МОН УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА
(УНУС)

Факультет агрономії
Кафедра рослинництва

Допущено до захисту

«____» _____ 2024 р.

Зав. кафедри, к. с.–г. наук, доцент

_____ Віталій КРАВЧЕНКО

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

ступеня вищої освіти магістр

РІСТ І ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРТІВ КАРТОПЛІ РІЗНИХ ГРУП СТИГЛОСТІ ЗАЛЕЖНО ВІД МАСИ ФРАКЦІЇ САДИВНОГО МАТЕРІАЛУ В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ

Виконав: студент ІІ курсу, групи 21 м-а
спеціальності 201 Агрономія
ТИХОНЮК Олександр Миколайович

Керівник: ВИШНЕВСЬКА Леся, к. с.-г. н., доцент

Умань – 2024

ЗМІСТ

ВСТУП 4

РОЗДІЛ 1. УРОЖАЙНІСТЬ І ЯКІСТЬ СОРТІВ КАРТОПЛІ ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТУ І МАСИ САДИВНИХ БУЛЬБ (огляд наукової літератури) …… 7

РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕННЯ 19

2.1. Ботанічна і біологічна характеристика картоплі 19

2.2. Характеристика сортів картоплі, з якими проводили дослідження…….. 22

РОЗДІЛ 3. УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ..... 24

3.1. Характеристика ґрунту під дослідом 24

3.2. Кліматичні та погодні умови 25

3.3. Схема досліду та розміщення варіантів..... 27

3.4. Агротехнологія вирощування картоплі в досліді 28

3.5. Програма досліджень і методика їх проведення 30

РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВ ДОСЛІДЖУВАНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ НА РІСТ І РОЗВИТОК РОСЛИН КАРТОПЛІ 32

4.1. Ріст і розвиток рослин картоплі..... 32

4.2. Динаміка структури посівів залежно від сорту картоплі, маси садивних бульб 33

4.3. Урожайність картоплі залежно від групи стиглості сорту, маси садивних бульб..... 37

4.4. Вміст сухої речовини й крохмалю в бульбах залежно від сорту і маси садивних бульб 42

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА І БІОЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ КАРТОПЛІ 48

РОЗДІЛ 6. МОДЕЛЮВАННЯ НЕБЕЗПЕЧНИХ І ШКІДЛИВИХ ВИРОБНИЧИХ ФАКТОРІВ ПІД ЧАС ВИРОЩУВАННЯ КАРТОПЛІ ТА ЗАХОДИ ПО ЇХ ЗНИЖЕННЮ 52

РОЗДІЛ 7. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ПРИ ВИРОЩУВАННІ КАРТОПЛІ..... 54

ВИСНОВКИ..... 57

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ 58

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ 59

ДОДАТКИ..... 66

ВСТУП

На формування врожаю картоплі впливає комплекс факторів: ґрунтовокліматичні умови регіону, біологічні особливості сорту, якість насіннєвого матеріалу, технології вирощування та загальний фітосанітарний стан посіву. Для створення оптимальних умов росту і розвитку рослин картоплі необхідно впроваджувати такі технології вирощування, які базуються на останніх досягненнях науки і виробничої практики.

Високого рівня продуктивності картоплі можна досягти шляхом вдосконалення окремих елементів технології вирощування, що забезпечують найкращі умови росту і розвитку рослин. За оптимальних умов технології вирощування картоплі до 30 % зростання врожайності бульб можна досягти за рахунок сорту і якості садивного матеріалу. Про це йдеться в наукових роботах вітчизняних і зарубіжних вчених, зокрема: М. Ю. Власенка, М. Я. Молоцького, А. А. Кучка, П. Ф. Каліцького, А. А. Бондарчука, Б. А. Писарева, Е. Р. Ермантраута, З. М. Дмитрієвої, H. Kolben, W. Y. Burter та інших.

Для оптимального росту і розвитку рослин, отримання високої врожайності бульб картоплі, поряд з азотом, фосфором, калієм, кальцієм і магнієм, вона в достатній мірі повинна бути забезпечена залізом, бором, марганцем, молібденом, міддю і цинком. Це можливо досягти шляхом позакореневого внесення мікродобрив, що містять ці мікроелементи. Використання перспективних форм добрив створених на хелатній основі, які включають цілий набір мікроелементів, сприятимуть вирішенню проблеми отримання високої урожайності картоплі.

Швидке впровадження у виробництво нових високопродуктивних сортів картоплі є важливим чинником розвитку галузі картоплярства в Україні. Питання підвищення врожайності і покращення якості бульб новостворених сортів картоплі

різних груп стиглості можна вирішити шляхом розробки та удосконалення окремих елементів технології вирощування. Саме вирішення цих завдань визначило вибір теми кваліфікаційної роботи.

Актуальність теми. Картопля важлива продовольча культура. Вона є також цінною сировиною для отримання спирту, крохмалю, декстрину, глюкози та іншої продукції. Для отримання стабільно високої врожайності картоплі необхідно мати не тільки високоврожайні сорти, продуктивний насіннєвий матеріал, відповідний агротехнічний фон, але й таке співвідношення технологічних заходів, яке б забезпечило оптимальну дію і взаємодію кожного з ефективних факторів. Проте, реалізація потенційної продуктивності сортів залишається ще незначною і нестабільною за роками. На сьогодні, продуктивність картоплі у виробництві ще занадто низька і становить – 15-20 т/га за потенційної можливості окремих сортів 45-50 т/га. Причиною такого стану є недосконалість окремих елементів технології вирощування картоплі у конкретних ґрунтово-кліматичних умовах, недостатнє обґрунтування системи удобрення та раціонального використання сортів щодо найбільш повної реалізації їхнього генетичного потенціалу. Тому вивчення цих питань в умовах Правобережного Лісостепу є актуальним і своєчасним.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Кваліфікаційна робота є складовою частиною наукових досліджень Уманського НУС та кафедри рослинництва «Розробка технологій вирощування польових і кормових культур у системі органо-біологічного рослинництва».

Наукова новизна одержаних даних. Уперше теоретично обґрунтовано закономірності формування урожайності і якості картоплі за різної маси садивних бульб сортів картоплі різних груп стиглості, математично доведено дію і взаємодію кожного з досліджуваних факторів, а саме: вплив маси садивних бульб на

урожайність і якість бульб ранньостиглого, середньостиглого і середньопізнього сорту картоплі.

Практичне значення отриманих результатів. Удосконалені елементи технології вирощування картоплі, які забезпечують стабільну врожайність – 32,8-49,7 т/га з високими показниками якості бульб в умовах Правобережного Лісостепу України.

РОЗДІЛ 1

ВПЛИВ МАСИ САДИВНИХ БУЛЬБ НА ВРОЖАЙНІСТЬ І ЯКІСТЬ КАРТОПЛІ (огляд наукової літератури)

До встановлення найбільш ефективних норм садіння картоплі наука і практика звертається не вперше. Вагові норми поступово змінилися кількісними. Їх почали встановлювати за кількістю висаджених бульб на гектар залежно від ґрунтово-кліматичних умов зони, потім внесли поправку на розмір бульб, сорт і нарешті, стали враховувати стеблоутворюючу здатність бульб та оптимальний стеблостій на площі. Проте поза увагою дослідників залишилась взаємодія факторів, що впливають на ці елементи технології, співвідношення рівнів урожайності та живлення рослин, розміру садивних бульб і їх кількісного та просторового розміщення [1, 2, 3, 4, 5].

За даними О. П. Гончаренко і ін. [6] стеблоутворююча здатність сортів перебуває у прямій залежності від маси садивних бульб: чим більша маса бульб, тим більше утворюється паростків і стебел. При збільшенні маси садивних бульб від 15-30 до 150-181 г кількість стебел у сорту Каскад Поліський зростає в 2,3, Радомишльська – в 2,1, Ікар – 2,5 рази.

Продуктивність рослин також підвищується із збільшенням маси садивних бульб. Так, у сорту Каскад Поліський, з куща вона зросла із 505 г при садінні дрібними до – 706 г при садінні великими бульбами; у сорту Радомишльська – із 613 до 810 г, у сорту Ікар з 558 до 754 г відповідно. Однак, продуктивність одного стебла знижується зі зростанням маси бульб і кількості стебел у кущі.

За оптимального для кожного сорту стеблостою урожайність картоплі не залежала від маси садивних бульб. Вагова норма садіння для всіх сортах була у прямо пропорційній залежності до маси садивних бульб і становила при 151-180 г у сорту Каскад Поліський – 39,6 ц/га, Радомишльська – 47,6, Ікар – 37,0 ц/га, у кількісному співвідношенні вона була в оберненій залежності. Максимальна кількість бульб на 1 га була висаджена за маси садивних бульб

15-30 г: у сорту Каскад Поліський – 78,4 тис. шт., Радомишльська – 73,6, Ікар – 80 тис. шт. В оберненій залежності були також кількісний і ваговий коефіцієнти розмноження [6, 7].

Дослідженнями О. А. Вишневської, Т. Г. Музики [8, 9, 10] встановлено, що зі збільшенням маси садивних бульб висота рослин зростала від 25-50 до 81-120 см: сорту Світанок Київський – з 46,5-59,6 до 51,8-69,0 см; сорту Луговська – з 44,0-57,3 до 51,1-66,4 см. Що стосується рослин, які виросли з материнських бульб масою 51-80 г, то за висотою вони займали проміжне місце. Висота рослин при збільшенні рівнів живлення зростала, незалежно від маси садивних бульб і схем садіння, у сорту Світанок Київський на контрольному варіанті складала – 46,5-55,9 см, при внесенні 60 т/на гною (фон) – 50,7-57,5 см, $N_{60}P_{60}K_{90}$ – 52,7-66,2 см і 54,5-69,0 см. Площа листкової поверхні одного куща також зростала на 40,7 % у сорту Світанок Київський і на 62,6 % у сорту Луговська. За збільшення маси садивних бульб з 25-50 до 81-120 г висота відповідно сорту зростала на 10,0 і 12,2, та на 9,9 і 19,1 %. На основі цього встановлено, що вплив величини насіннєвих фракцій бульб на урожайність залежить від біологічних властивостей сортів. Найменший приріст від величини фракцій – 71-90 г порівняно з 30-50 г мав сорт Дніпрянка – 1,5 т/га. У сортів Віринея, Явір, Багряна, Дзвін він становив 2,0-2,5 т/га; максимальний у сорту Фантазія – 3,3 т/га.

На масу бульб отриманого урожаю коефіцієнт розмноження мав різний прояв. Загальною тенденцією для усіх сортів було утворення бульб більшої фракції, при

садінні бульб масою 71-90 г, а більший коефіцієнт розмноження – при використанні для садіння фракції 30-50 г.

Вплив фракції садивного матеріалу на вихід насінних бульб найменшим був у сортів картоплі Фантазія, Багряна, Дзвін. У сортів Дніпрянка, Віринея, у варіанті садінні бульб фракцією 71-90 г коефіцієнт розмноження був 6, а при 30-50 г – 9. Найвищим коефіцієнт розмноження був у сорту Явір за садіння бульб фракцією 30-50 г – 10 [11].

За даними Ю. В. Баранчука [12], М. Я. Молоцького [13, 14], М. П. Разкевича [15, 16], великі за розміром бульби формували вищий урожай: порівняно з бульбами масою 50-80 г, за садіння бульб масою 81-100 г урожайність зростала на 7-8 %.

При встановленні оптимальної норми садіння потрібно враховувати масу фракції насінних бульб, що дозволило підвищити врожайність бульб залежно від фракції сортів Зов і Невська в середньому на 1,9-2,9 т/га.

Зі збільшенням маси садивних бульб зростала їх стеблоутворююча здатність, кількість стебел і насінних бульб у кущі, продуктивність рослин [17]. За збільшення маси садивних бульб від 15-30 до 151-180 г кількість стебел у сорту Гарт зростала у 1,9, а сорту Зов у 2,4 рази. Із збільшенням кількості стебел у кущі зменшується кількість гілок. Від великих бульб рослини більш високорослі. Так, висота куща сорту Гарт, при садінні бульб масою 151180 г була 84,7 см і масою 15-30 г – 63,1 см, у сорту Зов – відповідно 81,4 см і 59,9 см. Чим більші материнські бульби, тим більше утворюється насінних бульб у кущах, середня маса бульби при цьому зменшується.

Продуктивність рослин зростає із збільшенням маси садивних бульб, однак із зростанням маси насінних бульб і кількості стебел у кущі продуктивність одного стебла зменшується [18].

Різні дози добрив і маса садивної бульби змінюють умови росту й розвитку рослин картоплі. Так, з підвищенням дози добрив збільшується площа листкової поверхні і висота рослин. На стеблоутворюючу здатність бульб підвищені дози добрив практично не впливають; вона в основному залежить від сорту картоплі, а також маси садивної бульби: більші бульби при проростанні дають більше паростків, а з них формуються повноцінні стебла. Найбільші кущі формуються за внесення подвійної дози добрив (40 т/га гною + $N_{90}P_{90}K_{90}$) і маси садивних бульб в межах 81-100 г [19, 20].

Формування посівів картоплі за програмованим для сорту стеблостоєм і нормами садіння, з урахуванням стеблоутворюючої здатності бульб, дозволяє зменшити витрати насіннєвого матеріалу на 15-25 % без істотного зниження врожайності посівів. Коефіцієнт розмноження бульб масою 30-50 г був у 2 рази вищий, ніж бульб масою 81-150 г. Зі збільшенням маси бульб збільшується і кількість паростків. Так, бульби масою 30-50 г утворюють – 3,3, 50-80 г – 4,2, а 80-100 г – 5,4 паростки. Найвищу урожайність одержали при садінні бульб масою 30-50 і 50-80 г – відповідно 18,8 і 21,9 т/га [21].

За О. Я. Касьян [22], густота стеблостою впливала на продуктивність картоплі сорту Невська: за садіння бульб масою – 30-50 г і 50-80 г густота стеблостою повинна становити не менше – 250 тис. стебел га, а за 80-100 г – 200-300 тис. продуктивних стебел на га.

Урожайність картоплі напряму залежить від маси садивних бульб, найкраще рослини були розвинуті від насінних бульб – 80-100 г. Збільшення маси садивних бульб і густоти садіння сприяло загальному зростанню врожайності – з 10,6-12,6 до 12,0-14,4 т/га. Проте врожайність (за вирахування насінного матеріалу, що пішов на садіння) була максимальною у варіанті використання для садіння дрібних бульб масою 30-50 г, тому поряд з середньою насінною фракцією бульб масою 60-80 г,

яку зазвичай використовують у виробництві, доцільно висаджувати здорові дрібні бульби масою 30-50 г [23].

У виробництві густоту насаджень картоплі часто встановлюють за кількістю висаджених бульб, не враховуючи при цьому такої біологічної властивості сорту як здатність утворювати стебло. Найбільша врожайність бульб картоплі сорту Світанок Київський була у варіантах стеблостою у межах 250-300 тис. шт./га за садіння бульбами масою – 25-50 г і 180-230 тис. стебел/га за маси – 50-100 г, урожайність склала відповідно – 38,1 і 39,6 т/га. Сорт Луговська найвищу врожайність формував за стеблостою 200-220 тис./га при садіння бульбами масою 25-50 г та 180-200 тис. стебел/га – масою 50-100 г відповідно – 41,7 і 42,2 т/га; сорт Зарево – за густоти стебел – 250 тис./га використовуючи садивні бульби масою 25-50 г та 200 тис. стебел/га – масою 50-100 г, відповідно – 38,7 і 40,2 т/га.

Дослідженнями М. С. Колотухи М. П. Савчака [24] встановлено, що із збільшенням маси садивних бульб урожайність зростає лише за густоти садіння 55 тис. кущів на 1 гектар. За густоти – 85 тис. кущів на 1 га маса насіннєвих бульб на врожайність картоплі не впливала. Найвищу врожайність – 30,0 т/га, одержано за садіння бульбами масою 80-120 г та внесенні добрив: 40 т/га гною + $N_{180}P_{180}K_{240}$.

Маса насіннєвих бульб практично не впливала на якісні показники врожаю. За внесення мінеральних добрив, особливо високих норм, вміст крохмалю і сухої речовини в бульбах порівняно з контролем без добрив зменшувався на 2,8-2,9 %. Вміст вітаміну С в бульбах майже не залежав від маси бульб і норм добрив, а крохмалю – від величини насіннєвих бульб і густоти стеблостою.

За даними Н. І. Шеремета і ін. [25], за садіння як дрібними, так і середніми бульбами найвищу врожайність отримано у варіанті густоти стеблостою 200-250 тис. стебел на 1 га. Оптимальну густоту стеблостою формують бульби масою 15-24 г, а за густоти садіння – 72-90 тис. бульб/га або масою – 25-49 і 50-80 г при густоті садіння 53-66 тис. бульб/га.

Г. В. Данько [26] вважає, що врожайність картоплі не завжди залежить від маси садивних бульб: бульби масою 25-49 г і 50-80 г майже не різняться за рівнем продуктивності. Найвищу урожайність формували бульби масою 15-24 г та 50-80 г за розрахункової густоти стеблостою – 200 тис. стебел на 1 га, а для маси 25-49 г – 250 тис. стебел на 1 га та внесенні 60 т/га гною + $N_{90}P_{90}K_{90}$.

М. П. Разкевич [27] вважає, що у рекомендованих виробництву нормах садіння картоплі не враховуються біологічні властивості сортів, їх стеблоутворююча здатність, гілкування, кількість паростків на рослину тощо. Так, бульби різної маси утворюють не однакову кількість стебел у кущі, тому і різняться за продуктивністю. За садіння сорту Прієкульська рання бульбами масою 30-50 г в кущі в середньому формується – 4,8 стебла. Коли висаджували бульби масою 50-80 г, стебел у кущі було більше – 6,3, а самі кущі мали більшу листкову поверхню. Сорт Гатчинський, утворював стебел майже у два рази менше, але цьому сорту картоплі властиве гілкування. Кількість стебел у кущі із зростанням маси садивних бульб збільшується, а гілкування зменшується. Так, у сорту Гатчинська, при садінні бульб масою 30-50 г, формувався кущ із кількістю стебел – 2,7 і гілок – 7,9, а при садінні бульб масою 120-150 г – відповідно 4,3 та 4,5. Отже, кущі, що сформовані від великих садивних бульб, мають більший габітус, ніж кущі утворені меншими бульбами; тобто, із підвищенням маси садивних бульб кількість стебел у кущі збільшується. Урожайність картоплі залежить від кількості стебел на одиниці площі.

Встановлено, що для сорту Прієкульська рання оптимальний стеблостій – 300-350, а для сорту Гатчинська – 200-250 тис. стебел на 1 га.

М. Я. Молоцький [29] рекомендує встановлювати норми садіння картоплі за кількістю кущів на гектарі. Якщо при цьому не враховується маса садивних бульб, втрати насіннєвого матеріалу коливаються від 3-5 тон на гектар і більше.

Наукою і практикою встановлена залежність між масою бульби, яка утворює неоднакову кількість стебел і площею листкової поверхні у кущі, що позначається на інтенсивності фотосинтезу і в кінцевому результаті на рівні отриманого врожаю [29, 30].

Утворення стебел кущем напряму залежать від маси садивних бульб: чим вони мають більшу масу, тим більше утворюється стебел. При збільшенні маси садивних бульб від 30-50 до 121-150 г кількість стебел зростала у 1,5-1,8 рази. Проте утворення гілок на стеблах перебуває в зворотній залежності: зі збільшенням кількості стебел у кущі кількість гілок зменшувалась. На всіх варіантах досліду сума гілок і стебел була майже однаковою. Із збільшенням маси садивних бульб кущі формують більшу поверхнею листя. Площа листків з дрібних (30-50 г) і великих (121-150 г) бульб залежно від густоти садіння різнилася від 5 до 23 тис. $м^2$/га. Із збільшенням густоти стеблостою від 100 до 250 тис. стебел на гектар площа листкової поверхні у варіанті з дрібними бульбами зросла від 20 до 71,4, а у варіанті з великими від 25,7 до 94,0 тис. $м^2$/га. Отже, стеблоутворююча здатність бульб є функцією генотипу. У сортів картоплі Приєкульська рання і Вармас утворювалося 5,8 стебел на кущ, у Смачної і Бородянської – 4,6-4,9, Гатчинської, Чарівниці і Темпу – 3,3-3,9, Столової – 1,9-2,4 стебла на кущ, що забезпечує стеблостій в межах 200- 250 тис. на гектар [31].

У дослідженнях Р. І. Попової [32] навпаки, урожайність картоплі не залежала ні від маси садивних бульб, ні від густоти садіння. Найвищий урожай отримано при садінні бульбами за схемою 70×30 см і масою 30 г, а найбільшу кількість стандартних насіннєвих бульб – за площі живлення 70×15 см. При вирощуванні картоплі на насіннєві цілі, окрім бульб масою 50-80 г, доцільно використовувати бульби масою – 30 г з густотою садіння 95 тис. бульб на 1 га.

За даними М. Т. Андрушко [33] при збільшенні маси насіннєвих бульб від 20 до 150 г валова урожайність ранньостиглого сорту Прієкульська рання зростала з 21,8 до 27,7 т/га, середньостиглого сорту Юбель з 23,4 до 30,2 т/га.

За збільшення розміру насіннєвих бульб зростала кількість стебел на рослинах з 1,8-2,9 до 4,3-7,0 шт., кількість бульб під одним кущем з 8,6-12,6 до 11,4-17,8 шт. Хоча врожайність картоплі підвищувалася зі збільшенням кількості стебел і бульб у кущі за садіння великими бульбами, проте прямої залежності тут не спостерігалося. Це пояснюється тим, що між кількістю стебел і їх ростом у висоту існує зворотна пропорційна залежність: чим менше стебел у кущі, тим більша їх висота. Крім того, при зменшенні кількості стебел збільшується кількість і розмір листків. Розвиток необхідного асиміляційного апарату при садінні дрібними бульбами відбувається в основному за рахунок кількості стебел і листків, а при садінні великими бульбами – за рахунок кількості стебел [34].

Дослідженнями П. С. Теслюка [35] встановлено, що із зменшенням розміру садивних бульб дещо зменшувалась кількість стебел на 1 кущ і відповідно на одиницю площі. Зокрема, у середньостиглого сорту Смачна, за середньої маси садивних бульб – 68 г у фазу цвітіння було 3,8 стебла на кущ, а за 19 г – 3 стебла. Висота рослин, вирощених із дрібних бульб, була меншою. Врожайність картоплі була пропорційна до збільшення розміру садивних бульб.

Для зниження затрат на вирощування картоплі важливо отримати високу урожайність за найменших витрат садивних бульб. У цьому відношенні важливо знати врожайність з вирахуванням витрат садивного матеріалу. При використанні дрібного садивного матеріалу дещо зменшувався вміст крохмалю. Найбільшим він був у картоплі, вирощеної з середніх за розмірами бульб, а вміст вітаміну С – від дрібних. Це підтверджує висновки ряду дослідників, що використання на насіння дрібних бульб з високоякісного садивного матеріалу не призводить до зменшення врожайності. Хоча аналіз структури врожаю показав, що від дрібного насінного

матеріалу утворюється менше бульб у гнізді. Найменша їх кількість була там, де при садінні використовували бульби найменшої ваги. Щодо утворення кількості бульб у гнізді найбільш продуктивними виявилися бульби з більшою вагою. При садінні дрібними бульбами, зменшення середньої і крупної фракції бульб в урожаї не спостерігалося. Бульб вагою понад 80 г в урожаї, при використанні для садіння дрібних бульб було більше, ніж при садінні середніх розмірів бульб [35].

Дослідженнями І. М. Гнатюка [36, 37] встановлено залежність урожайності картоплі від маси садивних бульб, схеми садіння і норми внесення добрив. Сорти Мавка і Луговська найвищу врожайність мали за садіння бульб масою 81-150 г, за схемою посадки 70×20 см, на фоні 50 т гною + $N_{90}P_{90}K_{90}$, з густотою – 71 тис. бульб/га, відповідно – 35,4 і 41,2 т/га. За результатами дисперсійного аналізу багатофакторного досліду, найбільший вплив на приріст урожайності бульб мали добрива, у сорту Мавка – 48,2 % і у сорту Луговська – 54,7 %; маса садивних бульб – відповідно 14,5 і 19,6 %, схема садіння (площа живлення) – відповідно 17,7 і 10,5 %.

Дослідженнями Ю. В. Баранчука [12] встановлено, що незалежно від маси висаджених фракцій бульб і площ живлення урожайність картоплі зростала зі збільшенням кількості добрив. За сумісного внесення гною і мінеральних добрив нормою $N_{60}P_{60}K_{90}$ приріст врожаю сорту Світанок київський становив 30,6 %, Луговська – 37,3 %, а за норми $N_{90}P_{90}K_{120}$ – відповідно 44 і 47 %.

На формування бульб у кущі впливала маса садивних бульб: за садіння сорту Світанок київський бульбами масою 51-80 г у кущі утворювалось 9,6 шт. бульб, а 81-120 г – 10,3 шт., що відповідно на 4 і 11 % більше порівняно до контролю з масою бульб – 25-50 г. Маса бульб, що формувалася у кущі, на варіанті без добрив становила 314 г/кущ, за внесення 50 т/га гною – зростала на 21 %, за 50 т/гною + $N_{45}P_{45}K_{45}$ – на 35 %, а за 50 т/га гною + $N_{60}P_{60}K_{60}$ – на 43 %.

За даними О. В. Крикунової [39], використання для садіння бульб масою 51-80 г, порівняно з фракцією 30-50 г, забезпечило зростання урожаю бульб на 11 %, а 81-120 г – на 16 %.

Біохімічний склад бульб картоплі різних сортів визначає їх продовольчі якості, кулінарні властивості та можливість використання в профілактичнооздоровчому харчуванні [39]. Так, вітамін С і каротиноїди в організмі людей та тварин діють як радіопротектори – речовини, що знищують або послаблюють негативний вплив хемотоксикантів і радіонуклідів [40]. Клітковина картоплі не містить грубих волокон і не викликає подразнень слизової оболонки кишкового тракту [41].

Високу харчову цінність картоплі надають вуглеводи у вигляді крохмалю. Останній, поступово розчиняючись у кишечнику, перетворюється в глюкозу, яка всмоктується кров'ю і розноситься нею по всьому організму. В клітинах організму глюкоза піддається окисленню, при цьому вивільняється енергія, яка необхідна для організму людини [42, 43, 44].

Крохмаль – основна складова сухої речовини бульб. Як правило, крохмалистість бульб пов'язана з тривалістю вегетаційного періоду. Бульби ранньостиглих сортів містять в середньому 12,6 %, середньостиглих – 14,3 %, а пізньостиглих – 17,4 % крохмалю. В межах однієї групи стиглості, залежно від сорту, різниця крохмалистості також досить значна і може досягати 6-7 %. Існує взаємозв'язок між розміром бульб і вмістом крохмалю в них, дрібні бульби містять його менше.

За недостатньої кількості опадів у період інтенсивного росту бульб вміст крохмалю буває вищим, а за достатнього зволоження – нижчий [45].

За температури близько 10℃ у бульбах, які перебувають у стані спокою, встановлюється рівновага між утворенням і використанням цукрів в процесі

дихання. Концентрація цукру в бульбах є приблизно постійною. За нормальної температури зберігання (близько 5℃) спостерігається деяке накопичення цукрів [46].

Бульба містить сухої речовини в межах 17-25 %. Кількість її залежить від сорту, погодних умов, періоду вегетації, ступеня стиглості бульб, виду і дози добрив. Так, при нестачі азоту нагромадження сухої речовини різко гальмується [47].

Біохімічний склад бульб картоплі залежить від сорту і добрив. Без застосування добрив вміст сухої речовини в бульбах становив 23,4 %, а у варіанті внесення 40 т/га гною зменшувався на 0,2 %, мінеральних добрив нормою $N_{45}P_{45}K_{45}$ – на 2,1 %, а за їх сумісного внесення – на 1,2 %. Вміст в бульбах крохмалю більше залежав від сортових особливостей: у сорту Бородянська рожева його вміст становив 15,5 %, у сорту Явір – 16,8 % [48].

За внесення повного мінерального добрива, особливо у високих нормах, вміст крохмалю і сухої речовини в бульбах зменшується [49]. Думка про негативний вплив гною на вміст в бульбах крохмалю не є обґрунтованою. На легких ґрунтах гній у нормі 25-50 т/га не тільки не знижував, а навіть підвищував вміст крохмалю, на суглинкових і зв’язаних ґрунтах – знижував вміст крохмалю не більше, ніж 0,5-1,0 % [50].

Бульби містять у значній кількості незамінні амінокислоти, які не утворюються в організмі людини і відсутні в інших рослинах [51, 52]. Кожна з них відіграє певну роль в попередженні різних захворювань. До складу картоплі входять незамінні жирні кислоти (лінолева і ліноленова), які є основними складовими ліпідів бульб. Біохімічні компоненти і зольні елементи визначають смак картоплі, схильність до потемніння м’якуша, ступінь розварюваності тощо [53, 54]. Картоплю широко використовують в народній медицині [55].

Результати досліджень, проведені в Інституті картоплярства УААН [56], свідчать, що вміст сирого протеїну залежно від сорту і фону удобрення коливається в межах 2,1-2,9 % сирої маси бульб. Найбільш чутливим до умов живлення, за

накопиченням азотистих речовин виявився сорт Кобза: вміст сирого протеїну під впливом добрив у бульбах цього сорту зростав на 0,1-0,5 % сирої маси. У сортів Обрій та Водограй цей показник становив в межах 0,1-0,2 %, у Горлиці, по всіх варіантах досліду, практично знаходився на одному рівні з неудобреним фоном.

Сорти картоплі різнилися між собою не тільки загальною сумою, але і вмістом замінних і незамінних амінокислот. Сорт Явір мав в середньому 6,78 % амінокислот, в т. ч. 2,96 % незамінних і 3,82 % замінних, а Бородянська рожева – відповідно 6,22 і 2,57 і 3,65 %. Кількість незамінних амінокислот під впливом добрив зростала, а замінних, навпаки – знижувалась. Незважаючи на те, що вміст окремих амінокислот зменшувався, їх сума з підвищенням рівня живлення зростала. Якщо на контролі без добрив вміст амінокислот становив – 6,11 %, у тому числі незамінних 2,22 % і 3,89 % – замінних, то за внесення 40 т/га гною було виявлено збільшення двох перших показників відповідно на 0,48 і 0,59 % і зменшення третього – на 0,11 %; за внесення мінеральних добрив ситуація була аналогічною; за сумісного внесення $N_{45}P_{45}K_{45}$ на фоні гною вміст амінокислот зріс на 0,94 %, в т. ч. незамінних на 1,2%, замінних зменшився – на 0,25 % [57].

Огляд наукової літератури вітчизняних і зарубіжних вчених з питань впливу на врожайність і якість картоплі – сорту, маси садивних бульб, свідчить про високий рівень знань накопичених наукою в даній тематиці, а систематизація цих знань і пошук подальших шляхів удосконалення досліджуваних елементів технології вирощування картоплі залишаються важливим та актуальним. Проте, не достатньо вивченими залишаються питання отримання екологічно-чистої продукції за умов зростання урожайності картоплі, за рахунок внесення високих норм мінеральних добрив, питання рівня ефективності від поєднання впливів – маси садивних бульб, сорту картоплі – не лише на рівень врожайності, але й на такі якісні параметри отриманого врожаю як вміст сухої речовини, крохмалю, білку, вітаміну С, нітратів тощо.

РОЗДІЛ 2
ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Ботанічна і біологічна характеристика картоплі

«Картопля належить до родини пасльонових – Solanaceae род - Solanum L з багатьма даними і культурними видами, яких налічує понад 150. Найбільш

поширений тільки один культурний вид S. tuberosum L. Картопля багаторічна рослина , проте в культурі вона однорічна – її викопують на зиму.

Коренева система в картоплі буває двох видів. Якщо її розмножувати насінням (у селекційній роботі), розвивається головний, стрижневий корінь. При вирощуванні з бульб формується мичкувата (вторинна) коренева система. Основна маса коренів розташована в одному шарі. Стебла коренисті ребристі, 50-100 см заввишки, зеленого або коричневого кольору. У підземній частині утворюються пагони, так звані столони закладаються в пазухах зачаткових листків. У сприятливих умовах столони на місцях потовщуються і утворюють бульби-видозмінні підземні пагони [58].

Форма бульб різноманітна (видовжена, овальна, кругла). За пігментацією - бульби бувають білі, жовті, рожеві, червоні, сині. Форма листків у картоплі шпорно- переривчасно- піргасто- розсічена, складається з долей,дольок і долечок.

Квітки самозапильні, із зрослими пелюстками, забарвлені в білий, синій, фіолетовий та інші кольори. Квітки зібрані в суцвіття - закрут. Плід - м'ясиста, багатонасінна ягода округлої форми. Насіння дрібне розміщується в двох гніздах плоду.

Вимоги до температури.

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

Бульби картоплі, які пройшли період спокою, починають проростати за 3-5°С, однак агрометеорологічним показником початку росту картоплі вважають температуру 7°С. Проте оптимальна температура для проростання бульб є 18-20°С, за якої сходи з'являються через 12-13 днів. Максимальний урожай картоплі забезпечується за середньодобової температури 17-18°С [58].

Картопля чутлива до незначних приморозків. Пошкодження картоплиння настає за -1,5-2°С. Приморозки -3-4,5°С 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.

Вимоги до вологи.

Картопля досить вимоглива до вологи, оскільки формує велику підземну масу при відносно малорозвиненій кореневій системі. Тому високі врожаї збирають при 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 при повному зволоженні - бульби наповнюються вологою і є додатковим резервом її для росту рослин.

З ростом рослин підвищується потреба картоплі у волозі, особливо у 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 [58].

Вимоги до світла.

Картопля - рослина короткого дня, вимоглива до світла. При затіненні порушуються процеси фотосинтезу, і знижується врожайність. Навіть при незначному зменшенні освітлення, відбувається пожовтіння рослин, витягування стебел, погіршується засвоєння елементів живлення з ґрунту. Такі несприятливі умови можуть скластися при надмірному загущенні картоплі.

Викопані бульби, що були декілька днів на світлі, зеленіють. Для насіннєвих 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.

Вимоги до ґрунту.

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/см^3. 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.

Малопридатні 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. При pH нижче 5,0 і вище 8,0 вона росте погано» [58].

2.2. Характеристика сортів картоплі, з якими проводили дослідження.

Сорт Диво – зареєстрований у Державному реєстрі сортів рослин України у 2006 р. і призначений для столових цілей. Загальна врожайність – 53,5, товарна 48,3 т/га. Маса товарної бульби 82 г, кількість бульб в розрахунку на один кущ – 17,0 штук. Вегетаційний період – 90-95 днів. Вміст крохмалю – 18,6 %, сухої речовини – 24,2 %, вітаміну С – 21,7 мг%. Дегустаційна оцінка (за 5-ти бальною шкалою) – 4,8 балів.

Сорт стійкий до звичайного та агресивного патотипів раку, картопляної нематоди. Стійкість листків до фітофторозу на природньому фоні складає 8,7 балів (за 9-ти бальною шкалою).

Бульби овально-округлі, шкірка кремова, слабошерхата, вічка мілкі, м’якуш кремовий. Висота рослини – середня, тип залистяності – проміжний, габітус куща – прямостоячий, пігментація в пазухах листків – слабка, а стебел відсутня. Суцвіття за розміром середнє, антоціанове забарвлення відсутнє, рясність квіток висока.

Сорт Легенда – зареєстрований у Державному реєстрі сортів рослин України у 2007 р., є середньостиглим сортом придатним на столові цілі і переробку. Вегетаційний період складає 95-105 днів. Вміст сухої речовини складає – 23,0-23,7 %, крохмалю – 14,5-15,1 %, вітаміну С – 21,4-23,0 мг%. Урожайність загальна – 45,5-47,5 т/га, товарна – 42,0-44,2 т/га, товарність 95,696,8 %, середня маса товарної бульби – 102-110 г.

Сорт стійкий до звичайного патотипу і трьох агресивних рас раку, картопляної нематоди, має високу польову стійкість до вірусних захворювань і парші. Польова стійкість до фітофторозу вища сортів стандартів.

Морфологічні ознаки сорту Легенда: кущ прямостоячий, високий, проміжного типу зі слабким антоціановим забарвленням на стеблі. Листок темно-зеленого кольору, відкритого типу, квітки – червоно-фіолетові. Бульби рожеві, овальної форми з неглибокими вічками, поверхня слабошерхата, м'якуш кремовий.

Сорт Оксамит-99 – зареєстрований у Державному реєстрі сортів рослин України у 2002 р., є середньопізнім сортом столового призначення. Вегетаційний період складає 115-126 днів. Вміст сухої речовини – 20,2-21,5 %, крохмалю – 13,5-14,8 %, вітаміну С – 17,8-19,7 мг%. Урожайність загальна – 33,8-45,0 т/га, товарна 31,5-43,2 т/га. Товарність бульб становить 95-96 %, а середня маса товарної бульби 110-115 г.

Сорт стійкий до звичайного патотипу раку. Має високу польову стійкість вегетативної маси до фітофторозу, макроспоріозу. Висока стійкість бульб до парші чорної та звичайної і фітофторозу бульб.

Морфологічні ознаки сорту Оксамит-99 – кущ високий, прямостоячий, листки середньої величини, темно-зелені. Бульби овально-округлі, шкірка червона, вічка поверхневі, м'якуш білий. Квітки червоно-фіолетові [59].

РОЗДІЛ 3

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

3.1. Характеристика ґрунту під дослідом

Досліди були закладені в полі №1 (площа 96 га) першої польової сівозміни ТОВ «Агро Рось» Корсунь-Шевченківського району Черкаської області.

Ґрунти – чорноземи типові глибокі малогумусні крупно-пилувато середньо суглинкового гранулометричного складу. Карбонати магнію та кальцію залягають на глибині 55– 65 см. В орному шарі (0–30 см) міститься близько 17 відсотків мулуватих частинок і від 46 до 54 відсотків – крупного пилу.

Рельєф рівнинний, глибина залягання ґрунтових вод – 8 м.

Агрофізичні та агрохімічні властивості орного (0–30 см) шару ґрунту характеризуються такими показниками: гумусу – 3,5 %, загального азоту – 0,31 %; гідролітична кислотність – 2,41 мг-екв.; легкогідролізованого азоту (N) – 13,4 мг, P_2O_5 – 27,6 мг, K_2O – 9,8 мг на 100 г ґрунту. Ступінь насиченості основами – 90 %.

Питома маса твердої фази ґрунту – 2,61; максимальна гігроскопічність ґрунту – 5,5 %; польова вологоємкість за об’ємної маси 1,2 г/см^3 – близько 26 %, а за 1,3 г/см^3 – 18 %. За ґрунтовим покривом дослідницька ділянка типова для Білоцерківського агроґрунтового району центральної частини Лісостепу. Середній бонітет ґрунту – 81 бал.

Отже, грунт господарства за сукупністю фізико-хімічних властивостей відповідає ґрунтовим різновидностям помірно континентальної східноєвропейської фації, в межах якої можуть мати значення результати наших досліджень.

3.2. Кліматичні та погодні умови

«Високий і стабільний урожай картоплі можна отримати лише за умов врахування багатьох факторів, у тому числі і такого складного, як природні ресурси території. Науковці багатьох країн світу встановили, що врожайність культури на 15 % залежить від погодних умов, а в окремі роки майже на 100 % [60].

Щоб отримати високі врожаї сільськогосподарських культур, проводиться великий обсяг різноманітних заходів: створюються нові сорти, визначається місце культури в сівозміні, готується ґрунт до сівби насіння, покращуються прийоми догляду за посівами тощо. Але все це не приносить бажаного результату, коли погодні умови перестають відповідати біологічним особливостям культури [61].

Картопля має велику пластичність і завдяки цьому легко пристосовується до ґрунтово-кліматичних умов вирощування. Для проростання насіння, росту і розвитку рослин оптимальна температура повинна коливатися в межах +20…+30 ^{o}C, хоча занадто високі температури діють на картоплю гнітюче. В другій половині росту та розвитку рослини переносять їх болісно.

За даними метеостанції (таб. 1), а також за іншими багаторічними спостереженнями, кліматичні ресурси зони, в якій знаходиться господарство, досить достатні і забезпечують формування урожаю картоплі.

Клімат зони помірно-континентальний, теплий. Середньорічна температура повітря +7,8$^{\cdot 0}$ С, а сума опадів за рік 564 мм, за вегетацію 346 мм, ГТК літнього періоду – 1,3.

У роки досліджень агрометеорологічні умови порівняно до середніх багаторічних значень показників мали певні особливості. За даними станції бачимо, що середня багаторічна температура повітря дорівнює 7,5 ^{o}C, з мінімальною

середньою місячною температурою в січні (-5,9 °С) та максимальною – в серпні (+18,4 °С).

Таблиця 1.

Метеорологічні умови в роки проведення досліджень

Роки	Місяці					
	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Кількість опадів, мм						
2023	21,7	47,7	138,8	57,3	63,9	18,4
2024	64,9	31,2	61,1	51,9	108,3	16,5
середньо - багаторічна	47,0	46,0	73,0	85,0	60,0	35,0
Температура повітря, ^{0}С						
2023	9,6	15,8	20,1	21,4	19,0	14,6
2024	10,8	16,4	20,0	22,4	17,6	28,7
середньо - багаторічна	8,4	14,8	17,8	19,0	18,4	13,8
Відносна вологість повітря, %						
2023	61	64	61	65	59	68
2024	64	72	73	67	68	65
середньо - багаторічна	68	64	66	67	68	73

2023 рік за температурою повітря був близьким до середніх багаторічних значень з деяким перевищенням у середньому за вегетаційний період на 1,4 °С. У 2024 році за вегетаційний період опадів випало на 18,4 мм більше порівняно до середньо багаторічних, що складає 329,4 мм. Але спостерігалась деяка нерівномірність у їх випаданні. Так, у квітні місяці їх випало 21,7 мм, що на 25,3 мм

менше за багаторічні значення, тоді коли у червні місяці їх випало на 65,8 більше. У липні місяці кількість опадів була меншою на 27,7 мм за середні багаторічні показники. Такі погодні умови забезпечили добрий ріст та розвиток рослин сорго цукрового протягом періоду вегетації.

Метеорологічні умови 2024 року були близькими до середніх багаторічних значень. Проте впродовж вегетаційного періоду спостерігалось перевищення температури порівняно з середньо-багаторічними значеннями на 3,9 °С. Найбільше перевищення відмічалось у липні – на 3,4 °С, дещо менше у червні, травні і квітні – на 2,2 °С, 1,6 °С і 2,4 °С.

Досить неоднорідним був цей рік за кількістю опадів, що випали за період вегетації. У квітні випало 64,9 мм опадів, що більше на 33,7 мм ніж у травні. У червні та липні кількість опадів була меншою за середньо-багаторічні показники на 11,9 та 33,1 мм. Чого не скажеш про серпень місяць, в якому норма кількості опадів перевищувала багаторічні показники на 48,3 мм.

В цілому погодно-кліматичні умови були типовими для зони центрального Лісостепу України і сприятливими для вирощування культури картоплі в цій зоні» [60].

3.3. Схема досліду та розміщення варіантів

Площа елементарної ділянки – 38,5 м^2 (2,75 м × 14 м), площа під дослідом – 1456,5 м^2. Розміщення у досліді варіантів сортів з фонами живлення взаємно перпендикулярне, а садивних бульб – рендомізоване. Повторність – триразова.

Мінеральні добрива вносили у вигляді нітроамофоски ($N_{16}P_{16}K_{16}$), нестачу калію балансували калімагнезією ($K_{28}Mg_8S_{15}$). Дворазове позакореневе підживлення проводили у фази повних сходів і бутонізації картоплі комплексним мікродобривом – Інтермаг-Картопля в дозі 2 л/га кожне.

Двохфакторний польовий дослід закладали за такою схемою:

– *Фактор А* – сорти: Диво – середньоранній, Легенда – середньостиглий, Оксамит-99 – середньопізній.

– *Фактор Б* – маса садивних бульб: від 40 до 60 грам; від 61 до 80 грам; від 81 до 100 грам.

3.4. Агротехнологія вирощування картоплі в досліді

Система основної підготовки грунту залежала від попередника, стану грунту та забур'яненості. Після збирання врожаю зернових проводили лущення грунту по стерні на глибину 10-12 см важкими дисковими боронами із заробкою подрібненої соломи. Для прискорення мінералізації соломи та післяжнивних решток вносили перед лущенням азотні добрива з нормою 30-50 кг/га поживних речовин.

Через 10-12 днів поле повторно дискували, боронували і висівали післяжнивні сидеральні культури (люпин, пелюшку, гірчицю білу, редьку олійну). Наприкінці жовтня зелену масу сидеральних культур і заплановану норму органічних добрив заробляли у грунт важкою дисковою бороною. Після того, як грунт «злежиться» проводили зяблеву оранку відвальними плугами без борін.

Підготовка садивного матеріалу включала перебирання, розподіл на фракції, прогрівання або пророщування бульб. Перебирання насіннєвої картоплі починають до її проростання. Видаляли бульби уражені хворобами, домішки інших сортів і паростки. Для прискорення проростання бульб, підвищення їх стійкості до ґрунтової інфекції та скорочення вегетації застосовували їх прогрівання перед садінням. Пророщування садивних бульб ефективне для отримання ранньої продукції.

Найбільш ефективними добривами для картоплі є органічні, зокрема підстилковий напівперепрілий гній ВРХ, який включає всі необхідні макро- і мікроелементи для росту і розвитку рослин. На всю площу відведену під картоплю

необхідно вносили органічні добрива. Для бездефіцитного балансу гумусу на чорноземах потрібно вносити органічної маси не менше 10-12 т на 1 га ріллі, а на дерново-підзолистих супіщаних грунтах 15-18 т/га.

На основі результатів наукових досліджень і багаторічного досліду з врахуванням глобального потепління клімату на планеті пропонуємо оптимальні строки садіння картоплі для основних зон країни. Садіння бульб картоплі розпочинали при настанні в грунті на глибині 10 см середньодобової температури +6 +8ºС у фізично дозрілий грунт. В лісостеповій зоні оптимальні строки садіння картоплі припадають на другу-початок третьої декади квітня. Садіння картоплі в холодний вологий грунт сприяє ураженню бульб хворобами, знижує їх схожість і призводить до зрідження посівів. Перевагу надають ранньостиглим і посухостійким сортам картоплі.

Глибина садіння бульб повинна бути однаковою. Для супіщаних дерново-підзолистих грунтів при гребеневому способі садіння повинна становити 8-10 см від верхівки гребеня до поверхні бульби. Оптимальною глибиною садіння бульб на чорноземах Лісостепу слід вважати 6-8 см. Глибина заробки бульб картоплі за весняних строків садіння в посушливих південних районах становить 8-10 см і літніх та свіжозібраними бульбами – 6-8 см. Рекомендована глибина садіння бульб картоплі враховує зміни погодних умов останнього періоду.

Застосовували гребеневий спосіб садіння картоплі. Ширина міжрядь при використанні вітчизняних картоплесаджалок становить 70 см, зарубіжних – 75 см. Доцільно також садити картоплю з перемінними міжряддями (60-80 см), розширюючи ті, по яким проходять колеса трактора (технологічна колія).

Густота садіння бульб залежала від маси садивного матеріалу, стиглості сорту, призначення посадок і зволоженості грунту. Для Лісостепу оптимальна густота садіння бульб складає 55-60 тис. на 1 га.

Догляд за посівами картоплі практично однаковий для основних грунтово-кліматичних зон України. Застосовували дві системи догляду. Перша включає досходові та післясходові міжрядні обробітки грунту з метою його розпушення та боротьби з бур'янами. В систему догляду входять також обробки посівів пестицидами проти хвороб і шкідників, полив за умови дефіциту вологи. Друга система догляду за посівами включає елементи ресурсозберігаючої технології вирощування картоплі, коли чотири- п'ять міжрядних обробітків замінюють одним прийомом формування гребенів. Об'ємні гребені формують після садіння бульб при появі їх паростків біля поверхні грунту фрезерними або дисковими міжрядними культиваторами. Захист від бур'янів проводять застосовуючи високоефективні гербіциди.

До збирання врожаю картоплі необхідно приступати, коли бульби досягають господарської стиглості. Збиральні роботи слід проводити в суху, сонячну погоду і закінчувати до зниження середньодобової температури повітря до +10ºС.

Спосіб збирання картоплі вибирають в залежності від рівня врожайності, погодних умов, господарського призначення бульб і наявності технічних засобів.

3.5. Програма досліджень і методика їх проведення

1. Фенологічні спостереження: візуально відмічали фази сходів, бутонізації, цвітіння і відмирання бадилля (за методикою проведення експертизи сортів рослин картоплі та груп овочевих, баштанних, пряносмакових, Український інститут експертизи сортів рослин Міністерства аграрної політики та продовольства України, 2017 р.) [62]. У кожній фазі фіксували початок (коли в фазу вступають 10 % рослин) та повну фазу (коли в фазу вступає 75 % рослин).

2. Густоту рослин на дослідній ділянці визначали шляхом підрахунку всіх рослин у період повних сходів; кількість стебел – шляхом підрахунку стебел

всіх рослин кожного рядка ділянки; висоту рослин – заміром відстані від поверхні ґрунту до квітконіжки суцвіття.

3. Вміст хлорофілу в листках картоплі – за Т. Н. Годневим. Спиртова витяжка з послідуючим визначенням на фотоелектрокалориметрі.

4. Вміст азоту, фосфору і калію в листках і бульбах – мокрим озоленням за методом Гінзбурга з наступним визначенням азоту на фотоколориметрі з реактивом Неслера, фосфору – з додаванням молібденовокислого амонію і хлорного олова, калію – методом полум'яної фотометрії [63].

5. Облік урожайності здійснювали шляхом суцільного збирання та зважування всіх зібраних бульб з кожної ділянки. Структура врожаю – визначали ваговим методом.

6. Результати обліку врожаю обробляли методом дисперсійного аналізу для багатофакторного досліду за Б. А. Доспеховим [64].

7. Вміст сухої речовини в бульбах визначали термогравіметричним методом висушування до постійної сталої маси за температурі 105 °С і зважуванням. Вміст крохмалю в бульбах за методом Еверса.

8. Вміст вітаміну С в бульбах за методом Муррі (ГОСТ 24556-89).

9. Вміст нітратів – іонометричним методом (ГОСТ 5048-89).

10. Аналіз вмісту амінокислот проводили на амінокислотному аналізаторі JLC-6 фірми JEOL (Японія) за методом Б. П. Плешкова [65]. Білки виділяли з паросткової частини бульб різних сортів картоплі для визначення їх амінокислотного складу за допомогою 0,2 м трис-боратного буферу.

11. Розрахунки економічної і біоенергетичної ефективності вирощування картоплі проводили згідно методики О. Н. Шатилова, А. С. Воловика, Л. Г. Удода [66], О. К. Медведовського, П. І. Іваненко [67], Б. П. Литуна, В. С. Чугунова [68].

РОЗДІЛ 4

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВ ДОСЛІДЖУВАНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ НА РІСТ І РОЗВИТОК РОСЛИН КАРТОПЛІ

4.1. Ріст і розвиток рослин картоплі

Ріст і розвиток рослин – це безперервний процес, в якому окремі фази, що різняться між собою в основному фізіологічним і біохімічним станом, поступово переходять одна в іншу. Лише деякі з них проявляють зовнішні ознаки. Для картоплі це фази сходів, бутонізації, цвітіння, відмирання бадилля.

Таблиця 2

Тривалість міжфазних періодів за групами стиглості сортів картоплі

Сорт	Група стиглості	Міжфазні періоди, днів				Вегетаційний період, днів
		садіння - сходи	сходи-бутонізація	бутонізація цвітіння	цвітіння-відмирання бадилля	
Диво	середньо-ранній	23-25	22-24	8-11	40-47	93-104

Легенда	середньо-стиглий	26-27	24-25	10-12	49-52	110-116
Оксамит-99	середньопізній	28-29	25-26	12-13	50-55	116-123

Для оцінки стану посівів картоплі аналізували тривалість наступних міжфазних періодів: садіння-сходи, сходи-бутонізація, бутонізація-цвітіння, цвітіння-відмирання бадилля. За цими періодами характеризували ріст і розвиток рослин картоплі залежно від фону живлення, способу внесення добрив і маси садивних бульб. Фенологічні фази росту і розвитку рослин картоплі залежали також від рівня забезпеченості ґрунту поживними речовинами та від біологічних особливостей сорту, зокрема групи стиглості (табл. 2).

4.2. Динаміка структури посівів залежно від сорту картоплі, маси садивних бульб

Важливе значення для підвищення продуктивності картоплі має наростання надземної вегетативної маси з найбільшими добовими приростами маси бульб. На врожайність картоплі суттєво впливає кількість стебел у кущі. В процесі росту і розвитку кожне стебло стає самостійною рослиною з власною кореневою системою, яка утворює столони і формує бульби.

Таблиця 3

Залежність між кількістю стебел у кущі і висотою рослин за групами стиглості сорту і масою садивних бульб

Сорт картоплі	Група стиглості	Маса садивних бульб, г		
		40-60	61-80	81-100

		кількість стебел у кущі	висота рослин	кількість стебел у кущі	висота рослин	кількість стебел у кущі	висота рослин
Диво	середньоранній	3,8	56,6	4,6	59,4	5,8	61,2
Легенда	середньостиглий	3,7	55,9	4,4	57,8	5,4	59,8
Оксамит-99	середньопізній	3,4	48,5	4,0	52,0	4,8	54,8
Коефіцієнт кореляції *r* =		–	-0,75	–	-0,87	–	-0,91

Між кількістю стебел у кущі і кількістю бульб існує пряма залежність, тому зростання першого показника завжди приводить до зростання другого.

На густоту стеблостою рослин картоплі мали вплив сорт, маса садивних бульб, фон живлення і способи внесення добрив. Найвищий вплив на кількість стебел у кущі мала маса садивних бульб. Так, в середньому за роки досліджень, найбільша кількість стебел у кущі сорту Диво – 5,8 шт., сортів Легенда і Оксамит-99 – відповідно – 5,4 і 4,8 шт. була за садіння бульб масою – 81-100 г; за садіння бульб масою – 40-60 г їх було – відповідно 3,8, 3,7, 3,4 шт. (табл. 3).

Дані таблиці свідчить про те, що на формування густоти стеблостою впливають як сорт, так і його група стиглості. Висота кущів картоплі мала щільний негативний зв’язок з кількістю стебел у кущі – коефіцієнт кореляції *r* склав відповідно -0,75, -0,87 і -0,91. Залежно від маси бульб використаних для садіння спостерігається наступна тенденція: зі збільшенням маси садивних бульб від 40-60 до 81-100 г висота стебел рослин картоплі збільшується: у ранньостиглого сорту Диво на 4,6 см, у середньостиглого сорту Легенда на 3,9 і у середньопізнього сорту Оксамит-99 − на 6,3 см.

Таблиця 4.

Динаміка наростання вегетативної маси одного куща залежно від групи стиглості сорту картоплі

Назва сорту	Група стиглості	Вегетативна маса бадилля одного куща, г			
		фаза росту і розвитку рослин			
		повних сходів	бутонізації	початок цвітіння	повне цвітіння
Диво	середньоранній	63,2	340,2	465,4	478,7
Легенда	середньостиглий	76,4	356,3	475,5	484,1
Оксамит-99	середньопізній	68,6	275,1	327,8	348,9
$НІР_{05}$		0,9	2,7	3,4	3,2

Найменший приріст вегетативної маси за досліджуваними фонами живлення був у середньопізнього сорту Оксамит-99 – маса куща на контролі (без добрив) становила – 239 г, а за внесення мінеральних добрив врозкид і локально в дозі $N_{90}P_{90}K_{120}$ + Інтермаг-Картопля (позакоренево) − відповідно 464 і 470 г. Найвищі прирости вегетативної маси, за фазами росту й розвитку рослин, мав середньостиглий сорт картоплі Легенда, наступними йшли середньоранній сорт Диво і середньопізній сорт – Оксамит-99 (табл. 4). Якщо від фази повних сходів до бутонізації вегетативна маса рослин картоплі у сорту Диво зростала у 4-5 разів, то від фази повної бутонізації до повного цвітіння − лише на 40,7 %; у сортів Легенда і Оксамит-99 − відповідно на 35,9 і 26,8 %, тобто незалежно від сорту основні прирости вегетативної маси картоплі припадають на період від фази повних сходів до бутонізації. Динаміка наростання вегетативної маси куща рослин картоплі залежала як від сорту, так і від маси садивних бульб (табл. 5).

Таблиця 5.

Вплив маси садивних бульб на динаміку наростання вегетативної маси одного куща

	Маса бадилля одного куща в період вегетації, г
	фази росту і розвитку рослин

Маса садивних бульб, г	повних сходів	бутонізації	початок цвітіння	повне цвітіння
1	2	3	4	5
сорт Диво				
40-60	38	178	221	239
61-80	40	210	257	273
81-100	42	239	290	319
$НІР_{05}$	0,7	2,5	3,4	3,1
сорт Легенда				
40-60	42	242	414	427
61-80	54	254	439	443

прод. табл. 3.7

1	2	3	4	5
81-100	61	287	470	476
$НІР_{05}$	0,9	2,7	3,5	3,3
сорт Оксамит-99				
40-60	39	211	311	328
61-80	43	232	329	362
81-100	50	240	356	374
$НІР_{05}$	1,1	2,3	3,6	3,5

Дослідженнями Ю. В. Баранчука [42], доведено позитивний вплив на стеблоутворюючу здатність сорту, наростання вегетативної маси і в кінцевому підсумку на зростання урожайності бульб картоплі маси садивних бульб.

Якщо приріст маси одного куща сорту Диво, в фазу повного цвітіння, у варіанті досліду з масою садивних бульб – 81-100 г, порівняно з варіантом 4060 г, становив – 33,5 %, то у сортів Легенда і Оксамит-99 лише – 11,5 і 14,0 %. Найвища маса бадилля одного куща теж була за маси садивних бульб 81-100 г; у сортів Диво, Легенда і Оксамит-99 вона складала відповідно 319, 476 і 374 г.

На густоту стеблостою рослин картоплі впливали сорт і маса садивних бульб. Найбільший вплив на кількість стебел у кущі мала маса садивних бульб. Так, в середньому, найвища кількість стебел у кущі у сортів Диво, Легенда і Оксамит-99 була за садіння бульб масою 81-100 г – відповідно 5,8, 5,4 і 4,8 шт., тоді як за садіння масою 40-60 г – відповідно 3,8, 3,7, 3,4 шт.

4.3. Урожайність картоплі залежно від групи стиглості сорту, маси садивних бульб

На урожайність картоплі впливав комплекс елементів технології вирощування, серед яких найбільший вплив мали сорт і його група стиглості, фон живлення, спосіб внесення добрив і маса садивних бульб. Вплив маси садивних бульб на врожайність картоплі значною мірою визначався названими вище досліджуваними елементами технології вирощування і погодними умовами протягом вегетаційного періоду.

За роки досліджень, найвища урожайність картоплі була у 2023 році: у середньораннього сорту Диво вона коливалася від 28,5 до 50,4 т/га, у середньостиглого сорту Легенда – від 33,4 до 64,7 т/га і у середньопізнього сорту Оксамит-99 – від 15,0 до 44,1 т/га; протягом 2024 року урожайність цих сортів була відповідна на 13,2-39,4, 31,8-45,4 і 13,4-16,7 % нижчою (табл. 6).

Таблиця 6.

Урожайність картоплі залежно від маси садивних бульб

Маса садивних бульб	Урожайність, т/га сортів		
	Легенда	Диво	Оксамит-99
40 – 60 г	37,16	33,53	24,02
61 – 80 г	40,37	34,56	25,28

81 – 100 г	40,35	35,96	29,83
$НІР_{05}$	2,1	1,9	1,6

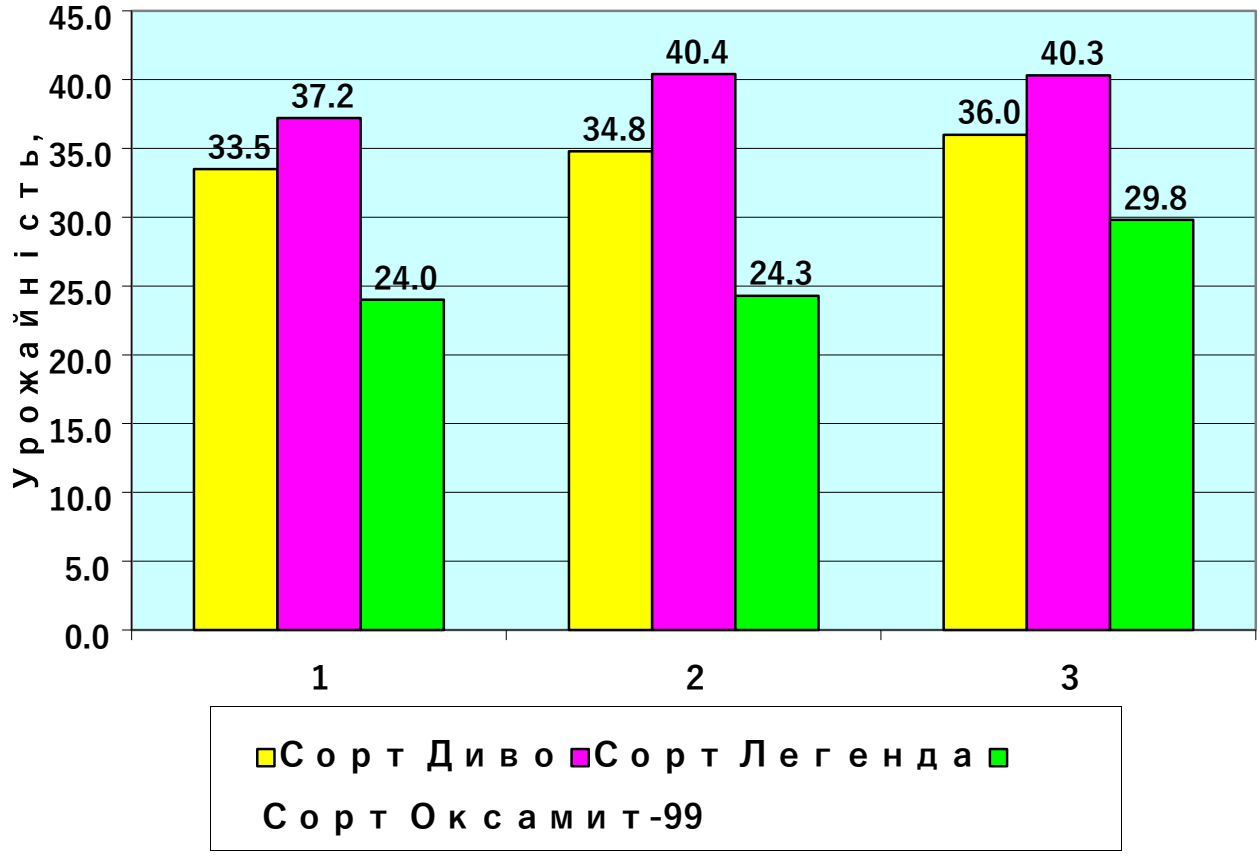
При вирощування середньораннього сорту Диво, середньостиглого Легенда і середньопізнього Оксамит-99 з використанням садивних бульб масою від 40 до 100 г за аналогічних фонів живлення і способів внесення добрив показники врожайності бульб різнилися досить суттєво.

Урожайність досліджуваних сортів картоплі залежала від маси садивних бульб. Встановлено, що зі зростанням маси садивних бульб урожайність підвищувалася незалежно від групи стиглості сорту і найвищий її приріст – 8,6 % у сорту Легенда був від зростання маси садивних бульб з 40-60 г до 61-80 г, тоді як у сортів Диво і Оксамит-99 приріст урожайності склав лише – 3,9 і 1,3 %. За садіння бульб масою – 40-60 г, середня врожайність у сорту Диво склала – 33,5 т/га, у сорту Легенда – 37,2 і у сорту Оксамит-99 – 24,0 т/га, а за використання для садіння бульб масою – 61-80 г середня урожайність сортів картоплі зросла відповідно на 1,3, 3,2 і 0,3 т/га або на 3,9, 8,6 і 1,3 %.

За використання для садіння бульб масою 81-100 г урожайність найбільше зростала у сорту Оксамит-99. Так, при садінні бульбами масою 4060 г середня урожайність сорту Оксамит-99 становила – 24,0 т/га, а при садінні масою 81-100 г – 29,8 т/га, тобто урожайність зросла на 5,8 т/га або на 24,2 % (рис. 1).

Середньоранній сорт картоплі Диво, найвищі прирости урожайності від маси садивних бульб – 0,9-4,2 т/га або 2,4-17,9 %, порівняно з масою 40-60 г, формував за садіння бульб масою 81-100 г. За садіння бульб масою 61-80 г ці прирости врожайності були суттєво меншими і склали 0,2-2,7 т/га або 0,7-9,7 %. На варіанті

досліду де поєднувалося внесення добрив дозою $N_{60}P_{60}K_{90}$ (локально) + Інтермаг-Картопля (позакоренево) приріст урожайності був у межах помилки досліду.



Маса бульб 1 – 40-60 г; 2 – 61-80 г; 3 – 81-100 г.

Рис. 1. Урожайність картоплі залежно від маси садивних бульб

Прирости урожайності під впливом маси садивних бульб у середньостиглого сорту Легенда найвищими були за маси – 61-80 г: на фоні локального внесення добрив в дозі $N_{90}P_{90}K_{120}$ вони склали 6,3 т/га, що вище на 15,1 %, порівняно урожайністю отриманою за садіння бульб масою 40-60 г та у варіанті внесення цієї ж дози добрив врозкид – відповідно 4,9 т/га і 12,5 %.

У середньопізнього сорту Оксамит-99 найвищі прирости урожайності від маси садивних бульб були за садіння бульб масою 81-100 г: на фоні локального внесення

добрив у дозі $N_{60}P_{60}K_{90}$ склали – 9,2 т/га або 40,2 %, на варіанті з аналогічним фоном живлення за садіння бульб масою 61-80 г цей показник був на 7,6 т/га нижчим і складав 1,6 т/га або 7,0 %.

Таблиця 7.

Вплив фону живлення, способу внесення добрив та маси садивних бульб на врожайність середньостиглого сорту Легенда

Досліджувані елементи технології вирощування	Урожайність, т/га	Приріст урожайності по факторах	
		т/га	%
маса садивних бульб			
40-60 г	37,2	-	-
61-80 г	40,4	3,2	8,6
81-100 г	40,3	3,1	8,3
$НІР_{05}$	1,8-2,2		

Отже, для середньораннього сорту картоплі Диво та середньопізнього сорту Оксамит-99 більш ефективною є маса садивних бульб – 81-100 г, а для середньостиглого сорту Легенда – 61-80 г.

У сорту Диво найвища середня врожайність була за маси садивних бульб – 81-100 г і становила – 36,0 т/га, у сорту Легенда – за маси – 61-80 г – 40,4 т/га, у сорту Оксамит-99 – за маси 81-100 г – 29,8 т/га.

Кількість бульб з куща у середньораннього сорту Диво і середньостиглого сорту Легенда, зі збільшенням маси садивних бульб від 40-60 г до 61-80 г зросла відповідно на 29,2 і 37,2 %. (на 3,8 і 2,9 шт.), а у сорту Оксамит-99 – лише на 6,3 %;

маса бульб одного куща у сорту Диво зросла на 123 г, сорту Легенда на 120 г, а сорту Оксамит-99 лише на 21 г (табл. 8).

Таблиця 8.

Складові урожайності картоплі залежно від групи стиглості сорту та маси садивних бульб

Маса садивних бульб, г	Кількість бульб з одного куща, шт.	Маса бульб з одного куща, г	Середня маса товарної бульби, г	Товарність, %
	Диво – середньоранній			
40-60	13,0	566	70	76,9
61-80	16,8	689	78	79,4
81-100	16,9	708	79	80,9
	Легенда – середньостиглий			
40-60	7,8	650	85	91,8
61-80	10,7	770	90	92,8
81-100	10,3	681	91	93,0
	Оксамит-99 – середньопізній			
40-60	8,0	451	76	84,8
61-80	8,5	472	80	86,1
81-100	8,6	498	81	86,3
$НІР_{05}$	0,8	21,7	1,7	1,0

Найбільш високі показники складових урожайності для сорту Легенда забезпечила маса садивних бульб – 61-80 г, а для сортів Диво і Оксамит-99 – 81-100 г.

4.4. Вміст сухої речовини й крохмалю в бульбах залежно від сорту і маси садивних бульб

Вміст сухої речовини і крохмалю в бульбах картоплі різнився досить суттєво як за досліджуваними сортами так і під впливом ґрунтово-кліматичних умов. За впливом на вміст сухої речовини і крохмалю в бульбах, оптимальні погодні умови, незалежно від групи стиглості сорту, склалися у 2023 році, коли вміст сухої речовини і крохмалю був вищим, порівняно з 2024 роком, відповідно сорту Диво, Легенда і Оксамит-99 на 1,8-4,1 і 2,4-5,6 %, 1,5-2,5 і 2,1-3,6 %, 1,0-2,5 і 1,4-3,6 % (табл. 9).

У досліджуваних сортів картоплі, в середньому за два роки досліджень, найвищий вміст сухої речовини і крохмалю також відмічений в бульбах середньораннього сорту Диво – відповідно 22,1 і 15,9 %, що істотно вище, ніж у

Таблиця 9.

Вміст крохмалю і сухої речовини у бульбах картоплі залежно від сорту, %

Рік досліджень	Диво - середньоранній		Легенда - середньостиглий		Оксамит-99 - середньопізній	
	суха речовина	крох-маль	суха речовина	крох-маль	суха речовина	крох-маль
2023	23,1	16,9	20,7	14,5	20,8	14,6
2024	22,7	16,5	20,4	14,2	20,6	14,4
середнє	22,9	16,7	20,5	14,3	20,7	14,5
$НІР_{05}$	0,5	0,3	0,6	0,2	0,6	0,2

середньостиглого сорту Легенда і середньопізнього сорту Оксамит-99, де ці показники становили 20,4 і 14,2 % та 20,0 і 13,8 % відповідно. Порівняно з контролем (без добрив) на всіх варіантах внесення добрив спостерігається стійка тенденція до зниження вмісту в бульбах картоплі як сухої речовини так і крохмалю.

Питання впливу маси садивних бульб на показники врожайності картоплі, морфологічні ознаки, особливості росту і розвитку рослин (стеблоутворюючу здатність, асиміляційну поверхню і т. д.) є більш вивченими порівняно з питаннями впливу цього фактору на якісні показники бульб картоплі, зокрема на вміст в них сухої речовини й крохмалю.

У середньостиглого сорту Легенда, на контролі (без добрив), вміст сухої речовини і крохмалю при використанні для садіння бульб масою 40-60 г склав 20,7 і 14,5 %, при 61-80 г – 21,2 і 14,9 % і при 81-100 г – 21,4 і 15,2 %, за зростання фону живлення до $N_{90}P_{90}K_{120}$ (локально), ці показники відповідно становили 19,8 і 13,6 %, 20,0 і 13,8 %, 20,4 і 14,2 %, тобто були нижчими на 4,5-8,0 %.

Встановлено, що зі збільшенням маси садивних бульб, вміст сухої речовини й крохмалистість бульб в отриманому врожаї зростали. В наших дослідженнях, найбільш високими ці показники були у варіантах, де для садіння використовували бульби масою 81-100 г (табл. 10).

У середньораннього сорту Диво і середньостиглого сорту Легенда за збільшення маси садивних бульб з 40-60 до 81-100 г вміст крохмалю зростав відповідно з 16,7 до 17,3 % і з 13,8 до 14,5 %, а у середньопізнього сорту

Оксамит-99 найвищий вміст крохмалю був за садіння бульбами масою 61-80 г – 14,6 %; з наступним підвищенням маси бульб при садінні до 81-100 г їх крохмалистість знизилася на 0,2 %. Це свідчить про те, що маса садивних бульб,

Таблиця 10.

Вміст сухої речовини і крохмалю в бульбах залежно від сорту картоплі і маси садивних бульб, %

Сорт картоплі	Маса садивних бульб, г					
	40-60		61-80		81-100	
	суха речовина	крох-маль	суха речовина	крох-маль	суха речовина	крох-маль
Диво	22,9	16,7	23,0	16,8	23,6	17,3
Легенда	20,0	13,8	20,4	14,2	20,7	14,5
Оксамит-99	20,2	14,0	20,8	14,6	20,6	14,4
$НІР_{05}$	0,5	0,3	0,6	0,4	0,6	0,4

незалежно від групи стиглості сорту, істотно впливала на вміст сухої речовини й крохмалю в бульбах (рис. 2).

На вміст аскорбінової кислоти (вітаміну С) в бульбах картоплі істотний вплив мають як окремі елементи технології вирощування картоплі так і умови зберігання. За даними Р. В. Ільчука [107], після збирання бульб, на 100 г сирої речовини вміст вітаміну С становив 20-30 мг%, а в молодих бульбах – 50 мг% і більше.

За результатами досліджень, вміст вітаміну С в бульбах істотно залежав від сорту картоплі. Так, у середньостиглого сорту Легенда вміст вітаміну С в бульбах, порівняно з сортами Диво і Оксамит-99 був істотно вищим. Якщо у середньораннього сорту Диво і середньопізнього сорту Оксамит-99 середній вміст вітаміну С становив відповідно 21,4-25,2 мг% і 19,6-25,0 мг%, то в бульбах сорту Легенда – 22,9-28,7 мг% на сиру масу.

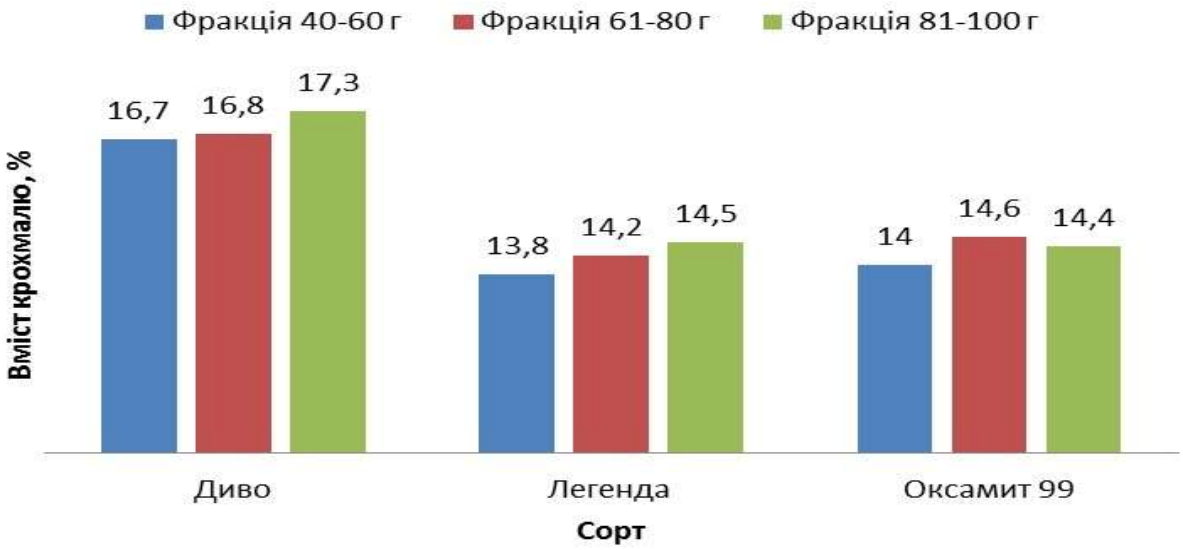


Рис. 2. Вміст крохмалю в бульбах картоплі залежно від маси насіннєвої фракції

Маса садивних бульб впливала на вміст вітаміну С не суттєво, проте відмічена тенденція до його зростання за умови її збільшення. Так, за садіння бульб масою 40-60 г вміст вітаміну С в бульбах сортів Диво, Легенда і Оксамит-99 становив відповідно 22,8 мг%, 24,2 і 21,4 мг%, за садіння масою 6180 г зростав відповідно сорту на 0,4, 0,6 і 0,6 мг% на сиру масу.

Таблиця 11

Вміст вітаміну С в бульбах картоплі залежно від групи стиглості сорту і маси садивних бульб, мг% на сиру масу

Сорт	Маса садивних бульб, г		
	40-60	61-80	81-100
Диво	22,8	23,2	22,5
Легенда	24,2	24,8	24,6
Оксамит-99	21,4	22,0	21,6
$НІР_{05}$	0,3-0,4		

Найбільш високий вміст вітаміну С був у варіанті садіння бульб масою 61-80 г, а при садінні бульб масою 81-100 г вміст вітаміну С дещо знижувався (табл. 11).

Отже, на вміст вітаміну С в бульбах картоплі найбільший вплив мав комплекс елементів технології вирощування – від добору сортів і маси садивних бульб до фону живлення і способу внесення добрив.

За біологічною цінністю білки картоплі переважають більшість зернових культур і незначно поступаються м'ясу і яйцям. Особливо бульби картоплі багаті на амінокислоти – лізин і лейцин. Наявність інших амінокислот відповідає потребам організму людини як за кількістю, так і за сприятливим їх співвідношенням. На вміст азотистих сполук у бульбах картоплі впливають біологічні особливості сорту і технологічні умови вирощування.

За результатами досліджень, серед амінокислот білків картоплі найбільше в бульбах міститься аргініну – 10,3 %, лізину – 8,0 % і гістидину – 3,6 %; з амінокислот, що містять сірку були цистеїн і цистин – відповідно 4,5 і 4,7 %. Порівняльна оцінка амінокислотного складу білків досліджуваних сортів картоплі, вирощених на різних фонах мінерального живлення дозволила виявити схожість їх білкового складу.

У складі білків картоплі виявлена присутність оксіамінокислот – треоніну і серину, для яких характерна велика кількість дикарбонових амінокислот – аспарагінової і глютамінової та аргініну; їх кількість становила 9,0-10,4 %. Вміст треоніну й серину коливався в межах 4,5-5,2 %.

За H. Kolben [251], на вміст нітратів у бульбах картоплі найбільший вплив мають добрива (47 %), далі йдуть кліматичні умови року (27 %) і генетичні особливості сорту (24 %). Загальний вміст нітратів в бульбах може коливатися в межах 10-450 мг/кг сирої маси. За даними V. Grassert, W. Bartel

[250], В. М. Кабанця [110, 111], вміст нітратів в одних і тих же сортів картоплі коливався від 172 до 240 мг/кг залежно від зони вирощування.

Зі збільшенням маси садивних бульб спостерігалася тенденція до зростання вмісту нітратів у бульбах нового врожаю (табл. 12).

Таблиця 12

Вміст нітратів в бульбах картоплі залежно від маси садивних бульб, мг/кг сирої маси

Сорт	аса садивних бульб, г		
	40-60	61-80	81-100
Диво	138,0	141,3	145,2
Легенда	152,3	155,6	156,4
Оксамит-99	130,5	132,4	134,6
$НІР_{05}$	5,2	6,0	4,3

При садінні бульб масою 40-60 г вміст нітратів був найменшим – 130,5152,3 мг/кг, при збільшенні маси до 81-100 г вміст нітратів у бульбах сорту Диво зростав на 7,2, а Легенда і Оксамит-99 – на 4,1 мг/кг сирої маси за $НІР_{05}$ 4,3-6,0.

Накопичення нітратів у бульбах картоплі залежало від біологічних особливостей сорту, у середньораннього сорту Диво їх вміст склав 176,5 мг/кг сирої маси, у середньостиглого сорту Легенда – 190,4 і у середньопізнього сорту Оксамит-99 – 160,2 мг/кг сирої маси.

РОЗДІЛ 5

ЕКОНОМІЧНА І БІОЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ КАРТОПЛІ

Важливими умовами вибору найбільш ефективних елементів технології вирощування картоплі є отримання високих врожайних і якісних показників, максимального чистого прибутку і високого рівня рентабельності. Виходячи з цього, головним завданням сучасної технології вирощування культури є отримання з одиниці площі найбільшої кількості продукції за найменших затрат праці і коштів.

Для оцінки досліджуваних елементів технології вирощування картоплі, а саме оптимальної маси садивних бульб та сортів картоплі різних груп стиглості були проведені економічні розрахунки ефективності цих елементів технології вирощування картоплі, які характеризуються виходом додаткової продукції в натурі і вартісному виразі, умовно чистим прибутком з одного гектара і в розрахунку на 1 грн додаткових затрат, собівартістю вирощеної продукції та рівнем рентабельності. Ці розрахунки проведені за цінами на матеріали, товарну й нетоварну продукцію, які склались у 2019 році.

У сортів картоплі – Диво, Легенда і Оксамит-99 – найвища середня врожайність отримана відповідно сорту 34,8, 39,3 і 26,04 т/га; прирости врожайності становили відповідно – 12,9, 15,9, 12,0 т/га. За суми затрат – 51,6 тис. грн/га, понесених при вирощуванні досліджуваних сортів картоплі і середній ціні реалізації картоплі, яка склалася в 2019 рр. – 8,33 тис. грн/т без ПДВ, собівартість вирощування 1 т картоплі сорту Диво склала – 4,51 тис. грн/т, сорту Легенда – 4,35

тис. грн/т і сорту Оксамит-99 – 6,06 тис. грн/т, умовно чистий прибуток – 87,57, 105,6, 52,6 тис. грн/га і рівень рентабельності – 168, 202,3, 100,1 %.

Таблиця 13

Економічна ефективність застосування досліджуваних елементів технології вирощування середньостиглого сорту картоплі Легенда

Сорт картоплі	Уро жайність, т/га	Приріст урожай ності, т/га	Витрати на виро щування, тис. грн/га	Вартість валової про дукції, тис. грн/га	Умовно чистий при буток, тис. грн/га	Умовно чис тий при буток на одну грн додат. затрат, грн	Собівартість, тис. грн/т	Рівень рента бель ності, %
Середньоранній Диво	34,8	12,9	51,6	139,07	87,5	32,9	1,51	168
Середньостиглий Легенда	39,3	15,9	51,6	157,2	105,6	37,0	1,35	202,3
Середньопізній Оксамит-99	26,04	12,0	51,6	104,21	52,6	15,17	2,06	100,1

Для підвищення ефективності використання сільськогосподарської техніки, матеріальних ресурсів, добрив та зменшення затрат на виробництво продукції проводиться облік енергії, що нагромаджується в продукції сільськогосподарських культур і витрачається на її виробництво. Такий біоенергетичний підхід дає об’єктивну оцінку досліджуваних варіантів і спрямований на більш ефективне використання матеріальних засобів. Великі енергетичні затрати за вирощування картоплі припадають на насіння, добрива, паливно-мастильні матеріали, садіння, обробіток ґрунту та збирання врожаю
(табл. 14).

Таблиця 14

Енергетична структура затрат у розрахунку на 1 га посіву за рекомендованої технології вирощування картоплі в зоні правобережного Лісостепу України

Показник	Енергоємність у		
	мДж	мКал	%
Механізми, кг	13046,8	3116,18	17,30
Паливо, кг,	7767,8	1855,30	10,30
у тому числі дизельне	5354,5	1278,89	7,10
бензин	2413,3	576,40	3,20
Електроенергія, кВт/год	603,3	144,10	0,80
Добрива мінеральні, кг	8295,7	1981,39	11,00
Мікродобриво (Інтермаг-Картопля)	527,9	126,09	0,70
Пестициди, кг	12971,4	3098,17	17,20
у тому числі протруйники	4043,0	965,65	5,36
гербіциди	2005,9	479,10	2,66
фунгіциди	6266,8	1496,80	8,31
інсектициди	655,7	156,62	0,87
Насіння, кг	25565,7	6106,27	33,90
Праця, люд./год	6636,5	1585,11	8,80
Всього	75415,1	18012,60	100,00

При збільшенні доз внесених добрив зростають біоенергетичні затрати при вирощуванні картоплі, проте також підвищується продуктивність картоплі і

біологічна енергія, що нагромаджується врожаєм. За збільшення дози добрив до $N_{90}P_{90}K_{120}$, порівняно з контролем (без добрив), зростали як затрати енергії на вирощування картоплі, так і енергоефективність її вирощування. Найбільше енергії витрачалось на варіанті внесення мінеральних добрив врозкид дозою

$N_{90}P_{90}K_{120}$ і позакореневого підживлення мікродобривом Інтермаг-Картопля – 75415,1 мДж/га; на контролі (без добрив) – 60598,3 мДж/га або на 19,6 % менше.

Найвища енергоємність врожаю – 152538,8 мДж/га і приріст енергії з отриманим врожаєм – 77877,9 мДж/га отримані у варіанті локального внесення добрив дозою $N_{90}P_{90}K_{120}$ і дворазовим позакореневим підживленням – Інтермаг-Картопля по 2 л/га.

РОЗДІЛ 6

МОДЕЛЮВАННЯ НЕБЕЗПЕЧНИХ І ШКІДЛИВИХ ВИРОБНИЧИХ ФАКТОРІВ ПІД ЧАС ВИРОЩУВАННЯ КАРТОПЛІ ТА ЗАХОДИ ПО ЇХ ЗНИЖЕННЮ

Плануючи та забезпечуючи вжиття заходів з профілактики виробничого травматизму, професійної захворюваності, аварійності, роботодавець або уповноважені ним відповідальні особи мають взяти до уваги, що до найбільш поширених порушень нормативів безпеки праці при механізованих виробничих процесах у рослинництві належать:

— відсутність попереджувальних знаків і написів про наявні небезпеки на об’єктах;

— відсутність інструкцій з охорони праці, технічних описів та інструкцій з експлуатації машин та обладнання;

— несправність механізмів керування та гальмівних систем мобільних засобів механізації (на тракторах, комбайнах тощо);

— відсутність захисних пристроїв на рухомих частинах машин та обладнання;

— несправність пускових і блокувальних пристроїв;

— несправність електроприводів та пускорегулювальної апаратури, машин і механізмів;

— пошкодження електрообладнання;

— відсутність двостороннього зв’язку на агрегатах, де зайнято більше двох працівників;

— несправність тягово-зчіпних пристроїв на мобільних агрегатах;

— відсутність або несправність захисних огороджень на мобільних робочих місцях;

— несвоєчасне випробування підіймально-транспортних механізмів;

— відсутність захисних пристроїв на охолоджених і нагрітих частинах машин та обладнання;

— несправність (відсутність) вентиляційного та опалювального обладнання;

— несправність інструменту, пристроїв, тари тощо;

— неогороджені робочі місця на висоті;

— недостатня освітленість робочих місць;

— відсутність (неефективність) засобів захисту від дії шуму та вібрації;

— відсутність (несправність) огороджень та засобів контролю під час зберігання пестицидів, агрохімікатів та інших отруйних речовин;

— відсутність блискавкозахисту на токах, скиртах, складах тощо;

— відсутність (невідповідність технічним регламентам, стандартам, технічним умовам) засобів колективного та індивідуального захисту, спецодягу, спецвзуття;

— відсутність заземлення на електрообладнанні, зернозбиральних комбайнах, місткостях для зберігання та перевезення паливо-мастильних матеріалів;

— необладнаність транспортних засобів, які використовують під час перевезення людей та матеріалів;

— несправність (відсутність) засобів доступу на робочі місця і до місць обслуговування;

— відсутність обладнаних місць відпочинку;

— незадовільний стан доріг і шляхів;

— захаращеність та незадовільний стан робочих місць і майданчиків.

Зазначені вище порушення вимог безпеки перш за все відбуваються при виконанні робіт підвищеної небезпеки, що застосовуються у сільськогосподарському виробництві в цілому та в рослинництві зокрема.

РОЗДІЛ 7

ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ПРИ ВИРОЩУВАННІ КАРТОПЛІ

Картопля – цінна продовольча, кормова і технічна культура. З картоплі виробляють близько 500 видів продуктів. У бульбах картоплі міститься близько 26 % сухих речовин, із яких 80–85 % – це крохмаль і майже 3 % – білкові речовини. Сирий протеїн містить у своєму складі 14 з 20 незамінних амінокислот. До складу картоплі також входить глюкоза, сахароза, фруктоза, пектинові речовини, мікроелементи, клітковина, каротин, органічні кислоти і інші. Бульби картоплі містять вітаміни Е, К, Д, РР, В, В6, В2, В3, С. Картопля після зернових культур займає друге місце в структурі харчування. На приватні господарства населення припадає до 98 % площі насаджень цієї культури. В Україні площа під картоплею складає приблизно 1,5 млн. га. Основні площі картоплі розташовані у Поліссі (близько 60 %). Середня урожайність бульб у сприятливі роки сягає 125–130 ц/га, а у приватному секторі – 200–300 ц/га. Перед сільським господарством України стоїть завдання щодо вдосконалення шляхів його подальшого розвитку. Актуальність вибору теми дослідження зумовлена стрімким погіршенням стану природних ресурсів, задіяних в агропромисловому виробництві, забрудненням навколишнього природного середовища унаслідок зростання антропогенного навантаження на довкілля, а також зростаючою стурбованістю суспільства проблемою нестачі продовольства та погіршенням його якості у планетарному масштабі. Нові економічні умови господарювання та інтеграція України до міжнародного співтовариства висувають одночасно нові вимоги до якості продукції, технологій виробництва, забезпечення внутрішнього та просування її на ринки світу. Тому виробничі процеси у сільському господарстві, особливо в землеробстві, пов’язані з технологічними чинниками і повинні відповідати

сучасним світовим стандартам. Соціально-економічний розвиток України вимагає зростання рівня продовольчої безпеки держави, забезпечення населення високоякісними та екологічно безпечними продуктами харчування з метою збереження його здоров'я, поліпшення добробуту суспільства. Таку безпеку гарантує продукція екологобезпечних та ресурсоощадних систем землеробства, зокрема системи органічного, біологічного та екологічного землеробства.

Заходи боротьби із забрудненням ґрунтів як одна з важливих проблем нинішнього часу повинні вирішуватися в Україні двома шляхами, а саме: попередження (профілактика), тобто не допущення надходження токсикантів у ґрунт, а також очищення ґрунту від токсичних речовин, що вже потрапили до нього.

Інтенсивні технології вирощування польових культур збільшують можливості забруднення ґрунтів залишками добрив, отрутохімікатами, гербіцидами та іншими токсикантами. Наявність токсичних речовин у ґрунті супроводжується їх накопиченням у продуктах харчування, кормах, поверхневих і підґрунтових водах. Тому потрібен чіткий контроль за правильним використанням добрив, пестицидів, хімічних меліорантів.

Зокрема, застосування мінеральних добрив регламентується агротехнічними і гігієнічними нормативами: нормою добрив на одиницю площі і співвідношенням поживних елементів для окремих культур, строками і способами внесення, максимально припустимим рівнем нітратів і нітритів у продукції рослинництва.

В умовах сьогодення розроблено чимало заходів землеробства, при яких не виникає надлишку нітратів у ґрунті. Серед зовнішніх чинників накопичення нітратів у продукції рослинництва головну роль відіграє рівень азотного живлення рослин.

ВИСНОВКИ

1. Ріст і розвиток рослин картоплі залежав від біологічних властивостей сорту, фази росту і розвитку рослин та маси садивних бульб. Так, фенофази середньопізнього сорту Оксамит-99 проходили на 2–3 дні пізніше, ніж у середньораннього сорту Диво і середньостиглого сорту Легенда. Міжфразний період цвітіння-відмирання бадилля найдовше проходив у варіантах з високими дозами добрив.

2.Найвищий приріст урожайності від маси садивних бульб у сорту Легенда був у варіанті 61–80 г − 8,6 %; у сортів Диво і Оксамит-99 – 81–100 г відповідно – 7,1 і 24,2 %.

3.Вміст сухої речовини і крохмалю в бульбах картоплі залежали від сорту, погодних умов року та досліджуваних елементів технології вирощування. Найвищий вміст сухої речовини і крохмалю в бульбах досліджуваних сортів був у 2018 р. З підвищенням доз мінеральних добрив крохмалистість бульб знижувалася на 1,9–2,0 %. За локального внесення добрив вміст сухої речовини і крохмалю знижувався на 0,1–0,2 %. Серед варіантів маси садивних бульб, найвищий вміст крохмалю був за садіння масою 81–100 г: у сортів Диво, Легенда і Оксамит-99 – відповідно 17,3, 14,5 і 14,4 %.

4.Вміст нітратів в бульбах залежав від фону мінерального живлення і біологічних особливостей сорту картоплі. Зі збільшенням доз добрив, вміст нітратів у сорту Диво зріс у 2,0, Легенда – 1,6 і Оксамит-99 – 1,7 рази. Зі збільшенням маси садивних бульб спостерігається тенденція до зростання вмісту нітратів на 2,3–7,6 %.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

В умовах Правбережного Лісостепу України для отримання високої урожайності сортів картоплі різних груп стиглості, з добрими якісними показниками бульб рекомендуються середньостиглий сорт Легенда висаджувати садивними бульбами масою 61–80 г, а середньоранній сорт Диво і середньопізній сорт Оксамит-99 – 81–100 г.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Баранчук Ю. В., Молоцький М. Я. Вплив маси садивних бульб, площ та рівнів живлення на ріст і розвиток картоплі. Картоплярство. Вип. 30. Київ, 2000. С. 94–102.

2. Дяченко В, Ковальчук В. Прогресивна технологія вирощування картоплі. Овочівництво. 2013. № 3. С. 52–57.

3. Кармазіна Л. Є., Купріянова Т. М., Вишневська О. А. Вплив комбінованої системи удобрення на продуктивність та вихід бульб насіннєвої фракції нових сортів картоплі. Картоплярство України- наук.-вироб. жур. 2013. № 3–4. С. 40–44.

4. Києнко З. Б. Залежність росту насаджень, площі листків та врожайності різних сортів картоплі від рівня мінерального живлення рослин і стимуляторів росту. Картоплярство - міжвід. темат. наук. зб. Вип. 32. ІК УААН. Київ: Аграр. наука, 2003. С. 99–107.

5. Мещерякова Є. П. Урожайність картоплі залежно від крупності насінних бульб і густоти садіння. Картоплярство. Вип. 19. Київ: Урожай, 1988. С. 26–29.

6. Гончаренко О. П., Нечипоренко Г. Т., Мартищенко О. П. Стеблоутворююча здатність бульб різної маси та оптимальний стеблостій для картоплі сортів Каскад Поліський, Радомишльська, Ікар. Картоплярство. Вип. 25. Київ: Урожай, 1994. С. 57–61.

7. Гончаренко О. П., Нечипоренко Г. Т., Мартищенко О. П . Продуктивні та насінні якості картоплі сорту Гарт і Зов залежно від маси садивних бульб та густоти стеблостою. Картоплярство. Вип. 23. Київ: Урожай, 1992. С. 37–40.

8. Вишневська О. А. Вплив мінерального живлення на урожайність та біохімічні показники якості бульб картоплі сортів різних груп стиглості. Картоплярство України. 2014. № 1/2. С. 42–46.

9. Вишневська О. А., Фещенко В. В. Дози і способи внесення азотних добрив під картоплю на Поліссі України. Картоплярство - міжвід. темат. наук. зб. ІК УААН. Київ: Аграр. наука, 2003. Вип. 32. С. 83–89.

10.Вишневська О. А., Кармазіна Л. Є., Петренко А. М. Урожайність та ефективність перспективних сортів картоплі залежно від комбінованої системи удобрення в зоні Полісся. Вісник аграрної науки. 2014. № 4. С. 10–13.

11. Баранчук Ю. В., Молоцький М. Я. Вплив маси садивних бульб, площ та рівнів живлення на ріст і розвиток картоплі. Картоплярство. Вип. 30. Київ, 2000. С. 94–102.

12. Молоцький М. Я., Погорілий С. О., Федорук Ю. В. Технологія вирощування картоплі у фермерських та селянських господарствах. Вісник Білоцерків. держ. аграр. ун-ту. Біла Церква, 2004. Вип. 30. С. 93–102.

13. Молоцький М. Я., Гнатюк І. М. Диференційовані норми садіння картоплі залежно від маси садивних бульб, рівня живлення та двоурожайності в Західному Лісостепу. Картоплярство. Вип. 29. Київ: Довіра, 1999. С. 117–122.

14. Разкевич М. П. Норми садіння картоплі залежно від маси садивних бульб та густоти стеблостою картоплі в умовах Полісся Української РСР. Картоплярство. Вип. 12. К.: Урожай, 1981. С. 60–63.

15. Рудник-Іващенко О. І., Шовгун О. О., Іваницька А. П. Вплив ґрунтово-кліматичних умов вирощування картоплі на біохімічний склад бульб. Картоплярство, 2011. Вип. 40. С. 144–153.

16. Burter W. Y. The urers ware Potatoes. Reguirements Potatoes reslarch, 1974. № 4. P. 374–409.

17. Гончаренко О. П., Нечипоренко Г. Т., Мартищенко О. П . Продуктивні та насінні якості картоплі сорту Гарт і Зов залежно від маси садивних бульб та густоти стеблостою. Картоплярство. Вип. 23. Київ: Урожай, 1992. С. 37–40.

18 Рудник-Іващенко О. І., Шовгун О. О., Іваницька А. П. Вплив ґрунтово-кліматичних умов вирощування картоплі на біохімічний склад бульб. Картоплярство, 2011. Вип. 40. С. 144–153.

19. Касьян О. Я. Сумська комплексна безгербіцидна технологія вирощування картоплі. Картоплярство. Вип. 25. Київ: Урожай, 1994. С.77–81.

20. Мещерякова Є. П. Урожайність картоплі залежно від крупності насінних бульб і густоти садіння. Картоплярство. Вип. 19. Київ: Урожай, 1988. С. 26–29.

21. Колотуха М. С., Савчак М. П. Урожайність картоплі та якість бульб залежно від густоти садіння, маси насінних бульб і норм добрив. Картоплярство. Вип. 17. Київ: Урожай, 1986. С. 23–26.

22. Шеремет Н. І., Войтенко Г. Ф., Руденко Г. С. Вплив величини насінних бульб, густоти стеблостою і норм мінеральних добрив на врожайність картоплі та якість бульб сорту Зарево. Картоплярство. Вип. 17. К.: Урожай, 1986. С. 26–27.

23. Данько Г. В. Урожайність картоплі залежно від густоти стеблостою, маси бульб та рівнів мінерального живлення. Картоплярство. Вип. 16. Київ: Урожай, 1985. С. 43–45.

24. Разкевич М. П. Норми садіння картоплі залежно від маси садивних бульб та густоти стеблостою картоплі в умовах Полісся Української РСР. Картоплярство. Вип. 12. К.: Урожай, 1981. С. 60–63.

25. Молоцький М. Я., Гнатюк І. М. Диференційовані норми садіння картоплі залежно від маси садивних бульб, рівня живлення та двоурожайності в Західному Лісостепу. Картоплярство. Вип. 29. Київ: Довіра, 1999. С. 117–122.

26. Явтушенко Т. М. Залежність між урожайністю та площею листків у різних за стиглістю сортів картоплі. Картоплярство - міжвід. темат. наук. зб. Вип. 36. ІК УААН. К.: Аграр. наука, 2007. С. 145–153.

27. Рязанцев В. Б., Верменко Ю. Я. Насіннєві якості та продуктивність різних за розміром садивних бульб оздоровленої картоплі. Картоплярство України. 2006. № 4. С. 10–14.

28. Попова Р. І. Вплив маси садивних бульб і густоти садіння на врожай і вихід стандартного насінного матеріалу картоплі. Картоплярство. Вип.10. Київ: Урожай. 1979. С. 57–58.

29. Андрушко М. Г. Урожай і насінні якості картоплі залежно від розміру і різання садивних бульб. Картоплярство. Вип. 6. Київ, 1975. С. 87–92.

30. Гойко В. А. Вирощування ранньої картоплі на півдні України. Картоплярство. Вип. 3. Київ: Урожай, 1972. С. 67–71.

31. Теслюк П. С. Результати досліджень по вирощуванню і використанню насінної картоплі в західному Поліссі України. Картоплярство, Вип. 1. К.: Урожай. 1970. С. 57–61.

32. Гнатюк І. М., Філіпова Л. М. Вплив репродукції насіннєвого матеріалу на вміст азотистих речовин у бульбах картоплі сортів різних груп стиглості. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. Вип. 48. ч. І, міжвід. темат. наук. зб. Львів, 2006. С. 43–47.

33. Гнатюк І. М. Залежність урожаю та якості картоплі від схем садіння, норм добрив і маси садивних бульб в умовах західного Лісостепу України - автореф. дис. канд. с.-г. наук- 06.01.09. УААН, Ін-т цукр. буряків. Київ, 1997. 18 с.

34. Крикунова О. В., Молоцький М. Я., Погорілий С. О. Продуктивність рослин картоплі в Правобережному Лісостепу України залежно від умов вирощування. Картоплярство. Вип. 30. Київ: Нора–Прінт, 2000. С. 160–170.

35. Новосельська А. П. Вітаміни картоплі. Картопля – другий хліб. Вип. ІІ. Київ: Довіра, 1995. С. 138–145.

36. Колтунов В. А., Войцешина Н. І., Шевченко С. П. Кулінарні властивості бульб сорту картоплі та їх енергетична цінність. Картоплярство України. 2007. №3–4 (8–9). С. 20–23.

37. Кучко А. А., Власенко М. Ю., Мицько В. М. Фізіологія і біохімія картоплі. Київ: Довіра, 1998. 320 с.

38. Новосельська А. П., Осипчук А. А. Сорти картоплі, придатні для дієтичного харчування. Картоплярство. 1994. Вип. 25. С. 75–77.

39. Дудченко І. В. Картопля на городах, присадибних і дачних ділянках. Львів: Каменяр, 1993. 84 с.

40. Федорук Ю. В., Молоцький М. Я. Зміна біохімічного складу бульб картоплі залежно від сорту і добрив в умовах Центрального Лісостепу України. Картоплярство. Вип. 37. К.: Аграрна наука, 2008. С. 194–211.

41. Молоцький М. Я., Баранчук Ю. В. Зміна вмісту азотистих речовин у бульбах картоплі залежно від біологічних особливостей сортів та умов вирощування. Вісник Білоцерків. держ. аграр. ун-ту. 2003. Вип. 26. С. 74–83.

42. Дегодюк Є. Г. Вирощування екологічно чистої продукції рослинництва. Київ: Урожай, 1992. 317 с.

43. Верменко Ю. Я., Бондарчук А. А. Основні складники поживної цінності картоплі. Картоплярство. 2010. Вип. 39. С. 85–104.

44. Munzeri M., Zepshy J. Zur Frage des Nitratgehaltes in Kartoffelknollen. – Kartoffelbau, 1983, V. 34, № 5, 163–168.

45. Maller K. Ze profil nutritionuel de la pomme de terre. – Pomme de terre fr. 1990, № 458, 151–153.

46. Руденко Г.С., Каліцький П.Ф., Мицько В.М., Столярчук Л.В. і ін. Вміст азотистих речовин у бульбах картоплі залежно від удобрення та біологічних властивостей. Картоплярство. Вип. 29. К. - «Довіра», 1999. С. 105– 114.

47. Федорук Ю. В., Молоцький М. Я. Зміна біохімічного складу бульб картоплі залежно від сорту і добрив в умовах Центрального Лісостепу України. Картоплярство. Вип. 37. К.: Аграрна наука, 2008. С. 194–211.

48. Рослинництво: Підручник / О.І. Зінченко, В.Н. Салатенко, М.А. Білоножко – київ: Аграрна освіта, 2003. – 591 с.: іл.

49. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні у 2018 р. К.: Алефа, 2018. – 236 с.

50. Демкович Я. Б., Верменко Ю. Я. Продуктивність сортів картоплі в умовах південної частини Полісся України. Картоплярство - міжвід. темат. наук. зб. Вип. 34-35. ІК УААН. Київ: Аграр. наука, 2006. С. 93–109.

51. Методика проведення експертизи сортів рослин картоплі та груп овочевих, баштанних, пряно-смакових на придатність до поширення в Україні (ПСП) / За ред. Ткачик С. О. Вінниця: ФОП Корзун Д. Ю., 2017. С. 6–7.

52. Лісовал А. П., Давиденко У. М., Мойсеенко Б. М. Агрохімія. К.: Вища школа, 1984. 312 с.

53. Медведовський О. К., Іваненко П. І. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві. Київ: Урожай, 1988. 208 с.

ДОДАТКИ