,г	маса станд. бульб з куща,г	кільк. бульб з куща, шт	середн. маса бульби,г	заг. маса бульб з куща,г	маса станд. бульб з куща,г	кільк. бульб з куща, шт	середн. маса бульби,г	заг. маса бульб з куща,г	маса станд. бульб з куща,г	кільк. бульб з куща, шт	середн. маса бульби,г
1	503,8	396,7	6,4	61,9	473,6	370,1	6,0	61,6	437,3	330,0	5,5	60,0
2	521,7	426,2	6,6	64,5	489,7	383,9	6,4	59,9	437,5	340,2	5,6	60,6
3	530,7	434,5	6,7	64,9	489,7	384,0	6,3	60,9	432,5	340,7	5,5	61,7
4	528,0	431,9	6,6	65,4	494,8	390,0	6,4	60,9	437,9	340,5	5,6	60,7
5	581,8	483,2	6,9	70,0	547,9	459,7	6,9	66,6	446,6	351,0	6,3	55,7
6	592,5	494,1	7,0	70,5	550,0	464,2	7,0	66,3	458,9	360,7	6,5	55,4
7	589,5	496,7	7,0	70,9	548,6	461,4	7,0	65,9	460,4	364,1	6,5	56,0
8	597,0	503,6	7,1	70,9	560,0	475,0	7,0	67,8	460,4	364,3	6,8	53,5
9	614,6	545,8	7,4	73,7	567,3	505,0	7,3	69,1	516,5	450,0	7,1	63,3
10	630,0	569,4	7,4	76,9	572,7	515,6	7,3	73,4	518,8	460,9	7,3	63,1
11	625,0	569,0	7,6	74,8	577,5	520,0	7,4	70,2	516,4	457,6	7,3	62,6
12	627,4	571,1	7,9	72,2	576,1	526,1	7,3	71,6	518,7	461,2	7,5	61,4

Дані табл. 5.2 пересвідчують, що загальна кількість бульб під кушем картоплі певною мірою залежала від сорту, а кількість стандартних бульб залежала від сорту меншою мірою. За усередненими даними по всіх варіантах досліду у середньому по кожному сорту кількість стандартних бульб під кушем з масою більше 60 г склала по 4,6 шт (табл. 5.3). Стосовно маси стандартної бульби, то в середньому по досліду для сорту Тирас по всіх варіантах вона склала 72,6 г, для сорту Забава 73,2 г, а для сорту Слов'янка – 73,6 г. Аналогічно середній масі бульб змінювалась і товарність їх виходу, цей показник у середньому по всіх варіантах склав по досліджуваних сортах відповідно: 90,6, 91,8 та 91,8 %, тобто істотно не різнився у розрізі сортів, що взяті на вивчення.

Таблиця 5.3

Структура врожаю картоплі залежно від сорту, фону живлення та обробки рослин регуляторами росту (середнє за 2010-2012 рр.)

Варіант живлення	Досліджувані сорти								
	Тирас			Забава			Слов'янка		
	1 ^{x)}	2	3	1	2	3	1	2	3
1	3,9	68	88	3,8	70	90	4,0	71	88
2	4,0	70	90	4,0	71	90	4,0	71	88
3	4,1	71	90	4,0	71	91	4,1	72	89
4	4,1	71	90	4,2	72	91	4,2	72	90
5	4,8	73	90	4,8	73	91	4,8	73	89
6	4,9	74	90	4,9	74	92	4,8	74	90
7	4,9	74	91	5,0	74	92	4,9	74	92
8	5,0	74	92	5,1	75	93	5,0	75	92
9	4,9	73	91	4,9	74	92	4,8	75	90
10	4,9	74	91	5,0	74	83	4,9	75	90
11	5,0	74	92	5,0	75	93	5,0	75	92
12	5,1	75	92	5,1	75	94	5,1	76	91

Примітки: ^{x)} 1 – кількість стандартних бульб у кущі, шт.
 2 – середня маса стандартної бульби, г
 3 – товарність бульб, %

Досліджувані ж фактори, а саме фон живлення та обробка посіву рослин картоплі рістрегулюючими речовинами, позначались на основних показниках, що характеризують структуру врожаю. Під їх впливом збільшувалась кількість товарних бульб у куші та дещо середня маса однієї бульби й вихід товарних бульб.

Показники структури врожаю, які ми визначали та які безпосередньо формують і впливають на величину врожаю картоплі, більш істотно змінювалися залежно від погодних умов років досліджень, що різнилися як за температурним режимом, так і кількістю опадів упродовж вегетації рослин картоплі літнього садіння. Так, за кількістю атмосферних опадів переважав 2010 рік, у якому в червні їх випало 77,3 мм, липні 39,4, серпні 30,1, вересні – 66,9 мм за середньобагаторічних показників відповідно: 45,0; 49,0; 38,0 та 40,0 мм. У наступному 2011 році кількість опадів у зазначені місяці склала: 76,2 мм; 11,0; 5,4 та 17,1 мм, а у 2012 р. відповідно: 20,1; 40,2; 79,2 і 1,6 мм.

Випадали дощі вкрай нерівномірно з повною відсутністю їх упродовж двох декад, були неефективними, (дуже малими до 5 мм), або, навпаки, зливого характеру. Особливо це проявилось у 2010 році. Останні на фоні вегетаційних поливів ущільнювали ґрунт та збільшували випаровування, створюючи несприятливі умови для формування бульб та загального росту і розвитку рослин.

Слід зазначити, що впродовж вегетації рослин картоплі в усі роки досліджень середньодобові температури повітря істотно перевищували середньобагаторічний температурний режим і особливо у 2010 році.

Зазначені відмінності у погодних умовах років досліджень у основні періоди вегетації певною мірою позначилися й на формуванні основних складових показників структури врожаю. Наведемо це на прикладі сорту картоплі Тирас (табл. 5.4).

Таблиця 5.4

Формування кількості бульб у куці картоплі сорту Тирас залежно від факторів вирощування та погодних умов років вирощування, шт.

Варіант	Загальна кількість бульб			Кількість товарних бульб		
	2010р.	2011р.	2012р.	2010р.	2011р.	2012р.
1. Без добрив – контроль	4,4	4,4	4,5	3,5	4,0	4,1
2. Без добрив + Діазофіт	4,4	4,5	4,6	3,6	4,1	4,2
3. Без добрив + Адаптофіт	4,3	4,7	4,8	3,7	4,2	4,3
4. Без добрив + Агростимулін	4,3	4,7	4,8	3,7	4,2	4,3
5. N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ – врозкид	5,0	5,4	5,6	4,2	4,9	5,0
6. N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ + Діазофіт	5,2	5,6	5,7	4,4	5,1	5,2
7. N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ + Адаптофіт	5,1	5,6	5,6	4,4	5,1	5,1
8. N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ + Агростимулін	5,1	5,7	5,8	4,4	5,2	5,3
9. N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅ – локально	5,2	5,6	5,7	4,5	5,1	5,2
10. N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅ – локально у шар ґрунту 0-12 см + Діазофіт	5,2	5,6	5,7	4,5	5,1	5,2
11. N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅ – локально у шар ґрунту 0-12 см + Адаптофіт	5,2	5,7	5,8	4,5	5,2	5,3
12. N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅ – локально у шар 0-12 см + Агростимулін	5,3	5,8	5,9	4,6	5,3	5,3
НІР ₀₅ , шт	0,2	0,2	0,3	0,1	0,2	0,2

Дані щодо утворення кількості бульб під куцем свідчать, що загальна їх чисельність у роки досліджень по варіантах відрізнялася менш істотно порівняно з виходом стандартних або товарних бульб під куцем, яких найменше було утворено у 2010 році, в якому частина бульб припадала на мілку і в'ялу фракцію. Перевагу фону живлення у формуванні кількості бульб спостерігали щорічно, незалежно від погодно-кліматичних умов у розрізі всіх досліджуваних сортів (рис. 5.3).

шт

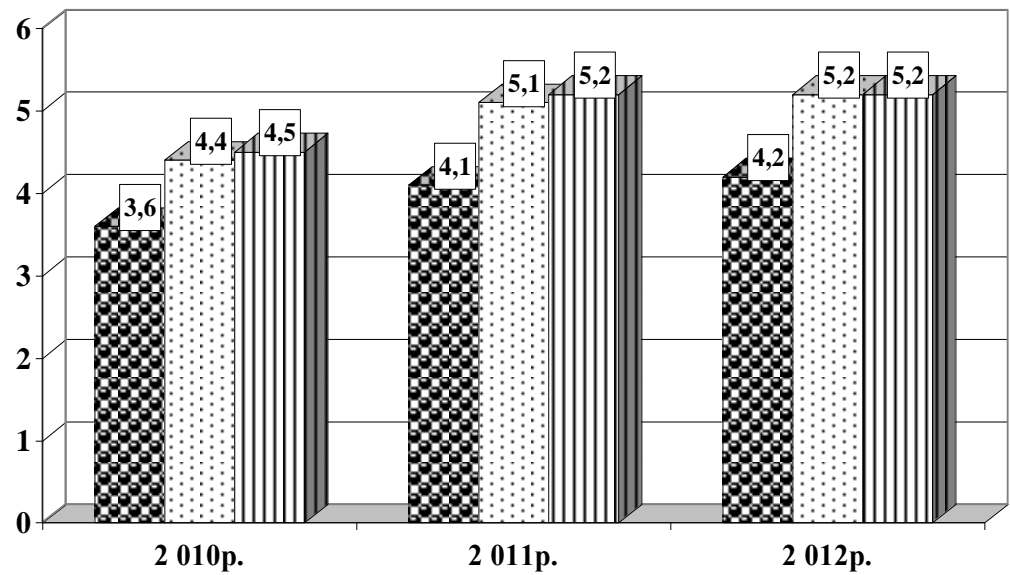


Рис. 5.3 Середньозважена кількість стандартних бульб картоплі сорту Тирас залежно від фону живлення та погодних умов року вирощування, шт.

Примітки:

- без добрив
- ▨ N90P90K90 врозкид
- ▤ N45P45K45 локально в шар ґрунту 0-12см

Дані рис. 5.3 ілюструють, що найменше товарних бульб під кущем утворювалось у неодобреному ґрунті. При внесенні мінеральних добрив, незалежно від їх дози та способу застосування кількість сформованих бульб під кущем картоплі зростала. Цю залежність спостерігали і при вирощуванні інших досліджуваних сортів картоплі Забава та Слов'янка.

Відповідно різниці в утворенні загальної кількості бульб під кущем та виходу стандартних залежно від досліджуваних факторів і умов років вирощування впродовж вегетації рослин сортів картоплі змінювався й такий важливий показник як товарність. Покажемо це на прикладі вирощування рослин картоплі сорту Слов'янка. Так, середньозважений вихід товарних бульб по всіх варіантах досліді у 2010 р. склав 83,1%, у 2011 р. – 93,5, а у 2012 р. –

94,8 %. Вихід товарних бульб картоплі за вирощування рослин із використанням мінеральних добрив, незалежно від дози та способу їх внесення неістотно зростає, що можна простежити за ілюстрацією рис. 5.4.

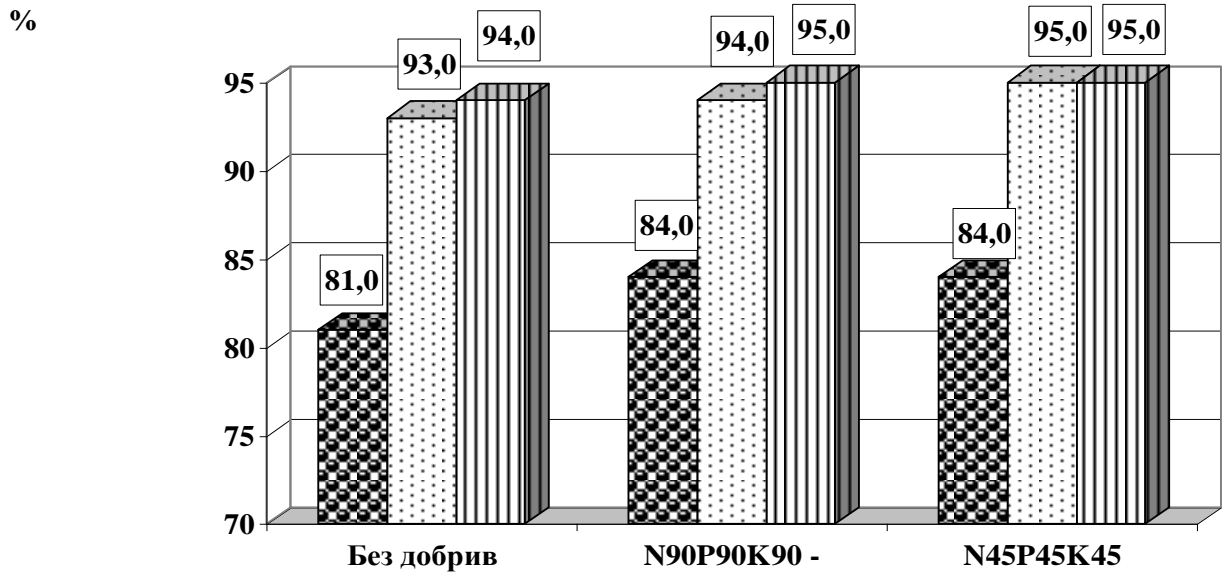


Рис. 5.4 Вихід товарних бульб картоплі літнього садіння сорту Слов'янка залежно від фонів живлення та року вирощування, %

Примітки:

- 2 010р.
- ▨ 2 011р.
- ▤ 2 012р.

Разом з тим важливий показник структури врожаю як середня маса стандартної бульби, у роки досліджень різнився і мав зворотню залежність порівняно з кількістю стандартних (товарних) бульб під кущем. Знову ж цей показник істотно змінювався залежно від досліджуваних факторів і року вирощування. Найбільшою середня маса бульби утворювалась в умовах 2010 р. й дещо меншою у 2011 і 2012 рр., у які вона виявилася однаковою (рис. 5.5).

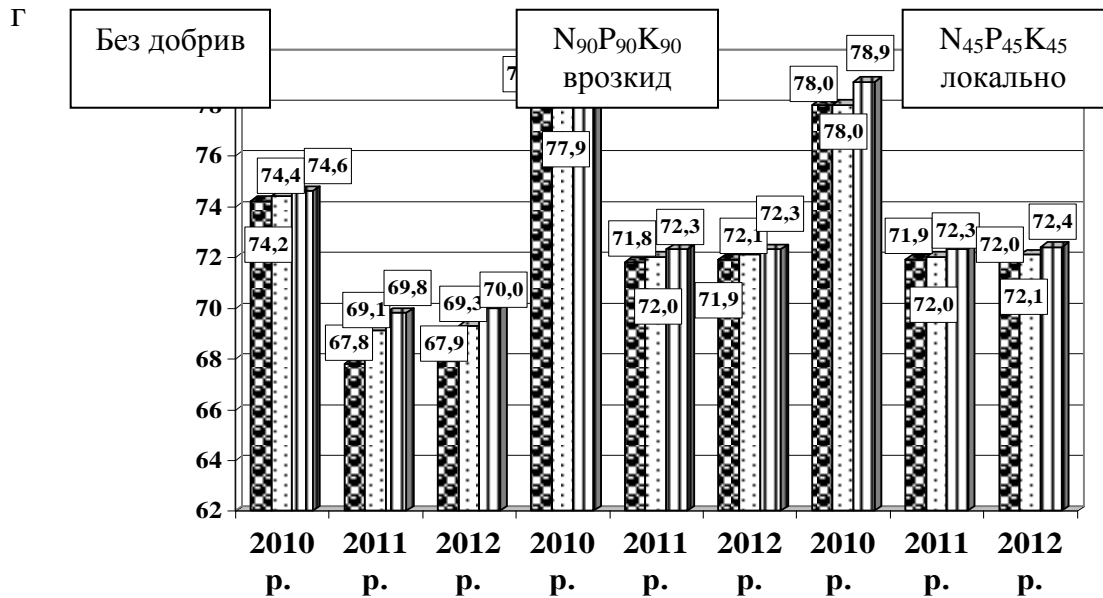


Рис. 5.5 Вплив досліджуваних факторів і років вирощування на формування середньої маси бульб сортів картоплі (середньозважене по фонам живлення), г

Примітки:

■ Тирас □ Забава ▨ Слов'янка

Порівнюючи між собою досліджувані сорти, слід зазначити, що дещо більшою масою бульб характеризується середньостиглий сорт Слов'янка, який має більш тривалий період вегетації, а меншими показниками – ранньостиглий сорт Тирас. Слід також зазначити, що ні досліджувані дози мінеральних добрив, ні способи їх внесення, істотно на формування маси бульб не впливали, а саме: дія на цей показник структури врожаю як дози N₉₀P₉₀K₉₀ внесеної врозкид по всій площі ділянки, так і половини її - N₄₅P₄₅K₄₅ – локально в рядки у шар ґрунту 0-12 см була однаковою.

5.2 Основні показники якості бульб досліджуваних сортів картоплі під впливом умов вирощування

Картопля в Україні є основною харчовою культурою, яку споживають упродовж всього року. Її відносять до високопродуктивних культур, урожайність бульб картоплі може сягати 100 т/га і більше. За валовим її виробництвом у світі Україна посідає 4 місце після Китаю, Росії та Індії, проте врожайність культури залишається низькою. Зазначене свідчить, що для кожної зони необхідно розробляти та удосконалювати елементи технології вирощування картоплі залежно від ґрунтово-кліматичних умов з метою істотного підвищення врожайності бульб з відповідно високими показниками їх якості, визначати більш продуктивні сорти.

Без застосування добрив під картоплю досягти високих результатів неможливо [23]. Їх раціональне використання забезпечує 40-50 % і більше приросту врожаю. До того ж добрива істотно позначаються на біохімічному складі, харчовій поживності, смакових якостях бульб, терміні їх зберігання. Під картоплю найбільш доцільно застосовувати органо-мінеральну систему удобрення, за якої сприятливими формуються фізико-механічні, водні властивості, поживний режим ґрунту та ін. У теперішній час у зв'язку з різким зменшенням поголів'я тварин застосування органічних добрив істотно скоротилось. Мінеральні ж добрива є високовитратними і використовувати їх слід з найбільшою віддачею, ефективністю та окупністю. Одним із шляхів може бути їх внесення локально. За такого способу застосування можна від значно меншої дози добрив отримувати більш високу віддачу [137].

Локальний спосіб внесення мінеральних добрив на фізіологічні процеси позначається вже з ранніх стадій розвитку рослин і до періоду формування запасних речовин, тобто впливає на врожайність і основні показники його

якості [117]. Згідно даних дослідників коефіцієнт використання рослинами елементів живлення при локальному способі удобрення порівняно з розкидним зростає – по азоту і калію на 10-15%, а фосфору - на 5-10 % [43, 121, 224].

Одним із шляхів підвищення ефективності застосування мінеральних добрив за зменшення їх норм є використання стимуляторів росту. Завдяки синтетичним препаратам підвищується стійкість рослин до несприятливих погодних умов, до ураження їх шкідниками і хворобами тощо, що позитивно позначається на основних показниках якості вирощеної продукції.

Виходячи із зазначеного, ми взяли на дослідження питання щодо можливого застосування зменшених доз мінеральних добрив за рахунок способу внесення та сумісного їх використання з сучасними регуляторами росту рослин при вирощуванні трьох сортів картоплі за літнього строку їх садіння. Для умов південної зони Степу України ці питання є важливими, актуальними та недостатньо вивченими.

Встановлено, що дози та способи внесення мінеральних добрив і застосування регуляторів росту певним чином впливали на якість бульб досліджуваних нами сортів картоплі (табл. 5.5) [56, 60].

Так, вміст сухих речовин в бульбах усіх досліджуваних сортів картоплі збільшувався як за вирощування по фонах удобрення, так і за обробки регуляторами росту. Наприклад, у бульбах ранньостиглого сорту Тирас за вирощування без добрив їх містилося 18,2 %; середньораннього сорту Забава – 18,6 %, а середньостиглого сорту Слов'янка – 19,1 %, то за внесення $N_{90}P_{90}K_{90}$ врозкид кількість сухої речовини зросла до 20,7; 20,2 та 21,0, а $N_{45}P_{45}K_{45}$ локально у шар ґрунту 0-12 см відповідно до 21,4; 21,3 та 21,5 %. Обробка рослин картоплі на початку бутонізації діазофітом, адаптофітом і агростимуліном сприяла подальшому збільшенню вмісту сухих речовин в бульбах як без добрив, так і за їх застосування.

Таблиця 5.5

Вплив добрив і регуляторів росту на окремі показники якості бульб картоплі залежно від сорту (середнє за 2010-2012 рр.)

Варіант досліджу	Вміст			
	сухих речовин, %	вітаміну С, мг%/100г	крохмалю, %	нітратів, мг/кг сирової маси
1	2	3	4	5
Тирас				
1. Без добрив – контроль	18,2	15,8	11,8	118,3
2. Без добрив + Діазофіт	18,9	16,0	12,6	102,0
3. Без добрив + Адаптофіт	19,1	16,1	12,7	100,7
4. Без добрив + Агростимулін	19,2	16,1	12,9	98,1
5. N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ – врозкид	20,7	16,1	13,7	124,5
6. N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ + Діазофіт	21,0	16,2	13,9	111,7
7. N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ + Адаптофіт	21,1	16,2	13,8	108,4
8. N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ + Агростимулін	21,2	16,3	13,9	105,2
9. N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅ – локально	21,4	16,4	14,0	121,0
10. N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅ – локально у шар ґрунту 0-12 см + Діазофіт	21,9	16,6	14,1	107,8
11. N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅ – локально у шар 0-12 см + Адаптофіт	21,8	16,7	14,0	105,3
12. N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅ – локально у шар 0-12 см + Агростимулін	21,9	16,8	14,3	103,0
Забава				
1. Без добрив – контроль	18,6	14,9	14,1	107,4
2. Без добрив + Діазофіт	18,9	15,1	14,3	101,2
3. Без добрив + Адаптофіт	19,3	15,4	14,3	98,4
4. Без добрив + Агростимулін	19,6	15,6	14,5	96,4
5. N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ – врозкид	20,2	15,7	14,7	112,8
6. N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ + Діазофіт	20,8	15,8	14,9	104,3
7. N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ + Адаптофіт	21,1	16,0	15,1	100,1
8. N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ + Агростимулін	21,4	16,1	15,1	98,6
9. N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅ – локально	21,3	16,2	14,9	110,6
10. N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅ – локально у шар ґрунту 0-12 см + Діазофіт	21,5	16,3	15,2	103,8

Продовження таблиці 5.5

1	2	3	4	5
11. N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅ – локально у шар 0-12 см + Адаптофіт	21,6	16,3	15,1	98,1
12.N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅ – локально у шар 0-12 см + Агростимулін	21,7	16,4	15,2	96,4
Слов'янка				
1. Без добрив – контроль	19,1	14,8	16,5	112,3
2. Без добрив + Діазофіт	19,6	15,3	16,5	104,8
3. Без добрив + Адаптофіт	19,9	15,4	16,7	100,3
4. Без добрив + Агростимулін	20,7	15,7	16,7	98,8
5. N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ – врозкид	21,0	16,2	16,9	121,7
6. N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ + Діазофіт	21,3	16,4	17,3	114,5
7. N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ + Адаптофіт	21,4	16,5	17,2	110,8
8. N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ + Агростимулін	21,4	16,5	17,3	108,4
9. N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅ – локально	21,5	16,5	17,0	117,3
10. N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅ – локально у шар ґрунту 0-12 см + Діазофіт	21,6	16,6	17,3	110,1
11. N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅ – локально у шар 0-12 см + Адаптофіт	21,6	16,7	17,5	107,8
12.N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅ – локально у шар 0-12 см + Агростимулін	21,8	16,8	17,6	105,0

Аналогічним чином в бульбах змінювався вміст вітаміну С (аскорбінової кислоти) та крохмалю.

Слід зазначити, що в бульбах сортів картоплі, взятих нами на вивчення, вміст сухих речовин та вітаміну С різнився неістотно, а от вміст крохмалю найнижчим виявився в бульбах ранньостиглого сорту Тирас, а найбільш високим – середньостиглого сорту Слов'янка.

При вирощуванні картоплі важливо визначити умовний вихід (або збір) крохмалю. Ми також визначили цей показник у розрізі досліджуваних сортів та факторів вирощування (табл. 5.6, 5.7). Наведені дані свідчать, що за оптимізації фону живлення рослин досліджуваних сортів картоплі умовний збір крохмалю з одиниці площі зростає. Зазначене збільшення за вирощування без добрив, а

лише за рахунок обробки посівів картоплі рістрегуляторами в фазу бутонізації збільшився на 0,27-0,36 т/га або на 11,1-14,8% порівняно з контролем. За сумісного застосування мінеральних добрив і позакореневого підживлення рослин умовний збір крохмалю зростав від 1,35 до 1,73 т/га; або на 55,3-70,9 % тобто досить істотно.

Таблиця 5.7

**Умовний збір (вихід) крохмалю залежно від факторів вирощування
(середнє за 2010-2012 рр.), т/га**

Варіант живлення	Сорти				Приріст до контролю	
	Тирас	Забава	Слов'янка	сер. по сортах	т/га	%
1	1,96	2,54	2,83	2,44	0,00	0,00
2	2,21	2,67	3,25	2,71	0,27	11,1
3	2,25	2,70	3,32	2,76	0,32	13,1
4	2,33	2,74	3,34	2,80	0,36	14,8
5	3,16	3,69	4,53	3,79	1,35	55,3
6	3,36	3,86	4,69	3,97	1,53	62,7
7	3,42	3,99	4,71	4,04	1,60	65,6
8	3,45	4,03	4,77	4,09	1,65	67,6
9	3,25	3,74	4,56	3,85	1,41	57,8
10	3,48	3,95	4,74	4,06	1,62	66,4
11	3,50	4,00	4,83	4,11	1,67	68,4
12	3,59	4,06	4,86	4,17	1,73	70,9

Слід зазначити, що дещо більшим умовний вихід крохмалю визначений нами по фоні застосування зменшеної вдвічі дози мінеральних добрив – $N_{45}P_{45}K_{45}$ локально разом (сумісно) з обробкою посівів рослин рістрегуляторами порівняно з внесенням $N_{90}P_{90}K_{90}$ врозкид по всій поверхні ділянки.

Зазначену перевагу в умовному зборі крохмалю з одиниці площі та більш високий його вихід за вирощування середньостиглого сорту картоплі Слов'янка ілюструє рис.5.6.

Стосовно кількості нітратів у бульбах картоплі при збиранні, то

мінеральні добрива і особливо у дозі $N_{90}P_{90}K_{90}$ незначно збільшили цей показник незалежно від сорту (рис. 5.7). Обробка ж рослин картоплі сучасними регуляторами росту, навпаки, дещо зменшила вміст нітратів у бульбах. Загалом, у жодному з варіантів та у розрізі сортів вміст нітратів у бульбах не перевищував і навіть не наближався до гранично допустимого значення (200 мг/кг сирової речовини).

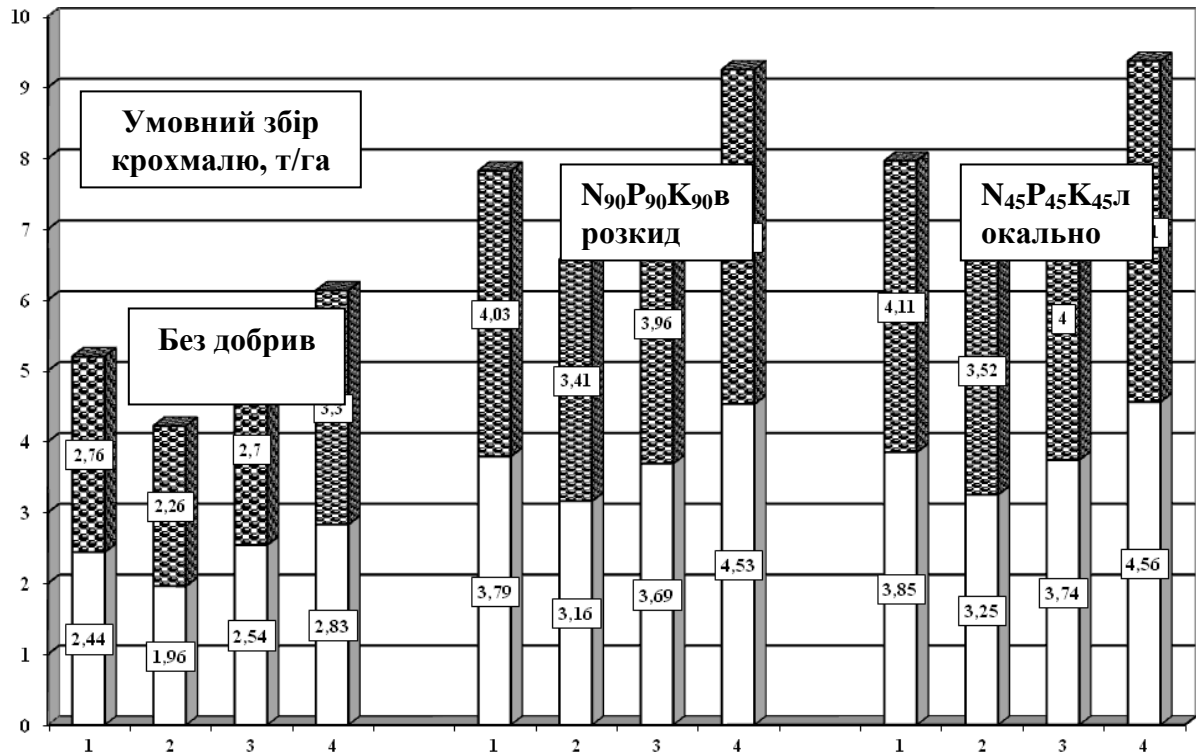


Рис. 5.6 Вплив добрив і регуляторів росту на умовний вихід крохмалю з бульб сортів картоплі (середнє за 2010-2012 рр.)

Примітки:

1- середнє по сортах

2 - сорт Тирас

3 - сорт Забава

4 - сорт Слов'янка

мг/кг сирової маси

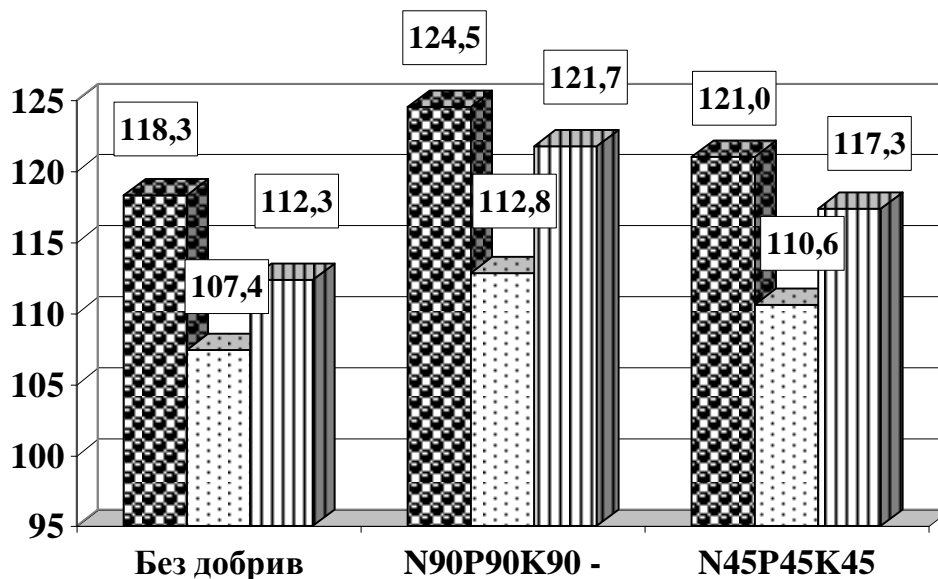


Рис. 5.7 Вплив досліджуваних факторів на вміст нітратів (середнє за 2010-2012 рр.), мг/кг сирової маси

Примітки:

- Тирас
- Забава
- Слов'янка

В останні роки з бульб картоплі стало можливим отримати біоетанол. На спирт бульби почали переробляти давно [11, 70, 199]. Переробляти можна нестандартні або пошкоджені бульби картоплі, що є непридатними як насіннєві. Ми визначили можливий умовний вихід цих інгредієнтів з урожаю бульб картоплі досліджуваних сортів (табл. 5.7).

Відповідно отриманого рівня врожайності бульб картоплі, за необхідності переробки на біоетанол чи спирт, ми визначили, яку їх кількість можливо отримати, виходячи з рекомендованих нормативів умовного виходу (табл. 5.8).

Таблиця 5.8

Можливий умовний вихід біоетанолу та спирту з урожаю бульб сортів картоплі, що сформована під впливом факторів вирощування (середнє за 2010-2012 рр.)

№ варіанта	Тирас		Забава		Слов'янка	
	Умовний вихід, т/га		Умовний вихід, т/га		Умовний вихід, т/га	
	1*)	2	1	2	1	2
1	1,67	1,86	1,81	2,02	1,92	2,14
2	1,76	1,96	1,88	2,09	1,98	2,21
3	1,78	1,98	1,90	2,12	2,00	2,23
4	1,82	2,03	1,90	2,12	2,01	2,24
5	2,32	2,62	2,52	2,81	2,69	3,00
6	2,43	2,71	2,60	2,90	2,72	3,04
7	2,49	2,78	2,65	2,96	2,75	3,07
8	2,50	2,79	2,68	2,99	2,77	3,09
9	2,33	2,60	2,52	2,81	2,69	3,00
10	2,48	2,77	2,61	2,91	2,75	3,07
11	2,51	2,80	2,66	2,97	2,77	3,09
12	2,52	2,81	2,68	2,99	2,77	3,09

Примітки: *) 1– за даними Інституту картоплярства НААН України (вихід біоетанолу з 1 т сировини – 100,4 л); 2 – вихід абсолютного спирту із 100 кг сировини – бульб картоплі (середньо-крохмальних) – 11,2 кг.

Згідно розрахунків середній умовний вихід біоетанолу може складати від 1,67 до 2,77 т, а спирту – від 1,86 до 3,09 т з гектару залежно від сортового складу та фону живлення культури.

Висновки до розділу 5

При вирощуванні картоплі літнього садіння у двоврожайній культурі на краплинному зрошенні доцільно використовувати наступні сорти: ранньостиглий Тирас, середньоранній Забава та середньостиглий Слов'янка.

За середньої забезпеченості ґрунту рухомими формами основних елементів живлення мінеральні добрива у дозі $N_{45}P_{45}K_{45}$ вносити локально у шар ґрунту 0-12 см, що забезпечує такий же вплив на рівень урожайності досліджуваних сортів картоплі та якість їх бульб, як і застосування повного мінерального добрива $N_{90}P_{90}K_{90}$ врозкид.

Так, за вирощування без добрив урожайність товарних бульб картоплі ранньостиглого сорту Тирас у середньому за 3 роки склала 16,6, середньораннього сорту Забава – 18,0, а середньостиглого сорту Слов'янка – 19,1 т/га. По фоні внесення повного мінерального добрива $N_{90}P_{90}K_{90}$ врозкид відповідно сформовано: 23,2; 25,1 і 26,8 т/га, а половинної дози добрива $N_{45}P_{45}K_{45}$ локально: 23,2; 25,2 та 26,8 т/га. За обробки посіву рослин рістрегулюючими препаратами врожайність товарних бульб додатково зростала на 1,2-1,7 т/га. Нами встановлено, що в період бутонізації посіви картоплі доцільно обробляти регуляторами росту: діазофітом, адаптофітом або агростимуліном, що дозволяє за незначних витрат підвищувати врожайність бульб та покращувати їх якість.

Дослідженнями встановлено, що середньозважена за роки досліджень та по всіх варіантах сортом Тирас сформована на рівні 22,1 т/га, урожайність бульб картоплі сортом Забава 23,6, а сортом Слов'янка – 24,8 т/га, або два останні порівняно з ранньостиглим сортом Тирас підвищили врожайність бульб відповідно на 6,8 і на 12,2%.

Встановлено, що на рівень урожайності впливають наступні показники структури, як кількість і маса стандартних бульб з куща та вихід товарних

бульб. Так, загальна кількість і маса стандартних бульб під кущем залежала від погодних умов років досліджень і особливостей сорту, а кількість стандартних бульб (з масою 60 г і більше) була приблизно однаковою і склала в середньому 4,6 шт. Маса стандартної бульби також неістотно різнилася по сортах і у середньому по всіх варіантах досліду, зокрема для сорту картоплі Тирас вона склала 72,6 г; сорту Забава 73,2 г, а сорту Слов'янка – 73,6 г.

Як загальна кількість, так і вихід стандартних бульб під кущем та їх маса збільшувались за оптимізації фону живлення.

Неістотно змінювалася залежно від сорту і живлення товарність виходу бульб, яка у середньому по сортах склала відповідно: 90,6; 91,8 та 91,8%. Із років досліджень найменше товарних бульб під кущем утворилося у 2010 р. – 81,0; 84,0; 84,0%.

Досліджувані фактори певним чином впливали на якість бульб сортів картоплі. За вирощування на удобрених фонах і під дією рістрегуляторів у бульбах зменшувався вміст сухих речовин. Так, у бульбах ранньостиглого сорту Тирас без добрив їх містилося 18,2%, середньораннього сорту Забава – 18,6%, а середньостиглого сорту Слов'янка – 19,1 %. За внесення $N_{90}P_{90}K_{90}$ врозкид кількість сухої речовини зросла до 20,7; 20,2 та 21,0%, а $N_{45}P_{45}K_{45}$ локально у шар ґрунту 0-12 см відповідно до: 21,4; 21,3 і 21,5%. Обробка посівів картоплі рістрегулюючими речовинами сприяла подальшому збільшенню вмісту сухих речовин.

Аналогічно досліджувані нами фони живлення сприяли збільшенню в бульбах картоплі таких важливих показників якості як вітаміну С (аскорбінової кислоти) і крохмалю. Істотно зростав при цьому і умовний вихід (збір) крохмалю з одиниці площі. За сумісного застосування мінеральних добрив і рістрегулюючих речовин на 1,35-1,73 т/га (на 55,3-70,9%) порівняно з неудобреним контролем. У тому числі обробка посіву рослин картоплі в фазу бутонізації досліджуваними регуляторами росту збільшувала умовний збір

крохмалю на 0,27-0,36 т/га або на 11,1-14,8% порівняно з необробленими ними посівами.

Найбільший вихід крохмалю забезпечує середньостиглий сорт картоплі Слов'янка, а найменший – ранньостиглий сорт Тирас.

За оптимізації фону живлення у вирощених бульбах усіх сортів картоплі дещо збільшувався вміст нітратів. Позакореневі підживлення посівів рістрегулюючими препаратами сприяли певному їх зниженню в бульбах. Проте в жодному з варіантів, років досліджень і сортах кількість шкідливих нітратів не лише не перевищувала гранично допустиму їх концентрацію, а й наближалась до цієї величини.

Із урожаю бульб сортів картоплі, що зібрані в досліджуваних нами варіантах, можливо за відповідної їх переробки отримати від 1,67 до 2,77 т біоетанолу або від 1,86 до 3,09 т/га спирту.

РОЗДІЛ 6

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ СОРТІВ КАРТОПЛІ ЛІТНЬОГО СТРОКУ САДІННЯ В УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

6.1. Економічна ефективність

Впровадження в сільськогосподарське виробництво інтенсивних, з високим генетичним потенціалом сортів рослин потребує створення в кореневмісному шарі ґрунту значних концентрацій легкодоступних елементів живлення [180]. При цьому підвищення врожайності сільськогосподарських культур пов'язують, у першу чергу, з поліпшенням азотного живлення рослин [153].

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 [84]. Дані, отримані Грицаєнко З.М. зі співавторами [74], свідчать, що найбільш

високорентабельним засобом підвищення врожайності є використання регуляторів росту рослин.

Оцінку економічної ефективності вирощування сортів картоплі літнього строку садіння було проведено на основі складених технологічних карт із застосуванням діючих методичних рекомендацій [81].

Нашими дослідженнями встановлено, що за застосування мінеральних добрив локально – у рядки при сівбі у половинній дозі, а саме $N_{45}P_{45}K_{45}$ порівняно з внесенням повної їх дози ($N_{90}P_{90}K_{90}$) врозкид по всій поверхні ділянки, значно зростає окупність одиниці діючої речовини добрива приростом урожайності бульб [109]. Визначені дані зазначеного показника наведено в табл. 6.1.

Таблиця 6.1

Окупність мінеральних добрив приростом урожайності бульб залежно від дози та способу їх застосування під картоплю літнього садіння (середнє за 2010-2012 рр.)

Варіант живлення	Досліджувані сорти								
	Тирас			Забава			Слов'янка		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	16,6	0,0	0,0	18,0	0,0	0,0	19,1	0,0	0,0
2	17,5	0,0	0,0	18,7	0,0	0,0	19,7	0,0	0,0
3	17,7	0,0	0,0	18,9	0,0	0,0	19,9	0,0	0,0
4	18,1	0,0	0,0	18,9	0,0	0,0	20,0	0,0	0,0
5	23,1	6,5	24,1	25,1	7,1	26,3	26,8	7,7	28,5
6	24,2	6,7	24,8	25,9	7,2	26,7	27,1	7,4	27,4
7	24,8	7,1	26,3	26,4	7,5	27,8	27,4	7,5	27,8
8	24,9	6,8	25,2	26,7	7,8	28,9	27,6	8,5	31,5
9	23,2	6,6	48,9	25,1	7,1	52,6	26,8	6,8	50,4
10	24,7	7,2	53,3	26,0	7,3	54,1	27,4	7,7	57,0
11	25,0	7,3	54,1	26,5	7,6	56,3	27,6	7,7	57,0
12	25,1	7,0	51,9	26,7	7,8	57,8	27,6	7,6	56,3

*Примітки: 1 – урожайність бульб, т/га; 2 – приріст урожаю від мінеральних добрив, т/га; 3 – окупність 1 кг д.р. NPK додатково сформованим урожаєм бульб картоплі, кг

Як свідчать дані таблиці, за поєднання застосування мінеральних добрив та рістрегулюючих речовин сумісно окупність одиниці добрива приростом урожаю зростає і особливо за локального їх внесення у зменшеній дозі.

Проте визначення окупності мінеральних добрив не враховує витрат на вартість самих добрив, їх внесення у ґрунт, вартість приросту врожаю, у т. ч. витрати на його збирання, перевезення, доопрацювання тощо.

Всі ці щойно наведені та інші показники чітко характеризує визначення економічної ефективності вирощування будь-якої культури залежно від добору всіх елементів технології (табл. 6.2). Зроблені розрахунки свідчать, що із застосуванням мінеральних добрив залежно від їх дози та способу внесення, витрати на вирощування зростають. На обробку посівів рослин сортів картоплі рістрегулюючими речовинами вони є значно нижчими порівняно з добривами. Разом з тим з покращенням фону живлення істотно збільшується вартість валової продукції порівняно з неудобреними варіантами. Зростає при цьому і умовно чистий прибуток та рівень рентабельності, а собівартість вирощування, навпаки, зменшується.

Аналогічні результати отримано при вирощуванні картоплі літнього садіння на краплинному зрошенні в дослідженнях Капелюхи Т.А., проведених у 2009 р. з ранньостиглим сортом Кобза в умовах Степу України [116].

Нашими дослідженнями, згідно визначення основних показників економічної ефективності встановлено, що на чорноземі південному в умовах Степу України на краплинному зрошенні, що для літнього садіння більш доцільно використовувати сорти картоплі середньостиглий Слов'янка і середньоранній Забава, порівняно з ранньостиглим сортом Тирас, за вирощування якого більшість економічних показників є дещо нижчими, хоч формуються також досить сприятливими й особливо за сумісного застосування мінеральних добрив і регуляторів росту рослин. Це чітко ілюструє рис. 6.1.



Рис. 6.1 Вплив мінерального живлення на рівень рентабельності при вирощуванні сортів картоплі літнього садіння (середнє за 2010-2012 рр.), %

Зворотній зв'язок із застосуванням мінеральних добрив та досліджуваних рістрегулюючих речовин для обробки посівів картоплі у фазу бутонізації мав такий важливий показник економічної ефективності як собівартість вирощування одиниці продукції. Так, якщо для вирощування 1 т бульб сорту картоплі Тирас без добрив витрати склали 2,88 тис. грн., сорту Забава – 2,68, а Слов'янка – 2,57 тис. грн., то по фоні добрив $N_{90}P_{90}K_{90}$, внесених врозкид зазначені показники склали відповідно 2,26; 2,10 та 2,00 тис. грн., а $N_{45}P_{45}K_{45}$ локально у шар ґрунту 0-12 см – 2,12; 2,01 і 1,91 тис. грн., або за внесення добрив вони визначені меншими й особливо за локального застосування половинної дози повного мінерального добрива. Подальше незначне зниження собівартості спостерігали за обробки посіву рослин картоплі рістрегулюючими речовинами незалежно від фонів живлення і сорту (табл.6.2).

Умовно чистий прибуток при вирощуванні картоплі літнього садіння в наших дослідженнях змінювався з такою ж закономірністю як і рівень рентабельності. Він істотно зростав на фоні застосування мінеральних добрив під картоплю, особливо за локального способу внесення половинної їх дози, та за обробки посівів рослин досліджуваними рістрегулюючими препаратами. Так, по сорту Тирас за такого поєднання заходів чистий прибуток склав 74,1-76,0 тис. грн/га, сорту Забава 75,1-82,6, сорту Слов'янка – 85,3-86,1 тис. грн/га, а за вирощування на неудобреному фоні відповідно по сортах: 35,2; 41,7 та 46,4 тис. грн/га, або майже вдвічі менше.

Таблиця 6.2

Економічна ефективність елементів технології вирощування сортів картоплі літнього садіння на краплинному зрошенні (середнє за 2010-2012 рр.)

Варіанти	Тирас					Забава					Слов'янка				
	Витрати на вирощування, тис. грн./га	Вартість валової продукції, тис.грн/га	Умовно чистий прибуток, тис.грн/га	Собівартість, тис. грн./т	Рівень рентабельності, %	Витрати на вирощування, тис грн./га	Вартість валової продукції, тис.грн/га	Умовно чистий прибуток, тис.грн/га	Собівартість, тис. грн./т	Рівень рентабельності, %	Витрати на вирощування, тис грн./га	Вартість валової продукції, тис.грн/га	Умовно чистий прибуток, тис.грн/га	Собівартість, тис. грн./т	Рівень рентабельності, %
1	47,8	83,0	35,2	2,88	73,6	48,3	90,0	41,7	2,68	86,3	49,1	95,5	46,4	2,57	94,5
2	48,0	87,5	39,5	2,74	82,3	48,8	93,5	44,7	2,61	91,6	49,7	98,5	48,8	2,52	98,2
3	48,1	88,5	40,4	2,72	84,0	49,2	94,5	45,3	2,60	92,1	50,1	99,5	49,4	2,52	98,6
4	48,1	90,5	42,4	2,66	88,1	49,2	94,5	45,3	2,60	92,1	50,2	100,0	49,8	2,51	99,2
5	52,2	115,5	63,3	2,26	121,2	52,7	125,5	72,8	2,10	138,1	53,5	134,0	80,5	2,00	150,4
6	52,4	121,0	68,6	2,17	130,9	52,9	129,5	76,6	2,04	144,8	53,8	135,5	81,7	1,99	151,8
7	52,5	124,0	71,5	2,12	136,2	53,2	132,0	78,8	2,02	148,1	53,9	137,0	83,1	1,97	154,2
8	52,6	124,5	71,9	2,11	136,7	53,4	133,5	80,1	2,00	150,0	53,9	138,0	84,1	1,95	156,0
9	49,2	116,0	66,8	2,12	135,8	50,7	125,5	75,1	2,01	149,0	51,2	134,0	82,8	1,91	161,7
10	49,4	123,5	74,1	2,00	150,0	50,7	130,0	73,3	1,95	156,4	51,7	137,0	85,3	1,89	164,9
11	49,5	125,0	75,5	1,98	152,5	50,9	132,5	81,6	1,92	160,3	51,9	138,0	86,1	1,88	165,9
12	49,5	125,5	76,0	1,97	153,5	50,9	133,5	82,6	1,91	162,3	51,9	138,0	86,1	1,88	165,9

6.2.Енергетична оцінка досліджуваних технологічних прийомів вирощування сортів картоплі

Економічні показники є інформативними та характеризують доцільність використання того чи іншого агротехнічного прийому в технологічному процесі вирощування культури, але разом з тим вони є нестабільними і змінюються залежно від цінової політики в державі.

Поряд із загальноприйнятими методами оцінки економічної ефективності виробництва продукції рослинництва за допомогою показників трудомісткості і вартості останнім часом в світовій практиці все ширше застосовують універсальний енергетичний показник – відношення акумульованої в продукції енергії до витраченої енергії на виробництво продукції. Це дає можливість найточніше врахувати не лише прямі витрати енергії на технологічні процеси і операції, а також і енергію, акумульовану в різних засобах виробництва і у виробленій продукції [150].

Оцінку енергетичної ефективності проводили з урахуванням еколого-енергетичних параметрів агроєкосистеми [18].

Біоенергетична оцінка технології вирощування є показником стабільним і передбачає визначення співвідношення повної кількості енергії, яка акумулюється в процесі фотосинтетичної діяльності рослин і виражена рівнем їх урожайності та сукупних витрат енергії, що витрачена на виробництво врожаю.

Технологія вважається ефективною тоді, коли затрати енергії на вирощування культури є меншими, ніж вміст її в урожаї основної продукції. Відношення цих двох величин і є показником енергетичної ефективності [18].

При енергетичній оцінці виділяють два основних потоки: енергетичні затрати і накопичену енергію кінцевого продукту. Енергетичну ефективність доцільно розраховувати за кінцевою продукцією на одиницю площі цілісного енергетичного циклу виробництва.

Таблиця 6.3

**Енергетична ефективність вирощування картоплі залежно від
сорту мінеральних добрив та регуляторів росту
(середнє за 2010-2012 рр.)**

Варіант досліджу	Прихід енергії з урожаєм, ГДж/га	Витрати енергії на вирощування, ГДж/га	Приріст енергії, ГДж/га	Коефіцієнт енергетичної ефективності	Енергоємність, ГДж/ц
1	2	3	4	5	6
Тирас					
Без добрив – контроль	37,10	31,00	6,10	1,20	0,19
Без добрив + Діазофіт	39,11	31,49	7,62	1,24	0,18
Без добрив + Адаптофіт	39,56	31,60	7,96	1,25	0,18
Без добрив + Агростимулін	40,45	31,81	8,64	1,27	0,18
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ – врозкид	51,63	54,05	-2,42	0,96	0,23
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ + Діазофіт	54,09	54,65	-0,56	0,99	0,23
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ + Адаптофіт	55,43	54,97	0,46	1,01	0,22
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ + Агростимулін	55,65	55,02	0,63	1,01	0,22
N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅ – локально у шар ґрунту 0-12 см	51,85	44,37	7,48	1,17	0,19
N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅ – локально у шар ґрунту 0-12 см + Діазофіт	55,20	45,18	10,02	1,22	0,18
N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅ – локально у шар ґрунту 0-12 см + Адаптофіт	55,88	45,34	10,53	1,23	0,18
N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅ – локально у шар 0-12 см + Агростимулін	56,10	45,40	10,70	1,24	0,18
Забава					
Без добрив – контроль	40,23	31,76	8,47	1,27	0,18
Без добрив + Діазофіт	41,79	32,14	9,66	1,30	0,17
Без добрив + Адаптофіт	42,24	32,24	10,00	1,31	0,17
Без добрив + Агростимулін	42,24	32,24	10,00	1,31	0,17
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ – врозкид	56,10	55,13	0,97	1,02	0,22

Продовження таблиці 6.3

1	2	3	4	5	6
$N_{90}P_{90}K_{90}$ + Діазофіт	57,89	55,56	2,32	1,04	0,21
$N_{90}P_{90}K_{90}$ + Адаптофіт	59,00	55,83	3,17	1,06	0,21
$N_{90}P_{90}K_{90}$ + Агростимулін	59,67	55,99	3,68	1,07	0,21
$N_{45}P_{45}K_{45}$ – локально у шар ґрунту 0-12 см	56,10	45,40	10,70	1,24	0,18
$N_{45}P_{45}K_{45}$ – локально у шар ґрунту 0-12 см + Діазофіт	58,11	45,88	12,23	1,27	0,18
$N_{45}P_{45}K_{45}$ – локально у шар ґрунту 0-12 см + Адаптофіт	59,23	46,15	13,08	1,28	0,17
$N_{45}P_{45}K_{45}$ – локально у шар 0-12 см + Агростимулін	59,67	46,26	13,41	1,29	0,17
Слов'янка					
Без добрив – контроль	42,69	32,35	10,34	1,32	0,17
Без добрив + Діазофіт	44,03	32,67	11,35	1,35	0,17
Без добрив + Адаптофіт	44,48	32,78	11,69	1,36	0,16
Без добрив + Агростимулін	44,70	32,84	11,86	1,36	0,16
$N_{90}P_{90}K_{90}$ – врозкид	59,90	56,05	3,85	1,07	0,21
$N_{90}P_{90}K_{90}$ + Діазофіт	60,57	56,21	4,36	1,08	0,21
$N_{90}P_{90}K_{90}$ + Адаптофіт	61,24	56,37	4,87	1,09	0,21
$N_{90}P_{90}K_{90}$ + Агростимулін	61,69	56,48	5,21	1,09	0,20
$N_{45}P_{45}K_{45}$ – локально у шар ґрунту 0-12 см	59,90	46,31	13,58	1,29	0,17
$N_{45}P_{45}K_{45}$ – локально у шар ґрунту 0-12 см + Діазофіт	61,24	46,64	14,60	1,31	0,17
$N_{45}P_{45}K_{45}$ – локально у шар ґрунту 0-12 см + Адаптофіт	61,69	46,74	14,94	1,32	0,17
$N_{45}P_{45}K_{45}$ – локально у шар 0-12 см + Агростимулін	61,69	46,74	14,94	1,32	0,17

Дані, наведені в табл. 6.3, свідчать про те, що застосування досліджуваних нами регуляторів росту діазофіту, адаптофіту та агростимуліну в технології вирощування картоплі суттєво не позначилося на збільшенні витрат сукупної енергії на вирощування бульб картоплі літнього садіння. Мінеральні добрива істотно збільшували цей показник і особливо за внесення повної дози врозкид по поверхні всієї ділянки ($N_{90}P_{90}K_{90}$). Застосування половинної дози локально у рядки ($N_{45}P_{45}K_{45}$) призводило до значно менших витрат енергії на вирощування. Так, наприклад, по сорту Тирас на неудобреному фоні загальні витрати енергії склали 31,0 ГДж/га, за обробки рослин рістрегуляторами вони зросли лише на 0,63 ГДж/га у середньому і склали 31,63 ГДж, по фону внесення $N_{90}P_{90}K_{90}$ зазначені показники склали: 54,05; 0,88 та 54,88 ГДж/га, а $N_{45}P_{45}K_{45}$ вони визначені відповідно: 44,37; 0,94 та 45,31 ГДж/га.

Аналогічним чином під впливом мінеральних добрив та рістрегуляторів змінювалися і витрати на вирощування сортів картоплі Забава та Слов'янка.

Прихід енергії з урожаєм під впливом мінеральних добрив і рістрегулюючих препаратів також зростає. Найбільшим цей показник визначений нами по середньостиглому сорту Слов'янка, який сформував вищу врожайність бульб порівняно з ранньостиглим сортом Тирас та середньораннім сортом Забава.

При визначенні енергетичної ефективності вирощування будь-якої культури, як ми вже зазначали, важливим є приріст енергії, який визначають за різницею між приходом енергії з урожаєм та її витратами на вирощування. Цей показник найменшим виявився у варіантах внесення мінеральних добрив у дозі $N_{90}P_{90}K_{90}$ і особливо за вирощування ранньостиглого сорту картоплі Тирас, де він досяг навіть від'ємних значень (табл. 6.3).

Максимальним приріст енергії при проведенні наших досліджень визначений при вирощуванні сорту картоплі Слов'янка по фону застосування мінеральних добрив у дозі $N_{45}P_{45}K_{45}$ локально, де він досяг значення

13,58 ГДж/га, за проведення обробки посіву рослин картоплі у фазу бутонізації досліджуваними препаратами він дещо збільшився – до 14,60-14,94 ГДж/га. Зазначимо, що при використанні мінерального добрива $N_{90}P_{90}K_{90}$ врозкид ці визначені показники виявилися значно меншими і склали відповідно 3,85 та 4,36-5,21 ГДж/га, навіть за вирощування картоплі на неудобреному фоні приріст енергії був вищим і склав 10,34 і 11,35-11,86 ГДж/га.

Коефіцієнт енергетичної ефективності за внесення мінеральних добрив під картоплю знижувався, причому більшою мірою при застосуванні $N_{90}P_{90}K_{90}$ врозкид по поверхні ділянки, де при вирощуванні всіх досліджуваних нами сортів картоплі він був найнижчим, у т. ч. мінімальним – ранньостиглого сорту Тирас – 0,96 без рістрегуляторів і 0,99 -1,01 за їх застосування. Внесення удвічі меншої дози добрив $N_{45}P_{45}K_{45}$ локально забезпечило отримання цього показника на рівні 1,17 та 1,22-1,24 у сорту Тирас, 1,24 і 1,27-1,29 у сорту Забава та 1,29 і 1,31-1,32 у сорту Слов'янка, при вирощуванні якого коефіцієнт енергетичної ефективності виявився максимальним.

Загалом при вирощуванні всіх досліджуваних нами сортів картоплі (окрім сорту Тирас по фоні $N_{90}P_{90}K_{90}$ врозкид) коефіцієнт енергетичної ефективності перевищує одиницю, що свідчить про доцільність застосування даних елементів технології та сортів у виробництві.

Визначенням енергоємності встановлено, що цей показник у розрізі сортів і досліджуваних варіантів різнився неістотно і мав обернену залежність з коефіцієнтом енергетичної ефективності.

Висновки до розділу 6

1. Встановлено, що за внесення половинної дози мінерального добрива $N_{45}P_{45}K_{45}$ локально порівняно з повною рекомендованою дозою $N_{90}P_{90}K_{90}$ врозкид, окупність одиниці діючої речовини добрива приростом урожайності

бульб зростає удвічі.

2. Вартість вирощеної продукції, умовно чистий прибуток та рівень рентабельності формуються максимальними за сумісного використання $N_{45}P_{45}K_{45}$ локально та обробки рослин у фазу бутонізації рістрегуляторами. Так, за такого поєднання заходів чистий прибуток у сорту Тирас склав 74,1-76,0 тис. грн/га, сорту Забава 75,1-82,6, сорту Слов'янка 85,3-86,1 тис. грн/га, тоді як зазначені показники відповідно по сортах склали 35,2; 41,7 та 46, тис. грн/га.

3. Рівень рентабельності за поєднання $N_{45}P_{45}K_{45}$ локально і обробки посіву рістрегулюючими речовинами при вирощуванні усіх досліджуваних сортів картоплі визначений найвищим, у т.ч. максимальним у сорту Слов'янка – 165,9%, при 94,5% у контролі. Собівартість виробництва 1 тони бульб при цьому, навпаки виявилася найнижчою – 1,88-1,97 тис. грн залежно від сорту.

4. Визначено, що коефіцієнт енергетичної ефективності з внесенням мінеральних добрив під картоплю знижувався й особливо по фону $N_{90}P_{90}K_{90}$, проте прихід енергії з урожаєм під впливом добрив і рістрегуляторів зростає. Витрати енергії на вирощування максимальними були при застосуванні $N_{90}P_{90}K_{90}$ врозкид й істотно зменшувалися по фону внесення $N_{45}P_{45}K_{45}$ локально.

5. Від обробки рослин у фазу бутонізації рістрегулюючими препаратами витрати енергії на вирощування зростали неістотно – лише на 0,63 ГДж/га, що свідчить про доцільність їх застосування під картоплю, адже всі показники економічної і енергетичної ефективності зростали.

Загалом при вирощуванні всіх досліджуваних нами сортів картоплі (окрім сорту Тирас по фону $N_{90}P_{90}K_{90}$ врозкид) коефіцієнт енергетичної ефективності перевищує одиницю, що свідчить про доцільність застосування даних елементів технології та сортів у виробництві.

Визначенням енергоємності встановлено, що цей показник у розрізі сортів і досліджуваних варіантів різнився неістотно і мав обернену залежність з коефіцієнтом енергетичної ефективності.

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі наведено теоретичне узагальнення та практичне обґрунтування елементів технології вирощування трьох сортів картоплі різних груп стиглості літнього садіння за краплинного зрошення на чорноземі південному Степу України. Одержані результати дають можливість зробити наступні висновки:

1. Внесення повного мінерального добрива $N_{90}P_{90}K_{90}$ врозкид, так і $N_{45}P_{45}K_{45}$ (половинної дози) локально у шар ґрунту 0-12 см, однаковою мірою вплинуло на вміст рухомих елементів живлення в ґрунті, кількість нітратів, рухомого фосфору та обмінного калію при вирощуванні картоплі у шарах 0-30, 30-50 та 0-100 см була більшою порівняно з неудобреним ґрунтом. У сезонній динаміці їх вміст істотно знижувався.

2. Дослідженнями визначено, що сумарне водоспоживання рослин картоплі значно різнилося за роками: у 2010 р. воно склало 3548-3576 м³/га, у 2011 р. – 2813-2837 м³/га, а у 2012 р. – 3250-3253 м³/га. У його балансі частка опадів вегетаційного періоду відповідно займала 58,4%; 13,6% і 37,0%, поливної води – 6,7; 53,0 та 36,9%, а ґрунтової вологи – 34,9; 33,4 і 26,1%.

Удобрені рослини картоплі більш ефективно використовують вологу на формування одиниці врожаю, ніж неудобрені. Рістрегулюючі препарати також знижують коефіцієнт водоспоживання. Цей показник найбільшим визначений у 2010 р., а найменшим – у 2011 році. Коефіцієнт водоспоживання різнився відносно досліджуваних сортів. За вирощування без добрив ранньостиглим сортом Тирас води використовується 193,1 м³/т середньораннім сортом Забава – 177,8, а середньостиглим сортом Слов'янка – 168,1 м³/т бульб. По фоні застосування $N_{90}P_{90}K_{90}$ врозкид зазначений показник істотно зменшився і склав відповідно 139,3; 128,3 та 123,4 м³/т, а $N_{45}P_{45}K_{45}$ локально: 138,7; 128,3 і 123,5 м³/т. Тобто за оптимізації фоні живлення ефективність використання вологи

рослинами картоплі зростає на 38,6-40,0%.

3. За вирощування картоплі по фоні удобрення та обробки рослин ристрегуляторами кількість стебел у кущі збільшувалась у всіх сортів, досягаючи максимальних значень за сумісного застосування $N_{45}P_{45}K_{45}$ локально й обробки посіву агростимуліном. Між висотою куща та врожайністю визначено сильну ступінь статистичних зв'язків – коефіцієнт детермінації варіює в межах 0,709-0,895.

Між урожайністю і кількістю стебел у кущі визначено сильну тісноту зв'язку у сорту Тирас коефіцієнт детермінації у міжфазний період бутонізація – цвітіння склав 0,721, а на період збирання бульб – 0,836. Для сортів Забава і Слов'янка ступінь статистичних зв'язків була значною: коефіцієнт детермінації коливався від 0,516 до 0,680.

4. Асиміляційна поверхня рослин досліджуваних сортів картоплі під впливом добрив зростала незалежно від дози і способу їх внесення. Найбільшу площу листків формували рослини сорту Слов'янка, а найменшу – ранньостиглого сорту Тирас. Разом з тим ступінь статистичних зв'язків між урожайністю бульб і площею листової поверхні рослин сорту Тирас виявилася дуже сильною. Коефіцієнт детермінації становив 0,938 у фазу бутонізації і 0,926 у фазу повного цвітіння. Для сортів Забава і Слов'янка тіснота зв'язку між даними показниками відповідно шкали Чеддока визначена сильною.

Між рівнем урожайності бульб сортів картоплі і ЧПФ у періоди бутонізації та цвітіння визначено сильні та дуже сильні статистичні зв'язки.

5. Урожайність товарних бульб картоплі у середньому за три роки досліджень без добрив у сорту Тирас склала 16,6, сорту Забава – 18,0, а у сорту Слов'янка – 19,1 т/га. По фоні внесення $N_{90}P_{90}K_{90}$ врозкид відповідно сформовано: 23,1; 25,1 і 26,8 т/га, а $N_{45}P_{45}K_{45}$ локально – 23,2; 25,2 та 26,8 т/га. За обробки рослин у фазу бутонізації регуляторами росту врожайність товарних бульб зростала на 1,2-1,7 т/га залежно від сорту та препарату. Істотної різниці

між досліджуваними рістрегуляторами, як і дозами й способами внесення мінеральних добрив, дослідженнями не виявлено.

Заоптимізації живлення збільшується кількість і маса стандартних бульб з куща та загальна їх маса у всіх сортів картоплі. Встановлено, що показники структури врожаю істотно залежать від погодних умов року вирощування.

6. Визначено, що за оптимізації фону живлення рослин сортів картоплі, в бульбах збільшується вміст сухих речовин, вітаміну С, крохмалю та умовний збір крохмалю від 1,35 т/га без добрив до 1,73 т/га (на 55,3-70,9%). Найбільшими зазначені показники визначено у бульбах картоплі сорту Слов'янка. Збільшувався при цьому і вміст нітратів у бульбах картоплі, проте в жодному з варіантів дослідів він не перевищував ГДК. Дещо сприятливішими показниками якості бульб картоплі, які ми визначали, характеризується середньопізній сорт Слов'янка. Також визначено розрахунково, що за необхідності переробки вирощених бульб картоплі на біоетанол чи спирт можливо було б отримати їх вихід відповідно 1,67-2,77 та 1,86-3,09 т/га.

7. За поєднання застосування добрив та рістрегулюючих речовин окупність одиниці внесеного мінерального добрива приростом урожаю бульб зростає і особливо за локального їх внесення у вдвічі зменшеній дозі.

Визначенням економічної ефективності встановлено, що мінімальну собівартість, максимальну вартість продукції, чистого прибутку і рівня рентабельності по всіх сортах, узятих на дослідження, забезпечило локальне внесення мінеральних добрив у нормі $N_{45}P_{45}K_{45}$ сумісно з обприскуванням рослин регуляторами росту. У розрізі сортів кращі економічні показники забезпечили Слов'янка і Забава, у тому числі й вищий рівень рентабельності.

8. Розрахунком енергетичної ефективності визначено, що внесення добрив і обробка рослин рістрегулюючими речовинами збільшують прихід енергії з урожаєм. Найменшим приріст енергії виявився у варіантах внесення добрив у нормі $N_{90}P_{90}K_{90}$, і особливо за вирощування ранньостиглого сорту Тирас.

Максимальним приріст енергії визначений по сорту Слов'янка за застосування $N_{45}P_{45}K_{45}$. Коефіцієнт енергетичної ефективності з внесенням мінеральних добрив знижувався, причому найбільше по фону $N_{90}P_{90}K_{90}$ врозкид. Максимальним, незалежно від фону живлення і обробки рістрегуляторами, він був у сорту Слов'янка. Показник енергоємності між варіантами досліду різнився неістотно.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Для отримання врожайності бульб картоплі літнього садіння за краплинного зрошення на чорноземі південному в умовах Степу України на рівні 23-27 т/га з високими показниками якості бульб та економічної ефективності застосовувати наступні елементи технології:

- мінеральні добрива вносити у дозі $N_{45}P_{45}K_{45}$ локально у гребені (шар ґрунту 0-12 см) до садіння;
- на початку бутонізації посіви рослин картоплі обробити агростимуліном;
- використовувати для садіння сорти: середньостиглий Слов'янка, середньоранній Забава та ранньостиглий Тирас.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Авдеенко А. П. Влияние орошения на тепловой и воздушный режим дерново-подзолистых суглинистых почв северо-восточной части БССР и на урожай картофеля / А. П. Авдеенко, И. Б. Ревут // Теоретические вопросы обработки почвы. – М.: Колос, 1972. – Вып. 3. – С. 216-276.
2. Агроекологічні основи вирощування картоплі / В. М. Положенець, М. С. Чернілевський, Л. В. Немерицька та ін. – К.: Світ, 2008. – 196 с.
3. Агроекологічна оцінка мінеральних добрив та пестицидів / В. П. Патики [та ін.]; за ред. В. П. Патики. – К.: Основа, 2005. – 300 с.
4. 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.
5. Агротехнічні вимоги та оцінка якості обробітку ґрунту: навч. посіб. / М. С. Чернілевський, Ю. А. Білявський, Р. Б. Кропивницький, Л. І. Ворона. – Житомир: ЖНАЕУ, 2012. – 84 с.
6. Альсмик П. И. Селекция картофеля в Белоруссии / П. И. Альсмик. – Минск: Урожай, 1979. – 127 с.
7. Альсмик П. И. Селекция нематодоустойчивых сортов картофеля / П. И. Альсмик, В. В. Сафронова // Картофелеводство: селекция, семеноводство, агротехника: сб. науч. тр. / БелНИИКПО. – Минск, 1986. – С. 12-22.
8. Андреев Ю. М. Овощеводство: Учебник / Ю. М. Андреев. – 2-е изд., стер. – М.: Изд-й центр «Академия», 2003. – 256 с.
9. Андрюшина Н. А. Возделывание картофеля при орошении / Н. А. Андрюшина, А. А. Жеймойц, Ю. Ф. Клюквина. – М.: ВНИИИЭСХ, 1975. – 45 с.
10. Антонюк П. О. Перспективи розвитку біоетанольного виробництва в Україні / П. О. Антонюк // Економіка харчової промисловості. – 2014. –

- № 2. – С. 78-82.
11. Антонюк П. О. Шляхи вирішення проблеми забезпеченості енергетичними ресурсами / П. О. Антонюк // Аграрний вісник Причорномор'я. – 2005. – № 27. – С.19-22.
 12. Балашова Г. С. Насінництво картоплі за двоврожайної культури в умовах Степу України Г. С. Балашова// Картоплярство. – 2012. – № 41. – С. 64-69.
 13. Балашова Г. С. Фотосинтез 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.
 14. Балашова Г. С. Характеристика агрофізичного стану ґрунту залежно від прийомів основного обробітку в умовах зрошення на півдні України / Г. С. Балашова // Міжвідомчий тематичний науковий збірник: Зрошуване землеробство. – Вип. 37. – К.: Урожай, 1992. – С. 59-62.
 15. Балюк С. А. Органічні добрива / С. А. Балюк, О. О. Бацула, В. М. Тимчук та ін. // Посібник українського хлібороба. – К., 2010. – С. 128-134.
 16. Бикін А. В. Вплив добрив на показники фотосинтетичної діяльності посівів картоплі столової для насінневих цілей / А. В. Бикін, В. М. Кіщак // Наукові доповіді НУБіП України (1). – К., 2010 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://elibrary.nubip.edu.ua>.
 17. Бикін А. В. Вплив позакореневого підживлення на врожайність та якість бульб картоплі чіпсового напрямку 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.
 18. Біоенергетична оцінка систем удобрення і агротехнологій / [За ред. Ю. О. Тараріко, М. М. Городнього]. – К.: НАУ, 2005. – 40 с.
 19. Биорегуляциямикробнорастительных систем / [Под ред. Г. А. Иутинской, С. П. Пономаренко] – К.: Ничлава, 2010. – 464 с.

20. Біологічні особливості картоплі // Електронна енциклопедія сільського господарства [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.AgroScience.com.ua>. – 2008-2009.
21. Бондарчук А. А. Картопля: вирощування, якість, збереження / А. А. Бондарчук, В. А. Колтунов, О. А. Кравченко. – К.: КИТ, 2009. – 232 с.
22. 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.
23. Бондарчук А. А. Стан та пріоритетні напрямки розвитку галузі картоплярства в Україні / А. А. Бондарчук // Картоплярство. – 2008. – № 37. – С. 7-12.
24. 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.
25. Бондус Р. О. Оцінка продуктивності вітчизняних та зарубіжних сортів картоплі в Лісостепу України / Р. О. Бондус // Сучасні проблеми генетики, біотехнології і селекції рослин: зб. тез II міжнар. конф. молод. учених, 19-23 травня 2003 р.: тези доповідей. – Харків, 2003. – С. 123-124.
26. Бондус Р. О. Прояв господарських ознак у вітчизняних та зарубіжних сортів картоплі / Р. О. Бондус // Селекція і насінництво. – 2001. – № 83. – С. 35-39.
27. Бондус Р. О. Смакові, столово-технологічні якості та хімічний склад сортів картоплі / Р. О. Бондус // Адаптивна селекція рослин: теорія і практика: матер. наук. конф.: тези допов. – Харків, 2002. – С. 69-70.
28. Бондус Р. О. Стійкість сортів картоплі до хвороб в умовах південної частини Лісостепу України / Р. О. Бондус // Генетичні ресурси рослин. – 2005. – № 2. – С. 63-69.
29. Бороевич С. Принципы и методы селекции растений / С. Бороевич. – М.:

- Колос, 1984. – 343 с.
30. Ботаніка з основами екології: навч. посіб. / М. М. Світельський, Л. А. Котюк, А. А. Романюк [та ін.]; за заг. ред. М. М. Світельського. – 2-ге вид. – Житомир: Рута, 2015. – 376 с.
31. Брошак І. С. Вермистим – при садінні / І. С. Брошак, І. М. Ковтуник // Захист рослин. – 2003. – № 9. – С. 16-18.
32. Брошак І. С. Застосування регуляторів росту і розвитку рослин при вирощуванні картоплі / І. С. Брошак, І. М. Ковтуник // Захист і карантин рослин: Міжвід. темат. наук. зб. – К., 2003. – Вип. 49. – С. 313-316.
33. Брошак І. С. Під впливом регуляторів росту / І. С. Брошак // Захист і карантин рослин: Міжвід. темат. наук. зб. – К., 2005. – Вип. 4. – С. 21.
34. 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.
35. Бугаєва І. П. Культура картоплі на Півдні України / І. П. Бугаєва, В. С. Сніговий. – Херсон, 2002. – 176 с.
36. Бугаєва І. П. Продуктивність картоплі залежно від режимів зрошення, типу живлення та способів основної підготовки ґрунту в умовах півдня України / І. П. Бугаєва, Г. С. Балашова // Міжвідомчий тематичний науковий збірник «Зрошуване землеробство». – Вип. 37. – К.: Урожай, 1992. – С. 55-59.
37. Будин К. З. Генетические основы селекции картофеля / К. З. Будин. – Л.: Агропромиздат, 1986. – 192 с.
38. Будин К. З. Дикие виды картофеля как доноры устойчивости к патогенам / К. З. Будин, Т. И. Соболева // Генетика, селекция и исходный материал картофеля: сб. науч. тр. по прикл. ботанике, генетике и селекции. – Л., 1987. – Т. 115. – С. 7-18.
39. Будин К. З. Мировой генофонд растений и его использование в селекции / К. З. Будин // Сб. науч. тр. по прикл. ботанике и селекции. – Л.: Изд-во ВИР,

1987. – Т. 100. – С. 3-7.
40. 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.
41. Бюлетень ВАК України, № 9-10, 2011. – 9 с.
42. 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.
43. Власенко Н. Е. Удобрение картофеля / Н. Е. Власенко – М.: Агропромиздат, 1987. – 217 с.
44. Власенко М. Ю. Удобрення картоплі / М. Ю. Власенко // Картопля – другий хліб: наук.-попул. альм. – 1995. – Вип. 1. – С. 118-123.
45. 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.
46. Войцешина Н. І. Морфологічні та біохімічні параметри як критерії господарського використання сортів картоплі вітчизняної селекції / Н. І. Войцешина, Н. І. Тарашенко, В. М. Мицько // Картоплярство, 2004. – К.: Аграрна наука. – Вип. 33. – С. 55-65.
47. Волкогон В. Підвищуємо урожай / В. Волкогон, С. Дімова // Аграрний тиждень. – 2014. – № 7-8 (283). – С. 40.
48. 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.

49. 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.
50. 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.
51. 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.
52. Ворона Л. І. Енергетична оцінка вирощування картоплі на Поліссі / Л. І. Ворона, В. П. Ткачук, С. В. Журавльова // Розробка та впровадження енергозберігаючих технологій вирощування сільськогосподарських культур: Матеріали наук.-практ. конф. молодих вчених і спеціалістів (Чабани, 25-27 листопада 2009 р.) – К.: ВД «ЕКМО», 2009. – С. 65-66.
53. Ворона Л. І. Енергетична оцінка застосування різних способів обробітку дерново-середньопідзолистого ґрунту та систем удобрення під картоплю / Л. І. Ворона, Г. М. Кочик, В. П. Ткачук // Агропромислове виробництво Полісся: зб. наук. праць. – Житомир: Інститут сільського господарства Полісся УААН. – 2008. – № 1. – С. 16-18.
54. 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.
55. 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.
56. 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.
57. 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.
58. 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.
59. 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.
60. 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.
61. Гамаюнова В. В. Реакція сортів картоплі літнього садіння на дози і способи внесення мінеральних добрив та регулятори росту в умовах зрошення Півдня України / В. В. Гамаюнова, О. Ш. Исакова, С. Ю. Савостяник // Перлини

- Степового краю: матеріали III регіональної наук.-практ. агроекологічної конф. студентів, аспірантів і молодих вчених (м. Миколаїв, 26-28 жовтня 2011 р.). – Миколаїв: МДАУ, 2011. – С. 65-67.
62. Гамаюнова В. В. Роль удобрень в ефективному використанні вологи сільськогосподарськими культурами в умовах юга України / В. В. Гамаюнова, О. Ш. Іскакова // Основи раціонального природопольовання: матеріали III міжнародної наук.-практ. конф. (г. Саратов, 26-28 жовтня 2011 г.). – ФГБОУ ВПО «Саратовський ГАУ ім. Н. І. Вавилова», 2011. – С. 211-214.
63. Гамаюнова В. В. Сучасні підходи к збільшенню ефективності удобрень під сільськогосподарські культури в земледілії Южної Степи України / В. В. Гамаюнова, О. Ш. Іскакова, Н. Н. Музика, В. Ф. Дворецкий, І. С. Москва // Путиповищення ефективності орошувального земледілля: наук.-практ. журн. ФГБНУ «РосНИИПМ». – № 4 (60). – Новочеркасск, 2015. – С. 75-80.
64. Гамаюнова В. В. Урожайність сортів картоплі залежно від мінерального живлення та рiстрегулюючих речовин за вирощування на краплинному зрошенні в умовах Півдня України / В. В. Гамаюнова, О. Ш. Іскакова // Вісник Уманського НУС. – № 2. – 2014. – С. 23-27.
65. 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.
66. 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.
67. 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.
68. Гіль Л. С. Сучасні технології овочівництва закритого і відкритого ґрунту / Л. С. Гіль, А. І. Пашковський, Л. Т. Суліма. – Ч. 2: Частина друга. Відкритий ґрунт. – К.: Нова Книга, 2008. – 312 с.
69. Глущенко Л. Д. Ефективність застосування водорозчинних добрив під основні сільськогосподарські культури за умов зміни клімату / [Л. Д. Глущенко, Р. В. Олєпир, О. І. Лень та ін.] // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2013. – № 3. – С. 89-92.
70. Годовой обзор ФАО. – Рим, 2008. – С. 46-47.
71. Головка Г. М. Підвищення ефективності використання земель сільськогосподарського призначення / Г. М. Головка, О. М. Маслак // Вісник Сумського національного аграрного ун-ту: науковий журнал. – Сер. «Економіка і менеджмент» / Сумський НАУ. – Суми, 2012. – Вип. 3(51). – С. 33-35.
72. Гонтова Т. М. Анатомо-морфологічна будова вегетативних органів рослини: метод. вказівки до лабор. і позааудиторної роботи / Т. М. Гонтова, В. П. Руденко, Л. М. Сіра, А. Г. Сербін. – Х.: ПП Єсін, 2015. – 38 с.
73. Гребенюк І. В. Практичне значення розкриття Б. М. Рожественським фактору попередника у польовій сівоzmіні / І. В. Гребенюк, В. П. Петренкова // Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області. – 2010. – Вип. 8. – С. 21-26.
74. Грицаєнко З. М. Ефективність застосування біологічних препаратів у посівах сільськогосподарських культур і їх сумішей з гербіцидами / З. М. Грицаєнко, С. П. Пономаренко, В. П. Карпенко, І. Б. Леонтюк // Пос. українського хлібороба. Спецвипуск «Рекомендації з вирощування якісного зерна та підняття його класності». – К.: АКАДЕМПРЕС, 2009. – С. 83-94.
75. Гудзь В. П. Вплив сидерату і способів основного обробітку ґрунту на об'ємну масу та водоспоживання посівів картоплі / В. П. Гудзь,

- Ю. Г. Міщенко, В. І. Прасол, Л. В. Муха, В. Г. Дідора, Р. Б. Кропивницький // Наукові доповіді Нац. ун-ту біоресурсів і природокористування України: електрон. журн. – 2011. – № 1 (23). – Режим доступу: <http://nd.nubip.edu.ua/2011-1/11krbcsp.pdf>. 2223-1609 .
76. Дегодюк С. Е. Вплив добрив у сівозміні на родючість ґрунту і продуктивність культур / С. Е. Дегодюк, О. А. Літвінова, О. І. Вітвіцька, Ю. Д. Боднар // Зб.наук.пр. ННЦ «Інститут землеробства УААН». – 2010. – Вип. 4. – С. 3-10.
77. Дегодюк Е. Г. Еколого-техногенна безпека України / Е. Г. Дегодюк, С. Е. Дегодюк. – К.: ЕКМО, 2006. – 306 с.
78. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2015 рік. – Київ, 2015 – 377 с.
79. 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.
80. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
81. Економічний довідник аграрника / В. І. Дробот, Г. І. Зуб, М. П. Кононенко [та ін.]; За ред. Ю. Я. Лузана, П. Т. Саблука. – К.: Преса України, 2003. – 800 с.
82. Єремєєва С. П. Урожайність картоплі залежно від системи удобрення при краплинному зрошенні / С. П. Єремєєва, О. С. Савостяник // Наукові праці: науково-методичний журнал. – Вип. 244. – Т. 256. Екологія. – Миколаїв: Вид-во ЧДУ ім. Петра Могили, 2015. – С. 6-69.
83. Жук Т. М. Фотосинтетична діяльність та продуктивність різних сортів картоплі залежно від умов вирощування: автореф. дис.... канд. біолог. наук:

- 03.00.12 «Фізіологія рослин» / Тетяна Миколаївна Жук – К., 2000. – 22 с.
84. Жученко А. А. Главные приоритеты адаптации растениеводства к неблагоприятным погодным условиям / А. А. Жученко // Пути повышения устойчивости сельскохозяйственного производства в современных условиях. – Орел: ОрелГАУ, 2005. – С. 6-12.
85. 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.
86. Завірюха П. Д. Перспективний сорт картоплі Дублянська ювілейна / П. Д. Завірюха, І. І. Тимошенко // Вчені Львівського національного аграрного університету виробництву : каталог наукових розробок. – Львів: ЛНАУ, 2009. – Вип. 9. – С. 38-39.
87. 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.
88. Завірюха П. Д. Підбір та оцінка вихідного матеріалу для селекції картоплі в Західному регіоні України / П. Д. Завірюха // Вісник Державної агроекологічної академії України. – Спецвип. «Проблеми виробництва екологічно-чистої сільськогосподарської продукції». – Житомир, 2000. – С. 356-357.
89. Завірюха П. Д. Результати вивчення і використання вихідного матеріалу в селекції на стійкість до картопляної нематоди / П. Д. Завірюха // Проблеми селекції і насінництва картоплі в західному регіоні України. – Львів, 1995. – С. 24-39.
90. 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.
91. 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.
92. 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.
93. Захарчук О. В. Сорт як інноваційна основа розвитку рослинництва / О. В. Захарчук // Агроінком. – 2009. – № 5-8. – С. 17-22.
94. Зінченко О. І. Рослинництво / О. І. Зінченко, В. Н. Салатенко, М. А. Білоножко. – К.: Аграрна освіта, 2001 – 546 с.
95. Зленко В. А. Аналіз динаміки виробництва та експорту зернових культур і картоплі в Україні / В. А. Зленко // Історія науки і біографістика. – 2014. – № 4. – 11 с.
96. Исакова О. Ш. Фотосинтетическая деятельность посевов картофеля летней посадки под действием минеральных удобрений и биостимуляторов на капельном орошении юга Украины / О.Ш. Исакова, В.В. Гамаюнова // Проблемы управления водными и земельными ресурсами: материалы междунар. науч. форума, посвященному 150-летию РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева (г. Москва – 30 сентября 2015 г.). – Ч.2. – РГАУ МСХА, 2015.– С. 267-278.
97. Ільчук Л. А. Альтернативні елементи технології виробництва якісної продукції з картоплі / Л. А. Ільчук, Р. Р. Проць, Р. В. Ільчук // Науковий вісник Львівської державної академії ветеринарної медицини ім. С. З. Гжицького. – Т. 4 (№ 2). – Ч. 5. – Львів, 2002. – С. 42-45.

98. Ільчук Р. В. Використання різностороннього генетичного фонду картоплі в селекції на високу крохмалистість бульб / Р. В. Ільчук, Л. А. Ільчук // Генетичні ресурси для адаптивного рослинництва: мобілізація, інвентаризація, збереження, використання: тези міжнар. наук.-практ. конф. – Львів-Оброшино, 2005. – С. 113.
99. Ільчук Р. В. Вихідний матеріал для створення високопродуктивних сортів картоплі столового призначення / Р. В. Ільчук // Передгірне і гірське землеробство і тваринництво. – Львів, 2001. – Вип. 43. – Ч. 1. – С. 81-87.
100. 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.
101. 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.
102. Ільчук Р. В. Вплив способів і строків застосування регулятора росту вермистим на врожайність і якісні показники сортів картоплі різних груп стиглості / Р. В. Ільчук, Л. А. Ільчук // Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. – 2010. – Вип. 52(2). – С. 39-48.
103. 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.
104. Ільчук Л. А. Основні результати наукової роботи з селекції картоплі в Інституті землеробства і тваринництва західного регіону України / Л. А. Ільчук, Р. В. Ільчук // Вісник аграрної науки. Спецвипуск. – К., 2001. – С. 89-92.
105. Ільчук Л. А. Сорт як фактор впливу на продуктивність і якість картоплі / Л. А. Ільчук, Р. В. Ільчук // Передгірне і гірське землеробство і тваринництво. –

- Л., 2002. – Вип. 44. – С. 37-44.
106. Ільчук Л. А. Урожай і якість картоплі залежно від норм, видів добрив та глибини їх заробки / Л. А. Ільчук, Р. Р. Проць // Картоплярство. – К.: Довіра, 1999. – Вип. 29. – С. 122-127.
107. Інтенсифікація польового кормовиробництва на зрошуваних землях півдня України: Монографія / За ред. М.Г. Гусева. – [М. Г. Гусев, В. С. Сніговий, С. В. Коковіхін, О. Ф. Севідов] – К.: Аграрна наука, 2007. – 244 с.
108. 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.
109. Іскакова О. Ш. Окупність мінеральних добрив залежно від способу внесення під картоплю за вирощування на краплинному зрошенні в умовах півдня України та сучасні можливості використання бульб / О. Ш. Іскакова, Д. М. Чернов, В. В. Гамаюнова // Новітні технології агропромислового виробництва України : зб. тез доп. Всеукраїнської наук.-практ. конф. студентів та аспірантів. – Кіровоград, 2015. – С. 24-28.
110. Іскакова О. Реакція сортів картоплі на мінеральне живлення та обробку рослин регуляторами росту за літнього садіння на Півдні України / О. Іскакова // Світові рослинні ресурси: стан та перспективи розвитку : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф., присвяченої 20-річчю членства України в Міжнародному союзі з охорони нових сортів рослин (UPOV) (м. Київ –3 листопада 2015 р.). – М-во аграр. політики та продовольства України, Укр. ін-т експертизи сортів рослин. – К.: ТОВ "Нілан-ЛТД", 2015. – С. 66-68.
111. Іскакова О. Ш. Урожайність картоплі літнього садіння в умовах півдня

- України за краплинного зрошення / О. Ш. Іскакова, В. В. Гамаюнова // Перлини Степового краю : матеріали доп. регіональної агроекологічної наук.-практ. конф. (м. Миколаїв – 26-28 листопада 2014 р.). – Т.2. – Миколаїв: МНАУ, 2014. – С.33-36.
112. Історія картоплі [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.agro.franko-terminal.com>.
113. 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.
114. Каленська С. М. Формування продуктивності картоплі в умовах Закарпаття / С. М. Каленська, Н. В. Кнап // Науковий вісник НУБіП України. – 2012. – Вип. 176. – С. 79-88.
115. Каліцький П. Ф. Урожай та якість картоплі залежно від насичення сівозміни різними сидеральними культурами / П. Ф. Каліцький, В. В. Кравченко // Картоплярство. – 2007. – №36. – С. 123-130.
116. Капелюха Т. А. Обґрунтування елементів технології краплинного зрошення картоплі весняного та літнього садіння в умовах Степу України: автореф. дис....канд. с.-г. наук: спец. 06.01.02 «Сільськогосподарські меліорації» / Капелюха Тетяна Анатоліївна. – Київ, 2009. – 21 с.
117. Кардиналовская Р. И. Эффективность локального внесения основного минерального удобрения под сельскохозяйственные культуры / Р. И. Кардиналовская – К.: УкрНИИТИ, 1980. – 42 с.
118. Кармазіна Л. Є. Ефективність позакореневого підживлення під час вирощування картоплі / Л. Є. Кармазіна, А. М. Петренко // Картоплярство. – 2011. – № 40. – С. 224-232.
119. Карпіщенко О. І. Еколого-економічні проблеми використання мінеральних добрив / О. І. Карпіщенко, О. О. Карпіщенко // Вісник Сумського державного університету. Серія Економіка. – 2013. – № 2. – С. 5-11.

120. Картопля: енциклопедичний довідник / за ред. А. А. Бондарчука. – Біла церква, 2009. – Т. 4. – 222 с.
121. Кисіль В. І. Вплив добрив на якість продукції / В. І. Кисіль // Вісник аграрної науки. – 1999. – №5. – С. 12-15.
122. Кисляченко М. Ф. Ефективність крапельного зрошення картоплі та овочевих культур в Україні / М. Ф. Кисляченко // Продуктивність агропромислового виробництва. – 2014. – № 25. – С. 102-107.
123. 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.
124. Кнап Н. В. Продуктивність картоплі залежно від сортових особливостей та якості садивного матеріалу в умовах Закарпаття: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня кандидата с.-г. наук: спец. 06.01.09 «Рослинництво» / Н. В. Кнап. – Київ, 2012. – 22 с.
125. Кнап Н. В. Роль сорту у формуванні урожайності картоплі в Закарпатті // Зб. наук. пр. Ін-т біоенергетичних культур і цукрових буряків. – 2012. – № 15. – С. 111-117.
126. Коваленко О. Л. Застосування регуляторів та стимуляторів росту рослин при розмноженні оздоровленого насінневого матеріалу картоплі в умовах Полісся України / О. Л. Коваленко, О. А. Коваленко // Луб'яні та технічні культури. – 2014. – Вип. 3. – С. 122-126.
127. Кожушко Н. С. Нові сорти картоплі сумської селекції [Електронний ресурс] / Н. С. Кожушко, М. М. Сахошко // Вісник Сумського національного аграрного ун-ту: наук. журн. – Сер. «Агрономія і біологія» / Сумський НАУ. – Суми, 2011. – Вип. 11(22). – С. 109-112.
128. Корінчевська Д. В. Біохімічний склад та фізіологічний стан при зберіганні бульб картоплі продовольчого призначення: дисертація магістра. – ННІ Рослинництва та ґрунтознавства, 2009. – 115 с.

129. Корнелюк Г. Я. Місцеві сорти картоплі – цінний генофонд практичної селекційної роботи / Г. Я. Корнелюк // Науковий вісник Волинського національного ун-ту ім. Лесі Українки. Сер. «Ботаніка». – 2009. – № 9. – С. 157-166.
130. Котвицький Б. Б. Ефективні системи удобрення в сівозмінах західних Полісся та Лісостепу України / Б. Б. Котвицький // Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. – 2007. – С. 76.
131. Котова З. П. Развитие растений и потенциальная продуктивность у районированных сортов картофеля в Северном регионе в зависимости от погодных условий / З. П. Котова // Сельскохозяйственная биология. – 2009. – № 1. – С. 72-76.
132. 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.
133. Краєвський О. О. Еколого-економічна ефективність використання гранульованих азотних добрив з органічними домішками / О. О. Краєвський, В. А. Осіпов, О. І. Краєвський // Вісник Сумського державного університету. Сер.: Економіка. – 2013. – №2. – С. 20-23.
134. Крикунова О. В. Оптимізація агротехнічних заходів вирощування картоплі в Лісостепу України: автореф. дис. ...канд. с.-г. наук.: спец. 06.01.09 «Рослинництво» / О. В. Крикунова – К., 2000. – 22 с.
135. Кропивницький Р. Б. Вплив способів основного обробітку ґрунту та елементів біологізації на продуктивність картоплі в умовах правобережного Полісся України: автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата с.-г. наук: спец. 06.01.01 «Загальне землеробство» / Р. Б. Кропивницький – Київ, 2013. – 21 с.
136. Крупский Н. К. Атлас почв Украинской ССР / Под ред. Н. К. Крупского, Н.

- И. Полупана – К.: Урожай, 1979. – 160 с.
137. Кубарева Л. С. Локальное внесение удобрений один из путей повышения их эффективности / Л. С. Кубарева // Бюлл. ВИУА. – 1980. – №53 – С. 13-15.
138. Кух И. А. Влияние различных видов и доз удобрений, сроков и способов их внесения на продуктивность картофеля в западном регионе УССР // Агрехимия. – М.: Наука, 1989. – Вып. 10. – С. 59-65.
139. Куценко В. С. Ефективність різних способів та строків застосування регуляторів росту на картоплі в умовах Полісся України / В. С. Куценко, Л. Г. Ревунова // Картоплярство: міжвід. тем. наук. зб. – К.: Аграр. наука, 2007. – Вип. 36. – С. 110-123.
140. Куценко В. С. Потенційні можливості картоплярного поля / В. С. Куценко. – К., 1995. – № 1. – С. 92-94.
141. Кучко А. А. Фізіологічні основи формування врожаю і якості картоплі / А. А. Кучко, В. М. Мицько – К.: Довіра, 1997. – 126 с.
142. Кучко А. А. Фізіологія та біохімія картоплі / А. А. Кучко, М. Ю. Власенко, В. М. Мицько. – К.: Довіра. – 1998. – 335 с.
143. Литвиненко О. В. Особливості росту та розвитку рослин картоплі сорту кобза в умовах зрошення на півдні України та їх зв'язок з економічними показниками / О. В. Литвиненко // Зрошуване землеробство. – 2010. – № 53. – С. 52-63.
144. Лихочвор В. В. Рослинництво. Технології вирощування сільсько-господарських культур / В. В. Лихочвор. – Львів: НВФ "Українські технології", 2002. – 800 с.
145. Лошаков В. Г. Пожнивная сидерация и плодородие дерново-подзолистых почв / В. Г. Лошаков // Земледелие. – 2007. – № 1. – С. 11-13.
146. Маханько Л. А. Ростовые процессы у картофеля и их взаимосвязь с продуктивностью / Л. А. Маханько // Картофелеводство. – Минск: Ураджай, 1985. – Вып 6. –С. 44-49.

147. Мацуська О. В. Аналіз впливу капсульованих та гранульованих мінеральних добрив на стан сільськогосподарських культур / О. В. Мацуська, Я. М. Гумницький, В. В. Сабадаш, О. П. Сухорська // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. Ґжицького. – 2013. – № 15, № 3 (3). – С. 392-396.
148. Мельник И. А. Биостимулятор вермистим на картофеле / И. А. Мельник, И. С. Брошак // Защита и карантин растений. – М., 2004. – №9. – С. 40.
149. Мельник І. П. Біостимулятор для картоплі / І. П. Мельник, І. С. Брошак, В. М. Коваль // Захист рослин. – К., 2001. – № 1. – С. 10.
150. Методика биоэнергетической оценки технологий в овощеводстве / [А.С. Болотских, Н.Н. Довгаль, В.Ф. Пивоваров, Л.В. Павлов]: НИИССОК . – М., 2009. – 32 с.
151. 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>.
152. Михальська О. М. Агроєкологічна оцінка застосування регуляторів росту рослин для вирощування овочевих культур / О. М. Михальська, Н. М. Бельдій, О. С. Дем'янюк // Агроєкологічний журнал. – 2013. – №2. – С. 71-74.
153. Мікроорганізми і альтернативне землеробство / [Патика В. П., Тихонович І. А., Філіп'єв І. Д. та ін.]; За ред. В. П. Патики. – К.: Урожай, 1993. – 176 с.
154. Міхняк Б. Г. Економічні проблеми реалізації сільськогосподарської продукції господарствами населення через роздрібні продовольчі ринки / Б. Г. Міхняк // Науковий вісник НУБіП України. – 2010. – №154. – Ч. 1. – С. 243-248.
155. Мокроносів А. Т. Фотосинтез картофеля / А. Т. Мокроносів // Физиология сельскохозяйственных растений. – М.: Изд. МГУ, 1971. – С. 46-52.

156. М'ялковський Р. О. Тривалість вегетаційного періоду та врожайність сортів картоплі залежно від строків садіння в умовах південної частини західного Лісостепу України / Р. О. М'ялковський // Зб. наук. пр. Подільського держ. аграрно-технічного ун-ту. – 2011. – № 19. – С. 100-104.
157. М'ялковський Р. О. Фотосинтетична діяльність рослин ранньої картоплі залежно від різних норм добрив / Р. О. М'ялковський // Наукові праці інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків: Зб. наук. праць НААН. – К., 2013. – Вип. 17(1). – С. 217-220.
158. Науково-методичні рекомендації з оптимізації мінерального живлення сільськогосподарських культур та стратегії удобрення / За ред. М. М. Городнього. – К., 2004. – 87 с.
159. Нетіс І. Т. Зміна клімату в зоні зрошення / І. Т. Нетіс // Зрошуване землеробство :зб. наук. пр. – К: Урожай, 1994. – С. 7-11.
160. Нетіс І. Т. Посухи та їх вплив на посіви озимої пшениці / І. Т. Нетіс. – Херсон: Атлант, 2008. – 250 с.
161. Никитишен В. И. Агрохимические основы эффективного применения удобрений в интенсивном земледелии / В. И. Никитишен; отв. ред. А. В. Петербургский. – М.: Наука, 1984. – 214 с.
162. Носко Б. С. Ефективність використання місцевих ресурсів – запорука підвищення родючості ґрунтів за сучасних умов / Б. С. Носко // Вісник аграрної науки. – 1998. – №11. – С. 5-10.
163. 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. Габриель, О. Й. Качмар, Р. В. Ільчук // Картоплярство України. – 2012. – № 1-2. – С. 30-34.
164. Осипчук А. А. Актуальні питання селекції картоплі / А. А. Осипчук // Картоплярство. – К.: Урожай, 2004. – Вип. 33. – С. 27-32.
165. Осипчук А. А. Результати та завдання з селекції картоплі в Україні /

- А. А. Осипчук // Картоплярство. – К.: Урожай, 2002. – Вип. 31. – С. 15-21.
166. Осипчук А. А. Селекція картоплі на початку ХХІ століття / А. А. Осипчук // Картоплярство України. – 2005. – № 1. – С. 7-8.
167. Осипчук А. А. Стан, основні методи і перспективи селекції картоплі / А. А. Осипчук // Картоплярство: міжвід. темат. наук. зб. – К.: Урожай, 1994. – Вип. 25. – С. 8-14.
168. Осипчук А. А. Становлення селекції картоплі в Україні / А. А. Осипчук // Генетика і селекція в Україні на межі тисячоліть. – К., 2001. – Т. 3. – С. 336-338.
169. 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.
170. 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.
171. Пархуць І. М. Продуктивність залежить від рівня підживлення / І. М. Пархуць, Б. І. Пархуць // Агроперспектива. – 2009. – № 12 (119). – С. 40-42.
172. Пархуць І. М. Продуктивність картоплі залежно від внесення різних норм мінеральних добрив на чорноземах опідзолених / І. М. Пархуць // Вчені Львівського національного аграрного ун-ту виробництва: каталог наук. розробок; за заг. ред. В. В. Снітинського, В. І. Лопушняка. – Львів: ЛНАУ, 2010. – Вип. 10. – С. 10-11.
173. 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.

174. 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.
175. 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.
176. Пат. 28492 Україна МПК А01С 21/00. Спосіб підвищення ефективності дії регуляторів росту при застосуванні на картоплі / В. С. Куценко, Л. Г. Ревунова, П. Ф. Каліцький. – Заяв. 10.08.2007; Опубл. 10.12.2007, Бюл. №20. – 3 с.
177. 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.
178. 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.
179. 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.
180. Петриченко В. Ф. Наукові основи формування високопродуктивних посівів гороху в умовах Правобережного Лісостепу України / В. Ф. Петриченко, Т.

- М. Гончар // Корми і кормовиробництво. – 2007. – Вип. 59. – С. 103-110.
181. Плотнікова Т. А. Енергетична ефективність вирощування картоплі весняного та літнього садіння при крапельному зрошенні в умовах півдня України / Т. А. Плотнікова // Таврійський науковий вісник: зб. наук. пр. – Херсон, 2008. – С. 141-146.
182. Плотнікова Т. А. Продуктивність двоврожайної культури картоплі на півдні України при краплинному зрошенні / Т. А. Плотнікова // Зрошуване землеробство: зб. наук. пр. – Херсон, 2006. – С. 138-142.
183. Плотнікова Т. А. Продуктивність картоплі літнього садіння при краплинному зрошенні в умовах Степу України / Т. А. Плотнікова // Роль зрошення в забезпеченні сталого розвитку землеробства: матер. наук.-практ. конф. молодих учених. – К., 2007. – С. 28-29.
184. Плотнікова Т. А. Ріст, розвиток та фотосинтетична діяльність рослин картоплі в двоврожайній культурі при краплинному зрошенні в умовах півдня України / Т. А. Плотнікова // Водне господарство України. – 2008. – № 3. – С. 51-55.
185. Подгаєцький А. А. Генетичні ресурси картоплі України / А. А. Подгаєцький // Картоплярство. – 2006. – Вип. 34-35. – С. 45-55.
186. Подгаєцький А. А. Генофонд картоплі, його складові, характеристика і стратегія використання / А. А. Подгаєцький // Картопля. – К., 2002. – Т. 1. – С. 156-198.
187. Подгаєцький А. А. Здатність міжвидових гібридів картоплі, їх беккросів зав'язувати бульби / А. А. Подгаєцький, Н. В. Кравченко, Р. О. Бондус // Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Агронія і біологія. – 2012. – № 2. – С. 172-177.
188. Подгаєцький А. А. Использование самоопыления в передселекционном и селекционном процессе картофеля / А. А. Подгаєцький // Вісник Сумського національного аграрного ун-ту: науковий журнал. – Сер. «Агронія і

- біологія» / Сумський НАУ. – Суми, 2011. – Вип. 11(22). – С. 118-126.
189. 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.
190. Подгаєцький А. А. Оцінка посухо- і жаростійкості сортів картоплі / А. А. Подгаєцький, Р. О. Бондус // Вісник Сумського державного аграрного університету. – Суми, 2000. – №4. – С. 28-32.
191. Подгаєцький А. А. Перспективність сортів картоплі за ознакою стійкості проти вірусних хвороб / А. А. Подгаєцький, Р. О. Бондус // Інтегрований захист рослин. Проблеми та перспективи: міжнар. наук.-практ. конф. – Київ, 2006. – С. 154-155.
192. Подгаєцький А. А. Стійкість сортів картоплі проти хвороб в умовах південної частини Лісостепу України / А. А. Подгаєцький, Р. О. Бондус // Зб. “Картоплярство”. – 2004. – № 33. – С. 70-78.
193. Подгаєцький А. А. Характеристика генетичних ресурсів картоплі та їх практичне використання / А. А. Подгаєцький // Генетичні ресурси рослин. – К., 2004. – № 1. – С. 103-109.
194. Подгаєцький А. А. Характеристика среднеспелых сортов картофеля при выращивании в зоне Центральной Лесостепи Украины / А. А. Подгаєцький, Р. О. Бондус // Генетические ресурсы культурных растений в XX веке: II-я Вавиловская междунар. конф.(26-30 ноябр. 2007 г.): тезисы докл. – Санкт-Петербург, 2007. – С. 568-569.
195. Полевой определитель почв / Под ред. Н. И. Полупана. – К.: Урожай, 1981. – 320 с.
196. 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 Міжнарод. науч.-практ.інтернет-конф. (10-11 жовтня 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.
197. Поліщук В. О. Вплив мікродобрив і біопрепарату на формування ваги бульб картоплі / В. О. Поліщук // Інноваційний розвиток АПК: проблеми та їх вирішення: матеріали Міжнарод. наук.-практ. конф., присвяченої пам'яті декана агрономічного факультету М. Ф. Рибачака (м. Житомир, 19-20 листопада 2015 р.). – Житомир: Вид-во «Житомирський національний агроекологічний університет», 2015. – С. 114-118.
198. 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.
199. 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.
200. Положенець В. М. Агроекологічні основи вирощування картоплі / В. М. Положенець, М. С. Чернінєвський, Л. В. Немерицька та ін. – К.: Світ, 2008. – 196 с.
201. Потапенко Л. В. Оптимізація системи удобрення картоплі на дерново-підзолистому ґрунті Полісся: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.01.04 «Агрохімія» / Л. В. Потапенко – Харків, 2013. – 22 с.
202. Почвоведение / И. С. Кауричев, Н. П. Панов, и др.; под ред. И. С. Кауричева. – М.: Агропромиздат, 1989. – 718 с.
203. Практичне насінництво картоплі / П. С. Теслюк, В. М. Назар, М. Ф. Панченко, М. Г. Бойко; за ред. П. С. Теслюка. – К.: Урожай, 1992. –

120 с.

204. Проць Р. Р. Вплив різних агротехнічних прийомів на урожай і якість картоплі сортів Водограй і Слава / Р. Р. Проць // Наукові основи ведення картоплярства України в ринкових умовах: тези наук. конф. – Немішаєве, 1996. – С. 40.
205. Проць Р. Р. Вплив способів удобрення картоплі на забур'яненість насаджень та целюлоторозкладаючу активність мікроорганізмів ґрунту / Р. Р. Проць // Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. – Львів, 1999. – Вип. 40-41. – С. 79-83.
206. Проць Р. Р. Урожайність і якість картоплі залежно від норм, видів добрив та глибини їх заробки в умовах Західного Лісостепу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.01.09 «Рослинництво» / Р. Р. Проць – Харків, 2001. – 16 с.
207. Проць Р. Р. Фотосинтетична діяльність ценозів як основа продуктивності рослин картоплі в залежності від норм, видів добрив та глибини їх заробки / Р. Р. Проць // Науково-технічний бюлетень Ін-ту землеробства і біології тварин УААН. Серія: Землеробство і рослинництво. – Львів, 1999. – Вип. 1. – С. 3-6.
208. Рассел Г. Э. Селекция растений на устойчивость к вредителям и болезням / Г. Э. Рассел. – М.: Колос, 1982. – 422 с.
209. Ревунова Л. Г. Вплив різних видів добрив у поєднанні з регуляторами росту на продуктивність нових сортів картоплі в умовах Полісся України / Л. Г. Ревунова // Сучасний стан та перспективи розвитку насінництва в Україні: Всеукр. наук.-практ. конф., присвяч. 125-річчю від дня народження академ. В. Я. Юр'єва (Харків 19-20 жовтня 2004 р.) – Харків, 2004. – С. 74-75.
210. Ревунова Л. Г. Продуктивність картоплі в умовах Полісся України залежно від комплексного застосування добрив і регуляторів росту / Л. Г. Ревунова, В. С. Куценко // Картоплярство: міжвід. тем. наук. зб. – К.: Аграр. наука, 2006. –

- Вип. 34-35. – С. 109-118.
211. Ревунова Л. Г. Продуктивність нових сортів картоплі в умовах Полісся України залежно від комплексного застосування різних видів добрив сумісно з регуляторами росту / Л. Г. Ревунова // Вісник Степу: наук. зб. Матеріали II Всеукр. наук.-практ. конф. мол. вчен. і спец. „Агропромислове виробництво України – стан та перспективи розвитку” (Кіровоград, 7-9 черв. 2006 р.) – Кіровоград, 2006. – Вип. 3. – С. 36-39.
212. Рекомендації по застосуванню біостимулятора росту і розвитку рослин вермистим при вирощуванні картоплі: Корпорація „Укровочкартоп-лепром”, Ін-т картоплярства УААН, Наук.-виробниче т-во. „Відродження” / Укл. В. В. Кононученко, І. С. Брошак, І. П. Мельник та ін. – К., 2004. – 8 с.
213. Рекомендації щодо вирощування картоплі в передгірній і гірській зонах Карпат. Інститут землеробства і тваринництва західного регіону УААН / Л. А. Ільчук, В. А. Ільчук, А. О. Островський, Р. В. Ільчук, Л. М. Дзяб'як. – Львів, 2002. – 12 с.
214. Ромащенко М. І. Краплинне зрошення овочевих культур і картоплі в умовах Степу України / М. І. Ромащенко, А. П. Шатковський, С. В. Рябков. – К.: «ДІА», 2012. – 248 с.
215. Ромащенко М. І. Технологія вирощування овочевих культур при краплинному зрошенні // За ред. академіка УААН Ромащенко М. І. – Київ, 2003. – 124 с.
216. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур. – Львів: НВФ «Українські технології», 2005. – 730 с.
217. Росс Х. Селекция картофеля: проблемы и перспективы / Х. Росс. – М.: Агропромиздат, 1989. – 184 с.
218. Рудь В. П. Проблеми розвитку ринку картоплі в Україні / В. П. Рудь, О. В. Муравйова, В. В. Сидора // Овочівництво і баштанництво. – 2015. – Вип. 61. – С. 193-199.

219. Саблук П. Т. Світове і регіональне виробництво аграрної продукції: Монографія / П. Т. Саблук, Г. А. Калієв та ін. – К.: ННЦ ІАЕ, 2008. – 210 с.
220. Савченко В. В. Вплив електромагнітної обробки на фізико-хімічні процеси в картоплі / В. В. Савченко // Науковий вісник НУБіП України. – 2010. – № 148. – С. 86-92.
221. Семенченко О. Л. Вплив стимулятора росту гумісол на ранню врожайність картоплі / О. Л. Семенченко // Овочівництво і баштанництво. – 2012. – Вип. 58. – С. 310-313.
222. 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.
223. Сидорчук А. А. Ефективність строків внесення нових добрив при позакореновому підживленні рослин картоплі / А. А. Сидорчук, П. Ф. Каліцький // Картоплярство. – 2009. – Вип. 38. – С. 145-151.
224. Синягин И. И. Агротехнические условия высокой эффективности удобрений / И. И. Синягин – М.: Россельхозиздат, 1980. – 224 с.
225. Старовойтов В. И. Возможности и перспективы органического земледелия в картофелеводстве России / В. И. Старовойтов, О. А. Павлова // Картоплярство. – 2008. – Вип. 37. – С. 14-26.
226. Тарасенко О. Що треба знати про садіння картоплі / О. Тарасенко // Пропозиція. – 2008. – № 6. – С. 44-51.
227. Технічні культури: підручник / А. С. Малиновський, В. Г. Дідора, М. В. Грищак [та ін.]; за заг. ред. А. С. Малиновського. – Житомир: ДАЕУ, 2007. – 305 с.
228. Технології виробництва продукції рослинництва. Ч. 2: метод. посіб. з лаб.-практ. занять / О. Ф. Смаглій, В. Г. Дідора, П. П. Храпійчук [та ін.]. – Житомир: ЖНАЕУ, 2012. – 305 с.
229. Технології вирощування сільськогосподарських культур: навч. посібник

- для студ. інженерних спец. вищих аграрних закл. освіти II-IV рівнів акредитації / О. В. Солошенко, Н. Ю. Гаврилович, В. І. Солошенко, Л. С. Осипова, С. І. Кочетова. – Харків: Торнадо, 2006. – 348 с.
230. Ткачук В. П. Агроекологічне обґрунтування способів обробітку ґрунту та систем удобрення під картоплю в умовах радіоактивного забруднення: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 03.00.16 «Екологія» / В. П. Ткачук – Житомир, 2012. – 22 с.
231. Ткачук В. П. Ефективність прийомів біологізації за вирощування картоплі в умовах Полісся / В. П. Ткачук // Зб. наук. пр. Національного наукового центру «Інститут землеробства УААН» (спецвипуск). – К.: ЕКМО, 2006. – С. 151-153.
232. Ткачук О. О. Вплив паклобутразолу на анатомо-морфологічні показники рослин картоплі / О. О. Ткачук // Науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки. – 2015. – № 2. – С. 47-50.
233. Ткачук О. О. Дія ретардантів на морфогенез, період спокою і продуктивність картоплі: дис. ... канд. біол. наук : 03.00.12 / Ткачук Олеся Олександрівна. – К., 2007. – 164 с.
234. Токань В. С. Вплив окультуреності ґрунту, норм внесення добрив і метеорологічних умов на формування листової поверхні у рослин картоплі / В. С. Токань // Вісник Полтавської державної аграрної академії, 2007. – № 2. – С. 69-71.
235. Токмакова Л. М. Мікробіологічні засоби поліпшення фосфорного живлення рослин та підвищення продуктивності сільськогосподарських культур / Л. М. Токмакова // Посібник українського хлібороба. – 2008. – С. 120-122.
236. Турчин І. В. Стійкість сортів картоплі, рекомендованих для поширення в Україні, проти вірусних хвороб, в умовах ННБК СНАУ / І. В. Турчин [Електронний ресурс]: Режим доступу: <http://repo.sau.sumy.ua/handle/>

123456789/1018.

237. Федорченко М. О. Історія культури картоплі / М. О. Федорченко, Т. О. Белова // Матеріали II наук.-практ. інтернет-конф. – С. 80-83.
238. Халипский А. Н. Роль экотипа сорта и условий выращивания в эффективности сортосмены картофеля в Красноярском крае / А. Н. Халипский // Вестник КрасГАУ. – 2008. – № 3. – С. 130-136.
239. Харченко О. В. Ресурсне забезпечення та шляхи оптимізації умов вирощування сільськогосподарських культур у Лісостепу України: Монографія / О. В. Харченко // Суми: ВТД «Університетська книга». – 2005. – 343 с.
240. Хижняк М. І. Спиртова барда як цінна кормова добавка й органічне добриво у сільському господарстві / М. І. Хижняк, Н. І. Цьонь // Рибогосподарська наука України. – 2010. – № 2. – С. 122-130.
241. Ходаківський Є. І. Виробництво та споживання картоплі / С. І. Ходаківський, В. М. Положенець, Д. В. Чуб // Економіка АПК. – 2006. – № 7. – С. 109-111.
242. Цвей Я. П. Вивчення змін мікробіологічного режиму ґрунтів при застосуванні калію хлористого і калію сірчаноокислого і їх вплив на продуктивність картоплі / Я. П. Цвей // Звіт з проведення наукової роботи. – 2003-2004 рік. – 57 с.
243. 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.
244. Черниченко М. І. Продуктивність міні бульб картоплі за різних режимів та способів зрошення на півдні України: автореф. дисе. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.01.02 «Сільськогосподарські меліорації» / М. І. Черниченко – Херсон, 2013. – 20 с.
245. Чорний І. Б. Географія ґрунтів з основами ґрунтознавства: навч. посіб. для студ. географ. фак. пед. вузів. – К.: Вища школа, 1995. – 240 с.

246. Шевчук М. Більшість гуматів належить до біостимуляторів природного походження / М. Шевчук, Т. Бортник // *Зерно і хліб*. – 2015. – № 2. – С. 23.
247. Шевчук М. За гуматами майбутнє / М. Шевчук, Т. Бортник // *Агробізнес сьогодні*. – 2012. – № 12 (235).
248. Шелепов В. В. Сорт і його значення в підвищенні врожайності / В. В. Шелепов [та ін.] // *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*. – К.: Алефа, 2006. – 140 с.
249. Шелихов П. В. Исследование содержания нитратов в клубнях картофеля в зависимости от сортовых особенностей и срока их хранения / П. В. Шелихов, Н. Л. Савкин, А. В. Шабашев // *Основы рационального природопользования: материалы V Междунар. науч.-практ. конф., прошедшей в рамках Научного аграрного форума ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ (15-16 апреля 2016 г., Саратов)*. – Саратов, 2016. – С. 57-61.
250. 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.
251. *Энциклопедический словарь юного географа-краеведа*. / Сост. Г. В. Карпов. – М.: Педагогика, 1981. – 128 с.
252. Эрстова М. А. Изучение процесса ризогенеза растений картофеля *in vitro* / М. А. Эрстова, Ю. Н. Федорова // *Вестник Алтайского государственного аграрного ун-та*. – 2009. – № 5. – С. 21-23.
253. Яшина И. М. *Картофель* / И. М. Яшина, Н. П. Складорова. – М.: Фитон, 2000. – 128 с.
254. Яшина И. М. Теоретические и методологические основы практической селекции картофеля на устойчивость к болезням и вредителям / И. М. Яшина // *Селекция картофеля на иммунитет и защита от болезней и вредителей: сб. науч. тр. НИИКХ*. – 1986. – С. 3–17.
255. Alam I. Effect of growth regulators on meristem culture and plantlet

- establishment in sweet potato [*Ipomoea batatas* (L.) Lam.] / I. Alam et al. // *Plant Omics*. – 2010. – T. 3. – № 2. – P. 35.
256. Andre C. M. Andean potato cultivars (*Solanum tuberosum* L.) as a source of antioxidant and mineral micronutrients / C. M. Andre et al. // *Journal of agricultural and food chemistry*. – 2007. – T. 55. – № 2. – P. 366-378.
257. Armin M. J. M. M. Effects of different plant growth regulators and potting mixes on micro-propagation and mini-tuberization of potato plantlets / M. J. M. M. Armin, M. R. Asgharipour, S. K. Yazdi // *Advances in Environmental Biology*. – 2011. – T. 5. – № 4. – P. 631-638.
258. 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. – T. 7. – № 9. – P. 31-34.
259. Donnelly D. J. Potato microtuber production and performance: a review / D. J. Donnelly, W. K. Coleman, S. E. Coleman // *American journal of potato research*. – 2003. – T. 80. – № 2. – P. 103-115.
260. Gebremedhin W. Potato variety development / W. Gebremedhin, G. Endale, B. Lemaga // *Root and tuber crops: The untapped resources*. – 2008. – P. 15-32.
261. Klikocka H. Influence of NPK fertilization enriched with S, Mg, and micronutrients contained in liquid fertilizer Insol 7 on potato tubers yield [*Solanum tuberosum* L.] and infestation of tubers with *Streptomyces scabies* and *Rhizoctonia solani* / H. Klikocka // *Journal of Elementology*. – 2009. – T. 14. – № 2. – P. 271-288.
262. Locascio S. J. Phosphorus and micronutrient sources for potato / S.J. Locascio, R. D. Rhue // *American Potato Journal*. – 1990. – T. 67. – № 4. – P. 217-226.
263. Malakouti M. J. The effect of micronutrients in ensuring efficient use of macronutrients / M. J. Malakouti // *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*. – 2008. – T. 32. – № 3. – P. 215-220.
264. McDavid C. R. The effect of growth regulators on tuber initiation and growth in rooted leaves of two sweet potato cultivars / C. R. McDavid, S. Alamu // *Annals of*

- Botany. – 1980. – T. 45. – № 3. – P. 363-364.
265. Phillips S. L. The effect of potato variety mixtures on epidemics of late blight in relation to plot size and level of resistance / S. L. Philips, M. W. Shaw, M. S. Wolfe // *Annals of Applied Biology*. – 2005. – T. 147. – № 3. – P. 245-252.
266. Rabbani A. Effect of growth regulators on in vitro multiplication of potato / A. Rabbani et al. // *Int. J. Agric. Biol.* – 2001. – T. 3. – № 2. – P. 181-182.
267. Ramraj V. M. Effects of 28-homobrassinolide on yields of wheat, rice, groundnut, mustard, potato and cotton / V. M. Ramraj et al. // *The Journal of Agricultural Science*. – 1997. – T. 128. – № 4. – P. 405-413.
268. Suttle J. C. Physiological regulation of potato tuber dormancy / J. C. Suttle // *American Journal of Potato Research*. – 2004. – T. 81. – № 4. – P. 253-262.
269. Tekalign T. Growth and productivity of potato as influenced by cultivar and reproductive growth: I. Stomatal conductance, rate of transpiration, net photosynthesis, and dry matter production and allocation / T. Tekalign, P. S. Hammes // *Scientia Horticulturae*. – 2005. – T. 105. – № 1. – P. 13-27.
270. Westermann D. T. Nitrogen fertilizer efficiencies on potatoes / D. T. Westermann, G. E. Kleinkopf, L. K. Porter // *American Potato Journal*. – 1988. – T. 65. – № 7. – P. 377-386.
271. White P. J. Relationships between yield and mineral concentrations in potato tubers / P. J. White et al. // *HortScience*. – 2009. – T. 44. – № 1. – P. 6-11.
272. Williams J. C. E. Influence of variety and processing conditions on acrylamide levels in fried potato crisps / J. C. E. Williams // *Food Chemistry*. – 2005. – T. 90. – № 4. – P. 875-881.
273. Wilson D. E. Potato (*Solanum tuberosum*) Variety and Weed Response to Sulfentrazone and Flumioxazin 1 / D. E. Wilson, S. J. Nissen, A. Thompson // *Weed technology*. – 2002. – T. 16. – № 3. – P. 567-574.
274. Yin X. Crop model ing, QTL mapping, and their complementary role in plant breeding / X. Yin, P. Stam, M. J. Kropff, A. H. C. M. Schapendonk // *Agronomy Journal*. – 2003. – Vol. 95. – P. 90-98.

АКТ
впровадження науково-технічної розробки

автор розробки (організація) Іскакова Оксана Шаміліївна (Миколаївський НАУ) та ФГ "Олена" Братського району Миколаївської області

Назва розробки **Урожайність сортів картоплі залежно від елементів технології вирощування**

Коротка характеристика розробки	Результати впровадження
<p>Упродовж 2013-2014 рр. були використані (впроваджені) рекомендації О.Ш. Іскакової, при вирощуванні бульб двох сортів картоплі (Тирас та Слов'янка), що досягається шляхом поєднання оптимізованого мінерального живлення за обробки посівів картоплі рістрегулюючими речовинами.</p>	<p>Площа, га: 5,7 Урожайність без добрив, т/га: 16,6-19,1 Урожайність товарних бульб за впровадження розробки, т/га: 22,4; 25,3 (відповідно по сортах Тирас та Слов'янка)</p>
<p>При впровадженні елементів технології вирощування в умовах фермерського господарства «Олена» Братського району Миколаївської області на краплинному зрошенні доведено ефективність застосування дози мінерального добрива N₄₅P₄₅K₄₅ за локального внесення, використання сортів картоплі Тирас та Слов'янка за обробки рослин картоплі на початку бутонізації регуляторами росту, що забезпечує отримання врожайності бульб на рівні 22-25 т/га.</p>	<p>Економічний ефект від впровадження, тис. грн./га: 67,0-78,0 Інші переваги (покращення показників якості бульб сортів картоплі, економія енергоресурсів, трудових витрат та ін.): застосування рекомендованих сортів, мінеральних добрив та обробки рослин картоплі на початку бутонізації регуляторами росту забезпечило формування сталого врожаю з високими показниками якості бульб картоплі за раціонального використання енергоресурсів.</p>

(Фінансовими відносинами не являється)

Представник господарства:

Дробітько Олексій Миколайович
(посада, ім'я, по батькові, підпис)

М.П.

Представник автора розробки (МНАУ)

Іскакова Оксана Шаміліївна

(посада, ім'я, по батькові, підпис)

**АКТ
впровадження науково-технічної розробки**

автор розробки (організація) Ісакова Оксана Шаміліївна (Миколаївський НАУ) та ФГ "Бджілка" Голопристанського району Херсонської області

Назва розробки Удосконалення елементів технології вирощування сортів картоплі

Коротка характеристика розробки.	Результати впровадження
Упродовж 2014-2015 рр. були використані (впроваджені) рекомендації О.Ш. Ісакової, які полягають у підвищенні врожайності бульб двох сортів картоплі (Забава та Слов'янка), що досягається шляхом послання мінерального живлення та обробки посівів картоплі рістрегулюючими речовинами.	Площа, га: 11 Урожайність без добрив, т/га: 16,6-19,1 Урожайність товарних бульб за впровадження розробки, т/га: 25,1; 28,8 (відповідно по сортах Забава та Слов'янка) Економічний ефект від впровадження, тис. грн./га: 70,0-80,1
При впровадженні елементів технології вирощування в умовах фермерського господарства «Бджілка» Голопристанського району Херсонської області на краплинному зрошенні доведено ефективність застосування дози мінерального добрива N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅ локально у шар ґрунту 0-12 см, використання сортів картоплі Забава та Слов'янка за обробки рослин картоплі на початку бутонізації регуляторами росту, що забезпечує врожайність бульб на рівні 25-28 т/га.	Інші переваги (покращення показників якості бульб сортів картоплі, економія енергоресурсів, трудових витрат та ін.): застосування рекомендованих сортів, мінеральних добрив та обробки рослин картоплі на початку бутонізації регуляторами росту на краплинному зрошенні забезпечило формування сталого врожаю з підвищеними показниками якості бульб картоплі та раціональне використання енергоресурсів.

(Фінансовими відносинами не являється)

Представник від господарства:

ФГ «Бджілка» Досенко Віктор Анатолійович
(посада, ім'я, по батькові, підпис)

М.П.

Представник автора розробки

Ісакова Оксана Шаміліївна

(посада, ім'я, по батькові, підпис)