

ІНСТИТУТ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА КАРПАТСЬКОГО РЕГІОНУ
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

Альошін Володимир Васильович

УДК 635.21; 631.811

ДИСЕРТАЦІЯ
ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ КАРТОПЛІ ЗА ОПТИМІЗАЦІЇ
ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ У ЗАХІДНОМУ
ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

06.01.09 – рослинництво
Сільськогосподарські науки

Подається на здобуття наукового ступеня кандидата
(доктора філософії) сільськогосподарських наук

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей,
результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

В. В. Альохін

Науковий керівник –
Ільчук Роман Васильович доктор с.-г.
наук, старший науковий співробітник
Інституту сільського господарства
Карпатського регіону НААН, завідувач
сектору картоплярства

Оброшино – 2018

АНОТАЦІЯ

АЛЬОХІН В. В. Підвищення продуктивності картоплі за оптимізації елементів технології вирощування у західному Лісостепу України. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук (доктора філософії) за спеціальністю 06.01.09 – «Рослинництво». - Білоцерківський національний аграрний університет. Біла Церква, 2018.

Дисертаційна робота виконана для вирішення вагомих питань з удосконалення окремих елементів технології вирощування картоплі, підвищенню продуктивності та якості отриманого врожаю.

За результатами досліджень встановлено, що ріст і розвиток рослин картоплі залежав від біологічних властивостей сорту, фону живлення, способу внесення добрив та маси садивних бульб.

Найвищий показник висоти стеблостою рослин картоплі відмічений у варіанті локального внесення мінеральних добрив дозою $N_{90}P_{90}K_{120}$ у поєднанні з дворазовим позакореневим підживлення мікродобривом Інтермаг-Картопля в дозі 2 л/га і за сортами Диво, Легенда і Оксамит-99 становив – 70,7, 66,8 і 58,7 см, а вегетативна маса одного куща – 568, 577, 470 г відповідно.

Найвища урожайність – 41,7, 49,7 і 32,8 т/га у середньораннього сорту Диво, середньостиглого сорту Легенда і середньопізнього – Оксамит-99 відмічена у варіанті локального внесення добрив дозою $N_{90}P_{90}K_{120}$ та дворазового позакореневого підживлення мікродобривом Інтермаг-Картопля в дозі 2,0 л/га. Максимальний приріст урожайності від фактору – фон живлення у сорту Диво складав – 80,5 %, у сорту Легенда – 99,6 %, у сорту Оксамит-99 – 115,8 %.

Більш ефективним способом внесення мінеральних добрив є локальний. Урожайність від даного способу порівняно з розкидним по сорту Диво зросла на 8,9 %, Легенда – 11,2 %, Оксамит-99 – 11,3 %. Ефективність позакореневих

підживлень мікродобривом Інтермаг-Картопля була вищою на варіантах з нижчим фоном живлення ($N_{60}P_{60}K_{90}$); приріст урожайності за сортами Диво, Легенда і Оксамит-99 становив відповідно 9,2, 13,7 і 12,8 %.

Приріст урожайності від фактору маса садивних бульб залежав від сорту картоплі. Найбільший приріст урожайності – 8,6 % для сорту Легенда отримано за садіння бульб масою 61-80 г, для сортів Диво і Оксамит-99 – 81-100 г відповідно – 7,1 і 24,2 %.

Найвищий вміст сухої речовини і крохмалю в бульбах досліджуваних сортів зафіксовано у 2012 році. За локального внесення добрив вміст сухої речовини і крохмалю знижувався на 0,1-0,2 %. З підвищенням доз мінеральних добрив крохмалистість бульб знижувалася на 1,9-2,0 %. Найвищий вміст крохмалю був за садіння бульб масою 81-100 г: у сорту Диво 17,3, Легенда 14,5 і Оксамит-99 – 14,4 %. За збільшення дози добрив вміст вітаміну С у сорту Диво зростав з 21,4 до 25,2, Легенда з 22,9 до 28,7, Оксамит-99 з 19,0 до 25,0 мг%. Сума незамінних амінокислот у зразків картоплі, вирощених на фоні живлення $N_{90}P_{90}K_{120}$ була на 2,3 % нижчою, ніж у зразків картоплі, вирощених на контролі (без добрив). Із збільшенням доз добрив вміст нітратів в бульбах збільшився у сорту Диво у 2,0, Легенда – 1,6 і Оксамит-99 – 1,7 рази.

Найвищий рівень рентабельності у середньораннього сорту картоплі Диво і середньопізнього Оксамит-99 відповідно – 203 і 132 % – був за локального внесення $N_{60}P_{60}K_{90}$ + дворазове позакореневе підживлення комплексним мікродобривом Інтермаг-Картопля дозами 2 л/га; у середньостиглого сорту картоплі Легенда у варіанті – $N_{90}P_{90}K_{120}$ + позакореневе підживлення мікродобривом Інтермаг-Картопля – 250 %. Найбільш високий коефіцієнт енергетичної ефективності був при локальному внесенні $N_{60}P_{60}K_{90}$ + позакореневе підживлення мікродобривом Інтермаг-Картопля - 2,08.

Ключові слова: картопля, сорти, фон живлення, спосіб внесення добрив, маса садивних бульб, урожайність, якість, економічна ефективність.

ANNOTATION

ALOKHIN V. V. The potato yielding capacity increase as to the optimization of growing technology elements in western Forest-Steppe of Ukraine. – Qualificative research paper as a manuscript.

The thesis for the Degree of Candidate of Agricultural Sciences (Doctor of Philosophy) in the specialty 06.01.09. – «Plant Growing». – Bila Tserkva National Agrarian University. Bila Tserkva, 2018.

The thesis is done for solving principal issues on the improvement of certain elements of the growing potatoes technology, increasing the productivity and quality of the obtained yielding capacity.

According to research results, it is established that the growth and development of potato plants depended on the biological properties of the variety, the nutrition background, the method of fertilizers application and the mass of seed potato tubers.

The height of the stalk forming ability of potato plants has been the highest one in the version of the main fertilizer application $N_{90}P_{90}K_{120}$ in combination with two-fold foliar feeding by micro fertilizer Intermag-Potato in a dose of 2 l/ha and as to varieties Dyvo, Lehenda, and Oksamyт-99 was 70.7, 66.8 and 58.7 cm respectively, and the vegetative mass of one bush – 568, 577, 470 grams respectively.

The highest yielding capacity of 41.7, 49.7 and 32.8 t/ha in middle-early variety Dyvo, middle-ripening variety Lehenda and middle-late variety Oksamyт-99 has been present in the version of the local application of $N_{90}P_{90}K_{120}$ and two-fold foliar feeding by micro fertilizer Intermag-Potato in a dose of 2.0 l/ha. The maximal increase of the yielding capacity from the factor – the nutrition background amounted for 80.5% in the variety Dyvo, 99.6 % – in the variety Lehenda, 115.8 % – in the variety Oksamyт-99.

Local method of mineral fertilizers application is more effective. The yielding capacity from this method compared with the random one as to the variety Dyvo has increased by 8.9 %, Lehenda – 11.2 %, Oksamyт-99 – 11.3 %. The effectiveness of foliar feeding by micro fertilizer Intermag-Potato has been higher in the versions with

lower nutrition background ($N_{60}P_{60}K_{90}$); the yielding capacity increase amounted for 9.2, 13.7, and 12.8 % for the varieties Dyvo, Lehenda and Oksamyt-99 respectively.

The increase of yielding capacity from the factor of the mass of seed potato tubers depended on potato variety. The highest yielding capacity increase of 8.6 % for the variety Lehenda is obtained for seeding of potato tubers of the mass of 61-80 grams, for the varieties Dyvo and Oksamyt-99 –81-100 grams it is 7.1% and 24.2 % respectively.

The highest content of dry matter and starch in potato tubers of the researched varieties was recorded in 2012. The content of dry matter and starch had been decreasing by 0.1-0.2 % due to the local application of fertilizers. Starch content of tubers had been decreasing by 1.9-2.0 % due to the increase of mineral fertilizers doses. The largest content of starch was as to the seeding of the mass of 81-100 g: in the variety Dyvo –17.3, in the variety Lehenda – 14.5 and in the variety Oksamyt-99 – 14.4 %. The vitamin C content had been increasing from 21.4 to 25.2 in the variety Dyvo, from 22.9 to 28.7 – in Lehenda, from 19 to 25.0 mg% – Oksamyt-99. The sum of indispensable amino acids in potato samples, grown on the nutrition background of $N_{90}P_{90}K_{120}$ was lower by 2.3% than in potato samples, grown on the control (without fertilizers). The content of nitrates in the variety Dyvo grew by 2.0, Lehenda – 1.6 and Oksamyt-99 – 1.7 times due to the increasing of doses of fertilizers.

The highest levels of profitability – 203 % and 132 % were established in the version of the local application with the dose of $N_{60}P_{60}K_{90}$ with two-fold foliar feeding by complex micro fertilizer Intermag-Potato in a dose of 2.0 l/ha in middle-early potato variety Dyvo and middle-late variety Oksamyt-99 respectively; 250 % - in middle-ripening potato variety Lehenda in the variant – $N_{90}P_{90}K_{120}$ + foliar fertilization by micro fertilizer Intermag-Potato. The highest energy efficiency coefficient was in the version of the local application of $N_{60}P_{60}K_{90}$ + foliar fertilization by micro fertilizer Intermag-Potato – 2.08.

Key words: potato, varieties, nutrition background, method of fertilizers application, mass of seed potato tubers, yielding capacity, quality, economic efficiency.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті в наукових виданнях:

1. Ільчук Р. В., Ільчук В. А., Андрейчук Н. І., **Альошін В. В.**, Сабат М. М., Ільчук Ю. Р. Вплив внесення мікродобрива Кристалон на якісні показники картоплі сортів різних груп стиглості. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво: міжвід. темат. наук. зб. Л.: 2011. Вип. 53. Ч. II. С. 51–55. *(Проведення досліджень, аналіз результатів, підготовка статті).*

2. Ільчук Р. В., **Альошін В. В.**, Ільчук Ю. Р., Недільська У. І. Позакореневе підживлення Еколистом: якісні показники врожаю. Вісник Вінницького національного аграрного університету. Вінниця, 2012. № 1(57). С. 26–30. *(Проведення досліджень, аналіз результатів, підготовка статті).*

3. Ільчук Р. В., Ільчук В. В., **Альошін В. В.** Економічна ефективність окремих елементів ресурсоощадної технології вирощування картоплі. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво: міжвід. темат. наук. зб. Л.: 2013. Вип. 55. Ч. II. С. 49–55. *(Проведення досліджень, аналіз результатів, підготовка статті).*

4. Ільчук Р. В., Ільчук Л. А., **Альошін В. В.** Урожайність картоплі залежно від рівнів живлення, способів внесення добрив та маси садивних фракцій. Картоплярство України : наук.-вироб. жур. 2013. № 3–4. С. 34–40. *(Проведення досліджень, аналіз результатів, підготовка статті).*

5. Ільчук В. В., **Альошін В. В.** Підвищення конкурентоспроможності галузі картоплярства шляхом застосування високоефективних агротехнічних заходів. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. 2014. Вип. 56 (1). С. 52–56. *(Проведення досліджень, аналіз результатів, підготовка статті).*

6. **Альошін В. В.** Урожайність картоплі і виносення поживних речовин вегетативною масою та бульбами картоплі залежно від рівнів і способів

внесення мінеральних добрив. Картоплярство: міжвід. темат. наук. зб. Київ, 2016. Вип. 43. С. 72–81.

7. Альохін В. В. Вплив рівнів і способів мінерального живлення на урожайність, ріст і розвиток рослин картоплі середньостиглого сорту Легенда. Молодий вчений. 2016. № 3. С. 243–248.

Тези доповідей та матеріали наукових конференцій:

8. Ільчук Р. В., **Альохін В. В.**, Ільчук Ю. Р., Зея А. Г., Зея Г. В. Позакореневе підживлення Еколістом: ріст і розвиток вегетативної маси та врожайність картоплі. Биологическая защита растений на пути инноваций. Information Bulletin № 43. (Chernivtsy–Voiany, 2012). Украинская научно-исследовательская станция карантина растений ИЗР НААН. С. 107–111. *(Проведення досліджень, аналіз результатів, підготовка тез).*

9. Ільчук Р. В., **Альохін В. В.** Величина врожаю та якість бульб залежно від маси садивних бульб та рівнів живлення. Конференції молодих вчених «Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем АПК» (2012, Житомир). Інститут сільського господарства Полісся. С. 45–47. *(Проведення досліджень, аналіз результатів, підготовка тез).*

10. Альохін В. В. Крохмалистість бульб залежно від сорту, рівнів і способів удобрення та величини насінних фракцій. Всеукраїнська науково-практична конференція молодих вчених «Актуальні проблеми агропромислового виробництва України». (2015, Львів-Оброшино) Інститут сільського господарства карпатського регіону НААН. С. 3–4.

Рекомендації:

11. Ільчук Р. В., Ільчук В. В., Ільчук Л. А., Андрушко О. М., Марочко В. П., Ільчук В. А., **Альохін В. В.**, Федак В. В., Андрейчук Н. І., Ільчук Ю. Р. Ефективність вирощування екологічно-безпечної продукції картоплі (Рекомендації для спеціалістів сільськогосподарських підприємств і сільських господарів). Оброшино–Львів, 2012. 26 с.

ЗМІСТ

ВСТУП	10
РОЗДІЛ 1. УРОЖАЙНІСТЬ І ЯКІСТЬ СОРТІВ КАРТОПЛІ ЗАЛЕЖНО ВІД ФОНУ ЖИВЛЕННЯ, СПОСОБУ ВНЕСЕННЯ ДОБРИВ І МАСИ САДИВНИХ БУЛЬБ (огляд наукової літератури).....	15
1.1. Вимоги картоплі до фону мінерального живлення і способу внесення добрив.....	15
1.2. Вплив мікродобрив на урожай і якість бульб продовольчої картоплі.....	24
1.3. Вплив маси садивних бульб на врожайність і якість картоплі.....	28
1.4. Вплив досліджуваних елементів технології вирощування картоплі на біохімічний склад бульб.....	36
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ	52
2.1. Характеристика ґрунтово-кліматичних умов.....	52
2.2. Метеорологічні умови регіону проведення досліджень	54
2.3. Матеріали та методика досліджень.....	57
2.4. Технологія вирощування картоплі при проведенні досліджень	61
РОЗДІЛ 3. ВПЛИВ ДОСЛІДЖУВАНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ НА РІСТ І РОЗВИТОК РОСЛИН КАРТОПЛІ.	64
3.1. Ріст і розвиток рослин картоплі.....	64
3.2. Динаміка структури посівів залежно від сорту картоплі, маси садивних бульб, фону живлення і способу внесення добрив	66
3.3. Вплив фону живлення і способу внесення добрив на фотосинтетичний апарат і його продуктивність	74
3.4. Хімічний склад надземної вегетативної маси і бульб картоплі у фазу бутонізації-цвітіння.....	79
РОЗДІЛ 4. ВПЛИВ ДОЗ І СПОСОБІВ ВНЕСЕННЯ ДОБРИВ У ВЗАЄМОДІЇ З МАСОЮ САДИВНИХ БУЛЬБ НА УРОЖАЙНІСТЬ СОРТІВ КАРТОПЛІ РІЗНИХ ГРУП СТИГЛОСТІ.....	84

4.1. Динаміка наростання урожайності картоплі залежно від фону живлення і способу внесення добрив	84
4.2. Урожайність картоплі залежно від групи стиглості сорту, маси садивних бульб, фону живлення і способу внесення добрив.....	86
4.3. Вплив досліджуваних елементів технології вирощування на складові продуктивності сортів картоплі різних груп стиглості.....	98
РОЗДІЛ 5. ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ БУЛЬБ КАРТОПЛІ ЗАЛЕЖНО ВІД ДОСЛІДЖУВАНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ	104
5.1. Вміст сухої речовини й крохмалю в бульбах залежно від сорту, фону живлення, способу внесення добрив і маси садивних бульб.....	104
5.2. Вміст вітаміну С в бульбах картоплі залежно від системи удобрення та маси садивних бульб.....	111
5.3. Амінокислотний склад бульб картоплі.....	114
5.4. Вплив окремих елементів технології вирощування на вміст нітратів в бульбах картоплі	116
РОЗДІЛ 6. ЕКОНОМІЧНА І БІОЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ КАРТОПЛІ	121
ВИСНОВКИ	131
РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	135
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	136
ДОДАТКИ	163

ВСТУП

На формування врожаю картоплі впливає комплекс факторів: ґрунтово-кліматичні умови регіону, біологічні особливості сорту, якість насінневого 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 виробничій практиці.

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, Н. Kolben, W. Y. Burter та інших.

За зростання вартості мінеральних добрив, пошук шляхів підвищення ефективності їхнього використання набуває особливого значення. Саме тому розробка способів підвищення ефективності дії мінеральних добрив, за умов локального внесення зменшених доз мінеральних добрив, теж додає актуальності.

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 дисертаційної роботи і основні напрями досліджень.

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 західного Лісостепу є актуальним і своєчасним.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дослідження за темою дисертаційної роботи виконувалися впродовж 2010–2013 рр. згідно з НТП «Картоплярство» в Інституті сільського господарства Карпатського регіону НААН за завданням «Удосконалити елементи технології вирощування картоплі у фермерських і селянських господарствах західного Лісостепу України» (номер державної реєстрації 0106U003825).

Мета і завдання дослідження. Метою досліджень було практичне встановлення ефективності внесення досліджуваних доз добрив – локально,

вроскид і позакоренево у взаємодії з масою садивних бульб перспективних сортів картоплі різних груп стиглості.

Для досягнення поставленої мети вирішувалися наступні завдання:

- обґрунтувати величину впливу кожного з досліджуваних факторів, а саме: фону живлення, способу внесення добрив і маси садивних бульб сортів картоплі різних груп стиглості та встановити ефективність їхньої дії і взаємодії;
- встановити особливості росту і розвитку рослин залежно від фону живлення, способу внесення добрив та маси садивних бульб;
- визначити вплив досліджуваних елементів технології вирощування на урожайність бульб і їхні якісні показники: вміст сухої речовини, крохмалю, вітаміну С, нітратів, амінокислотний склад;
- дати економічну та енергетичну оцінку ефективності досліджуваних елементів технології вирощування з урахуванням групи стиглості сорту.

Об'єкт дослідження, - процеси росту і розвитку рослин, формування продуктивності і якості врожаю досліджуваних сортів картоплі.

Предмет дослідження, - сорти картоплі різних груп стиглості, фон живлення, спосіб внесення мінеральних добрив і маса садивного матеріалу.

Методи дослідження. Загальнонаукові: *експеримент* – дослідження об'єкту та процесів, що відбуваються в ньому; *спостереження* – виявлення кращих варіантів дії і взаємодії елементів технології, що сприяють збільшенню урожайності та поліпшенню якості.

Спеціальні агрономічні методи: *морфологічний аналіз* – для вивчення ознак рослин, що визначають продуктивність і якість; *лабораторний* – для аналізу взаємодії між рослиною та умовами навколишнього середовища, оцінки якості врожаю; *статистичний* – для аналізу отриманих результатів досліджень; *порівняльно-розрахунковий* – оцінювання економічної та енергетичної ефективності одержаних результатів.

Наукова новизна одержаних даних. *Уперше* теоретично обґрунтовано закономірності формування урожайності і якості картоплі за різних доз і способів внесення мінеральних добрив у взаємодії з масою садивних бульб

сортів картоплі різних груп стиглості, математично доведено дію і взаємодію кожного з досліджуваних факторів, а саме: вплив дози добрив, різних способів їхнього внесення та маси садивних бульб на урожайність і якість бульб ранньостиглого, середньостиглого і середньопізнього сорту картоплі.

Удосконалено елементи технології вирощування картоплі, завдяки встановленню для кожного з досліджуваних сортів картоплі, різних груп стиглості, оптимального фону живлення, способу внесення добрив і маси садивних бульб, які забезпечили найбільш високу врожайність. Завдяки вивченню особливостей росту і розвитку рослин картоплі залежно від групи стиглості сорту, фону живлення, способу внесення добрив та маси садивних бульб, встановлені співвідношення агротехнічних факторів, які забезпечують максимальний приріст урожайності бульб з високими якісними показниками: вмістом крохмалю, вітаміну С, амінокислот та допустимим вмістом нітратів;

Набули подальшого розвитку обґрунтування впливу сорту картоплі, фонів живлення, способів внесення добрив, маси садивних бульб, зони вирощування та їх взаємодії на формування високих рівнів врожайності і якості бульб 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 західного Лісостепу України.

Наукові положення та розробки дисертаційної роботи ввійшли в рекомендації з «Ефективного вирощування екологічно-безпечної продукції картоплі» для забезпечення високого рівня реалізації генетичного потенціалу сортів різних груп стиглості та вирощуванню екологічно-чистої продукції картоплі.

Удосконалені елементи технології вирощування картоплі впроваджені у виробництво в 2014-2016 роках у господарствах різних форм власності Львівської та Закарпатської областей [додатки Д1; Д2; Д3; Д4; Д5] на загальній площі більше 300 га.

Особистий внесок здобувача. Дисертантом самостійно проаналізовано джерела наукової літератури, визначено мету і завдання досліджень, розроблені схеми дослідів і проведені польові дослідження, отримані експериментальні дані, підготовлено наукові публікації та практичні рекомендації для впровадження наукових розробок у виробництво.

Апробація результатів дисертації. Основні положення і результати досліджень доповідалися на засіданнях Вченої ради і аспірантських конференціях Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН в 2011, 2012, 2013, 2014 роках, Координаційно-методичних радах з НТП «Картоплярство» в Інституті картоплярства НААН у 2012–2014 рр., Міжнародному науково-практичному симпозиумі «Біологічний захист рослин на шляху інновацій» (Чернівці-Бояни, 2012 р.), Міжнародній науково-практичній конференції «Агропромислове виробництво Полісся» (Житомир, 2012 р.), Всеукраїнській науково-практичній конференції молодих вчених «Актуальні проблеми агропромислового виробництва України» (Львів – Оброшино, 2015 р.).

Публікації. За матеріалами дисертації опубліковано 11 наукових праць, зокрема 7 статей у фахових виданнях України, з них 3 – у виданнях внесених до реєстру міжнародних наукометричних баз, 3 тези наукових доповідей на конференціях, нарадах та в співавторстві випущені 1 методичні рекомендації з вирощування картоплі.

Структура та обсяг дисертації. Дисертація викладена на 182 сторінках комп'ютерного тексту, містить 40 таблиць, 8 рисунків, 15 додатків. Робота складається з вступу, огляду літератури, 6 розділів, висновків, рекомендацій виробництву. Список використаної літератури містить 269 джерел, з яких – 26 латиницею.

РОЗДІЛ 1
УРОЖАЙНІСТЬ І ЯКІСТЬ СОРТІВ КАРТОПЛІ ЗАЛЕЖНО ВІД
ФОНУ ЖИВЛЕННЯ, СПОСОБУ ВНЕСЕННЯ ДОБРИВ І
МАСИ САДИВНИХ БУЛЬБ
(огляд наукової літератури)

1.1. Вимоги картоплі до фону мінерального живлення і способу
внесення добрив

Картопля – культура, особливо вимоглива до елементів живлення. Незалежно від ґрунтово-кліматичних умов та зони вирощування, внесення добрив під цю культуру є необхідною умовою одержання високих рівнів врожайності і якості бульб. Вплив добрив на ріст і розвиток рослин залежить від сорту і фону живлення; останній дуже впливає на насінневі, продовольчі та якісні показники бульб картоплі.

Для формування врожаю картопля потребує значної кількості елементів живлення. Ця потреба залежить від сорту, метеорологічних умов року, площі живлення та наявності у ґрунті доступних речовин для живлення [44, 193, 234].

Регулюванням співвідношення між окремими елементами мінерального живлення шляхом застосування різних норм добрив і способів їх внесення можна здійснювати значний вплив на рівень урожайності картоплі, вміст у бульбах білку, крохмалю, вітаміну С, цукрів і ряду інших сполук [6].

Система удобрення картоплі формується на основі виносу поживних речовин товарною і нетоварною частинами урожаю. Для отримання 35,0-40,0 т/га бульб з відповідною масою бадилля виноситься: азоту – 200-230 кг/га, фосфору – 73-97, калію – 320-380, кальцію – 45-50, магнію – 20-30 і сірки – 8-10 кг/га. В зв'язку з цим, система удобрення картоплі повинна будуватися таким чином, щоб забезпечити оптимальне мінеральне живлення рослин з початку проростання бульб і до закінчення вегетації. Досягнути це можна

завдяки оптимізації фону живлення, співвідношення елементів живлення у добриві, видами і способами їх внесення [2, 28, 30, 43, 223].

Дослідженнями, проведеними науковцями в різних ґрунтово-кліматичних умовах, доведено, що добрива сприяючи підвищенню врожайності, одночасно можуть поліпшувати або погіршувати якість бульб. Це залежить від дози, співвідношення, форми, строків та способів внесення добрив, погодних умов тощо [23, 38, 40, 67, 81, 90, 105, 219].

За даними П. А. Власюка, М. Ю. Власенка і ін. [53, 65, 68], внесення мінеральних добрив підвищувало в бульбах картоплі врожайність і вміст протеїну, але дещо знижувало вміст крохмалю. Найвищим вміст протеїну у бульбах був у варіантах, де вносили високі дози мінеральних добрив $N_{180}P_{140}K_{360}$ на фоні 40 т/га гною. За сортами картоплі вміст протеїну збільшувався таким чином: Прієкульська рання – на 0,15-0,45 %, Огоньок – на 0,39-0,89 % і Темп – на 0,43-1,08 %. Аналогічно зростав і вміст вітаміну С, але смакові якості погіршувалися. Найбільше зростання врожайності було у варіанті внесення 40 т/га гною + $N_{120}P_{120}K_{120}$; в цьому варіанті врожайність коливалася в межах 25,7-32,8 т/га [203].

Для забезпечення кращого використання рослинами картоплі добрив, оптимальні дози і співвідношення необхідно формувати з урахуванням біологічних властивостей сорту і його цільового призначення (на продовольчі цілі, переробку, вирощування насінневого матеріалу і т. п.), типу ґрунту, його родючості, форми мінеральних добрив, терміну і норми їх внесення, ґрунтово-кліматичних умов регіону вирощування [7, 45, 84, 102, 109].

В умовах Полісся і в західному регіоні України, на дерново-підзолистих і ясно-сірих опідзолених ґрунтах з середнім ступенем забезпеченості фосфором і калієм, під продовольчу картоплю, на фоні 40 т/га гною, залежно від сорту мінеральні добрива вносять нормою від $N_{60}P_{60}K_{60}$ до $N_{120}P_{120}K_{150}$, на чорноземах – від $N_{45}P_{45}K_{45}$ до $N_{60}P_{60}K_{60}$ [22, 52, 174]. Найвищу урожайність бульб отримано у групі ранніх і середньоранніх сортів. Окупність 1 кг діючої речовини

мінеральних добрив сорту Бородянська рожева становила 56 кг, Луговська – 48, Либідь – 67, Зарево – 61кг [5, 211].

Застосування високих норм мінеральних добрив знижує крохмалистість бульб, смакові якості, вміст вітамінів і збільшує їх втрати при зберіганні, збільшує вміст у бульбах води, нітратів та сприяє потемнінню м'якоті [78]. Вважається, що при вирощуванні картоплі на кислих ґрунтах, без вапнування, знижується рівень рентабельності і ефективність мінеральних добрив зокрема.

У США, один долар затрачений на вапнування дає шість доларів чистого прибутку [239]. Рентабельність галузі картоплярства на даний час в Україні підтримується в основному мінеральними добривами і сидератами, так як внесення органічних добрив практично відсутнє [27].

Продуктивність картоплі визначає ефективна робота фотосинтетичного апарату рослин. Розмір листової поверхні обумовлює поглинання і використання зеленою рослиною енергії сонячної радіації, тому її розмір і відповідно урожайність картоплі можна регулювати за допомогою застосування добрив [47, 129, 184, 186].

Вплив мінеральних добрив на площу і роботу фотосинтетичного апарату картоплі змінюється залежно від фази росту й розвитку рослин і погодних умов. Так, на початку вегетації збільшенню листової поверхні більше сприяв фосфор. Під впливом азоту і повного мінерального удобрення фотосинтетичний потенціал посівів зростає. Після опадів фотосинтетична діяльність рослин прискорювалася, так як азот сприяє новоутворенню листя, а калій продовженню їх життєдіяльності. За умов недостатньої кількості вологи, високі дози фосфору і азоту на рослинах картоплі пригнічували наростання площі листової поверхні [66, 172].

Дослідженнями Ф. Я. Бузовера [33], доведено, що за оптимальних доз добрив поліпшуються умови живлення рослин картоплі, покращується ріст і розвиток рослин, підвищується врожайність бульб.

За даними Г. В. Данько [87], застосування, на фоні внесення 60 т/га гною, мінеральних добрив нормою $N_{150}P_{225}K_{225}$ негативно впливало на якість бульб;

вміст крохмалю за сортами знижувався: у Мавки на 1,8 %, Зарево – 2,4, Снов – 2,5 %. Мінеральні добрива порівняно з контролем підвищували вміст нітратів у бульбах; за сортами Мавка, Зарево і Снов він становив відповідно 168, 107 і 207 мг/кг сирої речовини.

Вплив різних систем і видів удобрення на урожай і якість картоплі, в останні роки, вченими вивчалось в різних ґрунтово-кліматичних умовах, а саме: в Чернігівському Поліссі [71, 101], Малому Поліссі [88], південній частині Полісся України [91, 212, 240], Західному Поліссі України [142], Правобережному Лісостепу [93], західній частині Лісостепу України [147], Поліссі [146] і Лісостепу України [148, 216], центрального Лісостепу України [199, 204, 205, 228]. Основні результати досліджень наводимо нижче:

- на дерново-підзолистих супіщаних ґрунтах кращою нормою мінеральних добрив на фоні 50 т/га високоякісного підстилкового гною для сортів Зарево і Луговська є – $N_{60}P_{60}K_{90}$; на такому фоні найменше знижувалася крохмалистість бульб [66, 112];

- на опідзолених середньо-суглинкових чорноземах північних районів Тернопільської області високу врожайність картоплі (33,6-35,7 т/га) можна одержати за внесення 30 т/га гною + $N_{60-90}P_{60}K_{60}$; з підвищенням норми азоту до 120 кг/га істотного приросту урожаю не було. Збільшення норм мінеральних добрив до $N_{90-120}P_{60}K_{60}$, на фоні 30 т/га гною, негативно впливало на вміст крохмалю в бульбах, але загальний вихід його з гектара підвищувався;

- на легких дерново-підзолистих ґрунтах Полісся України найефективнішою нормою мінеральних добрив під картоплю була $N_{100}P_{60}K_{100}$ на фоні 30 т/га гною; в цьому варіанті врожайність бульб становила 22,1-23,6 т/га [58];

- на малогумусному вилуженому чорноземі картопля в першу чергу реагує на азот, а потім на фосфор і калій. Найвищий приріст врожайності картоплі отримано за внесення $N_{60}K_{90}$ і $N_{60}P_{90}K_{90}$ – відповідно 4,3 і 4,0 т/га. Кращою нормою мінеральних добрив на малогумусних вилужених чорноземах була $N_{120}P_{60}K_{60}$ – приріст урожайності становив 3,8 т/га [48].

На утворення 10,0 т товарної картоплі рослини споживали азоту – 79,1 кг, фосфору – 18 і калію – 63 кг [63].

Ефективність мінеральних добрив залежить від біологічних особливостей сорту. На дерново-підзолистих ґрунтах Полісся оптимальними нормами мінеральних добрив на фоні 30 або 40 т/га гною є такі: для сорту Прієкульська рання – $N_{60-90}P_{60-90}K_{90-120}$, Сумська поліпшена – $N_{90}P_{90}K_{120}$, Гатчинська і Немішаєвська біла – $N_{120}P_{90}K_{150}$, Мімоза – $N_{120}P_{90-150}K_{150}$, Незабудка – $N_{90-120}P_{90}K_{120-150}$. Смакові якості та крохмалистість бульб також залежать від дози добрив та біологічних особливостей сорту [69].

Оптимальною дозою мінеральних добрив під картоплю в сівозміні, на дерново-карбонатних ґрунтах, на фоні 40 т/га гною була $N_{90}P_{60}K_{90}$ і 2,0 кг діючої речовини бору, яка забезпечила врожайність бульб – 28,2 т/га з добрими показниками якості. Борні добрива, внесені в сівозміні, підвищують урожайність і покращують якість картоплі, особливо в посушливі роки.

За даними Т. Н. Сидоренко [221], оптимальним варіантом удобрення для сортів картоплі Колорит і Зарніца на фоні 40 т/га гною виявилася – $N_{90}P_{40}K_{150}$, тут була найбільша маса бульб з одного куща і краща структура урожаю. У сорту Колорит частка дрібної фракції становила 7,2 %, великої фракції – 80 %, середня маса однієї бульби – 87,0 г. У сорту Зарніца відповідно – 9,5 %, 81,6 % і 90,2 г. Для сорту Криниця, кращим був варіант з внесенням добрив в нормі $N_{90}P_{40}K_{120}$ (6,8 % - дрібної, 72,5 % - великої фракції бульб), середня маса однієї бульби – 85,4 г.

На дерново-підзолистих ґрунтах Чернігівського Полісся, бідних на гумус, але багатих рухомими формами фосфору і калію, на фоні внесення 30 т/га гною, картопля сорту Темп найбільше реагувала на внесення повних мінеральних добрив – $N_{120}P_{120}K_{120}$, де середня врожайність становила 27,4 т/га. За сприятливих погодних умова оптимальними нормами були $N_{120}P_{120}K_{120}$ і $N_{160}P_{160}K_{160}$, за них урожайність становила відповідно – 31,8 і 32,9 т/га [26].

На осушених гончарним дренажем дерново-підзолистих ґрунтах, за внесення 40 т/га гною + $N_{90}P_{90}K_{90}$ – урожайність картоплі, порівняно з

контролем, зросла в 1,6 рази, у варіанті 40 т/га гною + $N_{135}P_{135}K_{220}$ – у 2,0, а в окремі роки – у 3,0 рази [37]. Якщо вміст азоту в ґрунті становить 50-60 мг на 100 г ґрунту, оптимальним співвідношенням між азотом, фосфором і калієм виявилось 1:1:1.

Внесення мінеральних добрив, особливо азотних, негативно впливало на вміст крохмалю в бульбах, проте підвищувався вміст вітаміну С. На легких дерново-підзолистих ґрунтах найбільш високу і стабільну урожайність картоплі на фоні 30 т/га гною одержано у варіанті внесення $N_{100}P_{60}K_{100}$. Така доза добрив позитивно впливала і на якість бульб [36]. Високої продуктивності посівів картоплі без застосування добрив отримати практично не можливо [31].

Основними добривами під картоплю завжди були органічні. У зв'язку з реформуванням сільського господарства внесені великі зміни в структуру посівів сільськогосподарських культур, в крупних господарствах до мінімуму зведені площі під картоплю, різко зменшилося виробництво органічних добрив і їх внесення під картоплю. Широке застосування мінеральних добрив під картоплю потребує вивчення способів їх раціонального використання.

Велика частка вартості мінеральних добрив у структурі собівартості картоплі (19-21 %) потребує постійного пошуку нових способів здешевлення продукції. Одним з них є застосування локального (рядкового) внесення. Встановлено, що локальне внесення половинної норми мінеральних добрив дає змогу одержати практично такий самий урожай картоплі, що і при повній нормі добрив [1, 116, 140].

За даними Інституту картоплярства НААН (П. Ф. Каліцький [115]), локальний спосіб внесення мінеральних добрив під картоплю має значну перевагу перед розкидним. Так, внесення мінеральних добрив в дозі 45-60 кг д. р./га одночасно з садінням бульб в рядки, глибше від їх залягання на 6-8 см, забезпечує практично таку ж врожайність, як і при розкидному способі повної дози добрив. При цьому добриво максимально використовується рослинами картоплі. Вартість мінеральних добрив та їх втрати знижуються в 2-3 рази.

Аналогічні дані наводить Б. А. Калько [112], при локальному способі внесення добрива розміщують на певній глибині ґрунту з кращим режимом зволоження, утворюється зона з підвищеною концентрацією поживних речовин, які повніше використовують рослини протягом вегетаційного періоду. Локальне внесення добрив сприяє посиленню темпів росту і розвитку рослин, наростанню маси коренів, скороченню вегетаційного періоду за рахунок більш інтенсивного поглинання фосфору. У дослідях з картоплею коефіцієнт використання P_2O_5 з суперфосфату, внесеного врозкид, становив 34,0 %, а локально – 49,3 %.

За В. М. Мицько і ін. [164], локальне внесення 4,5 т/га вермикомпосту забезпечило найбільший вміст сухої речовини і крохмалю в бульбах картоплі. Найвищий вміст сирого протеїну в сухій масі бульб був у варіанті внесення $N_{90}P_{90}K_{120} + 4,5$ т/га вермикомпосту, амінокислот – за локального внесення $N_{45}P_{45}K_{45}$, а незамінних амінокислот – врозкид $N_{90}P_{90}K_{120}$ на фоні 50 т/гною.

В дослідженнях Л. Є. Кармазіної [117] підвищений вміст сухої речовини в бульбах відмічений на фоні локального внесення добрив, порівняно з внесенням добрив врозкид. Проте, як на нагромадження сухої речовини, так і крохмалю більш істотний вплив мала норма добрив, ніж спосіб їх внесення.

Поглинання елементів живлення кореневою системою рослин залежить від багатьох факторів: від їх доступності, переміщення в ґрунті, віддалі від поверхні кореневих волосків тощо. За розкидного способу внесення мінеральні добрива перемішуються з більшим шаром ґрунту, що зменшує доступ рослини до поживних речовин [167]. Цієї ж думки дотримується Л. О. Климашевський [124], він вважає, що широке застосування розкидного способу внесення основного мінерального удобрення, внаслідок відсутності рівномірності розсіву, не забезпечує високої ефективності туків.

За локального внесення добрив нормою $N_{45}P_{45}K_{45}$, порівняно з внесенням врозкид, хоча урожайність і зростала, але вона не перевищувала урожайності одержаної при внесенні подвійної дози ($N_{90}P_{90}K_{90}$) [33]. Коефіцієнт

використання елементів живлення підвищується: азоту – на 10-15 %, фосфору – на 5-10 %, калію – на 10-12 % [137].

При вирощуванні картоплі на дерново-підзолистих супіщаних ґрунтах Полісся, найефективнішим було внесення половинної норми ($N_{45}P_{45}K_{60}$) у рядки при садінні, яка забезпечує практично такий же урожай бульб, як і повна норма внесена врозкид [113].

Як за внесення добрив врозкид, так і локально, зі збільшенням дози НРК у 2 рази – вміст нітратів збільшувався, але не перевищував допустимої норми. Якщо за внесення $N_{120}P_{120}K_{160}$ врозкид вміст нітратів зріс на 17,2 мг/кг або на 24,3 %, то за локального – на 26,1 мг/кг або 49,7 %. Зменшення вмісту нітратів у варіанті локального внесення добрив, порівняно з розкидним, дозою $N_{60}P_{60}K_{90}$ становило – 18,1 мг/кг або 25,8 % і за дози $N_{120}P_{120}K_{180}$ – 9,2 мг/кг сирової речовини або 10,5 %. Найвищим вміст нітратів у бульбах був у варіантах, де садили цілими бульбами масою 60-80 г, найменшим – 120 г [114].

Локальне внесення половинної норми мінеральних добрив, порівняно з повною суцільним способом, забезпечило підвищення врожайності на 4,8-5,0 т/га [134].

За локального внесення добрив використання рослинами картоплі елементів живлення зростає в два рази. Так, за внесення половинної норми добрив локально урожай був такий самий, як і за внесення повної норми добрив врозкид. М. Г. Шарапа і ін. [238] (Інститут картоплярства НААН) вивчали локальне внесення мінеральних добрив під нові ранні сорти картоплі Повінь, Подолянка, Серпанок, Дніпрянка, середньоранній сорт Фантазія і середньостиглі сорти Віриня і Лілея; фон живлення був $N_{45}P_{45}K_{45}$ (нітроамофоска) з попереднім внесенням врозкид калімагnezії (K_{30}). Прирости врожайності бульб становили – 4,1-7,4 т/га.

Ефективною нормою локального внесення мінеральних добрив для ранніх сортів картоплі – Тирас і Скарбниця; середньоранніх – Забава і Оберіг; середньостиглих – Слов'янка і Палітра, а також середньопізнього сорту Поліське джерело була – $N_{60}P_{60}K_{60}$ з попереднім внесенням калімагnezії K_{30}

врозкид. Середній приріст урожайності становив від 3,6 до 4,1 т/га, середня окупність 1 кг діючої речовини мінеральних добрив найбільш урожайних сортів – Скарбниця, Забава, Слов'янка і Палітра – становила 3,6-4,7 кг бульб. Середньостиглі сорти картоплі Слов'янка, Віриня, Палітра, Лілея забезпечили чистий прибуток в межах 22 тис. грн/га з рівнем рентабельності – 93,5 % [238].

За П. Ф. Каліцьким [115], локальне застосування мінеральних добрив має певні переваги і недоліки. Ефективність локального внесення основного удобрення під картоплю значною мірою визначається нормою поживних речовин і місцем знаходження їх щодо рослини. За внесення підвищених норм добрив разом з бульбами в початковий період вегетації, внаслідок підвищення концентрації розчину в ґрунті, пригнічується ріст і розвиток рослини.

Ослаблення негативної дії підвищеної концентрації поживних речовин на рослини в початковий період їх росту і розвитку можна досягти шляхом певного розмежування бульб і локального внесення добрив. Стосовно картоплі, це досягається внесенням туків при підготовці ґрунту до садіння в попередньо нарізані гребні або внесення їх одночасно з садінням. Для підвищення ефективності внесення мінеральних добрив у гребні, розміщення їх проводять нижче рядка бульб на 6-8 см. Як наслідок, без істотного зниження врожаю бульб норму внесення поживних речовин можна зменшити в 1,5-2 рази [114].

Ефективність локального способу внесення різних норм добрив, для сортів з неоднаковою тривалістю вегетаційного періоду, досліджували на дерново-підзолистих супіщаних ґрунтах з вмістом в орному шарі гумусу – 1,3-1,5 %, рухомого фосфору – 12-17 мг та обмінного калію – 5-12 мг/100 г ґрунту. Найбільш ефективним виявилось локальне внесення половинної норми мінерального добрива – $N_{45}P_{45}K_{60}$, яке забезпечило практично таку ж урожайність бульб, як і повна норма врозкид – $N_{90}P_{90}K_{120}$. За локального внесення половинної норми, порівняно з розкидним способом, окупність 1 кг поживних речовин була в 1,8-3,1 рази вищою [115].

За даними П. Ф. Каліцького, Г. С. Руденко і ін. [113], Л. С. Кармазіної [117, 120] високі врожаї бульб можна одержати шляхом поєднання локального

способу внесення азоту нормою – N_{45} і розкидного фосфорно-калійних добрив в нормі – $P_{90}K_{120}$. Проте окупність 1 кг поживних речовин за такого способу внесення добрив була в 1,2-1,9 рази нижчою, ніж за локального нормою – $N_{45}P_{45}K_{60}$. За розкидного способу внесення добрив, найвищий приріст урожайності бульб на одиницю поживних речовин, отримано на фоні внесення $N_{60-90}P_{60-90}K_{90-120}$. Локально внесені добрива ефективні лише до певної дози, а наступне підвищення їх норми збільшенню врожайності вже не сприяє. Локальне внесення добрив подвійною нормою поживних речовин (оптимальною для розкидного способу) не має переваг перед розкидним способом.

Однією з причин зниження ефективності локального внесення підвищених норм мінеральних добрив є значне зростання концентрації поживних речовин у прикореневій товщі ґрунту, що призводить до надмірного поглинання елементів кореневого живлення, порушення фізіолого-біохімічні процесів і пригнічення росту і розвитку рослин. В початкові періоди росту і розвитку рослин картоплі, в деяких випадках, аналогічні явища спостерігаються і за розкидного способу внесення надлишкових доз мінеральних добрив. В таких випадках добрива доцільніше вносити у декілька заходів.

Роздрібнене внесення добрив дає ефект за умов високого рівня технології вирощування і контролювання значної кількості факторів, що створюють оптимальні умови для росту і розвитку рослин та позитивно впливають на врожайність бульб картоплі.

1.2. Вплив мікродобрив на урожай і якість бульб продовольчої картоплі

Пошук нових резервів підвищення урожайності та валового збору картоплі є загальною проблемою сьогодення. Впровадження у виробництво інтенсивних технологій вимагає застосування високих норм мінеральних

добрив, пестицидів та значних енергетичних і матеріальних витрат, що негативно впливає на чистоту довкілля. Звідси, одним з найважливіших завдань галузі картоплярства стає розробка способів підвищення ефективності дії мінеральних добрив за зменшених норм їх застосування. Одним із шляхів вирішення цього завдання є використання нових перспективних форм добрив, створених на хелатній основі, до складу яких входять не тільки основні елементи живлення, а й необхідний набір мікроелементів [49, 75].

Для нормального росту і розвитку рослин картоплі мікроелементи повинні надходити в активній формі. До найбільш перспективних біологічно активних сполучень належать комплекси металів (хелати). Оригінальність їхньої дії полягає у тому, що вони активізують діяльність ферментів, впливають на біохімічні процеси, які проходять у клітинах, стимулюють ріст і розвиток рослин. До складу цього виду добрив входять водорозчинні форми макро- і мікроелементів у хелатному стані, формулу яких відпрацьовано з урахуванням біологічних особливостей певних сільськогосподарських культур. Такі добрива використовуються для позакореневого підживлення рослин, тому визначальним фактором їхнього застосування є визначення оптимальної фази росту і розвитку рослини. Доведено, що позакореневі підживлення краще діють у критичні періоди росту і розвитку рослин. Саме в цей час у рослинах відбуваються кардинальні зміни стосовно обміну речовин, їх співвідношення та швидкості надходження елементів живлення в рослини. Саме тому підживлення, проведене в цей період, підвищує потенціал рослин і покращує умови для утворення генеративних органів [35, 72, 122, 200, 230].

На формування 10 т бульб потрібно – 25 г бору, 20 г міді, 70 г марганцю, 1 г молібдену, 65 г цинку. Мікродобрива можна вносити в ґрунт разом із мінеральними добривами, обробляти бульби розчином мікродобрив одночасно з протруюванням або обприскувати рослини в період вегетації під час обробітку фунгіцидами (змикання рослин у рядку) [234, 235].

Рослини картоплі гостро реагують на нестачу цинку, середньо – марганцю і мало – на дефіцит міді. Бор підвищує крохмалистість бульб, на

вапнякових ґрунтах запобігає ураженню картоплі паршою. За нестачі бору рослини відстають у рості, молоде листя деформується, рослини стають карликовими.

Добре забезпечення рослин цинком збільшує урожайність, покращує якість бульб, підвищуючи вміст крохмалю. Нестача цинку сильно гальмує ріст рослин, викликає хлороз і некроз листя [155].

Незважаючи на те, що у живленні картоплі, формуванні врожайності й якості бульб позитивну роль відіграють мікродобрива, широкого застосування шляхом внесення в ґрунт вони не знайшли, в більшості випадків їх застосовують для позакореневого живлення рослин [183, 184].

Перевагою позакореневого підживлення є можливість комплексного застосування їх з іншими видами добрив та засобами захисту рослин [35]. Застосування мікродобрив є невід'ємною частиною заходів з підвищення продуктивності картоплі. Мікроелементи здатні підвищувати схожість та посилювати розвиток рослин [163, 244, 246, 248].

За даними А. А. Сидорчука, П. Ф. Каліцького [222], позакореневе підживлення рослин картоплі, порівняно з контролем, сприяло істотному підвищенню врожайності: за першого внесення (фаза повних сходів) на 2,4-3,5 т/га і за другого (фаза бутонізації) – на 2,7-4,2 т/га.

Застосування передпосадкової обробки бульб розчином солей мікроелементів (В, Мп, Сu, Мо, Zn), позакореневого підживлення рослин в період масових сходів азотом (N_{30}) і обприскування бадилля через 15 днів після появи сходів 0,05 %-ним розчином мідного купоросу знижувало ураження рослин фітофторозом на 23-32 %. Окрім цих заходів, застосування ще триразового обприскування фунгіцидами знижувало ураження рослин картоплі сорту Прієкульська рання – макроспоріозом, а бульби – паршою [100].

За А. П. Новосельською [189], позакореневе підживлення рослин картоплі сорту Луговська найбільш ефективним було за одноразового внесення під час цвітіння.

В умовах центральної Нечорноземної зони Росії обприскування картоплі розчином рідкого мікродобрива в хелатній формі «Мікровіт», порівняно з фоновим варіантом $N_{120}P_{120}K_{150}$, підвищувало урожайність бульб на 5,3 т/га або на 13,9 % [231].

Позакореневе підживленні мікродобривами можна поєднувати із застосуванням засобів захисту рослин. Для ефективності засвоєння елементів живлення мікроелементи з високою біологічною активністю потрібно вводити в формі комплексних солей з органічними кислотами – комплексонами або хелатами [192, 226].

Передсадивна обробка бульб картоплі оксидатом торфу, $CuSO_4$, H_2BO_3 і розчином подвійної дози суперфосфату сприяла оздоровленню бульб нового урожаю. Найбільший ефект був у варіантах з використанням оксидата торфу і розчину подвійної дози суперфосфату.

На рослинах суперелітного матеріалу сортів картоплі Світанок Київський, Обрій і Луговська, де в фазу бутонізації в баковій суміші вносили мікродобриво Міком і фунгіцид Ридоміл МЦ 72 % з. п. в нормі – 2,5 кг/га разом з інсектицидом Конфідор 20 % в. р. к. – 5 л/га, помітили позитивний вплив препаратів на ріст і розвиток рослин. Важливе місце в інтегрованій системі захисту картоплі мають не тільки добрива, а й мікроелементи, які сприяють захисту картоплі від ряду грибкових і бактеріальних захворювань [3], але на відміну від дії фунгіцидів вони посилюють імунітет рослин [192].

У сортів картоплі Незабудка і Луговська позитивний вплив молібдену на приріст урожаю відмічений у варіанті внесення добрив врозкид – відповідно 6 і 9 %, а за локального – 16 і 9 %. Приріст урожаю від внесення бору і цинку локально складав 2,8-3,6 т/га. При внесенні мікроелементів локально і врозкид, в окремі роки, за рівнем врожайності істотної різниці не було, що залежало від погодних умов року. Найвищу урожайність бульб сортів Приєкульська рання і Огоньок одержано у варіанті внесенні 40 т/га + $N_{90}P_{70}K_{90}$, сорту Темп – $N_{90}P_{70}K_{180}$ [114].

Ефективність позакореневого підживлення рослин картоплі мікозом у нормі – 3 л/га у поєднанні з Акробатом МЦ, 69 % з. п. – 2 кг/га була вище еталона і становила 58-69 %. Найвища урожайність бульб була у варіанті, де садивні бульби обробляли мікродобривом Мік 3 л/т, а вегетаційну масу рослин комплексом полікарбацину, 80 % з. п. – 2,6 кг/га з мікозом 3 л/га – 18,8 т/га [225].

1.3. Вплив маси садивних бульб на врожайність і якість картоплі

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 [24, 92, 120, 129, 161, 163, 167, 199, 236].

За даними О. П. Гончаренко і ін. [74] 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 [74, 75].

Дослідженнями О. А. Вишневської, Т. Г. Музики [57, 59, 60] 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 виростили 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 насінневих 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 Віриня, 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, Віриня, 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 [221].

За даними Ю. В. Баранчука [24], М. Я. Молоцького [168, 169], М. П. Разкевича [209, 210], 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 [243]. 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 151-180 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 [24, 75].

Різні дози добрив і маса садивної бульби змінюють умови росту й розвитку рослин картоплі. Так, з підвищенням дози добрив збільшується площа листової 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

формується за внесення подвійної дози добрив (40 т/га гною + N₉₀P₉₀K₉₀) і маси садивних бульб в межах 81-100 г [33, 98].

Формування посівів картоплі за програмованим для сорту стеблостоем і нормами садіння, з урахуванням стеблоутворюючої здатності бульб, дозволяє зменшити витрати насінневого 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 [210].

За О. Я. Касьян [119], густина стеблостою впливала на продуктивність картоплі сорту Невська: за садіння бульб масою – 30-50 г і 50-80 г густина 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 [161].

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 урожайність формувала 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 і М. П. Савчака [127] 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 насінневих 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 насінневих 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 насінневих бульб і густоти стеблостою.

За даними Н. І. Шеремета і ін. [241], 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 [86] 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 [209] 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

різняються 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 листову 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 [169] рекомендує встановлювати норми садіння картоплі за кількістю кущів на гектарі. Якщо при цьому не враховується маса садивних бульб, втрати насінневого 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 листової поверхні у кущі, що позначається на інтенсивності фотосинтезу і в кінцевому результаті на рівні отриманого врожаю [187, 242].

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 поверхню листя. Площа листків з дрібних (30-50 г) і великих (121-150 г) бульб залежно від густоти садіння

різнилася від 5 до 23 тис. м²/га. Із збільшенням густоти стеблостою від 100 до 250 тис. стебел на гектар площа листкової поверхні у варіанті з дрібними бульбами зростає від 20 до 71,4, а у варіанті з великими від 25,7 до 94,0 тис. м²/га. Отже, стеблоутворююча здатність бульб є функцією генотипу. У сортів картоплі Приєкульська рання і Вармас утворювалося 5,8 стебел на кущ, у Смячної 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 [218].

У дослідженнях Р. І. Попової [202] 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 насінневих бульб – за площі живлення 70×15 см. При вирощуванні картоплі на насінневі 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 [5] при збільшенні маси насінневих бульб від 20 до 150 г валова урожайність ранньостиглого сорту Приєкульська рання зростала з 21,8 до 27,7 т/га, середньостиглого сорту Юбель з 23,4 до 30,2 т/га.

За збільшення розміру насінневих 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 спостерігалось. 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 [76].

Дослідженнями П. С. Теслюка [227] 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 врахуванням 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 спостерігалось. Бульб вагою понад 80 г в урожаї, при використанні для садіння дрібних бульб було більше, ніж при садінні середніх розмірів бульб [227].

Дослідженнями І. М. Гнатюка [82, 83] 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 + N₉₀P₉₀K₉₀, з густотою – 71 тис. бульб/га, відповідно – 35,4 і 41,2 т/га. За результатами дисперсійного аналізу багатофакторного дослідження, 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 [24] 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 [139], використання для садіння бульб масою 51-80 г, порівняно з фракцією 30-50 г, забезпечило зростання врожаю бульб на 11 %, а 81-120 г – на 16 %.

1.4. Вплив досліджуваних елементів технології вирощування картоплі на біохімічний склад бульб

В Україні картопля є однією з основних продовольчих культур. Її вирощують в усіх ґрунтово-кліматичних зонах. Виробництво картоплі на рівні 19-20 млн. т забезпечує ємність ринку, який складається з фонду споживання – 6,6 млн. т (150 кг на душу населення, за фізіологічної норми – 120 кг), на насіння – 4,9, промислово переробку – 0,2, на корм тваринам – 5,9 млн. т.

За валовим виробництвом картоплі Україна займає четверте місце в світі (після Китаю, Індії, Росії). В Україні виробляється картоплепродуктів (сушених, консервованих, смажених) 25-30 тис. т при попиті 150 тис. т. Аналогічний стан із переробкою картоплі на технічні цілі.

Якість картоплі охоплює цілий комплекс показників біохімічного складу бульб, їхнього смаку та зовнішнього вигляду. Вона залежать від сорту, ґрунтово-кліматичних умов і технології вирощування, способів збирання та зберігання бульб [79].

Картопля – соковитий продукт, який у бульбах містить 70-82 % води та 18-30 % сухих речовин. Вміст сухої речовини, крохмалю і сирого протеїну в бульбах залежить від сортових особливостей, погодних та ґрунтових умов, технології вирощування, ураження рослин в період вегетації шкідниками і хворобами [53, 254, 261].

Картопля, як і інші харчові продукти, забезпечує людський організм енергією. В процесі засвоєння їжі в організмі людини білки, ліпіди і вуглеводи окислюються, внаслідок чого виділяється енергія, необхідна для відновлення і синтезу структур клітин, забезпечення усіх процесів життєдіяльності.

Один кілограм картоплі може забезпечити 940 ккал (3933 кДж). Споживання 300 г картоплі забезпечує отримання більше 10 % енергії, майже повну норму вітаміну С, близько 50 % калію, 10 – фосфору, 15 – заліза, 3 % - кальцію. Жири і ліпіди в картоплі становлять у середньому 0,1-0,15 % сирої маси. В жирах виявлено лінолеву і ліноленову кислоти, які мають важливе харчове значення, оскільки не синтезуються в організмі.

Під час оцінки ефективності споживання картоплі, як одного із провідних продуктів повсякденного харчування та цінного корму для худоби, незначна увага приділяється його споживчій цінності, зокрема щодо сорту здебільшого увага зосереджується на врожайності.

Картопля є найпродуктивнішою з усіх сільськогосподарських культур у помірних природно-кліматичних умовах, забезпечуючи отримання в 1,5-2 рази більше вуглеводів, ніж зернові культури.

Біохімічний склад бульб картоплі різних сортів визначає їх продовольчі якості, кулінарні властивості та можливість використання в профілактично-оздоровчому харчуванні [51]. Так, вітамін С і каротиноїди в організмі людей та тварин діють як радіопротектори – речовини, що знищують або послаблюють негативний вплив хемотоксикантів і радіонуклідів [190]. Клітковина картоплі не містить грубих волокон і не викликає подразнень слизової оболонки кишкового тракту [126].

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 [4, 145, 191].

В якісній оцінці бульб важливе значення має вміст сухої речовини, крохмалю, вітаміну С, сирого протеїну, амінокислот, а також смакові якості, розварюваність бульб, запах та інші показники [229].

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 [121].

За температури близько 10 °С 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 °С) спостерігається деяке накопичення цукрів [94].

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 [151].

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 % [233].

За внесення повного мінерального добрива, особливо у високих нормах, вміст крохмалю і сухої речовини в бульбах зменшується [170]. 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 % [89].

У бульбах картоплі міститься значна кількість різноманітних мінеральних речовин. В основному це солі калію і фосфору, натрію, кальцію, магнію, заліза, сірки, хлору і мікроелементів – цинку, бромю, кремнію, міді, марганцю, йоду, кобальту та ін. Загальна кількість золи в бульбі близько – 10 %, у тому числі (мг%): K_2O – близько 600, P – 60, Mg – 23, Ca – близько 10. Більше всього мінеральних речовин у шкірці, менше в зовнішній серцевині, у верхівці більше, ніж у пуповинній частині. Мінеральні елементи в бульбі в основному знаходяться в легкозасвоюваній формі і представлені лужними солями, які сприяють підтриманню лужної рівноваги в крові [39, 41, 106].

Картопля є важливим джерелом вітамінів для людини. Вміст їх на 100 г сирі ваги бульб коливається в межах: вітаміну С – 10-15 мг%, вітаміну B_1 – 0,05-0,2, вітаміну B_2 – 0,01-0,2, каротину – до 0,5 мг% [193]. Вона містить також вітаміни А, К, Е, групи В, P_1 , PP, Н, інозитпантотенову кислоту і білок, до 18 незамінних амінокислот [142, 220].

За вмісту в бульбах картоплі вітаміну С – 16,8 мг% розподіл його був таким: у верхівці – 15,0 мг, пуповині – 14,6, корі – 17,6, зоні судинних пучків – 20,2, серцевині – 15,2 мг% [198].

Тип ґрунту також позначається на вмісті аскорбінової кислоти. Якщо ґрунт прогривається повільніше, вміст вітаміну С у бульбах зменшується. Вміст вітаміну С в бульбах, вирощених на торфових ґрунтах, складав 16,7-22,7, на дерново-підзолистих супіщаних – 22,5-32,9 мг%. [135].

Кількість аскорбінової кислоти за сортами картоплі і фазами росту й розвитку нагромаджується в бульбах неоднаково. Максимум нагромадження вітаміну С припадає на фазу бутонізації й цвітіння. Вміст його в бульбах залежно від сорту в цей період коливається від 23,8 до 51,8 мг% [196].

Максимум аскорбінової кислоти в бульбах припадає на період їх інтенсивного росту, потім дещо зменшується. Під час зберігання, найбільше втрачається вітаміну С за період з грудня по лютий – від 44,0 до 62 %. Зменшення вітаміну С в період зберігання залежить від температури: за низької температури зберігання (в межах 0 °С) вітамін С майже повністю руйнується, а за 5-10 °С – в кінці зберігання вміст вітаміну С знижується до 7 мг% [107].

У бульбах сорту Бородянська рожева вміст вітаміну С був в середньому 21,2 мг%, а Явір – 19,6 мг%, що менше на 1,6 мг%. Під впливом добрив вміст вітаміну С в бульбах змінювався таким чином: якщо на контролі його вміст становив 20,6 мг%, то за внесення 40 т/га гною зменшувався на 0,8 мг%, мінеральних добрив – на 2,5 мг%, за сумісного внесенні $N_{45}P_{45}K_{45}$ і гною – на 2,2 мг% [194, 233].

Білок картоплі більш поживний, ніж у багатьох інших сільськогосподарських культур, у ранніх сортів його вміст вищий, ніж у пізніх. Вміст білку і амінокислот пов'язаний з питомою вагою бульб і вмістом сухої речовини; він значно залежить від сорту, погодних умов, ґрунту, добрив, ураження вірусами.

Бульби містять у значній кількості незамінні амінокислоти, які не утворюються в організмі людини і відсутні в інших рослинах [46, 54]. 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 [252, 253]. Картоплю широко використовують в народній медицині [73].

Результати досліджень, проведені в Інституті картоплярства УААН [214], свідчать, що вміст сирого протеїну залежно від сорту і фону удобрення коливається в межах 2,1-2,9 % сирогої 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 % сирогої маси. У сортів Обрій та Водограй цей показник становив в межах 0,1-0,2 %, у Горлиці, по всіх варіантах досліджу, практично знаходився на одному рівні з неудобреним фоном.

У перерахунку на суху речовину вміст сирого протеїну в бульбах становив 9,0-13,1 %. В середньому для всіх досліджуваних сортів картоплі під впливом добрив кількість азотистих речовин у розрахунку на абсолютно суху речовину зросла на 0,2-3,2 %. Загальний вміст сирого протеїну більше залежав від норми мінеральних добрив, ніж від способу внесення добрив. Як за розкидного способу внесення добрив, так і при рядковому (локально) з підвищенням норм елементів живлення вміст сирого протеїну збільшується. За локального внесення добрив ця залежність проявлялася у всіх досліджуваних сортів, розкидному – більш чітко у сортів Кобза і Водограй.

Вміст азотистих речовини в картоплі становить 1,5-2,5 %, значна частина з них білки. Основний білок картоплі – туберин є глобуліном; він займає 55-77 % усіх білків, на частку глютамінів припадає 20-40 % [55].

За біологічною цінністю білки картоплі перевищують білки багатьох зернових культур і незначно поступаються білкам м'яса і яєць. Особливо бульби картоплі багаті на лізин і лейцин. Кількість інших амінокислот відповідає потребі організму людини, зокрема завдяки їхньому сприятливому співвідношенню [53, 54].

Біологічна цінність картопляного білку зумовлена високим вмістом амінокислот (г на 100 г білку): лізин – 6,8, метіонін – 2,2, фенілаланін – 6,3, триптофан – 1,9, треонін – 5,8, валін – 6, лейцин + ізолейцин – 5,8. Білок картоплі - туберин, належить до групи глобулінів – солерозчинних білків, вміст яких в загальній кількості доходить до 70-80 % [50, 197].

Вміст сирого протеїну залежав від біологічних особливостей сорту. Так, сорт Бородянська рожева в сирій масі нагромаджував сирого протеїну у бульбах 2,03 %, а Явір – 1,97 %, що на 0,06 % менше. На вміст сирого протеїну в бульбах картоплі істотний вплив мали добрива. Якщо у варіанті без добрив у бульбах містилося 1,80 % сирого протеїну, то за внесення 40 т/га гною його вміст збільшився на 0,16 %, мінеральних добрив – 0,04 %, а за $N_{45}P_{45}K_{45}$ на фоні гною – на 0,33 %.

Вміст білка в бульбах та збір з одиниці площі найбільше залежав від сортових особливостей. Бульби сорту Бородянська рожева містили 1,53 % білка на сирю масу, за збору з одного гектара – 0,42 т, сорт Явір – відповідно 1,74 % і 0,51 т/га.

Під впливом органічних і мінеральних добрив вміст білка і його збір з одиниці площі збільшувався. Якщо на контролі без добрив вміст його становив 1,48 %, а збір 0,32 т/га, то за внесення 40 т/га гною – збільшився на 0,12 %, а збір на 0,17 т/га, за внесення мінеральних добрив – на 0,02 % і 0,08 т/га, за $N_{45}P_{45}K_{45}$ на фоні гною – відповідно на 0,26 % і 0,3 т/га [233].

У Канаді, картопля за виробництвом білку з одиниці площі (276,8 кг) займає друге місце, (після сої – 376,3 кг), перевищуючи його збір з гороху (141,9 кг) і ярої пшениці (118,5 кг) [245, 249].

За даними Ван Дер Заага, на американському континенті картопля в нагромадженні енергетичних запасів і білку за одиницю часу поступається тільки маніоці, а в Африці і Азії є культурою, найбільш нагромаджуючою енергію і білок [258, 259].

В обміні азотистих речовин амінокислоти займають центральне місце. Вони містяться не тільки в білку, але й у вільному стані в небілковій фракції азотистих речовин, хоча і в меншій кількості [8, 40]. Вміст азотистих сполук у бульбах картоплі коливається під впливом зовнішніх умов вирощування та біологічних особливостей сорту [62]. Серед мінеральних добрив найбільш істотно впливають на накопичення амінокислот – азотні [130].

Процеси синтезу амінокислот значною мірою залежать від погодних умов і типу ґрунту [141].

Амінокислотний склад картоплі різних сортів однаковий, змінюється лише його кількість. За кількісним складом основними є аспарагінова та глютамінова кислоти, які становлять близько 50 % усіх амінокислот. За сумою незамінних амінокислот найбільший вміст їх у сортів Світанок Київський, Либідь, Кобза, Горлиця [171, 188].

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 % [233].

За даними П. А. Власюка [70] і И. А. Куха [54], добрива також сприяли значному збільшенню збору замінних амінокислот. Під їх впливом змінюється груповий склад амінокислот. Найбільше у бульбах нагромаджується слабо-кислих амінокислот і менше лужних. Збір замінних і незамінних амінокислот з 1 га зростає за сумісного внесення гною і мінеральних добрив. Порівняно з контролем на цих варіантах слабокислих амінокислот в розрахунку на 1 кг сухої речовини нагромаджувалося на 19,23-22,31 г більше. Дещо менше нагромаджувалося кислих (глютамінова і аспарагінова кислоти).

Аналіз амінокислотного складу бульб показав, що найвищий вміст суми замінних, а також незамінних амінокислот, як на неудобреному фоні так і в

середньому по всіх фонах добрив, відзначено у сорту Кобза, найменший без удобрення – у Водограю, а по фоні добрив – у Горлиці. Добрива по різному впливали на вміст амінокислот у бульбах досліджуваних сортів. Найбільш чітко позитивна дія їх на збільшення кількості амінокислот у бульбах проявилась у сортів Водограй та Обрій. Залежно від норм і способів внесення поживних речовин сума незамінних амінокислот у Водограю зросла на 6,6-12,7 мг/г абсолютно сухої речовини, а в Обрію – на 1,8-10,4, порівняно з контролем без удобрення. Приріст суми загальної кількості амінокислот становив відповідно 6,6-14,2 і 2,5-9,7 мг/г. У сорту Горлиця найбільш виражений приріст суми амінокислот відзначено лише на фоні підвищених норм добрив: при розкидному способі внесення – в поєднанні 50 т/га гною і $N_{150}P_{150}K_{180}$ (вар. 6) та при локальному з $N_{90}P_{90}K_{120}$. При нижчих і помірних нормах внесення повного мінерального добрива в бульбах цього сорту сума амінокислот, в тому числі і незамінних, практично була на рівні неудобреного варіанту і навіть нижча. Це, очевидно, пов'язане з інтенсивнішим використанням елементів живлення, зокрема азоту, на формування урожаю бульб, який по цих фонах добрив був вищий в 1,3-1,6 рази, ніж на контролі. У сорту Кобза найбільший вміст суми амінокислот відзначено по фоні поєднання гною з $N_{120}P_{120}K_{150}$. Певної закономірності між дозами та способами внесення поживних речовин і кількістю амінокислот в бульбах цього сорту не спостерігається. Щодо якісного складу амінокислот, то у всіх досліджуваних сортів серед незамінних амінокислот у кількісному відношенні по всіх фонах удобрення переважають лейцин та лізин, а серед замінних – аспарагінова та глютамінова кислоти з їх амідами [214].

За І. М. Гнатюком [82], вміст амінокислот як і загальна кількість азотистих речовин, залежить від особливостей сорту, умов кореневого живлення і репродукції насінневого матеріалу. Так, на фоні 50 т/га гною у сорту Кобза вміст окремих незамінних амінокислоту бульбах (ізолейцин) був таким же, як і на контролі, а на решті фонів удобрення відзначено навіть деяке зниження (на 0,1-0,6 мг/г) порівняно з неудобреним варіантом. В той же час в

бульбах сорту Водограй під впливом гною він зріс на 0,2-1,7, а у Слави – на 0,1-0,4 мг/г абсолютно сухої речовини відносно контролю.

В дослідженнях Г. С. Руденко, П. Ф. Каліцького [214] відмічено, що за поєднання внесення гною і повного мінерального добрива, при розкидному та рядковому способах внесення, позитивна дія добрив на вміст у бульбах усіх незамінних амінокислот проявилась лише в сортів Водограй і Обрій. При цьому найбільш істотне підвищення, порівняно з неудобреними рослинами, відзначено за лізином (на 1,7-2,7 у сорту Водограй і на 0,9-2,0 мг/г абсолютно сухої речовини у сорту Обрій) та аргініну (на 0,8-2,2 та 0,8-1,8 мг/г відповідно). У Кобзи повне мінеральне добриво в поєднанні з гноєм, серед незамінних амінокислот, сприяло суттєвому підвищенню кількості аргініну (на 0,4-1,1), а в Горлиці – валіну (0,4-1,0) та метіоніну (на 0,1-0,9 мг/г абсолютно сухої речовини). Винятком був варіант 9, де азот у нормі 45 кг/га вносили в рядки, а $P_{90}K_{120}$ – врозкид під весняну оранку. По цьому фоні добрив вміст валіну був на рівні неудобреного контролю, а по решті незамінних амінокислот спостерігалась тенденція до зменшення їх кількості (на 0,2-1,0 мг/г).

Певної закономірності між кількістю амінокислот у бульбах різних сортів картоплі і нормами внесення повного мінерального добрива не відзначено.

Дослідженнями Н. А. Жоровіна [98] встановлена пряма залежність смакових якостей від вмісту сухої речовини і зворотна їх залежність від товщини коркового шару бульб; вміст вільних амінокислот змінюється залежно від сорту і відносний відсоток лізину зменшується від ранньостиглих до пізньостиглих сортів.

Веселовский И. А., Бойкова Е. С. [55] вважають, що смакові якості пов'язані з вмістом азоту та зольних елементів, а кількість крохмалю не відіграє істотної ролі. При дегустації молодих бульб не виявлено прямої залежності смакових якостей від вмісту крохмалю. Встановлена пряма залежність оцінок смакових якостей від структури консистенції бульб: вищі оцінки мають бульби сортів з добре виявленою борошністою консистенцією. Смакові якості

картоплі неоднаково проявляються в різних видах приготування. Найвищі оцінки в картопляному пюре і найнижчі – у відвареному вигляді.

За дослідженнями А. А. Кучко і ін. [144], вміст вітаміну С в бульбах картоплі коливається в межах 14,6-15,9 мг% на сиру масу, сирого протеїну – 8,4-10,8 % на суху масу. Трапляються окремі гібриди з вмістом сирого протеїну в межах 14 % на суху масу, але вони переважно мають дуже низький вміст сухої речовини або слабку стійкість проти захворювань. Найкращі показники серед досліджуваних сортів за вмістом незамінних амінокислот мають сорти: Кобза – 3,74, Обрій – 2,81, Ракурс – 2,8 % на суху масу. Проте вони значно різняться вмістом окремих амінокислот. Вважається, що лізин і метіонін лімітують продовольчу цінність рослинних продуктів харчування. Картопля багата на лізин і меншою мірою на – метіонін. Високим вмістом лізину характеризуються: Кобза – 0,60, Обрій – 0,52, Водограй – 0,42 % на суху масу. Розрахунки показують, що 500 г картоплі сорту Кобза може задовольнити добову потребу людини в лізині, Незабудки і Бородянської рожевої потрібно для цього в три рази більше. Дуже мало лізину в бульбах сорту Горлиця. Виявлена значна різниця між сортами і за вмістом інших незамінних амінокислот, зокрема аргініну – 0,05-0,75; валіну – 0,19-0,53; лейцину – 0,02-0,63; феніл-аланіну 0,01-0,29 % [144].

Нагромадження незамінних амінокислот в бульбах картоплі під дією корінного покращення дерново-підзолистих ґрунтів проходить виключно за рахунок лізину і триптофану [141].

Внесення високих норм добрив призвело до того, що картопля – основний продукт, з якого в організм людини надходять вітаміни, цукри, органічні кислоти, стала джерелом і шкідливих речовин, зокрема нітратів, які в великій кількості нагромаджуються в продукції. На рівень вмісту нітратів впливає біля 20 факторів, але половиною з них можна керувати. Це підбір сорту, строку садіння, формування оптимальної густоти посівів, науково збалансований за елементами режим живлення рослин, застосування мікродобрив, рівномірне їх внесення і ін. Відомо, що одна з основних причин

надлишкового нагромадження нітратів в рослинній продукції є внесення високих норм азотних добрив, а також гною, компосту, торфу [21, 95, 103, 247, 251, 256].

В досліджах Н. Kolben [251] встановлено, що вміст у бульбах нітратів на 47 % залежить від добрив, на 27 % від кліматичних умов року і на 24 % від генетичних особливостей сорту. Вміст нітратів у бульбах може бути у межах від 10 до 450 мг/кг сирої маси. За використання високих норм азоту ця кількість може збільшуватися до 1000 мг/кг. На думку V. Crassert, W. Bartel [250], А. А. Войтковської, Л. П. Дробенкова, М. С. Нікітіна [61], вміст нітратів, залежно від зони вирощування, в бульбах одних і тих же сортів картоплі коливався від 172 до 240 мг/кг сирої маси.

У дослідженнях Г. С. Руденко [213, 214] при внесенні різних норм гною з мінеральними добривами вміст нітратів коливалася від 124 до 234 мг/кг.

Вирощування ранньої картоплі на ґрунтах, які мають невисокий вміст мінерального азоту, внесення N_{90-120} не призводить до надлишкового нагромадження нітратів у бульбах [263].

На думку А. П. Лисенко, Г. Л. Бондаренко та ін. [153], високі норми азотних добрив, особливо в тих випадках, коли вони застосовуються без врахування біологічних властивостей сорту, оптимального співвідношення азоту, фосфору, калію і ґрунтово-кліматичних умов, може призвести до нагромадження нітратів у продукції рослинництва та забруднення відкритих водоймищ і ґрунтових вод нітратами, а повітря – окисами азоту.

W. Schuphan, J. H. Willson [255, 262] вважають, що для того, щоб не нагромаджувалися нітрати в бульбах картоплі вище межі допустимої норми, необхідно під картоплю вносити добрива в нормі, де б максимальна кількість азоту не перевищувала 90 кг/га д. р. на фоні 60 т/га органічних добрив і не більше N_{120} на гектар без них. Застосування високих норм азотних добрив поряд з нагромадженням в рослинних тканинах нітратів призводить до зменшення в них вмісту фосфору, кальцію і магнію.

Поглиблене вивчення процесів нагромадження нітратів у картоплі дає можливість зробити висновок про те, що роль азотних добрив часто переоцінюється, так як в деяких випадках і без їх внесення одержують продукцію з підвищеним вмістом нітратів, особливо на ґрунтах з досить високою родючістю [213].

Із комплексу екологічних і метеорологічних факторів важливе значення мають ґрунтово-кліматичні умови, характер освітленості та забезпечення вологою на протязі вегетаційного періоду, температурний режим та інші умови зовнішнього середовища. Вміст нітратів в бульбах картоплі зростає у випадку пізнього садіння, пошкодження фітофторозом та раннього збирання, що пов'язано з тим, що молоді бульби містять більше нітратів порівняно з фізіологічно зрілими [72, 251].

Існують істотні коливання вмісту нітратів у сортах [132, 133]. Сортові відмінності за вмістом нітратів в бульбах пояснюють, перш за все, неоднаковою швидкістю поглинання азоту з ґрунту і використання його в обміні речовин рослиною, а також неоднаковою реакцією різних сортів на умови навколишнього середовища. Має значення і фізіологічна специфіка рослини та морфологічні особливості окремих її органів [131, 264, 265].

Надходження в організм людини значних кількостей нітратів з водою чи продуктами харчування може в окремих випадках стати причиною порушення вуглеводневого і білкового обмінів, складу крові. Тому вміст нітратів у рослинній продукції регламентується. В Україні для дитячого і дієтичного харчування допускається вміст нітратів у картоплі не більше 120 мг/кг на сиру масу, а для продукції на інші цілі та для картоплі літнього споживання – не більше 240 мг/кг.

Встановлено, що за оптимальних умов вирощування, рівень нітратів у бульбах картоплі різних сортів не перевищує допустимих норм. Нітрати є невід'ємною складовою частиною рослин. Це основна форма азоту, в якій він поступає з ґрунту в рослину через кореневу систему. В рослині він відновлюється в аміачну форму з кетокислотами, внаслідок чого утворюються

амінокислоти, білки, нуклеїнові кислоти й інші органічні речовини. Зменшення їх вмісту дозволяє отримати екологічно-чисту продукцію [201].

Крім того, нітрати в бульбах картоплі знаходяться в легкорозчинній формі, значна їх кількість зосереджена під шкіркою. Тому при очищенні з бульб видаляється близько 45 % їх загальної кількості, а після варіння, якщо водний відвар зливаємо, в бульбах залишається лише до 40 % нітратів.

За Ю. В. Федоруком і М. Я. Молоцьким [233] сорти картоплі мають різну здатність до накопичення нітратів. Меншою їх кількість була у сорту Бородянська рожева – 72,8 мг/кг, у сорту Явір – 83,0 мг/кг. За внесення гною і мінеральних добрив кількість вільного нітратного азоту в бульбах зростала. Якщо на контролі без застосування добрив у бульбах накопичувалося 74,1 мг/кг нітратного азоту, то за внесення 40 т/га гною його вміст зріс на 28 %, мінеральних добрив – на 37 % і сумісному внесенні органічних і мінеральних добрив – на 54 %.

За даними В. М. Кабанця [110, 111], сорти картоплі, що вирощуються в однакових умовах, нагромаджують нітратів з різницею у 3-5 разів. Під впливом доз мінеральних добрив, а також погодних умов року ця різниця досягала 2-3 рази і складала від 78 до 272 мг/кг сирової речовини. Вміст нітратів у бульбах залежить як від доз внесення мінеральних добрив, так і від факторів навколишнього середовища та біологічних процесів у самій рослині. Здатність до нагромадження нітратів у бульбах за однакових умов вирощування у більшості сортів є генетично обумовленою ознакою.

Вміст нітратів в окремих частинах вегетативних органів рослин картоплі досить різний. Найбільше їх міститься в стеблах, черешках листків і молодих бульбах. Із зменшенням величини фракції вміст нітратів зростає. Так, у бульбах масою 120 г і більше кількість нітратів була в межах 87,3-220 мг/кг, 80-120 г – 118,4-256, у бульбах менше 80 г – 126-326 мг/кг. Концентрація нітратів у бульбах також нерівномірна. Найбільше їх виявлено у пуповинній частині і найменше у верхівці [103].

На вміст нітратів у бульбах істотно впливають дози органічних і мінеральних добрив та вапнування. За внесення різних доз гною з мінеральними добривами $N_{90}P_{90}K_{120}$ вміст нітратів становив 124-234 мг/кг, на фоні $N_{90}P_{90}K_{120}$ – лише 54 мг/кг. Найбільш істотне зростання вмісту нітратного азоту в бульбах відзначено при внесенні підвищених доз гною (80-120 т/га сумісно з $N_{90}P_{90}K_{120}$) на фоні вапнування – 287-296 мг/кг [213, 237].

Висновки до розділу 1.

1. Огляд наукової літератури вітчизняних і зарубіжних вчених з питань впливу на врожайність і якість картоплі – сорту, фону живлення, способу внесення добрив, 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 – фону живлення, способів внесення добрив (локально, врозкид, позакоренево), 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.

2. Потребують подальшого дослідження питання підбору сортів, доз та способів внесення мінеральних добрив з урахуванням ґрунтово-кліматичних умов західного Лісостепу України для максимальної реалізації закладеного в сортах генетичного потенціалу.

За матеріалами розділу опубліковані статті:

Ільчук Р. В., Ільчук В. А., Андрейчук Н. І., Альохін В. В., Сабат М. М., Ільчук Ю. Р. Вплив внесення мікродобрива Кристалон на якісні показники

картоплі сортів різних груп стиглості. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво: міжвід. темат. наук. зб. Л.: 2011. Вип. 53. Ч. II. С. 51–55.

Ільчук Р. В., Альохін В. В., Ільчук Ю. Р., Недільська У. І. Позакореневе підживлення Еколистом: якісні показники врожаю. Вісник Вінницького національного аграрного університету. Вінниця, 2012. №. 1(57). С. 26–30.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Характеристика ґрунтово-кліматичних умов

За ґрунтово-кліматичними умовами Карпатський регіон належить до найбільш строкатих в Україні. В його межах виділяють чотири природні зони: поліська (Полісся), лісостепова (Західний Лісостеп), передкарпатська (Передкарпаття) і гірсько-карпатська (Карпати). Полісся займає – 27, Західний Лісостеп – 37, Передкарпаття – 16, гірські райони – 20 % території [10].

Кліматичні умови цих природних зон різноманітні. Це пояснюється не тільки складністю рельєфу, а й наявністю великих лісових масивів. У зв'язку з цим забезпеченість теплом і вологою у них неоднакова.

Гори, які простягаються з північного заходу на південний схід, зумовлюють висоту місцевості над рівнем моря, яка поступово зростає від 200 до 2000 м і більше. Середньомісячна багаторічна температура повітря найтеплішого місяця (липня) в гірській зоні Карпат 14,6-16,0, у передгірній – 16,0-17,5, у низинній – 17,5-19,0 °С [9].

Внаслідок нерівномірного забезпечення теплом окремих природних зон строки проведення польових робіт і умови росту та розвитку сільськогосподарських культур неоднакові. Так, навесні, коли в горах ще лежить сніг, в низинній зоні вже проводять польові роботи, тут уже спостерігається масове відновлення вегетації рослин.

Значна зона Передкарпаття належить до зони сталого, а багато гірських районів – до зони надмірного зволоження. У зв'язку з цим, вологість повітря, а також запас вологи в ґрунті, буває переважно високим. Засушливо-суховійні явища практично не спостерігаються.

До території входять три ґрунтово-ботанічні області: лісова рівнинна, лісостепова (також рівнинна) і гірсько-карпатська, буроземно-лісова. Лісова

рівнинна область поділяється на зони: тайгово-лісову зону дерново-підзолистих ґрунтів Полісся і листяно-лісову зону сірих опідзолених ґрунтів [10].

У цілому за природно-кліматичними умовами Карпатський регіон є сприятливим для вирощування картоплі. Проте, навіть в межах однієї області створюються такі метеорологічні умови, які обумовлюють різницю врожайності по роках, тому що на її формування істотний вплив має не тільки загальна кількість опадів, але і їх розподіл в період росту і розвитку рослин.

У зоні достатнього зволоження, до якої відноситься регіон, де за вегетаційний період випадає 300-350 мм опадів, яких в принципі вистачає для вирощування високого врожаю картоплі, буває так, що в період найбільшої потреби вологи для рослин опади не випадають, або, навпаки, випадають в той час, коли рослинам картоплі волога вже менш потрібна.

Ґрунти, на яких ми проводили дослідження, сірі лісові поверхнево-оглеєні, крупнопилувато-легкосуглинкові на лесовидних відкладах. Вони не однорідні за профілем механічного складу і від цього в значній мірі залежить режим їх зволоження. Верхні горизонти мають вищу вологість порівняно з нижніми. З цієї причини у дощові сезони або роки з великою кількістю опадів вони підпадають під надмірне зволоження і оглеєння, а в посушливі роки досить забезпечені продуктивною вологою. Крім того, на оглеєння великий вплив мають і підґрунтові води, глибина залягання яких коливається в межах 1,5-1,8 м.

На основі проведених агрохімічних аналізів встановлено, що ґрунти дослідних ділянок бідні на гумус – 1,58-1,67 %, мають кислу реакцію ґрунтового розчину – рН 4,80-5,17 і суму ввібраних основ – 6,20-7,22.

Ступінь насичення ґрунту основами становить 65,3-71,6 %. Ґрунт слабо забезпечений доступними для рослин формами фосфору й калію: вміст легкодоступних рухомих фосфатів становить відповідно – 4,10-4,78, обмінного калію – 5,50-6,00 мг на 100 г ґрунту.

Фізичні властивості ґрунту під дослідями характеризувалися такими показниками: питома маса 2,63-2,70 г/см³, яка вниз за профілем рівномірно

збільшується. Щільність ґрунту в шарі, де в основному розташована коренева система рослин картоплі, в межах 1,12-1,37 г/см³, що є не завжди сприятливим для росту і розвитку рослин. Із збільшенням глибини – об'ємна і питома маса збільшується, а загальна пористість зменшується.

2.2. Метеорологічні умови регіону проведення досліджень

Кількість опадів, розподіл їх під час вегетаційного періоду рослин картоплі та температурний режим у роки досліджень наведені на рис. 2.1 і таблиці додатку А-1.

Погодні умови в 2011 році характеризувалися незначним підвищенням температури і надмірною кількістю атмосферних опадів. У період вегетації рослин температура повітря була вище норми в середньому на 0,9-2,2 °С, а в липні і серпні – відповідно на 2,1 і 1,2 °С. Що стосується кількості атмосферних опадів, то в цілому вони перевищували середні багаторічні показники, хоча у березні-червні їх кількість порівняно з середніми багаторічними була на 5,8-27,0 мм меншою. У липні-серпні кількість атмосферних опадів перевищувала середню багаторічну норму на 30,1-34,8 мм. Протягом вегетаційного періоду кількість опадів перевищувала норму на 46,7 мм. Надмірна кількість опадів липня-серпня (+30,1-34,8 мм), коли рослини були у фазі бутонізації-цвітіння викликала епіфітотію фітофторозу, що призвело до ушкодження вегетативної маси, особливо ранніх та середньоранніх сортів і, як наслідок, до суттєвого недобору врожайності у сортів цих груп стиглості.

У 2012 році, погодні умови характеризувалися підвищенням середніх температур повітря на 1,7–3,8 °С; особливо спекотним був липень, коли середня температура повітря була вище норми на 3,8 °С. За вегетаційний період, сума температур (за травень-серпень) за норми 63,6 °С склала – 73,2 °С.

Кількість опадів, які випадали за період вегетації рослин (травень-серпень), становила 300 мм, що на 52,0 мм менше середніх багаторічних значень, але розподіл їх був оптимальним для росту і розвитку рослин картоплі.

Незважаючи на недостатню кількість опадів в травні (22,0 мм), рівень опадів квітня, який був близьким до середніх багаторічних значень (51,0 мм) компенсував їх нестачу. За рахунок вищої на 16 мм кількості опадів, які випадали в червні, був створений продуктивний запас вологи в ґрунті, що дало можливість рослинам не відчувати її дефіциту в липні, незважаючи на те, що опадів у цей місяць випало на 35 мм менше середньої багаторічної норми.

У цілому за період вегетації картоплі температурний і водний режими були сприятливі для отримання високої урожайності як ранньостиглих, так і середньостиглих сортів картоплі.

Протягом вегетаційного періоду 2013 року погодні умови характеризувалися холодною температурою березня (-1,3 °С, за норми 0,5 °С) та надмірною кількістю опадів (на 74 мм вище норми), що призвело до затримки з садінням картоплі в рекомендовані строки, які в умовах Карпатського регіону припадають на останню декаду квітня – першу декаду травня.

У травні відносна температура повітря і кількість опадів були в межах норми. Червень характеризувався підвищеною температурою 18,3 °С проти 16,3 °С і опадами 140 мм при нормі 93,0 мм.

Незважаючи на надмірну кількість опадів в червні (+ 47,1 мм) вони повною мірою не компенсували нестачу вологи в ґрунті у липні-серпні, а як відомо рослини картоплі найбільше вологи потребують у фазу бутонізації-цвітіння. Саме в цій фазі перебували сорти картоплі середньостиглої та середньопізньої групи стиглості, тому недостатня кількість вологи призвела до певного недобору їх урожайності.

Гідротермічний коефіцієнт протягом вегетаційного періоду в 2011 році був – 1,7, у 2012 році – 1,9, у 2013 році – 1,6 за норми – 1,5, тобто в роки досліджень гідротермічний коефіцієнт був вище норми.

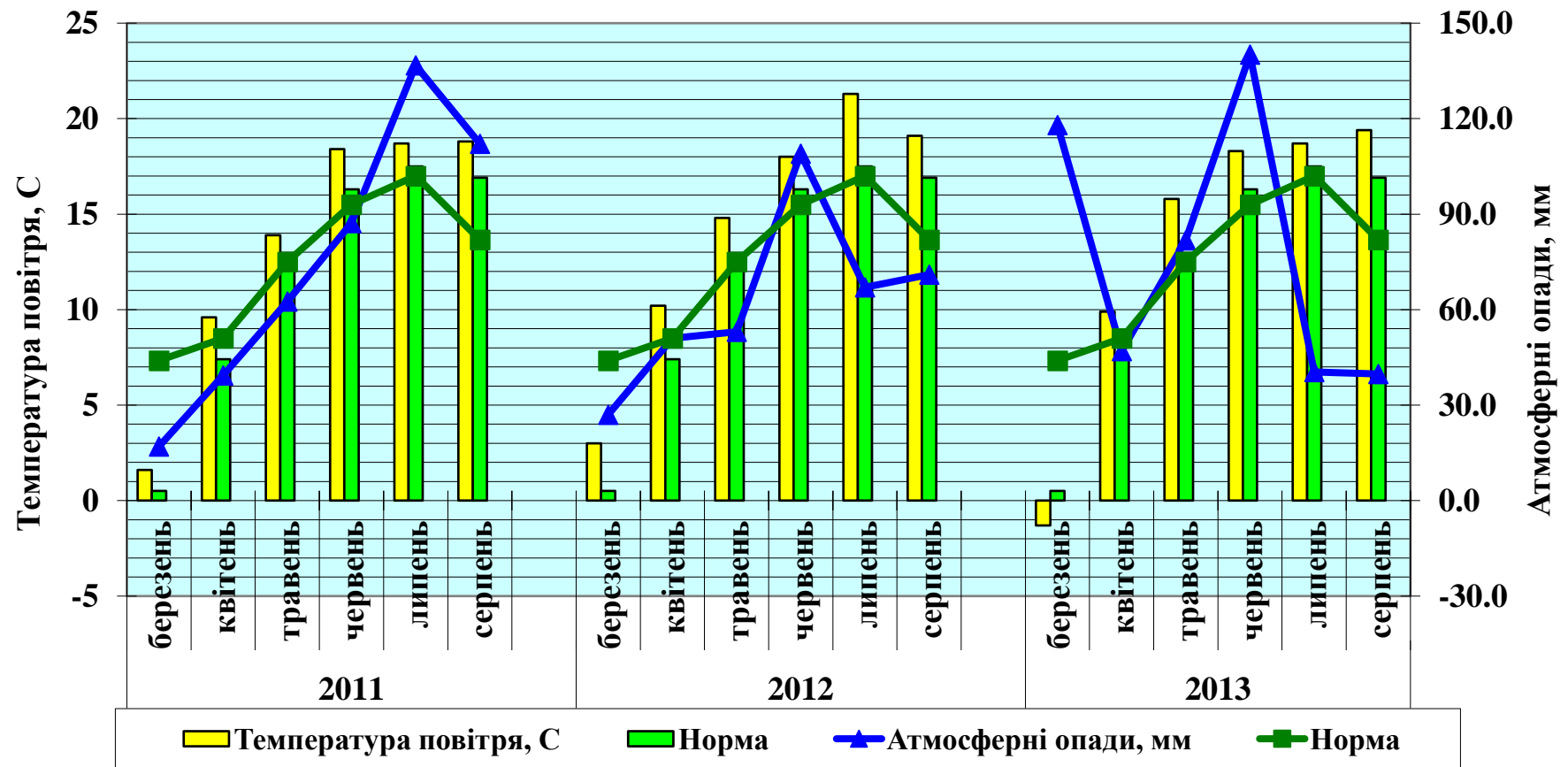


Рис. 2.1 Метеорологічні умови вегетаційного періоду в роки проведення досліджень (2011-2013 рр.)

2.3. Матеріали та методика досліджень

Досліди закладалися в трипільній сівозміні лабораторії картоплярства Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН з наступним чергуванням культур: озима пшениця; картопля; сидеральні культури.

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

Трифакторний польовий дослід закладали за такою схемою:

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

– *Фактор Б* – фон живлення і спосіб внесення мінеральних добрив:

1. Контроль – без добрив.

2. Інтермаг-Картопля – позакоренево, 2 рази по 2 л/га.

3. $N_{60}P_{60}K_{90}$ – врозкид.

4. $N_{60}P_{60}K_{90}$ – локально.

5. $N_{60}P_{60}K_{90}$ – врозкид + Інтермаг-Картопля – позакоренево.

6. $N_{60}P_{60}K_{90}$ – локально + Інтермаг-Картопля – позакоренево.

7. $N_{90}P_{90}K_{120}$ (врозкид);

8. $N_{90}P_{90}K_{120}$ – локально.

9. $N_{90}P_{90}K_{120}$ – врозкид + Інтермаг-Картопля – позакоренево.

10. $N_{90}P_{90}K_{120}$ – локально + Інтермаг-Картопля – позакоренево.

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

Площа елементарної ділянки – 38,5 м² (2,75 м × 14 м), площа під дослідом – 1456,5 м². Розміщення у досліді варіантів сортів з фонами живлення взаємно перпендикулярне, а садивних бульб – рендомізоване. Повторність – триразова. Схема дослідів наведена в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Схема закладання польового дослід з дослідження елементів технології вирощування картоплі.

Сорт картоплі	Оксамит-99	Маса садивних бульб	40-60 г	81-100 г	61-80 г	40-60 г	81-100 г	61-80 г	40-60 г	81-100 г	61-80 г	40-60 г	
			61-80 г	40-60 г	81-100 г	61-80 г	40-60 г	81-100 г	61-80 г	40-60 г	81-100 г	61-80 г	61-80 г
			81-100 г	61-80 г	40-60 г	81-100 г	61-80 г	40-60 г	81-100 г	61-80 г	40-60 г	81-100 г	81-100 г
	Легенда	Маса садивних бульб	40-60 г	81-100 г	61-80 г	40-60 г	81-100 г	61-80 г	40-60 г	81-100 г	61-80 г	40-60 г	
			61-80 г	40-60 г	81-100 г	61-80 г	40-60 г	81-100 г	61-80 г	40-60 г	81-100 г	61-80 г	61-80 г
			81-100 г	61-80 г	40-60 г	81-100 г	61-80 г	40-60 г	81-100 г	61-80 г	40-60 г	81-100 г	81-100 г
	Диво	Маса садивних бульб	40-60 г	81-100 г	61-80 г	40-60 г	81-100 г	61-80 г	40-60 г	81-100 г	61-80 г	40-60 г	
			61-80 г	40-60 г	81-100 г	61-80 г	40-60 г	81-100 г	61-80 г	40-60 г	81-100 г	61-80 г	61-80 г
			81-100 г	61-80 г	40-60 г	81-100 г	61-80 г	40-60 г	81-100 г	61-80 г	40-60 г	81-100 г	81-100 г
Фон живлення і спосіб внесення добрив			Контроль (без добрив)	Інтермаг-Картопля (позакор.)	N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (врозкид)	N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (локально)	N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (врозкид) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (локально) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (врозкид)	N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (локально)	N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (врозкид) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (локально) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	

У дослідях проводились наступні обліки, спостереження і аналізи:

1. Фенологічні спостереження: візуально відмічали фази сходів, бутонізації, цвітіння і відмирання бадилля (за методикою проведення експертизи сортів рослин картоплі та груп овочевих, баштанних, пряно-смакових, Український інститут експертизи сортів рослин Міністерства аграрної політики та продовольства України, 2017 р.) [166]. У кожній фазі фіксували початок (коли в фазу вступають 10 % рослин) та повну фазу (коли в фазу вступає 75 % рослин).

2. Густану 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. Площу листкової поверхні визначали методом висічок за методикою О. О. Ничипоровича [183,184, 185] і розраховували за формулою:

$$S = (P \times S_l) : (P_1 \times n), \quad 2.1$$

де, S – площа листя однієї рослини, см^2 ;

P – маса листя всіх (n) рослин, г;

S_l – площа висічок (дисків), см^2 ;

P_1 – маса всіх висічок, г;

n – кількість відібраних рослин, які складають середній зразок, шт.

4. Техніка визначення чистої продуктивності фотосинтезу: відбирали зразки рослин картоплі періодично приурочуючи до основних міжфазних періодів розвитку картоплі (у фазу сходів, бутонізації, цвітіння, цвітіння-відмирання), починаючи з фази повних сходів з трьох польових повторень кожного варіанту. Чиста продуктивність фотосинтезу розраховувалася за формулою Кідда, Веста, Брігса [183]:

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

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

B_1 і B_2 – приріст сухої речовини на гектар посіву за відповідний період, г;

L_1 і L_2 – площа листя рослин з тієї ж площі насаджень на початку і в кінці того ж самого проміжку часу, $\text{тис.м}^2/\text{га}$;

$(L_1 + L_2) : 2$ – середня площа листа за даний проміжок часу;
 T – кількість діб міжфазного періоду.

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

6. Вміст азоту, фосфору і калію в листках і бульбах – мокрим озоленням за методом Гінзбурга з наступним визначенням азоту на фотокалориметрі з реактивом Неслера, фосфору – з додаванням молібденовокислого амонію і хлорного олова, калію – методом полум'яної фотометрії [157].

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

8. Результати обліку врожаю обробляли методом дисперсійного аналізу для багатофакторного досліду за Б. А. Доспеховим [96].

9. 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.

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

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

12. Аналіз вмісту амінокислот проводили на амінокислотному аналізаторі ЛЛС-6 фірми JEOL (Японія) за методом Б. П. Плешкова [208]. Білки виділяли з паросткової частини бульб різних сортів картоплі для визначення їх амінокислотного складу за допомогою 0,2 м трис-боратного буферу.

13. Гідроліз білків проводили з 6 н HCl протягом 24 годин при 105 °С у співвідношенні кислоти до білка 100 : 1 в запаяних ампулах. Хроматографію кислот – використовуючи 0,2 н Na-цитратний буфер рН 3,25, 0,25 н Na-цитратний буфер рН 4,25 і 0,35 н Na-цитратний буфер рН 5,28, фарбували нінгідриновим реактивом.

14. Визначення триптофану проводили окремо, оскільки за кислотного гідролізу він руйнується. Зразки білків розчиняли в 0,2 н NaOH при слабкому нагріванні, додавали 23,7 н сірчану кислоту + 0,03 % пардиметиламіно-

бензолдегід і заливали на 12 годин. Потім додавали 0,1 мл 0,045 відсоткового розчину азиду натрію і після 30 годин визначали оптичну щільність на спектрофотометрі СФ-26 при 600 нм. Для контролю брали воду.

15. Розрахунки економічної і біоенергетичної ефективності вирощування картоплі проводили згідно методики О. Н. Шатилова, А. С. Воловика, Л. Г. Удада [177], О. К. Медведовського, П. І. Іваненко [182], Б. П. Литуна, В. С. Чугунова [160].

2.4. Технологія вирощування картоплі при проведенні досліджень

Технологія вирощування картоплі в досліді, окрім тих її елементів з якими проводили дослідження, була загальноприйнятою для західного Лісостепу України.

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 креманий. 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 95,6-96,8 %, 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.

Характеристика мікродобрива, з яким проводили дослідження:

Інтермаг-Картопля (виробник – польська компанія «Інтермаг») – багатокомпонентне, концентроване, рідке добриво, призначене для позакореневого підживлення всіх сортів картоплі незалежно від напрямку використання. Дане добриво підвищує кількісні і якісні показники врожаю, стійкість рослин до хвороб, містить збалансований набір мікроелементів, що відповідає вимогам рослин картоплі до живлення (табл. 2.2).

Таблиця 2.2

Вміст елементів живлення в мікродобриві – Інтермаг-Картопля

Елементи живлення	N	MgO	SO ₃	B	Cu	Fe	Mn	Mo	Zn	Ti
вміст у %	15,0	2,5	2,5	0,4	0,2	0,3	0,6	0,005	0,65	0,03
вміст у г/л	185,0	31,0	31,0	5,0	2,5	3,7	7,4	0,06	8,0	0,4

Мікроелементи, що входять до його складу, знаходяться у легкозасвоюваній рослиною хелатній формі, яка забезпечує їх повне, якісне і ефективне засвоєння поверхнею рослин. Cu, Fe, Mn, Zn – хелатовані EDTA. Позакореневі підживлення мікродобривом Інтермаг-Картопля стимулюють відтік накопичених речовин з надземної вегетативної маси у бульби, що не тільки підвищує врожай, але й вміст у бульбах сухої речовини та крохмалю.

Рекомендована норма внесення мікродобрива при одному позакореновому підживленні становить – 2 л/га, об'єм робочого розчину – 300 л/га, рекомендована кількість позакорневих підживлень на протязі вегетаційного періоду – 2 підживлення.

Виробництво добрива відповідає Системі Управління Якістю і Охорони Навколишнього Середовища ISO 9001 и 14001.

Висновки з розділу 2.

1. Ґрунтово-кліматичні умови, де проводилися дослідження є типовими для регіону західного Лісостепу України.

2. Програма і методика досліджень відповідає прийнятій робочій гіпотезі; обліки, спостереження і аналізи дозволяють глибоко та в повному обсязі розкрити суть біологічних процесів, що відбуваються в рослинах різностиглих сортів картоплі під впливом досліджуваних елементів технології вирощування і ґрунтово-кліматичних умов регіону.

РОЗДІЛ 3

ВПЛИВ ДОСЛІДЖУВАНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ НА РІСТ І РОЗВИТОК РОСЛИН КАРТОПЛІ

3.1. 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.

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. 3.1).

Таблиця 3.1

Тривалість міжфазних періодів за групами стиглості сортів картоплі
(середнє за 2011-2013 рр.)

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
Оksamит-99	середньо-пізній	28-29	25-26	12-13	50-55	116-123

Залежно від фону живлення, способу внесення добрив, групи стиглості сорту – тривалість міжфазних періодів росту і розвитку рослин картоплі змінювалася досить суттєво. Спостерігається тенденція зростання тривалості міжфазних періодів, особливо бутонізації-цвітіння і повного цвітіння-відмирання бадилля на варіантах, де вносили мінеральні добрива в дозі $N_{90}P_{90}K_{120}$ та проводили позакореневі підживлення мікродобривом Інтермаг-Картопля (табл. 3.2, додаток А-2).

Таблиця 3.2

Тривалість міжфазних періодів у сортів картоплі різних груп стиглості залежно від фону живлення і способу внесення добрив

(середнє за 2011-2013 рр.)

Фон живлення і способи внесення добрив	Міжфазні періоди, днів				Вегетаційний період, днів
	садіння-сходи	сходи-бутонізація	бутонізація-цвітіння	цвітіння-відмирання бадилля	
1	2	3	4	5	6
сорт Диво – середньоранній					
Контроль (без добрив)	23 – 24	22 – 23	8 – 9	40 – 44	93
Інтермаг-Картопля (позакор.)	23 – 24	22 – 23	9 – 9	41 – 45	95
$N_{60}P_{60}K_{90}$ (врозкид)	23 – 24	22 – 23	9 – 9	41 – 45	95
$N_{60}P_{60}K_{90}$ (локально)	23 – 24	22 – 23	10 – 10	42 – 45	97
$N_{60}P_{60}K_{90}$ (врозкид) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	24 – 25	22 – 23	10 – 10	43 – 46	99
$N_{60}P_{60}K_{90}$ (локально) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	24 – 25	23 – 24	10 – 11	44 – 46	101
$N_{90}P_{90}K_{120}$ (врозкид)	24 – 25	23 – 24	10 – 10	44 – 47	101
$N_{90}P_{90}K_{120}$ (локально)	24 – 25	23 – 24	10 – 10	44 – 47	101
$N_{90}P_{90}K_{120}$ (врозкид) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	24 – 25	23 – 24	10 – 11	45 – 47	102
$N_{90}P_{90}K_{120}$ (локально) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	25 – 25	24 – 24	10 – 11	45 - 47	104
сорт Легенда – середньостиглий					
Контроль (без добрив)	26 – 26	24 – 24	10 – 11	49 – 49	110
Інтермаг-Картопля (позакор.)	26 – 26	25 – 25	11 – 11	50 – 50	112
$N_{60}P_{60}K_{90}$ (врозкид)	27 – 27	24 – 25	10 – 10	49 – 50	112
$N_{60}P_{60}K_{90}$ (локально)	27 – 27	24 – 24	10 - 11	50 – 51	113

<i>прод. табл. 3.2</i>					
1	2	3	4	5	6
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (врозкид) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	26 – 26	24 – 25	12 - 11	50 – 51	114
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (локально) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	26 – 26	25 – 26	12 - 12	51 – 52	115
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (врозкид)	27 – 27	24 – 24	10 - 10	49 – 50	111
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (локально)	27 – 26	24 – 24	10 - 10	50 – 51	112
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (врозкид) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	26 – 27	25 – 25	12 - 11	52 – 51	115
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (локально) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	27 – 27	25 – 24	12 - 12	52 – 52	116

Фаза бутонізації-цвітіння у сорту Диво тривала – 8-11 днів, у сорту Легенда – 10-12, у сорту Оксамит-99 – 12-13 днів; міжфазний період цвітіння-відмирання бадилля, незалежно від стиглості сорту, був найдовшим на варіантах, де вносили мінеральні локально добрива дозою N₉₀P₉₀K₁₂₀ і проводили позакореневі підживлення мікродобривом Інтермаг-Картопля та складав у сорту Диво – 47 днів, Легенда – 52, Оксамит-99 – 55 днів. На цьому варіанті досліджень, незалежно від групи стиглості сорту картоплі, тривалість вегетаційного періоду була найдовшою.

3.2. Динаміка структури посівів залежно від сорту картоплі, маси садивних бульб, фону живлення і способу внесення добрив

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. 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 куці мала маса садивних бульб. Так, в середньому за роки досліджень, найбільша кількість стебел у куці 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. 3.3).

Таблиця 3.3

Залежність між кількістю стебел у куці і висотою рослин за групами стиглості сорту і масою садивних бульб (середнє за 2011-2013 рр.)

Сорт картоплі	Група стиглості	Маса садивних бульб, г					
		40-60		61-80		81-100	
		кількість стебел в куці, шт	висота рослин, см	кількість стебел в куці, шт	висота рослин, см	кількість стебел в куці, шт	висота рослин, см
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

Дані таблиці свідчать про те, що на формування густоти стеблостою впливають як сорт, так і його група стиглості. Висота куців картоплі мала щільний негативний зв'язок з кількістю стебел у куці – 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.

Найвищі кількості стебел у куці, у сортів Диво та Оксамит-99, відмічені у варіанті локального внесення добрив у дозі $N_{60}P_{60}K_{90}$ + Інтермаг-Картопля (позакоренево) – 4,9 і 4,4 шт.; у сорту Легенда кращий варіант був за локального

внесення добрив у дозі $N_{90}P_{90}K_{120}$ + Інтермаг-Картопля (позакоренево) – 4,8 шт. на кущ, що порівняно з контролем (без добрив) вище на 32,4, 41,9 і 37,1 % де кількість стебел у кущі відповідно сорту складала – 3,7, 3,5 і 3,1 шт. (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Густота стеблостою і висота рослин у фазу цвітіння залежно від фону живлення й способу внесення добрив (середнє за 2011-2013 рр.)

Фон живлення і спосіб внесення добрив	Сорт картоплі					
	Диво – середньо-ранній		Легенда – середньо-стиглий		Оксамит-99 - середньо-пізній	
	кількість стебел у кущі, шт	висота рослин, см	кількість стебел у кущі, шт	висота рослин, см	кількість стебел у кущі, шт	висота рослин, см
Контроль (без добрив)	3,7	46,3	3,5	45,6	3,1	46,0
Інтермаг-Картопля (позакоренево)	3,9	48,0	3,6	50,0	3,2	46,7
$N_{60}P_{60}K_{90}$ (врозкид)	4,2	53,3	3,8	53,7	3,6	48,3
$N_{60}P_{60}K_{90}$ (локально)	4,4	55,3	4,1	55,5	3,9	49,8
$N_{60}P_{60}K_{90}$ (врозкид) + Інтермаг-Картопля (позакоренево)	4,5	57,7	4,3	57,3	4,0	50,6
$N_{60}P_{60}K_{90}$ (локально) + Інтермаг-Картопля (позакоренево)	4,9	60,3	4,6	58,7	4,4	52,8
$N_{90}P_{90}K_{120}$ (врозкид)	4,5	64,7	4,4	60,3	4,0	53,0
$N_{90}P_{90}K_{120}$ (локально)	4,6	66,7	4,5	62,6	4,2	55,0
$N_{90}P_{90}K_{120}$ (врозкид) + Інтермаг-Картопля (позакоренево)	4,7	68,8	4,5	65,0	4,2	57,0
$N_{90}P_{90}K_{120}$ (локально) + Інтермаг-Картопля (позакоренево)	4,8	70,7	4,8	66,8	4,3	58,7
$НІР_{05}$	0,3	4,7	0,2	4,3	0,2	4,5

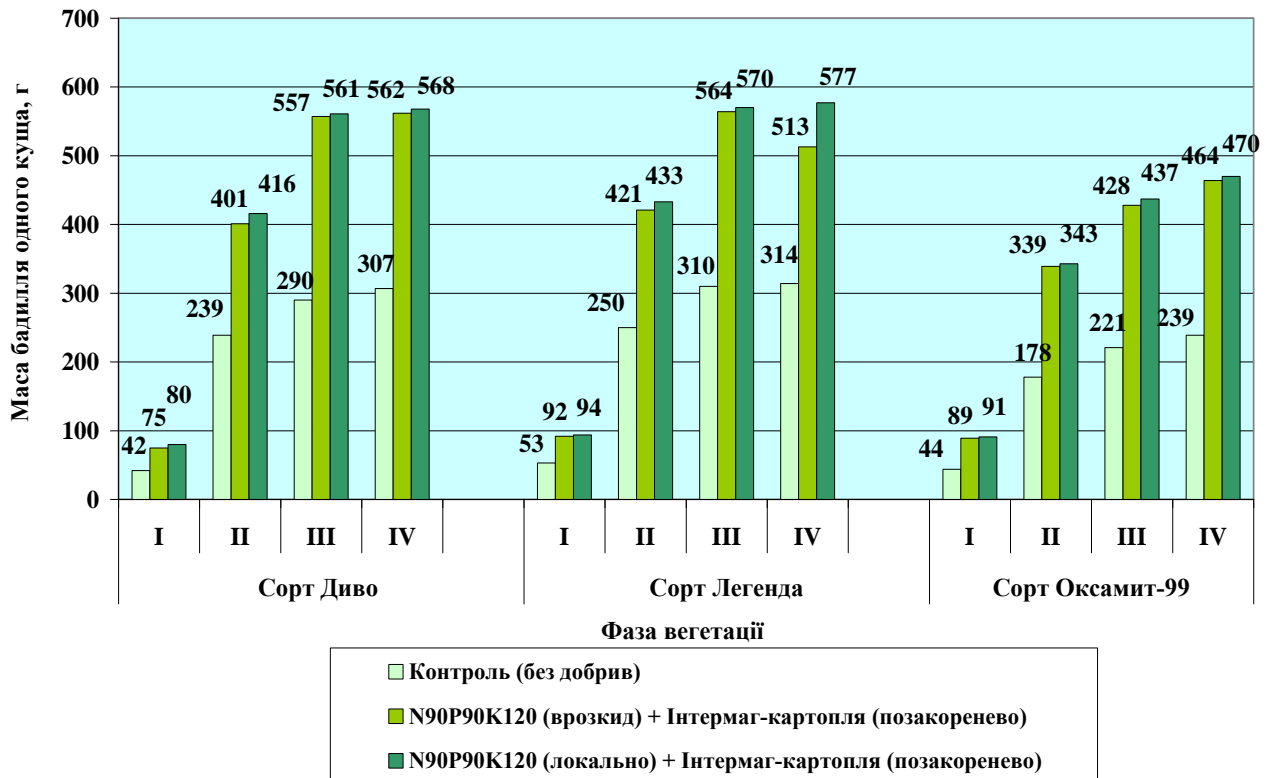
Висота рослин картоплі зростала з підвищенням фону живлення, а за способами внесення добрив – за умов локального і позакореневого внесення. Найвищий приріст висоти стебел рослин, усіх досліджуваних сортів картоплі,

був у варіанті локального внесення добрив дозою $N_{90}P_{90}K_{120}$ + Інтермаг-Картопля (позакоренево); в цьому варіанті висота рослин у сорту Диво становила 70,7 см, у сорту Легенда – 66,8 і у сорту Оксамит-99 – 58,7 см, що порівняно з контролем (без добрив) вище відповідно на 52,7, 46,5 і 27,6 %.

Висота рослин картоплі і кількість стебел у кущі залежали також від способу внесення добрив. За локального внесення мінеральних добрив дозою $N_{60}P_{60}K_{90}$, порівняно з варіантом внесення врозкид, висота рослин картоплі сорту Оксамит-99 була вищою на 1,5, Легенда – на 1,8 і Диво – на 2,0 см. Застосування локально добрив у дозі $N_{90}P_{90}K_{120}$, порівняно з розкидним способом, сприяло збільшенню висоти рослин у досліджуваних сортів картоплі в середньому на 3,1-3,8 %, а густоти стебел у кущі на 2,2-5,0 %. У варіанті локального внесення цієї ж дози мінеральних добрив разом з дворазовим позакореневим підживленням мікродобривом Інтермаг-Картопля, прирости рослин картоплі у висоту досягли – 6,0-6,7 %, а густоти стебел у кущі 4,4-6,7 %.

З досліджуваних елементів технології вирощування картоплі найбільш істотний вплив на наростання вегетативної маси мали добрива. Фон мінерального живлення і способи внесення добрив позитивно впливали на накопичення вегетативної маси бадилля усіх досліджуваних сортів картоплі. Якщо на варіанті без добрив вегетативна маса одного куща у фазу цвітіння сорту Диво складала 307 г, Легенда – 314 г і Оксамит-99 – 239 г то у варіанті внесення $N_{60}P_{60}K_{90}$ врозкид зросла на 19-116 г, а за внесення такої ж дози добрив локально – на 30-126 г.

Приріст вегетативної маси бадилля одного куща сортів Диво, Легенда і Оксамит-99 за фону живлення – $N_{90}P_{90}K_{120}$ (врозкид), порівняно з контролем без добрив, у фазу активного цвітіння становив відповідно 255, 199 і 225 г, а за локального способу внесення добрив – 261, 263 і 240 г, що відповідно до сортів вище на 2,4, 32,2 і 6,7 % (рис. 3.1).



Фаза вегетації- I - повні сходи; II - бутонізації; III - початок цвітіння;
IV - повне цвітіння

Рис. 3.1. Динаміка наростання вегетативної маси залежно від сорту картоплі, фону живлення і способів внесення добрив (середнє за 2011-2013 рр.)

Слаборозвинена коренева система рослин картоплі має підвищені вимоги до наявності в ґрунті елементів живлення і їх доступності до споживання. Враховуючи незначні запаси поживних речовин у ґрунті, для покращення живлення рослин картоплі, протягом вегетації проводили позакореневе підживлення мікродобривом Інтермаг-Картопля, до складу якого входить необхідний рослинам комплекс макро- і мікроелементів. Цей захід мав позитивний вплив на наростання вегетативної маси бадилля кожного куща.

Ефективність позакореневого підживлення залежала від біологічних особливостей сорту картоплі та його групи стиглості. Якщо на контролі (без добрив) у сорту Диво, у фазу повного цвітіння маса бадилля одного куща складала 307 г, за внесення врозкид $N_{90}P_{90}K_{120}$ + Інтермаг-Картопля (позакоренево) – 562 г; за локального внесення цієї дози добрив і

позакореневого підживлення вегетативна маса куща зростала до – 568 г; у сорту Легенда, відповідно фонів живлення, маса бадилля становила – 314, 573 і 577 г (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

Динаміка наростання вегетативної маси залежно від сорту картоплі, фону живлення і способу внесення добрив (середнє за 2011-2013 рр.)

Фон живлення і спосіб внесення добрив	Маса бадилля одного куща в період вегетації, г			
	фаза росту і розвитку рослин			
	повних сходів	бутоні- зації	початок цвітіння	повне цвітіння
1	2	3	4	5
сорт Диво				
Контроль (без добрив)	42	239	290	307
Інтермаг-Картопля (позакоренево)	42	242	300	316
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (врозкид)	64	280	417	423
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (локально)	66	316	420	431
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (врозкид) + Інтермаг-Картопля (позакоренево)	68	362	511	519
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (локально) + Інтермаг-Картопля (позакоренево)	70	374	519	524
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (врозкид)	72	388	534	547
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (локально)	73	394	539	590
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (врозкид) + Інтермаг-Картопля (позакоренево)	75	401	557	562
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (локально) + Інтермаг-Картопля (позакоренево)	80	416	567	568
НІР ₀₅	0,8	2,6	3,1	3,0
сорт Легенда				
Контроль (без добрив)	53	250	310	314
Інтермаг-Картопля (позакоренево)	56	257	317	323
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (врозкид)	69	294	424	432
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (локально)	74	327	431	440
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (врозкид) + Інтермаг-Картопля (позакоренево)	77	380	528	533

<i>прод. табл. 3.5</i>				
1	2	3	4	5
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (локально) + Інтермаг-Картопля (позакоренево)	80	394	534	547
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (врозкид)	83	400	542	552
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (локально)	86	407	553	560
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (врозкид) + Інтермаг-Картопля (позакоренево)	92	421	564	573
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (локально) + Інтермаг-Картопля (позакоренево)	94	433	572	577
НІР ₀₅	1,0	2,8	3,7	3,4
сорт Оксамит-99				
Контроль (без добрив)	44	178	221	239
Інтермаг-Картопля (позакоренево)	48	187	238	247
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (врозкид)	55	249	245	258
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (локально)	60	256	254	269
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (врозкид) + Інтермаг-Картопля (позакоренево)	68	257	300	318
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (локально) + Інтермаг-Картопля (позакоренево)	70	301	317	324
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (врозкид)	77	314	415	449
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (локально)	84	327	423	451
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (врозкид) + Інтермаг-Картопля (позакоренево)	89	339	428	464
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (локально) + Інтермаг-Картопля (позакоренево)	91	343	437	470
НІР ₀₅	1,1	2,9	3,4	3,3

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 N₉₀P₉₀K₁₂₀ + 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. 3.6).

Таблиця 3.6

Динаміка наростання вегетативної маси одного куща залежно від групи стиглості сорту картоплі (середнє за 2011-2013 рр.)

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
Оksamит-99	середньопізній	68,6	275,1	327,8	348,9
	НІР ₀₅	0,9	2,7	3,4	3,2

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. 3.7).

Таблиця 3.7

Вплив маси садивних бульб на динаміку наростання вегетативної маси одного куща (середнє за 2011-2013 рр.)

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

<i>прод. табл. 3.7</i>				
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 дослід з масою садивних бульб – 81-100 г, порівняно з варіантом 40-60 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.

3.3. Вплив фону живлення і способу внесення добрив на фотосинтетичний апарат і його продуктивність

Для отримання високих і сталих врожаїв картоплі в посівах необхідно формувати оптимальний за розмірами фотосинтетичний апарат. За О. О. Ничипоровичем [183, 185], оптимальною площею листової поверхні для активної фотосинтетичної діяльності сільськогосподарських рослин є 40-50 тис. м²/га. За наступного зростання площі листків на одиницю площі поля, асимілянти використовуються на ріст самого листа, а не на зростання врожаю бульб [165].

Дослідженнями Б. І. Гулева [85] доведений кількісний взаємозв'язок між показниками фотосинтетичної діяльності і продуктивністю рослин картоплі.

Максимальні площі листкової поверхні у сорту Легенда були сформовані у варіанті локального внесення добрив у дозі $N_{90}P_{90}K_{120}$ + Інтермаг-Картопля (позакоренево) в фазу цвітіння – 42,4 тис. м²/га, у фазу початку відмирання бадилля – 43,1 тис. м²/га. Зростання площі листкової поверхні за локального способу внесення добрив, порівняно з варіантом врозкид, на фоні живлення $N_{90}P_{90}K_{120}$, було в межах похибки досліду – 0,5-1,9 тис. м²/га (табл. 3.8).

Таблиця 3.8

Вплив фону живлення і способу внесення мінеральних добрив на формування площі листкової поверхні картоплі сорту Легенда, тис. м²/га (середнє 2011-2013 рр.)

Фон живлення і спосіб внесення добрив	Фаза росту і розвитку			
	сходи	бутонізація	цвітіння	відмирання бадилля
Контроль (без добрив)	6,8	15,2	20,6	21,0
Інтермаг-Картопля (позакор.)	6,9	17,9	21,7	22,2
$N_{60}P_{60}K_{90}$ (врозкид)	8,6	18,2	25,6	25,9
$N_{60}P_{60}K_{90}$ (локально)	9,0	20,4	27,2	27,7
$N_{60}P_{60}K_{90}$ (врозкид) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	9,4	22,8	28,9	30,8
$N_{60}P_{60}K_{90}$ (локально) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	9,7	23,6	30,4	31,0
$N_{90}P_{90}K_{120}$ (врозкид)	11,9	26,4	37,1	38,2
$N_{90}P_{90}K_{120}$ (локально)	12,1	27,2	38,5	38,9
$N_{90}P_{90}K_{120}$ (врозкид) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	12,7	28,0	40,5	42,6
$N_{90}P_{90}K_{120}$ (локально) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	13,2	29,3	42,4	43,1
НІР ₀₅	3,1	2,1	4,4	5,2

Площа листкової поверхні рослин картоплі сорту Легенда у фазу цвітіння зростала під впливом фону живлення і способу внесення добрив; у варіантах внесення $N_{90}P_{90}K_{120}$ локально і врозкид + Інтермаг-Картопля (позакоренево), площа листкової поверхні зросла відповідно до 38,9 і

43,1 тис. м²/га або в 1,9 і 2,1 рази порівняно з контролем (без добрив) де склала 21,0 тис м²/га. Більш наочно динаміка наростання площі листкової поверхні за фазами росту і розвитку рослин картоплі сорту Легенда під впливом фону живлення наведена на рис. 3.2.

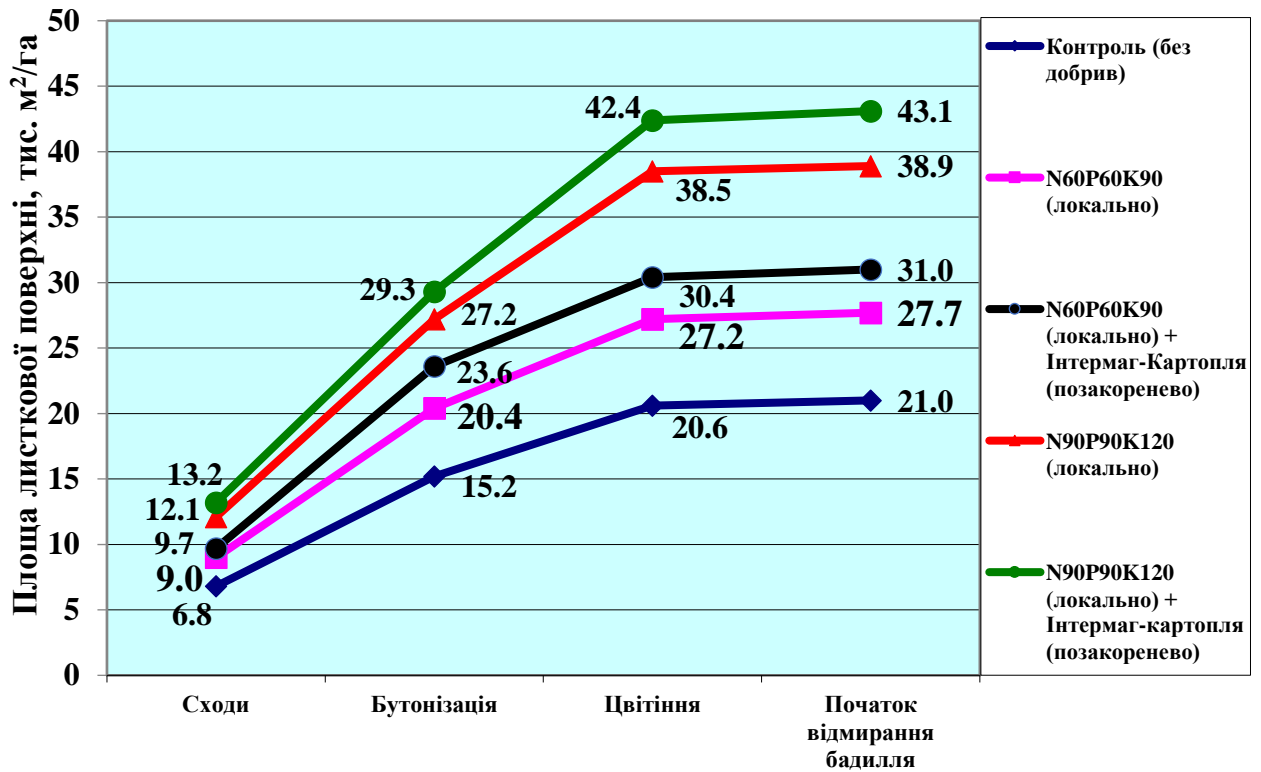
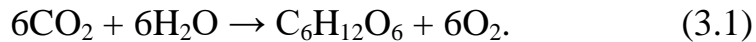


Рис. 3.2. Площа листкової поверхні картоплі сорту Легенда залежно від фону живлення, м²/га

У зелених листках відбувається процес фотосинтезу, при якому світлова енергія поглинається і використовується на синтез відновлених вуглецевмісних сполук з двоокису вуглецю і води. Термін фотосинтез був запропонований Чарльзом Рейдом Бансе із Чиказького університету на початку ХХ століття. У Європі цей процес часто називають асиміляцією або асиміляцією вуглецю. Використання вуглекислого газу рослиною з повітря здійснюється за допомогою хлорофілу, який надає рослинам характерний зелений колір. Він розміщується в клітинних структурах, які називаються хлоропластами. Сонячна енергія, яка уловлюється зернами хлорофілу, здійснює синтез рослиною більш або менш складних речовин, які в свою чергу, формують справжні запаси поживних речовин.

У процесі фотосинтезу вуглекислий газ під впливом хлорофілу реагує з водою, при цьому утворюється глюкоза і виділяється кисень:



Повне мінеральне добриво з магнієм і кальцієм забезпечувало кращі умови для утворення хлорофілу і підвищення інтенсивності фотосинтезу та сприяло зростанню продуктивності рослин [6, 172].

В більшості зелених рослин містяться хлорофіли *a* і *b*. Найвищий вміст загального хлорофілу в листях картоплі спостерігався в фазу бутонізації-цвітіння (табл. 3.9).

Таблиця 3.9

Вміст загального хлорофілу в листках картоплі сорту Легенда в фазу бутонізації-цвітіння залежно від фону живлення і способу внесення добрив, % на абсолютно суху речовину (2011-2013 рр.)

Фон живлення і спосіб внесення добрив	Роки досліджень			Середнє за 2011-2013 рр.
	2011	2012	2013	
Контроль (без добрив)	1,75	1,16	1,78	1,56
Інтермаг-Картопля (позакор.)	2,02	1,46	1,92	1,80
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (врозкид)	1,97	1,49	2,00	1,82
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (локально)	2,08	1,67	2,04	1,93
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (врозкид) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	2,16	1,64	2,63	2,14
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (локально) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	2,18	1,72	2,74	2,21
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (врозкид)	2,04	1,48	2,87	2,13
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (локально)	2,10	1,52	3,00	2,21
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (врозкид) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	2,19	1,71	3,46	2,45
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (локально) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	2,20	1,76	3,67	2,54
НІР ₀₅	0,05	0,03	0,07	

Вміст загального хлорофілу в листках картоплі, в середньому за три роки досліджень, був найвищим у варіанті локального внесення N₉₀P₉₀K₁₂₀ + Інтермаг-Картопля (позакоренево) – 2,54 % на абсолютно суху речовину, що вище контролю (без добрив) на 62,8 %. Порівняння впливу способів внесення

мінеральних добрив в дозі $N_{60}P_{60}K_{90}$ на утворення хлорофільних зерен показало збільшення вмісту хлорофілу в листках – на 0,07-0,11 % на абсолютно суху речовину за локального їх внесення; за збільшення дози добрив до $N_{90}P_{90}K_{120}$ та локального їх внесення, вміст хлорофілу зріс на 0,33 % на абсолютно суху речовину порівняно з $N_{60}P_{60}K_{90}$ (локально) (HP_{05} 0,03-0,07 %).

Продуктивність фотосинтезу рослин визначається сумарною асиміляційною поверхнею листків і інтенсивністю фотосинтетичних процесів на одиницю площі листя [181]. У середньому за 2011-2013 рр. чиста продуктивність фотосинтезу рослин картоплі сорту Легенда, під впливом фону живлення і способу внесення добрив, змінювалася наступним чином (табл. 3.10).

Таблиця 3.10

**Чиста продуктивність фотосинтезу картоплі сорту Легенда
залежно від фону живлення і способу внесення добрив, г/м² за добу
(середнє за 2011-2013 рр.)**

Фон живлення і спосіб внесення добрив	Фаза росту й розвитку		
	сходи- бутонізація	бутонізація- цвітіння	цвітіння- відмирання
Контроль (без добрив)	10,6	10,2	7,8
Інтермаг-Картопля (позакоренево)	11,0	10,9	8,7
$N_{60}P_{60}K_{90}$ (врозкид)	11,4	11,1	8,6
$N_{60}P_{60}K_{90}$ (локально)	11,6	11,5	8,8
$N_{60}P_{60}K_{90}$ (врозкид) + Інтермаг-Картопля (позакоренево)	13,4	12,8	10,7
$N_{60}P_{60}K_{90}$ (локально) + Інтермаг-Картопля (позакоренево)	13,9	13,0	10,8
$N_{90}P_{90}K_{120}$ (врозкид)	11,5	11,0	8,7
$N_{90}P_{90}K_{120}$ (локально)	11,7	11,8	8,8
$N_{90}P_{90}K_{120}$ (врозкид) + Інтермаг-Картопля (позакоренево)	13,7	13,8	11,0
$N_{90}P_{90}K_{120}$ (локально) + Інтермаг-Картопля (позакоренево)	14,0	13,9	11,8
HP_{05}	1,5	0,7	1,9

Чиста продуктивність фотосинтезу картоплі сорту Легенда, у фазу бутонізації-цвітіння, у варіантах внесенням добрив дозою $N_{60}P_{60}K_{90}$ становила

11,1-11,5 г/м² за добу; за збільшення дози добрив до N₉₀P₉₀K₁₂₀ – 11,0-11,8 г/м² за добу, тобто від збільшення фону живлення майже не зростала. Проте, за поєднання зазначених фонів живлення з дворазовим позакореневим підживленням комплексним мікродобривом Інтермаг-Картопля у дозі 2 л/га зростання чистої продуктивності фотосинтезу, на цих варіантах дослідів, було істотним: у фазу сходи-бутонізація склало 13,4–14,0 г/м² на добу, бутонізація-цвітіння – 12,8–13,9, цвітіння-відмирання бадилля – 10,7–11,8 г/м² за добу.

Вищий показник чистої продуктивності фотосинтезу в період сходи-бутонізація, на нашу думку, пов'язаний з більш інтенсивним фотосинтезом молодих листків, а також тим, що в цей період ще зберігається значний вплив материнської бульби на молоду рослину.

3.4. Хімічний склад надземної вегетативної маси і бульб картоплі у фазу бутонізації-цвітіння

Картопля дуже вимоглива до наявності та доступності поживних речовин в ґрунті. Для отримання високих показників урожайності та якості бульб вони повинні надходити до рослин вчасно, в необхідній кількості і формі [131, 132, 266]. Ці вимоги можна задовольнити шляхом внесення добрив з урахуванням запасів поживних речовин у ґрунті і їх використання рослинами картоплі [243].

За даними Сайдак Р. В. [219], кількість мінеральних речовин, що рослини картоплі поглинають з ґрунту, залежить від погодних умов, кислотності ґрунту і форми добрив. Так, у вологі роки, рослини більше засвоюють поживних речовин ніж у сухі. Ефективність засвоєння елементів живлення з ґрунту залежить від їх вмісту, форми, умов навколишнього середовища а також сорту картоплі.

У процесі створення органічної речовини рослини картоплі виносять з ґрунту ряд хімічних елементів – N, P, K, Ca, Mg і ін., які необхідні для їх нормального росту і розвитку. Від доступності цих елементів, в значній мірі

залежать темпи проходження фізіологічних і біохімічних процесів, а в кінцевому результаті – продуктивність рослин і якість отриманого врожаю.

Зі збільшенням доз мінеральних добрив вміст елементів живлення у вегетативній масі картоплі сорту Легенда зростав (табл. 3.11 і 3.12).

Таблиця 3.11

**Хімічний склад вегетативної маси картоплі сорту Легенда у фазу
бутонізації-цвітіння залежно від фону живлення і способу внесення
мінеральних добрив (середнє за 2011-13 рр.)**

Фон живлення і спосіб внесення добрив	Елементи мінерального живлення, % на повітряно-суху масу				
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO
Контроль (без добрив)	1,97	0,31	3,08	1,84	0,19
Інтермаг-Картопля (позакоренево)	2,08	0,35	3,42	2,24	0,24
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (врозкид)	2,01	0,34	3,34	2,47	0,21
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (локально)	2,12	0,36	3,39	2,51	0,23
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (врозкид) + Інтермаг- Картопля (позакоренево)	2,69	0,40	3,47	2,74	0,27
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (локально) + Інтермаг- Картопля (позакоренево)	2,70	0,43	3,49	2,87	0,31
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (врозкид)	2,65	0,38	3,41	2,62	0,26
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (локально)	2,67	0,39	3,45	2,67	0,29
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (врозкид) + Інтермаг- Картопля (позакоренево)	2,85	0,42	3,72	2,99	0,38
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (локально) + Інтермаг- Картопля (позакоренево)	2,96	0,44	3,84	3,01	0,41
НІР ₀₅	0,16	0,04	0,09	0,06	0,02

У варіанті, де вносили локально – N₉₀P₉₀K₁₂₀ та позакоренево – Інтермаг-Картопля, вміст азоту зріс до 2,96 % на повітряно-суху масу (на контролі 1,97), фосфору – відповідно з 0,31 до 0,44, калію – з 3,08 до 3,84, CaO – з 1,84 до 3,01, MgO з 0,19 до 0,41 % на повітряно-суху масу. У період максимального росту і розвитку вегетативної маси картоплі вміст поживних речовин був близьким до оптимального.

Як показують дані досліджень, протягом періоду вегетації рослини досліджуваних сортів картоплі були оптимально забезпечені елементами живлення за локального способу внесення добрив у дозах $N_{90}P_{90}K_{120}$ і $N_{60}P_{60}K_{90}$ та дворазового позакореневого підживлення рослин комплексним мікродобривом Інтермаг-Картопля в дозі 2 л/га (табл. 3.12).

Таблиця 3.12

Хімічний склад бульб картоплі сорту Легенда у фазу бутонізації-цвітіння залежно від фону живлення і способу внесення мінеральних добрив (середнє за 2011-2013 рр.)

Фон живлення і спосіб внесення добрив	Елементи мінерального живлення, % на сиру масу				
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO
Контроль (без добрив)	1,20	0,30	1,55	0,03	0,07
Інтермаг-Картопля (позакоренево)	1,43	0,34	1,62	0,04	0,08
$N_{60}P_{60}K_{90}$ (врозкид)	1,57	0,36	1,68	0,04	0,08
$N_{60}P_{60}K_{90}$ (локально)	1,69	0,40	1,70	0,06	0,10
$N_{60}P_{60}K_{90}$ (врозкид) + Інтермаг-Картопля (позакоренево)	1,72	0,48	1,74	0,09	0,12
$N_{60}P_{60}K_{90}$ (локально) + Інтермаг-Картопля (позакоренево)	1,81	0,50	1,77	0,11	0,13
$N_{90}P_{90}K_{120}$ (врозкид)	1,68	0,55	1,70	0,08	0,09
$N_{90}P_{90}K_{120}$ (локально)	1,74	0,57	1,73	0,10	0,11
$N_{90}P_{90}K_{120}$ (врозкид) + Інтермаг-Картопля (позакоренево)	1,97	0,60	1,80	0,12	0,14
$N_{90}P_{90}K_{120}$ (локально) + Інтермаг-Картопля (позакоренево)	2,00	0,61	1,82	0,14	0,15
НІР ₀₅	0,07	0,03	0,06	0,02	0,01

Якщо на контролі (без добрив) вміст азоту, фосфору і калію в бульбах складав 1,2, 0,30 і 1,55 % на сиру масу, то за внесення добрив врозкид і локально в дозі $N_{90}P_{90}K_{120}$ + Інтермаг-Картопля (позакоренево) відповідно 1,97-2,00; 0,60-0,61 і 1,80-1,82 %.

Одними з найважливішими елементів живлення для рослин картоплі є азот, фосфор, калій і магній. У сухій речовині, оптимальний вміст калію в бульбах на час збирання становить 1,5-2,5 %, магнію – 0,13-0,14 %. Внесення $N_{90}P_{90}K_{120}$ + Інтермаг-Картопля (позакоренево) в період вегетації рослин забезпечувало ці вимоги. Слід відмітити, що вміст основних елементів живлення, зокрема магнію, у листках був найбільш високим на варіантах, де крім внесення основних мінеральних добрив проводили позакореневе підживлення мікродобривом Інтермаг-Картопля до складу якого входить 2,5 % MgO. У цьому варіанті у вегетативній масі картоплі вміст MgO складав 0,27-0,31 % на повітряно суху масу; за внесення вищої дози добрив $N_{90}P_{90}K_{120}$ + Інтермаг-Картопля (позакоренево) вміст його зростав до 0,38-0,41 % на повітряно суху масу (на контролі (без добрив) його вміст становив 0,19 %). Магній є складовою хлорофілу, який засвоює сонячну енергію і бере активну участь у окислювально-відновних процесах, активізує велику кількість ферментів, синтез нуклеїнових кислот, обмін вуглеводнів [143]. Нестача магнію призводить до скорочення періоду вегетації.

Висновки до розділу 3.

1. Вплив фону живлення і способів внесення добрив на ріст і розвиток рослин картоплі залежав від біологічних особливостей досліджуваного сорту. Міжфазний період цвітіння-відмирання бадилля, незалежно від сорту картоплі і способу внесення добрив, найдовше проходив у варіантах внесення добрив дозою $N_{90}P_{90}K_{120}$ + Інтермаг-Картопля (позакоренево, по 2 л/га).

2. Найвищі показники висоти стеблостою рослин картоплі відмічені за внесення добрив дозою $N_{90}P_{90}K_{120}$ та дворазового позакореневого підживлення мікродобривом Інтермаг-Картопля (по 2,0 л/га): у сорту Диво – 70,7 см, Легенда – 66,8 і Оксамит-99 – 58,7 см; вегетативна маса одного куща – відповідно 568, 577 і 470 г.

3. На густоту стеблостою рослин картоплі впливали сорт, фон живлення, способи внесення добрив і маса садивних бульб,. Найбільший вплив на

кількість стебел у кущі мала маса садивних бульб. Так, в середньому за роки досліджень, 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. Найвищий фотосинтетичний апарат сформовано у рослин картоплі сорту Легенда, на варіанті локального внесення добрив у дозі $N_{90}P_{90}K_{120}$ + Інтермаг-Картопля (позакоренево) – 43,1 тис. $m^2/га$, чиста продуктивність фотосинтезу становила – 11,8 $г/м^2$ за добу, вміст загального хлорофілу на абсолютно суху речовину – 2,20–3,67 %. Порівняно з контролем (без добрив), ці показники більші відповідно на 4,0 $г/м^2$ добу (0,98 %). Аналогічна закономірність відмічена за сортами Диво і Оксамит-99.

5. Винос поживних речовин з ґрунту пов'язаний з фоном живлення і способом внесення добрив; найбільшим він був у варіанті локального внесення мінеральних добрив дозою $N_{90}P_{90}K_{120}$ та дворазовим позакореневим внесенням мікродобрива Інтермаг-Картопля (2 л/га), де вміст азоту у вегетативній масі картоплі в фазу бутонізації-цвітіння складав – 2,96, фосфору – 0,44, калію – 3,84, кальцію – 3,01, магнію – 0,41 % на абсолютно суху масу, що відповідно на 0,99, 0,13, 0,76, 1,3, 0,22 % більше порівняно з контролем (без добрив). Також, на цьому варіанті був найвищим вміст поживних речовин у бульбах, азоту – 2,0 проти 1,2 на контролі (без добрив), фосфору відповідно 0,61 і 0,30, калію 1,82 і 1,55, кальцію 0,14 і 0,03 і магнію 0,15 і 0,07 % на сиру речовину.

За матеріалами розділу опубліковано наукові статті:

Альохін В. В. Вплив рівнів і способів мінерального живлення на урожайність, ріст і розвиток рослин картоплі середньостиглого сорту Легенда. Молодий вчений. 2016. № 3. С. 243–248.

Ільчук Р. В., Альохін В. В., Ільчук Ю. Р., Зеля А. Г., Зеля Г. В. Позакореневе підживлення Еколистом- ріст і розвиток вегетативної маси та врожайність картоплі. Plant Biologic Protection Innovation Way Information Bulletin. Chernivtsy–Boiany, 2012. № 43. S. 107–111.

РОЗДІЛ 4

ВПЛИВ ДОЗ І СПОСОБІВ ВНЕСЕННЯ ДОБРИВ У ВЗАЄМОДІЇ З МАСОЮ САДИВНИХ БУЛЬБ НА УРОЖАЙНІСТЬ СОРТІВ КАРТОПЛІ РІЗНИХ ГРУП СТИГЛОСТІ

4.1. Динаміка наростання урожайності картоплі залежно від фону живлення і способу внесення добрив

Пошук шляхів та резервів підвищення врожайності картоплі є загальною проблемою сьогодення. Впровадження у виробництво інтенсивних технологій вирощування вимагає застосування високих норм мінеральних добрив і пестицидів, значних енергетичних і матеріальних витрат, що негативно впливає на чистоту довкілля.

За дослідженнями А. А. Кучко, В. М. Мицько [143] і А. Г. Лорха [158] необхідно звертати увагу на різницю між фактичною і потенційною продуктивністю картоплі. Потенційна або біологічна продуктивність характеризується оптимальним середньодобовим приростом протягом усього вегетаційного періоду, який визначається достатнім забезпеченням вологою, мінеральними речовинами, формуванням листкової поверхні. Тобто, це максимально можливий біологічний вихід бульб. Співвідношення фактичної і потенційної урожайності є показником технологічного рівня виробництва.

Процес формування бульб і бадилля в досліді, протягом вегетаційного періоду, проходив у наступні етапи: перший – від сходів до бутонізації картоплі, коли найбільші прирости має бадилля, а бульби – суттєво менші; другий – період від кінця бутонізації до цвітіння, коли найбільш інтенсивно проходять прирости маси бульб (в цей період середньодобовий приріст бульб у сорту картоплі Легенда складав 622-1041 кг/га); третій етап, це період від кінця цвітіння до закінчення вегетації рослин картоплі, коли прирости вегетативної маси були мінімальними і урожайність бульб зростала менш інтенсивно (з середньодобовим приростом бульб – 252-566 кг/га). У відсотковому

співвідношенні максимальний приріст бульб був у період від початку бутонізації до закінчення цвітіння – від 51,1 до 59,4 %. Значно меншими прирости бульб були у міжфазні періоди – від повних сходів до початку бутонізації – 16,5-21,1 %, і від закінчення цвітіння до припинення вегетації рослин картоплі – 24,1-29,3 % (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

Середньодобові прирости маси бульб сорту Легенда залежно від фону живлення і способів внесення добрив (середнє за 2011-2013 рр.)

Фон живлення і спосіб внесення добрив	Середньодобовий приріст бульб, кг/га			при Урожайність збиранні, т/га
	від сходів до бутонізації	від бутонізації до закінчення цвітіння	від закінчення цвітіння до припинення вегетації	
Контроль (без добрив)	172	622	252	24,9
Інтермаг-Картопля (позакоренево)	206	672	298	28,0
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (врозкид)	275	730	381	33,8
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (локально)	328	853	431	39,3
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (врозкид) + Інтермаг-Картопля (позакоренево)	324	861	451	39,9
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (локально) + Інтермаг-Картопля (позакоренево)	328	918	517	43,0
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (врозкид)	328	910	492	42,2
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (локально)	353	980	521	45,2
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (врозкид) + Інтермаг-Картопля (позакоренево)	369	1013	541	46,9
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (локально) + Інтермаг-Картопля (позакоренево)	431	1041	566	49,7
НІР ₀₅	57	148	62	2,2

За оптимальних або близьких до них умов вирощування картоплі середньодобові прирости бульб в фазу бутонізації-цвітіння становили 1013-1041 кг/га, що в 1,63-1,67 рази більше, ніж на контролі (без добрив).

Прирости урожайності бульб залежали від фону живлення і способу внесення мінеральних добрив; максимальними вони були на варіантах з локальним внесенням добрив у дозі $N_{90}P_{90}K_{120}$ + Інтермаг-Картопля (позакоренево), де середньодобовий приріст в фазу від кінця бутонізації до цвітіння склав 1041 кг/га.

Порівняння приростів урожайності бульб, залежно від способу внесення добрив, свідчить про загальну тенденцію їх зростання за локального внесення. Середньодобовий приріст бульб, у варіанті локального внесення добрив дозою $N_{60}P_{60}K_{90}$, у фазу бутонізація-цвітіння був на 123 кг/га більшим порівняно із внесенням цієї дози добрив врозкид.

У сорту Легенда, найвищі середньодобові прирости бульб були у варіантах локального внесення $N_{90}P_{90}K_{120}$ + позакоренево Інтермаг-Картопля, де у міжфазний період від повних сходів до початку бутонізації прирости бульб складала – 431 кг/га, від початку бутонізації до закінчення цвітіння – 1041 і від закінчення цвітіння до припинення вегетації – 566 кг/га; на контролі (без добрив) відповідно 172, 622 і 252 кг/га, тобто в 2,51, 1,67 і 2,25 рази середньодобові прирости маси бульб були нижчими.

4.2. Урожайність картоплі залежно від групи стиглості сорту, маси садивних бульб, фону живлення і способу внесення добрив

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 2012 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 2011 і 2013 років урожайність цих сортів була відповідна на 13,2-39,4, 31,8-45,4 і 13,4-16,7 % нижчою (табл. 4.2, додатки Б-1, Б-2).

Таблиця 4.2

Урожайність картоплі середньостиглого сорту Легенда залежно від фону живлення, способу внесення добрив і маси садивних бульб

Фон живлення і способи внесення добрив	Урожайність, т/га			
	роки досліджень			серед- ня
	2011	2012	2013	
1	2	3	4	5
маса садивних бульб 40-60 г				
Контроль (без добрив)	18,5	33,4	18,3	23,4
Інтермаг-Картопля (позакор.)	21,0	35,2	22,3	26,2
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (врозкид)	23,0	43,2	28,4	31,5
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (локально)	26,2	48,2	35,4	36,6
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (врозкид) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	24,8	55,2	32,5	37,5
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (локально) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	26,8	59,7	36,9	41,1
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (врозкид)	32,1	56,1	29,1	39,1
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (локально)	34,8	57,2	33,2	41,7
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (врозкид) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	36,5	60,4	39,9	45,6
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (локально) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	39,6	62,0	45,1	48,9
маса садивних бульб 61-80 г				
Контроль (без добрив)	20,6	36,0	18,3	25,0
Інтермаг-Картопля (позакор.)	23,1	39,7	23,1	28,6
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (врозкид)	29,2	44,1	32,6	35,3
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (локально)	30,3	47,0	41,6	39,6
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (врозкид) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	30,2	56,6	37,4	41,4
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (локально) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	33,4	60,8	42,2	45,5
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (врозкид)	35,9	58,0	38,2	44,0
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (локально)	37,4	62,1	44,4	48,0
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (врозкид) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	37,3	59,0	42,7	46,3
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (локально) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	40,4	63,1	46,6	50,0
маса садивних бульб 81-100 г				
Контроль (без добрив)	23,0	37,1	19,2	26,4
Інтермаг-Картопля (позакор.)	24,7	40,5	22,7	29,3

<i>прод. табл. 4.2</i>				
1	2	3	4	5
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (врозкид)	25,7	46,5	31,2	34,5
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (локально)	30,5	59,8	34,5	41,6
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (врозкид) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	28,8	59,7	33,8	40,8
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (локально) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	30,9	61,2	35,5	42,5
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (врозкид)	32,8	59,7	38,1	43,5
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (локально)	35,6	63,3	39,5	46,1
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (врозкид) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	40,0	64,3	41,7	48,7
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (локально) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	41,4	64,7	44,1	50,1
НІР ₀₅ добрива	2,1	4,0	1,8	
спосіб внесення добрив, маса садивних бульб	1,4	2,0	1,2	

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 картоплі більше зростала за рахунок оптимального фону живлення, ніж певного способу внесення добрив (табл. 4.3).

Таблиця 4.3

Урожайність сортів картоплі різних груп стиглості залежно від фону живлення і способу внесення добрив, т/га (середнє за 2011-2013 рр.)

Фон живлення і спосіб внесення добрив	Сорт картоплі		
	Диво – середньоранній	Легенда – середньостиглий	Оксамит-99 – середньопізній
1	2	3	4
Контроль (без добрив)	23,1	24,9	15,2
Інтермаг-Картопля (позакоренево)	27,0	28,0	16,8
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (врозкид)	31,2	33,8	23,1
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (локально)	35,3	39,3	26,5
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (врозкид) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	35,0	39,9	27,1

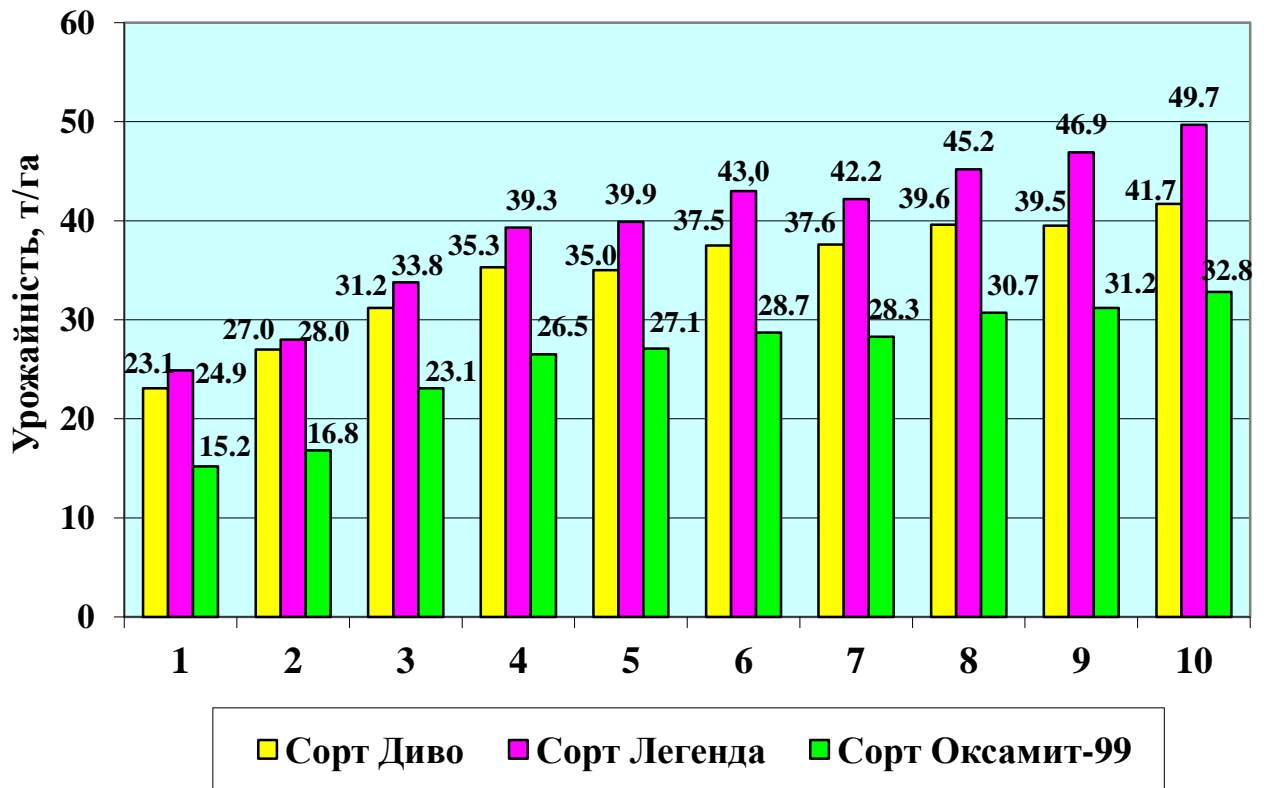
1	2	3	4
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (локально) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	37,5	43,0	28,7
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (врозкид)	37,6	42,2	28,3
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (локально)	39,6	45,2	30,7
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (врозкид) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	39,5	46,9	31,2
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (локально) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	41,7	49,7	32,8
Середнє за сортами	34,8	39,3	26,0
НІР ₀₅ добрива	3,7	4,0	3,2
спосіб внесення добрив, маса садивних бульб	1,9	2,0	1,6

Найвищу врожайність сортів картоплі усіх груп стиглості було одержано у варіанті локального внесення добрив у дозі N₉₀P₉₀K₁₂₀ + Інтермаг-Картопля (позакоренево): у сорту Диво – 41,7 т/га, що на 18,6 т/га більше, ніж на контролі (без добрив); у сорту Легенда – 49,7 т/га, що більше контролю на 24,8 т/га і у сорту Оксамит-99 – 32,8 т/га, що більше контролю на 17,6 т/га або відповідно сортів в 1,8, 2,0 і 2,2 разів більше порівняно з контролем (без добрив).

Серед способів внесення мінеральних добрив більш ефективним, порівняно з розкидним, виявився локальний спосіб, урожайність сортів картоплі Диво, Легенда і Оксамит-99 за цього способу внесення добрив у дозі N₆₀P₆₀K₉₀, була відповідно сортів вищою відповідно на 13,1, 16,3 і 14,7 % . Зі збільшенням дози мінеральних добрив з N₆₀P₆₀K₉₀ до N₉₀P₉₀K₁₂₀ ефективність локального внесення добрив істотно знижується. У варіанті локального внесення мінеральних добрив в дозі N₉₀P₉₀K₁₂₀, порівняно з N₆₀P₆₀K₉₀, відсоток зростання врожайності картоплі зменшується: у сорту Диво – на 5,3, Легенда – 7,1 і Оксамит-99 – на 8,5 % (рис. 4.1.).

Урожайність сортів картоплі суттєво змінювалася як під впливом досліджуваних елементів технології вирощування так і від агрокліматичних умов вегетаційного періоду року, про що свідчать дані, наведені в додатках Б-1, Б-2. Урожайність середньораннього сорту Диво, у 2012 році, за поєднання локального внесення добрив дозою N₉₀P₉₀K₁₂₀ та дворазового позакореневого підживлення Інтермаг-Картопля (по 2 л/га) становила – 46,9-50,4 т/га, а в 2011-

2013 роках – 34,8-40,3 т/га, що нижче відповідно на 21,9 і 25,1 %; урожайність картоплі середньостиглого сорту Оксамит-99 була більш стабільною за роками: в 2012 р. – 29,3-44,0 т/га, а в 2011-2013 рр. – 28,7-38,2 т/га, нижче на 2,1-15,2 %.



1. Контроль (без добрив);
2. Інтермаг-Картопля (позакоренево);
3. $N_{60}P_{60}K_{90}$ (врозкид);
4. $N_{60}P_{60}K_{90}$ (локально);
5. $N_{60}P_{60}K_{90}$ (врозкид) + Інтермаг-Картопля (позакоренево);
6. $N_{60}P_{60}K_{90}$ (локально) + Інтермаг-Картопля (позакоренево);
7. $N_{90}P_{90}K_{120}$ (врозкид);
8. $N_{90}P_{90}K_{120}$ (локально);
9. $N_{90}P_{90}K_{120}$ (врозкид) + Інтермаг-Картопля (позакоренево);
10. $N_{90}P_{90}K_{120}$ (локально) + Інтермаг-Картопля (позакоренево).

Рис. 4.1. Урожайність картоплі залежно від фону живлення і способу внесення добрив (середнє за 2011-2013 рр.)

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

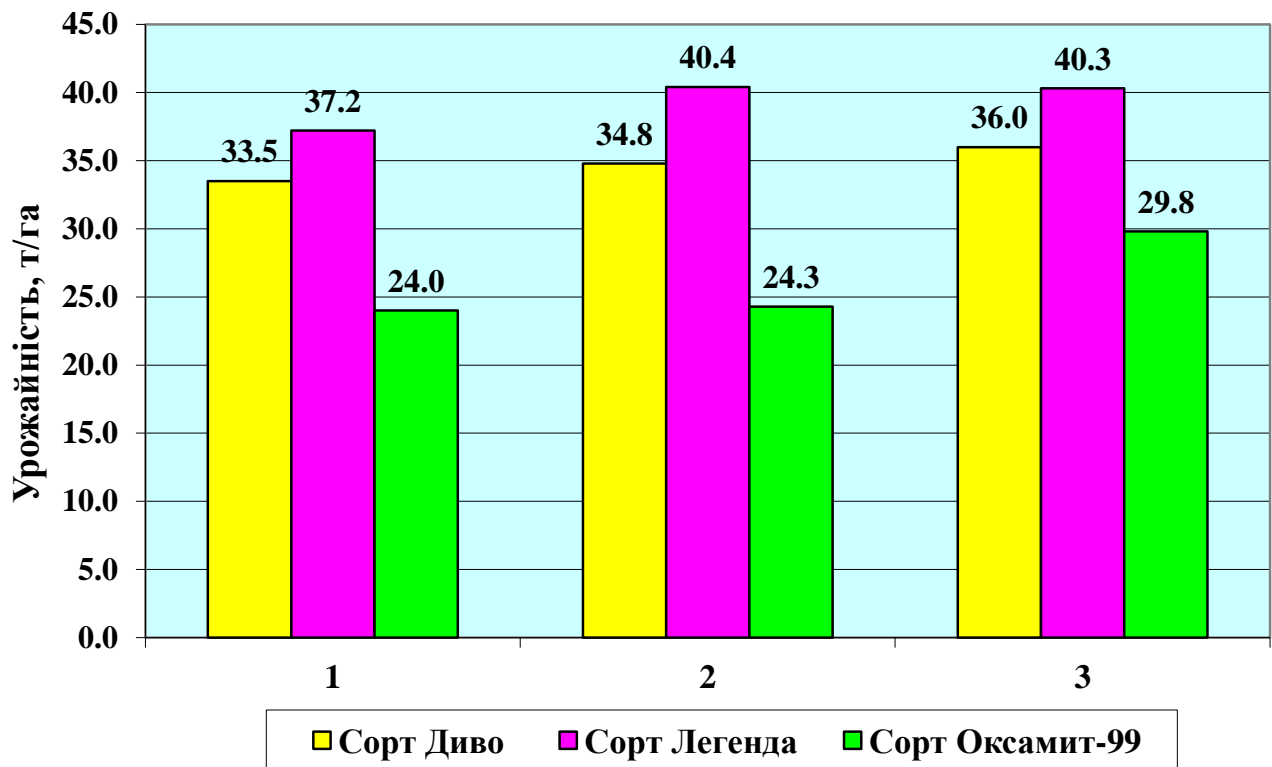
склала – 33,5 т/га, у сорту Легенда – 37,2 і у сорту Оксамит-99 – 24,0 т/га, а за використання для садіння бульб масою – 61-80 г середня урожайність сортів картоплі зросла відповідно на 1,3, 3,2 і 0,3 т/га або на 3,9, 8,6 і 1,3 % (табл. 4.4, додат. В-1, В-2).

Таблиця 4.4

Урожайність картоплі сорту Легенда залежно від маси садивних бульб, фону живлення та способів внесення добрив (середнє за 2011-2013 рр.)

Фон живлення та спосіб внесення добрив	Маса садивних бульб, г		
	40-60	61-80	81-100
Контроль (без добрив)	23,4	25,0	26,4
Інтермаг-Картопля (позакор.)	26,2	28,6	29,3
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (врозкид)	31,5	35,3	34,5
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (локально)	36,6	39,6	41,6
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (врозкид) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	37,5	41,4	40,7
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (локально) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	41,1	45,5	42,5
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (врозкид)	39,1	44,0	43,5
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (локально)	41,7	48,0	46,1
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (врозкид) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	45,6	46,3	48,7
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (локально) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	48,9	50,0	50,1
Середня	37,2	40,4	40,3
НІР ₀₅ добрива	1,8-4,0		
спосіб внесення добрив, маса садивних бульб	1,2-2,0		

За використання для садіння бульб масою 81-100 г урожайність найбільше зростала у сорту Оксамит-99. Так, при садінні бульбами масою 40-60 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. 4.2).



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

Рис. 4.2. Урожайність картоплі залежно від маси садивних бульб (середнє за 2011-2013 рр.)

У варіантах висаджування бульб масою 40-60 г, найвищі прирости урожайності у сорту Легенда були від дії мінеральних добрив і склали – 8,1-25,5 т/га або 34,6-109,0 %; у варіанті садіння бульб масою 81-100 г вони були на 3,9-19,3 % меншими. Аналогічна закономірність відмічена у середньораннього сорту Диво. У середньопізнього сорту Оксамит-99, найвищі прирости урожайності від впливу фону живлення були у варіанті висаджування бульб масою 81-100 г і склали від 9,9 до 22,7 т/га або від 60,0 до 138,2 %. В цілому, за групами стиглості сортів картоплі, ефективність фонів живлення зростала від середньоранніх до середньопізніх (від 93,3 до 137,6 %).

За результатами досліджень проведені розрахунки приростів урожайності бульб сортів картоплі – Диво, Легенда, Оксамит-99. Внесення добрив дозою $N_{90}P_{90}K_{120}$ забезпечило приріст урожайності, порівняно з контролем (без добрив), у сорту Легенда – 15,7-25,5 т/га, у сорту Диво – 14,9-

17,7 т/га і у сорту Оксамит-99 – 12,8-17,5 т/га. У варіанті внесення цієї ж дози добрив і застосуванні дворазового позакореневого підживлення мікродобривом Інтермаг-Картопля (по 2,0 л/га) прирости врожайності сортів Диво, Легенда і Оксамит-99 становили відповідно 17,7-19,8, 23,7-25,5 і 15,5-22,8 т/га.

За локального способу внесення мінеральних добрив, порівняно з внесення врозкид, урожайність сортів картоплі Диво, Легенда і Оксамит-99 зростала відповідно на 3,5-17,9, 6,0-20,6 і 0,6-21,6 % (табл. 4.5 і додат. В-3, В-4).

Таблиця 4.5

Приріст урожайності картоплі сорту Легенда залежно від фону живлення, способу внесення добрив і маси садивних бульб (середнє за 2011-2013 рр.)

Фон живлення та спосіб внесення добрив	Середня урожайність, т/га	Приріст								
		від доз добрив		від способів внесення		від позако-реневого живлення		від маси садивних бульб		
		т/га	%	т/га	%	т/га	%	т/га	%	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
маса бульб 40-60 г										
Контроль (без добрив)	23,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Інтермаг-Картопля (позакор.)	26,2	-	-	-	-	2,8	12,0	-	-	
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (врозкид)	31,5	8,1	34,6	-	-	-	-	-	-	
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (локально)	36,6	13,2	56,4	5,1	16,2	-	-	-	-	
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (врозкид) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	37,5	14,1	60,3	-	-	6,0	19,0	-	-	
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (локально) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	41,1	17,7	75,6	3,6	9,6	4,5	12,3	-	-	
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (врозкид)	39,1	15,7	67,1	-	-	-	-	-	-	
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (локально)	41,7	18,3	78,2	2,6	6,6	-	-	-	-	
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (врозкид) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	45,6	22,2	94,9	-	-	6,5	16,6	-	-	
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (локально) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	48,9	25,5	109,0	3,3	7,2	7,2	17,3	-	-	
маса бульб 61-80 г										
Контроль (без добрив)	25,0	-	-	-	-	-	-	1,6	6,8	
Інтермаг-Картопля (позакор.)	28,6	-	-	-	-	3,6	14,4	2,4	9,2	
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (врозкид)	35,3	10,3	41,2	-	-	-	-	3,8	12,1	
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (локально)	39,6	14,6	58,4	4,3	12,2	-	-	3,0	8,2	

<i>прод. табл. 4.5</i>									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (врозкид) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	41,4	16,4	65,6	-	-	6,1	17,3	3,9	10,4
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (локально) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	45,5	20,5	82,0	4,1	9,9	5,9	14,9	4,4	10,7
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (врозкид)	44,0	19,0	76,0	-	-	-	-	4,9	12,5
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (локально)	48,0	23,0	92,0	4,0	9,1	-	-	6,3	15,1
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (врозкид) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	46,3	21,3	85,2	-	-	2,3	5,2	0,7	1,5
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (локально) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	50,0	25,0	100,0	3,7	8,0	2,0	4,2	1,1	2,2
маса бульб 81-100 г									
Контроль (без добрив)	26,4	-	-	-	-	-	-	3,0	12,8
Інтермаг-Картопля (позакор.)	29,3	-	-	-	-	2,9	11,0	3,1	11,8
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (врозкид)	34,5	8,1	30,7	-	-	-	-	3,0	9,5
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (локально)	41,6	15,2	57,6	7,1	20,6	-	-	5,0	13,7
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (врозкид) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	40,7	14,3	54,2	-	-	6,2	18,0	3,2	8,5
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (локально) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	42,5	16,1	61,0	1,8	4,4	0,9	2,2	1,4	3,4
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (врозкид)	43,5	17,1	64,8	-	-	-	-	4,4	11,3
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (локально)	46,1	19,7	74,6	2,6	6,0	-	-	4,4	10,6
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (врозкид) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	48,7	22,3	84,5	-	-	5,2	12,0	3,1	6,8
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (локально) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	50,1	23,7	89,8	1,4	2,9	4,0	8,7	1,2	2,5
НР ₀₅ добрива – 4,0; спосіб внесення і маса садивних бульб – 2,0									

Ефективність локального способу внесення добрив, для сорту картоплі Легенда, найвищою була у варіантах застосування нижчого фону живлення N₆₀P₆₀K₉₀ і становила відповідно – 4,3-7,1 т/га або 12,2-20,6 %, тоді як при застосуванні вищого фону живлення N₉₀P₉₀K₁₂₀ – 2,6-4,0 т/га або 6,0-9,1 %.

Порівняно із впливом мінеральних добрив на прирости урожайності картоплі, способи їх внесення впливали значно менше. Якщо у варіантах з фонами живлення прирости урожайності картоплі сортів Диво, Легенда і Оксамит-99 сягали відповідно – 30,7-93,4 %, 30,7-109,0 і 47,3-137,6 %, то максимальна ефективність способів внесення добрив була лише в межах 17,9;

20,6 і 21,6 %. Слід відмітити, що ефективність способів внесення мінеральних добрив на прирости урожайності бульб у всіх сортів більшою була за нижчої дози добрив $N_{60}P_{60}K_{90}$.

Встановлено високу ефективність дворазового позакореневого підживлення картоплі, протягом вегетації, комплексним мікродобривом Інтермаг-Картопля в дозі 2 л/га (в фази повних сходів і бутонізації картоплі), як окремо, так і в якості додаткового елементу технології на фоні внесення основних добрив. Прирости урожайності картоплі від позакореневого підживлення за сортами картоплі Диво, Легенда і Оксамит-99 становили відповідно – 0,7-4,5 т/га або 1,7-14,9 %, 0,9- 6,5 т/га або 2,2-16,6 % і 0,3-6 т/га або 1,0-18,1 %. Вплив позакореневого підживлення мікродобривом Інтермаг-Картопля на приріст урожайності усіх досліджуваних сортів картоплі, незалежно від фону живлення, був значно вищим у варіантах, де основне внесення мінеральних добрив проводили врозкид.

У варіантах досліді де проводили лише позакореневі підживлення комплексним мікродобривом Інтермаг-Картопля прирости урожайності, порівняно з контролем (без добрив), склали у сорту Диво 3,6-4,1 т/га або 16,0-17,7 %, у сорту Легенда 2,8-3,6 т/га або 11,0-14,4 %, у сорту Оксамит-99 – 1,1-2,6 т/га або 7,5-15,8 %.

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

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 %.

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.

Частка впливу фону живлення на врожайність сортів Диво, Легенда і Оксамит-99 складала залежно від варіанту дослідів відповідно сорту від 16,9 до 80,5 %, від 12,4 до 99,6 % і від 10,5 до 115,8 %, тобто для сорту Оксамит-99 вона була найвищою. На підставі проведених досліджень визначені частки впливу й інших досліджуваних елементів технології вирощування на урожайність картоплі сорту Легенда (табл. 4.6), сорту Диво (додаток Г-1) і сорту Оксамит-99 (додаток Г-2).

З покращенням фону живлення урожайність досліджуваних сортів картоплі зростала. Якщо на контролі (без добрив) урожайність сорту Легенда, в середньому за роки досліджень, становила – 24,9 т/га, то у варіанті внесення мінеральних добрив у дозі $N_{60}P_{60}K_{90}$ – 33,8-39,3 т/га; зі збільшенням її до $N_{90}P_{90}K_{120}$ – 42,2-45,2 т/га, тобто урожайність зростала в 1,7-1,8 рази.

Найвищий середній показник приросту урожайності від способів внесення добрив, у сортів Легенда і Оксамит-99 відмічений на варіантах, де поєднували внесення мінеральних добрив врозкид та позакореневе підживлення мікродобривом Інтермаг-Картопля, від дії і взаємодії цих заходів показник приросту відповідно сорту склав 5,4 т/га або 14,2 % і 3,5 т/га або 13,4 %. У сорту Диво більш ефективним способом внесення добрив був локальний, де приріст врожайності склав 3,1 т/га або 8,9 %.

Таблиця 4.6

Вплив фону живлення, способу внесення добрив та маси садивних бульб на врожайність середньостиглого сорту Легенда (середнє за 2011-2013 рр.)

Досліджувані елементи технології вирощування	Урожайність, т/га	Приріст урожайності по факторах	
		т/га	%
фон живлення			
Контроль (без добрив)	24,9	-	-
Інтермаг-Картопля (позакор.)	28,0	3,1	12,4
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (врозкид)	33,8	8,9	35,7
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (локально)	39,3	14,4	57,8
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (врозкид) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	39,9	15,0	60,2
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (локально) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	43,0	18,1	72,7
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (врозкид)	42,2	17,3	69,5
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (локально)	45,2	20,3	81,5
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (врозкид) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	46,9	22,0	88,4
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (локально) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	49,7	24,8	99,6
спосіб внесення добрив			
Позакоренево	28,0	-	-
Врозкид	38,0	-	-
Локально	42,3	4,3	11,2
Врозкид + позакоренево	43,4	5,4	14,2
Локально + позакоренево	46,4	4,1	9,7
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 фону живлення		3,8-4,2	
способу внесення добрив, маси садивних бульб		1,8-2,2	

Порівняно з фонами живлення і способами внесення добрив, маса садивних бульб мала суттєво менший вплив на врожайність. 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.

Частки впливу досліджуваних елементів технології вирощування на урожайність картоплі наведені на рис. 4.3.



Рис. 4.3. Частки впливу елементів технології вирощування на врожайність картоплі

Частка впливу фону живлення на урожайність досліджуваних сортів картоплі була найвищою і складала – 57,6 %, сорту – 23,7 %, способу внесення добрив – 13,5 % і маси садивних бульб – 5,2 % .

4.3. Вплив досліджуваних елементів технології вирощування на складові продуктивності сортів картоплі різних груп стиглості

Урожайність картоплі пов'язана з кількістю і масою бульб у кущі, які залежать від сорту картоплі. У більшості поширених сортів картоплі кількість бульб під кущем не перевищує 12-18 шт., а для збільшення врожайності з середньою масою бульб 80-100 г необхідно мати під кущем до 20-25 бульб [152]. Найбільшу кількість бульб під кущем мав середньоранній сорт Диво – від 13,0 до 17,1 шт., середньостиглий сорт Легенда – від 7,8 до 10,5 шт. і середньопізній сорт Оксамит-99 – від 8,0 до 8,6 шт.

Складові врожайності досліджуваних сортів картоплі досить істотно залежали від впливу фону живлення (табл. 4.7).

Таблиця 4.7

Складові урожайності картоплі сорту Легенда залежно від фону мінерального живлення (середнє за 2011-2013 рр.)

Фон живлення і спосіб внесення добрив	На один кущ:		Маса товарної бульби, г	Товарність, %
	бульб, шт.	маса, г		
Контроль (без добрив)	7,6	367	83	87,8
Інтермаг-Картопля (позакоренево)	8,2	384	83	89,3
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (врозкид)	9,6	454	90	90,1
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (локально)	9,8	462	91	92,9
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (врозкид) + Інтермаг-Картопля (позакоренево)	10,0	650	92	93,8
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (локально) + Інтермаг-Картопля (позакоренево)	10,3	688	94	94,0
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (врозкид)	11,0	764	94	94,7
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (локально)	11,7	803	95	95,0
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (врозкид) + Інтермаг-Картопля (позакоренево)	13,0	901	96	95,6
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (локально) + Інтермаг-Картопля (позакоренево)	13,3	933	96	95,9
НІР ₀₅	0,9	3,3	2,0	1,1

Так, у сорту Легенда з підвищенням фону живлення помітно зростала кількість бульб під кущем: якщо на контролі (без добрив) їх кількість складала – 7,6 шт., то за локального внесення добрив в дозі N₉₀P₉₀K₁₂₀ + Інтермаг-Картопля (позакоренево, двічі по 2 л/га), зростала до 13,3 шт. або на 75,0 %. Аналогічно зростала і маса бульб з куща: якщо на контролі (без добрив) вона складала 367 г, то за внесення відміченої вище дози добрив зросла до 933 г. Зі збільшенням маси бульб одного куща зростала й середня маса товарних бульб – з 83 до 96 г, а частка товарних бульб – з 87,8 до 95,9 %.

Складові врожайності досліджуваних сортів картоплі залежали і від способів внесення добрив (табл. 4.8).

Таблиця 4.8

**Складові урожайності сортів картоплі залежно від способів
внесення добрив (середнє за 2011-2013 рр.)**

Способи внесення добрив	На один кущ:		Маса товарної бульби, г.	Товарність, %
	бульб, шт.	маса, г.		
Диво – середньоранній				
Позакоренево	10,8	396	76	71,1
Врозкид	11,5	592	79	77,2
Локально	13,0	621	80	81,0
Врозкид + позакоренево	13,4	701	82	82,6
Локально +позакоренево	13,6	726	84	85,3
Легенда – середньостиглий				
Позакоренево	8,2	384	83	89,3
Врозкид	10,3	609	92	92,4
Локально	10,5	632	93	93,9
Врозкид + позакоренево	10,7	775	94	94,7
Локально +позакоренево	11,0	810	95	94,9
Оксамит-99 – середньопізній				
Позакоренево	7,6	309	79	81,6
Врозкид	8,1	457	80	86,1
Локально	9,2	490	82	86,5
Врозкид + позакоренево	9,5	538	84	88,2
Локально +позакоренево	9,6	571	86	88,9
НІР ₀₅	0,7	4,3	1,6	0,9

Найбільш ефективним був варіант поєднання локального внесення добрив і позакореневого підживлення, за якого кількість бульб з одного куща у сортів Диво, Легенда і Оксамит-99 становила відповідно 13,6, 11,0 і 9,6 шт.; кількість бульб з одного куща зростали відповідно сорту на 25,9, 34,1 і 26,3 %, а їх маса – на 83,3, 109,4 і 84,8 %. Товарність бульб зростала дещо менше.

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 зроста 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 зростає на 123 г, сорту Легенда на 120 г, а сорту Оксамит-99 лише на 21 г (табл. 4.9).

Таблиця 4.9

**Складові урожайності картоплі залежно від групи стиглості сорту
та маси садивних бульб (середнє за 2011-2013 рр.)**

Маса садивних бульб, Г	Кількість бульб з одного куща, шт.	Маса бульб з одного куща, г	Середня маса товарної бульби, г	Товар- ність, %
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.

Висновки до розділу 4.

1. Залежно від фону живлення, найвищі показники врожайності отримано у варіанті локального внесення мінеральних добрив дозою $N_{90}P_{90}K_{120}$ та дворазового позакореневого підживлення рослин по 2 л/га, в фазі повних

сходів і бутонізації картоплі мікродобривом Інтермаг-Картопля, для середньораннього сорту Диво (41,7 т/га) і середньопізнього сорту Оксамит-99 (32,8 т/га) за висаджування садивних бульб масою – 81-100 г, а для середньостиглого сорту Легенда (49,7 т/га) масою – 61-80 г.

2. Урожайність картоплі зростала за підвищення дози добрив до $N_{90}P_{90}K_{120}$ та позакореневого підживлення мікродобривом Інтермаг-Картопля, у сорту Диво в 1,81 рази, Легенда – 2,00 і Оксамит-99 – в 2,16 рази, порівняно з контролем (без добрив).

3. Більш ефективним способом внесення мінеральних добрив для всіх досліджуваних сортів картоплі був локальний. Порівняно з внесенням добрив врозкид, у середньому за роки досліджень, урожайність сортів Диво, Легенда і Оксамит-99 зростала відповідно на 8,9 %, 11,2 % і 11,3 %. Урожайність картоплі в більшій мірі зростає за рахунок покращення фону живлення, ніж від способу внесення добрив. Вплив локального способу внесення добрив на врожайність картоплі був вищим за нижчого фону живлення – $N_{60}P_{60}K_{90}$.

4. Ефективність дії фону живлення і способів внесення добрив для сортів Диво і Оксамит-99 була значно вищою у варіантах висаджування бульб масою 81-100 г, а для сорту Легенда – масою 61-80 г.

5. Найвищий показник приросту урожайності від фактору – фон живлення, порівняно з контролем (без добрив), змінювався залежно від сорту картоплі і його групи стиглості: у середньораннього сорту Диво він становив – 80,5 %, у середньостиглого сорту Легенда – 99,6 % і у середньопізнього сорту Оксамит-99 – 115,8 %.

6. Дворазове позакореневе підживлення рослин картоплі комплексним мікродобривом Інтермаг-Картопля (в дозі 2 л/га) було більш ефективне у варіантах з внесенням нижчої дози основного мінерального живлення ($N_{60}P_{60}K_{90}$), приріст урожайності у цих варіантах досліджу за сортами Диво, Легенда і Оксамит-99 складав відповідно 16,9-17,7; 10,9-11,6 і 7,5-15,7 %.

За матеріалами розділу опубліковані статті:

Альо́хін В. В. Урожайність картоплі і винесення поживних речовин вегетативною масою та бульбами картоплі залежно від рівнів і способів внесення мінеральних добрив. Картоплярство- міжвід. темат. наук. зб. Київ, 2016. Вип. 43. С. 72–81.

Ільчук Р. В., Ільчук Л. А., Альохін В. В. Урожайність картоплі залежно від рівнів живлення, способів внесення добрив та маси садивних фракцій. Картоплярство України - наук.-вироб. жур. 2013. № 3-4. С. 34–40.

РОЗДІЛ 5

ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ БУЛЬБ КАРТОПЛІ ЗАЛЕЖНО ВІД ДОСЛІДЖУВАНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ

5.1. Вміст сухої речовини й крохмалю в бульбах залежно від сорту, фону живлення, способу внесення добрив 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 2012 році, коли вміст сухої речовини і крохмалю був вищим, порівняно з 2011 і 2013 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. 5.1).

Таблиця 5.1

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

Рік досліджень	Диво - середньоранній		Легенда - середньостиглий		Оксамит-99 - середньопізній	
	суха речовина	крохмаль	суха речовина	крохмаль	суха речовина	крохмаль
2011	22,2	16,0	20,2	14,0	20,3	14,1
2012	23,1	16,9	20,7	14,5	20,8	14,6
2013	22,7	16,5	20,4	14,2	20,6	14,4
Середнє	22,7	16,5	20,4	14,2	20,6	14,4
НІР ₀₅	0,5	0,3	0,6	0,2	0,6	0,2

У досліджуваних сортів картоплі, в середньому за три 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 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 (табл. 5.2).

Таблиця 5.2

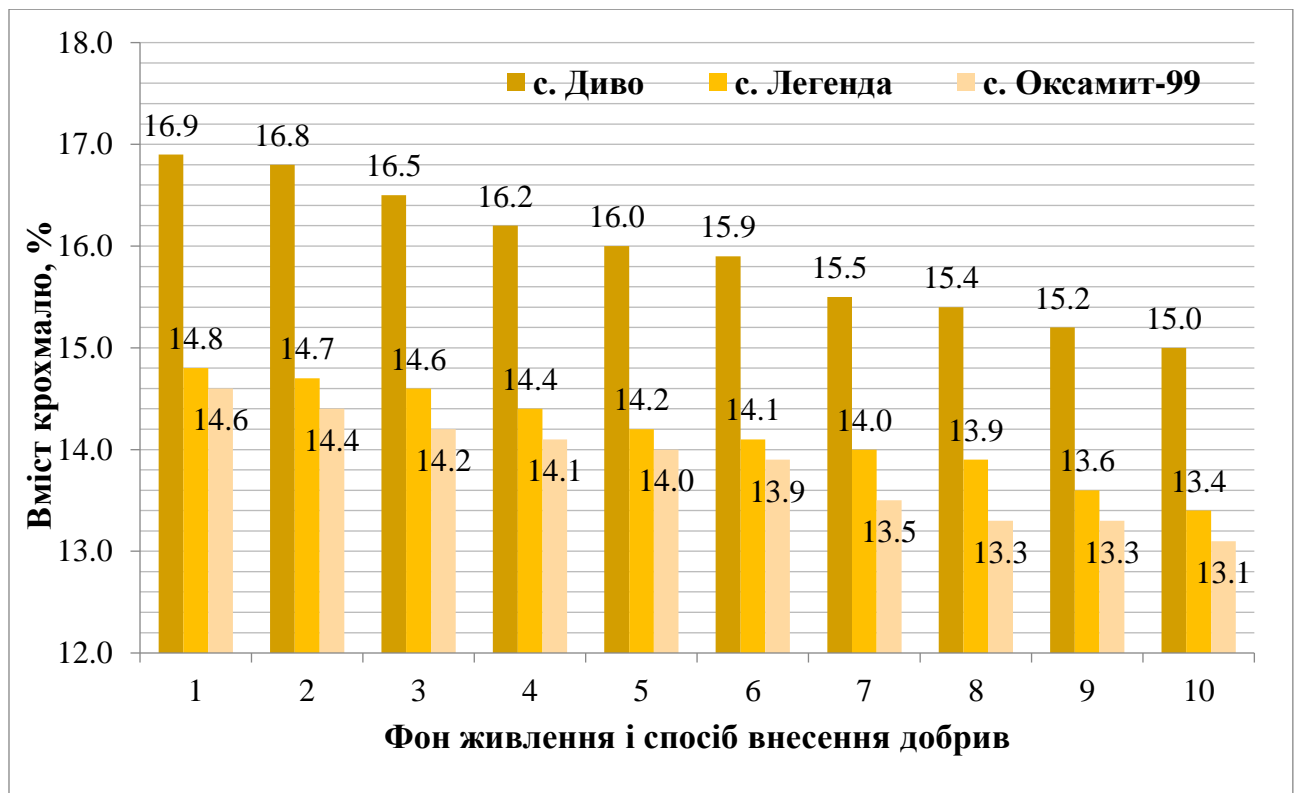
Вміст сухої речовини і крохмалю в бульбах залежно від фону живлення і способу внесення добрив, % (середнє за 2011-2013 рр.)

Фон живлення і спосіб внесення добрив	Сорт картоплі					
	Диво		Легенда		Оксамит-99	
	суха речо- вина	крох- маль	суха речо- вина	крох- маль	суха речо- вина	крох- маль
Контроль (без добрив)	23,1	16,9	21,0	14,8	20,8	14,6
Інтермаг-Картопля (позакор.)	23,0	16,8	20,9	14,7	20,6	14,4
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (врозкид)	22,7	16,5	20,8	14,6	20,4	14,2
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (локально)	22,4	16,2	20,6	14,4	20,3	14,1
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (врозкид) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	22,2	16,0	20,4	14,2	20,2	14,0
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (локально) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	22,1	15,9	20,3	14,1	20,1	13,9
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (врозкид)	21,7	15,5	20,2	14,0	19,7	13,5
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (локально)	21,6	15,4	20,1	13,9	19,5	13,3
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (врозкид) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	21,4	15,2	19,8	13,6	19,5	13,3
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (локально) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	21,2	15,0	19,6	13,4	19,3	13,1
Середнє	22,1	15,9	20,4	14,2	20,0	13,8
НІР ₀₅	0,5	0,5	0,6	0,3	0,6	0,4

У варіантах внесення добрив локально і врозкид дозою N₉₀P₉₀K₁₂₀ та дворазовому позакореневому підживленню картоплі мікродобривом Інтермаг-Картопля в дозі 2 л/га, вміст сухої речовини і крохмалю в бульбах був найнижчим, у сорту Диво він відповідно склав – 21,2-21,4 % і 15,0-15,2 %, у

сорту Легенда 19,6-19,8 % і 13,4-13,6 % та у сорті Оксамит-99 19,3-19,5 % і 13,1-13,3 %. Найвищі показники вмісту сухої речовини і крохмалю відмічені на контролі (без добрив) та у варіантах де проводили лише дворазове позакореневе підживлення картоплі мікродобривом Інтермаг-Картопля.

Більш наочно вплив фону живлення і способу внесення добрив на вміст сухої речовини й крохмалю в бульбах досліджуваних сортів картоплі відображено на рис. 5.1.



- 1 - Контроль (без добрив); 2 - Інтермаг-Картопля (позакореневе);
- 3 - $N_{60}P_{60}K_{90}$ (врозкид); 4 - $N_{60}P_{60}K_{90}$ (локально);
- 5 - $N_{60}P_{60}K_{90}$ (врозкид) + Інтермаг-Картопля (позакореневе);
- 6 - $N_{60}P_{60}K_{90}$ (локально) + Інтермаг-Картопля (позакореневе);
- 7 - $N_{90}P_{90}K_{120}$ (врозкид); 8 - $N_{90}P_{90}K_{120}$ (локально);
- 9 - $N_{90}P_{90}K_{120}$ (врозкид) + Інтермаг-Картопля (позакореневе);
- 10 - $N_{90}P_{90}K_{120}$ (локально) + Інтермаг-Картопля (позакореневе).

Рис. 5.1. Вміст крохмалю в бульбах залежно від сорту картоплі, фону живлення і способу внесення добрив(середнє за 2011-2013рр.)

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.

Вміст сухої речовини й крохмалю в бульбах досліджуваних сортів картоплі змінювався як залежно від фону живлення, способу внесення мінеральних добрив, позакореневого підживлення, так і залежно від маси садивних бульб (табл. 5.3).

Таблиця 5.3

Вміст сухої речовини і крохмалю в бульбах середньостиглого сорту

Легенда залежно від фону живлення, способів внесення добрив

і маси садивних бульб, % (середнє за 2011-2013 рр.)

Фон живлення і спосіб внесення добрив	Маса садивних бульб, г					
	40-60		61-80		81-100	
	суха речовина	крохмаль	суха речовина	крохмаль	суха речовина	крохмаль
Контроль (без добрив)	20,7	14,5	21,2	14,9	21,4	15,2
Інтермаг-Картопля (позакор.)	20,6	14,4	21,0	14,8	21,3	15,1
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (врозкид)	20,5	14,3	20,8	14,6	21,1	14,9
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (локально)	20,2	14,0	20,6	14,4	20,9	14,7
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (врозкид) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	20,0	13,8	20,5	14,3	20,8	14,6
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (локально) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	19,9	13,7	20,3	14,1	20,7	14,5
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (врозкид)	19,9	13,7	20,2	14,0	20,5	14,3
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (локально)	19,8	13,6	20,0	13,8	20,4	14,2
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (врозкид) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	19,6	13,4	19,8	13,6	20,0	13,8
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (локально) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	19,2	13,0	19,7	13,5	19,9	13,7
НІР ₀₅	0,5	0,3	0,6	0,4	0,6	0,4

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 крохмалістість 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. 5.4).

Таблиця 5.4

Вміст сухої речовини і крохмалю в бульбах залежно від сорту картоплі і маси садивних бульб, % (середнє за 2011-2013 рр.)

Сорт картоплі	Маса садивних бульб, г					
	40-60		61-80		81-100	
	суха речовина	крохмаль	суха речовина	крохмаль	суха речовина	крохмаль
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

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 крохмалістість знизилася на 0,2 %. Це свідчить про те, що маса садивних бульб, незалежно від групи стиглості сорту, істотно впливала на вміст сухої речовини й крохмалю в бульбах (рис. 5.2.).

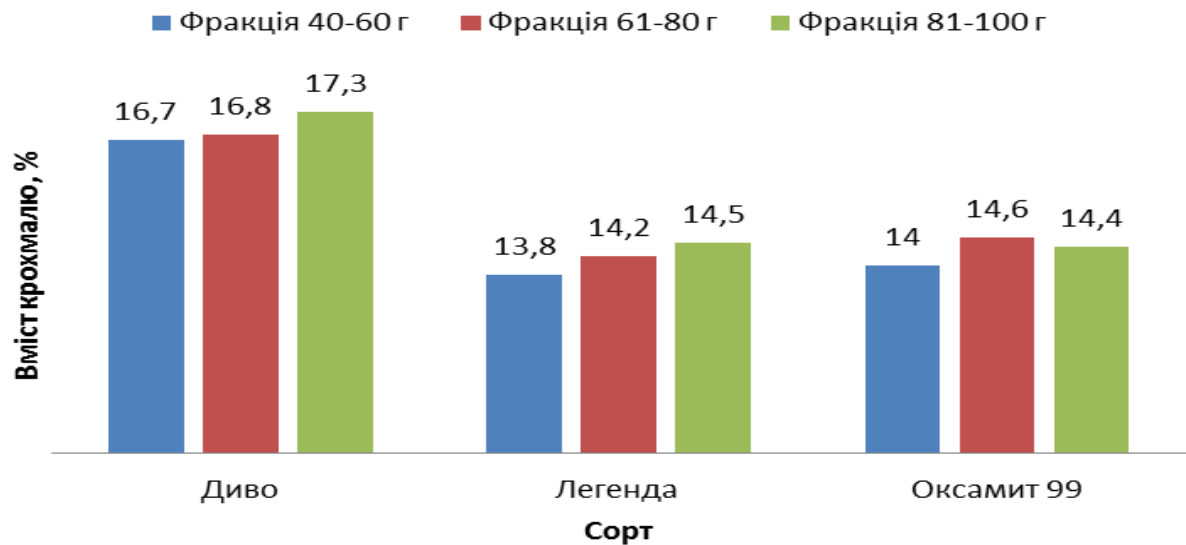


Рис. 5.2. Вміст крохмалю в бульбах картоплі залежно від маси насіннєвої фракції (середнє за 2011-2013 рр.)

Серед способів внесення мінеральних добрив, дещо негативний вплив на вміст сухої речовини і крохмалю в бульбах картоплі мав локальний (табл. 5.5).

Таблиця 5.5

Вплив способу внесення добрив на вміст сухої речовини і крохмалю в бульбах картоплі, % (середнє за 2011-2013 рр.)

Спосіб внесення добрив	Сорт картоплі					
	Диво		Легенда		Оксамит-99	
	суха речо- вина	крох- маль	суха речо- вина	крох- маль	суха речо- вина	крох- маль
Контроль (без добрив)	23,1	16,9	21,0	14,8	20,8	14,6
Поверхнево	23,0	16,8	20,9	14,7	20,6	14,4
Врозкид	22,2	16,0	20,5	14,3	20,0	13,8
Локально	22,0	15,8	20,3	14,1	19,9	13,7
Врозкид + позакоренево	21,2	15,6	20,1	13,9	19,8	13,6
Локально + позакоренево	21,4	15,2	19,8	13,6	19,5	13,3
НІР ₀₅	0,5	0,3	0,6	0,2	0,6	0,2

Так, за цього способу внесення добрив у сорту Диво вміст крохмалю в бульбах складав 15,8, сухої речовини – 22,0 %, Легенда – 14,1 і 20,3 %, Оксамит – 14,4 і 20,6 %.

Оксамит-99 – 13,7 і 19,9 %, тоді як при внесенні добрив врозкид крохмалистість бульб і вміст сухої речовини були на 0,1-0,2 % вищими. Найбільші зниження вмісту сухої речовини і крохмалю відмічені у варіантах де поєднували локальне внесення мінеральних добрив та позакореневе підживлення рослин мікродобривом Інтермаг-Картопля під час вегетації.

Встановлено, що підвищення фону мінерального живлення сприяє зростанню урожайності, але в більшості випадків призводить до зниження вмісту сухої речовини і крохмалю в бульбах, проте їх збір з одиниці площі частіше всього не змінюється або навіть зростає. У зв'язку з цим необхідно вирощувати такі сорти картоплі, які характеризуються не тільки високою крохмалистістю бульб, але й менше піддаються погіршенню їх якості в умовах застосування високих доз мінеральних добрив (табл. 5.6).

Таблиця 5.6

Вихід крохмалю за сортами картоплі залежно від фону живлення і способу внесення мінеральних добрив, т/га (середнє за 2011-2013 рр.)

Фон живлення і спосіб внесення добрив	Сорт картоплі		
	Диво	Легенда	Оксамит-99
Контроль (без добрив)	3,90	3,61	2,22
Інтермаг-Картопля (позакор.)	4,54	4,00	2,42
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (врозкид)	5,15	4,73	3,28
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (локально)	5,72	5,16	3,74
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (врозкид) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	5,60	5,47	3,79
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (локально) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	5,96	5,80	4,02
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (врозкид)	5,83	5,61	3,82
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (локально)	6,10	5,97	4,08
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (врозкид) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	6,00	6,19	4,15
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (локально) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	6,25	6,21	4,29
НІР ₀₅	0,74	0,68	0,51

Вихід крохмалю у сортів картоплі різних груп стиглості залежав від фону живлення і способів внесення добрив. За виходом крохмалю з одиниці площі кращим був варіант локального внесення мінеральних добрив дозою $N_{90}P_{90}K_{120}$ + Інтермаг-Картопля (позакоренево), де сорти Диво і Легенда мали вихід крохмалю відповідно 6,25 і 6,21 т/га, а сорт Оксамит-99 – 4,29 т/га. Якщо на контролі (без добрив) у сортів картоплі Диво, Легенда і Оксамит-99 вихід крохмалю становив відповідно 3,90, 3,61 і 2,22 т/га, то у варіанті локального внесення $N_{90}P_{90}K_{120}$ + Інтермаг-Картопля (позакоренево) збільшився відповідно сорту на 60,3, 72,0 і 93,2 %. За нижчого фону живлення – $N_{60}P_{60}K_{90}$, найвищі показники виходу крохмалю з 1 га – 5,96, 5,80 і 4,02 т/га відмічені у варіанті досліду де вносили мінеральні добрива в дозі $N_{60}P_{60}K_{90}$ (локально) + Інтермаг-Картопля (позакоренево) і були вищими, порівняно з контролем (без добрив), на 52,8, 60,7 і 81,1 % відповідно сорту.

5.2. Вміст вітаміну С в бульбах картоплі залежно від системи удобрення та маси садивних бульб

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, фону живлення і способу внесення добрив. 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 (табл. 5.7).

Таблиця 5.7

**Вміст вітаміну С в бульбах залежно від сорту картоплі і фону живлення,
мг% на сиру масу (середнє за 2011-2013 рр.)**

Фон живлення і спосіб внесення добрив	Сорт картоплі		
	Диво – середньо- ранній	Легенда – середньо- стиглий	Оксамит-99 – середньо- пізній
Контроль (без добрив)	21,4	22,9	19,6
Інтермаг-Картопля (позакор.)	21,7	23,0	20,0
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (врозкид)	22,0	25,4	21,2
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (локально)	22,3	26,0	21,6
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (врозкид) + Інтермаг- Картопля (позакор.)	22,4	26,5	22,0
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (локально) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	22,7	26,8	22,4
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (врозкид)	24,5	27,5	23,3
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (локально)	25,0	28,0	24,0
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (врозкид) + Інтермаг- Картопля (позакор.)	24,8	28,3	24,2
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (локально) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	25,2	28,7	25,0
НІР ₀₅	0,57	0,74	0,52

Серед варіантів фонів живлення і способів внесення добрив найвищий вміст вітаміну С в бульбах картоплі сорту Диво – 25,2 мг%, сорту Легенда – 28,7 мг% і сорту Оксамит-99 – 25,0 мг% відмічений за поєднання локального внесення добрив в дозі N₉₀P₉₀K₁₂₀ і дворазового позакореневого підживлення комплексним мікродобривом Інтермаг-Картопля в дозі 2,0 л/га, що вище контролю (без добрив) на 3,8, 5,8 і 5,4 мг% на сиру масу відповідно сорту.

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 61-80 г зростав відповідно сорту на 0,4, 0,6 і 0,6 мг% на сиру масу. 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. 5.8).

Таблиця 5.8

Вміст вітаміну С в бульбах картоплі залежно від групи стиглості сорту і маси садивних бульб, мг% на сиру масу (середнє за 2011-2013 рр.)

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		

Залежно від способу внесення добрив, вміст вітаміну С найвищим був у варіантах, де мінеральні добрива вносили локально і проводили позакореневе підживлення. В цьому варіанті, середній вміст вітаміну С в бульбах сорту Диво складав 23,9 мг%, Легенда – 27,7, Оксамит-99 – 23,7 мг% на сиру масу, що відповідно на 2,2-4,7 мг% на сиру масу вище, ніж у варіанті де застосовували лише позакореневе підживлення мікродобривом Інтермаг-Картопля (табл. 5.9).

Таблиця 5.9

Вміст вітаміну С залежно від способів внесення добрив, мг% на сиру масу (середнє за 2011-2013 рр.)

Спосіб внесення добрив	Сорт картоплі		
	Диво – середньоранній	Легенда – середньостиглий	Оксамит-99 – середньопізній
Позакоренево	21,7	23,0	20,0
Врозкид	23,2	26,4	22,2
Локально	23,6	27,0	22,8
Врозкид + позакоренево	23,6	27,4	23,1
Локально +позакоренево	23,9	27,7	23,7
НІР ₀₅	0,77	0,44	0,49

Це свідчить про те, що комплексне застосування основного внесення добрив і позакореневого підживлення є більш ефективним заходом для збільшення вмісту вітаміну С в бульбах, ніж лише окреме основне внесення добрив.

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.

5.3. Амінокислотний склад бульб картоплі

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.

Кількість аліфатичних амінокислот (гліцину, аланіну) була різною. Так, у варіантах локального внесення добрив і врозкид в дозі $N_{60}P_{60}K_{90}$ + позакореневе підживлення Інтермаг-Картопля – вміст аланіну коливався від 2 до 5 % (4,4-4,6 %), а гліцину від 4 до 5 % (4,8-5,0 %) (табл. 5.10).

Таблиця 5.10

Амінокислотний склад білків картоплі залежно від фону живлення і способів внесення мінеральних добрив (середнє за 2011-2013 рр.)

Дози і способи внесення добрив	Загальна сума амінокислот	В тому числі незамінних	З них:							
			лізин	валін	лейцин	ізолейцин	треонін	метіонін	триптофан	фенілаланін
Контроль (без добрив)	100,7± 0,03	40,4± 0,06	8,0± 0,06	4,1± 0,03	8,5± 0,06	6,2± 0,06	5,2± 0,03	2,8±0,06	0,9± 0,03	4,7± 0,03
Інтермаг-Картопля (позакор.)	100,4± 0,03	40,0± 0,06	8,3± 0,03	4,5± 0,03	8,0± 0,06	5,8± 0,03	4,5± 0,06	2,8± 0,06	1,1± 0,03	5,0± 0,05
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (врозкид)	100,7±0,03	41,0±0,03	8,3±0,03	4,2±0,03	8,4±0,06	6,1±0,04	5,2±0,06	2,8±0,01	1,1±0,03	4,9±0,02
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (локально)	100,7± 0,06	40,8± 0,06	8,5± 0,03	4,1± 0,03	8,5± 0,06	6,2± 0,03	5,2± 0,06	2,8± 0,01	1,2± 0,06	4,3± 0,03
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (врозкид) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	100,7± 0,06	40,8± 0,03	8,4± 0,03	4,1± 0,03	8,5± 0,06	6,2± 0,03	5,2± 0,06	2,8± 0,01	1,2± 0,06	4,4± 0,03
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (локально) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	100,7± 0,06	40,7± 0,06	8,6± 0,03	4,1± 0,03	8,5± 0,06	6,2± 0,03	5,2± 0,06	2,8± 0,01	0,8± 0,06	4,5± 0,03
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (врозкид)	100,7±0,06	40,7±0,06	8,4±0,06	4,1±0,03	8,5±0,06	6,2±0,03	5,2±0,06	2,8±0,06	0,9±0,06	4,6±0,03
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (локально)	100,7±0,06	40,1±0,06	8,2±0,06	4,1±0,03	8,5±0,06	6,2±0,03	5,2±0,06	2,8±0,01	0,9±0,06	4,2±0,03
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (врозкид) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	100,6± 0,03	39,5± 0,06	7,9± 0,03	4,1± 0,03	8,5± 0,06	6,2± 0,03	5,2± 0,06	2,8± 0,06	0,8± 0,03	4,3± 0,06
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (локально) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	100,6± 0,07	39,5± 0,06	7,6± 0,03	4,1± 0,03	8,5± 0,06	6,2± 0,04	5,2± 0,06	2,8± 0,01	0,9± 0,03	4,2± 0,02
HP ₀₅ = 0,09										

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 %.

Зі зростанням фону мінерального живлення амінокислотний склад білків картоплі змінювався у бік зменшення вмісту лізину до 7,6-7,9 %, фенілаланіну до 4,3-4,2 %, не змінювався вміст проліну (пролідін-2-карбонова кислота) і оксіпроліну.

Сума незамінних амінокислот у зразків картоплі, вирощених на фоні живлення $N_{90}P_{90}K_{120}$, була на 2,3 % нижчою, ніж у зразків картоплі, вирощених на контролі (без добрив). Проведені дослідження з вивчення амінокислотного складу білків картоплі актуальні для використання при підборі оптимального фону живлення та способу внесення добрив.

5.4. Вплив окремих елементів технології вирощування на вміст нітратів в бульбах картоплі

За Н. 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.

У наших дослідженнях, вміст нітратів у бульбах сортів картоплі різних груп стиглості, на час збирання, коливався в наступних межах: у середньораннього сорту Диво від 86,5 до 176,5 мг/кг сирої маси, у середньостиглого сорту Легенда – від 116 до 190,4 мг/кг сирої маси і у середньопізнього сорту Оксамит-99 – від 94,7 до 160,2 мг/кг сирої маси (табл. 5.11).

Таблиця 5.11

Вміст нітратів в бульбах залежно від сорту картоплі, фону живлення і способів внесення добрив, мг/кг сирової маси (середнє за 2011-2013 рр.)

Фон живлення і спосіб внесення добрив	Сорти картоплі		
	Диво – середньо-ранній	Легенда – середньо-стиглий	Оксамит-99 – середньо-пізній
Контроль (без добрив)	86,5	116,4	94,7
Інтермаг-Картопля (позакоренево)	90,4	120,2	95,6
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (врозкид)	116,8	133,4	120,4
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (локально)	127,3	135,7	125,6
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (врозкид) + Інтермаг-Картопля (позакоренево)	130,5	140,5	128,4
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (локально) + Інтермаг-Картопля (позакоренево)	147,8	153,0	130,5
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (врозкид)	150,6	168,4	142,4
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (локально)	169,5	175,6	150,3
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (врозкид) + Інтермаг-Картопля (позакоренево)	170,4	185,5	155,6
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (локально) + Інтермаг-Картопля (позакоренево)	176,5	190,4	160,2
НІР ₀₅	5,2	6,0	4,3

Вплив фону живлення і способу внесення добрив на вміст нітратів у порівнянні з іншими досліджуваними елементами технології вирощування картоплі був найбільшим. Якщо на контролі (без добрив) вміст нітратів у сортів Диво, Легенда і Оксамит-99 становив відповідно 86,5, 116,4 і 94,7 мг/кг сирової маси, то у варіанті локального внесення N₉₀P₉₀K₁₂₀ + позакоренево Інтермаг-Картопля – вміст нітратів у бульбах картоплі зріс відповідно сорту до 176,5, 190,4 і 160,2 мг/кг сирової маси, що більше відповідно на 90,0, 74,0 і 65,5 мг/кг сирової маси або на 63,6-104,0 %.

Способи внесення добрив мали незначний вплив на нагромадження нітратів у бульбах картоплі, проте більше нітратів накопичувалося за внесення мінеральних добрив локально та позакореновому підживленні мікродобривом

Інтермаг-Картопля. Порівняно з варіантом де поєднували внесення мінеральних добрив врозкид та позакореневе підживлення рослин, кількість нітратів у сорту Диво зросла на 7,6 %, Легенда – 4,7 % і Оксамит-99 – на 2,3 %.

Зі збільшенням маси садивних бульб спостерігалася тенденція до зростання вмісту нітратів у бульбах нового врожаю (табл. 5.12).

Таблиця 5.12

**Вміст нітратів в бульбах картоплі залежно від маси садивних бульб,
мг/кг сирої маси (середнє за 2011-2013 рр.)**

Сорт	Маса 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 – 130,5-152,3 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 НІР₀₅ 4,3-6,0.

Висновки до розділу 5.

1. Вміст сухої речовини і крохмалю в бульбах картоплі залежав від сорту, фону живлення, способу внесення добрив, маси садивних бульб і погодних умов року. Найвищий вміст сухої речовини – 23,1 % і крохмалю – 16,9 % був у бульбах картоплі сорту Диво; з підвищенням фону живлення до N₉₀P₉₀K₁₂₀ вміст крохмалю в бульбах зменшувався, порівняно з контролем (без добрив), на 1,9-2,0 %; за локального способу внесення мінеральних добрив спостерігається зниження вмісту сухої речовини і крохмалю в бульбах на 0,1-0,2 %. Оптимальною масою садивних бульб, яка забезпечувала найвищу

крохмалистість середньораннього сорту Диво (17,3 %) і середньостиглого сорту Легенда (14,5 %) була маса – 81-100 г, а для середньопізнього сорту Оксамит-99 (14,6 %) – 61-80 г.

2. Вміст вітаміну С в бульбах істотно залежав від сорту картоплі, фону живлення, способу внесення добрив і менш суттєво від маси садивних бульб. Так, у сорту Легенда вміст вітаміну С в бульбах склав – 22,9-28,7 мг% і був вищим, порівняно з сортами Диво і Оксамит-99 де відповідно становив – 21,4-25,2 мг% і 19,6-25,0 мг% на сиру масу. Серед варіантів фонів живлення, найвищий вміст вітаміну С в бульбах картоплі сорту Диво – 25,2 мг%, сорту Легенда – 28,7 мг% і сорту Оксамит-99 – 25,0 мг% на сиру масу відмічений за поєднання локального внесення добрив в дозі $N_{90}P_{90}K_{120}$ і дворазового позакореневого підживлення мікродобривом Інтермаг-Картопля в дозі 2,0 л/га. Залежно від способу внесення добрив, найвищий вміст вітаміну С в бульбах картоплі сорту Диво – 23,9 мг%, Легенда – 27,7, Оксамит-99 – 23,7 мг% на сиру масу був у варіантах, де мінеральні добрива вносили локально і проводили позакореневі підживлення.

3. Зі зростанням фону мінерального живлення амінокислотний склад білків картоплі змінювався у бік зменшення вмісту лізину до 7,6-7,9 %, фенілаланіну до 4,3-4,2 %. Сума незамінних амінокислот у зразків картоплі, вирощених на фоні живлення $N_{90}P_{90}K_{120}$, була на 2,3 % нижчою, ніж у зразків картоплі вирощених на контролі (без добрив).

4. 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; більше нітратів нагромаджувалося на варіанті локального внесення добрив в дозі $N_{90}P_{90}K_{120}$ та дворазового позакореневого підживлення мікродобривом Інтермаг-Картопля (в дозі 2 л/га) – 160,2-176,5 мг/кг, що більше, порівняно з контролем (без добрив), на 65,5-90,0 мг/кг сирої маси.

За матеріалами розділу опубліковано наукові статті:

Альохін В. В. Крохмалистість бульб залежно від сорту, рівнів і способів удобрення та величини насінних фракцій. Мат. Всеукр. наук. практ. конф. мол. вчених «Актуальні проблеми агропромислового виробництва України». Львів-Оброшино, 2015. С. 3–4

Ільчук Р. В., Альохін В. В. Величина врожаю та якість бульб залежно від маси садивних бульб та рівнів живлення. Агропромислове виробництво Полісся. Житомир. - спецвип., 2012. С. 45–47.

РОЗДІЛ 6

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: фону живлення і способу внесення добрив, 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 2017 році.

За ефективністю фонів живлення і способів внесення добрив, для середньораннього сорту картоплі Диво, кращим був варіант локального внесення мінеральних добрив дозою $N_{60}P_{60}K_{90}$ + Інтермаг-Картопля (позакоренево), в якому приріст урожайності бульб склав – 14,4 т/га, умовно чистий прибуток – 150,08 тис. грн/га, чистий прибуток на одну гривню додаткових затрат – 23,04 грн і рівень рентабельності – 203 %. У варіанті внесення цієї дози добрив врозкид, додаткової продукції отримано – 11,9 т/га, умовно чистий прибуток – 90,2 тис. грн, на одну грн додаткових затрат отримано – 19,57 грн, а рівень рентабельності склав – 181 %, що на 12 % менше порівняно з варіантом локального внесення цієї дози добрив (табл. 6.1).

Таблиця 6.1

**Економічна ефективність застосування досліджуваних елементів
технології вирощування середньораннього сорту картоплі Диво**

(середнє за 2011-2013 рр.)

Фон живлення і спосіб внесення добрив	Урожайність, т/га	Приріст урожайності, т/га	Витрати на ви- рощування, тис. грн/га	Вартість валової про- дукції, тис. грн/га	Умовно чистий при- буток, тис. грн/га	Умовно чистий при- буток на одну грн додат. затрат, грн	Собівартість, тис. грн/т	Рівень рентабель- ності, %
Контроль (без добрив)	23,1	-	45,24	92,45	47,2	-	1,96	104
Інтермаг-Картопля (позакоренево)	27,0	3,9	45,59	108,05	62,5	178,47	1,69	137
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (врозкид)	31,2	8,1	49,50	124,86	75,4	17,70	1,59	152
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (локально)	35,3	12,2	49,32	141,27	91,9	22,51	1,40	186
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (врозкид) + Інтермаг-Картопля (позакоренево)	35,0	11,9	49,85	140,07	90,2	19,57	1,42	181
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (локально) + Інтермаг-Картопля (позакоренево)	37,5	14,4	49,60	150,08	100,5	23,04	1,32	203
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (врозкид)	37,6	14,5	56,70	150,48	93,8	8,18	1,51	165
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (локально)	39,6	16,5	56,41	158,48	102,1	9,13	1,42	181
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (врозкид) + Інтермаг-Картопля (позакоренево)	39,5	16,4	57,05	158,08	101,0	8,55	1,44	177
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (локально) + Інтермаг-Картопля (позакоренево)	41,7	18,6	56,76	166,88	110,1	9,55	1,36	194

У середньостиглого сорту Легенда найвищий рівень рентабельності відмічений у варіанті внесення мінеральних добрив локальним способом дозою N₉₀P₉₀K₁₂₀ з дворазовим позакореневим підживленням мікродобривом Інтермаг-Картопля дозами 2 л/га – 250 %, проте найвищий умовно чистий прибуток на 1 грн додаткових затрат на мінеральні добрива – 28,09 грн

отримано у варіанті локального внесення мінеральних добрив дозою $N_{60}P_{60}K_{90}$ + Інтермаг-Картопля (позакоренево) двічі по 2 л/га (табл. 6.2).

Таблиця 6.2

**Економічна ефективність застосування досліджуваних елементів
технології вирощування середньостиглого сорту картоплі Легенда
(середнє за 2011-2013 рр.)**

Фон живлення і спосіб внесення добрив	Урожайність, т/га	Приріст урожайності, т/га	Витрати на ви- рощування, тис. грн/га	Вартість валової про- дукції, тис. грн/га	Умовно чистий при- буток, тис. грн/га	Умовно чистий при- буток на одну грн додат. затрат, грн	Собівартість, тис. грн/т	Рівень рентабель- ності, %
Контроль (без добрив)	24,9	-	45,24	99,65	54,4	-	1,82	120
Інтермаг-Картопля (позакоренево)	28,0	3,1	45,59	112,06	66,5	189,90	1,63	146
$N_{60}P_{60}K_{90}$ (врозкид)	33,8	8,9	49,50	135,27	85,8	20,14	1,46	173
$N_{60}P_{60}K_{90}$ (локально)	39,3	14,4	49,32	157,28	108,0	26,43	1,26	219
$N_{60}P_{60}K_{90}$ (врозкид) + Інтермаг-Картопля (позакоренево)	39,9	15,0	49,85	159,68	109,8	23,82	1,25	220
$N_{60}P_{60}K_{90}$ (локально) + Інтермаг-Картопля (позакоренево)	43,0	18,1	49,60	172,09	122,5	28,09	1,15	247
$N_{90}P_{90}K_{120}$ (врозкид)	42,2	17,3	56,70	168,88	112,2	9,79	1,34	198
$N_{90}P_{90}K_{120}$ (локально)	45,2	20,3	56,41	180,89	124,5	11,14	1,25	221
$N_{90}P_{90}K_{120}$ (врозкид) + Інтермаг-Картопля (позакоренево)	46,9	22,0	57,05	187,69	130,6	11,06	1,22	229
$N_{90}P_{90}K_{120}$ (локально) + Інтермаг-Картопля (позакоренево)	49,7	24,8	56,76	198,90	142,1	12,33	1,14	250

У середньопізнього сорту картоплі Оксамит-99 вплив фону живлення і способу внесення добрив на показники економічної ефективності був нижчим. За умовно чистим прибутком на 1 грн додаткових затрат – 14,96 грн і рівнем

рентабельності – 132 % кращим був варіант, де поєднувалися локальне внесення добрив дозою $N_{60}P_{60}K_{90}$ з дворазовим позакореневим підживленням мікродобривом Інтермаг-Картопля (табл. 6.3).

Таблиця 6.3

**Економічна ефективність застосування досліджуваних елементів
технології вирощування середньопізнього сорту картоплі Оксамит-99
(середнє за 2011-2013 рр.)**

Фон живлення і спосіб внесення добрив	Урожайність, т/га	Приріст урожайності, т/га	Витрати на вирощування, тис. грн/га	Вартість валової продукції, тис. грн/га	Умовно чистий прибуток, тис. грн/га	Умовно чистий прибуток на одну грн додат. затрат, грн	Собівартість, тис. грн/т	Рівень рентабельності, %
Контроль (без добрив)	15,2	-	45,24	60,83	15,6	-	2,98	34
Інтермаг-Картопля (позакоренево)	16,8	1,6	45,59	67,23	21,6	61,84	2,71	47
$N_{60}P_{60}K_{90}$ (врозкид)	23,1	7,9	49,50	92,45	42,9	10,09	2,14	87
$N_{60}P_{60}K_{90}$ (локально)	26,5	11,3	49,32	106,05	56,7	13,89	1,86	115
$N_{60}P_{60}K_{90}$ (врозкид) + Інтермаг-Картопля (позакоренево)	27,1	11,9	49,85	108,45	58,6	12,71	1,84	118
$N_{60}P_{60}K_{90}$ (локально) + Інтермаг-Картопля (позакоренево)	28,7	13,5	49,60	114,86	65,3	14,96	1,73	132
$N_{90}P_{90}K_{120}$ (врозкид)	28,3	13,1	56,70	113,26	56,6	4,94	2,00	100
$N_{90}P_{90}K_{120}$ (локально)	30,7	15,5	56,41	122,86	66,4	5,95	1,84	118
$N_{90}P_{90}K_{120}$ (врозкид) + Інтермаг-Картопля (позакоренево)	31,2	16,0	57,05	124,86	67,8	5,74	1,83	119
$N_{90}P_{90}K_{120}$ (локально) + Інтермаг-Картопля (позакоренево)	32,8	17,6	56,76	131,27	74,5	6,46	1,73	131

У сортів картоплі – Диво, Легенда і Оксамит-99 – найвища середня врожайність отримана у варіанті локального внесення мінеральних добрив дозою $N_{90}P_{90}K_{120}$ з дворазовим позакореневим підживленням комплексним мікродобривом Інтермаг-Картопля (по 2 л/га) в фази повних сходів і бутонізації картоплі – відповідно сорту 41,7, 49,7 і 32,8 т/га; прирости врожайності порівняно з контролем (без добрив) становили відповідно – 18,6, 24,8, 17,6 т/га. За суми затрат – 56,76 тис. грн/га, понесених при вирощуванні досліджуваних сортів картоплі на цьому варіанті досліду і середній ціні реалізації картоплі, яка склалася в 2017 рр. – 3,33 тис. грн/т без ПДВ, собівартість вирощування 1 т картоплі сорту Диво склала – 1,36 тис. грн/т, сорту Легенда – 1,14 тис. грн/т і сорту Оксамит-99 – 1,73 тис. грн/т, умовно чистий прибуток – 110,1, 142,1, 74,5 тис. грн/га і рівень рентабельності – 194, 250, 131 %.

Із збільшенням дози добрив від $N_{60}P_{60}K_{90}$ до $N_{90}P_{90}K_{120}$, незалежно від способу їх внесення, в усіх досліджуваних сортів спостерігається чітка тенденція до зниження рівня умовно чистого прибутку на одну грн додаткових затрат в 2,01-2,43 рази. Так як вартість комплексного мікродобрива Інтермаг-Картопля не є високою, а позакореневі підживлення ним рослин можна поєднувати з захистом картоплі від хвороб і шкідників, економічна ефективність його застосування висока: чистий прибуток на одну гривню додаткових затрат по цьому фоні у сорту Диво становив 178,47 грн, Легенда – 189,90 і Оксамит-99 – 61,84 грн.

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.6.4).

Таблиця 6.4

**Енергетична структура затрат у розрахунку на 1 га посіву за
рекомендованої технології вирощування картоплі в зоні
західного Лісостепу України (середнє за 2011-2013 рр.)**

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
гербициди	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

Аналіз енергетичної структури затрат за вирощування досліджуваних сортів картоплі у варіанті з локальним внесенням мінеральних добрив дозою

$N_{90}P_{90}K_{120}$ і дворазовим позакореневим підживленням рослин мікродобривом Інтермаг-Картопля свідчить, що найбільший відсоток затрат припадає на насіння – 33,9 %, основні мінеральні добрива – 11,0 %, на паливо – 10,3 % і працю – 8,8 %. Високий відсоток затрат припадає на пестициди – 17,2 %, проте затрати на позакореневі підживлення були не високими – 0,7 %.

Оцінку затрат на нагромадження енергії господарсько-цінною частиною врожаю картоплі проводили в мДж і мКал з наступним визначенням коефіцієнту енергетичної ефективності – K_{ee} .

Якщо у сорту картоплі Диво на контролі (без добрив) витрачали енергії 60598,3 мДж/га, то у варіантах внесення добрив дозою $N_{60}P_{60}K_{90}$ вони були у межах від 65605,7 до 66877,2 мДж/га; енергоємність отриманого врожаю на контрольному варіанті складала 84499,9 мДж/га, а на варіантах внесення добрив дозою $N_{60}P_{60}K_{90}$ відповідно від 114129,8 до 137175,2 мДж/га і була більшою відповідно у 1,40, 1,74-2,05 рази.

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.

За локального способу внесення мінеральних добрив дозою $N_{90}P_{90}K_{120}$ порівняно із варіантом, де добрива цією дозою вносили врозкид, енергоємність отриманого врожаю була вищою на 7316 мДж/га або на 5,1 %.

Найбільш ефективно енергія використовувалась у варіантах дослідів, де поєднувалося локальне внесення основних добрив дозою $N_{60}P_{60}K_{90}$ з дворазовим позакореневим внесенням мікродобрива Інтермаг-Картопля; енергоємність урожаю складала 137175,2 мДж/га, а коефіцієнт енергетичної

ефективності становив 2,08 і був вищим на 49,6 % порівняно з цим показником на контролі (без добрив). Якщо у середньораннього сорту картоплі Диво, на контролі (без добрив) коефіцієнт енергетичної ефективності становив 1,39, то на варіантах із внесенням мінеральних добрив врозкид $N_{60}P_{60}K_{90}$ і $N_{90}P_{90}K_{120}$ відповідно 1,72 і 1,84, тобто зростав в 1,24-1,32 рази (табл.6.5).

Таблиця 6.5

Біоенергетична ефективність вирощування картоплі сорту Диво

залежно від фону живлення та способу внесення добрив

(середнє за 2011-2013 рр.)

Варіант дослідю	Енергоємність урожаю картоплі мДж/га	Витрати енергії на вирощування мДж/га	Приріст енергії мДж/га	Коефіцієнт енергетичної ефективності К _{еє}
Контроль (без добрив)	84499,9	60598,3	23901,6	1,39
Інтермаг-Картопля (позакор.)	98766,2	61078,7	37687,4	1,62
$N_{60}P_{60}K_{90}$ (врозкид)	114129,8	66378,3	47751,4	1,72
$N_{60}P_{60}K_{90}$ (локально)	129127,6	65605,7	63521,9	1,97
$N_{60}P_{60}K_{90}$ (врозкид) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	128030,2	66877,2	61153,0	1,91
$N_{60}P_{60}K_{90}$ (локально) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	137175,2	66098,8	71076,5	2,08
$N_{90}P_{90}K_{120}$ (врозкид)	137541,0	74887,2	62653,8	1,84
$N_{90}P_{90}K_{120}$ (локально)	144857,0	74138,3	70718,7	1,95
$N_{90}P_{90}K_{120}$ (врозкид) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	144491,2	75415,1	69076,1	1,92
$N_{90}P_{90}K_{120}$ (локально) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	152538,8	74661,0	77877,9	2,04

Найвищої енергоємності врожаю – 152538,8 мДж/га та найбільшого показника приросту енергії з отриманим врожаєм – 77877,9 мДж/га досягнуто у варіанті локального внесення добрив дозою $N_{90}P_{90}K_{120}$ у поєднанні з дворазовим

позакореневим внесенням комплексного мікродобрива Інтермаг-Картопля в дозі 2 л/га.

Висновки до розділу 6.

1. У сортів картоплі Диво, Легенда та Оксамит-99 найвищий умовно чистий прибуток на 1 грн додаткових затрат на мінеральні добрива отримано у варіанті локального внесення основного добрива в дозі $N_{60}P_{60}K_{90}$ і дворазового позакореневого підживлення мікродобривом Інтермаг-Картопля (по 2 л/га) – відповідно сорту 23,04, 28,09 і 14,96 грн.

2. В середньому за роки досліджень найвища врожайність у сортів картоплі Диво, Легенда, Оксамит-99 була отримана у варіанті локального внесення основних добрив дозою $N_{90}P_{90}K_{120}$ з дворазовим позакореневим підживленням в фази повних сходів і бутонізації картоплі комплексним мікродобривом Інтермаг-Картопля по 2 л/га – 41,7, 49,7 і 32,8 т/га, прирости урожайності порівняно з контролем (без добрив) становили – відповідно 18,6, 24,8, 17,6 т/га. Собівартість вирощування 1 т картоплі у сортів картоплі Диво, Легенда і Оксамит-99 склала відповідно 1,36, 1,14 і 1,73 тис. грн/т, умовно чистий прибуток – 110,1, 142,1, 74,5 тис. грн/га і рівень рентабельності 194, 250, 131 % відповідно сорту.

3. Аналіз енергетичної структури затрат, при вирощуванні досліджуваних сортів картоплі, у варіанті досліду з локальним внесенням мінеральних добрив в дозі $N_{90}P_{90}K_{120}$, і позакореневому підживленні рослин мікродобривом Інтермаг-Картопля свідчить, що найбільше затрат припадає на насіння – 33,9 %, пестициди – 17,2 %, основні мінеральні добрива – 11 %, паливо – 10,3 %, затрати праці – 8,8 % і на позакореневі підживлення – 0,7 %.

4. Порівняно з контролем (без добрив), із збільшенням дози добрив до $N_{90}P_{90}K_{120}$ зростали як енергоефективність вирощування картоплі, так і затрати енергії на її вирощування. Найбільше енергії витрачалось у варіанті досліду, де вносили основні добрива дозою $N_{90}P_{90}K_{120}$ (врозкид) і для позакореневого підживлення застосовували комплексне мікродобриво Інтермаг-Картопля –

75415,1 мДж/га; на контролі (без добрив) – 60598,3 мДж/га або на 19,6 % нижче. За локального способу внесення мінеральних добрив дозою $N_{90}P_{90}K_{120}$ порівняно із варіантом, де добрива цією дозою вносили врозкид, енергоємність отриманого врожаю була вищою на 7316 мДж/га або на 5,1 %.

5. Найбільш ефективно використання енергії відмічене у варіантах досліду, де поєднувалося локальне внесення основних добрив дозою $N_{60}P_{60}K_{90}$ з дворазовим позакореневим підживленням мікродобривом Інтермаг-Картопля; енергоємність урожаю склала – 137175,2 мДж/га, а коефіцієнт енергетичної ефективності – 2,08 і був вищим на 49,6 % порівняно з показником – 1,39 на контролі (без добрив).

6. 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.

За матеріалам розділу опубліковано наукові статті:

Ільчук В. В., Альохін В. В. Підвищення конкурентоспроможності галузі картоплярства шляхом застосування високоефективних агротехнічних заходів. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. 2014. Вип. 56 (1). С. 52–56.

Ільчук Р. В., Ільчук В. В., Альохін В. В. Економічна ефективність окремих елементів ресурсощадної технології вирощування картоплі. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво - міжвід. темат. наук. зб. Л. - 2013. Вип. 55. Ч. II. С. 49–55.

ВИСНОВКИ

У дисертації наведено теоретичне узагальнення і нове вирішення проблеми, що полягає в науковому обґрунтуванні та практичній оптимізації основних елементів технології вирощування сортів картоплі різних груп стиглості, а саме – фону живлення, способу внесення добрив та маси садивних бульб з метою підвищення урожайності і покращення якості бульб в умовах західного Лісостепу України.

1. Ріст і розвиток рослин картоплі залежав від біологічних властивостей сорту, фази росту і розвитку рослин, фону живлення, способу внесення добрив 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. Найвищі показники висоти стеблостою рослин картоплі відмічені у варіанті локального внесення мінеральних добрив дозою $N_{90}P_{90}K_{120}$ у поєднанні з дворазовим позакореневим підживлення комплексним мікродобривом Інтермаг-Картопля в дозі 2 л/га і за сортами Диво, Легенда і Оксамит-99 становили – 70,7, 66,8 і 58,7 см, а вегетативна маса одного куща – 568, 577, 470 г відповідно.

3. Найвищий фотосинтетичний апарат сформовано у рослин картоплі сорту Легенда, на варіанті локального внесення добрив у дозі $N_{90}P_{90}K_{120}$ + Інтермаг-Картопля (позакоренево) – 43,1 тис. $m^2/га$, чиста продуктивність фотосинтезу становила – 11,8 $г/м^2$ за добу, вміст загального хлорофілу на абсолютно суху речовину – 2,20–3,67 %. Порівняно з контролем (без добрив), ці показники більші відповідно на 4,0 $г/м^2$ добу (0,98 %). Аналогічна закономірність відмічена за сортами Диво і Оксамит-99.

4. Винос елементів живлення рослинами картоплі з ґрунту пов'язаний з фоном живлення і способом внесення добрив. Найвищим він був у варіанті локального внесення $N_{90}P_{90}K_{120}$ + Інтермаг-Картопля 2,0 л/га (позакоренево). У

вегетативній масі картоплі в фазу бутонізація-цвітіння вміст азоту на абсолютно суху масу склав 2,96 %, фосфору – 0,44, калію – 3,84, кальцію – 3,01 і магнію – 0,41 %.

5. Найвища урожайність за фонами живлення була у варіанті локального внесення добрив дозою $N_{90}P_{90}K_{120}$ та дворазового позакореневого підживлення мікродобривом Інтермаг-Картопля в дозі 2,0 л/га: у середньораннього сорту Диво, середньостиглого Легенда і середньопізннього Оксамит-99 – відповідно 41,7, 49,7 і 32,8 т/га.

6. За впливом на урожайність бульб картоплі кращим був фон живлення – $N_{90}P_{90}K_{120}$, на якому порівняно з контролем (без добрив) у сорту Диво вона зросла на 1,81, Легенда – 2,00 і Оксамит-99 – у 2,16 рази. Максимальний приріст урожайності від впливу добрив у середньораннього сорту Диво становив 80,5 %, середньостиглого сорту Легенда – 99,6 % і середньопізннього сорту Оксамит-99 – 115,8 %. Ефективність дії доз мінеральних добрив для сорту Легенда була значно вищою на варіантах висаджування бульб масою 61–80 г, у сортів Диво і Оксамит-99 – 81–100 г.

7. Більш ефективним способом внесення мінеральних добрив є локальний. Урожайність від даного способу, порівняно з розкидним у сорту Диво зросла на 8,9 %, Легенда – 11,2 %, Оксамит-99 – 11,3 %. Ефективність локального способу внесення добрив вища на нижчому фоні живлення.

8. 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 %.

9. Ефективність позакореневих підживлень мікродобривом Інтермаг-Картопля (2 л/га) була вищою на варіантах основного мінерального живлення $N_{60}P_{60}K_{90}$; приріст урожайності від нього за сортами Диво, Легенда і Оксамит-99 становив відповідно 9,2, 13,7 і 12,8 %. З підвищенням дози добрив до $N_{90}P_{90}K_{120}$ приріст урожайності від позакореневого підживлення знижувався.

10. 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 2012 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 %.

11. Вміст вітаміну С в бульбах картоплі зі збільшенням доз добрив зростав у сорту Диво з 21,4 до 25,2, Легенда з 22,9 до 28,7, Оксамит-99 з 19,0 до 25,0 мг%. Найвищий вміст вітаміну С в бульбах картоплі був за садіння бульб масою 61–80 г.

12. За варіантами зростання фону мінерального живлення амінокислотний склад білків картоплі погіршувався: вмісту лізину знижувався до 7,6–7,9 %, фенілаланіну до 4,3–4,2 %. Сума незамінних амінокислот у бульбах картоплі з варіанту внесення $N_{90}P_{90}K_{120}$ була на 2,3 % нижчою, ніж на контролі (без добрив).

13. 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 %.

14. Економічна і біоенергетична ефективність досліджуваних елементів технології вирощування картоплі висока. Найнижча собівартість продукції і найвищий рівень рентабельності був у середньораннього сорту картоплі Диво і середньопізнього Оксамит-99 за локального внесення добрив $N_{60}P_{60}K_{90}$ з дворазовим позакореневим підживленням мікродобривом Інтермаг-Картопля (2 л/га) – відповідно 1,32 і 1,73 тис. грн./т та 203 і 132 %; у середньостиглого сорту Легенда на фоні живлення $N_{90}P_{90}K_{120}$ (локально) і дворазового позакореневого підживлення комплексним мікродобривом Інтермаг-Картопля (по 2 л/га) – відповідно 1,14 тис. грн./т і 250 %. Найвищий умовно чистий прибуток на 1 га посіву також отримано на варіанті з фоном живлення

$N_{90}P_{90}K_{120}$ (локально) + дворазово Інтермаг-Картопля по 2,0 л/га (позакоренево), за сортами Диво, Легенда і Оксамит-99 відповідно 110,1, 142,1 і 74,5 тис. грн.

Ефективне використання енергії спостерігалось у варіантах з поєднанням локального внесення основних добрив $N_{60}P_{60}K_{90}$ з дворазовим позакореневим підживленням мікродобривом Інтермаг-Картопля, де коефіцієнт енергетичної ефективності становив 2,08; на контролі (без добрив) – 1,39.

Найвищого приросту енергії з отриманим врожаєм (77877,9 МДж/га) досягнуто на варіанті локального внесення добрив $N_{90}P_{90}K_{120}$ + дворазове позакореневе підживлення комплексним мікродобривом Інтермаг-Картопля 2 л/га.

РЕКОМЕНДАЦІ ВИРОБНИЦТВУ

В умовах західного Лісостепу України на сірих лісових поверхнево-оглеєних, крупнопилуватих легкосуглинкових ґрунтах для отримання високої урожайності сортів картоплі різних груп стиглості, з добрими якісними показниками бульб рекомендуються наступні елементи технології вирощування:

– для оптимального росту і розвитку рослин картоплі та забезпечення їх азотом, фосфором, калієм вносити мінеральні добрива локально: для ранньостиглого сорту Диво і середньопізнього Оксамит-99 в дозі – $N_{60}P_{60}K_{90}$; для середньостиглого сорту Легенда – в дозі $N_{90}P_{90}K_{120}$;

– середньостиглий сорт Легенда висаджувати садивними бульбами масою 61–80 г, а середньоранній сорт Диво і середньопізній сорт Оксамит-99 – 81–100 г;

– для забезпечення рослин картоплі необхідними мікроелементами (мідь, бор, залізо, марганець, молібден, цинк і ін.) проводити два позакореневі підживлення комплексним мікродобривом Інтермаг-Картопля в дозі 2 л/га, в фази повних сходів та бутонізації картоплі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Агроекологічна оцінка мінеральних добрив і пестицидів- моногр. Патики В. П., Макаренко Н. А., Моклячук Л. І. та ін.; за ред. Патики В. П. Київ, 2005. 300 с.
2. Абдуррагімова Т. В. Вплив попередників та різних систем удобрення на урожайність картоплі в короткоротаційних сівозмінах Полісся України. Картоплярство- міжвід. темат. наук. зб. Вип. 40. НААН, Ін-т картоплярства. Київ: Аграр. наука, 2011. С. 176–184
3. Андрієнко Т. М., Вишневецький В. А., Андрієнко І. І. Урожай та якість картоплі залежно від удобрення в сівозмінах на глинисто-піщаних ґрунтах Полісся. Картоплярство. Київ, 2000. Вип. 30. С. 87–93.
4. Анисимов Б. В. Пищевая ценность картофеля и его роль в здоровом питании человека. Картофель и овощи. 2006. № 4. С. 9–10.
5. Андрушко М. Г. Урожай і насінні якості картоплі залежно від розміру і різання садивних бульб. Картоплярство. Вип. 6. Київ, 1975. С. 87–92.
6. Афондулов К. П. Влияние сроков внесения, сочетания и доз удобрений на фотосинтетическую активность растений. Вестник с.-х. наук. 1969. № 5. С. 23–28.
7. Агроекологічні основи вирощування картоплі. Положенець В. М., Чернілевський М. С., Немерицька Л. В. [та ін.]. Київ, 2008. 196 с.
8. Альсмик П. И., Амбросов А. Л., Вечер А. С., Гончарик М. Н., Мокронос А. Т. Физиология картофеля. Под редакц. Рубина Б.А. Москва, 1979. 272 с., ил.
9. Андрущенко Г. А. Основы районирования территории западных областей УССР в отношении обработки почв и других приемов повышения плодородия. Науч. запис. Львовского с. – х. инст., 1955. Т. V. С. 47–64.
10. Андрущенко Г. О. Ґрунти західних областей УРСР. Учебний посібник для студентів інституту. Львів: Вільна Україна, 1970. 180 с.

11. Ільчук Р. В., Альохін В. В., Ільчук Ю. Р., Зея А. Г., Зея Г. В. Позакореневе підживлення Еколістом: ріст і розвиток вегетативної маси та врожайність картоплі. Plant Biologic Protection Innovation Way Information Bulletin. Chernivtsy–Boiany, 2012. № 43. S. 107–111.

12. Альохін В. В. Вплив рівнів і способів мінерального живлення на урожайність, ріст і розвиток рослин картоплі середньостиглого сорту Легенда. Молодий вчений. 2016. № 3. С. 243–248.

13. Альохін В. В. Крохмалистість бульб залежно від сорту, рівнів і способів удобрення та величини насінних фракцій. Мат. Всеукр. наук. практ. конф. мол. вчених «Актуальні проблеми агропромислового виробництва України». Львів-Оброшино, 2015. С. 3–4

14. Ільчук Р. В., Альохін В. В., Ільчук Ю. Р., Недільська У. І. Позакореневе підживлення Еколістом – якісні показники врожаю. Вісник Вінницького національного аграрного університету. Вінниця, 2012. №. 1 (57). С. 26–30.

15. Ільчук Р. В., Ільчук В. А., Андрейчук Н. І., Альохін В. В., Сабат М. М., Ільчук Ю. Р. Вплив внесення мікродобрива Кристалон на якісні показники картоплі сортів різних груп стиглості. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво- міжвід. темат. наук. зб. Львів, 2011. Вип. 53. Ч. II. С. 51–55.

16. Ефективність вирощування екологічно-чистої продукції картоплі (рекомендації для спеціалістів сільськогосподарських підприємств і сільських господарів). Ільчук Р. В., Ільчук В. В., Ільчук Л. А., Андрушко О. М., Марочко В. П., Ільчук В. А., Альохін В. В., Федак В. В., Андрейчук Н. І., Ільчук Ю. Р. Оброшино – Львів, 2012. 26 с.

17. Ільчук Р. В., Ільчук В. В., Альохін В. В. Економічна ефективність окремих елементів ресурсозберігаючої технології вирощування картоплі. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво- міжвід. темат. наук. збірник, Львів-Оброшино, 2013. Вип. 55, Ч. II. С. 49–55.

18. Ільчук В. В., Альохін В. В. Підвищення конкурентоспроможності галузі картоплярства шляхом застосування високоефективних агротехнічних

заходів при вирощуванні картоплі. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. Міжвідом. темат. наук. збірн. Львів-Оброшино, 2014. Вип. 56, Ч. I. С. 52–56.

19. Ільчук Р. В., Альохін В. В. Величина врожаю та якість бульб залежно від маси садивних бульб та рівнів живлення. Агропромислове виробництво Полісся. Житомир, 2012. Спецвипуск. С. 45–48.

20. Ільчук Р. В., Ільчук Л. А., Альохін В. В. Урожайність картоплі залежно від рівнів живлення, способів внесення добрив та маси садивних фракцій. Картоплярство України- наук.-вироб. жур. 2013. N 3-4. С. 34–40.

21. Балябо С. А., Вишневський В. В., Плотницький С. Т. Вплив погодних умов і застосування добрив на продуктивність картоплі та накопичення нітратів у бульбах. Картоплярство- міжвід. темат. наук. зб. Київ: Довіра, 1999. Вип. 29. С. 138–141.

22. Балябо С. А. Вплив рівнів застосування добрив на агрохімічні показники родючості легкого дерново-підзолистого ґрунту на урожайність картоплі в умовах Полісся. Картоплярство. Київ: Аграр. наука, 2006. Вип. 34-35. С. 3–4.

23. Банадысев С. А., Юхневич М. И. Особенности применения современных технологий возделывания. Картофелеводство. Минск, 2000. Вып. 10. С. 230–241.

24. 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.

25. Баранчук Ю. В., Андрущенко Т. І. Зміна вмісту сирого протеїну та його складових у бульбах картоплі залежно від біологічних особливостей сортів та умов вирощування. Вісник Білоцерківського державного аграрного університету- зб. наук. пр. Біла Церква, 2007. Вип. 46. С. 17–22.

26. Бердніков О. М. Продуктивність картоплі залежно від умов мінерального живлення на дерново-підзолистих ґрунтах Чернігівського Полісся. Картоплярство. Вип. 13. Київ: «Урожай», 1982. С. 61–65

27. Банадысев С. А., Иванюк В. Г., Колядко И. И. Технология возделывания продовольственного картофеля с урожайностью 30-40 т/га. Земляробства і ахова раслін. Земледелие и защита растений- науч.-практический журн. 2005. № 2. С. 52–55.

28. Богданов О. І., Осипчук А. А., Кравець О. Ф. Важливий резерв підвищення врожайності картоплі. Вісник сільськогосподарської науки. Київ, 1986. № 6. С. 21–23.

29. Бульо В. С., Сорочинський В. В., Оліфір Ю. М., Качмар О. Й., Дегодюк С. Е., Дегодюк Е. Г. Вплив органічних та органо-мінеральних добрив на кількісні і якісні показники врожаю картоплі та поживний режим ґрунту. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво- міжвід. темат. наук. зб. Вип. 51, ч. 2. УААН, Ін-т землеробства і тваринництва західного регіону. Львів-Оброшино, 2009. С. 33–39.

30. Бондарчук А. А., Каліцький П. Ф., Мороз І. Х. Проблеми технології виробництва картоплі в Україні. Картоплярство України. 2007. № 2 (7). С. 4–7.

31. Босак В. Н. Влияние удобрений на продуктивность картофеля на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве. Картофелеводство - сб. науч. тр. Минск, 2007. Т. 13. С. 120–127.

32. Буджерак А. И. Реакция сельскохозяйственных культур на последствия различных систем удобрения. Агрохимия. 2000. №4. С. 43–48.

33. Бузовер Ф. Я. Питание картофеля из почвы. В. сб. - «Исследования по физиологии и биологии растений. Труды Харьковского с.-го института. т. 90 (127). Киев: «Урожай», 1970. С. 163–172.

34. Бугай С. М., Корнийко Р. О. Влияние высокого агрофона на урожай и семенные качества картофеля. Сб. Картофель, овощи и баштанные культуры. Вып. 5. Киев: Урожай, 1968. С. 85–90.

35. Бураков И. И. Внекорневые подкормки. Максимум прибыли при минимуме затрат. Настоящий хозяин. 2007. № 3. С. 6–10.

36. Бурлакова І. Є. Вплив мінеральних добрив у різних дозах на врожай і якість картоплі. Картоплярство. Вип. 7. Київ: «Урожай», 1976. С. 71–75.

37. Бульботко Г. В. Вплив удобрення на ріст і врожайність картоплі на осушених мінеральних ґрунтах. Картоплярство. Вип. 13. Київ: «Урожай», 1982. С. 73–75
38. Бондарчук А. А., Колтунов В. А., Кравченко О. А. та ін. Картопля-вирощування, якість, збереженість. Київ: КИТ, 2009. 232 с.
39. Буколова Т. П., Дуда В. В., Маленко І. М., Кравець В. С. Біохімічний склад бульб і його вплив на якість картоплепродуктів. Київ: Аграрна наука, 1997. С. 153–160.
40. Бондарчук А. А. Перспективи розвитку картоплярства в Україні. Вісник аграрної науки. 2009. № 4. С. 21–23.
41. Бульба. Популярный энциклопедический справочник по биологии, возделыванию, хранению и использованию картофеля в кулинарии. Минск: «Белорусская энциклопедия», 1994. С. 41–42.
42. Баранчук Ю. В. Обґрунтування норм садіння бульб картоплі під запланований урожай для умов центрального Полісся України - автореф. дис. на здобуття вчен. ступеня канд. с/г наук - спец. 06.01.09 «Рослинництво». Київ, 2002. 20 с.
43. Бардышев М. А. Минеральное питание картофеля. Минск: Наука и техника, 1984. 192 с.
44. Богдановский А. Ф., Володько О. К. Удобрение и сорт картофеля. Картофелеводство, науч. тр. Бел. НИИКХ. Минск, 1997. Вып. 9. С. 90–100.
45. Бузовер Ф. Я. Питание картофеля из почвы. Исследования по физиологии и биохимии растений. Киев: Урожай, 1969, Т. 90 (127). С. 3–10.
46. Верменко Ю. Я., Бондарчук А. А. Основні складники поживної цінності картоплі. Картоплярство. 2010. Вип. 39. С. 85–104.
47. Вельямінов-Зернов В. М. Вплив мінеральних добрив на розвиток листової поверхні і врожай картоплі. Картоплярство. Вип. 3. Київ: «Урожай», 1972. С. 21–27.

48. Вильдфлуш И. Р. Локальное внесение удобрений – одно из главных средств рационального и экономного использования минеральных удобрений. *Агрохимия*. 1996. Вып. 10. С. 132–141.

49. Вильдфлуш И. Р. Эффективность применения микроудобрений и регуляторов роста при возделывании сельскохозяйственных культур. Минск: Беларусь. навука, 2011. 293 с.

50. Вітенко В. А. Картопля. За ред. Вітенка В. А., Куценка В. С., Власенка М. Ю. Київ: Урожай, 1990. 256 с.

51. Веселовский И. А. От чего зависит вкус картофеля? «Картофель и овощи». Москва: Колос, 1975. №5. С.16.

52. Вишневська О. Л. Вплив добрив на підвищення врожайності сучасних сортів картоплі в умовах Полісся. *Вісник аграрної науки*. 2013. № 11. С. 22–25.

53. Власюк П. А., Власенко Н. Е., Мицко В. Н. Химический состав картофеля и пути улучшения его качества. Київ: Наукова думка, 1979. 196 с.

54. Власюк П. А., Кух И. А. Зависимость аминокислотного состава, кулинарных свойств и вкусовых качеств клубней картофеля от условий питания. *Физиология и биохимия культ. растений*. 1975, 7, Вып. 2. С. 115–121.

55. Веселовский И. А., Бойкова Е. С. Химический состав и вкус картофеля. *Картофель и овощи*. Москва: Колос, 1972. № 6. С. 15–16.

56. Вечер А. С., Ганчарык М. Н. Физиология и биохимия картофеля. Минск: Наука и техника, 1997. 300 с.

57. 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.

58. Вишневський В. А., Музика Т. Г. Вплив рівня живлення на врожайність і якість бульб картоплі в зерново-картопляній сівоzmіні Полісся. *Картоплярство*. Вип. 15. Київ: Урожай, 1984. С. 33–35.

59. 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.

60. Вишнеvsька 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.

61. Войтковская А. А., Дробенкова Л. А., Никитина М. С. Влияние условий выращивания на накопление нитратов в клубнях картофеля. Информ. листок БелНИИНТИ, 1988. С. 5–7.

62. Войтковская А. А. Биохимическая характеристика развития клубней основных сортов картофеля БССР / Дис. на соиск. уч. степ. кандид. биохим. наук. Минск, 1970. 19 с.

63. Власенко М. Ю., Руденко Г. С. Винос поживних речовин картоплею залежно від доз добрив і біологічних властивостей сорту. Агрохімія і ґрунтознавство. Київ, 1997. Вип. 33. С. 49–52.

64. Власенко М. Ю., Жук Т. М., Києнко З. Б. Вплив мінерального живлення та стимуляторів росту на врожайність і стійкість рослин проти шкідників та збудників хвороб. Біологічні науки і проблеми рослинництва. Уманський ДАУ. Умань, 2003. Спецвипуск. С. 168–171.

65. Власенко М. Ю., Києнко З. Б., Петренко С. Д. Шляхи підвищення ефективності невисоких норм мінеральних добрив. Картоплярство України. Київ, 2007. № 3-4(8-9). С. 38–45.

66. Власенко Н. Е. Удобрение картофеля. Москва: Агропромиздат, 1987. 218 с.

67. Власенко М. Ю., Руденко Г. С. Вплив різних норм мінеральних добрив на врожайність і якість нових сортів картоплі. Картоплярство. Вип. 18. Київ: Урожай, 1987. С. 40–42.

68. Власенко М. Ю., Петренко С. Д. Біохімічний склад та якість бульб картоплі залежно від умов мінерального живлення на чорноземах центрального Лісостепу. Аграр. вісті. Біла Церква, 2006. № 3. С. 4–6.

69. Власенко М. Ю., Руденко Г. С. Реакція сортів картоплі на різні норми мінеральних добрив. Картоплярство. Вип. 14. Київ: Урожай, 1983. С. 42–43.

70. Власюк П. А., Шкварук М. Н., Сонатый С. Е. Химические элементы и аминокислоты в жизни растений, животных и человека. Київ, 1974. 220 с.

71. Гриник І. В., Бакун Ю. О., Єгоров О. В. Вплив систем удобрення та засобів захисту рослин на врожайність і якість картоплі у Чернігівському Поліссі. Картоплярство. 2003. Вип. 32. С. 55–62.

72. Гедзь С. М. Влияние марганца, меди, бора и условий среды на накопление углеводов в клубнях картофеля. Микроэлементы в окружающей среде. Київ: Наукова думка, 1986. С. 102–104.

73. Гершкович В. И. Кормит и лечит. Киев: Довира, 1995. 24 с.

74. 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.

75. 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.

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

77. Гойчук А. Ф., Копитко П. Г., Грищаєнко З. М. і ін. Біологічні та агроекологічні основи підвищення продуктивності сільськогосподарських культур. Біологічні науки та проблеми рослинництва. Уманський ДАУ. Умань-2003. Спецвипуск. С. 5–14.

78. Гриник І. В., Бакун Ю. О., Бакун О. І., Єгоров О. В. Вплив систем удобрення та захисту рослин на врожайність і якість картоплі в Чернігівському Поліссі. Картоплярство. Київ, 2003. Вип. 32. С. 55–62.

79. Грищаєнко З. М., Карпенко В. П. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів. Київ: ЗАТ «Нічлава», 2003. 320 с.

80. Громова Т. П. Рост площади листьев в посевах как фактор получения высоких урожаев. Тр. Волгоградского молоч. инс-та. Вип. 56. Волгоград. 1968. С. 113–118.

81. Давыдовский К. Успеть до цветения – уход за посадками картофеля в период бутонизации. Огородник. 2012. № 5. С. 8–10.

82. 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.

83. 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.

84. Ганзин Г. А., Харитонов З. Б., Абазов А. Х. Реакция перспективных сортов на агротехнические приемы в условиях связнопесчаных дерново-подзолистых почв. Селекция и семеноводство картофеля. Науч. труды НИИКХ. Москва, 1985. С. 13–16.

85. Гуляев Б. И. Количественные основы взаимосвязи фотосинтеза, роста и продуктивности растений- автореф. дис. доктора биолог. наук. Киев, 1983. 49 с.

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

87. Данько Г. В., Рогачова О. С., Меньковська О. Г. Вплив мінеральних добрив на врожай картоплі і вміст нітратів у бульбах. Картоплярство. Вип. 24. Київ: Урожай, 1993. С. 62–64.

88. Данилюк В, Лагуш Н, Мруць О. Ефективність удобрення картоплі в умовах Малого Полісся. Вісник Львівського національного аграрного університету. Агрономія. № 15 (2). Львів, 2011. С. 47–51.

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

90. Дмитриева З. А., Зеленский В. А. Влияние удобрений и норм посадки на урожай клубней и их качество при программировании урожаев картофеля.

Науч. труды ВНИИ картоф., плодовод. и овощевод. Жодино, 1979. Вып. 4. С. 88–94.

91. 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.

92. Дьяченко В, Ковальчук В. Прогрессивная технология производства картофеля. Овощеводство. 2013. № 3. С. 52–57; № 4. С. 20–24.

93. Дячук В. В. Продуктивність сортів картоплі залежно від норм унесення добрив в Правобережному Лісостепу. Розвиток систем сталого землеробства (внесок молодих учених) - матеріали наук.-практ. конф. молодих уч. і спеціалістів, 6-8 груд. 2010 р. НААН, ННЦ "Ін-т землеробства НААН". Чабани, 2010. С. 33-34.

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

95. Дудар І. Ф., Добровольський Р. С., Литвин О. Ф. Вміст нітратів в бульбах генеративних гібридів картоплі залежно від рівня мінерального живлення. Картоплярство- міжвід. темат. наук. зб. Київ: Нота-Прінт, 2000. Вип. 30. С. 135–140.

96. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. Москва: Колос, 1979. 416 с.

97. Дробнохот О. В., Осипчук А. А. Оцінка сортів картоплі за пластичністю і стабільністю урожайності в умовах Полісся Чернігівщини. Картоплярство України. № 1(16). Київ: Кит, 2007. С. 16–18.

98. Жоровин Н. А. Потребительские качества картофеля. Минск: Государственное издательство с.-х. литер. БССР, 1963. С. 41–44.

99. Ефективність застосування гною, мінеральних добрив і сидератів під картоплю. Літінська Л. М., Каліцький П. Ф., Кравченко В. В., Фещенко В. В. Картоплярство. Київ, 2002. Вип. 31. С. 36–42.

100. Ермантраут Е. Р., Києнко З. Б., Маційчук В. М., Фещук О. М. Екологічна стабільність і пластичність сортів картоплі на Поліссі.

Сортовивчення та сортознавство. Наук. журнал «Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин, 2015, №3-4 (28-29), С. 12–17.

101. Єгоров О. В. Вплив добрив на родючість ґрунту і урожай картоплі на дерново-підзолистих ґрунтах Чернігівського Полісся. Картоплярство України - наук.-вироб. жур. Київ: КИТ, 2008 р. N 1–2. С. 39–44.

102. Іванчук В. П. Якість бульб і винос елементів живлення врожаєм картоплі при різних системах тривалого удобрення в сівозміні. Картоплярство. Вип. 13. Київ: Урожай, 1982, С. 65–69.

103. Ільчук Л. А., Ільчук В. А. Вміст нітратів у бульбах картоплі на сірих лісових поверхнево-оглеєних ґрунтах Львівської області. Картоплярство. Вип. 25. Київ: Урожай, 1994. С. 90–93.

104. Ільчук Л. А., Огородник М. Д., Гнатюк І. М., Ільчук В. А. Вплив агротехнічних прийомів вирощування картоплі на врожай бульб і нагромадження у них нітратів. Картоплярство. Вип. 24. Київ: Урожай, 1993. С. 53–56.

105. Ільчук В. А. Урожай і якість картоплі залежно від технологічних заходів вирощування в умовах західного Лісостепу України- автореф. дисерт. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук, спец. 06.00.09. «Рослинництво». Київ, 1996. 26 с.

106. Ільчук Р. В., Ільчук Л. А. Успадкування ознаки вмісту нітратів потомством різного походження. Картоплярство- міжвід. темат. наук. зб. Київ: Кит, 2007. № 3–4 (8–9). С. 17–20.

107. Ільчук Р. В., Ільчук Л. А. Проявлення ознаки вітамінності бульб у потомства різного походження. Картоплярство- міжвід. темат. наук. зб. Київ: Аграрна наука, 2007. Вип. 36. С. 53–58.

108. Іванчук В. П. Вплив різних систем тривалого удобрення в сівозміні на родючість ґрунту та продуктивність культур. Агроном. 2010. № 2 (28). С. 20–21.

109. Ильин В. Ф., Писарев Б. А., Сухоиванов В. А. Удобрение картофеля. Москва: Колос, 1974. 144 с.

110. Кабанець В. М. Оцінка різних сортів картоплі за нагромадженням нітратів. Картоплярство. Вип. 24. Київ: Урожай, 1993. С. 56–59.

111. Кабанець В. М. Оцінка сортів картоплі на вміст нітратів у бульбах. Картоплярство. Вип. 25. Київ: Урожай, 1994. С. 88–90.

112. Калько Б. А. Повышение эффективности основного минерального удобрения при местном внесении под картофель на дерново-подзолистых легкосуглинистых почвах - автореф. диссертации на соискание учен. степени кандидат. с.-х. наук спец. 06.01.04 «Агрохимия». Горьки, 1966. 21 с.

113. Каліцький П. Ф., Руденко Г. С., Столярчук Л. В. Продуктивність різних сортів картоплі та якість бульб залежно від способів внесення мінеральних добрив. Картоплярство. Вип. 26. Київ: Урожай, 1995. С. 82–87.

114. Каліцький П. Ф., Вельямінов-Зернов В. М., Бульботко Г. В. та ін. Вплив мікроелементів, способів і норм внесення мінеральних добрив на урожай та якість бульб картоплі. Картоплярство. Вип. 27. Київ: Аграрна наука, 1997. С. 91–96

115. Каліцький П. Ф., Вельямінов-Зернов В. М., Бульботко Г. В. і ін. Продуктивність різних сортів картоплі та якість бульб залежно від норм і способів внесення мінеральних добрив. Картоплярство- між. наук. зб. Київ, 1999. Вип. 27. С. 91–96.

116. Каликинский А. А. Эффективность локального внесения основного удобрения под сельскохозяйственные культуры на дерново-подзолистых почвах Беларуси. Бюл. ВИУА. 1980. № 53. С. 9–15.

117. Кармазіна Л. Є., Войцешина Н. І., Клокун Т. А. Підвищення урожайності бульб картоплі при застосуванні різних видів, норм та способів внесення мінеральних добрив. Картоплярство. Київ, 2010. Вип. 39. С. 171–181.

118. Камінський В. Ф., Сайко В. Ф., Шевченко І. П. та ін. Сучасні системи землеробства і технології вирощування сільськогосподарських культур. Київ: ВП «Едельвейс», 2012. 196 с.

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

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

121. Картофель – селекция, семеноводство, технология возделывания. Альсмик П. И., Шевелуха В. С., Ортель Х. и др. Минск: Ураджай, 1988. 304 с.

122. Кармазіна Л. Є., Петренко А. М. Ефективність позакореневого підживлення під час вирощування картоплі. Картоплярство- міжвід. темат. наук. зб. Вип. 40. НААН, Ін-т картоплярства. Київ: Аграр. наука, 2011. С. 224–232.

123. Картопля. За ред. Кононученка В. В., Молоцького М. Я. Київ, 2007. Т. 1. 536 с.

124. Климашевский С. Л. О некоторых аспектах повышения эффективности удобрений. Агротехника. Москва, 1976. № 10. С. 141–150.

125. Колтунов В. А., Войцешина Н. І. Придатність сортів картоплі для виготовлення картоплепродуктів залежно від умов, тривалості зберігання та підготовки до переробки. Картоплярство. Київ, 2006. Вип. 34–35. С. 29–38.

126. 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.

127. 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.

128. Кершбергер Манфред, Хуберт Шретер, Сабине Вельфель. Калий повышает качество картофеля. Агроном. 2012. № 1. С. 164–165.

129. 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.

130. Коршунов А. В., Кутовенко Л. Н., Попов Б. А. Аминокислотный состав клубней в связи с применением удобрений. Технология производства картофеля. М., 1975, Вып. 22. С. 62–68.
131. Коршунов А. В. Содержание нитратов в клубнях можно снизить. Картофель и овощи. Москва: Агропромиздат, 1987. № 6. С. 62–68.
132. Коршунов А. В. Управление содержанием нитратов в картофеле. Рекомендации ЦНТИПР. М., 1992, 29 с.
133. Коршунов А. В. Управление урожаем и качеством картофеля. М., 2001. 246 с.
134. Кошелев Я. П., Мерцедін Р. М., Гончарук В. П. Локальне внесення добрив і врожайність картоплі. Картоплярство. Вип. 12. Київ: Урожай, 1981. С. 76–79.
135. Коробієвська А. П., Мицько В. М. Вміст аскорбінової кислоти в бульбах як один із показників якості врожаю картоплі. Картоплярство. Вип. 12. Київ: Урожай, 1981. С. 47–50.
136. Кравченко А. В. Продуктивность и качество картофеля при использовании известковых мелиорантов и сидеральных предшественников в условиях Центрального Нечерноземья - автореф. дис. на соиск. учен. степени канд. с.-х. наук - спец. 06.01.09 «Растениеводство». М., 2008. 19 с.
137. Кравченко А. В., Федотова Л. С. Перспективные направления биологизации картофелеводства. Актуальные проблемы современной индустрии производства картофеля - об. материалов науч.-практич. конф. «Картофель - 2010». Чебоксары, 2010. С. 141–142.
138. Кононученко В. В. Особенности ресурсосберегающей технологии производства картофеля в Украине. Материалы Междунар. юбилейной науч.-практич. конф., посвящ. 75-летию Ин-та картофелеводства НАН Беларуси. РНИУП „Ин-т картофелеводства НАН Беларуси”. Минск, 2003. Ч. II. С. 244–249.

139. 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.
140. Кубарева Л. С. Локальное внесение удобрений. Бюл. ВИУА. 1980. № 53. С. 13–15.
141. Куликов Я. К., Куликова Е. Я. Изменение аминокислотного состава клубней картофеля в условиях коренного улучшения дерново-подзолистой почвы. Материалы междунар. научн. практ. конфер. молодых ученых «Адаптивное растениеводство- проблемы и решения». Самохваловичи. 20–23 июля 2004 г. Минск: ООО «Поликraft», 2004. С. 135–138.
142. Котвицький Б. Б. Системи удобрення картоплі в Західному Поліссі України. Картоплярство України - наук.-вироб. жур. 2013. N 1-2. С. 51–58.
143. Кучко А. А., Мицько В. М. Фізіологічні основи формування врожаю і якості картоплі. Київ: Довіра, 1997. 142 с.
144. Кучко А. А., Мицько В. М., Таращенко Н. І., Войцешина Н. І. Особливості біохімічного складу бульб нових сортів картоплі. Картоплярство. Вип. 28. Київ: Довіра, 1998. С. 52–56.
145. Кучко А. А., Власенко М. Ю., Мицько В. М. Фізіологія і біохімія картоплі. Київ: Довіра, 1998. 320 с.
146. Кравченко О. А., Шарапа М. Г. Агротехнічні прийоми вирощування високих урожаїв картоплі в зонах Полісся та Лісостепу України. Картоплярство України. 2010. № 1–2. С. 20–30.
147. Крачківський В. М. Продуктивність сортів картоплі в умовах західної частини Лісостепу України. Картоплярство України. 2012. № 1/2. С. 21–23.
148. Купріянова Т. М. Оптимальний рівень мінерального живлення та щільність стеблостою для нових сортів картоплі при вирощуванні в зоні Полісся України. Картоплярство України. 2014. № 1/2. С. 51–56.
149. Кучеренко Т. Картофель в Украине- проблемы производства и использования. Овощеводство. 2012. № 9. С. 24–26; № 10. С. 70–72

150. Коршунов А. В. Повышение эффективности удобрений под картофель. Науч. тр. НИИКХ. Москва, 1982. Вып. 39. 22 с.

151. Кукреш Н. П. Влияние минеральных удобрений на урожай и химический состав картофеля. Система удобрения и качество урожая технических, овощных культур и картофеля. Тр. ВИУА. Москва, 1980. Вып. 61. С. 105–108.

152. Кучко А. А., Мицько В. М. Потенційна продуктивність картоплі і основні фактори її формування. Картоплярство. Міжвід. тем. наук. зб. Київ, 1995. Вып. 26. С. 3–8.

153. Лысенко А. П., Бондаренко Г. Л., Барабаш О. Ю., Сиренко Л. А. Как снизить содержание нитратов в продукции. Картофель и овощи. Москва: Урожай, 1989. № 3. С. 24–29.

154. Лазарчук Л. А. Урожайність та якість картоплі при вирощування у двопільних сівозмінах за різного удобрення. Картоплярство - міжвід. темат. наук. зб. Вип. 38. ІК УААН. Київ: Аграр. наука, 2009. С. 209–213.

155. Лихочвор В. В., Завірюха П. Д., Андрушко О. М. Система удобрення картоплі. Агробізнес сьогодні. 2014. № 10. С. 36–37.

156. Літінська Л. М., Каліцький П. Ф., Кравченко В. В. Ефективність застосування гною, мінеральних добрив і сидератів під картоплю. Картоплярство. 2002. Вип. 31. С. 36–42.

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

158. Лорх А. Г. Динамика накопления урожая картофеля. Москва: Сельхозиз., 1948. 191 с.

160. Литун Б. П., Чугунов В. С. Методика биоэнергетической оценки в картофелеводстве. М.: ВНИИКХ РАН, 2000. 29 с.

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

162. Мартинюк В. Л. Оцінка технологічного процесу садіння картоплі з порційним висіванням добрив. Зб. Вінн. нац. аграр. ун-ту. Технічні науки. 2012. Вип. № 11. С. 229–233.

163. Мацера А. В., Поліщук І. С. Вплив позакореневих підживлень та добрив на формування врожаю бульб сортів картоплі в умовах Лісостепу Правобережного. Земля України – потенціал продовольчої, енергетичної та екологічної безпеки держави. 2014. Т. 2. С. 75–78

164. Мицько В. М., Мороз С. І., Таращенко Н. І. Вплив вермикомпосту на біохімічний склад бульб. Картоплярство. Вип. 27. Київ: Аграрна наука, 1997. С. 100–102.

165. Методичні рекомендації щодо проведення досліджень з картоплею. УААН, Ін-т картоплярства. Немішаєве, 2002. 182 с.

166. 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.

167. Молоцький М. Я., Федорук Ю. В., Крикунова О. В. Ступінь використання поживних речовин з ґрунту і добрив різними сортами картоплі залежно від умов вирощування. Картоплярство - міжвід. темат. наук. зб. Вип. 36. ІК УААН. Київ: Аграр. наука, 2007. С. 85–103.

168. 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.

169. 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.

170. 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.

171. Молявко О. О. Амінокислотний склад сирого протеїну бульб залежно від внесення добрив під картоплю. Картоплярство. Вип. 12. Київ: Урожай, 1981. С. 72–75.

172. Мосин В. К., Марков Н. М. Содержание хлорофилла и интенсивность фотосинтеза в картофельном листе в зависимости от уровня питания. Тр. Горьковского СХИ, 1968. Т. 6. С. 79–83.

173. Мороз І. Х., Рожнятовський А. О., Завальнюк О. М. Вплив площ живлення на врожайність та якість бульб картоплі. Картоплярство України. Наук. вироб. журнал. 2013. № 3-4(32-33). С. 49–52.

174. Музика Т. Г., Вишневський В. А., Андрієнко І. І., Музика Г. Д. Залежність урожайності та якості картоплі від доз добрив на легких дерново-підзолистих ґрунтах Полісся України. Картоплярство. Вип. 24. Київ: Урожай, 1993. С. 50–53.

175. Макаров А. М. Морфофизиология клубнеобразования растений. Сб. Пб.- Наука. 201–208 с.

176. Мельничук Д. И., Рылко В. А. Расходование питательных веществ материнского клубня в процессе вегетации растений картофеля. Картофелеводство. Науч. тр. БелНИИКХ. Минск, 2002. Вып. 11 С. 119–123.

177. Методика биоэнергетической оценки в картофелеводстве. Под ред. Шатилова О. Н., Воловика А. С., Удада Л. Г. М.: ВНИИКХ, РАСХ, 2000. 30 с.

178. Молоцький М. Я., Федорук Ю. В. Урожайність картоплі залежно від сорту, способу вирощування та видів добрив на чорноземах типових малогумусних. Аграрний вісник Причорномор'я- Зб. наук. праць. Одеса, 2004. Вип. 26, ч.2. С. 75–81.

179. Молявко А. А., Марухленко А. В., Борисова Н. П. Коэффициент адаптивности сорта картофеля определяет его продуктивность. Картофель и овощи, 2012. № 3. С. 10–11.

180. Молявко А. А., Марухленко А. В., Борисова Н. П. Комплекс агроприемов повышает рентабельность возделывания картофеля. Картофель и овощи - науч.-произв. и попул. журн, 2011. № 1. С. 6–7.

181. Мокронос А. Т. Взаимосвязь фотосинтеза и функций роста. Фотосинтез и продукционный процесс М.: Наука, 1988. С. 109–121.
182. Медведовський О. К., Іваненко П. І. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві. Київ: Урожай, 1988. 208 с.
183. Ничипорович А. А. Фотосинтез и урожай. М.: Знание, 1966. 47 с.
184. Ничипорович А. А. Фотосинтез и некоторые принципы применения удобрений, как средства оптимизации фотосинтетической деятельности и продуктивности растений. Агрoхимия. Т. 1. М.: Наука, 1971. С. 3–13.
185. Ничипорович А. А. Фотосинтез и пути повышения продуктивности растений. Программирование урожаев сельскохозяйственных культур. Кишинев, 1976. С. 9–15.
186. Ніжник Т. П., Григорюк І. П., Лихолат Д. А. Динаміка інтенсивності фотосинтезу, фотодихання і дихання в листках картоплі за умов посухи та протекторна роль полістимуліну Київ: Фізіологія і біохімія культурних рослин, 2005. Т. 36. С. 15–18.
187. Новоселов А. К., Ким И. В., Новоселова Л. А. Оценка сортов картофеля по основным хозяйственно-ценным признакам в условиях Приморского края. Современное состояние и перспективы инновационного развития овощеводства и картофелеводства - материалы междунар. науч.-практич. конф., посвящ. 25-летию ГНУ Приморская ООС ВНИИО Россельхозакадемии, 12-13 авг. 2013 г. 2013. С. 105–108.
188. Новосельська А. П., Холодило І. В. Сортові особливості біохімічного складу бульб картоплі. Картоплярство. Вип. 26. Київ: Урожай, 1995. С. 42–45.
189. Новосельська А. П., Холодило І. В. Вплив комплексного суспензійного добрива КСД – К (лактафолу – К) на урожай і якість картоплі. Картоплярство. Вип. 25. Київ: Урожай, 1994. С. 85–87.
190. Новосельська А. П. Вітаміни картоплі. Картопля – другий хліб. Вип. II. Київ: Довіра, 1995. С. 138–145.

191. Новосельська А. П., Осипчук А. А. Сорти картоплі, придатні для дієтичного харчування. Картоплярство. 1994. Вип. 25. С. 75–77.
192. Некорневые подкормки. Правильный выбор удобрений. Настоящий хозяин. Февраль, 2007. № 2. С. 4–7.
193. Оптимізація мікроелементного живлення сільськогосподарських культур - рек. / Фатєєв А. І. [та ін.]. 2-ге вид., випр. та доп. Х., 2012. 39 с.
194. Остренко М. В. Оцінка вітчизняних сортів картоплі за вмістом у бульбах вітамінів. Картоплярство України, 2006. №1-2 (2-3). С. 13–15.
195. Островський А. О., Ільчук Л. А. Вплив рівнів живлення та способів догляду на забур'яненість і врожайність картоплі різних за стиглістю сортів. Картоплярство - міжвід. темат. наук. зб. ІК УААН. Київ: Аграр. наука, 2006. Вип. 34-35. С. 39–46.
196. Онищенко А., Родионова З., Мороз В. Накопление витамина С в раннем картофеле. Картофель и овощи. М.: Колос, 1974. № 2. С. 13.
197. Оверчук В. И., Мыцько В. Н. Улучшение качества столового картофеля. Пути повышения содержания в клубнях крахмала и белка. – К.: УкрНИИНТИ, 1973. С. 3 – 13.
198. Остренко М. В. Оцінка вітчизняних сортів картоплі за вмістом у бульбах вітамінів. Картоплярство України, 2006. №1-2 (2-3). С. 13–15.
199. Палагнюк О. В., Поліщук І. С. Біоенергетична продуктивність сортів картоплі залежно від позакорневих підживлень в умовах Лісостепу України. Земля України – потенціал продовольчої, енергетичної та екологічної безпеки держави. 2014. Т. 2. С. 57–59.
200. Пигорев И. Я., Засорина Э. В., Кизилев А. А. Продуктивность картофеля и внекорневые подкормки. Агроном, 2007. Вып. 2. С. 156–158.
201. Пахольчук В. Д., Пахольчук І. В., Марценюк С. А. Вирощування екологічно чистої картоплі у сільськогосподарських підприємствах Волинської області - метод. рек. Луцьк, 2013. 34 с.

202. 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.

203. Поліщук І. С., Дячук В. В. Формування врожайності сортів картоплі залежно від норм садіння та удобрення в умовах Вінниччини. Картоплярство України, ТОВ «Квіц», 2011 № 3-4 (24-25). С. 42–45.

204. Петренко С. Д. Вплив мінеральних і мікробіологічних добрив на біохімічний склад і кормову цінність картоплі на чорноземах центрального Лісостепу. Корми і кормовиробництво. Вінниця, 2006. Вип. 57. С. 220–227.

205. Перциць А. І., Власенко М. Ю., Бугаєва І. П. Створення урожаю картоплі при різних способах внесення мінеральних добрив. Картоплярство - міжвід. темат. наук. зб. Вип. 34-35. ІК УААН. Київ: Аграр. наука, 2006. С. 85–93.

206. Починок Х. Н. Методы биохимического анализа растений. К.: Наук. Думка, 1976. 376 с.

207. Протасова Н. Н., Кефели В. И. Фотосинтез и рост высших растений, их взаимосвязь и корреляция. Физиология фотосинтеза. М.: Наука, 1982. С. 251–270.

208. Плешков В. П. Практикум по биохимии растений. М.: Колос, 1978. 326 с.

209. 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.

210. 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.

211. Ревунова Л. Г., Куценко В. С. Продуктивність картоплі в умовах Полісся України залежно від комплексного застосування добрив і регуляторів росту. Картоплярство, 2006. Вип. 34-35. С. 109–118.

212. Ревунова Л. Г. Урожайність і якість картоплі залежно від комплексного застосування регуляторів росту та добрив в умовах Полісся України. Картоплярство - міжвід. темат. наук. зб. Вип. 38. ІК УААН. К.: Аграр. наука, 2009. С. 87–98.

213. Руденко Г. С., Столярчук Л. В. Вміст нітратів в бульбах залежно від різних доз органічних добрив. Картоплярство, Київ: Урожай, 1993. Вип. 24. С. 59–61.

214. 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.

215. Резнік А. Секрети агротехніки картоплі. Сільський вісник. 2012. № 4. С. 2.

216. Рихлівський І. П., Строяновський В. С. Економічна ефективність вирощування картоплі за різних технологій в умовах південно-західного Лісостепу України. Біоресурси і природокористування. Науковий журнал. Т. 6, № 5-6. 2014, С. 68–71.

217. Рихлівський І. П., Строяновський В. С. Енергетичний аудит технологій вирощування картоплі. Біоресурси і природокористування. Науковий журнал. Т. 7, № 1-2. 2015. С 92–95.

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

219. Сайдак Р. В. Формування врожайності картоплі за різних систем удобрення залежно від гідротермічних умов вегетаційного періоду. Вісник аграрної науки. 2014. № 3. С. 74–77.

220. Сідакова О. В. Оцінка нових сортів картоплі за біохімічними показниками якості. Картоплярство України. 2008. №1-2 (10-11). С. 7–8.

221. Сидоренко Т. Н. Влияние доз и соотношений минеральных удобрений на структуру урожая клубней у различных сортов картофеля.

Материалы междунар. научн. практ. конфер. молодых ученых «Адаптивное растениеводство- проблемы и решения». Самохваловичи. 20-23 июля 2004 г. Минск: ООО «Поликraft», 2004. С. 102–105.

222. Сидорчук А. А., Каліцький П. Ф. Ефективність строків внесення нових добрив при позакореновому підживленні рослин картоплі. Картоплярство. Вип. 38. К.: Аграрна наука, 2009. С. 145–151.

223 Семенченко О. Л., Даніліна А. С. Вплив доз і способів внесення мінеральних добрив на врожайність картоплі ранньої. Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони. 2012. № 3. С. 78–80.

224. Сергієнко Ю. М., Тимошенко Г. В. Вплив обробки картоплі пестицидами і мікроелементами на фітосанітарний стан посівів і урожай. Картоплярство. Вип. 31. К.: Аграрна наука, 2002. С. 125–130.

225. Сергієнко Ю. М. Обробка картоплі фунгіцидами і мікроелементами та їхній вплив на розвиток альтернаріозу і урожай. Картоплярство. Вип. 33. К.: Аграрна наука, 2004. С. 163–167.

226. Сидорчук А. А., Каліцький П. Ф. Ефективність строків внесення нових добрив при позакореновому підживленні рослин картоплі. Картоплярство - міжвід. темат. наук. зб. Вип. 38. ІК УААН. К.: Аграр. наука, 2009. С. 145–151

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

228. Технологія вирощування високих урожаїв картоплі у фермерських і селянських господарствах Лісостепу України - Рекомендації Міністерства аграрної політики України / Лаврик О. М., Пасічник П. К., Молоцький М. Я., Погорілий С. О., Федорук Ю. В., Бондарчук А. А., Ференець Ю. А. К., 2005. 30 с.

229. Усольцев Н. В. Содержание крахмала, сырого протеина, аскорбиновой кислоты в клубнях картофеля в зависимости от агроприемов, сроков посадки и величины посадочного материала. Сб. Растениеводство. Науч. тр. НИИКХ Северо-Востока, 1974. С. 72–79.

230. Федотова Л. С., Тучин С. С., Егоренко С. А., Гордеев Р. В. Эффективность применения хелатов микроэлементов. Картофель и овощи. 2008. Вып. 3. С. 8–9.

231. Федотова Л. С., Кравченко А. В., Тимошина Н. А. Перспективные направления развития картофелеводства в современных агроэкологических условиях Центрального Нечерноземья России. Картоплярство України. ТОВ «Квіц». 2011. № 3–4 (24–25). С. 33–35.

232. Федорук Ю. В. Зміна біохімічного складу бульб за використання зелених добрив при беззмінному вирощуванні картоплі та в сівозміні. Аграрні вісті. № 3. Біла Церква: Аграрні вісті, 2005. С. 10–14.

233. 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.

234. Фатеев А. И., Захарова М. А. Основы применения микроудобрений. Х., 2005. 134 с.

235. Федотова Л. С., Егоренко С. А., Гордеев Р. В. Эффективность применения хелатов микроэлементов. Картофель и овощи. 2008. Вып. 3. С. 8–9.

236. Ходаковский Н. П., Подгаецкий А. А. Влияние фракционного состава посадочного материала картофеля на урожайность. Материалы междунар. научн.-практ. конфер. молодых ученых «Адаптивное растениеводство-проблемы и решения». Самохваловичи. 20-23 июля 2004 г. Минск: ООО Поликрафт, 2004. С. 89–91.

237. Харченко В. Я. Шляхи зменшення негативного впливу добрив і умов вирощування на накопичення нітратів у бульбах картоплі. Картоплярство - міжвід. темат. наук. зб. Вип. 38. ІК УААН. К.: Аграр. наука, 2009. С. 113-124.

238. Шарапа М. Г., Кармазіна Л. Є., Клокун Т. А. Оптимізація мінерального живлення під час вирощування нових сортів картоплі в зоні Полісся. Картоплярство. 2010. Вип. 39. С. 182–193.

239. Шарапа М. Г., Войцешина Н. І., Кармазіна Л. Є. Раціональне використання мінеральних добрив під час вирощування ранніх сортів картоплі

на дерново-підзолистих ґрунтах Полісся України. Картоплярство України - наук.-вироб. жур., 2010. № 1-2. С. 36–41.

240. Щерба М. М., Качмар О. Й., Дубицька А. О., Магоцька Л. В., Тимчишин І. М. Урожайність і якість бульб картоплі залежно від систем удобрення і виду короткоротаційної сівозміни. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво - міжвід. темат. наук. зб. Вип. 51, ч. 2. УААН, Ін-т землеробства і тваринництва західного регіону. Львів-Оброшино, 2009. С. 144–149.

241. 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.

242. 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.

243. Яшина І. М. Значение сорта в современных технологиях производства картофеля. Актуальные проблемы современной индустрии производства картофеля. Чебоксары - КУП «Агро-Инвестиции», 2010. С. 41–44.

244. Burter W. Y. The users ware Potatoes. Requirements Potatoes reslarch, 1974. № 4. P. 374–409.

245. Burton W. G. Post-Harvest Behaviour and storage of Potatoes. Applied Biology. England, 1978. S. 106–119.

246. Bottini A., Tizio-Futon P. Hormohal contribution of the mother tuber to growth, stolonization and tuberization of the Potato Plant (sol. tub.1). 1981. P. 27–32.

247. O'Brien F. J., Allen E. J. Effect of nitrogen fertilizer applied to sced crops on seed. Viclds and regrowth, of prodeny tubers in potatoes. I. Agr. Sci., 1986. V. 107. № 1. P. 103–111.

248. Crison C., Forbei L. Infince de la fumure sur la production et la gualite des pomnes de terre. Pomme de Terre frans., 1973. № 35. S. 5–14.

249. Ciecko Z., Zolnowski A., Wyszowski M. Planowanie zawartosci skrobi w bulbach ziemniaka w zaleznosci od nawozenia NPK. Ann VMCS.E., 2004. № 1. S. 399–406.
250. Grassert V., Bartel W. Untersuchungen Zuna Nitralgehalt von Kartoffelnollen. Kartoffelforchtung aktuell, Grosse desewitz, 1987. S. 75–82.
251. Kolben H. Unter suchungen zur Bodeutung der Mitatgehaltes in Kartoffelnolon. Kartoffelbau, 1987. № 3. S. 105–109.
252. Munzeri M., Zepshy J. Zur Frage des Nitratgehaltes in Kartoffelknollen. – Kartoffelbau, 1983, V. 34, № 5, 163–168.
253. Maller K. Ze profil nutritionuel de la pomme de terre. – Pomme de terre fr. 1990, № 458, 151–153.
254. Putz B. Kartoffeln. Zuchtung, Anbau, Werweretung. – Hamburg- Behr's, 1989. 263 s.
255. Schuphan W. Critical objections of gunlity rosearch towards cortation technice in Vegetable cultivation and grocezeing from the Standnotion of the Biological Velue. J. S. H. S. Symphosium Nitritlon and Vortillitration of Vegetable crops. Warshawa, 1971. S. 61–64.
256. Sheig L. Reakcja ziemniaka odmian Janka, Kora, Rys na nawozenie azotem. Szczecinskie rocniki naukowe. Wroclav, 1986. № 1. S. 19–31.
257. Vogel J. Die speisekartoffel. J. Vogel в монографии «Die kartoffel» von R. Schick и M. Klinkowski. 1961. 310 с.
258. Van der Saag D. E. Pottatos and Their Cultivation in the Nethelands. 1993. 75 p.
259. Van der Saag D. E. Potato production and utilization in the World. Potato Research, 1976. 19. P. 37 – 728.
260. Wulkow A., Pawelzik E., Heckl B. Effect of calcium and boron in potato tubers (*Solanum tuberosum*) of various cultivars differing in blackspot susceptibility. Conference of European Association for potato research. Potato for a changing world- 17-th triential Conference of European Association for potato research- abstract of papers and posters. Brasov, 2008. P. 228–229.

261. Woolfe Z. A. Die Kartoffel in der menschlichen Ernährung. Hamburg-Behr's, 1966. 184 s.
262. Willson J. H. Nitrate in foods and the relation to health. *Agr. J.*, 1949. V. 41. P. 20–22.
263. Wonneberger C., Ledebusch H. Za viel Nitrat in Fruhkartoffeln. *DZC – Mitteilungen*, 1988. B. 103. № 22. P. 1147.
264. Zajic M., Vicha M., Hrunan K. Snizevanie obsaru dusichanu v konzumnich bramborach. *Vroda*, 1987. № 11. S. 506–507.
265. Fatruno A. Influence die factori agronomici sul contenuto de nitate nei prodotti agrocoli. *Rovista di Agronomia*, 1984. S. 79–91.
266. Sturm H., Buchner A., Zerulla W. Gezielter diingen, 3 Aufl. Werlage Union Agrar. Franqurt Main. 1994, 471 s.
267. Fittje S., Bohm H., Paters A. Pflanz gutter zeugung in ekologischen Landbau. *Kartoffellbau*. 2001. Bd. 52. H. 7. S. 303–309.
268. Fleet C. M., Sun T. A. DELLAcate Balance- The Role of Gibberellin in Plant Morphogenesis. *Curr. Opin. Plant Biol.* 2005. V.8. P. 77–85.
269. Potato Global Research and Development. Editors- Khurana S. M. Paul, Shekhawat G. S., Singt B. P. and Pandey S. K.. Shimla- Indian Potato Association. 2000. Vol. 1. 733 p.

ДОДАТКИ

Додаток А-1

Температура повітря та кількість атмосферних опадів в період вегетації *

2011 рік								
Показники	Місяці						Сума за-	
	березень	квітень	травень	червень	липень	серпень	березень-серпень	травень-серпень
Температура повітря, °С	1,6	9,6	13,9	18,4	18,7	18,8	81,0	69,8
Норма	0,5	7,4	12,9	16,3	17,5	16,9	71,5	63,6
Відхилення	+1,1	+2,2	+1,0	+2,1	+1,2	+1,9	+9,5	+6,2
Атмосферні опади, мм								
	17,0	39,3	62,6	87,2	136,8	112,1	455,0	398,7
Норма	44,0	51,0	75,0	93,0	102,0	82,0	447,0	352,0
Відхилення	- 27,0	- 11,7	- 12,4	- 5,8	+ 34,8	+ 30,1	+ 8,0	+ 46,7
2012 рік								
Показники	Місяці						Сума за-	
	березень	квітень	травень	червень	липень	серпень	березень-серпень	травень-серпень
Температура повітря, °С	3,0	10,2	14,8	18,0	21,3	19,1	87,3	73,2
Норма	0,5	7,4	12,9	16,3	17,5	16,9	71,5	63,6
Відхилення	+3,4	+2,8	+1,9	+1,7	+3,8	+2,2	+15,8	+9,6
Атмосферні опади, мм								
	27,0	51,0	53,0	109,0	67,0	71,0	378,2	300,0
Норма	44,0	51,0	75,0	93,0	102,0	82,0	447,0	352,0
Відхилення	- 17,0	0	-22,0	- 16,0	-35,0	-11,0	-68,8	-52,0
2013 рік								
Показники	Місяці						Сума за-	
	березень	квітень	травень	червень	липень	серпень	березень-серпень	травень-серпень
Температура повітря, °С	- 1,3	9,9	15,8	18,3	18,7	19,4	80,8	72,6
Норма	0,5	7,4	12,9	16,3	17,5	16,9	71,5	63,6
Відхилення	- 0,8	+ 2,5	+ 2,9	+ 2,0	+ 1,2	+ 2,5	+ 9,3	+ 8,6
Атмосферні опади, мм								
	118,0	47,0	81,8	140,1	40,4	39,8	467,1	302,1
Норма	44,0	51,0	75,0	93,0	102,0	82,0	447,0	352,0
Відхилення	+ 74,0	- 4,0	+ 6,8	+ 47,1	- 58,0	- 42,8	+ 20,1	- 49,9

Примітка. За даними Львівського обласного метеоцентру, відділення водно-температурного реєстру с. Оброшино.

**Тривалість міжфазних періодів у середньопізнього сорту картоплі
Оксамит-99 залежно від фону живлення та способів внесення добрив,
(середнє за 2011-2013 рр.)**

№ п/ п	Фон живлення та способи внесення добрив	Міжфазні періоди, днів				Вегетаційний період, днів
		садіння-сходи	сходи- бутонізація	бутонізація- цвітіння	цвітіння- відмирання бадилля	
1.	Контроль (без добрив)	29 – 28	25 - 25	11 - 12	50 – 50	116
2.	Інтермаг-Картопля (позакор.)	28 – 28	25 - 26	12 - 12	51 – 51	117
3.	N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (врозкид)	28 – 28	26 - 26	10 - 11	52 – 52	117
4.	N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (локально)	29 – 28	26 - 26	12 - 11	53 – 53	119
5.	N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (врозкид) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	28 – 28	26 - 25	12 - 12	54 – 53	120
6.	N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (локально) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	28 - 29	26 - 26	13 - 12	55 – 54	121
7.	N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (врозкид)	29 - 28	25 - 25	12 - 11	51 – 52	117
8.	N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (локально)	29 - 28	26 - 25	12 - 12	51 – 52	119
9.	N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (врозкид) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	28 - 29	26 - 26	13 - 12	54 – 54	122
10	N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (локально) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	29 - 29	26 - 26	13 - 13	55 – 55	123

Додаток Б-1

**Урожайність картоплі сорту Диво залежно від фону живлення, способів
внесення добрив та маси садивних бульб, (середнє за 2011-2013 рр.)**

Фон живлення та способи внесення добрив	Урожайність, т/га			
	роки досліджень			середня за 2011–2013 рр.
	2011	2012	2013	
маса садивних бульб 40-60 г				
Контроль (без добрив)	17,9	28,5	17,3	21,2
Інтермаг-Картопля (позакор.)	20,5	35,5	18,5	24,8
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (врозкид)	27,9	39,0	23,1	30,0
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (локально)	30,7	41,4	28,5	33,5
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (врозкид) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	30,4	43,1	29,3	34,3
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (локально) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	33,5	44,8	33,2	37,2
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (врозкид)	34,1	44,0	32,4	36,8
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (локально)	39,5	42,1	32,7	38,1
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (врозкид) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	38,5	43,5	33,2	38,4
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (локально) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	40,3	46,9	35,7	41,0
маса садивних бульб 61-80 г				
Контроль (без добрив)	20,3	30,4	18,7	23,1
Інтермаг-Картопля (позакор.)	21,7	39,5	20,3	27,2
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (врозкид)	30,2	36,0	24,5	30,2
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (локально)	31,1	41,0	28,7	33,6
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (врозкид) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	32,7	44,0	27,3	34,7
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (локально) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	34,0	47,7	29,7	37,1
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (врозкид)	35,5	45,4	31,6	37,5
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (локально)	38,1	47,2	37,2	40,8
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (врозкид) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	37,0	48,0	34,7	39,9
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (локально) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	39,7	49,9	34,8	41,5
маса садивних бульб 81-100 г				
Контроль (без добрив)	22,7	32,8	19,6	25,0
Інтермаг-Картопля (позакор.)	23,5	41,3	22,3	29,0
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (врозкид)	29,5	44,5	26,3	33,4
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (локально)	30,6	46,5	33,6	36,9
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (врозкид) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	30,4	45,7	31,8	36,0
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (локально) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	31,5	48,3	34,4	38,1
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (врозкид)	33,4	47,9	34,3	38,5
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (локально)	36,7	48,4	34,6	39,9
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (врозкид) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	36,5	48,9	35,0	40,1
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (локально) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	39,4	50,4	38,2	42,7
НІР ₀₅ добрива, спосіб внесення добрив, маса садивних бульб	23 1,6	3,7 1,9	2,5 1,3	

**Урожайність картоплі сорту Оксамит-99 залежно від фону живлення,
способів внесення добрив та маси садивних бульб
(середнє за 2011-2013рр.)**

Фон живлення та способи внесення добрив	Урожайність, т/га			
	роки досліджень			середня за 2011-2013 рр.
	2011	2012	2013	
маса садивних бульб 40-60 г				
Контроль (без добрив)	12,5	15,0	15,9	14,5
Інтермаг-Картопля (позакор.)	14,0	16,7	16,1	15,6
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (врозкид)	20,1	22,5	22,0	21,5
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (локально)	21,5	23,2	24,0	22,9
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (врозкид) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	21,9	25,3	25,8	24,3
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (локально) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	24,9	26,0	26,0	25,6
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (врозкид)	25,6	25,8	26,4	25,9
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (локально)	28,2	29,2	30,1	29,2
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (врозкид) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	29,9	31,7	31,9	31,2
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (локально) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	28,7	29,3	30,4	29,5
маса садивних бульб 61-80 г				
Контроль (без добрив)	12,7	15,2	15,9	14,6
Інтермаг-Картопля (позакор.)	14,5	16,0	16,6	15,7
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (врозкид)	21,0	22,4	21,0	21,5
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (локально)	24,8	24,0	24,7	24,5
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (врозкид) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	25,3	26,3	25,2	25,6
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (локально) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	27,0	28,4	25,4	26,9
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (врозкид)	24,8	26,2	26,9	26,0
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (локально)	29,5	29,4	30,1	29,7
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (врозкид) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	27,5	28,8	29,3	28,5
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (локально) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	29,7	29,4	30,4	29,8
маса садивних бульб 81-100 г				
Контроль (без добрив)	11,9	19,2	18,5	16,5
Інтермаг-Картопля (позакор.)	13,4	22,7	21,3	19,1
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (врозкид)	20,8	31,2	27,3	26,4
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (локально)	28,2	34,5	33,6	32,1
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (врозкид) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	27,9	33,7	32,8	31,5
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (локально) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	30,7	35,5	34,3	33,5
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (врозкид)	26,2	38,1	34,7	33,0
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (локально)	27,2	37,1	35,4	33,2
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (врозкид) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	27,0	39,4	35,1	33,8
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (локально) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	35,5	44,0	38,2	39,2
НП ₀₅ добрива	2,6	3,2	2,1	
спосіб внесення добрив, маса садивних бульб	1,3	1,6	1,0	

Урожайність картоплі сорту Диво залежно від маси садивних бульб, фону живлення та способів внесення добрив, (середнє за 2011-2013 рр.)

Фон живлення та способи внесення добрив	Маса садивних бульб, г		
	40-60	61-80	81-100
Контроль (без добрив)	21,2	23,1	25,0
Інтермаг-Картопля (позакор.)	24,8	27,2	29,0
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (врозкид)	30,0	30,2	33,4
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (локально)	33,5	35,6	36,9
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (врозкид) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	34,3	34,7	36,0
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (локально) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	37,2	37,1	38,1
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (врозкид)	36,8	37,5	38,5
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (локально)	38,1	40,8	39,9
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (врозкид) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	38,4	39,9	40,1
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (локально) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	41,0	41,5	42,7
Середня по фракціях	33,5	34,8	36,0
НІР ₀₅ добрива, спосіб внесення добрив, маса садивних бульб	2,3-3,7 1,3-1,9		

**Урожайність сорту картоплі Оксамит-99 залежно від маси садивних бульб,
фону живлення та способів внесення добрив,
(середнє за 2011-2013 рр.)**

Фон живлення та способи внесення добрив	Маса садивних бульб, г		
	40-60	61-80	81-100
Контроль (без добрив)	14,5	14,6	16,5
Інтермаг-Картопля (позакор.)	15,6	15,7	19,1
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (врозкид)	21,5	21,5	26,4
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (локально)	22,9	24,5	32,1
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (врозкид) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	24,3	25,6	31,5
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (локально) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	25,6	26,9	33,5
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (врозкид)	25,9	26,0	33,0
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (локально)	29,2	29,7	33,2
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (врозкид) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	31,2	28,5	33,8
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (локально) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	29,5	29,8	39,2
Середня по фракціях	24,0	24,3	29,8
НІР ₀₅ добрива	2,1-3,2		
спосіб внесення добрив, маса садивних бульб	1,0-1,6		

**Приріст урожайності сорту картоплі Диво від фону живлення, способів
внесення добрив та маси садивних бульб, (середнє за 2011-2013 рр.)**

Рівні живлення та способи внесення добрив	Середня урожайність за 2011-2013 рр., т/га	Приріст							
		від доз добрив		від способів внесення		від позако- реневого живлення		від маси садивних бульб	
		т/га	%	т/га	%	т/га	%	т/га	%
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
маса садивних бульб 40-60 г									
Контроль (без добрив)	21,2	-	-	-	-	-	-	-	-
Інтермаг-Картопля (позакор.)	24,8	-	-	-	-	3,6	17,0	-	-
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (врозкид)	30,0	8,8	41,5	-	-	-	-	-	-
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (локально)	33,5	12,3	58,0	3,5	11,7	-	-	-	-
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (врозкид) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	34,3	13,1	61,8	-	-	4,3	14,3	-	-
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (локально) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	37,2	16,0	75,5	2,9	8,5	3,7	11,0	-	-
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (врозкид)	36,8	15,6	73,6	-	-	-	-	-	-
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (локально)	38,1	16,9	79,7	1,3	3,5	-	-	-	-
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (врозкид) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	38,4	17,2	81,1	-	-	1,6	4,3	-	-
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (локально) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	41,0	19,8	93,4	2,6	6,8	2,9	7,6	-	-
маса садивних бульб 61-80 г									
Контроль (без добрив)	23,1	-	-	-	-	-	-	1,9	9,0
Інтермаг-Картопля (позакор.)	27,2	-	-	-	-	4,1	17,7	2,4	9,7
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (врозкид)	30,2	7,1	30,7	-	-	-	-	0,2	0,7
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (локально)	35,6	12,5	54,1	5,4	17,9	-	-	2,1	6,3
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (врозкид) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	34,7	11,6	50,2	-	-	4,5	14,9	0,4	1,2
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (локально) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	37,1	14,0	60,6	2,4	6,9	1,5	4,2	-0,1	-0,3
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (врозкид)	37,5	14,4	62,3	-	-	-	-	0,7	1,9
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (локально)	40,8	17,7	76,6	3,3	8,8	-	-	2,7	7,1
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (врозкид) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	39,9	16,8	72,7	-	-	2,4	6,4	1,5	3,9
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (локально) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	41,5	18,4	79,7	1,6	4,0	0,7	1,7	0,5	1,2
маса садивних бульб 81-100 г									
Контроль (без добрив)	25,0	-	-	-	-	-	-	3,8	17,9
Інтермаг-Картопля (позакор.)	29,0	-	-	-	-	4,0	16,0	4,2	16,9
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (врозкид)	33,4	8,4	33,6	-	-	-	-	3,4	11,3

<i>прод. додат. В-3.</i>									
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (локально)	36,9	11,9	47,6	3,5	10,5	-	-	3,4	10,1
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (врозкид) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	36,0	11,0	44,0	-	-	2,6	7,8	1,7	5,0
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (локально) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	38,1	13,1	52,4	2,1	5,8	1,2	3,3	0,9	2,4
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (врозкид)	38,5	13,5	54,0	-	-	-	-	1,7	4,6
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (локально)	39,9	14,9	59,6	1,4	3,6	-	-	1,8	4,7
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (врозкид) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	40,1	15,1	60,4	-	-	1,6	4,2	1,7	4,4
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (локально) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	42,7	17,7	70,8	2,6	6,5	2,8	7,0	1,7	4,1
НІР ₀₅ добрива, спосіб внесення добрив, маса садивних бульб	3,7								
	1,9								

**Приріст урожайності сорту картоплі Оксамит-99 від фону живлення,
способів внесення добрив та маси садивних бульб,
(середнє за 2011-2013 рр.)**

Фон живлення та способи внесення добрив	Середня урожайність за 2011 – 2013 рр., т/га	Приріст							
		від доз добрив		від способів внесення		від позакоре- невого живлення		від маси садивних бульб	
		т/га	%	т/га	%	т/га	%	т/га	%
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
маса садивних бульб 40-60 г									
Контроль (без добрив)	14,5	-	-	-	-	-	-	-	-
Інтермаг-Картопля (позакор.)	15,6	-	-	-	-	1,1	7,6	-	-
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (врозкид)	21,5	7,0	48,3	-	-	-	-	-	-
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (локально)	22,9	8,4	57,9	1,4	6,5	-	-	-	-
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (врозкид) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	24,3	9,8	67,6	-	-	2,8	13,0	-	-
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (локально) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	25,6	11,1	76,6	1,3	5,3	2,7	11,8	-	-
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (врозкид)	25,9	11,4	78,6	-	-	-	-	-	-
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (локально)	29,2	14,7	101,4	3,3	12,7	-	-	-	-
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (врозкид) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	31,2	16,7	115,2	-	-	5,3	20,5	-	-
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (локально) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	29,5	15,0	103,4	-1,7	-5,4	0,3	1,0	-	-
маса садивних бульб 61-80 г									
Контроль (без добрив)	14,6	-	-	-	-	-	-	0,1	0,7
Інтермаг-Картопля (позакор.)	15,7	-	-	-	-	1,1	7,5	0,1	0,6
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (врозкид)	21,5	6,9	47,3	-	-	-	-	-	-
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (локально)	24,5	9,9	67,8	3,0	14,0	-	-	1,6	7,0
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (врозкид) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	25,6	11,0	75,3	-	-	4,1	19,1	1,3	5,3
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (локально) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	26,9	12,3	84,2	1,3	5,1	2,4	9,8	1,3	5,1
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (врозкид)	26,0	11,4	78,1	-	-	-	-	0,1	0,4
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (локально)	29,7	15,1	103,4	3,7	14,2	-	-	0,5	1,7
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (врозкид) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	28,5	13,9	95,2	-	-	2,5	9,6	-2,7	-8,7
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (локально) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	29,8	15,2	104,1	1,3	4,6	0,1	0,3	0,3	1,0
маса садивних бульб 81-100 г									
Контроль (без добрив)	16,5	-	-	-	-	-	-	2,0	13,8
Інтермаг-Картопля (позакор.)	19,1	-	-	-	-	2,6	15,8	3,5	22,4
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (врозкид)	26,4	9,9	60,0	-	-	-	-	4,9	22,8

<i>прод. додат. В-4.</i>									
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (локально)	32,1	15,6	94,5	5,7	21,6	-	-	9,2	40,2
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (врозкид) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	31,5	15,0	90,9	-	-	5,1	19,3	7,2	29,6
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (локально) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	33,5	17,0	103,0	2,0	6,3	1,4	4,4	7,9	30,9
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (врозкид)	33,0	16,5	100,0	-	-	-	-	7,1	27,4
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (локально)	33,2	16,7	101,2	0,2	0,6	-	-	4,0	13,7
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (врозкид) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	33,8	17,3	104,8	-	-	0,8	2,4	2,6	8,3
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (локально) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	39,2	22,7	137,6	5,4	16,0	6,0	18,1	9,7	32,9
НП ₀₅ добрива, спосіб внесення добрив, маса садивних бульб	3,2								
	1,6								

**Вплив фону живлення, способів внесення добрив та маси садивних бульб
на врожайність середньораннього сорту картоплі Диво,
(середнє за 2011-2013 рр.)**

Досліджувані елементи технології вирощування	Урожайність по факторах, т/га	Приріст урожайності по факторах	
		т/га	%
фактор А – фон живлення			
Контроль (без добрив)	23,1	-	-
Інтермаг-Картопля (позакор.)	27,0	3,9	16,9
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (врозкид)	31,2	8,1	35,1
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (локально)	35,3	12,2	52,8
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (врозкид) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	35,0	11,9	51,5
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (локально) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	37,5	14,4	62,3
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (врозкид)	37,6	14,5	62,8
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (локально)	39,6	16,5	71,4
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (врозкид) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	39,5	16,4	71,0
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (локально) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	41,7	18,6	80,5
фактор Б – способи внесення добрив			
Позакоренево	27,0	-	-
Врозкид	34,4	-	-
Локально	37,5	3,1	8,9
Врозкид + позакоренево	37,3	2,9	8,3
Локально + позакоренево	39,6	2,2	5,7
фактор С – маса садивних бульб, г			
40-60	33,5	-	-
61-80	34,8	1,2	3,9
81-100	36,0	2,4	7,5
НІР ₀₅ добрива спосіб внесення добрив, маса садивних бульб	2,3-3,7 1,3-1,9		

**Вплив фону живлення, способів внесення добрив та маси садивних бульб
на врожайність середньопізнього сорту картоплі Оксамит-99,
(середнє за 2011-2013 рр.)**

Досліджувані елементи технології вирощування	Урожайність по факторах, т/га	Приріст урожайності по факторах	
		т/га	%
фактор А – фон живлення			
Контроль (без добрив)	15,2	-	-
Інтермаг-Картопля (позакор.)	16,8	1,6	10,5
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (врозкид)	23,1	7,9	52,0
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (локально)	26,5	11,3	74,3
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (врозкид) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	27,1	11,9	78,3
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (локально) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	28,7	13,5	88,8
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (врозкид)	28,3	13,1	86,2
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (локально)	30,7	15,5	102,0
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (врозкид) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	31,2	16,0	105,3
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (локально) + Інтермаг-Картопля (позакор.)	32,8	17,6	115,8
фактор Б – способи внесення добрив			
Позакоренево	16,8	-	-
Врозкид	25,7	-	-
Локально	28,6	2,9	11,3
Врозкид + позакоренево	29,2	3,5	13,4
Локально + позакоренево	30,8	2,2	7,5
фактор С – маса садивних бульб, г			
40-60	24,0	-	-
61-80	24,3	0,3	1,3
81-100	29,8	5,8	24,2
НІР ₀₅ добрива	2,1-3,2		
спосіб внесення добрив, маса садивних бульб	1,0-1,6		

Додаток Д-1

ЗАТВЕРДЖУЮ
 Директор Інституту
 сільського господарства
 Карпатського регіону НААН
 академік НААН,
 доктор с.-г. наук
 Г. М. СЕДІЛО


 « 14 » вересня 2016 р.

АКТ
 про впровадження (використання) наукової розробки

Ми, нижче підписані, представники підприємства (СП, ФГ, агрофірми) в особі голови (директора) ФГ "Коліж" Миши Василь Василюк та головного агронома Стишківського Віктора Федора з одного боку і представники Інституту сільського господарства Карпатського регіону Національної академії аграрних наук України аспіранта сектору картоплярства Асвовська Волода Ігорівна

з другого боку склали даний акт про впровадження (використання) завершені наукової розробки (назва та короткий зміст)

Варовидження у виробництво одес
кш саме сімків в вирощуванні
картоплі,

Терми виконання (впровадження) 2014 р. - 460 га, 2015 р. -
 Обсяг (гектари) - 200 га, 2016 р. - 180 га.

Результати обліку, які характеризують ефективність використання наукової розробки


Трирічні урожайності в середньому
за роками вирощування сімків
14,0 - 15,2 т/га з обсягу гектарі.

Економічний ефект Умовно - реальний прибуток
сільськогосподарського 28 - 34 тис. грн / га.

Від підприємства:
 Директор

 Головний агроном


Акт складений « 14 » вересня 2016 р.

Від Інституту СГ КР НААН:
 Зав. сектору картоплярства
 Р. В. Ільчук

Виконавець
 В. В. Альохін

Додаток Д-2

ЗАТВЕРДЖУЮ
 Директор Інституту
 сільського господарства
 Карпатського регіону НААН
 академік НААН,
 доктор с.-г. наук
 Г.М. СЕДІЛО



2016 р.

АКТ
 про впровадження (використання) наукової розробки

Ми, нижче підписані, представники підприємства (СП, ФГ, агрофірма) в особі голови (директора) Фермерське господарство "Щедрий лан" Бутшого р-ну Львівської області та головного агронома Маура Радана Євгеновича з одного боку і представники Інституту сільського господарства Карпатського регіону Національної академії аграрних наук України завідувача сектору картоплярства Ільчук Р.В. та спеціаліста Альохіна Володимир Валентинович, розробники технологічних елементів

з другого боку склали даний акт про впровадження (використання) завершені наукової розробки (назва та короткий зміст)

Впровадження у виробництво новогарного середньоспірного сорту картоплі та оптимальних елементів технології вирощування

Терміни виконання (впровадження) 2014 р - 40 га, 2015 - 50 га,
 Обсяг (гектари) 2016 р - 60 га.

Результати обліку, які характеризують ефективність використання наукової розробки

Приріст урожайності від запровадження у виробництво сорту картоплі та оптимальних елементів технології вирощування в середньому за роки впровадження станов 3,0 - 12,5 т/га.

Економічний ефект Умовно-чисельний прибуток від запровадження сортів картоплі 16,0 - 24,8 тис. грн.

Від підприємства:
 Директор

М. П.

Головний агроном

Від Інституту СГ КР НААН:
 Зав. сектору картоплярства
Р. Ільчук Р. В. Ільчук

Виконавець

А В. В. Альохін

Акт складений « 15 » жовтня 2016 р.

Додаток Д-3

ЗАТВЕРДЖУЮ
 Директор Інституту
 сільського господарства
 Карпатського регіону НААН
 академік НААН,
 доктор с.-г. наук
 К. М. СЕДУЛО

Седуло
 « 25 жовтня » 2016 р.



АКТ
 про впровадження (використання) наукової розробки

Ми, нижче підписані, представники підприємства (СП, ФГ, агрофірми) в особі голови (директора) Григорієве господарство бойів М.М. Жиди Хмельницького району Хмельницької області та головного агронома _____ з одного боку і представники Інституту сільського господарства Карпатського регіону Національної академії аграрних наук України Альохін Володимир Васильович, асистент, розробник елементів технології та заводуєє сектора картоплі-моркви, доктор с.-г. наук Ільчук Р.В. з другого боку склали даний акт про впровадження (використання) завершеної наукової розробки (назва та короткий зміст) Виробництво у вирощуванні агрономічних елементів в вирощуванні картоплі, а саме: лопи лопи висівки основної хмелієвої картоплі-моркви

Терміни виконання (впровадження) 2015-2016 рр.
 Обсяг (гектари) 2015-25 га, 2016-20 га
 Результати обліку, які характеризують ефективність використання наукової розробки

Збільшення врожайності картоплі в.д. з вирощування рекомендованих елементів технології вирощування було на рівні 7,0-9,5 т/га з гектара.

Економічний ефект Збільшення чистий прибуток від вирощування картоплі-моркви на 14,0-19,0 тис. грн.

Від підприємства:
 Директор _____

Головний агроном _____

Акт складений « 25 жовтня » 2016 р.

Від Інституту СГ КР НААН:
 Зав. сектору картоплярства
Р. Ільчук Р. В. Ільчук

Виконавець
В. В. Альохін В. В. Альохін

ЗАТВЕРДЖУЮ
 Керівник підприємства
 _____ 200 р.

АКТ
 про використання наукової розробки

Ми, нижче підписані, представники підприємства (СП, ФГ, агрофірми) Директора ПТ "Обрій-С" Жук Тимом Михайловичем з одного боку і представники Інституту землеробства і тваринництва _____ західного регіону УААН асистента актора агрономів рента Альохана Володимирівна Велешовська з другого боку склали даний акт про використання закінченої наукової розробки (назва і короткий зміст)

Виробництво у виробництві сортів семен уці інституту - середньолінійного бегоніа та середньолінійного Окаміт - 99 та рекомендації вилучити удосконалення елементів техніки вирощування: комплексне внесення основних добрив та позашкільне удобрення ланки Інтермаг - карбоніт (фосфатово)

Термін виконання: 2014 - 2015 рр

Обсяг (га, голів) 2014 - 10 га, 2015 - 18 га.

Результати обліку, які характеризують ефективність використання наукової розробки порівняно з _____

Приріст урожайності від виробництва у 2014 році становить - 11,8 - 12,0 тис/га або сіль 23,6 - 24,0 тис. грн у середньому прибутку.

У 2015 році приріст становить - 9,0 - 9,5 т/га або 18,0 - 19,0 тис. грн /га. у.т.п.

Економічний ефект: _____

Акт складений: "23" лютого 2016р.

Головний агроном
 _____ Жук Т.М.

Співробітник Інституту:
 _____ Альохан В.В.

Економіст

Впровадження результатів наукових досліджень і розробок

В результаті проведених досліджень удосконалені окремі елементи технології вирощування картоплі, а саме підібрані оптимальний фон живлення, спосіб внесення добрив та маса садивних бульб, які дозволяють отримати високі рівні врожайності та якості бульб у досліджуваних сортів картоплі різних груп стиглості.

У фермерському господарстві «Коник» (Ужгородського району, Закарпатської області) результати наукових досліджень, які висвітлені у даній дисертаційній роботі апробовані у 2014-2016 роках на площах посіву від 160 до 200 га. Прирости урожайності бульб, від застосування рекомендацій і наукових розробок, отриманих в результаті досліджень, складала 14,2-15,0 т/га (середня контрольна врожайність 37,7-45,8 т/га). Умовно чистий прибуток від впровадження наукових розробок становив 28,0-31,0 тис. грн/га.

У фермерському господарстві «Щедрий Лан» (Буського району, Львівської області) результати наукових досліджень пройшли апробацію у 2014-2016 роках на площах посіву від 40 до 60 га. Прирости урожайності бульб від застосування наукових розробок складала 8,0-12,5 т/га (середня врожайність 36,8-42,5 т/га). Умовно чистий прибуток від впровадження наукових розробок становив 16,0-24,8 тис. грн/га.

У фермерському господарстві «Богіва Миколи Михайловича» (Жидачівського району, Львівської області) результати наукових досліджень пройшли апробацію у 2015-2016 роках на площах посіву картоплі від 15 до 20 га. Підвищення врожайності від застосування рекомендованих елементів технології вирощування склали 7,0-9,5 т/га (середня врожайність 35,5-39,8 т/га). Умовно чистий прибуток від впровадження наукових розробок становив 14,0-19,0 тис. грн/га.

У фермерському господарстві «Обрій-С» (Яворівського району, Львівської області) отримані результати наукових досліджень апробовані у 2014-2015 роках на площах посіву картоплі від 10 до 18 га. Прирости урожайності бульб у 2014 році складала 11,8 -12,0 т/га (23,6-24,0 тис. грн/га умовно чистий прибуток), у 2015 році – 9,0-9,5 т/га (18,0-19,0 тис. грн/га умовно чистий прибуток).

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ*Статті в наукових виданнях:*

1. Ільчук Р. В., Ільчук В. А., Андрейчук Н. І., **Альошін В. В.**, Сабат М. М., Ільчук Ю. Р. Вплив внесення мікродобрива Кристалон на якісні показники картоплі сортів різних груп стиглості. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво: міжвід. темат. наук. зб. Л.: 2011. Вип. 53. Ч. II. С. 51–55. *(Проведення досліджень, аналіз результатів, підготовка статті)*.

2. Ільчук Р. В., **Альошін В. В.**, Ільчук Ю. Р., Недільська У. І. Позакореневе підживлення Еколистом: якісні показники врожаю. Вісник Вінницького національного аграрного університету. Вінниця, 2012. № 1(57). С. 26–30. *(Проведення досліджень, аналіз результатів, підготовка статті)*.

3. Ільчук Р. В., Ільчук В. В., **Альошін В. В.** Економічна ефективність окремих елементів ресурсоощадної технології вирощування картоплі. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво: міжвід. темат. наук. зб. Л.: 2013. Вип. 55. Ч. II. С. 49–55. *(Проведення досліджень, аналіз результатів, підготовка статті)*.

4. Ільчук Р. В., Ільчук Л. А., **Альошін В. В.** Урожайність картоплі залежно від рівнів живлення, способів внесення добрив та маси садивних фракцій. Картоплярство України : наук.-вироб. жур. 2013. № 3–4. С. 34–40. *(Проведення досліджень, аналіз результатів, підготовка статті)*.

5. Ільчук В. В., **Альошін В. В.** Підвищення конкурентоспроможності галузі картоплярства шляхом застосування високоефективних агротехнічних заходів. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. 2014. Вип. 56 (1). С. 52–56. *(Проведення досліджень, аналіз результатів, підготовка статті)*.

6. **Альошін В. В.** Урожайність картоплі і виносення поживних речовин вегетативною масою та бульбами картоплі залежно від рівнів і способів внесення мінеральних добрив. Картоплярство: міжвід. темат. наук. зб. Київ, 2016. Вип. 43. С. 72–81.

7. Альохін В. В. Вплив рівнів і способів мінерального живлення на урожайність, ріст і розвиток рослин картоплі середньостиглого сорту Легенда. Молодий вчений. 2016. № 3. С. 243–248.

Тези доповідей та матеріали наукових конференцій:

8. Ільчук Р. В., **Альохін В. В.**, Ільчук Ю. Р., Зея А. Г., Зея Г. В. Позакореневе підживлення Еколістом: ріст і розвиток вегетативної маси та врожайність картоплі. Биологическая защита растений на пути инноваций. Information Bulletin № 43. (Chernivtsy–Voiany, 2012). Украинская научно-исследовательская станция карантина растений ИЗР НААН. С. 107–111. *(Проведення досліджень, аналіз результатів, підготовка тез).*

9. Ільчук Р. В., **Альохін В. В.** Величина врожаю та якість бульб залежно від маси садивних бульб та рівнів живлення. Конференції молодих вчених «Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем АПК» (2012, Житомир). Інститут сільського господарства Полісся. С. 45–47. *(Проведення досліджень, аналіз результатів, підготовка тез).*

10. Альохін В. В. Крохмалистість бульб залежно від сорту, рівнів і способів удобрення та величини насінних фракцій. Всеукраїнська науково-практична конференція молодих вчених «Актуальні проблеми агропромислового виробництва України». (2015, Львів-Оброшино) Інститут сільського господарства карпатського регіону НААН. С. 3–4.

Рекомендації:

11. Ільчук Р. В., Ільчук В. В., Ільчук Л. А., Андрушко О. М., Марочко В. П., Ільчук В. А., **Альохін В. В.**, Федак В. В., Андрейчук Н. І., Ільчук Ю. Р. Ефективність вирощування екологічно-безпечної продукції картоплі (Рекомендації для спеціалістів сільськогосподарських підприємств і сільських господарів). Оброшино–Львів, 2012. 26 с.