

ІНСТИТУТ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА КАРПАТСЬКОГО РЕГІОНУ
НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ АГРАРНИХ НАУК

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

ПАВЛОВ АНДРІЙ ІВАНОВИЧ

УДК 633.527; 635.21; 631.526.3; 631.527.5

СТВОРЕННЯ ТА ВИВЧЕННЯ ВИХІДНОГО МАТЕРІАЛУ ДЛЯ
СЕЛЕКЦІЇ КАРТОПЛІ (*SOLANUM TUBEROSUM*) В УМОВАХ
ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ

201 – Агрономія

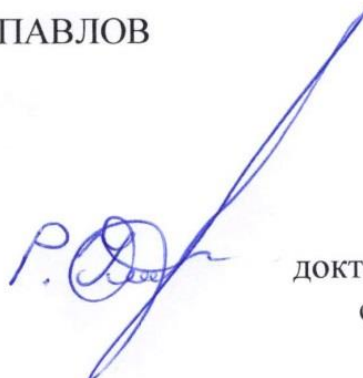
20 – Аграрні науки і продовольство

Подається на здобуття наукового ступеня доктора філософії

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


_____ Андрій ПАВЛОВ

Науковий керівник:



Роман ІЛЬЧУК,
доктор сільськогосподарських наук,
старший науковий співробітник

Оброшине 2026

АНОТАЦІЯ

Павлов А. І. Створення та вивчення вихідного матеріалу для селекції картоплі (*Solanum tuberosum*) в умовах Західного Лісостепу. - Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 201 – Агронімія (20 Аграрні науки і продовольство) - Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН. Оброшине, 2026.

У дисертаційній роботі представлено теоретичне обґрунтування та нове рішення важливого наукового завдання, що стосується оцінки та добору вихідного матеріалу сортів картоплі для проведення селекційної роботи у Західному Лісостепу України. Проведено вивчення новоствореного матеріалу отриманого від простого та складного міжсорткових схрещувань і потомства отриманого від самозапилення сортів за господарсько цінними показниками, стійкістю вегетативної маси до фітофторозу, а також щодо залучення селекційного матеріалу до гібридизації.

За своєю структурою дисертаційна робота побудована за логікою проведених досліджень та поставлених завдань і включає вступ, шість розділів, висновки до розділів, загальні висновки, рекомендації для практичної селекції, список використаних джерел та додатки.

У роботі розглянуто актуальність теми та значення селекційної роботи з культурою картоплі задля підвищення урожайності в умовах ґрунтово-кліматичної зони Західного Лісостепу України. Вказано на зв'язок проведених досліджень з відповідними тематичними програмами, планами та завданнями Інституту картоплярства НААН, як головної (провідної) наукової установи та керівника ПНД «Картоплярство». Визначено та окреслено мету досліджень, їх основні завдання та методи реалізації, а також означено наукову новизну результатів селекційної роботи, що вдалось отримати. Вказано на особистий внесок дисертанта, надано інформацію щодо публікаційної активності та результати випробувань новоствореного

матеріалу за господарсько цінними показниками та стійкістю проти захворювань.

Проведено аналіз ґрунтово-кліматичних умов зони проведення досліджень, а саме: специфіку погодних умов, визначено гідротермічний коефіцієнт (ГТК), а також подано характеристику ґрунтів дослідних ділянок. Подано перелік селекційних розсадників, а також означено методики проведення досліджень та основні методи.

Встановлено, що більшість сортів вітчизняної і зарубіжної селекції, які використано в якості батьківських вихідних форм за проведення гібридизації, характеризувалися високими показниками окремих або комплексом ознак, що були враховані за використання їх в селекційному процесі. Означено прості та складні міжсортів гібриди, що створені на основі вітчизняних і зарубіжних сортів в умовах Західного Лісостепу використані як батьківські форми, проявляють високі показники окремо або комплексу корисних ознак: продуктивність одного куща, багатобульбовість, високий вміст сухої речовини та крохмалю, стійкості проти фітофторозу. Слід також відзначити, що вони характеризуються високою фертильністю пилку, що забезпечує задовільну або добру результативність проведеної гібридизації.

Обґрунтовано величину продуктивності потомства, отриманого від самозапилення сортів картоплі та показано, що найвищою вона відмічена у потомства – S₁Легенда, S₁Скарбниця, S₁Світанок київський та S₁Околиця і дещо нижчою у S₁Оksamит-99, S₁Червона рута та S₁Диво. Одержаний коефіцієнт кореляції свідчить про те, що врожайність і вміст крохмалю успадковуються незалежно один від одного й одержані гібриди можуть бути як високо-, так і низькокрохмалистими. У потомстві від самозапилення та від простих і складних міжсортівих схрещувань виділено комбінації схрещувань з продуктивністю значно вищою вихідних батьківських форм. Одержання високоурожайного потомства від проведеної гібридизації, що створено в різних географічних зонах, дає можливість значного розширення

адаптивного потенціалу новоствореного селекційного матеріалу за продуктивністю та іншими господарсько цінними ознаками.

Між продуктивністю батьківських форм і потомства встановлені показники кореляційної залежності. За проведення простих міжсорткових схрещувань вона коливалась від слабкої до високої додатньої ($r = +0,138 - +0,806$), за складних міжсорткових схрещувань – слабкою, середньою додатньою ($r = +0,129 - +0,556$), за проведення аналізу самозапильних форм в порівнянні з вихідними батьківськими – слабкою, середньою додатною – відповідно $r = +0,148 - +0,596$.

Проведення простих і складних міжсорткових схрещувань, та виділення самозапильних форм дає можливість отримати потомство як з високою середньою масою бульби, так і з їх великою кількістю в розрахунку на один кущ, але слід враховувати, що між цими показниками існує зворотна кореляційна залежність. Тобто, чим менша кількість бульб під одним кущем, тим більша їх середня маса, і навпаки. Потомство, отримане від самозапилення культурних сортів та за проведення простих міжсорткових схрещувань мало найбільш високу середню масу однієї бульби – 102, а за складних міжсорткових схрещувань – лише 84 г.

Кореляційна залежність між кількістю стебел і кількістю бульб в кущі залежала як від підбору пар для гібридизації, так і від походження батьківських форм. Коефіцієнт кореляції був слабким, середнім додатним і залежав від комбінацій схрещувань, а тому за використання вихідного матеріалу різного походження можна створити генетично різноманітний селекційний матеріал, який поєднує високі ознаки складових продуктивності в комплексі.

Підбір вихідного батьківського матеріалу для проведення гібридизації можна проводити як за аналізом потомства, так і його фенотипом. Виділено комбінації, які можна використовувати в селекції на продуктивність та її складові: Легенда х Слаута, Диво х Легенда, Ірга х Мирослава, Щедрик х (Крініца х Дубравка), (Карпатська х Пригожа) х Алюетт, (Слава х Памір) х

Тайфун та гібридне потомство від самоzapилення сортів Легенда, Червона рута, Світанок київський та Околиця.

Виявлено комбінації, в потомстві, яких поєднується висока стійкість проти фітофторозу (7,1 – 8,9 бала) з високою продуктивністю (до 800 г/кущ). Це зокрема: Ірга х Мирослава, Диво х Легенда, Тайфун х (Невська х Мавка), Кіммерія х (Виток х Скарбниця) та потомство від самоzapилення картоплі S₁Диво, S₁Світанок київський та S₁Околиця.

Встановлено параметри накопичення вмісту вітаміну С в бульбах потомства, які залежать частково від типів проведення схрещування і, в основному, від фенотипового проявлення ознаки в батьківських форм, а тому за проведення добору батьківських форм у гібридизації на вказану ознаку потрібно враховувати особливість ознаки «вітамінності» бульб. Вміст нітратів в отриманому потомстві залежав більше від комбінаційної здатності батьків та підбору батьківських пар і меншою мірою, від вихідного матеріалу та його походження. Так в комбінації, де використовувався середньопізній сорт картоплі Оксамит-99, вміст нітратного азоту в бульбах потомства був суттєво вищим (на 41,2 мг/кг), ніж в бульбах вихідних батьківських форм. Але в загальному спостерігається домінування ознаки вмісту нітратів в сторону зменшення їх вмісту в гібридному потомстві, особливо це є характерним для потомства, створеного на основі простих міжсорткових схрещувань та самоzapильних форм.

Кореляційна залежність між батьківськими формами і потомством незалежно від типів проведених схрещувань та у форм від самоzapилення, за вмістом нітратів змінювалась від середньої ($r = -0,367$) до високої від'ємної ($r = -0,901$) і від низької і середньої додатної ($r = +0,142 - +0,382$) до високої додатної ($r = +0,860$) в комбінації Кіммерія х (Виток х Скарбниця), що вказує на можливість різного за походженням матеріалу за генотипом у підборі для гібридизаційної роботи. Слід відзначити, що незалежно від типів схрещування, можна отримати потомство з мінімальним показником (до 30 мг/кг сирової маси) вмісту нітратів, а найбільшу їх кількість одержано в

популяціях, отриманих від самозапилення сортів картоплі. Вміст редукуючих цукрів в бульбах потомства, в першу чергу, залежав від підбору батьківських форм і був як нижчим середньої обох батьків. Кореляційні зв'язки за цією ознакою між батьківськими формами і потомством, отриманим: від простих міжсорткових схрещувань, були слабкими, середніми, високими від'ємними ($r = -0,183 - 0,852$) та слабкими, середніми додатними ($r = +0,260 - +0,493$); від складних міжсорткових схрещувань – слабкими, середніми та високими від'ємними ($r = -0,167 - 0,791$) і високим додатнім ($r = +0,831$); у потомства отриманого від самозапилення сортів картоплі слабкими додатними ($r = +0,061 - +0,155$) і слабкими, середніми від'ємними ($r = -0,017 - 0,567$).

Ключові слова: картопля, сорт, вихідний селекційний матеріал, селекційний процес, самозапилення, комбінації схрещування, гібрид, продуктивність, стійкість проти *Phytophthora infestans*, коефіцієнт кореляції, якість бульб.

Pavlov A. I. Creation and Study of Source Material for Potato (*Solanum tuberosum*) Breeding in the Western Forest-Steppe. – A qualifying dissertation presented as a manuscript.

Dissertation for the degree of Doctor of Philosophy in Specialty 201 – Agronomy (Field of Study 20 – Agricultural Sciences and Food). Institute of Agriculture of the Carpathian Region, NAAS. Obroshyne, 2026.

The dissertation presents a theoretical justification and a novel solution to a significant scientific problem related to the evaluation and selection of initial breeding material for potato varieties in the Western Forest-Steppe of Ukraine. Newly developed material obtained from simple and complex inter-varietal crosses, as well as self-pollinated progeny of varieties, was evaluated for economically valuable traits, resistance of the vegetative mass to late blight, and suitability for further hybridization.

Structurally, the dissertation follows the logic of the conducted research and formulated objectives. It includes an introduction, six chapters, conclusions to chapters, general conclusions, recommendations for practical breeding, references, and appendices.

The study addresses the relevance of the topic and the significance of potato breeding for yield improvement under the soil-climatic conditions of the Western Forest-Steppe of Ukraine. The dissertation highlights the link between this research and the thematic programs, plans, and objectives of the Institute of Potato Research of NAAS, acting as the leading scientific institution and coordinator of the “Potato Growing” research program. The aim of the research, its main objectives, methodology, scientific novelty, the author’s personal contribution, publication record, and the results of testing the newly developed material for economically valuable traits and disease resistance are specified.

An analysis of the soil and climatic conditions in the research area was conducted, including specific weather patterns observed during the study years. The hydrothermal coefficient (HTC) was calculated, and the soil characteristics of the experimental plots were described. The dissertation provides a list of breeding nurseries and outlines the research methodologies and main approaches used.

It was established that most domestic and foreign potato varieties used as parental forms for hybridization were characterized by high values of individual or combined traits essential for the breeding process. Simple and complex inter-varietal hybrids, developed from domestic and foreign varieties under the conditions of the Western Forest-Steppe and utilized as parental forms, exhibited high performance in key traits: single-plant productivity, high tuber count, dry matter and starch content, and resistance to late blight. Furthermore, these hybrids demonstrated high pollen fertility, ensuring satisfactory to good hybridization success rates.

The study substantiated the productivity of progeny obtained from self-pollination of potato varieties, demonstrating that the highest values were observed in progeny S1Lehenda, S1Skarbnytsia, S1Svitanok Kyivskyi, and S1Okolytsia,

while somewhat lower values were found in S1Oksamyt-99, S1Chervona Ruta, and S1Dyvo. The obtained correlation coefficient indicated that yield and starch content are inherited independently; consequently, hybrids may exhibit either high or low starch content. In self-pollinated and inter-varietal progeny, specific combinations with productivity significantly exceeding that of the parental forms were identified. The development of high-yielding offspring from hybridizations conducted across different geographic zones enables a considerable expansion of the adaptive potential of newly developed breeding material in terms of yield and other economically valuable traits.

Correlation relationships between the productivity of parental forms and their progeny were determined. In simple inter-varietal crosses, correlations ranged from weak to strong positive ($r = +0.138$ – $+0.806$); in complex inter-varietal crosses, from weak to moderate positive ($r = +0.129$ – $+0.556$); and in self-pollinated forms compared to initial parents, from weak to moderate positive ($r = +0.148$ – $+0.596$).

Conducting simple and complex inter-varietal crosses, as well as isolating self-pollinated forms, enables the development of progeny with both high average tuber weight and a large number of tubers per plant. However, it must be considered that an inverse correlation exists between these traits: the lower the tuber count per plant, the greater the average tuber weight, and vice versa. Progeny obtained from the self-pollination of cultivars and from simple inter-varietal crosses exhibited the highest average single-tuber weight (102 g), whereas for complex inter-varietal crosses it was only 84 g.

The correlation between stem number and tuber number per plant depended on the selection of hybridization pairs and the origin of parental forms. The correlation coefficient ranged from weak to moderate positive, depending on the specific crossing combinations. Therefore, utilizing source material of diverse origins enables the creation of genetically diverse breeding material that combines high values of productivity components.

Parental material for hybridization can be selected based on both progeny analysis and phenotype. The following combinations were identified as effective for breeding targeting productivity and its components: Lehenda × Slauta, Dyvo × Lehenda, Irha × Myroslava, Shchedryk × (Krinitsa × Dubravka), (Karpatska × Pryhozha) × Alouette, (Slava × Pamir) × Typhoon, as well as hybrid progeny from the self-pollination of the varieties Lehenda, Chervona Ruta, Svitanok Kyivskyi, and Okolytsia.

Hybrid combinations combining high resistance to late blight (7.1–8.9 points) with high productivity (up to 800 g per plant) were identified, including: Irha × Myroslava, Dyvo × Lehenda, Typhoon × (Nevska × Mavka), Kimmeriia × (Vytok × Skarbnytsia), and self-pollinated progeny S₁Dyvo, S₁Svitanok Kyivskyi, and S₁Okolytsia.

Parameters of vitamin C accumulation in progeny tubers were found to depend partly on the hybridization type but mainly on the phenotypic expression in parental forms. Therefore, parental selection for this trait must consider the specific vitamin accumulation potential of the tubers. Nitrate accumulation in progeny depended more on the combining ability of parents and hybrid pair selection, and to a lesser extent on origin. For example, combinations involving the medium-late variety Oksamyt-99 exhibited a significantly higher nitrate nitrogen content (by 41.2 mg/kg) in progeny tubers than in parental tubers. Overall, however, the trait tended to show dominance towards decreased nitrate content in hybrid progeny, especially in simple hybrid combinations and self-pollinated forms.

Correlation coefficients between parental forms and progeny for nitrate content varied from moderate negative ($r = -0.367$) to high negative ($r = -0.901$) and from low to moderate positive ($r = +0.142$ to $+0.382$) up to high positive ($r = +0.860$) in the Kimmeriia × (Vytok × Skarbnytsia) combination. This indicates the feasibility of using genetically diverse material in hybridization programs. Regardless of the hybridization type, progeny with minimal nitrate content (up to 30 mg/kg fresh weight) can be obtained, whereas the highest nitrate levels were observed in self-pollinated populations.

The content of reducing sugars in progeny tubers primarily depended on parental selection and was generally lower than the parental average. Correlations for this trait between parental forms and progeny in simple inter-varietal combinations ranged from weak to high negative ($r = -0.183$ to -0.852) and weak to moderate positive ($r = +0.260$ to $+0.493$); in complex crosses – from weak to high negative ($r = -0.167$ to -0.791) and high positive ($r = +0.831$); and in self-pollinated progeny – from weak positive ($r = +0.061$ to $+0.155$) to weak and moderate negative values ($r = -0.017$ to -0.567).

Keywords: potato, variety, source breeding material, breeding process, self-pollination, crossing combinations, hybrid, productivity, resistance to *Phytophthora infestans*, correlation coefficient, tuber quality.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті в наукових виданнях, включених до переліку фахових видань

України:

1. Павлов А. І. Продуктивність першого бульбового покоління гібридних популяцій картоплі. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2024. Вип. 75 (1). С. 91–99. [https://doi:10.32636/01308521.2024-\(75\)-1-8](https://doi:10.32636/01308521.2024-(75)-1-8)
2. Стійкість гібридів картоплі проти хвороб у поєднанні з господарсько цінними показниками / А. Павлов та ін. *Агронаука і практика*. 2024. Вип. 3. Ч. 2. С. 11–24. [https://doi:10.32636/agroscience.2024-\(3\)-2-4](https://doi:10.32636/agroscience.2024-(3)-2-4). (Ідея роботи, планування і проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка до друку).
3. A. I. Pavlov, O. V. Vavrynovych, R. V. Ilchuk. Analysis of initial breeding material based on key economically valuable traits. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2024. Вип. 76 (2). С. 7–14. [https://doi:10.32636/01308521.2024-\(76\)-2-1](https://doi:10.32636/01308521.2024-(76)-2-1). (Ідея роботи, планування і проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка до друку).

4. **А. І. Павлов, Р. В. Ільчук.** Оцінка потомства гібридів картоплі (*Solanum tuberosum* L.) за вмістом сирого протеїну та білка. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2025. Вип. 78 (2). С. 40–52. (Ідея роботи, планування і проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка до друку).

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

5. **Павлов А. І., Ільчук Р. В., Бойко Б. В.** Аналіз першого бульбового покоління, отриманого від самозапилення сортів картоплі Матеріали IV міжнародної науково-практичної конференції «Аграрна освіта і наука: досягнення та перспективи розвитку», присвяченої видатним вченим Васильківському С. П. і Молоцькому М. Я. – засновникам наукової школи з селекції та насінництва пшениці і картоплі (30 березня 2023 р., Біла Церква). Біла Церква, 2023. С. 16–19. (Ідея роботи, планування і проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка до друку).

6. **Павлов А. І., Ільчук Р. В., Бойко Б. В.** Реакція схожості насіння гібридів картоплі на стимулятори росту. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції "Гончарівські читання", присвяченої 94-річчю з дня народження доктора сільськогосподарських наук, професора Гончарова Миколи Дем'яновича (25 травня 2023 р., Суми). Суми, 2023. С. 44–46. (Ідея роботи, планування і проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка до друку).

7. **Павлов А., Ільчук Р., Дидів О.** Продуктивність першого бульбового покоління, отриманого від простого міжсортного схрещування. Матеріали XXIV міжнародного науково-практичного форуму «Теорія і практика розвитку агропромислового комплексу та сільських територій» (4–6 жовтня 2023 р., Дубляни). Львів, 2023. С. 277–279. (Ідея роботи, планування і проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка до друку).

8. **Павлов А., Лісова Ю., Ільчук Р.** Результативність гібридизації за проведення простих та складних міжсортних схрещувань. Матеріали II міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні технології

вирощування екологічно безпечної плодоовочевої продукції», присвяченої 90-річчю від дня народження видатної селекціонерки часнику, кандидата с.-г. наук, доцента Ліщак Лідії Петрівни (28-29 березня 2024 р., Дубляни). Львів, 2024. С. 51–54. (Ідея роботи, планування і проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка до друку).

9. **Павлов А. І.** Аналіз складових продуктивності потомства від простих міжсорткових схрещувань. Матеріали XIII всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених *«Актуальні проблеми агропромислового виробництва України: стратегії стійкості сільськогосподарського сектору під час війни та у післявоєнний період»* (19 листопада 2024 р., Оброшине). Львів-Оброшине, 2024. С. 94–95.

10. **Павлов А. І.** Результативність гібридизації за проведення різних типів схрещувань. Мат. всеукраїнська наук.-практ. інтернетконф. *«Природокористування в умовах сучасних екологічних викликів»* (20 березня 2025 р., Кам'янець-Подільський) Кам'янець-Подільський, 2025. С. 59–62.

11. **Павлов А. І.** Аналіз сортів картоплі за основними господарськими показниками. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції *«Інноваційні технології у рослинництві»*, присвяченій 115-ій річниці з дня народження доктора сільськогосподарських наук, професора, член-кореспондента НАН України, заслуженого діяча науки України Кияка Григорія Степановича (30 квітня 2025 р., Дубляни). Львів, 2025. С. 200–202.

12. Р. В. Ільчук, **А. І. Павлов.** Прояв стійкості до раку селекційного матеріалу. Матеріали XIV всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених *«Актуальні проблеми агропромислового виробництва України: науково-технологічні засади сталого розвитку сільського господарства»* (с. Оброшине, 27 листопада 2025 р.). Львів-Оброшине, 2025. С. 23–25. (Ідея роботи, планування і проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка до друку).

**Методичні рекомендації, наукові праці, які додатково відображають
результати дисертації**

13. Вирощування екологічно-безпечної продукції картоплярства (науково-практичні рекомендації) / Р. Ільчук, Ю. Ільчук, В. Яремко, Н. Андрейчук, Б. Бойко, М. Сабат, **А. Павлов**, В. Король. Видавництво Інститут СГ КР НААН. Оброшине, 2023. 20 с. *(Ідея роботи, планування і проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка до друку).*

14. Інформаційна база даних новоствореного селекційного матеріалу різного походження / Р. Ільчук, **А. Павлов**, Ю. Ільчук, Н. Пилипів, Н. Андрейчук, Б. Бойко, М. Сабат. Видавництво Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН. Оброшине, 2025. 36 с. *(Ідея роботи, планування і проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка до друку).*

ЗМІСТ

	ст.
ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ, УМОВНИХ ПОЗНАК, ОДИНИЦЬ І ТЕРМІНІВ.....	16
ВСТУП.....	17
РОЗДІЛ 1. СУЧАСНИЙ СТАН СЕЛЕКЦІЇ КАРТОПЛІ ЗА ОСНОВНИМИ ГОСПОДАРСЬКО-ЦІННИМИ ОЗНАКАМИ (огляд наукової літератури).....	26
1.1. Селекція картоплі на продуктивність та її складові.....	26
1.2. Результати наукових досліджень в селекції на господарсько цінні ознаки.....	35
1.3. Використання вихідного матеріалу в селекції картоплі.....	46
1.4. Досягнення в селекції картоплі на стійкість до фітофторозу.....	53
РОЗДІЛ 2. УМОВИ, МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	64
2.1. Агрохімічна і фізична характеристика ґрунтів дослідних ділянок	64
2.2. Особливості агрометеорологічних умов у роки досліджень.....	65
2.3. Матеріал і методи проведення досліджень.....	70
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ВИВЧЕННЯ ВИХІДНИХ ФОРМ, ВИКОРИСТАНИХ В СЕЛЕКЦІЙНОМУ ПРОЦЕСІ.....	73
3.1. Характеристика сортів картоплі вітчизняної та зарубіжної селекції, використаних в якості вихідного матеріалу.....	73
3.2. Підбір батьківських пар для схрещування та результативність гібридизації.....	80
3.3 Характеристика гібридного потомства отриманого від самозапилення сортів картоплі.....	84
РОЗДІЛ 4. ПРОЯВ СКЛАДОВИХ ПРОДУКТИВНОСТІ ТА СТІЙКОСТІ ПРОТИ ХВОРОБ ПОТОМСТВОМ ГІБРИДІВ РІЗНОГО ПОХОДЖЕННЯ.....	88
4.1. Продуктивність потомства, отриманого від самозапилення,	

	15
простих та складних міжсорткових схрещувань.....	88
4.2. Мінливість складових продуктивності у потомстві від різних типів схрещування.....	98
4.3 Кореляційна залежність між продуктивністю та її складовими у потомства різного походження.....	105
4.4. Аналіз продуктивності потомства гібридів в поєднанні з високою польовою стійкістю проти фітофторозу.....	112
РОЗДІЛ 5 ХАРАКТЕР ПРОЯВЛЕННЯ ЯКІСНИХ ОЗНАК БУЛЬБ ПОТОМСТВА ГІБРИДІВ ЗАЛЕЖНО ВІД ЇХ ПОХОДЖЕННЯ.....	122
5.1 Вміст крохмалю в бульбах потомства гібридного та самозапильного походження як складова продуктивності.....	122
5.2 Аналіз потомства за вмістом у бульбах сирого протеїну та білка...	133
5.3 Створення потомства з високим і підвищеним вмістом складу амінокислот.....	138
5.4 Показники вмісту вітаміну С, нітратів, редукуючих цукрів у бульбах потомства різного походження.....	144
5.4.1 Прояв ознаки вітамінності бульб, отриманого потомства	144
5.4.2 Вміст нітратів в бульбах, залежно від їх походження.....	147
5.4.3 Характер прояву вмісту редукуючих цукрів, залежно від типу проведених схрещувань.....	148
РОЗДІЛ 6. СТВОРЕННЯ ТА ОЦІНКА ГЕНЕТИЧНО РІЗНОМАНІТНОГО СЕЛЕКЦІЙНОГО МАТЕРІАЛУ З КОМПЛЕКСОМ ГОСПОДАРСЬКО ЦІННИХ ОЗНАК.....	157
ВИСНОВКИ.....	172
ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДЛЯ СЕЛЕКЦІЙНОЇ ПРАКТИКИ....	176
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	177
ДОДАТКИ.....	219

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ, УМОВНИХ ПОЗНАК, ОДИНИЦЬ І ТЕРМІНІВ

НААН – Національна академія аграрних наук

°С – градус Цельсія

см – сантиметр

г/кущ - продуктивність

га – гектар

мм – міліметри

ДСТУ – державний стандарт України

рис. – рисунок

табл. – таблиця

дод. – додаток

шт. – штук

% – відсоток

АС – авторське свідоцтво

♂ – батьківська форма

♀ – материнська форма

R – коефіцієнт кореляції

рр. – роки

$M \pm m$ – середній показник ознаки

S_1 —самозапилення

ВСТУП

На сьогоднішній день найбільш актуальним завданням селекційної роботи з культурою картоплі є поєднання у новостворених сортах комплексу основних господарсько цінних ознак за високих показників стійкості проти захворювань і шкідників. Вирішення цих завдань можливе завдяки цілеспрямованій селекції, що базується на використанні вихідного матеріалу різноманітного за своїм походженням, чіткому знанні природи батьківських пар за їх генетичним походженням, оцінці та добору бажаних генотипів за використання найбільш ефективних методів.

Основними методами селекційної роботи є внутрішньовидова та міжвидова гібридизація за використанням бекросування (насичуючих схрещувань) складних міжвидових гібридів, створених на основі філогенетично віддалених видів та подальшого багаторазового клонового добору гібридів на фоні природно-кліматичних умов Західного Лісостепу України.

Селекційний процес – це тривалі та достатньо затратні дослідження. На сьогодні, існують багаточисленні способи, щодо підвищення результативності за створення нових сортів, але для їх широкого застосування необхідне створення певних умов. Основу традиційної селекції складають такі чинники, як підбір батьківських пар, гібридизаційна робота та відбір цінних форм за певними ознаками.

Використання в селекції вихідного матеріалу різного походження, адаптованого до певних географічних зон є одним з методів створення нових сортів картоплі. Це дає можливість значного розширення генетичної бази новостворених сортів, поєднання в створеному селекційному матеріалі та в сортах картоплі високих показників цінних господарських ознак. В зв'язку з цим вивчення та поглиблення наукових досліджень за використання зазначеного вихідного матеріалу та створення на його основі генетично різностороннього селекційного матеріалу з комплексом цінних

господарських ознак і високою продуктивністю є актуальним питанням у галузі картоплярства.

Розширення кількісного складу батьківських пар із збагаченою генетичною базою, що добирають для гібридизації є чи не найбільш важливим заходом щодо підвищення результативності селекційної роботи. Вивчення та залучення нових видів генофонду, що створено на основі міжвидової гібридизації, є актуальним напрямком процесів селекційної роботи.

Багато новостворених сортів картоплі, що поєднують високу продуктивність з стійкістю проти раку, картопляної нематоди і т. ін., за своєю сутністю складні міжвидові гібриди. Це, зокрема, сорти - Anosta, Assia, Darvina, Esta, Franzi, Planta, за створення яких, окрім культурного виду *S. tuberosum*, залучались і віддалені види *S. stoloniferum*, *S. andigenum*, *S. spigazinii*, *S. vernei*, *S. demissum*, *S. acaule* та ряд інших.

Проведення аналізу наявного сортименту культурних сортів, їх ширше залучення дає можливість позитивного впливу покращення господарсько цінних ознак, особливо стійкості проти захворювань за проведення міжвидової гібридизації. Встановлено, що стійкість проти фітофторозу сортів з інтрогресованими ефективними генами контролю цієї ознаки від їх батьків, на 1,36 бала є вищою порівняно з формами, що одержано за внутривидової гібридизації.

Селекція картоплі проходить через три основні етапи:

- одержання насіння від природного самозапилення, як вихідного матеріалу;
- від міжсорткової (схрещування культурних сортів картоплі) гібридизації;
- від міжвидової (залучення віддалених видів) гібридизації.

На третьому етапі вдалось вирішити завдяки інтрогресії, від зародкової плазми, питання підняття параметрів продуктивності сортів, їх біоенергетичний і адаптивний потенціал, поширення культури картоплі в

нові географічні та кліматичні регіони, а також складні проблеми стійкості проти захворювань: фітофторозу, раку, картопляної (цистоутворюючої) нематоди, звичайної парші та ризоктоніозу.

Обґрунтування вибору теми дисертації. Аналіз сучасного стану селекційної роботи з картоплею показав, що наявний генофонд вихідного матеріалу недостатньо повно використовувався в гібридизації з метою одержання генетично різноманітного селекційного матеріалу.

Використання окремих сортів з низькою адаптивною здатністю не завжди давало позитивний ефект. Залучення в селекцію простих і складних міжсорткових гібридів та потомства від самозапилення в основному було направлене на виявлення форм, стійких проти фітофторозу.

За створення селекційного матеріалу з якісними ознаками основна увага зверталась лише на окремі показники, а саме: крохмалистість, вміст сухої речовини і смакові якості бульб. Не приділялась увага таким якісним показникам бульб, як вміст в них, сирого протеїну, білка, вітаміну С, амінокислот, вміст нітратів і редукуючих цукрів. За цими ознаками вихідний матеріал практично не вивчений.

Не встановлено також характер успадкування цих ознак потомством, яке створене з використанням складних міжсорткових, міжвидових гібридів та новостворених сортів картоплі при різних типах схрещувань.

Так як в Україні цілеспрямованих досліджень в цьому напрямку і з використанням вказаного вихідного матеріалу не проводили та враховуючи важливість таких досліджень в селекції картоплі на складові продуктивності та інші господарсько цінні ознаки, тема дисертаційної роботи є актуальною.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дослідження виконано в 2022 – 2025 рр. і воно є складовою частиною наукових досліджень відділу селекції сільськогосподарських культур Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН згідно з планом науково-дослідних робіт за завданням 21.00.02.07 Ф «Дослідження екологічної стабільності генетичного потенціалу селекційного матеріалу

картоплі з високими показниками господарсько цінних ознак стосовно Карпатського регіону», що входить в державну ПНД 21 «Картоплярство» «Створення сортів картоплі різного напрямку використання» (№ державної реєстрації 0121U100307).

Мета і задачі дослідження. На основі простих і складних міжсорткових гібридів, сортів зарубіжної і вітчизняної селекції створити новий генетично різноманітний селекційний матеріал та встановити в потомства гібридів різного походження характер проявлення ознак продуктивності, її складових в поєднанні з іншими господарсько цінними ознаками.

Для досягнення цієї мети в програмі досліджень були поставлені такі завдання:

- оцінити вихідний селекційний матеріал різного походження за комплексом господарсько цінних ознак, довести необхідність і можливість залучення його в селекцію;

- провести гібридизацію між підібраними батьківськими формами, виростити генеративне і бульбові покоління;

- в залежності від батьківських форм встановити в отриманого потомства гібридів характер прояву таких ознак: продуктивності, її складових, вмісту крохмалю, сирого протеїну, білка, амінокислот, вітаміну С, нітратів, редукуючих цукрів, стійкість проти фітофторозу;

- виявити кореляційні зв'язки між цінними ознаками в батьківських форм і потомства, на цій основі рекомендувати способи підбору батьківських пар для гібридизації;

- довести можливість одержання потомства, яке б поєднувало високу продуктивність з високими показниками інших цінних ознак, зокрема: стійкістю проти фітофторозу, крохмалистістю бульб і ін.;

- виділити комбінації схрещувань, ефективні для одержання генетично різноманітного селекційного матеріалу;

- створити новий селекційний матеріал, основними характеристиками якого є: висока продуктивність, крохмалистість, стійкість проти фітофторозу в поєднанні з іншими господарсько-цінними ознаками.

Об'єкт дослідження. Селекція картоплі з використанням сортів, складних міжсорткових та багатовидових гібридів, самозапильні форми культурних сортів, в якості батьківських форм та їх гібридне потомство.

Предмет дослідження. Особливості прояву ознак в гібридному потомстві картоплі, отриманому при різних типах схрещувань (прості та складні міжсорткові, самозапилення) та на основі вихідного матеріалу різного походження.

Методи дослідження. В процесі виконання дисертаційної роботи застосовували загальноприйняті методики польових, селекційних досліджень з використанням вимірних, біометричних та описових методів, а також лабораторних – при визначенні біохімічного складу бульб. Статистичний аналіз результатів досліджень виконували методами математичної статистики достовірності отриманих результатів, кореляційних залежностей між різними ознаками, показників мінливості, селекційної цінності та пластичності.

Наукова новизна одержаних результатів. Вперше в умовах Західного Лісостепу України для розширення спектру та створення генетично різноманітного селекційного матеріалу і нових сортів картоплі, доведена ефективність використання в селекції простих і складних міжсорткових гібридів і високопродуктивних сортів картоплі вітчизняного та зарубіжного походження, а також потомства отриманого від самозапилення культурних сортів.

Доведено можливість і необхідність залучення їх в селекцію на комплекс господарсько цінних ознак. Встановлено особливості і способи підбору батьківських форм для гібридизації на вказані ознаки.

Науково обґрунтовано можливість одержання високопродуктивного фітофторостійкого селекційного матеріалу в поєднанні з високою якістю

ознак за вмістом крохмалю, сирого протеїну, білка, амінокислот, вітаміну С, низьким вмістом нітратів і редукуючих цукрів. Встановлено характер передачі цих ознак потомству і проявлення їх успадкування.

Від різних типів схрещувань одержано генетично різноманітний селекційний матеріал та встановлено коефіцієнти кореляції. Доведено можливість поєднання в потомстві високої продуктивності, крохмалистості, стійкості проти фітофторозу з іншими цінними ознаками, а саме:

- доведено доцільність визначення продуктивності, селекційної цінності та пластичності сортів картоплі різного походження української та зарубіжної селекції за їх залучення до гібридизації на початкових етапах;
- встановлено параметри продуктивності потомства отриманого від самоzapилення культурних сортів;
- встановлені особливості спадковості та визначено кореляційні зв'язки між різними господарсько-біологічними ознаками і на цій основі розроблені методи добору селекційного матеріалу;
- обґрунтовано рівень реалізації потенціалу продуктивності нового вихідного матеріалу картоплі та доцільність аналізу джерел цінних ознак.

Удосконалено підходи щодо визначення стабільності структурних елементів продуктивності та господарсько цінних ознак новоствореного вихідного матеріалу.

Набули подальшого розвитку питання використання нового вихідного матеріалу з високим показником селекційної цінності стосовно умов Західного Лісостепу України.

Практичне значення одержаних результатів. За визначення і встановлення закономірностей, що впливають на формотворчі процеси ознак продуктивності новоствореного селекційного матеріалу картоплі виділено комбінації схрещувань, ефективні для отримання потомства, яке поєднує високу продуктивність, вміст крохмалю, сирого протеїну, білка, амінокислот з високою стійкістю проти фітофторозу. Результати досліджень реалізовано у формі "Інформаційної бази даних новоствореного селекційного матеріалу

картопля різного походження", яку одобрено та рекомендовано для використання в селекційних програмах (Протокол № 2 КМР з ПНД «Картоплярство» від 24.07.2025 р. та НААН від 22.09.2025 р.).

Виділені гібридні комбінації з високими показниками рекомендовано для подальших випробувань у розсадниках селекційного процесу з культурою картоплі, а також включено до селекційних програм Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН, Інституту картоплярства НААН та Українській науково-дослідній станції карантину рослин Інституту захисту НААН щодо проведення досліджень та створення нових сортів картоплі.

Особистий внесок здобувача. Автором обґрунтовано основні напрямки дисертаційного дослідження та обрано його тему. Дослідження за темою дисертаційної роботи виконано самостійно. З досліджуваної проблеми здійснено патентний пошук, опрацьовано та узагальнено вітчизняну і зарубіжну літературу. Розроблено і обґрунтовано програму досліджень. Виділено і вивчено вихідний матеріал картоплі, підібрано схеми і проведено гібридизацію, польові та лабораторні дослідження. Здійснено наукове узагальнення отриманих експериментальних даних, їх статистичний аналіз, узагальнено і сформульовано висновки та пропозиції виробництву, підготовлено наукові друковані праці.

Апробація результатів дисертації. Матеріали досліджень знайшли відображення у доповідях на засіданнях Координаційно-методичної ради з питань картоплярства Інституту картоплярства НААН України (Немішаєво, 2022–2025 рр.), методичних та вчених рад Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН (Оброшине, 2022–2025 рр.), IV Міжнародній науково-практичній конференції «Аграрна освіта і наука: досягнення та перспективи розвитку» присвяченій видатним вченим Васильківському С. П. і Молоцькому М. Я. – засновникам наукової школи з селекції та насінництва пшениці і картоплі (Біла Церква, 2023 р.); XXIV Міжнародному науково-практичному форумі «Теорія і практика розвитку агропромислового

комплексу та сільських територій. Системи виробництва продукції рослинництва на основі екологостабілізуючих заходів» (Львів–Дубляни, 2023 р.); Міжнародній науково-практичній конференції "Гончарівські читання" присвяченій 94-річчю з дня народження доктора сільськогосподарських наук, професора Гончарова Миколи Дем'яновича. (Суми, 2023 р.); II Міжнародній науково-практичній конференції «Сучасні технології вирощування екологічно безпечної плодоовочевої продукції» присвячена 90-річчю від дня народження видатної селекціонерки часнику, канд. с.-г. наук, доцента Ліщак Лідії Петрівни (Львів. 2024 р.); XIII всеукраїнській науково-практичній конференції молодих вчених «Актуальні проблеми агропромислового виробництва України: стратегії стійкості сільськогосподарського сектору під час війни та у післявоєнний період» (Оброшине, 2024 р.); Всеукраїнська науково-практична інтернетконференція «Природокористування в умовах сучасних екологічних викликів» (Камянець-Подільський, 2025 р.); Міжнародній науково-практична інтернет-конференція «Інноваційні технології у рослинництві» присвячена 115-ій річниці з дня народження доктора сільськогосподарських наук, професора, член-кореспондента НАН України, заслуженого діяча науки України Кияка Григорія Степановича (Львів–Дубляни, 2025 р.); XIV всеукраїнській науково-практичній конференції молодих вчених *«Актуальні проблеми агропромислового виробництва України: науково-технологічні засади сталого розвитку сільського господарства»* (с. Оброшине, 27 листопада 2025 р.).

Публікації. Основні результати досліджень за матеріалами дисертації опубліковано в 14 наукових працях, зокрема: в наукових виданнях, включених до переліку фахових видань України – 4, наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації – 8, науково-практичні рекомендації – 1, інформаційна база даних новоствореного селекційного матеріалу різного походження – 1.

Структура та обсяг дисертації. Матеріали дисертації викладено на 225 сторінках комп'ютерного набору, з них основного 161 сторінок. Дисертація містить: анотацію, вступ, шість розділів, висновки, рекомендації для селекційної практики, список використаних джерел нараховує 310 посилань з них 133 латиницею і 5 додатків. Матеріал подано в 40 таблицях та ілюстровано 7 рисунками.

РОЗДІЛ I
СУЧАСНИЙ СТАН СЕЛЕКЦІЇ КАРТОПЛІ НА СКЛАДОВІ
ПРОДУКТИВНОСТІ ТА ІНШІ ГОСПОДАРСЬКО ЦІННІ ОЗНАКИ
(огляд наукової літератури)

1.1 Селекція картоплі на продуктивність та її складові

Цілеспрямоване ведення селекційної роботи з культурою картоплі стосовно одного з основних показників, а саме – продуктивність, є одним з важливих напрямків, оскільки отримані результати мають безпосередній вплив на кількісні показники отриманої продукції.

За врахування вимоги виробництва науковцями розробляються нові і удосконалюються вже існуючі методи селекції картоплі. Великий об'єм матеріалу, що створено на основі міжсортової та міжвидової гібридизації дає змогу розширити генетичну основу вихідного матеріалу, покращити результативність роботи, створити сорти картоплі, що поєднують в собі господарсько цінні ознаки з високою урожайністю.

Міжвидова та внутрішньовидова гібридизація, багаторазові добори і випробування відібраних генотипів (за продуктивністю, скоростиглістю, крохмалистістю і стійкістю проти хвороб) є основними методами в селекції картоплі [191, 202, 211], а для розширення у сортів та гібридів картоплі спадкових змін застосовують хімічні мутагени та гамма-промені [11, 39, 54, 55, 197].

Широко залучаються в гібридизації не тільки кращі високопродуктивні сорти, а також і гібриди міжвидового походження, що створено з участю *S. chacoense*, *S. demissum*, *S. commersoni*, *S. andigenum*, *S. leptostigma*, *S. acaule* і т. і. Одержані полібекросні гібриди з культурними сортами, проводять насичуючі схрещування одержаних гібридів з різними сортами та між собою, а також з заздалегідь виділеними самоzapильними лініями, дає можливість створення високоврожайного селекційного матеріалу з вмістом крохмалю понад 25 %, вмістом сирого протеїну в межах 3 % [13]. Нові сорти

вітчизняної і зарубіжної селекції є перспективним вихідним матеріалом, який рекомендується використовувати в селекції на ту чи іншу ознаки [307].

Великої уваги в останні роки надають нетрадиційним методам селекційної роботи. Селекція на клітинному рівні, за якої відбір клітинних ліній і рослин з новими спадковими ознаками проводиться на рівні культивування *in vitro* [12, 82, 83, 85, 161, 186, 188, 259, 284, 299].

Методом культури *in vitro* з метою інтродукції різних варіацій досягнуто значних успіхів саме вітчизняними вченими за опрацювання рослин, що вегетативно розмножуються. Мезофільні протопласти, як основне джерело, були використані клони *S. tuberosum* ($2n = 48$), а також дикого виду *S. pinnatisectum* ($2n = 24$), сорт Зарево та дигапloidну лінію 859 сорту Гатчинська. З отриманої популяції протоклонів були відібрано лінії з кращими господарсько-цінними показниками, які в подальшому було залучено в селекційний процес. Результатом стало створення середньопізнього сорту картоплі Ольвія, що успішно пройшов Державну науково-технічну експертизу та внесено до Реєстру сортів рослин дозволених для вирощування в Україні. Хоча перспективи цілеспрямованого покращення ряду ознак рослин *in vitro* є досить хорошими і важливими, технологія клітинної селекції залишається додатковою щодо традиційних методів і напрямків селекційної роботи [100, 242].

Забезпечення отримання сіянців з досить високою стійкістю проти збудників бактеріальних хвороб в поєднанні з комплексом господарсько цінних ознак дозволяється за використання інбридингу в селекції картоплі. Високий ступінь стійкості вихідної форми проти бактеріозів, дозволяє отримати більшу ймовірність виділення, після інбридингу, сіянців, що є стійкими проти мокрої і кільцевої гнилей картоплі [148].

Селекція картоплі передбачає також одержання потомків шляхом виділення самозапильних вихідних форм від гібридів чи сортів. Цей метод дозволяє отримати порівняно гомозиготні форми і має значення в селекції на

такі показники, як скоростиглість, крохмалистість, стійкість проти фітофторозу та інші господарсько цінні ознаки [112].

Стосовно селекційної роботи в напрямку високої продуктивності і крохмалистості, то тут широкого використання має таке явище як гетерозис. Щодо можливості використання цього явища свідчать дослідження багатьох вітчизняних, та зарубіжних науковців. Вона передбачає використання як вихідні форми інбридні або самозапильні ліній, що характеризуються високою комбінаційною здатністю за основними господарськими ознаками [55, 110, 113, 114, 164, 243, 244].

За проведення схрещувань в межах виду *S. tuberosum* материнськими формами рекомендується брати сорти, що більш пристосовані до місцевих ґрунтово кліматичних умов [10]. А ті ознаки, яких у материнському сорті мало, потрібно компенсувати за рахунок батьківської вихідної форми. За схрещення гібридів міжвидового походження, кращі результати можна отримати, коли за материнську форму використовується культурний сорт [101].

З більшою ймовірністю можливе одержання високопродуктивних гібридів за використання в схрещуванні батьківських форм, що відзначаються крупнобульбовістю та з більшою кількістю бульб. Проведення цілеспрямованих насичуючих схрещувань за використання вихідного селекційного матеріалу, що створено з участю культурних сортів, дозволяє одержати цілу низку трансгресивних форм з високою продуктивністю до 1,5–2,0 кг бульб з одного куща, вмістом крохмалю понад 20 %, відносною стійкістю проти альтернаріозу, фітофторозу та низки вірусних хвороб. Гетерозисні форми, що відзначаються високою врожайністю можна одержати і шляхом виділення самозапильних форм і слід відзначити, що не тільки перше і друге покоління мають значення для селекції, але й наступні [108, 166, 300].

Істотне значення і широкого використання в селекційній роботі має метод збагачення генотипів завдяки поєднанню і рекомбінації генів. Для

прикладу, схрещування багатобульбового пізньостиглого гібриду з ранньостиглим малобульбовим може дати високоврожайне гібридне потомство. Форми, що відзначаються найбільш повним комплексом господарських і біологічних ознак є цінними для селекційної роботи [150, 154, 155, 272].

За вивчення показників комбінаційної здатності сортів та гібридів картоплі доцільно широко застосовувати так звані реципрокні схрещування, що дозволить збільшити частоту вищеплення гібридів з комплексом господарсько цінних ознак та виявити найкращі комбінації за створення вихідного селекційного матеріалу [19, 111, 158].

Основні господарсько цінні ознаки культурного виду картоплі *S. tuberosum* є кількісними і контролюються, як правило, полімерними генами. За неадитивної дії полігенів підбір батьківських пар для проведення схрещування, по фенотипу є неефективним, тому необхідний попередній аналіз за підбором потомства. Слід відзначити, що така селекційна ознака як урожайність контролюється також неадитивними полігенами, а її прояв пов'язаний з дією гетерозису, спадковість якого обумовлена взаємодією побічного ефекту головних генів і полігенів. Сумісна дія цих генів, як окремих так і їх систем, може проявитися, як адитивно (загальна комбінаційна здатність) так і неадитивно (специфічна комбінаційна здатність) [32, 33].

Батьківські форми з високою загальною і специфічною комбінаційною здатністю відіграють важливу роль в селекції картоплі на продуктивність. В урожаї, що отримано при цьому, у потомків переважає специфічний компонент і значна частка відмінності генотипів визначається неадитивно [47, 126, 128, 293]. За створення сортів картоплі інтенсивного типу необхідно широко використовувати батьківські пари з високою специфічною комбінаційною здатністю з комплексом ознак, що відносять до господарсько цінних [26, 28, 34, 102, 125, 127].

Критерієм попередньої оцінки комбінацій, що планується провести, може бути показник відбору господарсько цінних генотипів щодо першого і другого бульбових поколінь. Частий і високий прояв високопродуктивних форм в комплексі з іншими ознаками дає можливість виділити комбінації схрещувань, на основі яких, в подальшому, створюються нові сорти картоплі [95].

За господарсько цінними ознаками в реципрокних схрещуваннях формотворчий процес відбувається неоднаково. Сорти і гібриди, як вихідний матеріал, що відзначаються кращою комбінаційною здатністю за господарсько цінними ознаками більш доцільно використати в ролі материнських форм [35, 81].

Урожайність є складною генетичною ознакою, що пов'язана з такими показниками, як кількість і маса бульб одного куща. Кожен із перерахованих компонентів є самостійним і має свої особливості, що передаються в спадок від батьків незалежно один від одного, тому селекцію необхідно вести, як на збільшення числа бульб під кущем, так і їх загальну масу.

Основний фактор, який стримує створення високопродуктивних сортів – відсутність вихідних форм з високим числом бульб у кущі. У більшості сортів, що поширено, кількість бульб на один кущ не перевищує 12–18 шт, тоді як для забезпечення високого врожаю з середньою масою бульб 80–110 г необхідно:

- за продуктивності 60–80 т/га – 25–45 шт. бульб під одним кущем або 600–800 тис. шт/га;
- за 80–100 т/га – відповідно 30–55 шт., або 800–1000 тис. шт/га;
- за 100–120 т/га – 40–65шт., або 1–1,2 млн. шт/га [2].

Основною рекомендацією за підбору батьківських пар в селекційній роботі стосовно такого показника, як продуктивність є проведення аналізу елементів структури врожаю [257, 263, 282].

Високоврожайні форми за проведення прямих схрещувань більшою мірою обумовлені багатобульбовістю гібридів, ніж середньою масою однієї

бульби, а пояснити це можна генетичними особливостями вихідних материнських форм та групою стиглості сорту, що залучено у комбінацію схрещування [38, 106].

Як відзначають ряд авторів, в процесі цілеспрямованої селекційної роботи число бульб і їх маса може змінюватися, а саме:

- у збільшенні числа і маси бульб у гібридів, які мають високу кореляційну залежність між урожайністю, кількістю і масою бульб;

- збільшене тільки число бульб без зміни їх маси у гібридів, які мають високу залежність продуктивності від числа бульб і середню або низьку залежність від їх маси;

- збільшена тільки маса бульб у гібридів, які мають високу залежність продуктивності від маси бульб і середню або низьку – від їх кількості [171].

Кількість бульб і їх величина, що обумовлюють рівень отриманого врожаю, успадковуються гібридами картоплі, тому оцінювати їх краще за елементами структури цього ж таки врожаю, а батьківські пари в процесі селекційної роботи також треба добирати за цією ознакою [248]. Закордонні вчені Т. Catelly, Н. Grosa [198] у своїх працях вказували на генетичну природну структуру врожаю картоплі і наводили дані щодо її параметрів.

Виявлено, що в різних сформованих комбінаціях коефіцієнт кореляції між показниками урожайності і кількістю бульб в гнізді коливалися в межах від + 0,17 до + 0,59 і був низьким і середнім додатнім [180]. Кореляція між продуктивністю та кількістю бульб була достатньо високою і становила від +0,280 до +0,878, а між урожайністю і масою бульби коливалася від +0,303 до +0,760 [189].

Продуктивність в більшій мірі позитивно корелює з таким показником, як кількість бульб ($r = + 0,886$) і в меншій – з масою бульб ($r = + 0,647$). Останні ознаки пов'язані між собою слабким від'ємним кореляційним зв'язком ($r = - 0,261$). Урожайність слабо корелює з польовою стійкістю проти такого захворювання, як фітофторозу ($r = + 0,311$), хоча слід відмітити, що

кореляційний зв'язок є додатнім, а вміст крохмалю і білку знаходяться в слабкій від'ємній залежності [196].

В гібридних популяціях, що створено, чітко проявлялася позитивна кореляція між ознаками продуктивності та загальної кількості бульб. Коефіцієнт кореляції також залежить від сорту картоплі і коливався від +0,339 до +0,697 за $t = 2,09-7,74$, а між урожайністю і кількістю товарних бульб – від +0,238 до +0,809 за $t = 2,68-13,48$ [30]. Відсутність кореляційної залежності між кількістю бульб у кущі і їх середньою масою, стосовно окремих комбінацій схрещувань, свідчить про незалежний характер успадкування цих ознак. Тому за цілеспрямованої роботи можливо збільшити кількість бульб у гнізді і підвищити середню масу бульби, а отже, відповідно підвищити продуктивність отриманого селекційного потомства [94, 107].

Структура самого врожаю залежить від такого чинника, як довжина вегетаційного періоду і окремі сорти мають відповідну специфіку, а саме: врожай більшості ранніх сортів залежить від величини бульб, середньостиглих і пізньостиглих – від кількості сформованих бульб і, відповідно, їх величини [5, 288].

Одержання більш високопродуктивних гібридів з більшою ймовірністю можливе за використання в схрещуваннях крупнобульбових батьківських форм з більшою кількістю бульб в кущі. Поєднання таких ознак дозволить отримати гібридні форми з продуктивністю 1,5–2 кг бульб на один кущ [254]. Складні міжвидові гібриди порівняно з сортами характеризуються певними ознаками, а саме: багатобульбовістю – 10–17 шт/кущ, підвищеним вмістом крохмалю – до 23,3 %, стійкістю проти фітофторозу вегетативної маси - до 9,0 балів, самих бульб – до 8,6 балів. Використання складних міжвидових гібридів дало можливість створити селекційний матеріал картоплі з комплексом господарсько цінних ознак: продуктивністю – понад 1000–1100 г/кущ, крохмалистістю – 20–25 %, індексом ураження листків фітофторозом – 1, 2, стійкістю проти фітофторозу – 7,0 балів [207].

Також слід відзначити, що доведена можливість одержання бекросів багатовидових гібридів, що поєднують високу стійкість проти хвороб з високою продуктивністю – до 1000 г/кущ, товарністю – до 98 %, багатобульбовістю – 18–20 шт/кущ, середньою масою товарної бульби – 100 г і більше, вмістом крохмалю – до 25 %, що перевищує прояв перерахованих ознак у кращих сортів – стандартів [176].

Вченими селекціонерами одержано селекційний матеріал картоплі, стійкість якого проти картопляної нематоди поєднується з високим показником господарсько цінних ознак – продуктивність, крохмалистість, смакові якості, стійкість проти фітофторозу та т. і. [162].

Вивчення і використання міжвидового гібрида KE 78.5053 в селекції картоплі дозволило встановити, що він передає потомству ряд цінних ознак: великобульбовість та вирівняність самих бульб у гнізді, високу продуктивність, середній вміст крохмалю та середні й добрі смакові якості, стійкість проти картопляної нематоди та вірусних хвороб, а також такі зовнішні показники чи ознаки, як рожеве забарвлення бульб, кремовий і жовтий колір м'якуша [93].

Підбором високопродуктивних батьківських пар не завжди можна досягнути формування високопродуктивних нащадків [57]. Проявлення ознаки продуктивності частіше залежить від комбінаційної здатності сортів, що приймають участь в процесі гібридизації. Також відзначено, що чим більша продуктивність батьківської форми, тим урожайніша отримана гібридна популяція і тим більше високопродуктивних форм у ній можна виділити [4, 23].

Відсоток відбору господарсько цінних форм є критерієм селекційної цінності гібридної популяції, а тому більш доцільним є відбір в бульбових репродукціях порівняно з сіянцями першого року [48, 178, 214].

Виділені сорти та гібриди, що, поряд з високою продуктивністю, крохмалистістю, були відносно стійкі до вірусних захворювань, а сорти

Луговська, Фотинія, Краса та гібрид 88762 с.42 мали й відносно високу стійкість проти фітофторозу, що коливалась на рівні 7–8 балів [31, 277].

Урожайність, як основний показник продуктивності, являється складною полігенною ознакою, фенотиповий прояв якої визначається генотипом і в більшій мірі залежить від умов вирощування культури [201]. Як правило, полігенні ознаки, не дають в потомстві чітких фенотипових ознак, що обумовлено дією багатьох домінантних і рецесивних генів гібридного потомства. Розщеплення, за ознакою урожайності, в останньому у картоплі виражається широким безперервним варіаційним рядом, в якому урожайність окремих гібридів виходять за рамки показників батьківських вихідних форм, що залучено у гібридизацію. Характер кривих розподілу показує асиметрію або відхилення в сторону низької продуктивності. Це дозволило ряду авторів зробити висновки про полігенний і рецесивний характер наслідування ознаки продуктивності [163].

Вивченням успадкування такого показника, як продуктивність в потомстві гібридних комбінацій, отриманих від схрещування найбільш перспективних сортів і гібридів селекції Інституту картоплярства та сортів і гібридів селекції Німеччини, виявлені різні типи успадкування продуктивності: проміжний, гетерозис і депресія, що відзначено у багатьох працях як наших науковців так і закордонних [200, 296].

Вивчення, в широкому розумінні слова, коефіцієнта успадкування показало, що на ознаку продуктивності в комбінаціях схрещувань основний вплив проявляють генетичні фактори ($H^2 = 0,72-0,78$), а на частку випадкових факторів в загальній фенотиповій зміні приходиться лише 22–28 %. Значення коефіцієнтів успадкування вказує на неоднаковий вплив адитивних ефектів в різних групах гібридних комбінацій, що залучено у гібридизацію. В комбінаціях з проміжним типом успадкування ознаки продуктивності складають 78–93 %, а в комбінаціях, де ознаки успадковуються за типом над домінування батьків з високим (гетерозис) і низьким (депресія) показниками

ознаки, частка їх трохи нижча. Криві, що показують розподіл гібридів за продуктивністю відповідають адитивній і множинній дії генів [262].

Бекросування або насичуюче схрещування складних міжвидових гібридів, їх самозапилення може дозволити отримати і відібрати генотипи з великою і середньою масою бульб з одного куща, створити селекційний матеріал з комплексом господарсько цінних ознак, що заплановано отримати. Так, гібриди 94.33 (85.568 с.9 х Густо) та 93.5/5 (Аноста х 85.368 с.9) мали продуктивність 31,6–39,0 т/га за вмісту крохмалю у бульбах в межах 15,4–16,4 % [163].

Отже, селекція на створення гібридного потомства з високою продуктивністю і її складових не вичерпала своїх можливостей і є одним з актуальних напрямків. Розширення генетичної бази, використання в селекції картоплі складних міжвидових гібридів дає змогу збільшити гетерозисність потомства, виділити форми з високою продуктивністю, багато- та великобульбовістю, скоростиглістю та високим вмістом крохмалю у самих бульбах. Схрещування багатобульбових, в основному гібридів пізньостиглих груп, з ранніми крупнобульбовими формами дає можливість одержати високоврожайне потомство, а аналіз сумісного успадкування середньої маси бульб і їх кількості дає підставу стверджувати про можливість підвищення продуктивності методами селекційної роботи з культурою картоплі [137].

1.2 Результати наукових досліджень в селекції на господарсько цінні ознаки

Одним з основних господарсько цінних показників картоплі є біохімічний склад, кулінарні та смакові якості, що, в свою чергу, є сортовою ознакою або властивістю. В процесі ведення селекції, а отже створення сорту виділяють такі напрямки: технічні, кормові, столові і універсальні сорти, які різняться між собою не тільки за технологічними показниками, а й біохімічним складом бульб. Сорти можуть значно відрізнятись один від

одного за вмістом крохмалю, сухої речовини, вітаміну С навіть з однієї виділеної групи призначення.

Загальні селекційно-генетичні питання, що пов'язані зі створенням висококрохмалистих і високобілкових форм, мають певні напрямки роботи, а саме:

- виділення висококрохмалистих і високобілкових форм від самозапилення, багатократне інцухтування цих форм за ознаками вмісту крохмалю, білку і в подальшому їх наступне інтенсивне використання в процесі гібридизації;

- отримання в селекційному процесі гаплоїдних форм від гібридного потомства з підвищеним відсотком вмісту крохмалю та протеїну і наступне застосування (на диплоїдному рівні) свореного матеріалу у відповідно запланованих комбінаціях схрещування;

- залучення до гібридизаційного процесу нових видів та форм, вивчення отриманого гібридного потомства за вмістом накопиченого крохмалю, білка та протеїну;

- поглиблений аналіз, у створеному селекційному матеріалі, амінокислотного складу та розширення пошукової роботи щодо створення потомства з відповідними показниками співвідношення амінокислот.

Крохмалистість є одним із основних якісних показників бульб картоплі. Сорти з високим відсотком вмісту крохмалю – цінний вихідний матеріал за створення нових сортів картоплі. В процесі схрещування батьківських пар з високим вмістом крохмалю в спадковості можливо отримати високий відсоток виходу крохмалистого потомства [169, 291].

Для гібридизації рекомендується використовувати сорти картоплі, що створено на основі міжвидового походження. Багато сортів створено за участі видів: *S. demissum*, *S. commersoni*, *S. andigenum*, *S. chacoense*. Полібекроси, що отримано в процесі гібридизації, з культурними сортами та залучення гібридів з різними видами між собою, а також з утвореними

самоzapильними лініями, створено матеріал з високою продуктивністю, вмістом крохмалю більше 25 % та вмістом сирого протеїну понад 3 % [223].

Цілеспрямовані насичуючі схрещування сортів з крохмалистими врожайними формами картоплі дають можливість створення сортів з підвищеним вмістом таких показників, як суха речовина та крохмаль. Так, бульби середньопізнього сорту Оксамит-99 мають 19–21 % крохмалю, а смакові якості оцінюються в 8,5–9,0 балів [274]. Сорт Фотинія за урожайності 36,0–42,0 т/га, має відсоток крохмалистості бульб 18–22 %, Легенда – 28,0–51,0 т/га і 17–19 % [276].

Проведення аналізу вмісту крохмалю в бульбах сортів картоплі складає 21–25 %. У сортів пізньостиглої групи Альпініст, Атлант, Виток, Гарант вміст крохмалю коливається від 15 до 25 % залежно від зони вирощування, середньостиглого сорту Яхант – 16,5–20,0 %, а сорту Архідея, що відносять до групи середньоранніх – 16,5–21,1% [159, 306].

В селекційній роботі над створенням висококрохмалистих сортів приділяється велика увага сортам, що створено польськими селекційними установами. Сорти картоплі, що ними створено, Дует, Бліза, Церта, Попрад, Нарев, Пиліца, Тайфун, Цекін, Ірга мають відсоток вмісту крохмалю на рівні 18–19 [101].

Накопичення крохмалю в бульбах пов'язане, насамперед, з тривалістю вегетаційного періоду сорту та погодними умовами року і зони вирощування [36, 103]. Бульби сортів ранньостиглої групи містять в середньому 12,6 %, середньостиглих – 14,3, а пізньостиглих – 17,7 % крохмалю. Окремі сорти картоплі середньостиглої групи, за певних умов, вмістом крохмалю не поступаються пізньостиглими сортам [18, 245, 279], а між вмістом крохмалю і пізньостиглістю сорту існує достатньо висока позитивна кореляційна залежність [157].

Слід зазначити, що найбільш висококрохмалисті сорти не дають високих урожаїв, а новостворені сорти картоплі інтенсивного типу з найвищою урожайністю поступаються старим за такими показниками, як

вміст крохмалю і величина сформованих бульб. Висококрохмалисті сорти мають середні за масою і навіть дрібні бульби, що відповідає сортовим ознакам щодо цього показника [173, 235].

Максимальні коливання розбіжності за вмістом показника крохмалю в окремих взятих бульбах одного сорту і навіть у розподілених фракціях відносно розміру може сягати до 6 %. Переважно серед сортів з високим вмістом крохмалю в бульбах зустрічаються такі, що непридатні для механізованого вирощування з достатньо високим відсотком травмування [9, 151, 222].

Відсутність чітко вираженої кореляційної залежності в створених гібридів картоплі за такими показниками, як урожайність і крохмалистість бульб, урожайність і довжина вегетаційного періоду, встановлено, що ці ознаки в спадковості створеними гібридами картоплі передаються одна від одної незалежно. Виходячи з цього, можна ствердити, що проведенні міжсортіві схрещування та отриманні сіянців картоплі можна поєднати високу врожайність з високим вмістом крохмалю бульб, а також високу врожайність з високим вмістом крохмалю та коротким вегетаційним періодом, що в свою чергу вказує на можливість створення нових високоврожайних ранньостиглих сортів картоплі з високою крохмалистістю [199, 286]. Також можливо створити висококрохмалистий і одночасно з підвищеним вмістом сирого протеїну гібриди картоплі, враховуючи, що між цими показниками існує середня позитивна (додатня) кореляційна залежність щодо величин накопичення крохмалю та сирого протеїну [96].

Вчені, що проводили дослідження закономірностей успадкування крохмалистості, стверджують, що ця ознака полігенна і успадкування є домінантним [145, 216, 249, 264, 266].

Підбір пар для гібридизації проводять за генотипом і фенотипом. Відбір за фенотипом не завжди буває ефективним, тому, що потрібно враховувати складний полігенний характер наслідування більшості селекційних ознак у картоплі.

Батьківські форми, яким характерні відносно стабільні показники вмісту крохмалю і раннє (за тривалістю вегетаційного періоду) його накопиченням в бульбах, дають більш висококрохмалисте потомство ніж ті, що в яких ці показники відсутні. Встановлено середню позитивну кореляційну залежність між вмістом крохмалю у сіянцив і їх першого бульбового покоління (від 0,230 до 0,450), що свідчить про можливість добору висококрохмалистих форм уже в перший рік селекційного процесу. Мінливість показника вмісту крохмалю стосується сіянцив з середнім або підвищеним вмістом цього показника [58].

Успішне проведення селекційної роботи щодо створення висококрохмалистих сортів картоплі залежить від зваженого та правильного підбору батьківських пар для гібридизації за визначеними фенотиповими проявами ознак, а також за комбінаційною здатністю батьківських пар, що залучено до процесу. Повна інформація щодо загальної і специфічної комбінаційної здатності можлива за використання діалельних схрещувань в селекційному процесі [226], а тому в селекційному процесі з напрямком на високу крохмалистість, у гібридизації доцільно використовувати батьківські форми з високою комбінаційною здатністю та максимальним відсотком крохмалистості. Гібриди, які відзначені високим вмістом крохмалю в бульбах більш часто зустрічаються в популяціях, що отримано від схрещувань їх за залучення сортів з високим вмістом цього показника [80, 152].

Відсутність сталої кореляційної залежності між такими показниками, як врожайність, вміст крохмалю та накопичених нітратів в бульбах картоплі вказує на незалежне успадкування перерахованих ознак, а тому і на можливість їх поєднання в одному окремо виділеному гібриді [27, 29].

Виявлено слабку (додатню) позитивну $+0,136 - +0,317$, а також слабку (від'ємну) негативна $-0,018 - -0,104$ кореляційні залежності між такими показниками, як індекс ураження фітофторозом листків і вміст крохмалю, слабка негативна $-0,098 - -0,209$ і слабка позитивна $+0,029 - +0,323$ між

урожайністю і крохмалистістю у нащадків, що створено за проведення складних (насичуючих) міжвидових схрещувань [75].

Показник середньої арифметичної відсотку вмісту крохмалю у потомства має пряму (додатню) кореляційну залежність від крохмалистості батьківських форм, а його величина була в межах і коливалась від низької (+0,76) до високої (+0,931). Це означає, що ознака крохмалистості контролюється сумарно діючими адитивними генами, а успадкування проходить за простою схемою спадковості [250, 251].

Багато вчених своїми дослідженнями довели, що можливе поєднання високих показників у гібридному потомстві, а саме: врожайність і крохмалистість, врожайність і вміст сирого протеїну, високий відсоток вмісту сухої речовини в поєднанні з високим вмістом сирого протеїну [109, 236, 260].

Створено лінійку сортів, де така ознака як крохмалистість контролюється полігенами, розміщеними в трьох не зчеплених (не об'єднаних) локусах, а на їх основі, шляхом проведення гібридизації і відборів можна отримати гомозиготні за всіма трьома 'локусами форми, що мають в своїй основі, 12 доміантних генів. Останні за рахунок своєї доміантності за сприятливих умов вегетації можуть накопичити 36 % вмісту крохмалю у своєму потомстві, а в гірших – до 24 %, але для відбору таких форм необхідно опрацювати величезний об'єм гібридів кожної окремо відібраної популяції гібридного потомства [195].

За використання різноманітного вихідного матеріалу в гібридизації та за проведення аналізу одержаних самозапильних форм дослідженнями не встановлено чіткої залежності між продуктивністю батьківських форм і їх потомства, а тому їх підбір для селекційної роботи за цією ознакою необхідно проводити спираючись на генотип. Між підібраними батьківськими формами та отриманим їх потомством за вмістом таких показників, як крохмаль і сирій протеїн доведена і існує висока та середня

позитивна (додатня) кореляційна залежність, що дає можливість підбору за цими ознаками за фенотипом [290].

Для поєднання таких показників у гібридах, як висока крохмалистість з ранньостиглістю ефективним є проведення схрещувань батьківських форм з високими показниками вмісту крохмалю, що створені на багатовидовій основі, з сортами ранньо- або середньоранньої груп стиглості. За такими схемами було створено ранньостиглий сорт Кобза, середньоранні Світанок київський та Обрій, в яких поєднується висока продуктивність з високим вмістом крохмалю у бульбах [34].

Чіткої закономірності між вмістом у бульбах таких важливих речовин, як білок, сирий протеїн, цукор та скоростиглістю сорту немає. З показником крохмалистості сорту досить часто пов'язують його кулінарні та смакові властивості, а тому вважається, що існує пряма (додатня) кореляційна залежність між вмістом таких показників, як крохмаль і смак, тобто чим відсоток крохмалистості вищий, тим сорт (гібрид) смачніший [17].

Вихідний селекційний матеріал з підвищеним вмістом крохмалю був створений методом ступінчастої селекції за проведення кожного циклу (етапу) схрещувань за методом накопичення даної ознаки. Джерелом високого вмісту крохмалю служили бекроси виду *S. chacoense*, гібриди з виду *S. demissum*, а також культурні сорти. В створеному потомстві виділені гібриди, які поєднували у собі високу продуктивність з високим вмістом крохмалю [246].

Залучення в селекційний процес сортів та гібридів міжвидового походження високим вмістом крохмалю дало змогу досягти значно кращих результатів, ніж поведення схрещувань в межах лише одновидової гібридизації [183, 224].

Формування комбінацій схрещувань за типом висококрохмалиста х висококрохмалиста форма дають можливість отримати сіянці з вмістом крохмалю від 16 до 25 %, а комбінації висококрохмалиста х низькокрохмалиста лише від 14 до 20 % цього показника, а найвищою

крохмалистістю відзначалися гібриди отримані від виду *S. demissum*. У проведених схрещуваннях окремі гібриди мали вміст крохмалю до 32 %. Проведення селекції на такі показники, як скоростиглість і підвищений вміст крохмалю краще рекомендовано за використання такого типу схрещування, де одна з батьківських форм є ранньостиглою і схрещується з середньостиглою або пізньостиглою, яка відзначена, як висококрохмалиста. В отриманому потомстві зменшується відсоток ранньостиглих гібридів – від 5,7 до 44,0, але відмічено збільшення кількості гібридів з високим вмістом крохмалю, відповідно від 10,9 до 16,8 % [118].

Вибір другого партнера у комбінацію схрещування з рекомбінатом дикого виду для підвищення частоти вищеплення цінних гібридів має велике значення. Високий відсоток частоти вищеплення в гібридних популяціях за двома якісними ознаками, наприклад врожайність і крохмалистість можна одержати в потомстві від рекомбінатів (гібридних нащадків) - 621/83-7 і 626/83-2 в поєднанні їх з тестером 883-1, але за проведення насичуючих схрещувань. Слід відзначити, що висока продуктивність потомства від цих рекомбінатів обумовлена високим значенням обох її господарських складових, а саме – кількість бульб на один кущ і висока середня маса однієї бульби вихідної батьківської форми. Для цієї популяції характерним було і найбільш високе число високоврожайних (28–39 %) і висококрохмалистих (28,6–17,7%) гібридних потомків [269, 305].

Створені складні міжвидові гібриди характеризуються такими показниками, як: багатобульбовість – 10–17 шт/кущ, підвищений вміст крохмалю – до 23,3 %, стійкістю проти фітофторозу – до 9,0 балів порівняно з стандартними сортами. Залучення в селекційний процес вихідного матеріалу, що створено на основі філогенетично віддалених видів, дає можливість отримати нащадки з високим вмістом крохмалю в бульбах отриманого потомства. Прояв ознаки у гібридних нащадків, залежить від фенотипового проявлення цієї ознаки в вихідних батьківських формах, а тому в гібридизації на крохмалистість необхідним є проведення насичуючих

схрещувань за участі складних міжвидових гібридів та одержання нащадки від самозапильних форм гібридів різного походження та культурних сортів [105].

Проведення аналізу диких (філогенетично віддалених видів) картоплі на вміст сухої речовини показало, що найбільшим вмістом цього показника характеризуються види *S. gourlai* – до 28,8 %, *S. emmeal* - до 30 %, *S. demissum* – до 30,6 %, *S. comersoni* – до 32,5 % і *S. vallis mexici* – до 36,7 %, а окремі міжвидові гібриди від схрещувань *S. demissum* з *S. tuberosum* накопичували до 35 % крохмалю з високим відсотком вмісту інших цінних показників, таких як білок, сирий протеїн і т.і. [217].

За створення сорту Зарево, що є висококрохмалистим, було застосовано метод бекросування, тобто насичуючих схрещувань простих міжвидових гібридів, створених на основі видів *S. demissum*, *S. andigenum*, *S. leptostigma* та *S. tuberosum* і застосування помірною інбридингу на певних етапах проведення гібридизації. Середній вміст крохмалю в бульбах цього сорту становить 22,8 %, що на 5,3 % вище сорту-стандарту, а максимальний – 28,4 % за складання оптимальних параметрів погодних умов в період вегетації.

Гібридне потомство, якому характерні показники високої урожайності в поєднанні з високою крохмалистістю, в ряді випадків не завжди відзначається позитивною кореляційною залежністю між цими ознаками, що вказує на незалежне успадкування даних ознак і в отриманому потомстві можна добрати гібриди, які поєднують високі показники крохмалистості та врожайності. Високу врожайність в поєднанні з високою і підвищеною крохмалистістю поєднують такі сорти, як Зарево, Світанок київський, Кобза, Мирослава, Княгиня, Оксамит-99, Диво.

Перспективним для гібридизації на показники збільшення крохмалистості є вид *S. gibberulosum*, а одержані за його участі гібриди поєднали високу врожайність з підвищеним вмістом крохмалю у бульбах, що сформувались [104].

За рахунок значної кількості бульб, що утворюються врожайність міжвидових гібридів знаходиться на рівні сортів-стандартів. Показник крохмалистості, яка є складовою продуктивності, також відзначається високим проявом даної ознаки, а у жодного з одержаних гібридів вміст крохмалю не був нижчим відносно сорту-стандарту [129, 302]. Гібридне потомство, що отримано за залучення виду *S. kurtizianum*, часто виділяються своєю підвищеною крохмалистістю і білковістю [99].

Проведення аналізу потомства за вмістом показників крохмалю та білків показало, що найбільше висококрохмалистих гібридів можливо отримати від комбінацій, де одним з батьків був сорт Олев, а високобілкових – за схрещування сортів, що створено за залучення гібридів міжвидового та міжсортового походження [23].

За даними вчених для повноцінного процесу щодо створення вихідного матеріалу в високими показниками урожайності, вмісту крохмалю, ракостійких, в поєднанні з стійкістю проти фітофторозу та високими смаковими якостями необхідно залучати сорти і гібриди міжвидового походження, створені з участю видів не лише *S. tuberosum*, а й таких, як *S. demissum*, *S. andigenum*, *S. leptostigma*, *S. commersonii*, *S. gibberulosum*, *S. dolichostigma* [271].

Новостворені найбільш продуктивні гібриди з продуктивністю до 1800 г/кущ та вмістом крохмалю до 28 %, стійкі проти фітофторозу вдалось виділити за залучення до гібридизації виду *S. andigenum*. Окрім перерахованих ознак з гібридів виділено багато форм, що стійкі проти раку та його агресивних рас, які можна віднести до ранньостиглої групи. Від схрещування *S. andigenum* з окремими формами в потомстві одержано багато сіянців з високою врожайністю та високим вмістом крохмалю, а для ефективного використання цього виду рекомендовані такі насичуючі схрещування: ранньостиглий сорт x *S. andigenum* x середньостиглий сорт, що дає можливість поєднати в створеному поколінні багато цінних ознак [258, 295].

За залучення до гібридизації виду *S. andigenum* в селекції на крохмалистість, названа форма може досягати до 32 %, але гібриди будуть, в основному, віднесені до групи пізньостиглих [182, 205, 255]. Багато форм, що відносять до виду *S. andigenum* являються носіями генів стійкості проти раку, нематоди, вірусів *X* і *Y*, мають високі біохімічні показники: високий відсоток вмісту крохмалю, білку, сирого протеїну, а тому його необхідно вважати перспективним для практичної селекційної роботи [297].

Залучення в селекційний процес виду *S. demissum* дало можливість ефективно вирішити питання створення сортів з високим вмістом сухої речовини та її основних складових - крохмаль і протеїн. На думку вчених для вирішення питання селекції на підвищений вміст сухої речовин роль сортів в окремих комбінаціях схрещувань повинна бути практично основною. Доведено, що заміна одного сорту на інший призвела до збільшення відсотку вмісту крохмалю на значну величину, а загальна крохмалистість стосовно окремих гібридів, що одержано за схрещування *S. demissum* x *S. tuberosum* x *S. tuberosum* (*S. demissum* x сорт x сорт) доходив в деяких зразках до 31 % [184].

Сорти і гібридне потомство, що мають походження від виду *S. demissum*, використовуються селекціонерами Польщі задля створення тетраплоїдних вихідних форм, а на диплоїдному рівні використовують висококрохмалисті гібриди, які походять від виду із серії *Comersoniana* та висококрохмалисті гібриди, що створено з участі виду *S. verrucosum* та *S. dolichostigma* [185].

Існує висока кореляційна залежність між величиною вмісту крохмалю в бульбах та пізньостиглістю адже ранні і середньоранні сорти не мають рекордно високого відсотку вмісту крохмалю. Так, W. Hunnius [225] відмічає, що за аналізом групи середньостиглих сортів виділилось небагато зразків, які мали вміст крохмалю вище 19–20 відсотків.

Селекціонерам вдалось поєднати в створених сортах картоплі Астила, Аурелія, Аркула, Доріса такі показники, як ранньостиглість в поєднанні з відносно високим, до 18–19 %, вмістом крохмалю [228].

Аналіз бульб у сортах картоплі за вмістом крохмалю показав, що більшість із них мають низький вміст крохмалю (лише 8,0–12,0 %), а перевищення стандартів за даною ознакою було у сортів Sientje, Utila, Jirmgard, Купава, Світанок київський, Чернігівська рання та ін. Слід відмітити, що урожайність цих сортів була нижчою за сорти-стандарті. Ознаки високої врожайності в поєднанні з високим вмістом крохмалю поєднали такі сорти: Бородянська рожева, Elkana, Wis, Kardal, Elles, Тайфун, Ебора, Пікассо.

За проведення схрещувань складних міжвидових гібридів 5597с/61 x 166с/61 в потомстві, що одержали, більшість гібридів мали високий вміст крохмалю від 25,4 %, а максимальний був на рівні 30,2 % [7].

Використання складного міжвидового висококрохмалистого гібрида 40–4 с/72 у процесі гібридизації одним з вихідних батьківських форм одержали потомство з підвищеним і високим вмістом крохмалю, тобто на основі міжвидової гібридизації, насичуючих схрещувань та інбридингу вихідних форм можливе створення висококрохмалистих гібридів з високими показниками продуктивності гібридного потомства [137].

Отже, можливість залучення в селекційну роботу різностороннього генофонду дає можливість розширити можливості щодо створення нових сортів, які поєднують в собі високу продуктивність з іншими господарсько цінними показниками, стійкими проти хвороб та придатними для механізованого вирощування за усіма елементами інтенсивного технологічного процесу.

1.3 Використання вихідного матеріалу в селекції картоплі

Проведення аналізу та розширення генетичної бази вихідного матеріалу – батьківських та материнських форм, що підбирають для проведення гібридизації є одним з найважливіших етапів щодо підвищення

результатів селекційного процесу, а тому найбільш актуальним напрямком є вивчення і залучення нових видів генофонду, створеного на основі міжсорткової і міжвидової гібридизації та матеріалу, що отримано від самозапилення [209, 221, 238, 241].

Багато новостворених пластичних сортів картоплі з високою продуктивністю, стійких проти раку, картопляної нематоди за своєю основою є складними міжвидовими гібридами: Anosta (міжвидовий гібрид), що створено за участі видів *S. tuberosum*, *S. andigenum*, *S. demissum*; Assia (складний міжвидовий гібрид) – *S. tuberosum*, *S. andigenum*, *S. acaule*, *S. demissum*, *S. stoloniferum*, *S. vernei*; Darvina (міжвидовий гібрид) – *S. tuberosum*, *S. andigenum*, *S. demissum*, *S. vernei*; Esta (складний міжвидовий гібрид) – *S. tuberosum*, *S. stoloniferum*, *S. andigenum*, *S. acaule*, *S. demissum*, *S. spgazinii*; Franzl (складний міжвидовий гібрид) – *S. tuberosum*, *S. stoloniferum*, *S. andigenum*, *S. demissum*, *S. spgazinii*; Planta (міжвидовий гібрид) – *S. tuberosum*, *S. stoloniferum*, *S. vernei*, *S. andigenum*, *S. demissum*. Перераховані види за своїм походженням мають філогенетичне походження, а тому рекомендовані до залучення в селекційний процес [75].

Проведення аналізу лінійки культурних сортів показало позитивний вплив міжвидової гібридизації на покращення їх господарсько цінних показників, а саме, стійкості проти хвороб та придатності до механізованого збирання [190, 215, 294]. Показник стійкості, проти основного захворювання картоплі – фітофтороз, у сортів з інтрогресованими від їх батьків ефективними генами контролю ознаки на 1,36 бала вища порівняно з формами, що одержано за проведення внутрішньовидової гібридизації [283]. Хоча міжвидова гібридизація має значну перевагу, в практичній селекції за створення нових сортів використовуються, крім *S. tuberosum* ще такі види, як *S. demissum*, *S. andigenum* та *S. stoloniferum* [280].

Одним з найбільш ефективних методів, що застосовують за процесу міжвидової гібридизації, є метод бекросів, який передбачає комбінування останнього з одержанням наступних генеративних поколінь [237, 240].

Доведена можливість поєднання у вихідному матеріалі, що створено на основі міжвидової гібридизації, цілого комплексу ознак, які відсутні у культурних сортів, що є важливим задля одержання селекційного матеріалу з високими показниками врожайності, крохмалистості та т. і. [7, 40, 192].

Проведення схрещування вихідних батьківських форм, що несуть гени різних видів, дає можливість зростання гетерозисного ефекту, що дозволяє селекціонерам отримати більш високопродуктивне гібридне потомство з вмістом крохмалю до 28 %, продуктивністю 1800 г/кущ, а ціла низка з них не вражувались фітофторозом та мала високу стійкість до агресивних рас раку [170].

Залучення до процесу гібридизації генофонду картоплі, а особливо диких співродичів, дає можливість створення вихідного матеріалу з широким спектром генетичного матеріалу та інтрогресувати в новостворений гібридний матеріал ефективні гени, що дозволяють контролювати багато цінних ознак [1, 289].

Відбір зразків, що отримано з першого генеративного покоління за схрещування диких видів з культурними сортами не дає можливості отримання істотних результатів процесу гібридизації, а тому необхідно провести додаткові схрещування методом бекросування з врахуванням біологічних особливостей батьківських пар, що залучено [135, 136, 194].

Для використання диплоїдних видів у селекційному процесі, які складають біля 70 % генофонду картоплі, останні потрібно перевести на тетраплоїдний рівень. Дослідну роботу з широкого використання статевої поліплоїдії в селекційному процесі з культурою картоплі було покладено американськими вченими. Роботи зі статевої поліплоїдії за залучення видів *S. rybinii*, *S. phureja*, *S. bukasovii*, *S. chacoense*, *S. megistacrolobum* та багатьма іншими продовжувалась як зарубіжними, так і вітчизняними селекціонерами [97, 187, 212, 230, 231, 281, 292, 310].

Вивченню механізмів формування нередукованих гамет, пов'язаних з питаннями поліплоїдії, було присвячено велику кількість досліджень [233, 234, 256, 261, 278].

На основі диких видів *S. chacoense*, *S. jamesii*, *S. pinnotisectum*, *S. microdontum* вдалось отримати диплоїди культурних сортів картоплі, що вказує на можливість використання в гібридизаційному процесі дикі види, залучення яких є важким. В дослідженнях вчених [218, 227] результативність (від 0,19 до 3,0 %) відбору вихідних форм в популяціях міжвидових гібридів є невисокою. Вихідні форми, що стійкі проти вірусних хвороб, нематоди і фітофторозу, вдалось виділити лише в другому, третьому та четвертому поколіннях гібридів, що одержано за залучення *S. chacoense*, *S. megistacrolobum*, *S. vernei*, *S. verrucosum*.

У процесі схрещування диплоїдів з дикими видами відбір за ознакою «фітофторостійкість» дає можливість отримати потомство, що поєднує високу стійкість проти фітофторозу вегетативної маси – листя і стебла та бульб. Використання в гібридизаційному процесі поліплоїдів міжвидових гібридів проявляється у деяких нащадків значною перевагою за продуктивністю порівняно до батьківських форм [98], але залучення в гібридизацію фертильних первинних дигаплоїдів не дає можливості отримання нащадків з добрими господарсько цінними ознаками.

Ряд селекціонерів, проводячи роботу над одержанням диплоїдів, включали міжвидові гібриди, що створені за участю філогенетично віддалених видів, яким характерні високі показники як окремих ознак, так і їх груп. Більшість диплоїдів відмічаються нижчою, ніж культурні сорти, врожайністю, дрібнішими бульбами, глибшим заляганням вічка та досить нетиповою формою столонів бульби, але виділені форми (особливо серед вторинних диплоїдів) переважають сорти – стандарти за продуктивністю (до 3 кг/кущ), вмістом крохмалю (до 27,9%), високим балом стійкості проти фітофторозу (до 8 балів) [56, 142].

Залучення у схрещування попередньо виділених за певними ознаками зразків диплоїдних культурних видів *S. phureja*, *S. rybinii* з підібраними сортами дає можливість виділити цілі високожиттєздатні популяції та окремі гібриди, що за ступенем окультурення наближаються до виду *S. tuberosum* і для яких характерним є повний комплекс господарсько-цінних ознак: високий відсоток товарності врожаю та вміст сухої речовини, крохмалю, сирого протеїну в поєднанні зі стійкістю проти вірусних та інших хвороб [57].

Для виду *S. demissum* характерним є висока польова стійкість проти фітофторозу, що тісно не пов'язана з пізньостиглістю та може поєднатися з одержанням ранньої продукції, а тому сорти і гібриди міжвидового походження, одержанні за участі виду *S. demissum* – цінний вихідний матеріал для створення сортів ранньостиглої групи, що мають високі показники фітофторостійкості [252, 265, 267, 287].

Введення до процесу міжвидової гібридизації видів *S. demissum*, *S. gibberulosum*, *S. leptostigma*, *S. vernei* дало можливість створення сорту картоплі Бородянська рожева, де ранньостиглість поєднано із стійкістю бульб проти фітофтори. Поєднання згаданих ознак відзначено і у сорту Верховина, який одержано на основі міжвидової гібридизації з залучення багатьох філогенетично віддалених видів [115, 239].

За ствердженнями ряду науковців, для того, щоб одержати життєдайні гібриди посередником необхідно використовувати дикий мексиканський вид картоплі *S. demissum*, а також залучати в гібридизаційний процес поряд з культурними сортами вид *S. bulbocastanum*. Багаторазове схрещування останнього з дикими та культурними видами призвело до того, що значна частина гібридів (26,1 %) набула фіолетового забарвлення м'якоті бульб за високого вмісту крохмалю [15, 130, 131, 132].

Використання посередниками, що експериментально доведено, за залучення в селекційну практику філогенетично віддаленого дикого фітофторостійкого мексиканського виду *S. bulbocastanum*, зразків видів *S.*

acaule, *S. phureja*, *S. demissum*, *S. andigenum* (одна зі схем гібридизації), а також *S. demissum*, *S. andigenum* (друга) дозволило отримати багатовидові бекроси. Отримання вторинних міжвидових гібридів за участі *S. demissum* x *S. bulbocastanum* стало більш успішним після заміни на види *S. tuberosum* x *S. andigenum* за другого етапу проведення схрещувань [273, 275, 285].

Основним чинником високої продуктивності гібридів, що одержано є їх багатобульбовість, але слід відзначити, що майже усім гібридам характерні висока товарність та маса однієї бульби. У деяких гібридів величина останнього показника вища, ніж у кращого зі сортів–стандартів. Вплив такої полігенної ознаки, як урожайність, відбувається завдяки широкій генетичній базі залучених у схрещування міжвидових гібридів, а гетерозисний ефект, стосовно цього випадку є результатом проведення віддалених накопичуючих схрещувань.

Генетична основа складних міжвидових гібридів дає широку можливість одержати гетерозисний ефект за показниками врожайності та кількістю бульб з одного куща. Виділені комбінації з схрещувань та самозапильні форми від складних міжвидових гібридів, які за показником продуктивності перевищують середні обох батьківських форм. В комбінаціях 88. 1439 с.6, 85. 568 с.9, 86. 331 с.138 вищеплюється значна кількість трансгресивних форм за ознаками – висока продуктивність та її елементи [134].

Бульби диких видів, завдяки значній стійкості проти проникнення, поширення і розмноження гриба фітофторозу та частого вищеплення форм з балами резистентності 8–9, залучених в дослідження видів виділено перспективні для пошуку джерел ознак, а саме: *S. belviense*, *S. bulbocastanum*, *S. capsicibaccatum*, *S. commersoni*, *S. demissum*, *S. clarum*, у яких частка матеріалу з таким проявом всіх перерахованих складових становить більше 10,0 відсотків [138, 139, 140, 146].

Відмічено розщеплення за стійкістю проти фітофторозу бульб та надземної частини рослин у таких видів: *S. demissum*, *S. semidemissum*, *S.*

pinnatisectum, *S. stoloniferum* та встановлено, що гомозиготизація цінних алелей цих та інших видів має своє продовження в третьому і четвертому поколіннях отриманих гібридів [156, 219, 229].

Використання у процесі гібридизації нестійких проти фітофторозу посередників за створення вторинних міжвидових гібридів з участю виду *S. bulbocastanum* призводить до розсіювання цінних генів дикого виду за вказаною ознакою. Одержання вихідного матеріалу з крайнім та високим вираженням ознаки фітофторостійкості можливе за залучення на одному з етапів схрещування виду *S. andigenum* замість культурного сорту [143, 144, 201].

Використання міжвидових гібридів у проведенні практичної селекційної роботи не дає можливості одержання форм з їх широким комплексом господарських ознак. В комбінаціях схрещувань проходить вищеплення – пізньостиглі форми з довгими столонами, розлогим гніздом, не вирівняною формою бульб, а ранньостиглі форми виділяються лише в окремо взятих комбінаціях схрещувань. Для ефективної селекції необхідно залучити до схрещування, як другий компонент, ранньостиглі та середньоранні форми, яким характерні достатньо широкий комплекс цінних ознак і висока комбінаційна здатність щодо успадкування цих ознак [210, 213].

Вчені, для проведення практичної селекції, рекомендують використати зарубіжні сорти картоплі та гібриди міжвидового походження, а також вважають, що перспективним матеріалом є сорти вітчизняної селекції та гібриди міжсортового та міжвидового походження, що створено за їх участі [73].

Проведення в умовах західного регіону України складних міжвидових схрещувань, в селекційному процесі з культурою картоплі, дозволило значно підвищити ефективність гібридизації на фітофторостійкість. За участю видів *S. demissum*, *S. vallis mexicii*, *S. stoloniferum*, *S. phureja* одержані

фітофторостійкі сорти Гібридна 14, Вереснева, Прикарпатська, Нестеровська та Оксамит-99 [37, 41, 42, 46, 59, 220].

Полімерний характер і гетерозиготність щодо успадкування господарсько цінних ознак у картоплі, а також залучення до процесу схрещування багатьох видів і складних міжвидових гібридів, ведуть до вищеплення в гібридних популяціях складних трансгресивних форм (СТФ), при цьому, одночасно об'єднуючих в одному генотипі високу продуктивність – 1200 г/кущ та крохмалистість бульб 20 % і вище, вміст вітаміну С – 16–17 мг% в поєднанні з високою польовою стійкістю проти фітофторозу на рівні 7–9 балів за школою СЕВ [170, 174].

Використанням як посередників видів: *S.acaule*, *S.demissum*, *S.rybinii*, *S.simplicifolium*, *S.gourlai*, *S.vernei* можливе лише з залучення *S.stoloniferum* в передселекційний процес [64, 71, 177, 193].

Проаналізовані дослідження вчених–селекціонерів дають змогу зробити висновки щодо значної ефективності методу віддалених схрещувань у процесі гібридизації. Його застосування дає можливість залучити до селекційного процесу практично кожен з існуючих видів картоплі. Результатом досліджень, спрямованих на позбавлення у вихідному матеріалі ознак диких видів, вдалося створити нові форми з комплексом господарсько цінних ознак та виділити гібриди з ефективним генетичним контролем багатьох показників та об'єднати деякі як в одному генотипі, так і в цілих лініях.

1.4 Досягнення в селекції картоплі на стійкість до фітофторозу

Важливу роль щодо питання збереження врожаю і його якості належить створенню сортів, стійких проти фітофторозу та інших шкідливих захворювань, а тому кращим захистом картоплі від хвороб вважається поєднання в сорті польової стійкості надземної маси із стійкістю самих бульб.

Створення фітофторостійких сортів картоплі з використанням міжвидової гібридизації розпочато ще в 30-х роках минулого століття, коли вченим вдалося створити фітофторостійкий сорт картоплі шляхом повторних схрещувань (бекросування) гібридів в F_1 (*S. demissum* x *S. tuberosum*). Створення сорту під назвою Фітофторостійкий стало важливою віхою в області міжвидової гібридизації, а робота в цьому напрямку продовжується і до сьогодні [16, 21, 22, 43, 303].

Міжвидовим гібридам, як первинним, від схрещування фітофторостійких форм картоплі у більшості комбінацій характерні крайні вираження даної ознаки. Встановлено, що інтрогресія цінних генів є менш успішною за використання одним з компонентів схрещування нестійкої форми стосовно хвороби, а результативність успадкування фітофторостійкості залежить від специфічності взаємодії властивостей геному вихідних форм.

Широкий теоретичний інтерес і практичну цінність представляють залучення у селекційний процес високостійких форм, що поєднують комплекс господарсько цінних ознак та високу польову стійкість проти фітофторозу [20, 24, 25, 44, 141, 301].

За використання в гібридизації цінних диких видів картоплі, яким не характерна стійкість проти фітофторозу, рекомбінати за стійкістю і ураженістю цього показника можливо отримати після проведення трьох бекросувань з культурними сортами, при цьому в першому – використати ранньостиглі сорти, а в наступних – середньопізні з високим показником фітофторостійкості. Частота одержаних рекомбінатів за господарською цінністю і фітофторостійкістю в цих популяціях може становити до 6 % [45].

За даними аналізу, проведеного українськими науковцями, в Німеччині за селекції на показники стійкості проти фітофторозу широко використання набули дикі види картоплі: *S. demissum*, *S. semidemissum*, деякі з форм *S. stoloniferum* та їх гібриди з *S. tuberosum*, які мають гени чутливості, а також

напівкультурні види *S. rybinii*, *S. stenotomum*, *S. andigenum*, яким притаманні показники підвищеної польової стійкості проти фітофторозу [63].

Одержані міжвидові гібриди за використання диких видів *S. verrucosum*, *S. pinnatisectum*, *S. microdontum*, *S. stoloniferum* і на їх основі одержані сорти, які відрізняються високою стійкістю проти фітофторозу як вегетативної маси, так і бульб (8 і вище балів), високою урожайністю (40,0–70,0 т/га) та крохмалистістю (20,0–26,3 %) в поєднанні з іншими цінними ознаками отриманої продукції [49, 51].

Використання диплоїдних видів *S. phureja*, *S. vernei*, *S. rybinii*, *S. stenotomum* в якості вихідного матеріалу у селекції рекомендують Р. Thompson [298], Н. De Jond та ін. [308], I. G. Yermesen та ін. [232, 309], а на основі цих видів створені гібриди з урожайністю бульб на кущ 1,2–1,5 кг і більше.

Використання поліплоїдних видів картоплі *S. vernei*, *S. phureja*, *S. tuberosum* селекціонерами дало можливість одержати гібридні лінії, на основі яких в подальшому створені перспективні міжвидові ранньостиглі культурні сорти картоплі, які за продуктивністю перевищують сорти стандарти (Невська, Ізора) на 7,5 т/га, а вміст крохмалю в них становить 20,0 та більше відсотків [67].

Спрямування добору вихідного селекційного матеріалу на фітофторостійкість та проведення багаторічних досліджень як в умовах природного інфекційного фону, так і за штучного зараження нащадків дає можливість виділити перспективні форми картоплі з високою стійкістю проти фітофторозу на рівні 7–9 балів за шкалою СЕВ. Наведеним методом було створено сорти картоплі Нестеровська, Вереснева, а також прості та складні міжсортові гібриди: 512-125 (Львів'янка x Вереснева), 511-155 (Львів'янка x 148-30), 513-705 (Львів'янка x 294-282) та ряд інших. Поєднання високої польової стійкості з расоспецифічною з набором генів $R_1 R_3 R_4$ дає можливість створення фітофторостійких форм [35].

Оцінка бульб картоплі за стійкістю проти фітофторозу вказує на полігенний тип спадковості цієї ознаки, але при цьому простежувався процес домінування і адитивної дії генів, хоча в окремих комбінаціях вплив рецисивних генів на рівень прояву ознаки був достатньо високим. Гібриди зі стійкістю бульб (7–9 балів) проти фітофторозу склали в цих комбінаціях від 22,2 до 67,8 %, а коефіцієнт кореляції між стійкістю вихідних батьківських форм і отриманого гібридного потомства був додатним і становив $r = + 0,438$ [68].

Добір форм стійких за фенотипом для процесу селекції на польову стійкість проти фітофторозу має високу ефективність. Використання форм з більш низькою стійкістю, ніж середня арифметична підібраної популяції може призвести до різкого зниження рівня стійкості ознаки в наступному поколінні, що отримується [39].

Отримані вторинні міжвидові гібриди і успішна інтрогресія цінних генів контролю фітофторостійкості виду *S. bulbocastanum* у вихідний генетичний матеріал залежить від особливостей обох батьківських компонентів. За результативністю схрещування та успадкування ознаки фітофторостійкості кращими сортами, що вже створено є: Поліська рожева, Воловецька, Немішаєвська 100, Мавка, Gitte. Ці сорти включали у схрещування за материнську форму, але слід відзначити, що позитивні результати отримали за використання батьківськими формами лише міжвидових гібридів різного походження.

Прояв впливу біологічних особливостей диких видів картоплі щодо ефективності добору матеріалу за показниками фітофторостійкості залежав від фази розвитку рослин картоплі, за якої проводять штучне інфікування. Відмічено, що більшість видів, за рівнем прояву ефективних полігенів, значно нижча при зараженні насіння з первинними корінцями або у фазу розвитку сім'ядолей, а частка матеріалу без ураження і з високою польовою стійкістю відносно видів становила від 0–13,7 і до 2,3–70,4 % відповідно [175].

Залучення в селекції на польову стійкість проти фітофторозу та інші ознаки складних міжвидових гібридів необхідно проводити шляхом їх цілеспрямованого бекросування, самозапилення та схрещування перерахованих вище форм між собою. Доведена висока кореляційна залежність між проявом складних ознак фітофторостійкості у багатовидових гібридів та їх нащадків: за періодом інкубації ($r = +0,582 - +0,835$), за стійкістю проти поширення гриба фітофторозу (*Phytophthora infestans*) ($r = +0,526 - +0,768$), за стійкістю проти показника спороношення ($r = +0,579 - +0,776$). За проходження процесу бекросування матеріалу відмічено найбільші втрати щодо показників стійкості проти проникнення гриба і залишається висока стійкість проти його розмноження та поширення у створеному потомстві [208].

Встановлено закономірність розщеплення матеріалу від бекросів міжвидових гібридів за показниками фітофторостійкості, що вказує на полігенний тип контролю даної ознаки. Вищеплення в більшості комбінацій трансгресивних форм свідчить щодо їх кумулятивної дії та доведена ефективність інтрогресованих генів фітофторостійкості у вихідний матеріал співродичів культурних сортів, що проявляється в значному (до +2,5) відхиленні середньої величини вираження ознаки від аналогічного показника вихідних батьківських форм. Коефіцієнт успадкування стійкості міжвидовими гібридами високий додатній і становить $r = + 0,940$ [75].

Частота вищеплення ознаки стійкості проти фітофторозу була найбільш високою в тих популяціях, де за материнську форму використовували культурний сорт картоплі Прикарпатська, що має високий рівень фенотипового прояву біологічних ознак. У комбінації схрещування Прикарпатська x 110–116 кількість складних трансгресій становила 13,2 %, а в зворотному (110–116 x Прикарпатська) – 8,2 %, Прикарпатська x 10–45 – відповідно 29 % і 15,4 %, Прикарпатська x 294-282 – 21,3 %, у схрещуванні культурних сортів – Гібридна 14 x Прикарпатська – 7,3 %, Львів'янка x Прикарпатська – 9,0 % відповідно комбінацій. В популяції Прикарпатська x

10-45, що відзначилась високим проявом ознаки стійкості проти фітофторозу, виділено найбільшу кількість перспективних гібридів, які стали вихідними батьківськими формами нових сортів, для прикладу Нестеровська [70].

Встановлено, що інтрогресія цінних алелей фітофторостійкості у вихідний селекційний матеріал дозволяє провести виділення бекросів багатовидових гібридів, які за епіфітотії хвороби за проявом резистентності вегетативної маси рослин картоплі у 7–8 разів перевищують кращі сорти, що взято стандартами [206].

Виявлено прояв високої кореляційної залежності ($r = +0,568 - +0,778$) стійкості проти фітофторозу бульб батьківських форм і їх нащадків. Вищеплення генотипів зі стійкістю, вищою, ніж у залучених в схрещування вихідних форм, складає від 38 до 80 %, що свідчить про велику частоту трансгресії у процесі гібридизації. Встановлено високий позитивний коефіцієнт ($r = +0,487 - +0,814$) кореляції польової стійкості проти фітофторозу вегетативної маси складних міжвидових гібридів та їх нащадків, що свідчить про збалансованість даного геному, у залучених в схрещуванні форм, за ефективними генами контролю ознаки. Вищеплення нащадків з стійкістю, вищою за батьківські форми, склало до 59,8 % [76].

Крохмалистість, як і польова стійкість проти фітофторозу, контролюється серією адитивних генів. Число генів достатньо велике, так як коефіцієнт його варіацій в умовах природної епіфітотії в потомстві високостійких батьків сягає 48 %, а за штучної інокуляції відповідно 80 % і більше. В кінці епіфітотії в потомстві слабостійких форм за штучного зараження значення коефіцієнту знижується до 12 %, вказуючи, що для більшої частини полігенів це визначено збудником самої хвороби та етапами її розвитку. Прояв польової стійкості у створеного потомства, модифікується дією зовнішніх (погодних) умов і ступінь його дії може бути встановлена за допомогою коефіцієнта успадкування. Для визначення останнього використовують дані щодо гібридологічного аналізу створеного потомства, які отримані в умовах, як природного так і штучного ураження самих рослин.

Науковцями створена схема інтрогресії (залучення) цінних генів контролю господарських ознак співродичів культурних сортів картоплі у вихідний селекційний матеріал. Апробація даної схеми дала можливість створення гібридів, які є донорами стійкості проти фітофторозу та інших цінних ознак [204].

Важливим напрямком в процесі селекційної роботи є поєднання ознак скоростиглості та фітофторостійкості у створеному потомстві. Вирішення завдання полягає у необхідності підбору батьківських форм, які проявляють гетерозис за стійкістю до різних патотипів хвороби у поєднанні з іншими господарсько цінними показниками [66, 91, 92].

У першому поколінні простих бекросів міжвидових гібридів картоплі домінують ознаки дикого виду, а тому скоростиглі форми та гібриди, які характеризуються за комплексом господарсько цінних ознак, отримати досить важко. Використання поліплоїдних форм видів картоплі *S. vernei*, *S. acaule*, *S. phureja*, *S. kasselbrenneri* дало можливість отримати гібридні лінії, в подальшому, на основі яких створено перспективні ранньостиглі сорти, що переважали стандарти (Невська, Ізора) за багатьма основними господарсько цінними ознаками [65].

Створення потомства, що має високі показники стійкості проти фітофторозу, на основі міжвидових гібридів можливе як з використанням традиційних методів селекції, так і нових з використанням дигаплоїдів культурних сортів. Використання тетраплоїдних гібридів, створених у Інституті картоплярства НААН, сорти та гібриди зарубіжної селекції, дикі види та культурний вид *S. andigenum* дало можливість отримати гібриди, які характеризуються цілим комплексом цінних ознак [3, 6]. Підвищення темпів індивідуального розвитку рослин і їх продуктивність можливе за тетраплоїдного рівня геному порівняно з дигаплоїдним [14, 62].

Проведення комплексної оцінки селекційного матеріалу картоплі на стійкість проти раку, грибкових, бактеріальних хвороб дає можливість одночасно на одних і тих же зразках проводити оцінку щодо стійкості проти

таких хвороб, як: кільцева гниль, стеблова нематода, ризоктоніоз і парша звичайна [168, 304]. Вивчення успадкування ознак стійкості проти фітофторозу, кільцевої і мокрої гнилі, чорної ніжки та сухої фузаріозної гнилі показало, що ефективність селекції на ці ознаки зростає, якщо за проведення гібридизації обидвом батьківським формам притаманні висока стійкість проти хвороб, що відзначено попередньо [72, 78, 79, 149, 165, 167, 168, 172].

Види, які виділилися за показниками стійкості проти розповсюджених вірусних хвороб, були відзначені і за іншими господарсько цінними ознаками, а саме: стійкість проти картопляної нематоди проявили – *S. kurtizianum*, *S. vernei*, *S. gourlai*; стійкість проти фітофторозу в поєднанні з високим вмістом сухої речовини та стійкістю до заморозків – *S. verrucosum*; морозостійкість – *S. sogarandinum*, *S. boliviense*, *S. toralapanum* [61, 69, 74, 77].

Введення в гібридизаційний процес зразків близькородинного до *S. tuberosum* культурного виду *S. andigenum*, які відібрано за показниками ознаки фітофторостійкості, дозволяє отримати потомство гібридів з високою стійкістю до цього патогену в комплексному поєднанні з іншими цінними ознаками, а наявність польової стійкості проти фітофторозу вегетативної маси і бульб у одержаних зразках з виду *S. rybinii* має цінність у селекції на ці ознаки [60, 268].

Загальна думка науковців щодо показників високої польової стійкості проти фітофторозу корелює з ознакою пізньостиглості і це в свою чергу значно ускладнює селекцію на стійкість проти фітофтори. Проте, як повідомляє D. R. Glendinnind та ін. [52, 253], більшості зразків, окрім ранньостиглості і високої продуктивності, притаманні висока польова фітофторостійкість, а цінність ранньостиглих фітофторостійких сортів картоплі полягає в тому, що вони виступають чинником зниження розвитку фітофторозу та його ступенів.

Виходячи з вищевикладеного, можливим є створення ранньостиглих сортів картоплі з таким генотипом, який забезпечить стійкість їх проти

такого расового складу, який існує в популяції фітофтори на перших етапах розвитку хвороби. Ранні сорти картоплі повинні бути викопані ще до появи більш складних рас. Висока стійкість проти фітофторозу буде характерною для сорту, який має зверх чутливу стійкість як вегетативної маси, так і бульб, проти найбільш вірулентних рас гриба, а також високу польову стійкість листків і бульб проти усіх інших рас захворювання [90, 203, 247, 270].

За проведення гібридизації на основі багатовидових схрещувань ефективними були схеми міжвидової гібридизації, а саме: повторні насичуючі схрещування, на певних етапах самозапилення міжвидових гібридів, помірного інбридингу і на завершальному етапі, лише самозапилення. Наведені схеми міжвидової гібридизації дають можливість створення сортів картоплі, яким характерні польова стійкість проти фітофторозу як бульб, так і вегетативної маси [133].

Доведено, що шляхом проведення схрещувань з використанням складних міжвидових гібридів можливо створити ранньостиглі форми, які поєднують високу урожайність – більше 30,0 т/га з підвищеним вмістом крохмалю (більше 25 %), відносно стійкі проти фітофторозу, вірусних хвороб і т. і.

Постійне оновлення та залучення вихідного матеріалу для одержання генетично різностороннього селекційного матеріалу в гібридизацію вимагає введення у комбінації схрещувань нових сортів, видів, міжвидових і міжсортних гібридів за врахування їх походження, умов створення та характеру прояву господарсько цінних ознак спадковості в отриманому матеріалі.

Проведення аналізу першоджерел щодо питань сучасного стану селекційної роботи на показники продуктивності і інші господарсько цінні ознаки показав, що генофонд картоплі, який використовувався за схрещування є недостатнім для ведення гібридизації з метою створення генетично різностороннього селекційного матеріалу.

Використання іноземних сортів з низькою адаптивною здатністю в гібридизації не завжди давало позитивний ефект, а залучення складних міжвидових гібридів було направлене лише на створення фітофторостійких форм.

За створення селекційного матеріалу з високими якісними ознаками основна увага концентрувалась лише на показники крохмалистості, вмісту сухої речовини та органолептичні (смакові) якості бульб картоплі. Практично не вивчено питання щодо таких якісних ознак, як: вміст сирого протеїну, білка, вітаміну С, амінокислотного складу, вмісту накопичених редуруючих цукрів та нітратів. Вивчення перерахованих якісних ознак бульб в новоствореному селекційному матеріалі має важливе значення щодо питань визначення напрямку використання продукції, а саме: на продовольчі цілі, переробку на крохмал, виготовлення картоплепродуктів – сухе картопляне пюре, чіпси та т. і.

Недостатньо вивченим є питання створення генетично різностороннього селекційного матеріалу на основі складних міжсорткових гібридів та новостворених сортів картоплі, який би поєднував високу продуктивність зі стійкістю до найбільш небезпечних захворювань у комплексі з якісними ознаками, а саме: високим вмістом крохмалю, сирого протеїну, білка, вітаміну С, амінокислот, низьким вмістом нітратів і редуруючих цукрів. Саме це і стало основним напрямком проведення досліджень згідно теми дисертаційної роботи.

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 1

Аналіз вітчизняної та закордонної літератури дозволяє прийти до висновку, що картопля, як культура серед небагатьох сільськогосподарських культур, може протистояти несприятливим зовнішнім чинникам завдяки успіхам генетиків і селекціонерів, котрим вдалося вирішити проблеми з можливістю вирощування картоплі.

Величезна кількість співродичів культурних сортів, найрізноманітніший їх ареал, включаючи і висотний, наявність поліплоїдного ряду, еволюція під дією екологічного пресу, включаючи біотичний, два типи розмноження відкривають великі можливості селекційного вдосконалення культури.

Використовуючи інтрогресію ефективних генів контролю численних ознак у вихідний селекційний матеріал картоплі вдалося створити сорти з високим їх проявом, відсутнім у виду *S. tuberosum*. Завдяки міжвидовій гібридизації створені сорти з високою стійкістю проти численних збудників хвороб, шкідників, сприятливими біохімічними якостями бульб, отримані гетерозисні потомки за численними полігенними ознаками, які в подальшому успішно підтримуються завдяки вегетативному розмноженню.

Специфічним є прояв столових якостей серед сортів картоплі, зокрема міжвидового походження, хоча стосовно останнього проблема майже зовсім не досліджена.

Зважаючи на те, що прояв численних ознак сортів характеризується зворотними залежностями, а також складністю проходження численних біохімічних процесів поєднати в одному із сортів, навіть невелику кількість ознак бульб, нелегко. Проте, широка генетична основа вихідного селекційного матеріалу, створеного на міжвидовій основі, дозволяє надіятись на успішне вирішення цієї та інших проблем картоплярства.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ, МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Агрохімічна і фізична характеристика ґрунтів дослідних ділянок

Дисертаційна робота виконувалась у відділі селекції сільськогосподарських культур Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН на протязі 2022–2025 рр.

Ґрунт під дослідями світлосірий опідзолений, поверхнево оглесний, бідний гумусом (1,53–1,81 %), має близькі до нейтральних (5,85–5,92) реакцію ґрунтового розчину, підвищений (103,4–194,4) вміст доступного фосфору та підвищений (114,3–118,0) вміст обмінного калію (за Чиріковим). Вміст лужногідролізованого азоту (за Корнфілдом) 68,6–72,8 мг на 100 г ґрунту свідчить про дуже низьку забезпеченість сполуками азоту, які є резервом поповнення мінеральних форм азоту в ґрунті, що активно використовуються рослинами.

Фізичні властивості ґрунту на дослідних ділянках характеризуються такими показниками: 2,63–2,70 г/см³ – питома маса, що за профілем вниз рівномірно збільшується. Пористість ґрунтів значною мірою пов'язана з їх щільністю і характеризується відносно високими показниками – 35,7 % в горизонті 0–10 см і 27,2 % – в горизонті 30–40 см. Об'ємна маса в шарі ґрунту, де розташована коренева система рослин картоплі склала 1,12–1,37 г/см³, при тому, що оптимальна об'ємна маса для картоплі повинна коливатись в межах 1,0–1,1 г/см³.

Запас продуктивної вологи в шарі 0–10 см становить 22,7 мм і при поглибленні до 20–30 см зростає до 27,6–27,8 мм. За профілем ґрунти мають неоднаковий механічний склад. В зв'язку з тим, що відмічається неоднорідність профілів ґрунтів за механічним складом режим їх зволоження достатньо строкатий: верхні горизонти мають більшу вологість порівняно з нижніми і чим більша неоднорідність профілю, тим вищою буває різниця в вологості. Тому сірі і світлосірі опідзолені ґрунти в дощову погоду, або в

роки з надмірною кількістю опадів, підлягають значному зволоженню і оглеєнню, а в посушливі роки бувають більш забезпечені продуктивною вологою, ніж чорноземи опідзолені.

Агрохімічну і фізичну характеристику ґрунтів проведено у сертифікованій лабораторії агрохімії та аналітичних досліджень Інституту сільського господарства Карпатського регіону (дод. Б. 2).

2.2 Особливості агрометеорологічних умов у роки досліджень

В умовах частини Західного Лісостепу, а саме Львівського Опілля, де проводились польові дослідження, середня багаторічна сума опадів коливається в межах 650–700 мм за суми позитивних температур 1000–1100 °С. Тривалість періоду з температурою, що є вищою 5 °С – 200–210 діб, а температурою понад 10 °С – 155–160 діб, при цьому безморозний період сягає 150–160 діб.

Показники теплового балансу свідчать про те, що стосовно даної зони проведення досліджень, відмічається формування погодніх умов з показниками кількості опадів, що перевищують величину їх випаровування для окремо взятих місяців вегетаційного періоду рослин картоплі. В зв'язку з цим, метеорологічні умови мають істотний вплив на формування врожаю всіх сільськогосподарських культур, а стосовно ведення селекційної роботи з культурою картоплі, на формування таких показників продуктивності: загальна врожайність, вміст сухої речовини та крохмалю, основні господарсько цінні показники, стійкість до захворювань та параметри посухостійкості новоствореного матеріалу.

В цілому ж ґрунтово-кліматичні умови, не тільки зони проведення досліджень, є сприятливими для вирощування картоплі та ведення селекційної роботи. Проте, навіть в межах однієї області, спостерігаються такі метеорологічні умови, які обумовлюють різницю врожаю за роками, тому на формування врожаю картоплі істотний вплив має не тільки загальна

кількість опадів, але і їх рівномірний розподіл в період росту та розвитку рослин картоплі.

Зона Західного Лісостепу, третину території якої залучено до сільськогосподарського виробництва (33,6 %), простягається смугою від гірської частини Карпат до східних кордонів України і має загальну площу більше 14 млн. га. Для цієї зони притаманні неоднорідність як ґрунтових, так і кліматичних умов, що зумовлює певну специфіку чергування культур у сівозміні. За їх складання необхідним є врахування умов зволоження ґрунту, вибір попередника стосовно кожної наступної культури. Так зване Львівське Опілля або ж Львівська область відноситься до підзони достатнього зволоження, адже річна (сумарна) кількість опадів складає 570–600 мм, а за вегетаційний період культури картоплі – 380–450 мм. Відповідно гідротермічний коефіцієнт (ГТК) коливається в межах 1,5–1,8, при цьому сума температур понад 10 °С досягає 2300–2500 °С [124].

Кліматичні або ж абіотичні фактори являються невід'ємною складовою будь-якої екосистеми, зокрема й агрофітоценозу (АФЦ), тобто екосистему, що створюється задля вирощування певного набору сільськогосподарських культур. Особливість цих факторів полягає в тому, що вони не контролюються людиною, а інколи сягають таких рівнів, що спричиняють стрес рослинам, що вирощуються.

Аналіз метеоумов вегетаційного періоду в 2022 р. показав суттєве підвищенням температурного режиму за недостатньої кількості опадів. Температура повітря стосовно всіх місяців була вищою норми на 1,7 – 3,4 °С, а відносно липня і серпня відповідно аж на 2,8 та 2,2 °С (табл. 2.1).

Стосовно кількості атмосферних опадів, то їх кількість була значно нижчою багаторічних показників, за виключенням квітня, коли їх кількість була 51,0 мм і відповідала нормі. В загальному, за вегетаційний період кількість опадів була меншою на 69,0 мм (за березень-серпень) та на 152 мм (за травень-серпень) у відношенні до допустимих норм.

Вегетаційний період щодо рослин картоплі у 2023 році за метеорологічними умовами характеризувався суттєвим підвищенням температурного режиму та нерівномірним розподілом кількості атмосферних опадів. Температура повітря за всіма місяцями була вищою норми в середньому на 0,8–4,3 °С, а в липні і серпні на 2,5 і 4,3 °С відповідно. Що ж стосується кількості атмосферних опадів, то в цілому їх кількість була меншою допустимих норм на – 16,7 мм (за травень-серпень). Слід відзначити, що погодні умови 2023 р. в період вегетації картоплі були не надто сприятливими для нормального росту та розвитку картоплі. Незначне перевищення температурного режиму та надмірна кількість опадів в окремі, найбільш оптимальні для розвитку картоплі декади, не сприяли накопиченню врожаю та сприяли розвитку хвороб (табл. 2.1).

Метеорологічні умови 2024 р. характеризувалися значним підвищенням температури повітря за всіма місяцями, яка була вищою норми в середньому на 3,1–5,2 °С, а в липні і серпні – на 4,1 і 4,0 °С відповідно, а також нерівномірним, а в окремі періоди – критичним, розподілом опадів. В цілому їх кількість була значно нижчою середніх багаторічних показників на 24,2 мм (за березень-серпень), а протягом вегетаційного періоду (травень-серпень) – меншою допустимих норм на 14,7 мм. Нестача вологи у травні, саме коли в рослинах проходять процеси формування (зав'язування) картоплі, призвела до значно низького відсотку їх формування і, відповідно, до недобору врожаю (табл. 2.1).

В цілому кліматичні умови 2024 р. в період вегетації картоплі були несприятливими для повноцінного росту та розвитку рослин картоплі. Значні коливання температури та опадів спричинили розвиток захворювань, що вплинуло на валову врожайність.

Температура повітря в період вегетації рослин картоплі у 2025 р. за всіма місяцями була вищою норми в середньому на 1,4–6,2 °С. Виключенням став травень, коли температурний режим був нижчим середньостатистичних показників на 2,3 °С. При цьому, кількість атмосферних опадів була значно

Таблиця 2.1

**Метеорологічні умови в період вегетації картоплі за даними гідромеліоративного посту спостережень
Інституту СГ Карпатського регіону НААН (2022-2025 рр.)**

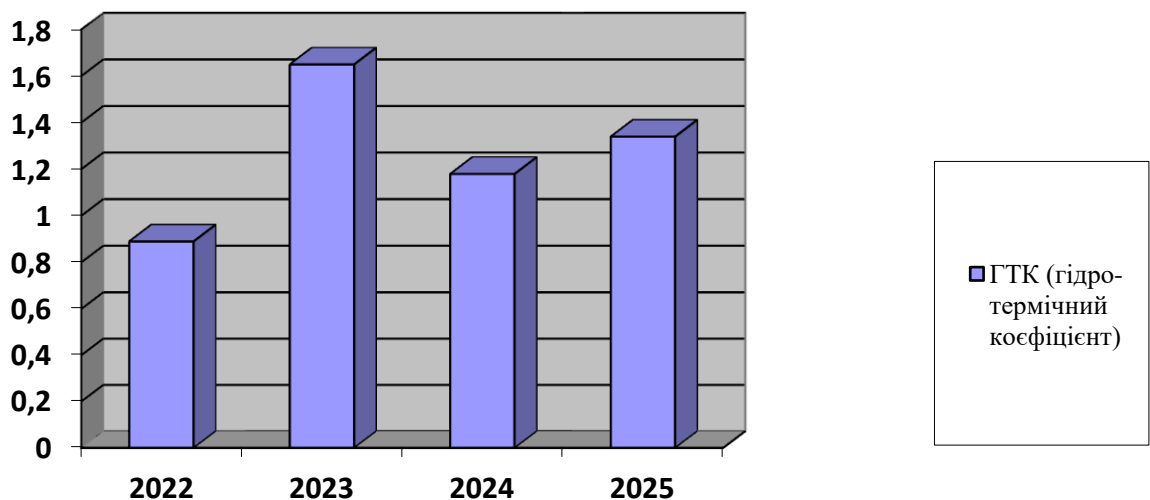
Показники	Роки	Місяці						Сума за основний період вегетації та відхилення від норм		
		квітень	травень	червень	липень	серпень	травень-серпень	норма	відхилення від норм	
Сума опадів за місяць, мм	2022	82,0	24,3	31,3	85,8	71,0	212,4	352,0	- 139,6	
	2023	84,2	20,3	106,3	134,0	74,7	335,3		- 16,7	
	2024	44,9	12,8	119,1	68,1	77,5	277,5		- 74,5	
	2025	55,8	89,3	28,0	225,3	89,4	432,0		+ 80,0	
	Середня багаторічна	51,0	75,0	93,0	102,0	82,0	314,0		- 38,0	
Середньомісячна температура повітря, °С	2022	6,5	13,9	19,7	19,5	20,3	73,4	63,6	+ 9,8	
	2023	7,9	13,8	17,1	20,0	21,2	72,1		+ 8,5	
	2024	11,7	16,0	19,8	21,6	20,9	78,3		+ 14,7	
	2025	10,3	10,6	18,0	19,3	18,3	66,2		+ 2,6	
	Середня багаторічна	7,4	12,9	16,3	17,5	16,9	72,5		+ 8,9	

вищою середніх багаторічних показників за травень-серпень – на 80,0 мм (табл. 2.1).

Слід відзначити, що в червні, у період формування вегетативної маси рослин картоплі відмічено суттєву нестачу вологи, що негативно вплинуло на проходження стадій розвитку. Надлишок кількості опадів липня (+123,3 мм), коли рослини знаходилися у фазі бутонізації і проходили процеси формування картоплі, призвело до формування їх великої кількості, особливо в групі середньостиглих і середньопізніх сортів картоплі.

В загальному метеорологічні умови 2025 р. були сприятливими для повноцінного росту картоплі і слід відмітити, що загальна урожайність картоплі була вищою в порівнянні з минулими роками.

За вегетаційний період росту та розвитку рослин картоплі, в роки проведення досліджень, гідротермічний коефіцієнт (ГТК) був у 2022 р. – 0,87 (середнім недостатнім), 2023 р. – 1,66 (надмірним), 2024 та 2025 рр. відповідно 1,16 та 1,34 (оптимальними) (рис. 2.1).



Примітка. ГТК – рівень зволоження: 0,5–0,7 – низький; 0,8–1,0 – середньо-недостатній; 1,1–1,5 – оптимальний; > 1,6 – надмірний.

Рис. 2.1 – Рівень зволоження (2022–2025 рр.)

2.3 Матеріал і методи проведення досліджень

Селекційні дослідження проводились за повною схемою селекційного процесу і закладались у 4-пільній сівозміні відділу селекції с. –г. культур Інституту сільського господарства Карпатського регіону Національної академії аграрних наук України, що у с. Оброшине Львівського р-ну Львівської обл. Попередником картоплі були сидеральні культури, які висівали після збирання озимих зернових.

Технологія вирощування загальноприйнята стосовно зони Західного Лісостепу, основне живлення: нітроамофоска ($N_{16}P_{16}K_{16}$) збалансована калімагnezією ($K_{28}Mg_8S_{15}$). Протягом вегетаційного періоду проводились фенологічні спостереження, відмічались всі фази росту рослин картоплі.

Розсадник вихідного матеріалу налічував 265 сортозразків: сорти картоплі різних груп стиглості української і іноземної селекції, 21 міжсортний гібрид, що створені в Інституті сільського господарства Карпатського регіону НААН та 16 міжвидових гібридів, що створені в лабораторії генетичних ресурсів Інституту картоплярства НААН на основі філогенетично віддалених видів. Гібридизація була проведена на основі сортів української селекції: Щедрик, Скарбниця, Кіммерія, Арія, Мавка, Слаута, Свалявська, Карпатська, Слов'янка, Слава, Віра, Мирослава, Городенківська, Фотинія, Легенда, Оксамит-99, Дубравка, Ужгородська, Ракурс, Воловецька та зарубіжної: Невська, Алюетт, Пригожа, Крініца, Виток, Тайфун, Ірга, Памір, Моцарт, Електра, Подольє.

Насіння, отримане від схрещування проведеного у 2021 році, було висіяне в березні 2022 року в лабораторні ящики з подальшим пікіруванням в горщики, які виставлялись в теплі парники, а пізніше розсаду висаджували в полі з площею живлення 70 x 50 см.

Сіянци першого року (генеративне покоління) та їх бульбове (перше і друге вегетативне) покоління висаджували поруч з вихідними батьківськими формами для проведення загальних біоморфологічних обліків та порівнянь.

Протягом вегетації проводили: фенологічні спостереження, ступінь ураження рослин фітофторозом за 9-бальною шкалою СЕВ (1 – повне ураження, 9 – його відсутність), оцінку габітусу куща. За проведення збирання врожаю – аналіз одержаних нащадків від різних комбінацій схрещувань у всіх розсадниках (за загальноприйнятою селекційною методикою) та оцінку за якістю бульб (форма, глибина вічок, довжина стolonів). Визначена загальна маса куща, структура врожаю, відсоток товарності, середня маса однієї бульби та кількість бульб з одного куща. Облік одержаних складових продуктивності гібридів проводили шляхом зважування та підрахунків бульб кожного зразка.

Вміст крохмалю, сирого протеїну, білка, нітратів в бульбах проводили в вимірювальній лабораторії Державної установи «Інститут охорони ґрунтів» ДУ «Дерґрунтохорона» Львівського регіонального центру ДУ «Держґрунтохорони» (свідоцтво про відповідність системи вимірювань вимогам ДСТУ ISO 10012:2005 № 165 від 27.12.2023 р. ТзОВ «Тестметрстандарт» (додатки А. 1, А. 2).

Вивчення гібридного потомства проводили протягом чотирьох років на 100 генотипах кожної комбінації, які порівнювали з батьківськими формами. З інших комбінацій відбирали кращі генотипи і оцінювали їх у відповідності зі схемою селекційного процесу.

Проведені дослідження відповідають нормам Держстандартів України та вимогам ISO 17025 та виконано з використанням методичних підходів відповідно до міжнародних практик. Закладка розсадників селекційного процесу, площа ділянок за обліковими параметрами, їх повторність, а також оцінку стійкості проти хвороб та шкідників проведено згідно: «Картоплярство: методика дослідної справи», «Методика оцінки та відбору селекційного матеріалу картоплі, стійкого до раку *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc., гармонізована з вимогами ЄС», «Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур», «Методика наукових досліджень в агрономії», «Методичні рекомендації по отриманню вихідного

селекційного матеріалу з використанням гібридизації соматичних клітин шляхом злиття ізольованих протопластів», «Методичні настанови з впровадження вимог стандарту Global g.a.p. у картоплярстві. Проект USAID «Підтримка аграрного та сільського розвитку», «Методичні рекомендації. Проведення оцінки вихідного та селекційного матеріалу картоплі на стійкість проти бактеріальних хвороб і стеблової нематоди», «Методологія оцінювання сортозразків картоплі на стійкість проти основних шкідників і збудників хвороб», «Методичних рекомендацій по вивченню вихідного селекційного матеріалу сільськогосподарських культур», «Методичних рекомендацій щодо проведення досліджень з картоплею» [53, 83–89, 147, 153].

Статистичну обробку даних проведено кореляційним методом аналізу із використанням програмного комплексу TIBCO Statistica 13.5.0.17 (1984 – 2018 Tibco Software inc.), ANOVA.

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 2

Проведення аналізу ґрунтово-кліматичних умов Західного Лісостепу дає можливість ствердити щодо фактичного підвищення температурного режиму за останні роки та достатньої кількості опадів, що відповідає вимогам культури картоплі, хоча їх рівномірного розподілу за місяцями вегетації не відзначено.

Методологічну основу проведення селекційної роботи з культурою становили загальнонаукові та спеціальні методи. Програма досліджень включала аналіз гідротермічних умов, агрохімічного складу ґрунтів, а також проведення гібридизаційної роботи та вивчення новоствореного селекційного матеріалу від простого та складних міжсортових схрещувань та від самоzapилення культурних сортів картоплі. Теоретичне обґрунтування та практичне впровадження цих чинників дозволяють забезпечити отримання достовірних та значних результатів, які можуть бути використані для надання практичних порад і рекомендацій вченим-селекціонерам.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ВИВЧЕННЯ ВИХІДНИХ ФОРМ, ВИКОРИСТАНИХ В СЕЛЕКЦІЙНОМУ ПРОЦЕСІ

3.1 Характеристика сортів картоплі вітчизняної та зарубіжної селекції, використаних в якості вихідного матеріалу

Проведенням комплексної оцінки господарсько цінних ознак вихідного матеріалу різного походження, що використали у процесі селекційної роботи, виділено сорти картоплі, які забезпечили високу продуктивність – 578–609 г/кущ. Це, зокрема, сорти: Легенда, Фотинія, Городенківська, Ракурс. Високу продуктивність ці сорти сформували за рахунок більшої кількості бульб в розрахунку на 1 рослину і коливалася в межах 8,0–10,2 шт. Слід відзначити, що їх середня маса, при цьому, була невисокою і становила 62–69 г і лише сорт Легенда відзначився середньою масою у 90 г. Високою продуктивністю характеризувалися в основному сорти середньостиглої (3 сорти) і один сорт, а саме Ракурс, що відноситься до середньопізньої групи.

Вихідний матеріал, який складався з сортів картоплі як вітчизняної, так і зарубіжної селекції за більшістю ознак мав рівнозначні господарські показники. Так, продуктивність сортів картоплі української селекції залежно від групи стиглості складала 335–609, а зарубіжної – 330–620 г/кущ.

Максимальна кількість бульб в розрахунку на один кущ у сортів усіх селекційних установ була 5,8–12,8 шт. Практично рівнозначними були і показники середньої маси, яка становила 52–90 г.

Вихідний матеріал стосовно сортів картоплі, як української так і зарубіжної селекції, характеризувався високою товарністю бульб – 85,0–97,8 %. Виключенням стали сорти Невська (80,1 %) та Крініца (83,0 %) закордонної селекції та сорт Скарбниця, вітчизняної селекції, який становив 78,2 %.

Прорахунки такого господарського показника, як кількість стебел на один кущ показали, що більш багатостебельними, 6–7 стебел виявилися

сортів: Свалявська, Карпатська, Оксамит-99, Ракурс, Подольє, Електра, Моцарт, а сорт Алюєтт селекції німецької компанії «Agrico» та сорт картоплі Ужгородська селекції Інституту аграрних ресурсів та регіонального розвитку НААН мали по 8 шт. стебел.

Високу стійкість проти фітофторозу (8,0–8,5 балів) проявили сорти картоплі української селекції, які в основному, відносились до середньопізньої групи стиглості: Оксамит-99, Дубравка, Ужгородська. Ракурс та Воловецька. Аналіз прояву стійкості проти цього захворювання закордонних сортів показав, що лише два сорти польської селекції Тайфун та Ірга мали 8,0 бала за 9-ти бальною шкалою СЕВ.

Крохмаль, як основна складова сухої речовини, є найбільш вагомим чинником продуктивності картоплі. Різниця між вмістом крохмалю може складати 6–7 %, але це залежить від сорту та його групи стиглості. Найбільш цінними в господарсько виробничому плані є ті сорти, які характеризуються меншими показниками коливань його вмісту як між окремими фракціями бульб, так і за сортами стосовно ґрунтово-кліматичних умов зони вирощування [107].

Характеристика сортів картоплі, як вихідних батьківських форм, що застосовувались у селекційному процесі, вітчизняної і зарубіжної селекції за продуктивністю, окремими якісними показниками бульб наведена в таблицях 3.1, 3.2, 3.3, 3.4.

Деякі з сортів зарубіжної селекції, а саме: Алюєтт (18,8 %), Крініца (19,3 %), Виток (20,8 %), Памір (17,4 %) характеризувались підвищеним вмістом крохмалю. Найбільш висококрохмалистими виявились сорти української селекції: середньоранній Мавка і ультраранній Слаута – 17,4 та 16,8 % відповідно, середньостиглий Слава – 16,4 % та практично всі сорти середньопізньої групи, в яких відсоток вмісту крохмалю коливався від 18,3 до 20,4 залежно сорту.

Дослідженнями встановлено, що між вмістом крохмалю в бульбах і пізньостиглістю сорту відмічена позитивна кореляція. Поясненням цьому є

те, що за рахунок більш тривалішого періоду вегетації, процес синтезу вуглеводів в бульбах пізньостиглих сортів має більший період, ніж сортів інших груп стиглості.

Таблиця 3.1

Результати оцінки сортів картоплі вітчизняної селекції за продуктивністю та іншими ознаками, середнє за 2023-2025 рр.

Назва сорту	Група стиглості сорту	Продуктивність, г/кущ	Кількість бульб, шт./кущ	Середня маса бульби, г	Товарність бульб, %	Кількість стебел на кущ, шт.	Стійкість проти фітофторозу, бал (1–9)
Щедрик	ранньостиглий	345	6,3	55	89,4	6	6,0
Скарбниця	-''-	380	6,8	48	78,2	4	6,5
Кіммерія	-''-	382	6,3	75	85,5	5	6,0
Арія	середньоранній	390	7,0	65	89,0	5	6,5
Мавка	-''-	335	6,5	57	85,0	4	6,5
Слаута	ультраранній	390	7,8	68	90,0	5	7,0
Свалявська	-''-	345	7,0	59	87,0	6	7,5
Карпатська	-''-	450	9,3	47	90,8	7	7,5
Слов'янка	середньостиглий	490	5,8	87	88,0	5	6,0
Слава	-''-	409	7,4	54	86,2	5	7,5
Віра	-''-	405	7,5	67	87,5	4	7,5
Мирослава	-''-	580	8,0	78	90,1	4	7,0
Городенківська	-''-	505	8,0	68	88,5	5	7,5
Фотинія	-''-	584	10,0	62	90,3	5	7,0
Легенда	-''-	578	9,0	90	90,9	4	7,0
Оксамит-99	середньопізній	395	8,1	55	94,8	6	8,5
Дубравка	-''-	400	7,8	66	90,5	5	8,0
Ужгородська	-''-	480	7,5	65	89,5	8	8,0
Ракурс	-''-	609	10,2	69	96,1	6	8,5
Воловецька	-''-	408	7,9	51	93,0	5	8,5
НІР _{0,5}		46	0,8	6,2			

Важливу роль у підвищенні імунобіологічних реакцій організму відіграють вітаміни, які зумовлюють стійкість його до несприятливих умов навколишнього середовища, що має суттєве значення у відновленні

порушених функцій організму та профілактиці інфекційних хвороб. Вони знижують токсичну дію, посилюють лікувальний ефект препаратів, запобігають отруєнням.

Таблиця 3.2

Результати вивчення сортів картоплі вітчизняної селекції за якісними показниками бульб, середнє за 2023-2025 рр.

Назва сорту	Крохмало, %	Вітамін С, мг%	Сирого протеїну, %	Білка, %	Нітратів, мг/кг сиріої маси	Редукуючих цукрів, %	Сума незамінних амінокислот, % на абсолютно суху речовину
Щедрик	13,8	18,2	2,77	1,20	68,2	0,56	4,36
Скарбниця	14,3	17,6	3,05	1,40	93,0	0,6	4,85
Кіммерія	14,2	17,8	2,85	1,40	105,2	0,53	4,57
Арія	14,9	20,0	2,18	1,08	58,3	0,11	3,00
Мавка	17,4	18,7	1,90	0,90	84,3	0,47	4,46
Слаута	16,8	19,9	2,46	1,13	79,7	0,32	4,71
Свалявська	15,4	18,8	2,30	1,22	82,3	0,26	3,95
Карпатська	15,5	19,0	2,35	1,20	70,8	0,34	3,51
Слов'янка	11,3	18,5	1,96	1,05	107,0	0,24	3,56
Слава	16,4	18,8	2,47	1,21	71,7	0,54	3,78
Віра	15,6	19,0	2,35	1,20	70,8	0,34	3,51
Мирослава	15,8	18,0	2,80	1,08	90,1	0,40	3,70
Городенківська	14,3	17,6	3,16	1,40	103,0	0,65	4,85
Фотинія	15,4	18,8	2,30	1,22	82,3	0,26	3,95
Легенда	14,4	17,8	2,30	1,20	82,3	0,25	3,75
Оксамит-99	18,4	18,7	1,90	0,90	84,3	0,47	4,46
Дубравка	18,9	20,4	2,18	1,07	88,3	0,11	3,00
Ужгородська	18,3	17,6	3,16	1,30	103,0	0,60	4,85
Ракурс	20,4	18,8	2,47	1,21	71,7	0,54	3,78
Воловецька	19,9	20,0	2,18	1,08	68,3	0,11	3,00

З переліку усіх наявних, особливо велике значення має вітамін С – аскорбінова кислота з багатогранною дією, а саме: підтримка роботи

серцево-судинної системи в нормальному стані, запобігання авітамінозам, стабілізація всіх фізіологічних процесів [266].

Коливань щодо вмісту вітаміну С у вихідному матеріалі картоплі різного походження не відмічено. Середній показник для сортів української селекції становив 18,7 мг% вітаміну С, а у сортів іноземної від був дещо вищим і склав 19,4 мг%. Найбільш високий вміст вітаміну С мали сорти Невська, Алюєтт, Виток, Тайфун, Ірга, Памір, Подольє, який був в межах 19,2–20,8 мг%.

Таблиця 3.3

Результати оцінки сортів картоплі зарубіжної селекції за продуктивністю та іншими ознаками, середнє за 2023-2025 рр.

Назва сорту	Група стиглості сорту	Продуктивність, г/кущ	Кількість бульб, шт./кущ	Середня маса бульби, г	Товарність бульб, %	Кількість стебел на кущ, шт.	Стійкість проти фітофторозу, бал (1-9)
Невська	середньоранній	372	10,8	55	80,1	5	5,0
Алюєтт	-''-	355	7,0	52	95,7	8	7,0
Пригожа	-''-	330	9,8	67	89,7	6	5,0
Крініца	середньостиглий	516	12,0	57	83,0	3	7,5
Виток	-''-	594	12,8	56	96,0	4	7,0
Тайфун	-''-	575	10,0	47	90,4	4	8,0
Ірга	-''-	620	10,5	50	96,5	4	8,0
Памір	-''-	540	8,5	56	89,9	5	7,0
Моцарт	-''-	545	9,0	63	90,0	6	7,5
Електра	-''-	520	9,4	56	97,8	6	6,0
Подольє	середньопізній	600	10,0	60	91,0	6	7,0

НІР_{0,5}

51

0,9

4,5

Сирий протеїн є сукупністю усіх азотистих сполук бульб. Він включає в себе, як білок так і небілкові азотисті речовини. Азот, що знаходиться в сирому протеїні, розподілений на 60 % білкового і 40 % небілкового.

Від біологічних особливостей сорту залежить вміст сирого протеїну. Проте, за впливу зовнішнього середовища, він має досить високу мінливість,

як в межах сорту, так і між ними. Коливання показника сирого протеїну в межах сорту може складати в розрахунку на сиру речовину від 1,5 до 3,0 % [267].

Таблиця 3.4

Результати вивчення сортів картоплі зарубіжної селекції за окремими якісними ознаками бульб, середнє за 2023-2025 рр.

Назва сорту	Крохмалю, %	Вітамін С, мг/%	Сирого протеїну, %	Білка, %	нітратів, мг/кг сирі маси	Редуючих цукрів, %	Сума незамінних амінокислот, % на абсолютно суху речовину
Невська	15,9	20,8	2,25	1,23	89,7	0,52	3,06
Алюєтт	18,8	19,4	2,77	1,25	94,5	0,66	3,90
Пригожа	14,0	18,3	2,74	1,40	94,3	0,68	2,93
Крiніца	19,3	17,5	2,64	1,30	107,0	0,58	4,59
Виток	20,8	20,7	1,90	0,85	84,2	0,09	2,90
Тайфун	16,3	19,8	2,12	1,10	95,1	0,11	3,05
Ірга	15,2	19,2	2,08	1,21	85,7	0,21	3,71
Памір	17,4	19,6	2,14	1,20	99,2	0,13	3,09
Моцарт	16,5	18,5	2,47	1,25	100,8	0,67	2,95
Електра	15,8	18,8	2,35	1,40	97,5	0,78	3,15
Подольє	16,0	19,0	3,16	1,30	99,5	0,88	3,41
НІР _{0,5}			51	0,9	4,5		

Вміст сирого протеїну у сортів вітчизняної селекції складав в середньому за роки проведення аналізу 2,42, а зарубіжної – 2,83 %. Найбільший вміст сирого протеїну і білка мали сорти: Скарбниця – 3,05 і 1,40 %, Городенківська – 3,16 і 1,40 та Ужгородська – 3,16 та 1,30 %. Слід відзначити, що деякі сорти вітчизняної і зарубіжної селекції характеризувались низьким вмістом як сирого протеїну, так і білка. Це зокрема сорти: Мавка, Слов'янка, Оксамит-99, Воловецька, Дубравка, Арія і Виток, вміст сирого протеїну в них складав 1,90–2,18, а білка – 0,85–1,21 % відносно сорту.

Вивчення такого показника, як амінокислотний склад білка, у вихідному матеріалі сортів картоплі вітчизняної і зарубіжної селекції показало, що в ньому присутні всі незамінні амінокислоти. Лізин, як одна з них, значною мірою виділяється за кількісним складом і найбільше його міститься у сортів Скарбниця, Городенківська, Кіммерія, Мавка, Оксамит-99, Ужгородська.

Сортам української селекції характерний більш високий вміст усіх незамінних амінокислот і середній їх показник складав 4,17, тоді як вихідний матеріал сортів зарубіжної селекції мав показник на абсолютно суху речовину 3,35 %. Найвищий показник вмісту незамінних амінокислот мали сорти: Скарбниця, Кіммерія, Щедрик, Городенківська, Ужгородська і варіював в межах 4,36–4,85 % на абсолютно суху речовину.

За проведення оцінки якісних показників бульб, особливо органо-лептичного (смакового) аналізу та кулінарних властивостей, значна увага приділяється вмісту показника редукуючих цукрів. Бульби, що містять більше 0,25-0,50 % моносахарів (редуючих цукрів), вважаються малоприсадними для виготовлення харчових (картопляних) напівфабрикатів, адже під час їх переробки відбувається прискорення реакцій взаємодії редукуючих цукрів з вільними амінокислотами, що призводить до утворення меланіноподібної речовини темного кольору, а напівфабрикати мають непривабливий зовнішній вигляд. Окрім цього, це ще й веде до зростання витрати сировини на виробництво продуктів. За показника вмісту 0,5 % цукрів збільшення втрат становить 2,8 %, а за 2,0 % – аж до 11,1 % [268, 269].

Показник вмісту редукуючих цукрів у вихідному селекційному матеріалі сортів картоплі вітчизняної селекції, в основному, не перевищував межу допустимої норми (0,50 %). Дещо вищим він був лише в сортів: Скарбниця – 0,66, Городенківська – 0,65, Ужгородська – 0,60 %. Дуже низьким (0,11-0,26 %) вмістом редукуючих цукрів характеризувалися сорти: Дубравка, Воловецька, Легенда, Фотинія, Слов'янка, Свалявська, Арія.

Сорти зарубіжної селекції практично усі відзначились підвищеним вмістом редукуючих цукрів, а їх показники коливались від 0,52 для сорту Невська до 0,88 % для сорту Подольє. Однак, декілька сортів мали суттєво низький вміст цього показника і для сорту Виток він склав 0,09 %, сорту Тайфун – 0,11, Памір – 0,13 та Ірга – 0,21 %.

Таким чином, більшість сортів вітчизняної і зарубіжної селекції, що використані в якості батьківських вихідних форм за проведення гібридизації, характеризувалися високими показниками окремих або комплексом ознак, які були враховані при використанні їх в селекційному процесі.

3.2 Підбір батьківських пар для схрещування та результативність гібридизації

Комплексна оцінка вихідного матеріалу різного походження та врахування його групи стиглості є основними чинниками за підбору батьківських форм для гібридизації.

Як вихідний матеріал з високою продуктивністю бульб використовували сорти картоплі української та зарубіжної селекції: Ірга, Мирослава, Фотинія, Легенда, Електра, Тайфун, Слава та інші, з високою крохмалистістю бульб – сорти картоплі Мирослава, Диво, Слава, Оксамит-99, Слаута, Електра, Алюетт, Тайфун та гібриди, створені на основі простих міжсортних схрещувань. Ці гібриди використали для передачі потомству ознаки стійкості проти фітофторозу, тому що стійкість у них була практично найвищою і становила 7,0–8,5 бала та високої крохмалистості – 18,3–19,9 %.

Основні показники господарсько цінних ознак, група стиглості батьківських форм та результати гібридизації наведені в таблицях 3.5 та 3.6.

Таблиця 3.5

**Характеристика батьківських пар та результативність гібридизації
при простих міжсортювих схрещуваннях, 2021 р.***

♀ x ♂		група стиглості батьківських форм		продуктивність, г/кущ		вміст крохмалю, %		стійкість проти фітофторозу, бал (1-9)		запилено квіток, шт.	зав'язалось ягід, шт / %
		♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂		
Фотинія	х	середньо-стиглий	середньо-стиглий	584	578	15,4	14,4	7,0	7,0	96	30,7 / 32,0
Ірга	х	середньо-стиглий	середньо-стиглий	620	580	15,2	15,8	8,0	7,0	108	22,9 / 21,2
Диво	х	середньо-ранній	середньо-стиглий	420	578	18,3	14,4	8,5	7,0	98	30,8 / 31,5
Слава	х	середньо-стиглий	середньо-пізній	409	395	16,4	18,4	7,5	8,5	105	48,9 / 46,6
Легенда	х	середньо-стигла	середньо-пізня	578	390	14,4	16,8	7,0	7,0	102	24,5 / 24,0
Електра	х	середньо-стиглий	стиглий	520	405	15,8	15,6	6,0	7,5	104	27,7 / 26,7
				51	56						

НІР₀₅

*Примітка. В останній колонці показників кількості ягід, що зав'язались:- в чисельнику штуки (шт), в знаменнику відсотки (%).

Таблиця 3.6

**Характеристика батьківських пар та результативність гібридизації
при складних міжсоргових схрещуваннях, 2021 р.***

♀ x ♂		Батьківські пари та їх характеристика										зав'язалось ягід, штг / %
		група стиглості батьківських форм		продуктивність, г/кущ		вміст крохмалю, %		стійкість проти фітофторозу, бал (1-9)		запилено квіток, штг.		
♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂		♀	♂
Щедрик x (Крініца x Дубравка)	♂ середньо- рання	ранньо стиглий	430	345	13,8	14,0	6,0	6,0	78	12,6 / 16,1		
(Карпатська x Пригожа) x Алюетт	♂ середньо- ранній	середньо- ранній	355	393	14,4	18,8	6,0	7,0	84	12,3 / 14,7		
(Слава x Памір) x Тайфун	♂ середньо- стиглий	середньо- стиглий	575	450	14,4	16,3	8,0	8,0	80	12,4 / 15,5		
Тайфун x (Невська x Мавка)	♂ середньо- ранній	середньо- ранній	450	575	16,3	19,9	8,0	7,0	106	30 / 28,3		
Кіммерія x (Виток x Скарбниця)	♂ середньо- пізній	ранньо стиглий	609	393	14,2	18,3	6,0	8,5	100	21,6 / 21,6		
НІР ₀₅			45	53								

*Примітка. В останній колонці показників кількості ягід, що зав'язались:- в чисельнику штуки (штг), в знаменнику відсотки (%).

Результативність гібридизації в значній мірі залежала від походження вихідного матеріалу. Найбільша кількість ягід, що зав'язались, а саме від 22,9–48,9 шт з відсотком 21,2–46,6, зав'язалось у комбінаціях там, де батьківськими парами було використано сорти картоплі.

За проведення гібридизації у простих міжсорткових схрещуваннях відсоток зав'язаних ягід в популяціях був найбільшим 46,6 % у комбінації Слава х Оксамит-99, тоді як за складних міжсорткових схрещуваннях лише – 28,3 % у комбінації Тайфун х (Невська х Мавка).

Найбільш вдалими були комбінації, де за одну з батьківських форм використовували середньостиглий сорт Легенда. Схрещування сорту Легенда (♀) з сортом Слаута (♂) дозволило отримати 24,5 шт з відсотком зав'язаних ягід – 24,0, Фотинія ♀ х Легенда ♂ – 32,0, Диво ♀ х Легенда ♂ – 21,2 %.

Використання в гібридизації батьківською чи материнською формами раніше створених нами гібридів та сортів картоплі української і закордонної селекції різних груп стиглості, відсоток вдалих схрещувань був невисоким і коливався в межах від 14,7 до 28,3 %. Найбільше зав'язалось ягід в комбінації Кіммерія х (Виток х Скарбниця) – 21,6 і Тайфун х (Невська х Мавка) – 28,3 %.

Таким чином, прості та складні міжсорткові гібриди, створені на основі вітчизняних і зарубіжних сортів в умовах Західного Лісостепу використані як батьківські форми, проявляють високі показники окремо або комплексу корисних відзначених ознак: продуктивність одного куща, багатобульбовість, високий вміст сухої речовини та крохмалю, стійкість проти фітофторозу. Слід також відзначити, що вони характеризуються високою фертильністю пилку, що забезпечує задовільну або добру результативність проведеної гібридизації.

Складні міжсорткові гібриди поступаються селекційним сортам за врожайністю та середньою масою бульб, але характеризуються високою крохмалистістю (18,8–19,9 %) та стійкістю до фітофторозу (7,0–8,5 бала).

Вони мають фертильний пилок і задовільно схрещуються з культурними сортами. В гібридизації їх можна використовувати як материнською, так і батьківською формою. Результативність гібридизації в наших дослідженнях складала від 15,5 до 46,6 % залежно від комбінації проведеного схрещування.

3.3 Характеристика потомства, отриманого від самозапилення сортів картоплі

Крім того, нами проведено аналіз відібраного потомства, отриманого від самозапилення сортів картоплі української селекції, які вирощувались у розсаднику гібридних сіянців і використовуються в селекційній роботі в якості вихідних форм (табл. 3.7).

Таблиця 3.7

Характеристика S_1 -популяцій картоплі за продуктивністю (перше бульбове покоління)

Походження популяції	К-ть висаджених бульб, шт	К-ть відібраних селекційних форм, шт	Продуктивність, г/кущ	
			Lim (від і до)	X (середня)
S_1 Оксамит-99	129	70	255–500	378
S_1 Легенда	90	54	520–900	710
S_1 Скарбниця	290	96	300–800	550
S_1 Червона рута	371	186	180–650	415
S_1 Диво	289	109	430–680	555
S_1 Світанок київський	86	44	525–970	748
S_1 Околиця	665	303	255–450	352
ВСЬОГО	1920	862		

З розсадника першого бульбового покоління відібрано 862 селекційні форми з найкращими продуктивними ознаками, які вивчено за продуктивністю та іншими господарсько цінними ознаками (табл. 3.8).

Аналіз їх продуктивності показав, що найвищою вона відмічена у похідних формах S_1 Легенда, S_1 Скарбниця, S_1 Світанок київський та

S₁Околиця і коливалась від 710 до 812 г/кущ і дещо нижчою у S₁Оксамит-99 – 385, S₁Червона рута та S₁Диво відповідно 510 і 622 г/кущ.

Таблиця 3.8

Характеристика продуктивних ознак селекційних форм у потомстві від самозаплених сортів картоплі

Походження	Відбрано гібридів, шт.	Продуктивність, г/кущ	Вміст крохмалю, %	Середня маса бульби, г	Кількість бульб у кущі, шт.
S ₁ Оксамит-99	70	385	16,4	90	11,0
Розмах варіювання <i>min-max</i>		255–500	16,0–16,8	88–104	10–12
S ₁ Легенда	54	710	14,3	66	11,8
Розмах варіювання <i>min-max</i>		520–900	13,9–15,2	40–89	11–13
S ₁ Скарбниця	96	735	16,4	72	12,0
Розмах варіювання <i>min-max</i>		300–800	12,4–20,5	40–100	10–15
S ₁ Червона рута	186	510	15,7	102	11,5
Розмах варіювання <i>min-max</i>		180–650	9,5–19,5	65–141	8–15
S ₁ Диво	109	622	16,4	62	9,1
Розмах варіювання <i>min-max</i>		430–680	16,0–16,9	43–87	7–12
S ₁ Світанок кийвський	44	762	16,0	95	9,1
Розмах варіювання <i>min-max</i>		525–970	15,4–16,4	53–137	7–12
S ₁ Околиця	303	812	16,9	122	9,1
Розмах варіювання <i>min-max</i>		255–450	16,4–17,4	113–137	7–12

Вміст крохмалю у бульбах відібраних сіянців цих селекційних форм досягав 20,5 %, за середнього значення 14,3–16,4 %. Підвищеним умістом крохмалю у бульбах (до 19,5 %) відзначалися також відібрані сіянці F₁ від самозапилення сорту S₁Червона рута. Доцільно зазначити, що селекційні форми цієї популяції відзначалися також і здатністю до формування крупних бульб: ліміти мінливості (розмах варіювання) вказаної ознаки коливалися у межах 65–141 г за середнього значення маси однієї бульби 102 г.

З метою визначення зв'язку між такими найважливішими господарсько цінними ознаками, як урожай і вміст крохмалю, нами була визначена кореляційна залежність у гібридних популяціях картоплі, одержаних від самозапилення сортів різних груп стиглості (табл. 3.9).

Таблиця 3.9

Кореляційна залежність між урожайністю та вмістом крохмалю селекційних форм, отриманих від самозапилення сортів картоплі

Походження	Відбрано гібридів, шт.	Продуктивність, г/кущ	Розмах варіювання (<i>min-max</i>), г	Вміст крохмалю, %	Розмах варіювання (<i>min-max</i>), %	Коефіцієнт кореляції, г
S ₁ Оксамит-99	70	385	255–500	16,4	16,0–16,8	0,26
S ₁ Легенда	54	710	520–900	14,3	13,9–15,2	0,18
S ₁ Скарбниця	96	735	300–800	16,4	12,4–20,5	- 0,10
S ₁ Червона рута	186	510	180–650	15,7	9,5–19,5	- 0,23
S ₁ Диво	109	622	430–680	16,4	16,0–16,9	0,14
S ₁ Світанок київський	44	762	525–970	16,0	15,4–16,4	- 0,39
S ₁ Околиця	303	812	255–450	16,9	16,4–17,4	- 0,27

Відомо, що єдиної думки про кореляційний зв'язок між урожайністю і крохмалистістю бульб у рослин картоплі не існує. Ряд вчених вказують на від'ємну кореляційну залежність між високим умістом крохмалю і врожайністю бульб. Інші виявили слабку позитивну або від'ємну кореляцію між цими ознаками. Одержаний коефіцієнт кореляції для наведених селекційних форм, який коливався від +0,26 (S₁Оксамит-99) до -0,39 (S₁Світанок київський), свідчить про те, що врожайність і вміст крохмалю успадковуються незалежно один від одного й одержані гібриди можуть бути як високо-, так і низькокрохмалистими. Від'ємну кореляцію між врожайністю і крохмалистістю бульб, виявлену в чотирьох гібридних

популяціях, а математично доведена, позитивну кореляційну залежність, отримано у трьох гібридних популяцій.

Щодо кількості сформованих бульб сіянцями картоплі F_1 , то більшість селекціонерів схиляються до думки, що орієнтуватися на абсолютне значення даної ознаки у гібридів з істинного насіння, враховуючи специфіку їх розмноження, не варто, а основні відбори за даною ознакою доцільно проводити при першому бульбовому розмноженні сіянців.

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 3

Більшість сортів вітчизняної і зарубіжної селекції, що використані в якості батьківських вихідних форм за проведення гібридизації, характеризувалися високими показниками окремих або комплексом ознак, які були враховані за використання їх в селекційному процесі.

Прості та складні міжсортіві гібриди, створені на основі вітчизняних і зарубіжних сортів в умовах Західного Лісостепу використані як батьківські форми, проявляють високі показники окремо або комплексу корисних ознак: продуктивність одного куща, багатобульбовість, високий вміст сухої речовини та крохмалю, стійкість проти фітофторозу. Слід також відзначити, що вони характеризуються високою фертильністю пилку, що забезпечує задовільну або добру результативність проведеної гібридизації.

Продуктивність селекційних форм, отриманих від самозапилення сортів картоплі показала, що найвищою вона відмічена у похідних формах від сортів S_1 Легенда, S_1 Скарбниця, S_1 Світанок кийвський та S_1 Околиця і дещо нижчою у сортів S_1 Оksamит-99, S_1 Червона рута та S_1 Диво. Одержаний коефіцієнт кореляції свідчить про те, що врожайність і вміст крохмалю успадковуються незалежно один від одного й одержані гібриди можуть бути як високо-, так і низькокрохмалистими.

Матеріали досліджень висвітлено у наукових працях [117, 118, 119, 120, 121, 122, 123].

РОЗДІЛ 4

ПРОЯВ СКЛАДОВИХ ПРОДУКТИВНОСТІ ТА СТІЙКОСТІ ПРОТИ ХВОРОБ ПОТОМСТВОМ ГІБРИДІВ РІЗНОГО ПОХОДЖЕННЯ

4.1 Продуктивність потомства, отриманого від самоzapилення, простих та складних міжсорткових схрещувань

Формотворчі процеси, що відбуваються в гібридних популяціях картоплі, тісно пов'язані з процесами успадкування ознак від вихідних батьківських форм до отриманого гібридного потомства. Враховуючи значну гетерозиготність культури картоплі, прояв складного характеру успадкування ознак, як господарських так і біологічних, залученню до гібридизаційного процесу різностороннього матеріалу, у отриманого потомства формується багато складних трансгресій, які значно відрізняються від ознак батьківських форм і мають для практичної селекції велику цінність. Ймовірність створення нових сортів картоплі з високими параметрами господарсько цінних ознак є більшою за більш інтенсивного проходження формотворчих процесів в гібридних популяціях картоплі, а тому знання закономірностей і особливостей прояву цього процесу в гібридних популяціях сприяє більш цілеспрямованому контролю потрібних генотипів і впливає на ефективність селекційної роботи і її результативність.

Завдяки специфіці вирощування отримане насінне (сіянці I року) покоління картоплі відрізняється генотиповими властивостями продуктивності рослин та їх складових. Вивчення формотворчих процесів гібридних популяцій в спадковості проводили, коли більш повно проявлялись ознаки, тобто в першому і другому бульбових поколіннях.

Дослідження гібридного потомства популяцій картоплі, що одержано від простих міжсорткових схрещувань, показало прояв інтенсивності формотворчого процесу за продуктивністю та її складовими у кожній популяції не однаково і залежало від генотипових особливостей вихідних

батьківських форм та зумовлене фенотиповим проявом складових продуктивності.

Основні показники продуктивності потомства, що створено від простих, складних міжсорткових схрещувань та отриманого від самоzapилення сортів картоплі наведено в таблицях 4.1, 4.2, 4.3.

Проведення аналізу успадкування ознак продуктивності потомством, що отримано на основі вихідного матеріалу різного походження показав, що їх продуктивність залежала від походження та підбору вихідних батьківських форм. Слід відмітити, що на основі проведення схрещувань та виділення матеріалу з самоzapилення, отримано потомство та цілі комбінації, які переважали батьківські форми за продуктивністю.

Високою (716–731 г/кущ) продуктивністю характеризувалось потомство, отримане від простих міжсорткових схрещувань Ірга х Мирослава, Диво х Легенда, Легенда х Слаута, яка була на 42,2–50,6 % вищою від вихідних батьківських форм, тоді як середня продуктивність потомства від схрещування сортів Фотинія х Легенда, Електра х Віра та Слава х Оксамит-99 складала лише 629, 556 та 407 г/кущ відповідно і була вищою батьківських форм лише на 21,4–22,1 %.

Продуктивність потомства, що отримано від схрещування складних міжсорткових гібридів, була нерівнозначною хоча і вищою вихідних батьківських форм. Гібриди, що проявили найбільшу продуктивність, отримано в комбінаціях Щедрик х (Крініца х Дубравка), Тайфун х (Невська х Мавка) та (Слава х Памір) х Тайфун і відповідно вона становила 683, 655 і 627 г/кущ та була вищою, порівняно з середньою батьківських форм, на 10,8–30,8 %.

Високопродуктивним було також потомство, що отримане від самоzapилення культурних сортів картоплі. Потомство S₁Околиця, S₁Світанок київський, S₁Диво, S₁Скарбниця та S₁Легенда за продуктивністю переважало батьківські форми відповідно на 40,5–81,4 %, яка в цих комбінаціях становила від 649 до 801 г/кущ. Високі результати також були

отримані і від самозапильних форм S₁Червона рута та S₁Оксамит-99. Середня продуктивність потомства складала 423–518 г/кущ, що на 28,3–31,6 % вище батьківських форм.

Кількість гібридів, що створено на основі простих міжсорткових схрещувань, з продуктивністю 700–1000 г/кущ коливався в межах 31,0–42,0 %, гібридів, що отримано від самозапилення – 57,0–69,0 %, а середня продуктивність потомства, отриманого від наведеного вихідного матеріалу різного за походженням, відповідно коливалася від 407 до 801 г/кущ.

Вивчення кореляційної залежності стосовно передачі від батьківських форм ознаки продуктивності має важливе значення для ведення селекційного процесу. Це пов'язано з такими факторами, як залучення нових сортів, гібридів міжвидового походження з різноманітним поєднанням господарських та біологічних ознак, впливом природно-кліматичних і агротехнічних умов зони, де проводиться селекційна робота на фенотипове проявлення цих ознак. Отримана інформація щодо кореляційних зв'язків може бути підставою для відбору за тою чи іншою ознакою гібридних популяцій та розробкою певних методик проведення таких підборів.

Вивчення вихідних батьківських форм та отриманого потомства гібридних популяцій протягом 2022–2025 рр. дало змогу виявити закономірності успадкування ознаки продуктивності.

Коефіцієнт кореляції між продуктивністю батьківських форм та потомством залежав від підбору батьківських пар, а в подальшому – від походження вихідного матеріалу, про що можна стверджувати на основі проведених досліджень.

Всі три групи з представленого селекційного матеріалу мали комбінації, де відмічалась додатня кореляційна залежність між продуктивністю вихідних батьківських форм і отриманого, на їх основі, потомства.

Таблиця 4.1

**Продуктивність погомства, створеного при простих міжсортгових схрещуваннях
(середнє за 2024–2025 рр.)**

Комбінації схрещувань	Продуктивність батьківських форм, г/кущ						Продуктивність нащадків, г/кущ				Коефіцієнт кореляції між урожайністю батьківських форм та нащадків, r
	♀			♂			середнє M±m	роки		середнє M±m	
	роки		роки	роки		роки					
	2022	2023		2022	2023			2024	2025		
Фотинія х Легенда	555	590	710	600	613±54	674	584	620	629±29	+0,138	
Ірга х Мирослава	480	504	620	682	571±15	812	620	720	716±47	+0,705	
Диво х Легенда	555	400	710	600	566±87	718	409	720	719±29	+0,806	
Слава х Оксаміт-99	482	473	378	325	308±43	406	409	409	407±27	+0,294	
Легенда х Слауга	710	600	708	735	688±63	885	578	578	731±10	+0,149	
Електра х Віра	590	570	482	473	528±42	592	520	520	556±19	+0,178	
НІР _{0,95}	30,7	67,4	45,4	71,3		67,2					
											71,8

Таблиця 4.2

**Продуктивність потомства, створеного при схрещуванні складних міжсортових гібридів
(середнє за 2024–2025 рр.)**

Комбінації схрещувань	Продуктивність батьківських форм, г/кущ				Продуктивність нащадків, г/кущ		Коефіцієнт кореляції між урожайністю батьківських форм та нащадків, г		
	♀		♂		середнє M±m	роки			
	роки		роки					середнє M±m	
	2022	2023	2022	2023	2024	2025			
Щедрик х (Крініца х Дубравка)	690	687	634	557	642±45	716	650	683±48	+0,129
(Карпатська х Пригожа) х АлюєтГ	493	585	478	544	525±73	554	550	552±11	+0,141
(Слава х Памір) х Тайфун	379	380	512	532	450±16	620	634	627±25	+0,556
Тайфун х (Невська х Мавка)	512	532	554	506	526±64	678	632	655±48	+0,280
Кіммерія х (Виток х Скарбниця)	569	592	619	507	571±66	590	585	587±39	+0,151
НІР _{0,95}	36,3	52,0	45,4	54,6		60,6	50,5		

Таблиця 4.3

**Продуктивність потомства отриманого від самозапилення культурних сортів
(середнє за 2024–2025 рр.)**

Самозапилення сортів	Продуктивність батьківських форм, г/кущ		середнє M±m	Продуктивність нащадків, г/кущ		Коефіцієнт кореляції між урожайністю батьківських форм та нащадків, г
	роки			роки		
	2022	2023	2024	2025	середнє M±m	
S ₁ Оксамит-99	378	325	356±42	462	423±28	+0,559
S ₁ Легенда	710	600	653±63	694	702±11	+0,336
S ₁ Скарбниця	550	485	495±30	658	696±29	+0,596
S ₁ Червона рута	415	390	403±45	525	518±32	+0,461
S ₁ Диво	555	400	450±17	677	649±16	+0,559
S ₁ Світанок кївський	748	650	709±37	657	709±35	+0,148
S ₁ Околиця	352	303	326±26	790	801±23	+0,794
НР _{0,95}	30,1	45,8		54,7	58,3	

Високі додатні ($r = +0,705$ та $r = +0,806$) кореляційні зв'язки між показником продуктивності батьків і потомства гібридів були за простого міжсортового схрещування сортів: Ірга х Мирослава, Диво х Легенда, а також від самозапилення сортів Околиця ($r = +0,801$) та Легенда, Сквітанок київський та Скарбниця ($r = +0,702$, $r = +0,709$ та $r = +0,696$) відповідно.

За проведення схрещування складних міжсортових гібридів найбільш високі додатні коефіцієнти кореляції ($r = +0,683$ – $+0,627$) відмічено в комбінаціях Щедрик х (Крініца х Дубравка), Тайфун х (Невська х Мавка) та (Слава х Памір) х Тайфун. В решти комбінацій за згаданою ознакою проявилась середня додатня кореляція ($r = +0,552$ – $+0,587$).

Слід відмітити, що в комбінаціях, отриманих на основі вихідного матеріалу різного походження, виявлені два типи успадкування продуктивності – проміжний та гетерозис.

Проведення аналізу розподілу гібридів за класами продуктивності показав, що відсоток вищеплення високопродуктивних гібридів залежить від походження та добору батьківських пар, що залучено до гібридизаційного процесу (додаток Б. 1).

За проведення простих міжсортових схрещувань найбільший відсоток (43,0) нащадків з продуктивністю бульб 701–1000 г/кущ отримано в комбінації Легенда х Слаута. В популяціях, отриманих на основі складних міжсортових схрещувань, виділились три вихідні батьківські форми, в яких вищеплялось 44–48 % потомства гібридів з продуктивністю вищою 701–1000 г/кущ, а саме: (Карпатська х Пригожа) х Алюетт, Щедрик х (Крініца х Дубравка) та Кіммерія х (Виток х Скарбниця). У потомства, виділеного від самозапилення сортів картоплі, найбільший відсоток (69) потомства, з продуктивністю вищою 701–1000 г/кущ, отримано від сорту S_1 Світанок київський, а також сортів S_1 Околиця та S_1 Легенда – 60 та 59 % відповідно (рис. 4.1).

Відсоток відбору господарсько цінних форм є основним критерієм цінності створеної гібридної популяції. Розподіл генотипів за класами

продуктивності в основному, залежить від походження вихідного (батьківського) матеріалу, на основі якого були отримане гібридне потомство. В популяціях від простих міжсорткових схрещувань відмічалися достатньо високі відсотки присутності генотипів з вагою кущів у групі 251–500 г (від 23 до 42), а найбільший відсоток – в середньому 28–43, відмічено в класах продуктивності 501–700 і 701–1000 г/кущ. Особливо виділилися популяції Електра х Віра (40 %), Фотинія х Легенда (41 %) та Легенда х Слаута (43 %), де нащадки забезпечили відмічену урожайність.

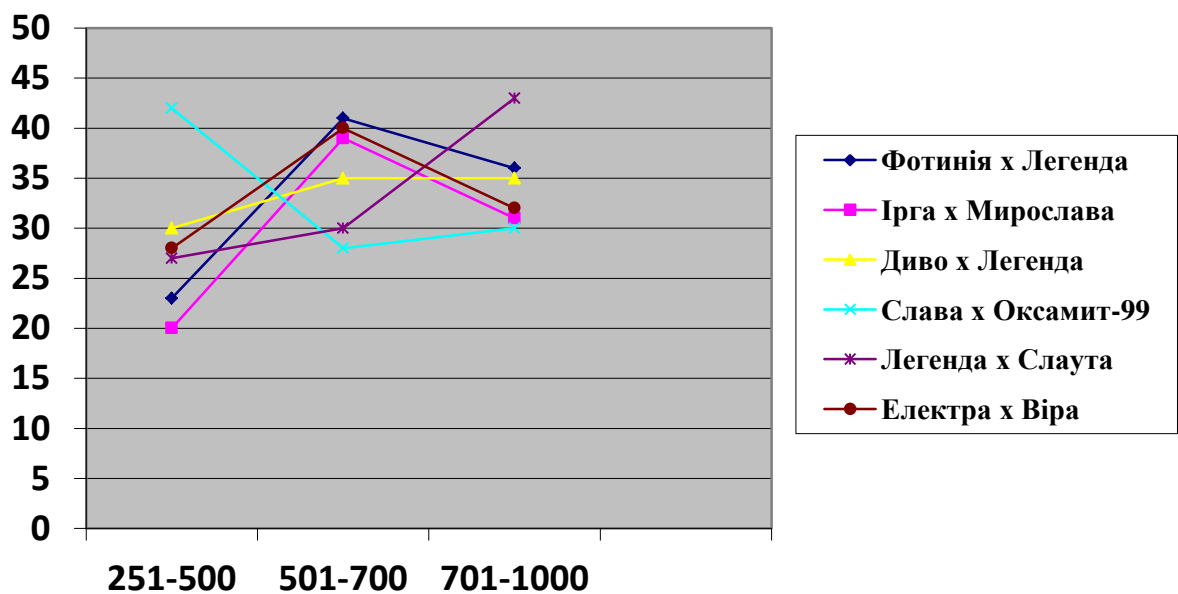


Рис. 4.1 – Розподіл потомства гібридів, створених на основі простих міжсорткових схрещувань, за продуктивністю (середнє за 2024–2025 рр.)

Розщеплення потомства за ознакою продуктивності, що одержано за схрещування складних міжсорткових гібридів, виражається більш широким спектром варіацій. Незначна частка (від 20,0 до 32,0 %) генотипів мала продуктивність 251–500 г/кущ. Практично однакова кількість генотипів в середньому 27,0–36,0 %, забезпечила продуктивність 501–700 г/кущ, але виключенням стала комбінація схрещування Тайфун х (Невська х Мавка), де відсоток виділених комбінацій з урожайністю 501–700 г відповідно, склав 43. В межах 26,0–48,0 % гібридів забезпечили продуктивність 701–

1000 г/кущ і вищим він був у комбінації схрещування Кіммерія х (Виток х Скарбниця). Слід відзначити і комбінації схрещувань Щедрик х (Крініца х Дубравка) та (Карпатська х Пригожа) х Алюетт, в яких потомство з продуктивністю 701–1000 г/кущ становило відповідно 42 та 44 % (рис. 4.2).

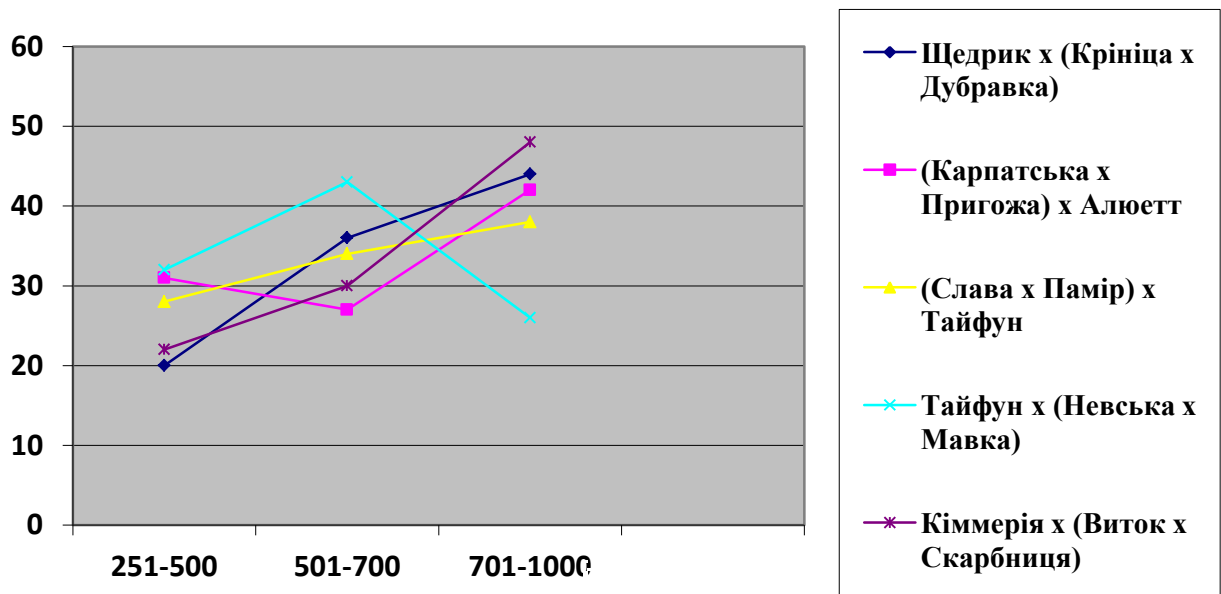


Рис. 4.2 – Розподіл потомства гібридів, створених на основі складних міжсорткових схрещувань, за продуктивністю (середнє за 2024–2025 рр.)

У потомства отриманого від самозапилення сортів картоплі, за продуктивністю найбільший відсоток генотипів (57,0–69,0) виділено до класу 701–1000 г/кущ. Досить високий відсоток гібридів, а саме від 33, до 48,0, забезпечили продуктивність понад 501–700 г/кущ. За високою продуктивністю виділялися популяції самозапильного потомства від сортів: Оксамит-99 (35 % з продуктивністю 501–700 гр/кущ), Диво та Червона рута (47 та 48 %) і Легенда, Світанок київський та Околиця (від 57 до 69 % з продуктивністю 701–1000 г/кущ) (рис. 4.3).

Для всіх популяцій нащадків, що створено в процесі гібридизації, незалежно від походження вихідного матеріалу, характерним було те, що з продуктивністю 701–1000 г/кущ кількість гібридів була майже однаковою та коливалась у межах 14,0–69,0 %. Так, в потомства, отриманого на основі

простих міжсорткових схрещувань, відсоток гібридів складав в середньому 29,5, на основі складних міжсорткових схрещувань – 33,0 і на основі самозапилення сортів картоплі – 42,7 %. Це є свідченням щодо можливості створення гібридів з високою продуктивністю потомства не лише на основі простих і складних міжсорткових схрещувань, так і за використання самозапильних форм.

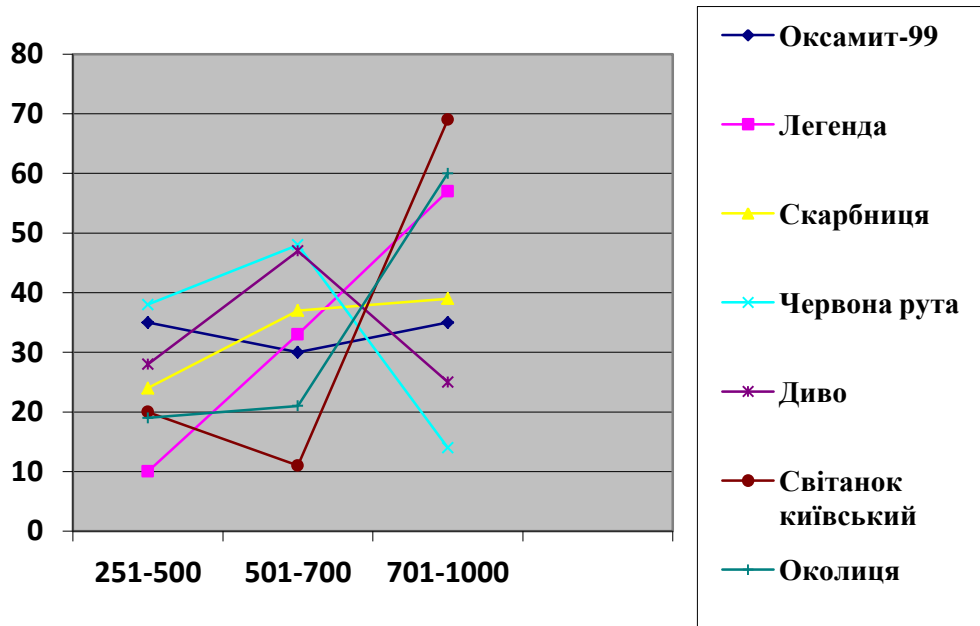


Рис. 4.3 – Розподіл потомства, отриманого від самозапилення сортів картоплі, за продуктивністю, середнє за 2024–2025 рр.

Таким чином, у потомстві від самозапилення та від простих і складних міжсорткових схрещувань виділено комбінації схрещувань з продуктивністю значно вищою вихідних батьківських форм. Одержання високоурожайного потомства від проведеної гібридизації, що створено в різних географічних зонах, дає можливість значного розширення адаптивного потенціалу новоствореного селекційного матеріалу за продуктивністю та іншими господарсько цінними ознаками.

Між продуктивністю батьківських форм і потомства встановлені показники кореляційної залежності. За проведення простих міжсорткових схрещуваннях вона коливалась зі слабкої до високої додатньої ($r = +0,138$ –

+0,806), за складних міжсорткових схрещуваннях – слабкою, середньою додатньою ($r = +0,129 - +0,556$), за проведення аналізу самозапильних форм в порівнянні з вихідними батьківськими – слабкою, середньою, високою додатньою – відповідно $r = +0,148 - +0,596$.

Врахування фенотипового проявлення у батьківських форм ознаки продуктивності за встановлення коефіцієнтів кореляції є необхідною умовою в селекційному процесі. Підбір батьківських пар необхідно проводити з врахуванням відсотку високопродуктивних форм та комбінаційної здатності останніх.

Успадкування потомством гібридів різного походження, що створено, основної господарської ознаки – продуктивності, залежить від вихідних батьківських форм та проходить по типу проміжного і гетерозису.

4.2 Мінливість складових продуктивності у потомстві від різних типів схрещування

Прояв таких ознак, як продуктивність та її складових, проходить в кожній окремо взятій популяції по-різному і зумовлюється генотиповими особливостями їх вихідних батьківських форм та фенотиповим проявом складових продуктивності.

В популяціях, що отримано від простих міжсорткових схрещувань, за успадкування такої ознаки, як кількість бульб в розрахунку на один кущ, відмічено проміжний характер успадкування зазначеної ознаки.

Характеристика потомства, створеного за різних типів схрещування, за основними складовими продуктивності наведено у таблицях 4.5, 4.6, 4.7.

В комбінації Слава х Оксамит-99 відмічена середня додатна кореляційна залежність ознак кількості бульб батьківських форм і потомства ($r = +0,492$). Кількість бульб у потомства гібридів, що отримано за схрещування названих сортів, в середньому складала 11,6 і перевищувала

Таблиця 4.5

**Характеристика потомства, створеного на основі простих міжсорткових схрещувань,
за складовими продуктивності, середнє за 2024–2025 рр.**

Комбінації схрещувань	Кількість бульб в батьківських форм, шт/кущ		Кількість бульб в потомства, шт/кущ, M±m	Коефіцієнт кореляції між кількістю бульб батьківських форм і потомства, г	Маса однієї бульби в батьківських форм		Маса однієї бульби в потомства, M±m	Коефіцієнти кореляції між масою однієї бульби батьківських форм і потомства, г	
	2024	2025			2024	2025			середнє M±m
Фотинія х Легенда	8,6	9,3	8,8±0,49	+0,178	80	79	79±2,6	88±3,1	+0,298
Ірга х Мірослава	9,9	12,9	11,9±0,11	+0,245	88	82	84±1,5	86±1,0	+0,145
Диво х Легенда	12,0	12,3	12,1±0,23	-0,403	72	71	71±1,7	93±2,8	+0,582
Слава х Оксамит-99	8,3	9,6	9,2±0,15	+0,492	79	75	76±2,0	80±1,2	+0,231
Легенда х Слаута	11,0	12,4	11,2±0,15	-0,693	88	81	84±2,1	85±3,4	+0,148
Електра х Віра	9,8	9,3	9,5±0,16	+0,195	73	69	71±1,2	65±1,0	-0,261
НІР _{0,95}	1,0	0,93	0,86		5,7	6,5		7,3	

Таблиця 4.6

**Характеристика потомства, створеного на основі складних міжсорткових схрещувань,
за складовими продуктивності, середнє за 2024–2025 рр.**

Комбінації схрещувань	Кількість бульб в батьківських форм, шт/кущ		Кількість бульб в потомства, шт/кущ, $M \pm m$	Коефіцієнт кореляції між кількістю бульб батьківських форм і потомства, г	Маса однієї бульби в батьківських форм, г			Маса однієї бульби в потомства, $M \pm m$	Коефіцієнти кореляції між масою однієї бульби батьківських форм і потомства, г	
	2024	2025			середнє $M \pm m$	2024	2025			середнє $M \pm m$
Щедрик х (Крініца х Дубравка)	9,4	9,6	9,5±0,06	10,1±0,15	+0,245	60	58	59±3,2	53±1,0	-0,197
(Карпатська х Пригожа) х Аллоетт	9,0	9,3	9,1±0,09	13,9±0,14	+0,896	76	76	76±1,7	61±1,2	-0,361
(Слава х Памір) х Тайфун	8,6	8,1	8,3±0,10	12,2±0,15	+0,895	96	108	102±1,5	92±1,4	-0,393
Тайфун х (Невська х Мавка)	8,2	8,2	8,2±0,13	10,0±0,18	+0,493	85	84	84±0,4	89±0,6	+0,266
Кіммерія х (Виток х Скарбниція)	9,9	10,0	9,9±0,12	10,1±0,17	+0,261	77	83	80±1,7	81±1,3	+0,182
НІР _{0,95}	0,83	0,90		0,87		5,4	7,3		5,2	

Таблиця 4.7

Характеристика потомства, отриманого від самозапилення сортів картоплі,
за складовими продуктивності, середнє за 2024–2025 рр.

Самозапилення сортів	Кількість бульб в батьківських форм, шт/кущ		Кількість бульб в потомства, шт/кущ, M±m	Коефіцієнт кореляції між кількістю бульб батьківських форм і потомства, г	Маса однієї бульби в батьківських форм, г		Коефіцієнт кореляції між масою однієї бульби батьківських форм і потомства, г		
	2024	2025			2024	2025			
	середнє M±m				середнє M±m				
S ₁ Оксамит-99	11,0	9,0	10,0±0,17	-0,480	90	87	88±2,6	99±3,5	+0,345
S ₁ Легенда	11,8	11,4	11,6±0,15	+0,383	66	59	61±2,3	76±3,2	+0,301
S ₁ Скарбниця	12,0	11,7	11,8±0,18	-0,386	72	65	66±1,2	88±2,9	+0,582
S ₁ Червона рута	11,5	10,8	11,1±0,09	+0,193	102	91	95±2,1	96±2,3	+0,126
S ₁ Диво	9,1	10,5	10,3±0,16	+0,191	62	60	61±0,9	57±1,7	-0,282
S ₁ Світанок кийський	9,1	10,1	10,1±0,19	+0,683	95	91	92±3,8	102±4,4	+0,493
S ₁ Околиця	9,1	10,5	10,3±0,12	+0,310	122	89	97±3,1	100±4,9	+0,107
НП _{0,95}	0,9	1,2	0,8	4,6	4,4	5,4			

середню обох вихідних батьківських форм на 2,4 шт., тому цю комбінацію схрещувань можна залучати для одержання багатобульбового потомства.

Дещо по-іншому відмічалось успадкування ознаки кількості бульб в розрахунку на 1 кущ, відмічалось в популяціях, що створено за схрещування складних міжсортних гібридів. Практично у всіх популяціях виділялась велика кількість трансгресивних генотипів за багатобульбовістю. Останні за цією ознакою переважали вихідні батьківські форми. В одержаного потомства показник середньої кількості бульб з одного куща був вищим середньої обох батьківських форм і коливалася від 10,0 до 13,9, тоді як в батьківських формах – від 8,3 до 9,1 шт. Найбільша кількість бульб з куща була в потомства отриманого від комбінації (Карпатська х Пригожа) х Алюетт і становила 13,9 шт/кущ.

Коефіцієнт кореляції між кількістю бульб у вихідних батьківських форм та отриманого потомства був високим, додатним – $r = +0,245$ до $+0,896$. В популяції Щедрик х (Крініца х Дубравка) та Кіммерія х (Виток х Скарбниця) середня кількість бульб була практично однаковою середньої обох батьківських форм і складала відповідно – 9,5 і 10,1 та 9,9 і 10,1 шт/кущ, а коефіцієнт кореляції був слабким додатним – $r = + 0,245$ та $+ 0,261$ відповідно.

Проведення аналізу гібридів, отриманих від самозапилення культурних сортів показало, що в двох популяціях за кількістю бульб спостерігалась виражена депресія. Сорти картоплі, що взяті за вихідні батьківські форми характеризувались значною кількістю бульб в розрахунку на один кущ – від 10,0 до 11,8 шт. Кількість бульб в популяціях одержаного потомства була нижчою порівняно з батьківськими формами у потомства від самозапилення S_1 Оксамит-99 та S_1 Скарбниця, а коефіцієнт кореляції був середнім від'ємним і становив $r = - 0,480$ та $- 0,386$ відповідно. У решти потомства відслідковується позитивний коефіцієнт кореляції стосовно ознаки кількості бульб в розрахунку на один кущ і становив від $+ 0,191$ до $+ 0,683$, тобто

успадкування ознаки фенотипового прояву її у батьківських форм співпадало не повністю.

Найбільшу кількість бульб з одного куща (12,5 шт.) мало потомство, отримане від самозапилення S₁Світанок кийвський, а коефіцієнт кореляції був високим додатнім $r = +0,683$.

Середня маса однієї бульби у потомства, що отримано від простих міжсортних схрещувань, також залежала від походження вихідних батьківських форм. За проведення простих міжсортних схрещувань виділено потомство, яке за середньою масою однієї бульби значно перевищувало середню обох батьків, зокрема, в комбінації схрещування Диво х Легенда. Середня маса однієї бульби в нащадків цієї популяції коливалася від 93,0 до 95,8 г і була в середньому на 22,0 г вищою середньої батьківських форм.

Дана комбінація має перспективу отримання потомства з крупними бульбами. Коефіцієнт кореляції за ознакою середньої маси однієї бульби у батьківських форм і отриманого потомства був високим додатнім і склав $r = +0,582$. Решта популяцій за показником середньої маси однієї бульби потомства, отриманого за проведення простих міжсортних схрещуваннях, практично була рівною середній обох батьківських форм, а коефіцієнт кореляції був слабким і середнім додатнім ($r = +0,145 - +0,298$). Лише у комбінації схрещування Електра х Віра відзначено зниження показника середньої маси однієї бульби, а кореляція була слабкою від'ємною з коефіцієнтом $r = -0,261$.

В популяціях, отриманих від схрещування складних міжсортних гібридів, середня маса однієї бульби перевищувала середню вихідних батьківських форм лише в популяціях Тайфун х (Невська х Мавка) і Кіммерія х (Виток х Скарбниця). Маса однієї бульби складала відповідно 89 і 81 г, що на 5,0 і 1,0 г вище середньої батьківських форм і тому названі комбінації мають значення для одержання крупнобульбового потомства. Коефіцієнт кореляції між масою однієї бульби батьківських форм і потомства був низьким додатнім і відповідно становив $r = +0,266$ і $+0,182$, що свідчить про

можливість залучення батьківських пар за проявом цієї фенотипової ознаки. Стосовно решти комбінацій, слід вказати на те, що прояв ознаки, що досліджувалась, був негативним і коефіцієнт кореляції був низьким від'ємним і становив від $r = -0,193$ до $r = -0,361$.

Потомство, отримане від самоzapилення, характеризується високою масою однієї бульби 57–102 г і переважало батьківські форми. Середня маса бульб в цих популяціях перевищувала батьківські форми на 15–22 і була в межах 76–100 г.

Коефіцієнт кореляції між середньою масою батьківських форм і потомства був слабким та середнім додатним ($r = +0,126 - +0,493$), за винятком потомства від самоzapилення сорту Диво, де кореляційна залежність між масою бульб батьківських форм і потомства була слабкою від'ємною і становила $r = -0,282$.

Селекційний процес та його ефективність щодо показників високої продуктивності в значній мірі залежить від поєднання елементів структури, яка зумовлена масою однієї бульби та кількістю товарних бульб в розрахунку на один кущ. Але слід відмітити, що в деяких комбінаціях показник урожайності високопродуктивних гібридів більше зумовлений показником багатобульбовості, що пояснюється фенотиповим проявом цих ознак, тобто генетичними особливостями вихідних батьківських форм.

Таким чином, як за проведення простих і складних міжсорткових схрещуваннях, так і за виділення самоzapильних форм можливо отримати потомство як з високою середньою масою бульби, так і з їх великою кількістю в розрахунку на один кущ, але слід враховувати, що між цими показниками існує зворотна кореляційна залежність. Тобто, чим менша кількість бульб під одним кущем, тим більша їх середня маса, і, навпаки.

Потомство, отримане від самоzapилення культурних сортів та за проведення простих міжсорткових схрещувань, мало найбільш високу середню масу однієї бульби – 102, а за складних міжсорткових схрещувань – лише 84 г.

4.3 Кореляційна залежність між продуктивністю та її складовими у потомства різного походження

В популяціях комбінацій, що одержано на основі вихідного матеріалу різного походження з метою встановлення кореляційного зв'язку між ознакою продуктивності бульб гібридного потомства та її складовими були визначені коефіцієнти кореляції. Слід відзначити, що в більшості комбінацій висока продуктивність потомства корелює з високою і середньою масою однієї бульби, яка коливалась від 53,0 г у комбінації Щедрик х (Крініца х Дубравка) до 102 г у потомства, отриманого від самозапилення сорту Світанок київський.

У потомства, що створено на основі простих міжсортних схрещувань, маса однієї бульби була середньою у комбінації схрещування Електра х Віра (65 г) та високою, зокрема, в комбінаціях – Легенда х Слаута – 85, Фотинія х Легенда – 88, Ірга х Мирослава – 86 та Диво х Легенда – 93 г.

Середня маса однієї бульби залежала від комбінації схрещування і коливалась в межах від 65 до 93 г. Відмічено варіаційне коливання, залежно від комбінацій проведеного схрещування, і за показником продуктивності – від 407 (у комбінації Слава х Оксамит-99) до 731 г/кущ (у комбінації Легенда х Слаута). З стабільно середнього показника величини даних ознак та їх змінах (генотипічних) стосовно усіх популяцій відмічається позитивна (додатня) кореляційна залежність, відповідно якої збільшення маси бульби веде до збільшення продуктивності куща картоплі створених гібридів. Середня додатна кореляційна залежність між продуктивністю і масою бульб відмічено в популяціях Слава х Оксамит-99 – $r = +0,508$, Електра х Віра – $r = +0,580$. Решта популяцій, що отримано за проведення простих міжсортних схрещуваннях, мали високий додатній коефіцієнт кореляції і, залежно від комбінації схрещувань, він становив $r = +0,714 - +0,860$ (табл. 4.8).

Проведення гібридизації та створення популяцій на основі складних міжсортних схрещувань показало, що коефіцієнт кореляції між продуктивністю і середньою масою однієї бульби стосовно даної групи

гібридів коливався від низького до високого додатнього ($r = +0,128 - +0,904$). Середня маса однієї бульби в популяціях була нерівнозначною і становила 53 г в потомства, отриманого від схрещування Щедрик х (Крініца х Дубравка) і найбільша – 92 у (Слава х Памір) х Тайфун. Найбільш високим додатним коефіцієнт кореляції ($r = +0,904$) був у популяції (Карпатська х Пригожа) х Алюетт (табл. 4.9).

Стосовно нащадків, отриманих від самозапилення сортів картоплі, то варіація середніх ознак продуктивності та її складової – маси бульб, була більш вузькою. Варіація ознаки продуктивності складала від 423 до 709 г/кущ, а маси однієї бульби – від 57 до 102 г. В отриманого потомства відмічена також середня і висока додатна кореляційна залежність між продуктивністю та середньою масою бульб, яка коливалась від $r = +0,423$ до $+0,923$ (табл. 4.10).

Кількість бульб в розрахунку на один кущ є важливою ознакою складової продуктивності, яка має свої особливості, що передаються від вихідних батьківських форм в спадок. Слід відзначити, що передача в спадковість від батьків до потомства ознаки багатобульбовості проходить значно швидше, порівняно з ознакою маси бульб. Фенотиповий добір за цією ознакою проходить більш ефективно, що і є поясненням цього фактору.

Походження батьківських форм, на основі яких отримане потомство, не мало суттєвого впливу на величину коефіцієнта кореляції між продуктивністю і кількістю бульб в кущі, який був середнім і високим додатним.

Потомство, що одержано на основі простих міжсортних схрещувань, мало додатній (від $r = +0,508$ до $+0,860$) коефіцієнт кореляції між продуктивністю і кількістю бульб в розрахунку на один кущ, за схрещування складних міжсортних гібридів амплітуда коливання була меншою і складала від $r = +0,397$ до $+0,676$, у гібридів, отриманих від самозапилення – від $r = +0,462$ (у S_1 Червона рута) до $+0,725$ (у S_1 Скарбниця).

Як від походженням батьківських форм, так і від підбору пар для гібридизації залежать показники кореляційної залежності між кількістю стебел і кількістю бульб в кущі. Не дивлячись на те, що коефіцієнти кореляції між цими ознаками були в усіх популяціях, додатними, кореляційна залежність була слабкою. Так, в популяціях отриманих від проведення простих міжсорткових схрещувань, кореляційна залежність між кількістю стебел і бульб в кущі була слабкою – $r = +0,198 - +0,362$, в популяціях від складних міжсорткових схрещувань вона відмічалась на такому ж рівні і становила $r = +0,180 - +0,330$.

Кореляційна залежність цієї ознаки потомства, отриманого від самозапилення сортів картоплі, також була додатною і слабкою практично в усього потомства. Величина коливання була не істотною і становила на рівні $r = +0,258$ стосовно самозапильних форм S_1 Червона руиа і до $r = +0,386$ (у S_1 Оксамит-99) (табл 4.8, 4.9, 4.10).

Наявність в отриманих гібридних популяціях додатньої кореляційної залежності між кількістю стебел і кількістю бульб в кущі пов'язано з походженням вихідних батьківських форм, які використовували за проведення гібридизації. В 6-ти комбінаціях отриманого потомства, створеного на основі простих міжсорткових схрещувань, коефіцієнт кореляції коливався в межах від $r = +0,176$ до $+0,362$, в нащадків 5-и комбінацій від складних міжсорткових схрещувань – від $r = +0,180$ до $+0,330$ і в нащадків 7-ми самозапильних форм – від $r = +0,258$ до $+0,386$.

Таблиця 4.8

Кореляційна залежність між продуктивністю та її складовими в потомства гібридів, отриманих на основі простих міжсортових схрещувань, середнє за 2024–2025 рр.

Комбінації схрещувань	Продуктивність, г/кущ $M \pm m$	Середня маса однієї бульби, г $M \pm m$	Кількість бульб в кущі, шт. $M \pm m$	Кількість стебел в кущі, шт. $M \pm m$	Коефіцієнт кореляції, г			
					між продуктивністю			
					і середньою масою бульб	і кількістю бульб в кущі	і кількістю стебел в кущі	
Фотинія x Легенда	629±29	88±3,1	9,0±0,21	2,4±0,23	+0,714	+0,698	+0,262	між кількістю стебел та кількістю бульб в кущі +0,266
Ірга x Мирослава	716±47	86±1,0	12,1±0,15	2,5±0,09	+0,832	+0,832	+0,286	+0,206
Диво x Легенда	719±29	93±2,8	9,1±0,14	3,3±0,14	+0,773	+0,773	+0,217	+0,362
Слава x Оксамит-99	407±27	80±1,2	11,6±0,29	2,3±0,15	+0,508	+0,508	+0,176	+0,198
Легенда x Слаута	731±10	85±3,4	7,7±0,14	2,8±0,11	+0,860	+0,860	+0,261	+0,215
Електра x Віра	556±19	65±1,0	10,2±0,15	1,8±0,13	+0,580	+0,855	+0,308	+0,176

Таблиця 4.9

**Кореляційна залежність між продуктивністю та її складовими в потомства гібридів,
отриманих на основі складних міжсортних схрещувань, середнє за 2024–2025 рр.**

Комбінації схрещувань	Продуктивність, г/кущ $M \pm m$	Середня маса однієї бульби, г $M \pm m$	Кількість бульб в куці, шт. $M \pm m$	Кількість стебел в куці, шт. $M \pm m$	Коефіцієнт кореляції, г			
					між продуктивністю			
					і середньою масою бульб	і кількістю бульб на куці	і кількістю стебел в куці	між кількістю стебел та кількістю бульб в куці
Щедрик х (Крінца х Дубравка)	683±48	53±1,0	10,1±0,15	3,1±0,12	+0,128	+0,676	+0,220	+0,306
(Карпатська х Пригожа) х Алюетт	552±11	61±1,2	13,9±0,14	2,8±0,11	+0,904	+0,397	+0,197	+0,201
(Слава х Памір) х Тайфун	627±25	92±1,4	12,2±0,15	2,2±0,12	+0,681	+0,513	+0,285	+0,180
Тайфун х (Невська х Мавка)	655±48	89±0,6	10,0±0,18	3,3±0,11	+0,735	+0,655	+0,198	+0,330
Кіммерія х (Виток х Скарбниця)	587±39	81±1,3	10,1±0,17	2,8±0,16	+0,724	+0,581	+0,209	+0,277

Таблиця 4.10

Кореляційна залежність між продуктивністю та її складовими в потомства, отриманого від самозапилення сортів картоплі, середнє за 2024–2025 рр.

Самозапилення сортів	Продуктивність, г/кущ M±m	Середня маса однієї бульби, г M±m	Кількість бульб в кущі, шт. M±m	Кількість стебел в кущі, шт. M±m	Коефіцієнт кореляції, г			
					між продуктивністю			між кількістю стебел та кількістю бульб в кущі
					і середньою масою бульб	і кількістю бульб на кущ	і кількістю стебел в кущі	
S ₁ Оксамит-99	423±28	99±3,5	8,8±0,09	3,4±0,13	+0,427	+0,480	+0,124	+0,386
S ₁ Легенда	702±11	76±3,2	11,8±0,14	3,2±0,11	+0,923	+0,594	+0,219	+0,271
S ₁ Скарбниця	696±29	88±2,9	9,6±0,17	2,6±0,11	+0,790	+0,725	+0,267	+0,270
S ₁ Червона рута	518±32	96±2,3	11,2±0,14	2,9±0,06	+0,539	+0,462	+0,178	+0,258
S ₁ Диво	649±16	57±1,7	10,6±0,15	3,5±0,14	+0,882	+0,612	+0,185	+0,330
S ₁ Світанок кийський	709±35	102±4,4	12,5±0,27	3,9±0,23	+0,695	+0,668	+0,181	+0,312
S ₁ Околиця	801±23	100±4,9	11,6±0,10	3,0±0,12	+0,801	+0,690	+0,267	+0,258

Таким чином, за проведення простих міжсорткових схрещуваннях, виявлені комбінації з високою масою однієї бульби у потомства (80 – 93 г). Цей показник залежав від комбінації схрещування, а продуктивність нащадків за цього типу гібридизаційного процесу складала від 407 до 731 г/кущ. Стосовно усіх комбінацій збільшення маси однієї бульби призводило до зростання продуктивності. Залежність між урожайністю і середньою масою однієї бульби складала від $r = +0,508$ до $+0,860$. В гібридного потомства комбінацій, що отримано від складних міжсорткових схрещувань варіація величини середньої маси однієї бульби була досить широкою – від 53 до 92 г, продуктивності – від 522 до 683 г/кущ. Коефіцієнт кореляції між продуктивністю і середньою масою бульби був від низького до високого додатнього ($r = +0,128$ до $+0,904$).

В потомства отриманого від самозапилення середня продуктивність складала від 518 до 696 г/кущ, середня маса однієї бульби – від 57 до 102 г, коефіцієнт кореляції між цими ознаками був середнім і високим, додатним і становив $r = +0,427$ – $+0,923$.

Встановлена додатна кореляційна залежність, незалежно від походження батьківських форм, в більшості комбінацій схрещувань між продуктивністю і кількістю бульб в кущі та кількістю стебел в кущі.

Кореляційна залежність між кількістю стебел і кількістю бульб в кущі залежала як від підбору пар для гібридизації, так і від походження батьківських форм. Коефіцієнт кореляції був слабким, середнім додатним і залежав від комбінацій схрещувань, а тому за використання вихідного матеріалу різного походження можна створити генетично різноманітний селекційний матеріал, який поєднує високі ознаки складових продуктивності в комплексі.

Підбір вихідного батьківського матеріалу для проведення гібридизації здійснюють як за аналізом потомства, так і за фенотипом. Виділено комбінації, які можливо використовувати в селекції на продуктивність та її складові: Легенда x Слаута, Диво x Легенда, Ірга x Мирослава, Щедрик x

(Крініца х Дубравка) (Карпатська х Пригожа) х Алюетт, (Слава х Памір) х Тайфун та гібридне потомство від самозапилення - S₁Легенда, S₁Червона рута, S₁Світанок київський та S₁Околиця.

4.4 Аналіз продуктивності потомства гібридів в поєднанні з високою польовою стійкістю проти фітофторозу

Правильний добір батьківських пар для гібридизації має вирішальне значення для селекційної роботи на стійкість проти фітофторозу картоплі. Для цього необхідно враховувати комбінаційну здатність за цією ознакою та ступінь стійкості проти фітофторозу в конкретних кліматичних умовах.

Проведення аналізу та визначення польової стійкості проти фітофторозу батьківських пар та отриманого потомства дало змогу виділити комбінації, які як за середнім значенням, так і за кількістю гібридів мали різне коливання ступеню ураження фітофторозом.

Кращою за проявом ознаки стійкості проти згаданої хвороби за простого міжсортового схрещування була комбінація Диво х Легенда, але слід відзначити і такі, як: Ірга х Мирослава і Легенда х Слаута. В середньому стійкість батьківських пар проти фітофторозу в цих комбінаціях відповідно складала 8,7 та 7,2 балів, а вже потомства – в цих же комбінаціях: 8,9, 8,5 і 7,8 бала відповідно. Стійкість потомства проти фітофторозу була пов'язана з ступенем прояву ознаки стійкості у вихідних батьківських формах.

Кореляційна залежність між стійкістю проти фітофторозу батьківських пар та потомства, залежно від комбінації схрещування, була слабка від'ємна і слабка додатна. Додатний коефіцієнт кореляції відмічений у гібридних популяціях Легенда х Слаута, Диво х Легенда, Слава х Оксамит-99 і Ірга х Мирослава – $r = +0,157 - +0,271$. Слабкий від'ємний коефіцієнт кореляції був в двох популяціях – Фотинія х Легенда ($r = -0,026$) та Електра х Віра ($r = -0,203$).

Середній відсоток генотипів в 6-ти популяціях, що отримано за простих міжсортових схрещуваннях, в класі стійкості 3–4 бала становив 23,6;

5–7 балів – 57,9 і 8–9 балів – 15,9. Найбільша кількість гібридів потомства – від 27,2 до 83,2 % – мали бал стійкості 5–7, від 0,3 до 61,4 % – 8–9 балів і лише одна популяція (з комбінації Фотинія х Легенда) мала низьку стійкість проти фітофторозу на рівні 1–2 бали (табл. 4.11).

У родоводі окремих батьківських форм були присутні міжвидові гібриди та сорти, створені з участю диких і напівкультурних видів роду *Solanum* (*S. demissum*, *S. andigenum*, *S. commersonii* та ін.), які є відомими донорами стійкості до фітофторозу, тому потомство комбінації Легенда х Слаута, Диво х Легенда, Слава х Оксамит-99 і Ірга х Мирослава має високу польову стійкість проти фітофторозу.

Потомство, створене за схрещування складних міжсорткових гібридів, на показники стійкості проти фітофторозу, в першу чергу, залежало від підбору батьківських пар для проведення комбінаційного схрещування, а роль як батьківської, так і материнської форми була важливою. Материнською формою використали раніше створені нами гібриди Карпатська х Пригожа і Слава х Памір та сорти картоплі Щедрик, Тайфун, Кіммерія. За батьківську також гібриди, що створено швидше, а саме: Крініца х Дубравка, Невька х Мавка та Виток х Скарбниця, а також сорти Тайфун і Алюетт. Найбільш ефективні за стійкістю проти фітофторозу були комбінації Тайфун х (Невьська х Мавка) та Кіммерія х (Виток х Скарбниця). Середня стійкість проти фітофторозу в потомства цих популяцій складала відповідно 8,2 і 8,0 балів.

Кореляційна залежність між стійкістю проти фітофторозу батьківських форм і потомства найвищою додатною була в популяції (Карпатська х Пригожа) х Алюетт ($r = +0,282$). Слід відзначити, що у популяції однієї комбінації схрещування (Слава х Памір) х Тайфун відмічено від'ємну кореляційну залежність, що була на рівні $r = - 0,161$ (табл. 4.12).

Розподіл генотипів за класами стійкості проти фітофторозу показав, що низькою (1–2 бали) стійкістю проти фітофторозу характеризувались 1,0–1,2 відсотка гібридів трьох комбінацій схрещування. Відсоток генотипів із

стійкістю 3–4 бали складав в середньому по популяціях – 12,3, 5–7 балів – 38,1, 8–9 балів – 48,8 %.

Найбільш високою стійкістю проти фітофторозу і найбільшою (від 8,1 до 66,8 %) кількістю генотипів в класі 8–9 балів характеризувались комбінації Кіммерія х (Виток х Скарбниця) та Тайфун х (Невська х Мавка) (табл. 4.12).

Аналізуючи вплив батьківських форм на стійкість проти фітофторозу потомство, одержане від самозапилення сортів характеризувалось високою стійкістю проти хвороби. Слід відзначити, що виділилось чотири популяції, середня стійкість гібридів проти фітофторозу в яких складала від 8,3 до 8,8 балів. Коефіцієнт кореляції між стійкістю батьківських форм і потомства був слабким додатним ($r = +0,178 - +0,287$). Розподіл гібридів, що отримані на основі самозапилення, за групами показав – низьку стійкість проти фітофторозу (1–2 бали) це від 0,7 до 6,8 % генотипів. Найбільший (38,1) відсоток в середньому по популяціях займали генотипи в класі стійкості 8–9 балів та 35,6 % – в класі стійкості 5–7 балів.

Прояв польової стійкості у потомства проти фітофторозу залежало від походження вихідного матеріалу картоплі. Найбільшу кількість гібридів (66,8 %) із стійкістю (8–9 балів) отримано в популяціях при схрещуванні складних міжсорткових гібридів, тоді як на основі простих міжсорткових схрещувань відсоток гібридів з такою стійкістю становив 61,4, а отримані самозапильні форми мали 56,9 % з показником стійкості на рівні 8–9 балів. Це все вказує на можливість отримання селекційного матеріалу за різних типів схрещування та використання батьківськими формами вихідного матеріалу різного походження. Між стійкістю вегетативної маси проти фітофторозу та продуктивністю встановлено залежності, а дані наведені в таблиці 4.14.

Таблиця 4.11

Вплив батьківських форм на стійкість проти фітофторозу потомства, отриманого на основі простих міжсортових схрещувань, середнє за 2024–2025 рр.

Комбінації схрещувань	Стійкість проти фітофторозу батьківських форм, балів		Стойкість проти фітофторозу потомства $M \pm m$	Коефіцієнт кореляції між стійкістю проти фітофторозу батьківських форм і потомства, r	Розподіл генотипів (%) за класами стійкості проти фітофторозу, бал за шкалою СЄВ			
	♀	♂			1–2	3–4	5–7	8–9
	середнє $M \pm m$							
Фотинія х Легенда	7,0	7,0	$6,4 \pm 0,43$	-0,026	1,0	25,7	63,0	1,3
Ірга х Мирослава	8,0	7,0	$7,2 \pm 0,74$	+0,176	-	29,1	39,3	31,6
Диво х Легенда	8,5	7,0	$8,7 \pm 0,16$	+0,181	-	11,4	27,2	61,4
Слава х Оксамит-99	7,5	8,5	$7,2 \pm 0,52$	+0,157	-	16,3	83,2	0,5
Легенда х Слауга	7,0	7,0	$7,2 \pm 0,16$	+0,271	-	21,0	72,8	0,3
Електра х Віра	6,0	7,5	$6,6 \pm 0,42$	-0,203	-	38,1	61,6	0,3

Таблиця 4.12

**Вплив батьківських форм на стійкість проти фітофторозу потомства,
отриманого на основі складних міжсорткових схрещувань, середнє за 2024 – 2025 рр.**

Комбінації схрещувань	Стойкість проти фітофторозу батьківських форм, балів			Стойкість проти фітофторозу потомства $M \pm m$	Коефіцієнт кореляції між стійкістю проти фітофторозу батьківських форм і потомства, r	Розподіл генотипів (%) за класами стійкості проти фітофторозу, бал за шкалою СЄВ			
	♀	♂	середнє $M \pm m$			1 – 2	3 – 4	5 – 7	8 – 9
	Щедрик х (Крініца х Дубравка)	6,0	6,0			6,0±0,62	6,5±0,27	+0,192	1,2
(Карпатська х Пригожа) х Алюєт	6,0	7,0	6,5±0,21	7,9±0,22	+0,282	-	22,0	24,4	53,6
(Слава х Памір) х Тайфун	8,0	8,0	8,0±0,32	7,8±0,21	-0,161	-	17,5	30,8	51,7
Тайфун х (Невська х Мавка)	8,0	7,0	7,5±0,15	8,2±0,20	+0,191	1,0	3,7	31,4	63,9
Кіммерія х (Виток х Скарбниця)	6,0	8,5	7,4±0,27	8,0±0,22	+0,192	1,1	2,4	29,7	66,8

Таблиця 4.13

Вплив батьківських форм на стійкість проти фітофторозу потомства, отриманого від самозашпилення сортів картоплі, середнє за 2024 – 2025 рр.

Самозашпильні форми	Стойкість проти фітофторозу батьківських форм, балів		Стойкість проти фітофторозу потомства $M \pm m$	Коефіцієнт кореляції між стійкістю проти фітофторозу батьківських форм і потомства, г	Розподіл генотипів (%) за класами стійкості проти фітофторозу, бал за шкалою ССВ			
	2024	2025			1 – 2	3 – 4	5 – 7	8 – 9
	середнє $M \pm m$				1,0	2,0	35,6	61,4
S ₁ Оксамит-99	8,5	8,0	8,2±0,62	+0,178	1,0	2,0	35,6	61,4
S ₁ Легенда	7,0	7,0	7,0±0,55	-0,107	6,8	28,9	59,1	5,2
S ₁ Скарбниця	7,0	6,5	6,7±0,61	+0,188	0,7	34,0	37,0	28,3
S ₁ Червона рута	8,5	9,0	8,5±0,31	+0,196	-	26,4	36,9	36,7
S ₁ Диво	8,5	8,5	5,5±0,12	+0,277	2,4	25,5	20,3	38,2
S ₁ Світанок кївський	7,5	7,5	7,5±0,22	+0,213	-	16,0	27,1	56,9
S ₁ Околиця	7,5	7,5	7,5±0,22	+0,287	1,2	11,4	34,6	40,2

Таблиця 4.14

Залежність між стійкістю вегетативної маси проти фітофторозу та продуктивністю потомства різного походження, середнє за 2024–2025 рр.

Комбінації схрещувань/ Самозапильні форми	Стійкість проти фітофторозу потомства, балів $M \pm m$	Продуктивність гібридних популяцій, г/кущ $M \pm m$	Коефіцієнт кореляції між продуктивністю та стійкістю проти фітофторозу, r
Прості міжсортові схрещування			
Фотинія х Легенда	6,4 \pm 0,43	629 \pm 29	-0,176
Ірга х Мирослава	8,5 \pm 0,27	716 \pm 47	+0,136
Диво х Легенда	8,9 \pm 0,23	719 \pm 29	+0,210
Слава х Оксамит-99	7,3 \pm 0,30	407 \pm 27	-0,121
Легенда х Слаута	7,8 \pm 0,28	731 \pm 10	+0,242
Електра х Віра	6,6 \pm 0,42	556 \pm 19	-0,188
Складні міжсортові схрещування			
Щедрик х (Крініца х Дубравка)	6,5 \pm 0,27	683 \pm 48	+0,206
(Карпатська х Пригожа) хАлюетт	7,9 \pm 0,22	552 \pm 11	-0,216
(Слава х Памір) х Тайфун	7,8 \pm 0,21	627 \pm 25	+0,324
Тайфун х (Невська х Мавка)	8,2 \pm 0,20	655 \pm 48	+0,438
Кіммерія х (Виток х Скарбниця)	8,0 \pm 0,22	587 \pm 39	+0,134
Самозапилення сортів картоплі			
S ₁ Оксамит-99	8,3 \pm 0,32	423 \pm 28	+0,518
S ₁ Легенда	6,8 \pm 0,31	702 \pm 11	+0,665
S ₁ Скарбниця	7,6 \pm 0,32	696 \pm 29	+0,734
S ₁ Червона рута	8,8 \pm 0,33	518 \pm 32	-0,305
S ₁ Диво	7,7 \pm 0,35	649 \pm 16	-0,188
S ₁ Світанок київський	8,5 \pm 0,21	709 \pm 35	+0,126
S ₁ Околиця	8,6 \pm 0,20	801 \pm 23	+0,232

Величини коефіцієнтів кореляції між стійкістю вегетативної маси проти фітофторозу та продуктивністю, вказують на незалежне успадкування ознак, які згадано. За проведення різних типів схрещувань коефіцієнти кореляції залежали від добору комбінацій вихідних батьківських пар.

Додатна кореляційна залежність між стійкістю проти фітофторозу вегетативної маси і продуктивністю потомства виявлена в комбінаціях із залученням в гібридизацію вихідного матеріалу різного походження. Зокрема, за проведення схрещування сортів: Диво х Легенда, Легенда х Слаута – коефіцієнти кореляції були $r = +0,210$ – $+0,242$, складних міжсорткових гібридів: Тайфун х (Невська х Мавка) та (Слава х Памір) х Тайфун – $r = +0,324$ – $+0,438$ та самозапилення сортів картоплі Оксамит-99, Легенда та Скарбниця відповідно становив $r = +0,518$, $r = +0,665$ та $r = +0,734$. В решти популяцій залежність між стійкістю проти фітофторозу і продуктивністю була слабкою додатною, коефіцієнт кореляції становив від $r = +0,126$ до $r = +0,232$ та слабкою від'ємною, коефіцієнт кореляції – від $r = -0,121$ до $r = -0,305$.

Виявлено комбінації, в потомстві, яких поєднується висока стійкість проти фітофторозу (7,1–8,9 бала) з високою продуктивністю (до 800 г/кущ). Це зокрема: Ірга х Мирослава, Диво х Легенда, Тайфун х (Невська х Мавка), Кіммерія х (Виток х Скарбниця) та потомство від самозапилення сортів картоплі S_1 Диво, S_1 Світанок київський та S_1 Околиця.

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 4

У потомстві від самозапилення та від простих і складних міжсорткових схрещувань виділено комбінації схрещувань з продуктивністю значно вищою вихідних батьківських форм. Одержання високоурожайного потомства від проведеної гібридизації, що створено в різних географічних зонах, дає можливість значного розширення адаптивного потенціалу новоствореного селекційного матеріалу за продуктивністю та іншими господарсько цінними ознаками.

Між продуктивністю батьківських форм і потомства встановлені показники кореляційної залежності. За проведення простих міжсорткових схрещуваннях вона коливалась від слабкої до високої додатньої ($r = +0,138$ – $+0,806$), за складних міжсорткових схрещуваннях – слабкою, середньою

додатньою ($r = +0,129 - +0,556$), за проведення аналізу самозапильних форм в порівнянні з вихідними батьківськими – слабкою, середньою додатною – відповідно $r = +0,148 - +0,596$.

Проведення як простих і складних міжсортних схрещувань, так і виділення самозапильних форм дає можливість отримати потомство як з високою середньою масою бульби, так і з їх великою кількістю в розрахунку на один кущ, але слід враховувати, що між цими показниками існує зворотна кореляційна залежність. Тобто, чим менша кількість бульб під одним кущем, тим більша їх середня маса, і, навпаки.

Потомство, отримане від самозапилення культурних сортів та за проведення простих міжсортних схрещувань, мало найбільш високу середню масу однієї бульби – 102, а за складних міжсортних схрещувань – лише 84 г.

Кореляційна залежність між кількістю стебел і кількістю бульб в кущі залежала, як від підбору пар для гібридизації, так і від походження батьківських форм. Коефіцієнт кореляції був слабким, середнім додатним і залежав від комбінацій схрещувань, а тому за використання вихідного матеріалу різного походження можна створити генетично різноманітний селекційний матеріал, який поєднує високі ознаки складових продуктивності в комплексі.

Підбір вихідного батьківського матеріалу для проведення гібридизації можна проводити як за аналізом потомства, так і його фенотипом. Виділено комбінації, які можна використовувати в селекції на продуктивність та її складові: Легенда х Слаута, Диво х Легенда, Ірга х Мирослава, Щедрик х (Крініца х Дубравка) (Карпатська х Пригожа) х Алюетт, (Слава х Памір) х Тайфун та гібридне потомство від самозапилення сортів Легенда, Червона рута, Світанок київський та Околиця.

Виявлено комбінації, в потомстві яких поєднується висока стійкість проти фітофторозу (7,1–8,9 бала) з високою продуктивністю (до 800 г/кущ). Це зокрема: Ірга х Мирослава, Диво х Легенда, Тайфун х (Невська х Мавка),

Кіммерія х (Виток х Скарбниця) та потомство від самозапилення картоплі – S₁Диво, S₁Світанок київський та S₁Околиця.

Матеріали досліджень висвітлено у наукових працях [117, 123, 124, 160].

РОЗДІЛ 5

ХАРАКТЕР ПРОЯВЛЕННЯ ЯКІСНИХ ОЗНАК БУЛЬБ ПОТОМСТВА ГІБРИДІВ ЗАЛЕЖНО ВІД ЇХ ПОХОДЖЕННЯ

5.1 Вміст крохмалю в бульбах потомства гібридного та самозапильного походження як складова продуктивності

Крохмаль - важлива господарсько цінна ознака, що визначає якість отриманого врожаю. Результат селекційної роботи щодо створення сортів картоплі з високим вмістом крохмалю залежить від підбору вихідних батьківських пар. Висококрохмалисті батьківські форми з високою комбінаційною здатністю необхідно підбирати з метою поєднання високих показників вмісту крохмалю і продуктивності для успішного процесу гібридизаційної роботи.

Для проведення аналізу характеру успадкування такої важливої ознаки, як крохмалистість бульб створеного потомства, нами було застосовано такі типи схрещувань: висококрохмалисті х висококрохмалисті; середньо-крохмалисті х висококрохмалисті, а варіація вмісту крохмалю у гібридного потомства, що отримано від самозапилення сортів картоплі була на середньому та високому рівні.

Відмічено високе домінування ознаки крохмалистості бульб в отриманого потомства, незалежно від походження вихідних батьківських форм, що залучено у схрещування, а середній вміст крохмалю в бульбах потомства гібридів переважав вміст його в вихідному матеріалі.

За проведення простих міжсортних схрещувань вміст крохмалю в бульбах батьківських форм коливався в середньому від 14,8 до 17,4 %. Дані проведеного аналізу за крохмалистістю бульб потомства свідчать, що варіабельність цієї ознаки була більш високою і складала від 16,3 до 20,3 % і переважали батьківські форми від 0,6 до 4,4 % за цією ознакою. В усіх популяціях крохмалистість потомства була вищою середньої батьківських форм та вищою кожного з батьків. Наприклад, середній вміст крохмалю в

бульбах потомства гібридів популяції Диво х Легенда складав відповідно 20,3, в батьківських форм – 19,3 і 14,4 %.

Всі гібридні популяції, створені на основі простих міжсорткових схрещувань, показали додатню кореляційну залежність між вмістом крохмалю в бульбах батьківських форм та отриманого потомства. В популяціях Фотинія х Легенда, Ірга х Мирослава, Диво х Легенда коефіцієнт кореляції був високим додатним ($r = +0,691 - +0,860$), в решти – середнім додатним і коливався від $r = +0,430$ до $r = +0,584$ (табл. 5.1).

Таким чином, проведення гібридизації на вміст крохмалю батьківські пари можна підбирати за фенотипом, тобто ті батьківські пари, які характеризуються високою крохмалистістю бульб, дають потомство з більшим вмістом крохмалю.

В бульбах потомства, що отримано за проведення складних міжсорткових схрещувань, вміст крохмалю був значно вищим порівняно з вихідними батьківськими формами. Якщо середній вміст крохмалю в бульбах батьків складав від 13,9 до 18,1 %, то вже в бульбах потомства він був значно вищим – від 17,1 до 21,9 %. За складних міжсорткових схрещувань за материнську форму було використано два гібриди і сорт з середньою крохмалистістю бульб – (Карпатська х Пригожа) та (Слава х Памір) - 14,4 і Щедрик – 13,8 % вмістом крохмалю. Батьківськими формами використані гібрид (Крініца х Дубравка) з середнім – 14,0 та сорти Алюетт та Тайфун і гібриди (Невська х Мавка) та (Виток х Скарбниця) з високим – 16,3–19,9 % вмістом крохмалю.

За проведення схрещування середньокрохмалистого гібриду Крініца х Дубравка з середньокрохмалистим сортом Щедрик вищеплювалось 27 відсотків генотипів з крохмалистістю від 12,1 до 15 %, 43,5 – від 15,1 до 18,0 %, 29,5 – від 18,1 до 20,0 % і не мав результативності за гібридами з понад 20,0 % вмісту крохмалю. Його вміст в бульбах гібридів складав 17,1 % і перевищував вихідні батьківські форми на 3,2 % (табл. 5.1).

Таблиця 5.1

Характеристика потомства гібридів, створених на основі простих міжсорткових схрещувань, за вмістом крохмалю бульб, середнє за 2024–2025 рр.

Комбінації схрещувань	Вміст крохмалу в бульбах батьківських форм, %		Вміст крохмалу в бульбах потомства, % (M±m)	Коефіцієнт кореляції між крохмалістістю потомства і батьків, r	Розподіл гібридів за класами крохмалістості бульб, %			
	♀	♂			12,1–15,0	15,1–18,0	18,1–20,0	> 20,0
Фотинія х Легенда	15,4	14,4	14,8±1,3	+0,860	-	17,9	82,1	-
Ірга х Мирослава	15,2	15,8	15,5±0,9	+0,714	10,1	12,2	77,7	-
Диво х Легенда	19,3	14,4	17,4±1,4	+0,691	19,7	27,5	50,4	2,4
Слава х Оксамит-99	16,4	18,4	17,4±0,5	+0,482	23,5	55,0	21,5	-
Легенда х Слауга	14,4	15,5	14,8±0,9	+0,430	-	38,0	62,0	-
Електра х Віра	15,8	15,6	15,7±0,3	+0,584	17,4	53,3	29,3	-

Таблиця 5.2

**Характеристика потомства гібридів, отриманих на основі складних міжсорткових схрещувань,
за вмістом крохмалю бульб, середнє за 2024–2025 рр.**

Комбінації схрещувань	Вміст крохмалу в бульбах батьківських форм, %		Вміст крохмалу в бульбах потомства, % (M±m)	Коефіцієнт кореляції між крохмалис- тістю потомства і батьків, r	Розподіл гібридів за класами крохмалистості бульб, %				
	♀	♂			до 12	12,1–15,0	15,1–18,0	18,1–20,0	> 20,0
	середнє, M±m								
Щедрик х (Крініца х Дубравка)	13,8	14,0	13,9±0,3	+0,839	-	27,0	43,5	29,5	-
(Карпатська х Пригожа) хАлюетт	14,4	18,8	16,6±0,9	+0,538	1,6	22,6	64,5	11,3	-
(Слава х Памір) х Тайфун	14,4	16,3	15,3±1,0	+0,818	-	-	53,7	46,3	-
Тайфун х (Невська х Мавка)	16,3	19,9	18,1±0,9	+0,492	-	-	28,0	61,7	10,3
Кіммерія х (Виток х Скарбниця)	14,2	18,3	16,2±0,8	+0,793	-	11,0	29,6	44,8	14,6

Таблиця 5.3

Характеристика потомства отриманого від самозапилення сортів картоплі, за крохмалістістю бульб

середнє за 2024-2025 рр.

Самозапильні форми	Вміст крохмало в бульбах батьківських форм, %		Вміст крохмало в бульбах потомства, % (M±m)	Коефіцієнт кореляції між крохмалістістю потомства і батьків, r	Розподіл гібридів за класами крохмалістості бульб, %			
	Розмах варіювання, <i>min-max</i>	середнє, M±m			12,1–15,0	15,1–18,0	18,1–20,0	> 20,0
S ₁ Оксамит-99	16,0-16,8	16,4±0,1	21,8±1,0	+0,830	1,7	11,5	38,4	48,4
S ₁ Легенда	13,9-15,8	14,3±0,8	20,5±0,5	+0,838	3,0	12,8	25,4	58,8
S ₁ Скарбниця	12,4-20,5	16,4±2,6	21,6±1,3	+0,817	2,1	17,7	48,6	31,6
S ₁ Червона рута	9,5-19,5	15,7±0,5	20,2±0,1	+0,898	4,1	18,6	39,9	37,4
S ₁ Диво	16,0-16,9	16,4±1,0	20,3±0,5	+0,827	3,5	12,2	31,7	52,6
S ₁ Світанок київський	15,4-16,4	16,0±0,5	21,7±0,2	+0,876	3,3	14,8	20,6	61,3
S ₁ Околиця	16,4-17,4	16,9±0,5	20,8±0,5	+0,758	3,1	10,2	17,4	69,3

За схрещування середньокрохмалистих сортів Тайфун та Кіммерія з гібридами (Невська х Мавка) та (Виток х Скарбниця) вміст крохмалю в бульбах потомства складав відповідно 20,8 та 21,9 % і переважав батьківські форми на 2,7 і 5,7 %. Найбільший відсоток (61,7) в популяції Тайфун х (Невська х Мавка) займали генотипи з крохмалистістю 18,1–20,0 % і лише 10,3 відсотків генотипів цієї комбінації мали вміст крохмалю понад 20,0 %. В гібридній комбінації Кіммерія х (Виток х Скарбниця) вищепилось 44,8 відсотків генотипів з крохмалистістю бульб від 18,1 до 20,0 % і 14,6 % – генотипів з вмістом крохмалю в бульбах понад 20,0 %. Середній вміст крохмалю в бульбах потомства значно перевищував батьківські форми і коливався від 2,1 до 5,7 відсотка, що свідчить про домінування ознаки крохмалистості бульб на високому рівні.

При схрещуванні середньокрохмалистих гібридів (материнська форма) Карпатська х Пригожа та Слава х Памір з висококрохмалистими сортами (батьківська форма) Алюетт та Тайфун спостерігається також домінантне успадкування ознаки крохмалистості. Середній вміст крохмалю в потомства цих комбінацій складав 18,7–19,2 % і перевищував батьківські форми на 2,1–3,9 %. В популяціях (Карпатська х Пригожа) х Алюетт і (Слава х Памір) х Тайфун вищеплювалось відповідно 64,5 і 53,7 відсотки генотипів з крохмалистістю бульб 18,1–20,0 % і не було генотипів з вмістом крохмалю понад 20,0 %.

Дані досліджень, що нами отримано, свідчать про полігенну природу ознаки крохмалистості бульб та її високе успадкування гібридним потомством. Коефіцієнт кореляції між крохмалистістю потомства складних міжвидових гібридів і їх вихідних батьківських форм батьків в популяції Тайфун х (Невська х Мавка) був середнім додатним ($r = +0,492$), в решти популяцій – високим додатним ($r = +0,538 - +0,839$) (табл. 5.2).

Проведення аналізу розподілу потомства за класом крохмалистості показав, що відсоток вищеплення висококрохмалистих гібридів залежить від

підбору батьківських пар у комбінаціях схрещувань, походження вихідного селекційного матеріалу та типу проведення гібридизації.

Найбільший (62,0) відсоток висококрохмалистих гібридів (вміст крохмалю від 18,1 до 20,0 %) вищепилось у популяціях, створених на основі простих міжсорткових схрещуваннях, тоді як в популяціях за складних міжсорткових схрещуваннях з такою ж крохмалистістю вищепилось 61,7 %, а нащадків від самозапилення сортів картоплі найвищий відсоток таких гібридів становив лише 48,6.

Стосовно потомства, отриманого від самозапилення сортів картоплі, то всі вони характеризувались високою крохмалистістю бульб потомства. Найвищий вміст крохмалю (21,6 % та 21,7 %) мало потомство сортів Скарбниця та Світанок київський. При цьому 31,6 та 61,3 відсотки генотипів цих сортів відповідно мали крохмалистість понад 20,0 %. Найвищий відсоток гібридів з крохмалистістю понад 20,0 % отримано від самозапилення сорту картоплі Околиця, який склав 69,3 % гібридів з цим показником.

Вивчення кореляційної залежності між продуктивністю і вмістом крохмалю має важливе значення в селекції картоплі. Проведення аналізу кореляційної залежності між цими ознаками в потомства гібридів, створених на основі різного вихідного матеріалу, показав, що певної закономірності між продуктивністю і крохмалистістю бульб не відслідковується.

В першу чергу, коефіцієнт кореляції, залежав від підбору вихідного батьківського матеріалу для гібридизації і стосовно кожної популяції був різним, тобто коливався. В потомства, створеного на основі простих міжсорткових схрещувань, дві популяції Легендаа х Слаута і Слава х Оксамит-99 мали низьку від'ємну кореляційну залежність між продуктивністю і крохмалистістю бульб ($r = -0,152$ та $-0,286$ відповідно комбінації), решта популяцій мали слабку та середню додатну кореляційну залежність між цими ознаками і коливались від $r = +0,126$ до $r = +0,384$ (табл. 5.4).

В більшості гібридів, отриманих від схрещувань на основі складних міжсортних гібридів, відмічена низька додатна кореляційна залежність $r = +0,235$ - $+0,286$ в популяціях Щедрик х (Крініца х Дубравка) та (Карпатська х Пригожа) хАлюетт, популяція (Слава х Памір) х Тайфун мала середню додатну кореляції ($r = +0,480$), а гібридне потомство від комбінацій схрещування Тайфун х (Невська х Мавка) та Кіммерія х (Виток х Скарбниця) – високу додатну кореляційну залежність, яка становила відповідно наведеній комбінації $r = +0,611$ та $r = +0,882$ (табл. 5.4).

Таблиця 5.4

Залежність між продуктивністю та крохмалистістю бульб гібридів різного походження, середнє за 2024-2025 рр.

Комбінації схрещувань/самозапильні форми	Продуктивність гібридних популяцій, г/кущ (M±m)	Крохмалистість гібридних популяцій, % (M±m)	Коефіцієнт кореляції між продуктивністю та крохмалистістю потомства, г
Прості міжсортні схрещування			
Фотинія х Легенда	629±29	19,2±1,0	+0,384
Ірга х Мирослава	716±47	18,6±0,6	+0,126
Диво х Легенда	719±29	20,3±1,6	+0,342
Слава х Оксамит-99	407±27	19,0±0,7	-0,286
Легенда х Слаута	731±10	16,9±1,1	-0,152
Електра х Віра	556±19	16,3±0,7	+0,254
Складні міжсортні схрещування			
Щедрик х (Крініца х Дубравка)	683±48	17,1±1,2	+0,235
(Карпатська х Пригожа) хАлюетт	552±11	18,7±0,6	+0,286
(Слава х Памір) х Тайфун	627±25	19,2±0,9	+0,480
Тайфун х (Невська х Мавка)	655±48	20,8±1,2	+0,611
Кіммерія х (Виток х Скарбниця)	587±39	21,9±0,6	+0,882
Самозапилення сортів картоплі			
S ₁ Оксамит-99	423±28	21,8±1,0	+0,631
S ₁ Легенда	702±11	20,5±0,5	+0,305
S ₁ Скарбниця	696±29	21,6±1,3	+0,415
S ₁ Червона рута	518±32	20,2±0,1	+0,488
S ₁ Диво	649±16	20,3±0,5	+0,444
S ₁ Світанок київський	709±35	21,7±0,2	+0,716
S ₁ Околиця	801±23	20,8±0,5	+0,721

В потомстві, отриманому від самоzapилення сортів картоплі, спостерігається така ж закономірність, як і в потомства, отриманого на основі проведених схрещувань вихідного матеріалу. Так, в популяції гібридів самоzapилення S₁Легенда відмічена низька додатна ($r = +0,305$), в популяціях S₁Скарбниця, S₁Диво та S₁Червона рута – середня додатна ($r = +0,415$, $r = +0,444$ та $r = +0,488$) та висока додатна ($r = +0,631$ - $+0,721$) кореляційна залежність між продуктивністю і крохмалистістю отриманого гібридного потомства S₁Оксамит-99, S₁Світанок київський та S₁Околиця.

Слід відзначити, що характерною особливістю за проходження процесів розщеплення в отриманого потомства показника крохмалистості бульб є високий кореляційний зв'язок між крохмалистістю батьківських форм і потомства, розподіл гібридів у безперервний варіаційний ряд та одновершинність варіаційних кривих. Це вказує на контроль багатьма неалельними домінантними генами ознаки крохмалистості бульб (рис. 5.1, 5.2, 5.3).

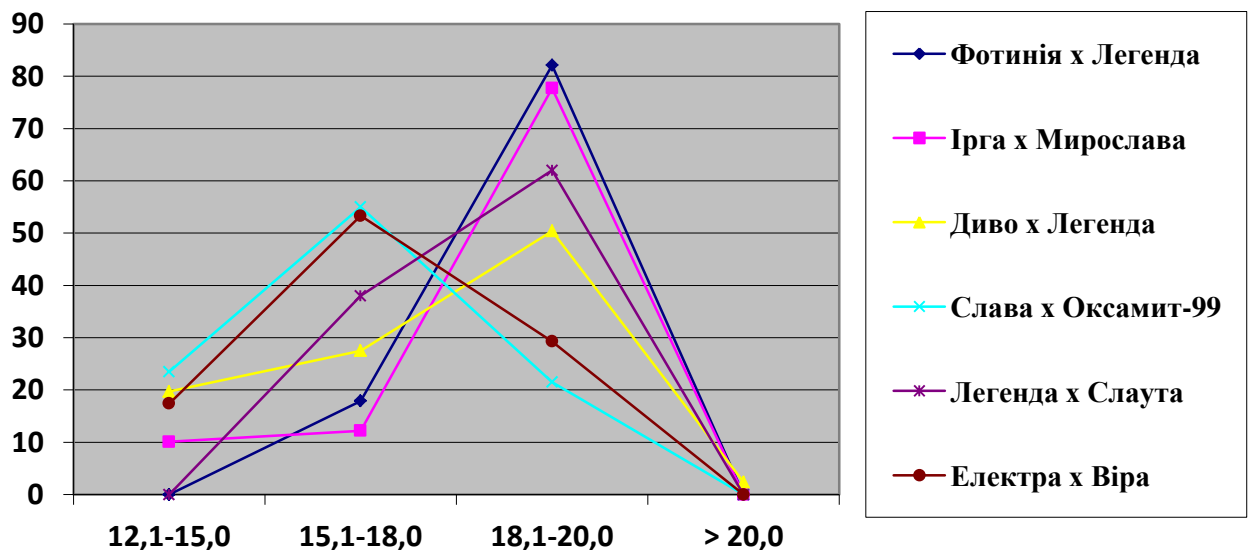


Рис. 5.1 – Розподіл потомства гібридів, створених при простих міжсорткових схрещуваннях, за крохмалистістю бульб, % (середнє за 2024-2025 рр.)

Закономірності розщеплення свідчать про те, що для підвищення крохмалистості бульб необхідно проводити добір вихідних форм з високою

крохмалистістю та проводити їх схрещування в межах підібраних комбінацій.

Таким чином встановлено, що середній вміст крохмалю в бульбах потомства значно переважав його вміст у батьківських формах, що вказує на домінування цієї ознаки.

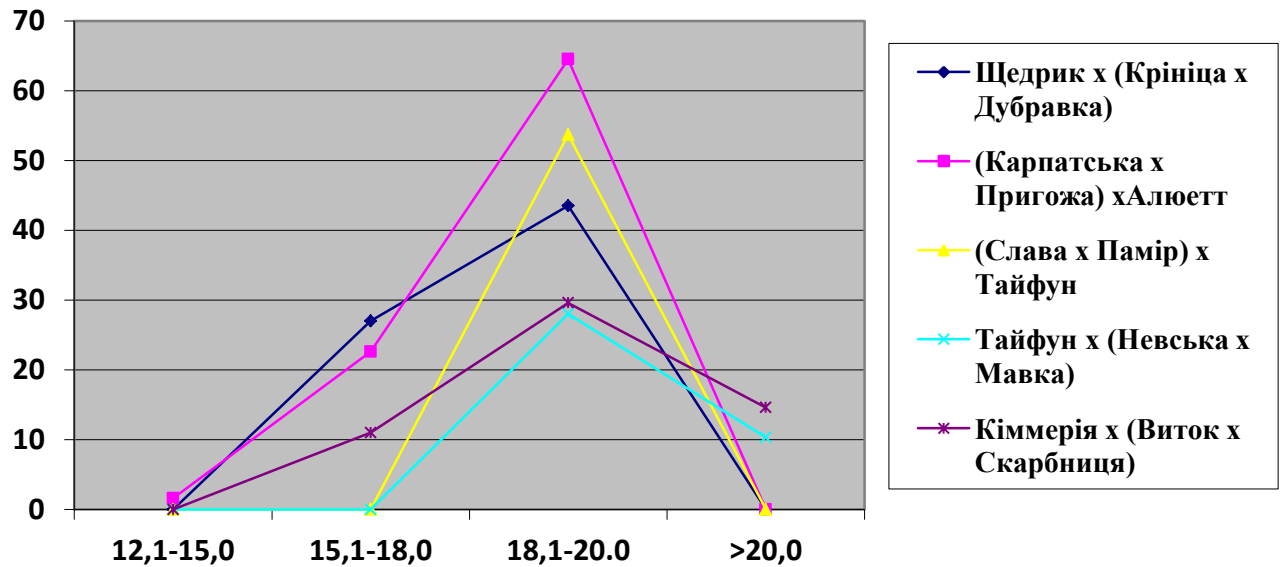


Рис. 5.2 – Розподіл потомства гібридів, створених на основі складних міжсорткових схрещувань, за крохмалистістю бульб, % (середнє за 2024-2025 рр.)

Вміст крохмалю в бульбах потомства, отриманого від різних комбінацій за проведення простих міжсорткових схрещувань становив від 16,3 до 20,3 %. Кореляційна залежність між вмістом крохмалю батьківських форм і потомства була низька додатна за виключенням двох комбінацій.

Схрещуванням складних міжсорткових гібридів отримано потомство з вмістом крохмалю в бульбах від 17,1 до 21,9 %, а коефіцієнт кореляції, залежно від комбінації схрещувань був низьким, середнім і високим додатним.

Крохмалистість потомства, одержаного від самозапилення сортів картоплі, була високою і складала 20,5–21,7 %, при цьому коефіцієнт кореляції між вмістом крохмалю у бульбах вихідного батьківського

матеріалу і потомством був низьким в одній комбінації та середнім і високим додатним – в усього решта потомства від самозапилення.

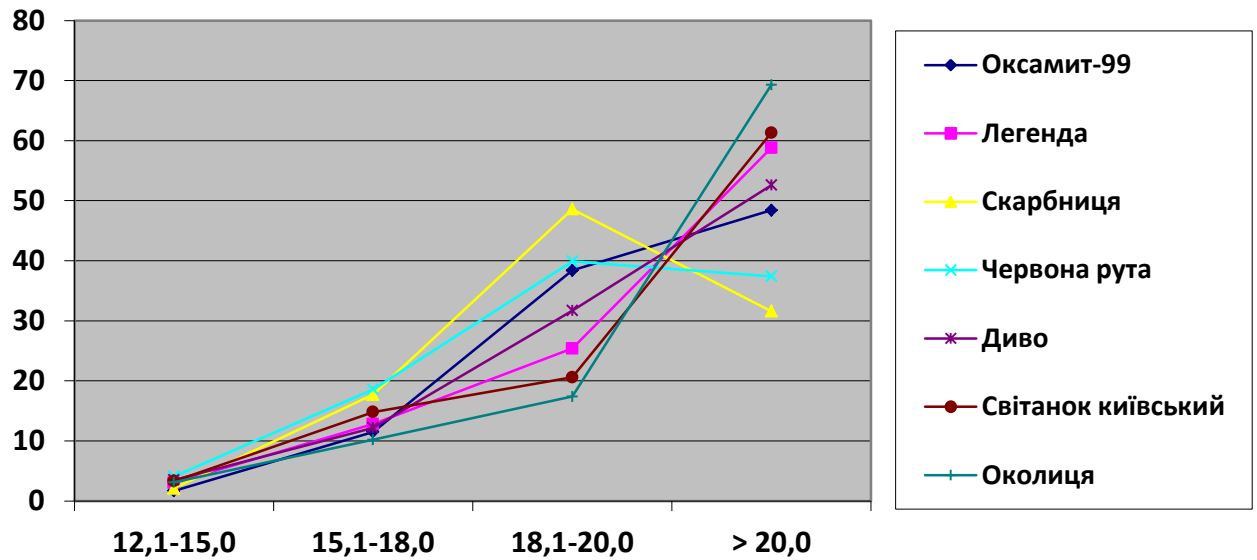


Рис. 5.3 – Розподіл потомства, отриманого від самозапилення сортів картоплі, за крохмалистістю бульб, % (середнє за 2024-2025 рр.)

Встановлені коефіцієнти кореляції за різних типів схрещувань та у потомства від самозапилення свідчать про можливість підбору батьківських пар для гібридизації за показником крохмалистості за фенотипом. Доцільним є використання таких батьківських форм, які, за розщеплення, дають високий відсоток у отриманому потомстві висококрохмалистих гібридів.

Незалежно від типу проведених схрещувань, вміст крохмалю в бульбах отриманого потомства був вищим, як у вихідних материнських і батьківських форм, що вказує на домінування ознаки крохмалистості. Коефіцієнт кореляції між продуктивністю і вмістом крохмалю у потомства залежав від батьківських форм, які приймали участь в селекційному процесі та за виділення потомства від самозапилення, і не залежав від типу проведених схрещувань, що свідчить про можливість поєднання їх високих показників в селекційному процесі та незалежне успадкування даних ознак.

5.2 Аналіз потомства за вмістом у бульбах сирого протеїну та білка

Найважливішим показником харчової цінності картоплі є біохімічний склад бульб, основною ознакою якості є вміст сирого протеїну та білка. За даними вчених, кількісні показники останнього коливаються від 8,0 до 10 % абсолютно сухої речовини або ж від 0,7 до 4,6 % сирої маси.

В результаті залучення в гібридизаційний процес вихідного матеріалу різного походження нами отримано потомство з високими показниками вмісту, як сирого протеїну, так і білка. Слід зазначити, що ці показники в бульбах потомства гібридів більше залежали від добору вихідних батьківських пар для схрещування, ніж від їх типів.

В популяціях, що створено на основі простих міжсорткових схрещувань, вміст сирого протеїну та білка в середньому складав відповідно 2,48 і 1,28, на основі складних міжсорткових схрещувань – 2,37 і 1,28 і дещо нижчим за показником сирого протеїну і вищим за показником білка – в популяціях від самозапилення сортів картоплі – 2,15 і 1,29 %.

Між вихідними батьківськими формами і отриманим потомством за вмістом сирого протеїну та білка в окремих комбінаціях виявлена висока кореляційна залежність. Так, високий вміст сирого протеїну та білка був в бульбах потомства, де за одну з батьківських форм використовували високобілкові сорти картоплі Ірга, Диво та Слава, в яких вміст сирого протеїну становив 2,90, а білка – 1,58 %. В потомстві, отриманому за схрещування сортів Диво x Легенда і Легенда x Слаута, вміст показника сирого протеїну в бульбах потомства в середньому складав відповідно 2,35 і 2,36, білка – 1,34 і 1,32 %, що вказує на можливість використання отриманих форм за проведення гібридизації на зазначені ознаки.

Коефіцієнт кореляції між ознаками вмісту сирого протеїну батьківських форм і потомства в комбінаціях Слава x Оксамит-99, Легенда x Слаута та Електра x Віра був близьким до середнього додатнього ($r = +0,300 - +0,480$) і $r = +0,207 - +0,675$ за вмістом білка. Але не кожна з популяцій, що

отримано за проведення простих міжсорткових схрещувань, характеризувалась високим проявом цих ознак у отриманого потомства. В комбінації Фотинія х Легенда та Ірга х Мирослава середній вміст білка у бульбах батьківських форм складав відповідно 1,16 і 1,17 %, а в бульбах нащадків ці показники були меншими середньої вихідних батьківських форм і становили відповідно 1,14 і 1,15 %. Коефіцієнт кореляції між вмістом білка в бульбах батьківських форм і їх потомства в цих популяціях був низьким від'ємним і відповідно становив $r = -0,181$ і $-0,184$. Ці дані вказують на певні труднощі в створенні високобілкового потомства.

В решті комбінацій даного типу проведення схрещувань виявлена слабка (від $r = +0,096$) до середньої ($r = +0,480$) прямої залежності між вмістом сирого протеїну і середня (від $r = +0,384$) до високої додатної ($r = +0,675$) вмісту білка у батьківських форм і потомства, що свідчить про можливість залучення до гібридизації за фенотипом наведеного матеріалу.

Незалежно від походження вихідного матеріалу картоплі практично в всього потомства гібридів спостерігалось домінантне успадкування цієї ознаки вмісту сирого протеїну і білка, за виключенням двох комбінацій, де відмічено рецесивне успадкування показників білка.

Найвищим коефіцієнт кореляції за вмістом сирого протеїну та білка був у потомстві популяцій, створених при схрещуванні складних міжсорткових гібридів. Це, зокрема, популяція (Слава х Памір) х Тайфун – $r = +0,845$ за сирим протеїном і $r = +0,62$ за білком, Тайфун х (Невська х Мавка) - відповідно $r = +0,467$ і $r = +0,201$. Отримані середні та високі коефіцієнти кореляції вказують на можливість залучення цих вихідних батьківських форм для гібридизаційної роботи щодо високих показників на вказані ознаки за генотипом їх походження.

Таблиця 5.5

Вплив батьківських форм на вміст сирого протеїну та білка в бульбах потомства, отриманого на основі простих міжсортних схрещувань, середнє за 2024–2025 рр.

Комбінації схрещувань	Вміст сирого протеїну в бульбах батьківських форм, %			Коефіцієнт кореляції між вмістом сирого протеїну в батьківських форм і потомства, г	Вміст білка в бульбах батьківських форм, %			Вміст білка в бульбах потомства, % (M±m)	Коефіцієнт кореляції між вмістом білка батьківських форм і потомства, г
	♀	♂	середнє, M±m		♀	♂	середнє, M±m		
Фотинія x Легенда	2,25	1,84	2,04±0,05	+0,112	1,10	1,23	1,16±0,02	1,14±0,03	-0,181
Ірга x Мирослава	2,77	1,72	2,24±0,04	+0,096	1,10	1,25	1,17±0,03	1,15±0,05	-0,184
Диво x Легенда	2,74	1,90	2,32±0,06	+0,091	1,06	1,40	1,23±0,02	1,34±0,03	+0,384
Слава x Оксамит-99	2,64	1,90	2,27±0,02	+0,300	1,08	1,30	1,19±0,04	1,58±0,03	+0,675
Легенда x Слаута	1,90	1,95	1,93±0,04	+0,432	1,05	0,85	0,95±0,03	1,32±0,02	+0,597
Електра x Віра	2,12	1,74	1,93±0,02	+0,480	1,08	1,10	1,09±0,04	1,16±0,01	+0,207

Таблиця 5.6

Вплив батьківських форм на вміст сирого протейну та білка в бульбах потомства, отриманого при схрещуванні складних міжсортних гібридів, середнє за 2024–2025 рр.

Комбінації схрещувань	Вміст сирого протейну в бульбах батьківських форм, %			Коефіцієнт кореляції між вмістом сирого протейну в батьківських форм і потомства, г	Вміст білка в бульбах батьківських форм, %			Коефіцієнт кореляції між вмістом білка в батьківських форм і потомства, г
	♀	♂	середнє, M±m		♀	♂	середнє, M±m	
Щедрик х (Крініца х Дубравка)	2,08	2,18	2,79±0,02	-0,421	1,21	1,08	1,14±0,03	-0,163
(Карпатська х Пригожа) хАлюетт	2,14	1,90	2,52±0,03	-0,797	1,20	0,90	1,05±0,03	+0,439
(Слава х Памір) х Тайфун	2,77	2,46	2,58±0,03	+0,845	1,20	1,13	1,16±0,02	+0,762
Тайфун х (Невська х Мавка)	3,16	2,30	2,40±0,04	+0,467	1,40	1,22	1,31±0,03	+0,201
Кіммерія х (Виток х Скарбінця)	2,85	2,35	2,24±0,04	+0,696	1,40	1,20	1,31±0,02	-0,242

Таблиця 5.7

Вплив батьківських форм на вміст сирого протеїну та білка в бульбах потомства, отриманого від самозапилення сортів картоплі, середнє за 2024–2025 рр.

Самозапильні форми	Вміст сирого протеїну в бульбах батьківських форм, %		Коефіцієнт кореляції між вмістом сирого протеїну в батьківських форм і потомства, г	Вміст білка в бульбах батьківських форм, %		Коефіцієнт кореляції між вмістом білка в батьківських форм і потомства, г
	Розмах варіювання, <i>min-max</i>	середнє, $M \pm m$		Розмах варіювання, <i>min-max</i>	середнє, $M \pm m$	
S ₁ Оксамит-99	1,96-2,14	2,30±0,01	-0,598	1,05-1,20	1,22±0,02	1,32±0,03
S ₁ Легенда	2,47-2,77	2,33±0,02	+0,466	1,20-1,21	1,20±0,02	1,40±0,01
S ₁ Скарбниця	2,74-3,16	2,36±0,01	-0,488	1,40-1,42	1,41±0,03	1,15±0,02
S ₁ Червона рута	2,64-2,85	1,86±0,04	+0,689	1,30-1,40	1,35±0,02	1,36±0,01
S ₁ Диво	1,90-2,25	1,95±0,02	+0,463	0,85-1,23	1,04±0,01	1,28±0,02
S ₁ Світанок кийський	2,12-2,77	1,92±0,03	+0,874	1,10-1,25	1,17±0,02	1,31±0,03
S ₁ Околиця	2,08-2,74	1,87±0,04	+0,199	1,21-1,40	1,30±0,03	1,21±0,02

Відомо, що складовою сирого протеїну є білок, біологічна цінність і вміст його в бульбах змінюються паралельно, але слід зазначити, що збільшення небілкової фракції в цілому погіршує біологічну цінність сирого протеїну.

Проведений аналіз щодо співвідношення білок:сирій протеїн залежало як від походження вихідного матеріалу, так і від добору вихідних батьківських пар для проведення гібридизації. Найбільший відсоток (42,8) білка в сирому протеїні мали гібриди, отримані від самозапилення сортів картоплі S₁Світанок київський та S₁Диво, тоді як співвідношення білка до сирого протеїну в популяціях, створених на основі простих міжсорткових схрещувань та на основі складних міжсорткових схрещувань складало лише 33,0 та 31,5 % відповідно.

Підсумовуючи сказане, можна стверджувати, що в новоствореного потомства спостерігались різні типи успадкування вмісту показників сирого протеїну і білка – від депресії до проміжного і домінування.

За використання вихідного батьківського матеріалу, що створено на основі сортів картоплі вітчизняної і зарубіжної селекції, складних міжсорткових гібридів та самозапильних форм від сортів картоплі є можливість значного розширення генетичної бази селекційного матеріалу, що створюється, на показники вмісту сирого протеїну і білка та підвищення ефективності селекційної роботи за цими ознаками.

5.3 Створення потомства з високим і підвищеним вмістом складу амінокислот

Харчова цінність продуктів рослинництва і її основними важливими показниками є не лише загальний вміст білка, його якісний склад та амінокислотне співвідношення. Усі незамінні амінокислоти – триптофан, фенілаланін, лізин, треонін, метіонін, лейцин, ізолейцин та валін містить білок картоплі, а їх кількість відповідає потребі організму людини.

Метіонін як амінокислота, лімітує харчову цінність усіх рослинних білків та є не лише складовою частиною білка, але і її небілкових азотовмісних сполук у бульбах картоплі. Вільні амінокислоти глутамін та аспарагін становлять до 50–60 % азотовмісних небілкових сполук, а до складу білка картоплі входить близько 20 амінокислот, що виділено на сьогодні.

На основі проведених аналізів встановлено, що загальний набір незамінних амінокислот в бульбах потомства гібридів був рівнозначним, змінювався лише їх кількісний склад, причому незалежно від їх походження. Так, середній показник загального вмісту незамінних амінокислот в популяціях, створених на основі простих міжсорткових схрещувань становив 3,15, при складних міжсорткових схрещуваннях – 4,39 і у самоzapильних форм – 3,67 %. Але в кожній із популяцій виділялись генотипи з показниками незамінних амінокислот як з високим, так і низьким їх вмістом. За високими показниками виділились такі комбінації: Диво х Легенда, Легенда х Слаута, Електра х Віра. Вміст незамінних амінокислот в потомства цих комбінацій схрещувань складав 3,07–4,19 %, тоді як в комбінаціях Фотинія х Легенда, Ірга х Мирослава та Слава х Оксамит-99 лише 2,34–2,90 % (табл. 5.8, табл. додаток А).

При схрещуванні складних міжсорткових гібридів виділились комбінації Кіммерія х (Виток х Скарбниця), (Слава х Памір) х Тайфун та Щедрик х (Крініца х Дубравка). Загальна сума незамінних амінокислот тут була найвища і складала відповідно від 4,64 до 5,81 % на абсолютно суху речовину (табл. 5.9, табл. додаток Б). В потомстві, виділеному від самоzapилення сортів картоплі, кращими за кількісним складом амінокислот були форми від сортів Світанок київський, Червона рута, Легенда, Диво та Оксамит-99. Загальний вміст незамінних амінокислот в бульбах гібридів коливався від 3,39 і до 4,74 %.

Співвідношення в бульбах потомства загального складу незамінних амінокислот та окремо взятих залежало від підбору батьківських пар для

гібридизаційної роботи. Найбільш вдалимими були комбінації (Слава х Памір) х Тайфун та Щедрик х (Крініца х Дубравка), де за батьківські форми використані раніше створений нами гібрид Крініца х Дубравка та сорт картоплі Тайфун. В бульбах гібридів, отриманих в цих комбінаціях, не тільки вміст окремо взятих незамінних амінокислот був високим, а й їх загальний вміст, був найвищим.

Таблиця 5.8

Вміст амінокислот в бульбах потомства, отриманого на основі простих міжсортових схрещувань, середнє за 2024-2025 рр.

Комбінації схрещувань	Вміст незамінних амінокислот, % на абсолютно суху речовину				Коефіцієнт кореляції між вмістом незамінних амінокислот в батьківських форм і потомства, r
	в бульбах батьківських форм			в бульбах потомства (M±m)	
	♀	♂	середнє, M±m		
Фотинія х Легенда	2,85	3,06	2,95±0,059	2,34±0,058	-0,210
Ірга х Мирослава	2,67	3,90	3,28±0,048	2,90±0,056	-0,301
Диво х Легенда	3,18	2,93	3,05±0,046	4,19±0,073	+0,779
Слава х Оксамит-99	3,14	4,59	3,86±0,060	3,85±0,078	-0,079
Легенда х Слаута	2,92	2,90	2,91±0,044	3,07±0,044	+0,293
Електра х Віра	2,73	3,05	2,89±0,069	3,66±0,073	+0,462

Так, вміст основних незамінних амінокислот, що визначають індекс повноцінності білка, складав у потомства від наведених комбінацій схрещування: фенілаланін – 0,26 та 0,53, лізин – 0,89 та 1,22, треонін – 0,38 та 0,44, триптофан – 0,14 та 0,16, метіонін – 0,11 та 0,14, лейцин – 0,48 та 0,69, ізолейцин – 0,37 та 0,37, валін – 0,46 та 0,49 % на абсолютно суху речовину. Досить високим був вміст незамінної амінокислоти метіонін, яка містить сірку (відповідно комбінацій 0,11 та 0,14 %) і необхідна для дотримання маси тіла і азотної рівноваги, а також росту і розвитку організму.

Порівнюючи з батьківськими формами, проведення аналізу успадкування ознаки амінокислотності у бульб отриманого потомства, відмічені гетерозис, проміжне успадкування та депресія цієї ознаки.

Таблиця 5.9

Вміст амінокислот в бульбах потомства, отриманого при схрещуванні складних міжсорткових гібридів, середнє за 2024-2025 рр.

Комбінації схрещувань	Вміст незамінних амінокислот, % на абсолютно суху речовину в бульбах батьківських форм			в бульбах потомства (M±m)	Коефіцієнт кореляції між вмістом незамінних амінокислот в батьківських форм і потомства, r
	♀	♂	середнє, M±m		
	Щедрик х (Крініца х Дубравка)	3,71	3,00	3,35±0,054	
(Карпатська х Пригожа) хАлюетт	3,09	4,46	3,77±0,062	3,29±0,057	-0,463
(Слава х Памір) х Тайфун	4,36	4,71	4,53±0,059	5,81±0,089	+0,916
Тайфун х (Невська х Мавка)	4,85	3,95	4,40±0,059	3,73±0,083	-0,290
Кіммерія х (Виток х Скарбниця)	4,57	3,51	4,04±0,048	4,64±0,079	+0,664

Таблиця 5.10

Вміст амінокислот в бульбах потомства, отриманого від самозапилення сортів картоплі, середнє за 2024-2025 рр.

Самозапильні форми	Вміст незамінних амінокислот, % на абсолютно суху речовину в бульбах батьківських форм			в бульбах потомства (M±m)	Коефіцієнт кореляції між вмістом незамінних амінокислот в батьківських форм і потомства, r
	Розмах варіювання, min-max		середнє, M±m		
	S ₁ Оксамит-99	3,09-3,56	3,32±0,05	3,52±0,065	
S ₁ Легенда	3,78-4,36	4,07±0,05	4,14±0,065	+0,482	
S ₁ Скарбниця	2,93-4,85	3,89±0,05	2,88±0,059	-0,380	
S ₁ Червона рута	4,57-4,58	4,57±0,04	4,74±0,070	+0,664	
S ₁ Диво	2,90-3,06	2,89±0,04	3,39±0,059	+0,482	
S ₁ Світанок кийвський	3,05-3,90	3,47±0,04	4,20±0,065	+0,878	
S ₁ Околиця	2,93- 3,71	3,32±0,04	2,85±0,059	-0,125	

Кореляційна залежність успадкування незамінних амінокислот між вихідними батьківськими формами і створеним потомством на основі простих міжсорткових схрещувань, в комбінаціях Слава х Оксамит-99, Фотинія х Легенда, Ірга х Мирослава була слабкою і середньою від'ємною – від $r = -0,079$ до $r = -0,301$. Середній вміст амінокислот в бульбах потомства був нижчим середньої батьківських форм і складав 2,34–3,85 і 2,95–3,86 % в батьківських форм. Лише в потомстві комбінацій Легенда х Слаута, Електра х Віра та Диво х Легенда відмічена додатна кореляційна залежність за кількісним складом незамінних амінокислот в батьківських форм та потомства, яка коливалась в межах $r = +0,293$ – $+0,779$, а тому підбір батьківських пар на ці ознаки можна проводити за їх генотипом для успішної гібридизації (табл. 5.8).

Була відмічена аналогічна закономірність передачі в спадковість кількісного складу амінокислот у потомства, створеного за складних міжсорткових схрещувань.

Величина коефіцієнту кореляції була більш залежною від підбору батьківських пар для гібридизації, ніж від типів проведених схрещувань. Зв'язок між батьківськими формами та отриманим потомством за передачі вмісту незамінних амінокислот в спадковість стосовно окремих комбінацій схрещувань був близьким до середнього від'ємного: Тайфун х (Невська х Мавка) ($r = -0,290$), (Карпатська х Пригожа) хАлюетт ($r = -0,463$) та високим додатним – Кіммерія х (Виток х Скарбниця) – $r = +0,664$, (Слава х Памір) х Тайфун – $r = +0,916$ і Щедрик х (Крініца х Дубравка) – $r = +0,918$ (табл. 5.9).

В популяцій, отриманих від самозапилення сортів картоплі, за вмістом незамінних амінокислот між батьківськими формами і потомством коефіцієнти кореляції були від низьких від'ємних до середніх додатних. Найменшим він був у потомства від самозапилення S₁Околиця ($r = -0,125$), а найвищим ($r = +0,664$) – у потомства отриманого від S₁Червона рута (табл. 5.10).

Проведеними дослідженнями можна відзначити, що крім домінантних, участь в успадкуванні вмісту амінокислот в бульбах приймають також і рецесивні гени. Про це свідчить те, що були виділені генотипи з високим вмістом амінокислот в потомстві від схрещування двох батьківських форм з невисоким їх вмістом, це, зокрема, Щедрик x (Крініца x Дубравка) та (Слава x Памір) x Тайфун.

Встановлено, що за проведених схрещувань у більшості гібридного потомства величина вмісту амінокислот в бульбах може бути близькою до середньої обох вихідних батьківських форм, а її відхилення можливі як в бік зменшення, так і в бік збільшення. Тому при проведенні гібридизації на високі показники вмісту амінокислот в бульбах потомства основна увага має приділятися вивченню комбінаційної здатності на цю ознаку за підбору батьківських пар.

Таким чином, дослідженнями встановлено, що загальний набір незамінних амінокислот в бульбах потомства був рівнозначним, але їх кількісний склад змінювався незалежно від типів проведених схрещувань. З кожної популяції виділено генотипи з високим вмістом незамінних амінокислот, які ефективні для отримання потомства з високим (4,74–5,81 % на абсолютно суху речовину) вмістом цього показника: потомство від самозапилення сортів Червона рута та Світанок київський, Диво x Легенда, Щедрик x (Крініца x Дубравка) та (Слава x Памір) x Тайфун.

Встановлені різні, а саме: проміжний, гетерозис і депресія, типи успадкування ознаки амінокислотності бульб, а обрахунок і встановлена кореляційна залежність вказують на можливість підбору вихідних батьківських форм для гібридизації на високі показники амінокислотності бульб за генотиповим проявом цієї ознаки. Слід відзначити і доцільність підбору батьківських пар за потомством, що отримано в ході проведення гібридизації.

5.4 Показники вмісту вітаміну С, нітратів, редуруючих цукрів у бульбах потомства різного походження

5.4.1 Прояв ознаки вітамінності бульб, отриманого потомства

Життєво необхідні людині для здійснення важливих біологічних і фізіологічних процесів в організмі органічні сполуки з високою біологічною активністю, це є вітаміни. Бульби картоплі містять велику кількість вітамінів, а саме: С, В, В₂, В₅, В₆, Рр, Н, Р, каротиноїди К, V та т.і.

Найбільш істотне значення, як продукт харчування, картопля має як джерело вітаміну С, що не синтезується, а надходить в організм людини тільки з їжею. Споживання за добу 200–300 г картоплі забезпечує половинна норму потреби людського організму вітаміном С. Вітамін С в бульбах картоплі знаходиться в формі дегідроаскорбінової (не більше 20 % до загального вмісту) і аскорбінової кислот.

Вітамін С та його дія достатньо різностороння. Це, в першу чергу, підтримка нормального стану і роботи серцево-судинної системи, стабілізація практично всіх фізіологічних процесів, сприяння обміну холестерину та попередження авітамінозу [276, 277].

Коливання вмісту вітаміну С відмічається в межах від 4 до 60 мг%, а в сирих бульбах, які зберігалися довший час, вміст останнього значно менший порівняно з свіжовикопаними молодими бульбами [274, 278]. За проведення термічної обробки втрати можуть становити до 30–50 % вітаміну С, а найбільш придатними для споживання і переробки є сорти картоплі, що містять 17 мг% і більше вітаміну С [279].

Характер прояву ознаки вітамінності бульб першою чергою, залежить від походження селекційного матеріалу, а саме вихідних батьківських форм, на основі яких проводиться гібридизаційна робота. Характеристика потомства, отриманого від простих, складних міжсортових схрещувань і самозапильних форм наведено в табл. 5.11, 5.12, 5.13.

Потомство від простих міжсортових схрещувань на показник вмісту вітаміну С за даними гібридологічного аналізу мало дещо меншу

варіабельність цієї ознаки – від 18,9 до 22,5 мг%, ніж у вихідних батьківських форм (від 19,8 до 25,2 мг%). В цілому потомство, отримане на основі простих міжсортних схрещувань, в середньому по 6-ти популяціях мало нижчий вміст (20,5 мг%) вітаміну С порівняно з батьківськими формами (22,4 мг%).

Найбільш високі показники (21,4–22,5 мг%) цієї ознаки отримані в комбінаціях: Легенда х Слаута, Електра х Віра та Диво х Легенда. Слід відзначити, що лише потомство комбінації Диво х Легенда мало від 35 до 45 % генотипів, які за вмістом вітаміну С перевищували вихідні батьківські форми-сорти – сорти Диво та Легенда.

Коефіцієнт кореляції між батьківськими формами і потомством, за вмістом вітаміну С, був від низького до середнього від'ємного ($r = -0,167 - -0,406$) в 5-ти комбінаціях схрещувань, за виключенням комбінації Диво х Легенда – середньо додатнього ($r = +0,472$).

В бульбах потомства, що отримано на основі складних міжсортних схрещувань, вміст вітаміну С, в середньому за популяціями, був практично рівнозначним з вихідними батьківськими формами. Нами виділено окремі популяції: Тайфун х (Невська х Мавка), Щедрик х (Крініца х Дубравка) та (Слава х Памір) х Тайфун. Вміст вітаміну С в потомстві цих популяцій складав відповідно 21,0, 21,0 і 23,2 мг%. Серед потомства цих популяцій виявлено від 23 до 50 % генотипів, які за показником вмісту вітаміну С переважали вихідні батьківські форми. Коефіцієнт кореляції в цих комбінаціях був від низького до середнього додатнього ($r = +0,181 - +0,303$).

В комбінаціях (Карпатська х Пригожа) х Алюетт і Кіммерія х (Виток х Скарбниця) отримані генотипи мали в бульбах від 18,0 до 18,2 мг% вмісту показника вітаміну С, а коефіцієнт кореляції був низьким від'ємним $r = -0,186 - -0,336$.

В потомства, отриманого на основі самозапилення сортів картоплі, спостерігалось депресивне успадкування вітаміну С. Вміст вітаміну С в потомстві окремих популяцій був нижчим вихідних батьківських форм. Так, якщо в бульбах батьківських форм вміст вітаміну С складав 15,2–20,3 мг%,

то в потомстві був нижчим – 17,8–20,2 мг%. Самозапильне потомство з 4-ьох сортів картоплі за вмістом вітаміну С переважало середній його вміст вихідних батьківських форм, а загальний середній показник у групі за вихідними батьківськими формами складав 18,5 мг% при 18,9 мг% у отриманого потомства. Найвищий вміст вітаміну С (20,2 мг%) виявлено лише в потомства, отриманого від самозапилення сорту Околиця. Коефіцієнт кореляції був від низького від'ємного ($r = -0,190 - -0,236$) до низького додатного ($r = +0,109 - +0,335$).

Отже, вміст вітаміну С в бульбах потомства залежить частково від типів проведення схрещування і, в основному, від фенотипового прояву ознаки в батьківських форм, а тому за проведення добору батьківських форм у гібридизації на вказану ознаку потрібно враховувати особливість ознаки вітамінності бульб.

5.4.2 Вміст нітратів в бульбах, залежно від їх походження

Основним напрямком екологічно-безпечної селекційної роботи є створення гібридів з мінімальним вмістом речовин шкідливих для людського організму. Стосовно культури картоплі особливу актуальність має показник вмісту нітратів в бульбах та величина його накопичення [280]. Вирішення цієї проблеми базується на селекції щодо створення сортів картоплі, які мінімально накопичують нітрати, а її доцільність підтверджується сортовою різницею показника, яка досягає 300–500 % за вирощування стосовно однакових ґрунтово-кліматичних умов [281].

Проведення аналізу щодо вмісту нітратів в потомстві, отриманому на основі простих і складних міжсорткових схрещувань та самозапилення сортів картоплі, дозволило встановити закономірності, які наведені в таблицях 5.11, 5.12, 5.13.

Незалежно від походження вихідного матеріалу, на основі якого вони отримані та типів схрещування, ступінь варіації ознаки у гібридних нащадків був невисоким. Коливання показника ознаки вмісту нітратів відмічалось від

мінімальної – 21,0–27,9 у гібридів від простих міжсорткових схрещувань та самоzapильних форм до максимальної – 92,6–98,3 мг/кг сирої маси у гібридів від простих і складних міжсорткових схрещувань.

Найбільшу кількість гібридів з мінімальним вмістом нітратів одержано в популяціях, отриманих від самоzapилення сортів картоплі. Так, в потомстві самоzapильних форм від 85 до 98 % гібридів характеризувалися низьким вмістом нітратів – до 45 мг/кг сирої маси. Потомство, створене при схрещуванні складних міжсорткових гібридів, лише в комбінації (Карпатська х Пригожа) хАлюетт мало 76 % гібридів з низьким вмістом нітратів (33,0–34,0 мг/кг сирої маси). Решта гібридів, які отримані на основі складних міжсорткових схрещувань, мала достатньо високий вміст нітратів в потомстві: Щедрик х (Крініца х Дубравка) – 90,9, Кіммерія х (Виток х Скарбниця) – 92,6, (Слава х Памір) х Тайфун – 97,8 та Тайфун х (Невська х Мавка) – 98,3 мг/кг сирої маси.

Середні показники ознаки вмісту нітратів в потомства, отриманого на основі простого міжсорткового схрещування (20,5 мг/кг), були нижчими вихідних батьківських форм (22,4) і лише в комбінації Диво х Легенда – вищими. Потомство, яке в середньому на 39,3–61,2 мг/кг сирої маси, за вмістом нітратів було нижчим батьківських форм, отримане в комбінаціях Фотинія х Легенда, Ірга х Мирослава, Слава х Оксамит-99, Легенда х Слаута та Електра х Віра.

Вміст нітратів в отриманому потомстві залежав більше від комбінаційної здатності батьків та підбору батьківських пар і меншою мірою – від вихідного матеріалу та його походження. Так в комбінації, де використовувався середньопізній сорт картоплі Оксамит-99, вміст нітратного азоту в бульбах потомства був суттєво вищим (на 41,2 мг/кг), ніж в бульбах вихідних батьківських форм. Але в загальному спостерігається домінування ознаки вмісту нітратів в сторону зменшення їх вмісту в гібридному потомстві, особливо це є характерним для потомства, створеного на основі простих міжсорткових схрещувань та самоzapильних форм.

Кореляційна залежність між батьківськими формами і потомством незалежно від типів проведених схрещувань та у форм від самозапилення, за вмістом нітратів змінювалась від середньої $-r = -0,367$ до високої від'ємної $-r = -0,901$ і від низької і середньої додатної $-r = +0,142$ — $+0,382$ до високої додатної $-r = +0,860$ в комбінації Кіммерія х (Виток х Скарбниця), що вказує на можливість різного за походженням матеріалу за генотипом у підборі для гібридизаційної роботи. Слід відзначити, що незалежно від типів схрещування, можна отримати потомство з мінімальним показником (до 30 мг/кг сирової маси) вмісту нітратів, а найбільшу їх кількість одержано в популяціях, отриманих від самозапилення сортів картоплі.

5.4.3 Характер прояву вмісту редукуючих цукрів, залежно від типу проведених схрещувань

Вміст редукуючих цукрів в бульбах не повинен бути вищим, ніж 0,4–0,5 % згідно вимог до якості сировини для переробки картоплі на картоплепродукти. Бульби, з високим вмістом редукуючих цукрів не придатні для виготовлення картоплепродуктів: картопля-фрі, чіпси, тому, що утворюють темнозабарвлені сполуки цукрів з амінокислотами, а це значно погіршує їх смакові якості і товарний вигляд продуктів. Редукуючі цукри, а саме сахароза і фруктоза, є основними компонентами останніх [282, 283, 284].

Дані вмісту в бульбах редукуючих цукрів залежно від їх походження вихідного матеріалу наведені в рисунках табл. 5.11, 5.12, 5.13.

Вихідний селекційний матеріал, що залучений нами для проведення гібридизації, характеризувався різним вмістом редукуючих цукрів. Їх висока концентрація відмічена у бульбах батьківських форм, використаних при простих і складних міжсорткових схрещуваннях та у бульбах сортів картоплі, що дали самозапильне потомство.

Таблиця 5.11

**Характеристика потомства, отриманого від простих міжсорткових схрещувань,
за вмістом у бульбах вітаміну С, редукуючих цукрів і нітратів, середнє за 2024–2025 рр.**

Комбінації схрещувань	Вміст в бульбах батківських форм: M±m			Вміст в бульбах потомства: M±m			Коефіцієнти кореляції між вмістом у батківських форм і потомства, r		
	вітаміну С, мг %	нітратів, мг/кг сирої маси	редуку- ючих цукрів, %	вітаміну С, мг %	нітратів, мг/кг сирої маси	редуку- ючих цукрів, %	вітаміну С	нітратів	редуку- ючих цукрів
Фотинія х Легенда	22,1±0,25	47,3±0,5	0,06±0,009	19,0±0,42	27,9±0,5	0,02±0,008	-0,381	-0,418	-0,709
Ірга х Мирослава	23,0±0,47	67,7±0,6	0,08±0,010	18,9±0,49	21,0±0,5	0,01±0,010	-0,217	-0,600	-0,831
Диво х Легенда	19,8±0,50	84,0±0,1	0,01±0,005	22,5±0,52	44,8±0,3	0,16±0,004	+0,472	-0,376	+0,493
Слава х Оксамит-99	22,0±0,32	57,5±0,7	0,04±0,004	19,8±0,47	96,7±0,4	0,03±0,010	-0,296	+0,382	-0,183
Легенда х Слауга	22,6±0,27	60,0±0,3	0,21±0,007	21,4±0,34	95,7±0,5	0,35±0,009	-0,167	-0,441	+0,260
Електра х Віра	25,2±0,41	58,6±0,7	0,43±0,004	21,5±0,41	36,7±1,2	0,18±0,005	-0,406	-0,455	-0,852

Таблиця 5.12

Характеристика потомства, отриманого від схрещування складних міжсортових гібридів, за вмістом у бульбах вітаміну С, редукуючих цукрів і нітратів, середнє за 2024–2025 рр.

Комбінації схрещувань	Вміст в бульбах батьківських форм: M±m		Вміст в бульбах потомства: M±m		Коефіцієнти кореляції між вмістом у батьківських форм і потомства, r				
	вітаміну С, мг %	нітратів, мг/кг сирої маси	редукуючих цукрів, %	вітаміну С, мг %	нітратів, мг/кг сирої маси	редукуючих цукрів, %	вітаміну С		
Щедрик х (Крїніца х Дубравка)	20,8±0,12	89,7±1,1	0,52±0,016	21,0±0,50	90,9±0,3	0,29±0,008	+0,181	+0,048	-0,251
(Карпатська х Пригожа) хАлюєтт	19,4±0,12	74,5±0,7	0,66±0,012	18,0±0,45	33,7±0,6	0,36±0,002	-0,186	-0,825	-0,320
(Слава х Памір) х Тайфун	18,3±0,07	94,3±0,9	0,68±0,011	23,2±0,19	97,8±0,4	0,10±0,005	+0,294	+0,153	-0,791
Тайфун х (Невська х Мавка)	17,5±0,12	97,0±0,3	0,58±0,010	21,0±0,20	98,3±0,9	0,40±0,015	+0,303	+0,142	-0,167
Кіммерія х (Виток х Скарбниця)	20,7±0,09	54,2±0,6	0,09±0,004	18,2±0,13	92,6±0,7	0,39±0,008	-0,336	+0,860	+0,831

Таблиця 5.13

**Характеристика потомства, отриманого від самозапилення сортів картоплі,
за вмістом у бульбах вітаміну С, редукуючих цукрів і нітратів, середнє за 2024-2025 рр.**

Самозапильні форми	Вміст в бульбах батьківських форм: M±m			Вміст в бульбах потомства: M±m				Коефіцієнти кореляції між вмістом в батьківських форм і потомства, r		
	вітаміну С, мг %	нітратів, мг/кг сирої маси	редукуючих цукрів, %	вітаміну С, мг %	нітратів, мг/кг сирої маси	редукуючих цукрів, %	вітаміну С	нітратів	редукуючих цукрів	
S ₁ Оксамит-99	20,3±0,14	65,1±0,4	0,11±0,002	18,0±0,17	43,2±1,0	0,16±0,010	-0,197	-0,367	+0,064	
S ₁ Легенда	20,2±0,16	85,7±0,2	0,21±0,013	19,0±0,60	40,0±0,6	0,23±0,005	-0,236	-0,626	+0,061	
S ₁ Скарбниця	19,4±0,15	49,2±0,2	0,13±0,010	19,1±0,40	22,6±0,4	0,20±0,008	-0,234	-0,650	+0,155	
S ₁ Червона рута	16,8±0,13	68,2±0,2	0,56±0,013	18,9±0,27	42,9±0,5	0,21±0,010	+0,209	-0,731	-0,439	
S ₁ Диво	18,3±0,24	93,0±0,5	0,66±0,012	19,6±0,20	22,3±0,5	0,30±0,006	+0,355	-0,901	-0,567	
S ₁ Світанок кийвський	15,2±0,20	95,2±0,4	0,53±0,003	17,8±0,13	42,0±1,1	0,51±0,011	+0,324	-0,439	-0,017	
S ₁ Околиця	19,9±0,30	58,3±0,1	0,11±0,002	20,2±0,09	30,7±0,3	0,12±0,004	+0,109	-0,387	+0,074	

Середній вміст цукрів в бульбах потомства був нижчим обох вихідних батьківських форм. Найнижчий вміст цукрів у бульбах батьківських форм (0,01– 0,03 %) був у простих міжсортних гібридів: Ірга х Мирослава, Фотинія х Легенда і Слава х Оксамит-99. Дещо вищим (0,10–0,16 %) вміст цукрів був у бульбах гібридів, що отримано від таких схрещувань: (Слава х Памір) х Тайфун, Диво х Легенда, Електра х Віра і сортів Околиця та Оксамит-99.

Високим вмістом (0,23–0,51 %) редукуючих цукрів в бульбах батьківських форм характеризувалося потомство, що отримане від: Легенда х Слаута, Щедрик х (Крініца х Дубравка) (Карпатська х Пригожа) хАлюетт. Тайфун х (Невська х Мавка) Кіммерія х (Виток х Скарбниця та самозапильні форми від сортів Легенда, Диво та Світанок київський. Слід відзначити, що навіть достатньо високий показник вмісту редукуючих цукрів дозволяє використовувати бульби картоплі від отриманих гібридів для переробки на картопле продукти.

Характер успадкування редукуючих цукрів нащадками різного походження контролюється, в основному, доміантними генами. Як вже відзначалось, середній вміст цукрів в бульбах нащадків був нижчим середньої обох батьківських форм.

В потомства, отриманого від самозапилення сортів картоплі, вміст редукуючих цукрів, порівняно з батьківськими формами був на 0,09 % нижчим, адже середній вміст цукрів в бульбах батьківських форм складав 0,33, а в бульбах нащадків – лише 0,24 %. Коефіцієнт кореляції за вмістом в бульбах редукуючих цукрів між батьками і потомством цих комбінацій був низьким і середнім від'ємним ($r = -0,017-0,567$) та низьким додатнім – $r = +0,061 - +0,155$.

Аналогічна закономірність успадкування вмісту цукрів в бульбах відмічена у потомства, отриманого при схрещуванні простих та складних міжсортних гібридів, а коефіцієнти кореляції за вмістом редукуючих цукрів між батьківськими формами та потомством були як від'ємними, так і додатними.

Проведеними дослідженнями можливо відмітити, що передача в спадковість ознаки вмісту редукуючих цукрів залежить від підбору батьківських пар для проведення гібридизаційної роботи. Так, в комбінаціях одержаних на основі простих міжсорткових гібридів Фотинія х Легенда, Ірга х Мирослава, Слава х Оксамит-99 та Електра х Віра виявлений від'ємний коефіцієнт кореляції – $r = -0,183 - -0,852$, а у гібридів Диво х Легенда та Легенда х Слаута – додатний – $r = +0,260 - +0,493$.

Аналіз вмісту редукуючих цукрів у вихідних батьківських форм і потомства показали, що найбільш широкою варіацією цієї ознаки характеризувався потомство гібридів, створене за проведення складних міжсорткових схрещувань. Практично у всіх популяціях, за виключенням Кіммерія х (Виток х Скарбниця) середній вміст редукуючих цукрів у бульбах батьківських форм був вищим, як у бульбах потомства, тобто варіація цієї ознаки складала від 0,10 до 0,40 %. Коефіцієнт кореляції при цьому був від низького до високого від'ємного ($r = -0,167 - -0,791$) і високим додатним – $r = +0,831$ у комбінації Кіммерія х (Виток х Скарбниця).

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 5

Проведення гібридизації на вміст крохмалю батьківські пари можна підбирати за фенотипом, тобто ті батьківські пари, які характеризуються високою крохмалистістю бульб, дають потомство з більшим вмістом крохмалю.

Найбільший (62,0) відсоток висококрохмалистих гібридів (вміст крохмалю від 18,1 до 20,0 %) вищепилось у популяціях, створених на основі простих міжсорткових схрещувань, тоді як в популяціях за складних міжсорткових схрещуваннях з такою ж крохмалистістю вищепилось 61,7 %, а у гібридів, отриманих від самозапилення сортів картоплі найвищий відсоток таких гібридів становив лише 48,6. Встановлені коефіцієнти кореляції за різних типів схрещувань та у потомства від самозапилення свідчать про можливість підбору батьківських пар для гібридизації за показником

крохмалистості за фенотипом. Доцільним є використання таких батьківських форм, які дають за розщеплення, високий відсоток у отриманому потомстві висококрохмалистих гібридів.

Незалежно від типу проведених схрещувань, вміст крохмалю в бульбах отриманого потомства був вищим, ніж у вихідних материнських і батьківських форм, що вказує на домінування ознаки крохмалистості. Коефіцієнт кореляції між продуктивністю і вмістом крохмалю у потомства залежав від батьківських форм, які приймали участь в селекційному процесі та за виділення потомства від самоzapилення, і не залежав від типу проведених схрещувань, що свідчить про можливість поєднання їх високих показників в селекційному процесі та незалежне успадкування даних ознак. Підсумовуючи сказане, можна стверджувати, що в новоствореного потомства спостерігались різні типи успадкування вмісту показників сирого протеїну і білка – від депресії до проміжного і домінування.

За використання вихідного батьківського матеріалу, що створено на основі сортів картоплі вітчизняної і зарубіжної селекції, складних міжсортних гібридів та самоzapильних форм від сортів картоплі є можливість значного розширення генетичної бази селекційного матеріалу, що створюється, на показники вмісту сирого протеїну і білка та підвищення ефективності селекційної роботи за цими ознаками. Загальний набір незамінних амінокислот в бульбах потомства був рівнозначним, але їх кількісний склад змінювався незалежно від типів проведених схрещувань. З кожної популяції виділено генотипи з високим вмістом незамінних амінокислот, які ефективні для отримання потомства з високим (4,74–5,81 % на абсолютно суху речовину) вмістом цього показника: потомство від самоzapилення сортів Червона рута та Світанок київський, Диво х Легенда, Щедрик х (Крініца х Дубравка) та (Слава х Памір) х Тайфун.

Встановлені різні, а саме: проміжний, гетерозис і депресія, типи успадкування ознаки амінокислотності бульб, а обрахунок і встановлена кореляційна залежність вказує на можливість підбору вихідних батьківських

форм для гібридизації на високі показники амінокислотності бульб за генотиповим проявленням цієї ознаки. Слід відзначити і доцільність підбору батьківських пар за потомством, що отримано в ході проведення гібридизації.

Вміст вітаміну С в бульбах потомства залежить частково від типів проведення схрещування і, в основному, від фенотипового проявлення ознаки в батьківських форм, а тому за проведення добору батьківських форм у гібридизації на вказану ознаку потрібно враховувати особливість ознаки вітамінності бульб.

Вміст нітратів в отриманому потомстві залежав більше від комбінаційної здатності батьків та підбору батьківських пар і меншою мірою, від вихідного матеріалу та його походження. Так в комбінації, де використовувався середньопізній сорт картоплі Оксамит-99, вміст нітратного азоту в бульбах потомства був суттєво вищим (на 41,2 мг/кг), ніж в бульбах вихідних батьківських форм. Але в загальному спостерігається домінування ознаки вмісту нітратів в сторону зменшення їх вмісту в гібридному потомстві, особливо це є характерним для потомства, створеного на основі простих міжсорткових схрещувань та самозапилюваних форм. Кореляційна залежність між батьківськими формами і потомством незалежно від типів проведених схрещувань та у форм від самозапилення, за вмістом нітратів змінювалась від середньої $-r = -0,367$ до високої від'ємної $-r = -0,901$ і від низької і середньої додатної $-r = +0,142 - +0,382$ до високої додатної $-r = +0,860$ в комбінації Кіммерія х (Виток х Скарбниця), що вказує на можливість різного за походженням матеріалу за генотипом у підборі для гібридизаційної роботи. Слід відзначити, що незалежно від типів схрещування, можна отримати потомство з мінімальним показником (до 30 мг/кг сирої маси) вмісту нітратів, а найбільшу їх кількість одержано в популяціях, отриманих від самозапилення сортів картоплі.

Вміст редукуючих цукрів в бульбах потомства, в першу чергу, залежав від підбору батьківських форм і був нижчим середньої обох батьків.

Кореляційні зв'язки за цією ознакою між батьківськими формами і потомством, отриманим: від простих міжсорткових схрещувань, були слабкими, середніми, високими від'ємними ($r = -0,183 - -0,852$) та слабкими, середніми додатними ($r = +0,260 - +0,493$); від складних міжсорткових схрещувань – слабкими, середніми та високими від'ємними ($r = -0,167-0,791$) і високим додатнім ($r = +0,831$); у потомства отриманого від самоzapилення сортів картоплі - слабким додатними ($r = +0,061 - +0,155$) і слабкими, середніми від'ємними ($r = -0,017 - -0,567$).

Матеріали досліджень висвітлено у наукових працях [116, 181].

РОЗДІЛ 6

СТВОРЕННЯ ТА ОЦІНКА ГЕНЕТИЧНО РІЗНОМАНІТНОГО СЕЛЕКЦІЙНОГО МАТЕРІАЛУ З КОМПЛЕКСОМ ГОСПОДАРСЬКО ЦІННИХ ОЗНАК

Наявність великого різноманіття генетичних ресурсів є характерним для культури картоплі, яке можна використати в якості вихідного матеріалу для селекційної роботи, а саме: дикі, культурні і примітивні види, сорти місцевого походження та такі, що створено методами селекції, міжвидові та філогенетично віддалені гібриди.

Відомо близько 180 бульбоутворюючих видів, які, за винятком деяких, на кінцях столонів утворюють бульби. Зразки багатьох видів, що перераховано, мають широкий спектр стійкості проти хвороб і шкідників, посухо- та морозостійкі, з показниками якості вищими від вже існуючих сортів. Старі і сучасні, як вітчизняні так і зарубіжні сорти картоплі мають значне генетичне різноманіття, а тому їх використовують у селекції як джерела або ж донори високої урожайності, скоростиглості, стійкості до вірусних хвороб, добрих смакових якостей та т. ін. [54].

В ході проведення досліджень отримано результати щодо відбору потомства на етапах селекційного процесу, які наведено в таблиці 6.1.

Від простих міжсорткових схрещувань в середньому по популяції середній відсоток генотипів першого бульбового покоління порівняно з генеративним був найнижчим і складав 51,7 %. Найбільшу кількість гібридів було відібрано в комбінаціях Диво х Легенда – 80, Фотинія х Легенда – 54 і Ірга х Мирослава – 58 %.

Від складних міжсорткових схрещувань кількість генотипів в першому бульбовому поколінні в середньому становила 57,2 %. В комбінаціях Sagitta x (Карпатська x Пригожа) xАлюетт, Тайфун x (Невська x Мавка) та (Слава x Памір) x Тайфун відібрано 59–78 % гібридів для першого бульбового покоління.

Результативність відборів потомства на етапах селекційного процесу

Комбінації схрещувань та самозапильні форми	Генотип- пів в I-му бульбо- вому поколінні, шт.	Основні показники потомства			Кількість генотипів доведених до попереднього сортовипро- бування, шт.
		продук- тивність, г/кущ	вміст крохмалю, %	стійкість проти фітофто- розу, бал	
Прості міжсортові схрещування					
Фотинія х Легенда	54	629	19,2	6,4	3
Ірга х Мирослава	58	716	18,6	8,5	4
Диво х Легенда	80	719	20,3	8,9	2
Слава х Оксамит-99	37	407	19,0	7,3	4
Легенда х Слаута	46	731	16,9	7,8	3
Електра х Віра	35	556	16,3	6,6	4
Схрещування складних міжсортових гібридів					
Щедрик х (Крініца х Дубравка)	41	683	17,1	6,5	3
(Карпатська х Пригожа) хАлюетт	59	552	18,7	7,9	7
(Слава х Памір) х Тайфун	78	627	19,2	7,8	8
Тайфун х (Невська х Мавка)	61	655	20,8	8,2	6
Кіммерія х (Виток х Скарбниця)	47	587	21,9	8,0	6
Самозапилення сортів картоплі					
S ₁ Оксамит-99	87	423	21,8	8,3	2
S ₁ Легенда	71	702	20,5	6,8	2
S ₁ Скарбниця	54	696	21,6	7,6	3
S ₁ Червона рута	73	518	20,2	8,8	6
S ₁ Диво	92	649	20,3	7,7	6
S ₁ Світанок київський	84	709	21,7	8,5	8
S ₁ Околиця	82	801	20,8	8,6	7

Від самозапилення сортів картоплі в першому бульбовому поколінні відібрано найбільшу кількість генотипів – 77,6 %. Майже в усіх нащадків, що отримано, відсоток був високим і коливався в межах 71–92 %.

Кількість генотипів, доведених до попереднього випробування різнилася за окремими комбінаціями і залежала від типу схрещувань. Найбільша їх кількість, відібрана для оцінки в розсадниках, була від самозапилення і склала 34 генотипи, і відповідно від простих і складних міжсорткових схрещувань – 20 та 30 генотипів.

За використання батьківськими формами вихідного матеріалу різного походження, нами виділені комбінації схрещувань і селекційний матеріал, який характеризувався комплексом господарсько цінних ознак. З нащадків, отриманих на основі вихідного матеріалу картоплі, виділились генотипи, які в середньому за 2024–2025 рр. забезпечували високу продуктивність та відзначалися високими показниками інших господарсько цінних ознак (табл. 6.2, 6.3).

За продуктивністю (більше 700 г/кущ) це, зокрема, потомство:

- створене на основі простих міжсорткових схрещувань: Фотинія х Легенда – гібрид АП-2023-2; Ірга х Мирослава – гібриди АП-2023-4 та АП-2023-7; Диво х Легенда – АП-2023-8 та АП-2023-9; Легенда х Слаута – АП-2023-15, АП-2023-16 та АП-2023-17;

- створене на основі складного міжсорткового схрещування: Щедрик х (Крініца х Дубравка) – гібрид АП-2023-22; (Слава х Памір) х Тайфун – гібриди АП-2023-33 та АП-2023-39; Тайфун х (Невська х Мавка) – гібрид АП-2023-43;

- отримане від самозапилення – сорту Легенда – АП-2023-54; сорту Скарбниця – АП-2023-57 та АП-2023-58; сорту Світанок київський – АП-2023-721, АП-2023-72, АП-2023-73, АП-2023-75, АП-2023-77; сорту Околиця – АП-2023-79, АП-2023-80, АП-2023-82, АП-2023-83 та АП-2023-85.

За товарністю бульб (більше 90,0 %) потомство:

- створене на основі простих міжсорткових схрещувань: Ірга х Мирослава – гібриди АП-2023-4, АП-2023-5 та АП-2023-6; Слава х Оксамит-99 – гібриди АП-2023-10, АП-2023-12, АП-2023-13 та АП-2023-14; Легенда х Слаута – АП-2023-15; Електра х Віра - гібриди АП-2023-18, АП-2023-19, АП-2023-20 та АП-2023-21;

- створене на основі складного міжсортового схрещування: (Карпатська х Пригожа) хАлюетт – усі гібриди з амплітудою коливання даного показника від 90,8 до 92, 3 %; (Слава х Памір) х Тайфун – усі гібриди, окрім АП-2023-37; Тайфун х (Невська х Мавка) – усі гібриди;

- отримане від самозапилення – сорту Легенда – АП-2023-55; сорту Скарбниця – АП-2023-57, АП-2023-58 та АП-2023-59; сорту Червона рута – усі гібриди з показниками від 90,2 до 94,2 %; сорту Світанок київський – АП-2023-73, АП-2023-74, АП-2023-77 та АП-2023-78; сорту Околиця – АП-2023-81, АП-2023-82 та АП-2023-83.

За вмістом крохмалю (більше 20,0 %) це, зокрема, потомство:

- створене на основі простих міжсортових схрещувань: Фотинія х Легенда – гібриди АП-2023-1 та АП-2023-3; Легенда х Слаута – АП-2023-16 та АП-2023-17; Електра х Віра – гібриди АП-2023-18, АП-2023-19, АП-2023-20 та АП-2023-21;

- створене на основі складного міжсортового схрещування: Щедрик х (Крініца х Дубравка) – гібрид АП-2023-22 та АП-2023-24; (Карпатська х Пригожа) хАлюетт – гібриди АП-2023-26 і АП-2023-27; (Слава х Памір) х Тайфун – гібриди АП-2023-34, АП-2023-35, АП-2023-36, АП-2023-37 та АП-2023-38; Тайфун х (Невська х Мавка) – гібрид АП-2023-45 та Кіммерія х (Виток х Скарбниця) – гібриди АП-2023-46, АП-2023-48, АП-2023-49, АП-2023-50 та АП-2023-51;

- отримане від самозапилення – сорту Легенда – АП-2023-55; сорту Скарбниця – АП-2023-56, АП-2023-57 та АП-2023-58; сорту Червона рута – АП-2023-61; сорту Диво – АП-2023-65, АП-2023-66, АП-2023-67 та АП-2023-68; сорту Світанок київський – гібриди АП-2023-74, АП-2023-75 АП-2023-76 і АП-2023-79.

За вмістом сирого протеїну та білка (більше 2,50 і 1,50 % відповідно) це, зокрема, потомство:

- створене на основі простих міжсортових схрещувань: Ірга х Мирослава - гібриди АП-2023-5 та АП-2023-6; Диво х Легенда – гібриди

Таблиця 6.2

**Характеристика відбраного селекційного матеріалу за комплексом господарсько-цінних ознак,
(середнє за 2024-2025 рр.)**

Походження	Селекційний номер	Група стиглості	Продуктивність, г/кущ	Товарність, %	Кількість бульб на 1 кущ, шт	Середня маса однієї бульби, г	Стійкість проти фітофторозу, бал (1-9)
1	2	3	4	5	6	7	8
Прості міжсортові схрещування							
Фотинія х Легенда	АП-2023-1	ранньостиглий	620	89,2	9,2	67,4	5,8
-"	АП-2023-2	середньостиглий	700	82,4	9,5	73,6	6,8
-"	АП-2023-3	-"	600	87,7	7,9	75,9	7,0
Ірга х Мірослава	АП-2023-4	середньоранній	770	95,7	8,0	96,2	6,0
-"	АП-2023-5	-"	640	93,4	9,0	71,0	5,8
-"	АП-2023-6	-"	678	95,0	8,3	81,7	6,0
-"	АП-2023-7	середньостиглий	770	89,0	8,1	95,0	7,5
Диво х Легенда	АП-2023-8	середньопізній	720	82,4	11,9	60,9	8,5
-"	АП-2023-9	середньостиглий	730	87,7	11,4	64,0	7,9
Слава х Оксамит-99	АП-2023-10	-"	520	95,7	6,4	81,2	8,2
-"	АП-2023-12	-"	385	93,4	5,7	67,5	8,0
-"	АП-2023-13	-"	401	95,0	7,0	57,2	7,8
-"	АП-2023-14	ранньостиглий	409	90,7	7,1	57,6	6,0
Легенда х Слауга	АП-2023-15	середньопізній	840	94,4	10,8	77,7	8,0
-"	АП-2023-16	-"	709	89,7	9,0	78,7	8,0
-"	АП-2023-17	-"	730	90,8	8,7	83,9	8,2
Електра х Віра	АП-2023-18	середньостиглий	580	93,4	9,5	61,0	7,1
-"	АП-2023-19	-"	520	95,0	7,9	65,8	7,2

Продовження таблиці 6.2

1	2	3	4	5	6	7	8
Електра х Віра	АП-2023-20	середньостиглий	540	96,0	9,6	56,2	7,6
-"	АП-2023-21	-"	510	95,0	9,4	54,2	7,7
НІР ₀₅			104				
Схрещування складних міжсортових гібридів							
Щедрик х (Крініца х Дубравка)	АП-2023-22	середньостиглий	710	86,6	8,4	84,5	7,5
-"	АП-2023-23	-"	680	89,0	8,8	85,0	8,0
-"	АП-2023-24	-"	656	90,1	7,9	83,0	7,8
(Карпатська х Пригожа) х Аллоетт	АП-2023-25	-"	518	92,3	7,3	101	7,9
-"	АП-2023-26	-"	590	90,8	7,8	75,6	7,6
-"	АП-2023-27	-"	597	91,2	7,6	78,5	7,0
-"	АП-2023-28	-"	607	90,8	7,7	78,8	7,8
-"	АП-2023-29	середньоранній	523	92,0	7,0	74,7	6,7
-"	АП-2023-30	-"	540	91,6	6,9	78,2	6,6
-"	АП-2023-31	-"	550	90,7	6,8	80,8	6,5
(Слава х Памір) х Тайфун	АП-2023-32	середньостиглий	620	92,5	8,3	74,7	7,7
-"	АП-2023-33	-"	701	91,2	7,9	88,7	7,8
-"	АП-2023-34	-"	690	90,8	7,8	88,5	7,8
-"	АП-2023-35	середньоранній	601	90,7	7,6	79,0	6,5
-"	АП-2023-36	середньостиглий	605	91,2	8,1	74,7	7,8
-"	АП-2023-37	-"	659	89,3	7,7	85,6	7,7
-"	АП-2023-38	-"	660	90,5	7,8	84,6	7,4
-"	АП-2023-39	середньопізній	700	90,1	6,9	101,4	7,8
Тайфун х (Невська х Мавка)	АП-2023-40	середньоранній	640	91,8	9,8	65,3	7,0
-"	АП-2023-41	середньостиглий	650	90,4	8,9	73,0	7,5
-"	АП-2023-42	-"	670	91,0	8,8	76,0	7,6

Продовження таблиці 6.2

1	2	3	4	5	6	7	8
-"-	АП-2023-43	-"-	709	90,3	8,9	79,6	7,8
Тайфун х (Невська х Мавка)	АП-2023-44	середньостиглий	650	91,2	8,8	73,9	7,7
-"-	АП-2023-45	-"-	645	90,9	8,4	76,8	7,5
Кіммерія х (Виток х Скарбниця)	АП-2023-46	середньостиглий	580	87,6	6,7	85,6	7,8
-"-	АП-2023-47	середньоранній	600	82,3	7,1	84,5	6,5
-"-	АП-2023-48	середньостиглий	610	80,9	6,8	89,0	7,6
-"-	АП-2023-49	-"-	670	86,5	6,3	106,3	7,7
-"-	АП-2023-50	-"-	550	87,0	7,0	78,5	7,8
-"-	АП-2023-51	середньоранній	503	89,0	6,5	77,4	7,6
НІР ₀₅			98				
Самозапилення сортів картоплі							
S ₁ Оксамит-99	АП-2023-52	середньоранній	480	87,5	9,9	48,5	6,7
-"-	АП-2023-53	середньопізній	390	89,4	9,4	41,5	9,0
S ₁ Легенда	АП-2023-54	середньоранній	710	88,7	10,9	65,1	7,0
-"-	АП-2023-55	середньостиглий	694	93,7	10,6	65,4	8,0
S ₁ Скарбниця	АП-2023-56	-"-	690	90,5	11,7	59,0	8,7
-"-	АП-2023-57	-"-	780	90,3	11,7	66,7	8,3
-"-	АП-2023-58	-"-	760	95,6	10,8	70,4	8,5
S ₁ Червона рута	АП-2023-59	-"-	590	94,2	10,4	56,7	8,8
-"-	АП-2023-60	середньопізній	553	90,6	13,0	42,5	9,0
-"-	АП-2023-61	середньостиглий	570	90,4	9,8	58,2	8,0
-"-	АП-2023-62	-"-	490	90,2	8,9	55,0	8,1
-"-	АП-2023-63	-"-	510	89,9	11,2	45,5	8,1
-"-	АП-2023-64	-"-	502	90,1	10,5	47,8	7,9
S ₁ Диво	АП-2023-65	середньостиглий	650	78,4	6,8	95,6	7,6
-"-	АП-2023-66	середньоранній	605	79,0	6,6	91,7	6,9

Продовження таблиці 6.2

1	2	3	4	5	6	7	8
-"	АП-2023-67	середньостиглий	600	81,2	5,9	101,7	7,2
-"	АП-2023-68	середньопізній	670	86,0	7,0	95,7	7,9
S ₁ Диво	АП-2023-69	середньостиглий	675	88,7	7,9	85,4	7,5
-"	АП-2023-70	-"	650	85,0	6,5	100,0	7,5
S ₁ Світанок кийвський	АП-2023-71	середньоранній	710	89,0	8,0	88,7	7,0
-"	АП-2023-72	-"	700	89,9	8,2	85,4	7,0
-"	АП-2023-73	-"	720	90,1	8,5	84,7	6,9
-"	АП-2023-74	-"	690	90,5	7,9	87,3	6,8
-"	АП-2023-75	-"	701	89,7	8,7	80,6	6,9
-"	АП-2023-76	середньостиглий	690	89,8	8,5	81,2	7,5
-"	АП-2023-77	середньоранній	702	90,1	8,6	81,6	6,3
-"	АП-2023-78	-"	695	90,5	8,2	84,7	6,3
S ₁ Околиця	АП-2023-79	середньостиглий	802	89,7	7,8	102,8	6,9
-"	АП-2023-80	-"	800	89,0	8,0	100,0	8,0
-"	АП-2023-81	середньопізній	690	90,6	8,0	86,2	8,9
-"	АП-2023-82	середньостиглий	839	91,3	7,9	106,2	8,6
-"	АП-2023-83	-"	840	91,6	7,8	107,7	8,7
-"	АП-2023-84	-"	695	89,7	8,4	82,7	7,8
-"	АП-2023-85	-"	770	88,9	8,3	92,7	8,6
НР ₀₅			112				
St Мавка - середньоранній			510	91,3	8,1	62	7,2
St Віра - середньостиглий			600	94,0	8,4	71	7,5
St Оксамит-99 - середньопізній			780	92,6	10,1	77	8,0

Таблиця 6.3

Характеристика відбраного селекційного матеріалу за комплексом якісних ознак (середнє за 2024-2025 рр.)

Походження	Селекційний номер	Вміст			
		крохмалю, %	сырого протеїну, %	білка, %	нітрагів, мг/кг
1	2	3	4	5	6
Прості міжсортові схрещування					
Фотинія х Легенда	АП-2023-1	24,9	2,13	1,27	37,8
--	АП-2023-2	19,8	2,34	1,12	30,3
--	АП-2023-3	21,4	2,28	1,18	20,8
Ірга х Мирослава	АП-2023-4	18,3	2,41	1,37	43,4
--	АП-2023-5	20,3	2,97	1,52	87,7
--	АП-2023-6	20,0	3,07	1,68	40,4
--	АП-2023-7	18,6	2,49	1,27	77,8
Диво х Легенда	АП-2023-8	19,6	2,64	1,32	63,7
--	АП-2023-9	18,9	2,63	1,34	88,9
Слава х Оксамит-99	АП-2023-10	18,4	2,42	1,23	93,4
--	АП-2023-12	17,8	2,68	1,27	81,7
--	АП-2023-13	19,6	2,53	1,16	109,4
--	АП-2023-14	16,4	2,48	1,34	118,7
Легенда х Слауга	АП-2023-15	15,7	2,65	1,31	105,4
--	АП-2023-16	21,3	3,10	1,64	68,2
--	АП-2023-17	22,2	2,46	1,40	63,7
Електра х Віра	АП-2023-18	21,8	2,32	1,34	88,9
--	АП-2023-19	21,8	2,36	1,29	93,4
--	АП-2023-20	20,5	2,16	1,25	81,7
--	АП-2023-21	21,3	2,24	1,32	63,7

Продовження таблиці 6.3

1	2	3	4	5	6
	Складні міжсортіві схрещування				
Щедрик х (Крініца х Дубравка)	АП-2023-22	24,9	2,13	1,27	37,8
-"	АП-2023-23	19,8	2,34	1,12	30,3
-"	АП-2023-24	21,4	2,28	1,18	21,8
(Карпатська х Припожа) х Аллоетт	АП-2023-25	18,3	2,41	1,37	43,4
-"	АП-2023-26	20,3	2,97	1,52	87,7
-"	АП-2023-27	20,0	3,07	1,68	40,4
-"	АП-2023-28	18,6	2,49	1,27	77,8
-"	АП-2023-29	19,6	2,64	1,32	63,7
-"	АП-2023-30	18,9	2,63	1,34	88,9
-"	АП-2023-31	18,4	2,42	1,23	93,4
(Слава х Памір) х Тайфун	АП-2023-32	17,8	2,68	1,27	81,7
-"	АП-2023-33	19,6	2,53	1,16	109,4
-"	АП-2023-34	22,2	2,46	1,40	89,7
-"	АП-2023-35	21,8	2,32	1,34	37,8
-"	АП-2023-36	21,8	2,36	1,29	30,3
-"	АП-2023-37	20,5	2,16	1,25	20,8
-"	АП-2023-38	21,6	2,77	1,52	43,4
-"	АП-2023-39	19,4	2,52	1,49	87,7
Тайфун х (Невська х Мавка)	АП-2023-40	18,4	2,42	1,23	40,4
-"	АП-2023-41	17,8	2,68	1,27	77,8
-"	АП-2023-42	19,6	2,53	1,16	63,7
-"	АП-2023-43	16,4	2,48	1,34	88,9
Тайфун х (Невська х Мавка)	АП-2023-44	15,7	2,65	1,31	93,4
-"	АП-2023-45	21,3	3,10	1,64	81,7
Кіммерія х (Виток х Скарбниця)	АП-2023-46	21,4	2,28	1,18	109,4
-"	АП-2023-47	18,3	2,41	1,37	118,7

Продовження таблиці 6.3

1	2	3	4	5	6
Кіммерія х (Виток х Скарбниці)	АП-2023-48	22,2	2,46	1,40	89,7
--	АП-2023-49	21,8	2,32	1,34	37,8
--	АП-2023-50	21,8	2,36	1,29	30,3
--	АП-2023-51	20,5	2,16	1,25	20,8
Самозапилення культурних соргів					
S ₁ Оксамит-99	АП-2023-52	18,4	2,42	1,23	40,4
--	АП-2023-53	17,8	2,68	1,27	77,8
S ₁ Легенда	АП-2023-54	19,6	2,53	1,16	63,7
--	АП-2023-55	21,8	2,32	1,34	37,8
S ₁ Скарбниці	АП-2023-56	21,8	2,36	1,29	30,3
--	АП-2023-57	20,5	2,16	1,25	20,8
--	АП-2023-58	21,6	2,77	1,52	43,4
S ₁ Червона руга	АП-2023-59	16,4	2,48	1,34	88,9
--	АП-2023-60	15,7	2,65	1,31	93,4
--	АП-2023-61	21,6	2,77	1,52	43,4
--	АП-2023-62	19,4	2,52	1,49	87,7
--	АП-2023-63	18,4	2,42	1,23	40,4
--	АП-2023-64	17,8	2,68	1,27	77,8
S ₁ Диво	АП-2023-65	21,8	2,32	1,34	37,8
--	АП-2023-66	21,8	2,36	1,29	30,3
--	АП-2023-67	20,5	2,16	1,25	20,8
--	АП-2023-68	21,6	2,77	1,52	43,4
--	АП-2023-69	16,4	2,48	1,34	88,9
--	АП-2023-70	15,7	2,65	1,31	93,4
S ₁ Світанок кївський	АП-2023-71	17,8	2,68	1,27	77,8
--	АП-2023-72	19,6	2,53	1,16	63,7
--	АП-2023-73	15,7	2,65	1,31	93,4

Продовження таблиці 6.3

1	2	3	4	5	6
-"	АП-2023-74	22,2	2,46	1,40	89,7
-"	АП-2023-75	21,8	2,32	1,34	37,8
-"	АП-2023-76	21,8	2,36	1,29	30,3
-"	АП-2023-77	20,5	2,16	1,25	20,8
-"	АП-2023-78	21,6	2,77	1,52	43,4
S ₁ Околиця	АП-2023-79	19,4	2,52	1,49	87,7
-"	АП-2023-80	18,4	2,42	1,23	40,4
-"	АП-2023-81	17,8	2,68	1,27	77,8
-"	АП-2023-82	19,6	2,53	1,16	63,7
-"	АП-2023-83	16,4	2,48	1,34	88,9
-"	АП-2023-84	15,7	2,65	1,31	93,4
-"	АП-2023-85	21,3	3,10	1,64	81,7

АП-2023-8 та АП-2023-9; Слава х Оксамит-99 – АП-2023-12 та АП-2023-13;
 Легенда х Слаута - гібрид АП-2023-16;

- створене на основі складного міжсортового схрещування: (Карпатська х Пригожа) хАлюетт – гібриди АП-2023-26 і АП-2023-27, АП-2023-29 та АП-2023-30; (Слава х Памір) х Тайфун – гібриди АП-2023-38 та АП-2023-39; Тайфун х (Невська х Мавка) – гібрид АП-2023-45;

- отримане від самозапилення – сорту Скарбниця – АП-2023-58; сорту Червона рута – АП-2023-61 та АП-2023-62; сорту Диво – АП-2023-68 та АП-2023-69; сорту Світанок київський – гібрид АП-2023-78; сорту Околиця – гібриди АП-2023-79, АП-2023-84 та АП-2023-85.

За вмістом нітратів потомство:

- створене на основі простих міжсортових схрещувань – вміст нітратів був значно нижчим гранично допустимих норм і коливався від 20,8 у комбінації схрещування Фотинія х Легенда до 118,7 мг/кг сирової маси у комбінації Слава х Оксамит-99;

- створене на основі складного міжсортового схрещування: від 21,8 у потомства Щедрик х (Крініца х Дубравка) до 109,4 мг/кг сирової маси – (Слава х Памір) х Тайфун;

- отримане від самозапилення: у потомства сорту Скарбниця – від 30,3 до 93,4 мг/кг у потомства сорту Світанок київський.

За стійкістю проти фітофторозу (більше 7 балів за 9-ти бальною шкалою СЕВ) це, зокрема, потомство:

- створене на основі простих міжсортових схрещувань: Фотинія х Легенда – гібрид АП-2023-3; Ірга х Мирослава - гібрид АП-2023-7; Диво х Легенда – гібриди АП-2023-8 та АП-2023-9; Слава х Оксамит-99 – АП-2023-10, АП-2023-12 та АП-2023-13; Легенда х Слаута - гібрид АП-2023-15, АП-2023-16 та АП-2023-17; Електра х Віра – гібриди АП-2023-18 та АП-2023-19, а також АП-2023-20 та АП-2023-21;

- створене на основі складного міжсортового схрещування: Щедрик х (Крініца х Дубравка) – гібрид АП-2023-22, АП-2023-23 та АП-2023-24;

(Карпатська х Пригожа) хАлюетт – гібриди АП-2023-25, АП-2023-26, АП-2023-27 та АП-2023-28; (Слава х Памір) х Тайфун – гібриди АП-2023-32, АП-2023-33 та АП-2023-34, а також АП-2023-35, АП-2023-36, АП-2023-37, АП-2023-38 та АП-2023-39; Тайфун х (Невська х Мавка) та Кіммерія х (Виток х Скарбниця) – усі виділені гібриди;

- отримане від самозапилення – потомство, отримане від самозапилення усіх перерахованих сортів, мало вищий за 7 балів, за виключенням шести гібридів, що мали показники стійкості трошки нижчі і коливались в межах 6,3 – 6,9 балів.

ВИСНОВКИ ЗА РОЗДІЛОМ 6

За підсумками аналізу новоствореного селекційного матеріалу класифікували прояв продуктивності та господарсько цінних ознак та визначили нащадки з кращими показниками:

- за продуктивністю (25 зразків), а саме: гібриди АП-2023-2; АП-2023-4, АП-2023-7, АП-2023-8, АП-2023-9, АП-2023-15, АП-2023-16, АП-2023-17, АП-2023-22, АП-2023-33, АП-2023-39, АП-2023-43, АП-2023-54, АП-2023-57, АП-2023-58, АП-2023-71, АП-2023-72, АП-2023-73, АП-2023-75, АП-2023-77, АП-2023-79, АП-2023-80, АП-2023-82, АП-2023-83 та АП-2023-85;

- за товарністю бульб (47 зразків) – АП-2023-4, АП-2023-5, АП-2023-6, АП-2023-10, АП-2023-12, АП-2023-13, АП-2023-14, АП-2023-15, АП-2023-18, АП-2023-19, АП-2023-20, АП-2023-21; усі гібриди з комбінацій (Карпатська х Пригожа) х Алюетт та (Слава х Памір) х Тайфун;

- за вмістом крохмалю (35 зразків) – АП-2023-1, АП-2023-3, АП-2023-16, АП-2023-17, АП-2023-18, АП-2023-19, АП-2023-20, АП-2023-21, АП-2023-22, АП-2023-24, АП-2023-26, АП-2023-27, АП-2023-34, АП-2023-35, АП-2023-36, АП-2023-37, АП-2023-38, АП-2023-45, АП-2023-46, АП-2023-48, АП-2023-49, АП-2023-50, АП-2023-51, АП-2023-55, АП-2023-56, АП-2023-57, АП-2023-58, АП-2023-61, АП-2023-65, АП-2023-66, АП-2023-67, АП-2023-68, АП-2023-74, АП-2023-75, АП-2023-76, АП-2023-79;

- за вмістом сирого протеїну та білка (23 зразки) – АП-2023-5, АП-2023-6, АП-2023-8, АП-2023-9, АП-2023-12, АП-2023-13, АП-2023-16, АП-2023-26, АП-2023-27, АП-2023-29, АП-2023-30, АП-2023-38, АП-2023-39, АП-2023-45, АП-2023-58, АП-2023-61, АП-2023-62, АП-2023-68, АП-2023-69, АП-2023-78, АП-2023-79, АП-2023-84, АП-2023-85;

- за стійкістю проти фітофторозу (55 зразків) – АП-2023-3, АП-2023-7, АП-2023-8, АП-2023-9, АП-2023-10, АП-2023-12, АП-2023-13, АП-2023-15, АП-2023-16, АП-2023-17, АП-2023-18, АП-2023-19, АП-2023-20, АП-2023-21, АП-2023-22, АП-2023-23, АП-2023-24, АП-2023-25, АП-2023-26, АП-2023-27, АП-2023-28, АП-2023-32, АП-2023-33, АП-2023-34, АП-2023-35, АП-2023-36, АП-2023-37, АП-2023-38, АП-2023-39, а також потомство, що отримане від самозапилення усіх перерахованих сортів.

За результатами оцінки сформовано інформаційну базу даних новоствореного селекційного матеріалу різного походження, що затверджено координаційно-методичною радою з ПНД «Картоплярство» Інституту картоплярства НААН (протокол № 2 від 24 липня 2025 р.) та вченою радою Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН (протокол № 10 від 22 вересня 2025 р.) щодо його застосування у селекції картоплі для створення нових сортів.

Матеріали досліджень висвітлено у наукових працях [50].

ВИСНОВКИ

У результаті проведених досліджень встановлено особливості використання вітчизняних і зарубіжних сортів картоплі, простих і складних міжсорткових гібридів та потомства від самозапилення у селекційному процесі, що дозволило обґрунтувати можливість поєднання високої продуктивності, якості та стійкості проти фітофторозу в новоствореному вихідному матеріалі.

1. Більшість сортів вітчизняної і зарубіжної селекції, що використані як батьківські вихідні форми за проведення гібридизації, характеризувалися високими показниками окремих або комплексом ознак, які були враховані за використання їх в селекційному процесі.

2. Прості та складні міжсорткові гібриди, створені на основі вітчизняних і зарубіжних сортів в умовах Західного Лісостепу використані як батьківські форми, проявляють високі показники окремо або комплексу корисних ознак: продуктивність одного куща, багатобульбовість, високий вміст сухої речовини та крохмалю, стійкості проти фітофторозу. Слід також відзначити, що вони характеризуються високою фертильністю пилку, що забезпечує задовільну або добру результативність проведеної гібридизації.

3. Встановлено, що продуктивність гібридів, отриманих від самозапилення сортів картоплі була найвищою у похідних формах від сортів Легенда, Скарбниця, Світанок київський та Околиця і дещо нижчою у сортів Оксамит-99, Червона рута та Диво. Одержаний коефіцієнт кореляції свідчить про те, що врожайність і вміст крохмалю успадковуються незалежно один від одного й одержані гібриди можуть бути як високо-, так і низькокрохмалистими.

4. Для проведення гібридизації на вміст крохмалю батьківські пари можна підбирати за фенотипом, тобто ті батьківські пари, які характеризуються високою крохмалистістю бульб, дають потомство з більшим вмістом крохмалю.

Найбільший (62,0) відсоток висококрохмалистих гібридів (вміст крохмалю від 18,1 до 20,0 %) вищепилось у популяціях, створених на основі простих міжсорткових схрещувань, тоді як в популяціях за складних міжсорткових схрещувань з такою ж крохмалистістю вищепилось 61,7 %, а у гібридів, отриманих від самозапилення сортів картоплі найвищий відсоток таких гібридів становив лише 48,6. Встановлені коефіцієнти кореляції за різних типів схрещувань та у потомства від самозапилення свідчать про можливість підбору батьківських пар для гібридизації за показником крохмалистості за фенотипом. Доцільним є використання таких батьківських форм, які дають за розщеплення, високий відсоток у отриманому потомстві висококрохмалистих гібридів.

5. Незалежно від типу проведених схрещувань, вміст крохмалю в бульбах отриманого потомства був вищим, ніж у вихідних материнських і батьківських форм, що вказує на домінування ознаки крохмалистості. Коефіцієнт кореляції між продуктивністю і вмістом крохмалю у потомства залежав від батьківських форм, які приймали участь в селекційному процесі та за виділення потомства від самозапилення, і не залежав від типу проведених схрещувань, що свідчить про можливість поєднання їх високих показників в селекційному процесі та незалежне успадкування даних ознак. Встановлено, що в новоствореного потомства спостерігались різні типи успадкування вмісту показників сирого протеїну і білка – від депресії до проміжного і домінування.

6. За використання вихідного батьківського матеріалу, що створено на основі сортів картоплі вітчизняної і зарубіжної селекції та складних міжсорткових гібридів та самозапильних форм від сортів картоплі є можливість значного розширення генетичної бази селекційного матеріалу, що створюється, на показники вмісту сирого протеїну і білка та підвищення ефективності селекційної роботи за цими ознаками. Загальний набір незамінних амінокислот в бульбах потомства був рівнозначним, але їх кількісний склад змінювався незалежно від типів проведених схрещувань. З

кожної популяції виділено генотипи з високим вмістом незамінних амінокислот, які ефективні для отримання потомства з високим (4,74-5,81 % на абсолютно суху речовину) вмістом цього показника: потомство від самозапилення сортів Червона рута та Світанок київський, Диво х Легенда, Щедрик х (Крініца х Дубравка) та (Слава х Памір) х Тайфун.

7. Встановлені різні типи успадкування ознаки амінокислотності бульб, а обрахунок і встановлена кореляційна залежність вказує на можливість підбору вихідних батьківських форм для гібридизації на високі показники амінокислотності бульб за генотиповим проявом цієї ознаки. Слід відзначити і доцільність підбору батьківських пар за потомством, що отримано в ході проведення гібридизації.

Вміст вітаміну С в бульбах потомства залежить частково від типів проведення схрещування і, в основному, від фенотипового проявлення ознаки в батьківських форм, а тому за проведення добору батьківських форм у гібридизації на вказану ознаку потрібно враховувати особливість ознаки вітамінності бульб.

8. Вміст нітратів в отриманому потомстві залежав більше від комбінаційної здатності батьків та підбору батьківських пар і меншою мірою, від вихідного матеріалу та його походження. Так, в комбінації, де використовувався середньопізній сорт картоплі Оксамит-99, вміст нітратного азоту в бульбах потомства був суттєво вищим (на 41,2 мг/кг), ніж в бульбах вихідних батьківських форм. Але в загальному спостерігається домінування ознаки вмісту нітратів в сторону зменшення їх вмісту в гібридному потомстві, особливо це є характерним для потомства, створеного на основі простих міжсорткових схрещувань та самозапильних форм. Кореляційна залежність між батьківськими формами і потомством незалежно від типів проведених схрещувань та у форм від самозапилення, за вмістом нітратів змінювалась від середньої $-r = -0,367$ до високої від'ємної $-r = -0,901$ і від низької і середньої додатної $-r = +0,142$ – $+0,382$ до високої додатної $-r = +0,860$ в комбінації Кіммерія х (Виток х Скарбниця), що вказує на можливість

різного за походженням матеріалу за генотипом у підборі для гібридизаційної роботи. Слід відзначити, що незалежно від типів схрещування, можна отримати потомство з мінімальним показником (до 30 мг/кг сирої маси) вмісту нітратів, а найбільшу їх кількість одержано в популяціях, отриманих від самозапилення сортів картоплі.

9. Вміст редукуючих цукрів в бульбах потомства, в першу чергу, залежав від підбору батьківських форм і був нижчим середньої обох батьків.

Кореляційні зв'язки за цією ознакою між батьківськими формами і потомством, отриманим: від простих міжсорткових схрещувань, були слабкими, середніми, високими від'ємними ($r = -0,183$ - $-0,852$) та слабкими, середніми додатними ($r = +0,260$ - $+0,493$); від складних міжсорткових схрещувань – слабкими, середніми та високими від'ємними ($r = -0,167$ - $0,791$) і високим додатнім ($r = +0,831$); у потомства отриманого від самозапилення сортів картоплі – слабкими додатними ($r = +0,061$ - $+0,155$) і слабкими, середніми від'ємними ($r = -0,017$ - $0,567$).

10. За підсумками аналізу новоствореного селекційного матеріалу класифікували прояв продуктивності та господарсько цінних ознак та визначили зразки з кращими показниками: за продуктивністю (25 зразків), за товарністю бульб (47 зразків), за вмістом крохмалю (35 зразків), за вмістом сирого протеїну та білка (23 зразки), за стійкістю проти фітофторозу (55 зразків).

Сформовано інформаційну базу даних новоствореного селекційного матеріалу, що дозволяє оптимізувати добір батьківських компонентів для створення висококрохмалистих та фітофторостійких сортів картоплі.

ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДЛЯ СЕЛЕКЦІЙНОЇ ПРАКТИКИ

1. Для створення нового генетично різноманітного, високопродуктивного, з комплексом господарсько цінних ознак, селекційного матеріалу використовувати в якості вихідних батьківських форм: сорти картоплі – Легенда, Фотинія, Диво, Слава, Оксамит-99, Мирослава; міжсортів гібриди - Крініца х Дубравка, Карпатська х Пригожа, Слава х Памір; потомство отримане від самозапилення сортів Легенда, Скарбниця, Світанок київський та Околиця.

2. В селекції на високу продуктивність, стійкість проти фітофторозу, високу крохмалистість бульб і комплекс інших господарсько цінних ознак слід використовувати новий селекційний матеріал отриманий:

- на основі простих міжсортів схищувань – Легенда х Слаута, Диво х Легенда, Ірга х Мирослава;

- при схищуванні складних міжсортів схищувань – Щедрик х (Крініца х Дубравка), (Карпатська х Пригожа) х Алюетт, (Слава х Памір) х Тайфун;

- гібридне потомство від самозапилення сортів Легенда, Червона рута, Світанок київський та Околиця.

3. В селекції на високу продуктивність поєднанні з стійкістю проти фітофторозу та картоплі використовувати новий селекційний матеріал отриманий:

- на основі простих міжсортів схищувань – Фотинія х Легенда, Ірга х Мирослава, Диво х Легенда, Слава х Оксамит-99, Легенда х Слаута, Електра х Віра;

- на основі складного міжсортів схищування: Щедрик х (Крініца х Дубравка), (Карпатська х Пригожа) х Алюетт, (Слава х Памір) х Тайфун, Тайфун х (Невська х Мавка), Кіммерія х (Виток х Скарбниця).

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Адаптивна селекція. Теорія і технологія на сучасному етапі / П. П. Литун та ін. Харків, 2007. 363 с.
2. Анічин Л. М., Гуторова О. О., Демидок Н. С. Основні напрямки підвищення ефективності галузі картоплярства в сільськогосподарських підприємствах України. *Вісник ХНАУ. Серія: Економічні науки*. 2013. № 11. С.3–9. http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?I21DBN=LINK&P21DBN=UJRN&Z21ID=&S21REF=10&S21CNR=20&S21STN=1&S21FMT=ASP_meta&C21COM=S&2_S21P03=FILA=&2_S21STR=Vkhnuu_ekon_2013_11_3.
3. Антонов І. І. Стійкість до різних рас фітофтори диких і культурних видів і міжвидових гібридів картоплі: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук. 06.01.05. Харків, 1974. 20 с.
4. Бондарчук А. А., Сидорчук В. І., Писаренко Н. В. Відбір селекційного матеріалу та створення сортів, стійких проти звичайного та агресивних патотипів раку. *Картоплярство України*. 2018. № 1/2 (44/45). С. 2–11. <https://scholar.google.com.ua/citations?user=omprmjAAAAAJ&hl=uk>.
5. Бондарчук А. А., Фурдига М. М., Чередниченко Л. М. Створення сортів картоплі з кольоровим м'якушем бульб. *Вісник аграрної науки: наук.-теорет. журн. НААН*. 2017. № 6. С. 30-39. http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?I21DBN=LINK&P21DBN=UJRN&Z21ID=&S21REF=10&S21CNR=20&S21STN=1&S21FMT=ASP_meta&C21COM=S&2_S21P03=FILA=&2_S21STR=vaan_2017_6_8.
6. Бондус Р. О., Дегтярьова М. С., Кравченко Н. В. Вплив місць випробування на прояв середньої маси однієї бульби в міжвидових гібридів картоплі, їх беккросів. *Таврійський науковий вісник*, 2019. Вип. 106. С. 88–94. <https://journals.indexcopernicus.com/api/file/viewById/934385>
7. Борівський А.Ф. Адаптивна здатність та потенційні властивості сортів селекції Інституту картоплярства НААН. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*. 2016. № 1. С. 89-95.

8. Бортнік Т. П., Шевчук М. Й., Сеньків І. В. Оптимізація процесу мікроклонального розмноження картоплі. *Science Rise*. 2015. № 9(4). С. 6–9.
9. Вивчення колекції картоплі на стійкість до вірусних хвороб в умовах Лісостепу / Ю. М. Харченко та ін. *Картоплярство*. 2019. Вип. 44. С. 71–93. https://www.pdau.edu/sites/default/files/visnyk/2009/01/08_r1_roslinnictvo_1_2009.pdf.
10. Вивчення стійкості картоплі до посухи / І. І. Мойса та ін. *Картоплярство*. 2014. Вип. 42. С. 12–19.
11. Виробництву – нові стійкі до раку сорти картоплі / А. Г. Зея та ін. *Картоплярство України*. 2019. № 1/2 (45/46). С. 38–45. <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2021.5.21>
12. Вирощування картоплі в умовах Східного Лісостепу України: рекомендації / В. О. Муравйов та ін. 2020. 48 с. <https://profbook.com.ua/kartoplyarekomendacii.html?srsId=AfmBOorF8nI0xmeobzCdlmFYiI17adWDa8pBW7JqstEIUPJr7FYRPigH>
13. Відбір селекційного матеріалу та створення сортів, стійких проти звичайного та агресивних патотипів раку картоплі / А. А. Бондарчук та ін. *Картоплярство України*. 2018. № 1/2 (44/45). С. 2–11. http://base.dnsgb.com.ua/cgi-bin/irbis64ik/cgiirbis_64.exe?LNG=uk&I21DBN=ИКЕК&P21DBN=IKEK&Z21ID=&S21REF=&S21CNR=&S21STN=1&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&2_S21P02=1&2_S21P03=K=&2_S21STR=%D0%93%D0%86%D0%91%D0%A0%D0%98%D0%94%D0%9D%D0%98%D0%99.
14. Вельямінова-Зернова Л.Д. Вплив рівня плоїдності на ріст, розвиток і продуктивність рослин картоплі. *Картоплярство*. 1980. Вип. 11. С. 8–11.
15. Вельямінова-Зернова Л. Д., Подгаєцький А. А. Рання діагностика деяких господарсько-цінних ознак у міжвидових гібридів картоплі. *Картоплярство*. 1984. Вип. 15. С. 17–19.
16. Власенко М. Ю., Каліцький П. Ф., Шевченко Л. А. Удобрення картоплі. *Урожай*. 1976. 83 с.

17. Власенко М. Ю., Майстренко С. М., Мороз М. І. Поліпшення якості картоплі. *Урожай*. 1979. 71 с.
18. Вожегова Р. Балашова Г. Як отримати ранню картоплю. *Аграрний тиждень*. 2017. № 4. С. 57–59.
19. Вожегова Р. А., Балашова Г. С., Бояркіна Л.В. Продуктивність насінневої картоплі за раннього збирання в умовах півдня України. *Аграрні інновації*. 2020. № 1. С. 79–83. http://search.nbuu.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuu/cgiirbis_64.exe?Z21ID=&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&S21STN=1&S21REF=10&S21FMT=njuu_all&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21COLORTERMS=0&S21P03=I=&S21STR=%D0%96101892/2020/1
20. Волкодав В. В. Атлас морфологічних ознак сортів картоплі *Solanum tuberosum L.* 2005. 60 с.
21. Вплив різних спектрів випромінювання на ріст та розвиток оздоровлених рослин картоплі в культурі *in vitro* / Л. М. Решотько та ін. *Сільськогосподарська мікробіологія*. 2016. Т. 2. <https://doi.org/10.35868/1997-3004.24.73-78>
22. Генеалогія сортів картоплі, створених за участю міжвидових гібридів і їхня селекційна і практична цінність / А. А. Подгаєцький та ін. *Картоплярство*. 2014. Вип. 42. С. 25-34.
23. Генотипова та фенотипова структура популяції *Phytophthora infestans* Єгипту виявила наявність європейських генотипів / С. М. Ель-Ганайні та ін. *Journal of Fundi*. 2022. № 8(5): 468. <https://doi:10.3390/jof8050468>.
24. Гордієнко В. В., Бондус Р. О., Кравченко Н. В. Норма реакції генотипів складних міжвидових гібридів картоплі за різних умов вирощування. Матер. міжнар. наук. конф. «Селекційно-генетична наука і освіта» (м. Умань, 16-18 березня 2016 р.) Умань. 2016. С. 291–294.
25. Гордієнко В.В., Канайло В.В. , Канайло Т.В. Вивчення вихідного селекційного матеріалу картоплі за стійкістю проти фітофторозу бульб.

Проблеми агропромислового комплексу Карпат. 2021. Вип. 29. С. 31–36. http://nbuv.gov.ua/UJRN/stopnsr_2017_13_3_6

26. Грушецький С.М. Аналіз сучасних технологій вирощування і збирання картоплі. *Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету*. 2016. С. 55-64.

27. Добровольський Р. С. Взаємозв'язок між урожаєм і крохмалистістю бульб у гібридних популяціях картоплі. *Картоплярство*. 1994. Вип. 25. С. 39–40.

28. Добровольський Р. С. До питання про комбінаційну здатність деяких сортів і гібридів картоплі. *Картоплярство*. 1982. Вип. 13. С. 7–11.

29. Добровольський Р. С., Дудар І. Ф., Литвин О. Ф. Кореляційна залежність між величиною урожаю і елементами його структури в гібридних популяціях картоплі. *Картоплярство*. 2000. Вип. 30. С. 124–129

30. Дослідна справа в агрономії: навч. посібник: у 2 кн. Обробка результатів агрономічних досліджень / А. О. Рожков та ін. 2016. 314 с. <https://repo.btu.kharkov.ua/handle/123456789/33533>

31. Екзоосмос мембран як індикатор визначення посухостійкості гібридів картоплі / Зеля А. Г. та ін. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2023. Вип. 73(1). С. 73–87. [https://www.doi.10.32636/01308521.2023-\(73\)-1-5](https://www.doi.10.32636/01308521.2023-(73)-1-5)

32. Ермантраут Е. Р. Екологічна стабільність і пластичність сортів картоплі на Поліссі. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин: наук. журн.* 2015. № 3/4 (28/29). С. 12–17. http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?I21DBN=LINK&P21DBN=UJRN&Z21ID=&S21REF=10&S21CNR=20&S21STN=1&S21FMT=ASP_meta&C21COM=S&2_S21P03=FILA=&2_S21STR=stopnsr_2015_3-4_4

33. Желев Н., Даскалюк А., Раля Т. Порівняльна оцінка первинної низької стійкості генотипов пшениці (*Triticum aestivum L.*) до високих і температур. *Buletinul Academiei de stiinte a Moldovei. Stiințele vieții*. 2018. Nr. 1 (334). С. 61–70. https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/61-70.pdf

34. Завірюха П. Д. Селекція картоплі у Львівському національному аграрному університеті: історія і результати. *Вісник Львівського національного аграрного університету «Агрономія»*. 2018. № 22(1). С. 63–79. [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vzhnau_2015_2\(1\)_35](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vzhnau_2015_2(1)_35)

35. Завірюха П. Д. Генотипна мінливість гібридів картоплі у гібридних популяціях при реципрокних схрещуваннях. *Картоплярство*. 1979. Вип. 10. С. 9-14.

36. Завірюха П. Д. Кореляційна залежність між урожайністю і вмістом крохмалю в гібридах картоплі. *Картоплярство*. 1985. Вип. 16. С. 9–11.

37. Збільшення частоти самозаплідних ізолятів у *Phytophthora infestans* можна пояснити їх вищою придатністю порівняно з ізолятами A1 / W. Zhu та ін. *Наукові доповіді*. 2016. № 6. 29428. <https://www.nature.com/articles/srep29428>.

38. Захарчук Н.А., Олійник Т.М. Розробка елементів технології *in vitro* добору посухостійких регенератів картоплі. *Фізіологія рослин і генетика*. 2018, Т.50. № 5. С. 439-449. <http://jnas.nbuv.gov.ua/article/UJRN-0000957359>

39. Захарчук Н. А., Писаренко Н. В., Сидорчук В.І. Вивчення адаптивної здатності сортів картоплі за ознакою «врожайність» в умовах Центрального Полісся. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2022. Вип. 71 (1). С. 123–140. [https://www.doi:10.32636/01308521.2022-\(71\)-1-8](https://www.doi:10.32636/01308521.2022-(71)-1-8)

40. Еволюція геному та різноманітність дикорослої та культурної картоплі / Д. Тан та ін. *Nature*. 2022. В. 606. С. 535–541. <https://naurok.com.ua/prezentaciya-z-biologi-dlya-uchniv-10-klasu-riven-standartu-evolyuciya-genomu-lyudini-236337.html>

41. Ільчук Л. А., Ільчук Р. В. Сорт як фактор впливу на продуктивність і якість картоплі. *Передгірне і гірське землеробство і тваринництво*. 2002. Вип. 44. С. 37–44.

42. Ільчук Р. В. Вихідний матеріал для створення високопродуктивних сортів картоплі столового призначення. *Передгірне і гірське землеробство і тваринництво*. 2001. Вип. 43. Ч. 1. С. 81–87.

43. Ільчук Р. В. Використання міжвидових гібридів в селекції картоплі. *Зб. наук. праць Уманського державного аграрного університету “Біологічні науки і проблеми рослинництва”*. Спец. випуск. 2003. С. 443–448.

44. Ільчук Р. В. Зміна біохімічного складу бульб при довготривалому зберіганні. *Картоплярство*. 2003. Вип. 32. С. 89–94.

45. Ільчук Р. В. Кореляційна залежність між складовими врожайності в нащадків, створених на основі сортів картоплі *S.tuberosum*, простих та складних міжвидових гібридів. Зб. тез міжнародного наукового симпозиуму “Сучасні технології селекційного процесу сільськогосподарських культур” (7–9 липня 2004 р.) Харків, 2004. С. 41–44.

46. Ільчук Р. В., Ільчук Л. А. Використання різностороннього генетичного фонду картоплі в селекції на високу крохмалистість бульб. Матер. міжнародної наук.-практ. конф “Генетичні ресурси для адаптивного рослинництва: мобілізація, інвентаризація, збереження, використання”. Львів-Оброшино, 2005. С. 113.

47. Ільчук Р. В., Ільчук Ю. Р. Успадкування врожайності у гібридного потомства картоплі. Отриманого від самозапилення та міжсортного схрещування. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2020. Вип. 67 (I). С. 72–83. [https://www.doi.org/10.32636/01308521.2020-\(67\)-1-5](https://www.doi.org/10.32636/01308521.2020-(67)-1-5).

48. Ільчук Р. В., Ільчук Ю. Р. Характеристика гібридних популяцій картоплі (*Solanum tuberosum*) за продуктивністю та вмістом крохмалю. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2021. Вип.70(1). С. 90–101. [https://www.doi:10.32636/01308521.2021-\(70\)-1-7](https://www.doi:10.32636/01308521.2021-(70)-1-7)

49. Ільчук Р. В., Осипчук А. А. Продуктивність потомства від використання батьківськими формами сортів, міжсортних та багатовидових гібридів. *Картоплярство*. 2004. Вип. 33. С. 107–114.

50. Інформаційна база даних новоствореного селекційного матеріалу різного походження / Р. Ільчук та ін. 2025. 36 с.
51. Картопля / за ред. В. В. Кононученка, М. Я. Молоцького. Київ, 2002. Т.1. 536 с.
52. Кажбей Г. М. Статистичний аналіз агрономічних дослідних даних в пакеті Statistica 10. Методичні вказівки. 2016. 54 с.
53. Картоплярство: методика дослідної справи / А. А. Бондарчук та ін. ; за ред. А. А. Бондарчука, В. А. Колтунова. Вінниця, 2019. 652 с.
54. Картоплярство: селекція / за ред. А. А. Бондарчука, Т. М. Олійник. Вінниця, 2020. 624 с
55. Картоплярство: навчальний посібник / І. О. Федосій та ін. 2022. 382 с.
56. Когут І. Д. Результативність гібридизації в інтерплоїдних схрещуваннях картоплі. *Картоплярство*. 1989. Вип. 22. С. 13–15.
57. Когут І. Д. Характеристика деяких гібридних популяцій картоплі, одержуваних від схрещування з видами *S.phureja*, *S.Rybinii*. *Картоплярство*. 1985. Вип. 16. С. 12–16.
58. Кореляційні зв'язки між продуктивністю та параметрами екологічної адаптивності у зразків вівса / А. Я. Марухняк та ін. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2014. Вип. 56 (1). С. 123–135. [http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?I21DBN=LINK&P21DBN=UJRN&Z21ID=&S21REF=10&S21CNR=20&S21STN=1&S21FMT=ASP_meta&C21COM=S&2_S21P03=FILA=&2_S21STR=pgzt_2014_56\(1\)_23](http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?I21DBN=LINK&P21DBN=UJRN&Z21ID=&S21REF=10&S21CNR=20&S21STN=1&S21FMT=ASP_meta&C21COM=S&2_S21P03=FILA=&2_S21STR=pgzt_2014_56(1)_23)
59. Корнеєва М. О., Череднічок О. І. Ефективність добору за ембріологічними показниками стресостійких до абіотичних факторів рослин буряку цукрового. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*. 2012. № 2(16). С. 35–37.
60. Кравченко Н. В. Особливості прояву вірусостійкості серед міжвидових гібридів картоплі, їх беккросів. *Вісник Сумського національного*

аграрного університету, серія «Агронія і біологія». 2016. Вип. 9(32). С. 180–196. http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vsna_agro_2016_9_42

61. Кравченко Н. В. Особливості прояву продуктивності у міжвидових гібридів картоплі, їх беккросів. *Вісник Сумського національного аграрного університету, серія «Агронія і біологія»*. 2017. Вип. 2(33). С.160–164. <https://repo.snau.edu.ua/bitstream/123456789/5781/1/23.pdf>.

62. Кравченко Н. В. Перспективність міжвидових гібридів за стійкістю проти вірусних хвороб. *Вісник Сумського національного аграрного університету, серія «Агронія і біологія»*. 2018. Вип. 3(35). С. 107–110. <https://repo.snau.edu.ua/bitstream/123456789/6568/1/20.pdf>.

63. Кравченко Н. В. Прояв середньої маси товарних бульб у міжвидових гібридів картоплі, їх беккросів залежно від місця та років випробування. *Вісник Сумського національного аграрного університету, серія «Агронія і біологія»*. 2019. 4(38), С. 22–29. <https://journals.indexcopernicus.com/api/file/viewByFileId/993064.pdf>.

64. Кравченко Н. В. Булига В. П. Оцінка беккросів міжвидових гібридів картоплі за стійкістю проти вірусних хвороб в умовах ННБК СНАУ. Мат. міжнар. наук.-практ. конф., присвяченої 89-річчю з дня народження доктора сільськогосподарських наук, професора Гончарова Миколи Дем'яновича «Гончарівські читання» (м. Суми, 24–25 травня 2018 р.). Суми, 2018. С. 73. https://science.snau.edu.ua/wp-content/uploads/2020/10/Kravchenko_aref.pdf.

65. Кравченко Н. В., Гордієнко В. В., Подгаєцький А. А. Вплив умов випробування складних міжвидових гібридів картоплі, їх беккросів на прояв середньої маси товарних бульб. *Міжвідомчий тематичний науковий збірник «Селекція і насінництво»*. 2019. Вип. 115. С. 50–59. http://www.irbisnbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?I21DBN=LINK&P21DBN=UJRN&Z21ID=&S21REF=10&S21CNR=20&S21STN=1&S21FMT=A SP_meta&C21COM=S&2_S21P03=FILA=&2_S21STR=selinas_2019_115_7.

66. Кравченко Н. В., Гордієнко В. В., Подгаєцький А. А. Вплив умов вирощування на прояв середньої маси однієї бульби в міжвидових гібридів

картоплі, їх беккросів. *Таврійський науковий вісник*. 2019. Вип. 107. С. 88–94.
https://www.tnv-agro.ksauniv.ks.ua/archives/107_2019/11.pdf.

67. Кравченко Н. В., Бондус Р. О. Скляр В. Г., Подгаєцький А. Ан., Києнко З. Б., Дегтярьова С. М. Кількість бульб у гнізді в міжвидових гібридів картоплі, їх беккросів залежно від умов вирощування. *Вісник ХНАУ. Серія «Рослинництво, селекція і насінництво, плодоовочівництво і зберігання»*. 2019. Вип. 1. С. 6–17.
http://www.irbisnbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?I21DBN=LINK&P21DBN=UJRN&Z21ID=&S21REF=10&S21CNR=20&S21STN=1&S21FMT=A SP_meta&C21COM=S&2_S21P03=FILA=&2_S21STR=Vkhnau_roslyn_2019_1_3.

68. Кравченко Н. В., Бондус Р. О. Скляр В. Г. Продуктивність міжвидових гібридів картоплі, їх беккросів залежно від умов випробування. *Наукові горизонти*. 2019, №7(80), С. 22–28.
<https://sciencehorizon.com.ua/uk/journals/7-80-2019/produktivnist-mizhvidovikh-gibridiv-kartopli-yikh-byekkrosiv-zalyezhno-vid-umov-viprobuвання>.

69. Кравченко Н. В., Гордієнко В. В., Подгаєцький А. А. Адаптивний потенціал беккросів міжвидових гібридів картоплі. *Вісник Сумського національного аграрного університету, серія «Агронімія і біологія»*. 2017. Вип. 9(34). С.130–134.
http://www.irbisnbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?I21DBN=LINK&P21DBN=UJRN&Z21ID=&S21REF=10&S21CNR=20&S21STN=1&S21FMT=A SP_meta&C21COM=S&2_S21P03=FILA=&2_S21STR=Vsna_agro_2017_9_29.

70. Кравченко Н. В., Гордієнко В. В., Подгаєцький А. А. Реалізація продуктивності складних міжвидових гібридів картоплі, їх беккросів залежно від зовнішніх умов. *Таврійський науковий вісник*, 2019. Вип. 108. С. 46–52.
http://www.irbisnbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?I21DBN=LINK&P21DBN=UJRN&Z21ID=&S21REF=10&S21CNR=20&S21STN=1&S21FMT=A SP_meta&C21COM=S&2_S21P03=FILA=&2_S21STR=selinas_2019_115_7.

71. Кравченко Н. В., Куш С. Г., Лоцман А. В. Селекційна цінність міжвидових гібридів картоплі та їх беккросів за продуктивністю. *Мат. міжнар. наук.-практ. конф., присвяченої 91-річчю з дня народження доктора сільськогосподарських наук, професора Гончарова Миколи Дем'яновича «Гончарівські читання»* (м. Суми, 25-26 травня 2020 р.). Суми, 2020. С. 28–29. https://agro.snau.edu.ua/wpcontent/uploads/2023/11/%D0%93%D0%BE%D0%BD%D1%87%D0%B0%D1%80%D1%96%D0%B2%D1%81%D1%8C%D0%BA%D1%96%D1%87%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F_2020.pdf

72. Кравченко Н. В., Скляр В. Г., Собран І. В. Продуктивність другого бульбового покоління потомства від беккросування складних міжвидових гібридів картоплі. *Вісник Сумського національного аграрного університету, серія «Агронія і біологія»*. 2018. Вип. 9(36). С. 94–98. https://science.snau.edu.ua/wpcontent/uploads/2020/10/Kravchenko_aref.pdf.

73. Кравченко Н. В., Подгаєцький А. А., Ніженець О. І. Поєднання серед міжвидових гібридів картоплі, їх беккросів кількості товарних бульб та інших господарських ознак. *Мат. міжнар. наук.-практ. конф., присвяченої 91-річчю з дня народження доктора сільськогосподарських наук, професора Гончарова Миколи Дем'яновича «Гончарівські читання»*. (м. Суми, 25–26 травня 2020 р.). Суми, 2020. С. 34-35.

74. Кравченко Н. В., Подгаєцький А. А., Собран І. В. Оцінка потомства від беккросування складних міжвидових гібридів картоплі за продуктивністю в першому бульбовому поколінні. *Вісник Львівського національного аграрного університету. Серія «Агронія»*. 2018. № 22(1). С. 118–125. http://www.irbisnbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?I21DBN=LINK&P21DBN=UJRN&Z21ID=&S21REF=10&S21CNR=20&S21STN=1&S21FMT=ASP_meta&C21COM=S&2_S21P03=FILA=&2_S21STR=selinas_2017_112_9

75. Кожушко Н. С., Савченко П. В. Селекція картоплі на посухостійкість. *Мат. міжнарод. наук.-практ. конф. присвяченої 84-річчю з дня народження професора Гончарова М. Д. «Гончарівські читання»*, (28

травня 2013 р.). Суми, 2013. С. 53-55. http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?I21DBN=LINK&P21DBN=UJRN&Z21ID=&S21REF=10&S21CNR=20&S21STN=1&S21FMT=ASP_meta&C21COM=S&S21P03=FILA=&S21STR=Vsna_agro_2013_3_59.

76. Колтунов В. А., Бородай В. В. Агроекологічні аспекти підвищення продуктивності та якості бульб картоплі за умови використання біопрепаратів. *Науковий вісник НУБіП України. Серія біологія, біотехнологія, екологія.* 2017. № 270. С. 207. <https://journals.indexcopernicus.com/api/file/viewByFileId/341994.pdf>.

77. Корпіта Г., Шувар І., Дудар О. Захист посівів картоплі від бур'янів в умовах Західного Лісостепу України. *Вісник Львівського національного аграрного університету. Агрономія.* 2020. № 24. С. 159–162. https://euroosvita.net/prog/data/attach/868/zvit_rektora_lнау_za_2020.pdf

78. Кононученко В. В., Молоцький М. Я. Картопля. Том. І. 2002. 535 с.

79. Лавриненко Ю. А., Гудзь Ю. В. Теорія та практика адаптивної селекції кукурудзи. 1997. 168 с.

80. Лисишин А. М., Когут І. Д. Успадкування деяких біологічних і господарських ознак окремими гібридними популяціями картоплі. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво.* 1971. С. 102–108.

81. Лященко С. А., Олійник Т. М., Захарчук Н. А. Технологічні прийоми удобрення картоплі в короткоротаційній сівозміні на супіщаних дерново-підзолистих ґрунтах Полісся України. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво.* 2020. Вип. 67(2). С. 152–169. [https://doi:10.32636/01308521.2020-\(67\)-2-10](https://doi:10.32636/01308521.2020-(67)-2-10)

82. Маруненко І. М., Кучко А. А., Олійник Т. М. Фізіологічні основи підвищення стійкості рослин картоплі проти бактеріальних хвороб шляхом клітинної селекції. *Картоплярство.* 1993. Вип. 24. С. 18–21.

83. Методика оцінки та відбору селекційного матеріалу картоплі, стійкого до раку *Synchytrium endobioticum (Schilb.) Perc.*, гармонізована з вимогами ЄС / Г. В. Зеля та ін. 2015. 24 с.

<https://dspace.nuft.edu.ua/server/api/core/bitstreams/a10dfd7a-da82-4927-9b00-3e6abd46d0d3/content>

84. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур / За ред. В. В. Волкодава. Державна комісія по випробуванню та охороні сортів рослин, 2000. 100 с.

85. Методика наукових досліджень в агрономії / Е. Р. Ермантраут та ін. Біла Церква, 2018. 104 с. <https://rep.btsau.edu.ua/handle/BNAU/1549>

86. Методичні рекомендації по отриманню вихідного селекційного матеріалу з використанням гібридизації соматичних клітин шляхом злиття ізольованих протопластів / В. А. Сідоров та ін. Київ-Немішаєве. 1985. 17 с.

87. Методичні настанови з впровадження вимог стандарту Global g.a.p. у картоплярстві. Проект USAID «Підтримка аграрного та сільського розвитку». Київ, 2018. 80 с.
https://issuu.com/ukraineards/docs/ards_publications_a4_x1

88. Методичні рекомендації. Проведення оцінки вихідного та селекційного матеріалу картоплі на стійкість проти бактеріальних хвороб і стеблової нематоди / В. М. Положенець, Т. В. Тимошенко. 1994. 12 с.

89. Методологія оцінювання сортозразків картоплі на стійкість проти основних шкідників і збудників хвороб / С. О. Трибель та ін. ; за наук. ред. С. О. Трибеля і А. А. Бондарчука. Київ : Аграрна наука, 2013. 264 с

90. Моніторинг хвороб сільськогосподарських культур: навч. посібник / С. В. Станкевич та ін. 2022. 303 с.
https://repo.btu.kharkov.ua/bitstream/123456789/24117/1/NP_Monitorynh%20khv%20orob_22.pdf

91. М'ялковський Р. О. Картопля: інтенсивна технологія вирощування: монографія. 2020. 283 с.

92. М'ялковський Р. Технологія вирощування ранньої картоплі: монографія. 2019. 134 с. 340.

93. М'ялковський Р. О. Біохімічні показники бульб картоплі за використання мікродобрив. *Вісник ХНАУ. Серія: Рослинництво, селекція і*

- насінництво, плодоовочівництво і зберігання. 2018. № 1. С. 23–32.
<https://repo.btu.kharkov.ua/handle/123456789/13603>
94. Назар С. Г., Осипчук А. А. Селекція картоплі на крупнобульбовість. *Картоплярство*. 1993. Вип. 24. С. 29-33.
95. Нові сорти картоплі стійкі до стеблевої нематоди *Ditylenchus destructor* Thorne / М. М. Фурдига та ін. *Картоплярство*. 2020. Вип. 45. С. 20–29. http://nbuv.gov.ua/UJRN/kartu_2012_1-2_2
96. Новіцький М. Р., Фулад М., Новаковська Е.У. Фітофтороз картоплі та томатів, спричинений *Phytophthora infestans*: огляд патології та розведення стійкості. *Завод Дис.* 2012. V. 96. Р.4–17. <https://doi:10.1094/PDIS-05-11-0458>.
97. Оздоровлення сортів картоплі методом культури апікальних меристем в поєднанні із хіміотерапією. Методичні рекомендації / Т. М. Олійник та ін. 2015. 51с.
98. Оверчук В. І., Піка М. А. Використання поліплоїдів диких видів картоплі в селекції. *Картоплярство*. 1972. Вип. 3. С. 3–7.
99. Олефір В. В., Турульова Л. М. Оцінка вихідного матеріалу картоплі на стійкість проти стеблевої нематоди. *Картоплярство*. 1982. Вип. 13. С. 25–29.
100. Олійник Т. М. Клітинна селекція картоплі на стійкість проти *Erwinia Atroseptica*: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук. 06.01.05. Київ. 1999. 24 с.
101. Онищенко О. Ф. Характеристика сортів картоплі за комбінаційною здатністю. *Картоплярство*. 1991. Вип. 24. С. 10–13.
102. Онищенко О. Ф., Пінчук О. В. Оцінка комбінаційної здатності сортів і гібридів. *Картоплярство*. 1995. Вип. 26. С. 38–42.
103. Оничко В. І. Створення і оцінка селекційного матеріалу картоплі на придатність до переробки: автореф. дис...канд. с.-г. наук. 06.01.05. Харків, 2000.19 с.
104. Осипчук А. А. Використання *Solanum gibberulosum* в селекції картоплі. *Картоплярство*. 1970. Вип. 1. С. 32–38.

105. Осипчук А. А. Селекція картоплі на крохмалистість. *Картоплярство*. 1982. Вип. 13. С. 31–35.
106. Осипчук А. А. Підбір батьківських форм і відбір їх нащадків у селекції картоплі на вміст крохмалю. *Картоплярство*. 1993. Вип. 24. С. 27–29.
107. Осипчук А. А. Селекція картоплі за елементами структури продуктивності. *Картоплярство*. 1985. Вип. 16. С. 3–5.
108. Осипчук А. А. Селекція картоплі в умовах Полісся України: автореф. дис. ... доктора с.-г. наук. 06.01.05. Харків, 1993. 50 с.
109. Осипчук А.А. Створення та оцінка селекційного матеріалу картоплі для різних ґрунтово-кліматичних зон: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук. 06.01.05. Харків, 1999. 19 с.
110. Осипчук А. А. Результати та завдання селекції картоплі в Україні. *Картоплярство*. 2011. Вип. 38. С. 15–21.
111. Осипчук А. А. Реципрокні схрещування *S. chacoense* *gibberulosum* і якість гібридного потомства. *Картоплярство*. 1972. Вип. 3. С. 10–12.
112. Осипчук А. А. Різні схеми використання міжвидових гібридів у селекції картоплі. *Картоплярство*. 1995. Вип. 26. С. 29–32.
113. Осипчук А. А. Селекція картоплі в Україні. *Картоплярство*. 2012. Вип. 39. С. 35– 41.
114. Основи наукових досліджень в агрономії: навч. посібник / В. М. Положенець та ін. 2024. 168 с.
<https://repo.btu.kharkov.ua/jspui/handle/123456789/60064>
115. Оцінка за стійкістю проти фітофторозу за листками новоствореного та вихідного селекційного матеріалу картоплі / М. М. Фурдига та ін. *Вісник аграрної науки*. 2021. № 6. С. 24–33.
https://agrovisnyk.com/index.php/agrovisnyk/article/view/2021_06_03
116. А. І. Павлов, Р. В. Ільчук. Оцінка потомства гібридів картоплі (*Solanum tuberosum* L.) за вмістом сирого протеїну та білка. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2025. Вип. 78 (2). С. 7–14.

117. Павлов А. І. Результативність гібридизації за проведення різних типів схрещувань. Мат. всеукраїнська наук.-практ. інтернетконф. «Природокористування в умовах сучасних екологічних викликів» (20 березня 2025 р.) Кам'янець-Подільський. 2025. С. 59–62. <https://pdatu.edu.ua/news-04/vseukrajinska-naukovo-praktichna-konferentsiya-prirodokoristuvannya-v-umovakh-suchasnikh-ekologichnikh-viklikiv.html>

118. Павлов А. І. Аналіз сортів картоплі за основними господарськими показниками. Мат. міжнар. наук.-практ. інтернет-конференція присвячена 115-ій річниці з Дня народження доктора сільськогосподарських наук, професора, член-кореспондента НАН України, заслуженого діяча науки України Кияка Григорія Степановича «Інноваційні технології у рослинництві» 30 квітня 2025 р. Дубляни. 2025. С. 200–202. <https://repository.lnau.edu.ua/xmlui/handle/123456789/2477>

119. Павлов А. І. Аналіз складових продуктивності потомства від простих міжсорткових схрещувань. Мат. XIII всеукр. наук.-практ. конф. молодих вчених «Актуальні проблеми агропромислового виробництва України: стратегії стійкості сільськогосподарського сектору під час війни та у післявоєнний період» Оброшине. 2024. С. 94–95. https://drive.google.com/file/d/1vkR4MM_8QvWYxxGfgWxDExYpidXrbQVI/view

120. Павлов А. І. Продуктивність першого бульбового покоління гібридних популяцій картоплі. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. 2024. Вип. 75 (1). С. 91–99. [https://doi:10.32636/01308521.2024-\(75\)-1-8](https://doi:10.32636/01308521.2024-(75)-1-8)

121. Павлов А. І., Ільчук Р. В., Бойко Б. В. Аналіз першого бульбового покоління, отриманого від самозапилення сортів картоплі. Мат. IV міжнар. наук.-практ. конф. присвяченої видатним вченим Васильківському С. П. і Молоцькому М. Я. – засновникам наукової школи з селекції та насінництва пшениці і картоплі «Аграрна освіта і наука: досягнення та перспективи розвитку» (30 березня 2023 р.). Біла Церква. 2023. С. 16–19.

https://btsau.edu.ua/sites/default/files/news/pdf/anonsi/ukr_konf_sel_zaprosn_30.03.2023.pdf

122. Павлов А. І., Ільчук Р.В., Бойко Б.В. Реакція схожості насіння гібридів картоплі на стимулятори росту. Матер. міжн. наук.-практ. конф. присвяченої 94-річчю з дня народження доктора сільськогосподарських наук, професора Гончарова Миколи Дем'яновича "Гончарівські читання" (25 травня 2023 р., Суми). Суми. 2023. С. 44–46.
<https://science.snau.edu.ua/vnutrishni-konferenci%dl%97>.

123. Павлов А., Ільчук Р., Дидів О. Продуктивність першого бульбового покоління, отриманого від простого міжсортового схрещування. Мат. XXIV міжнар. наук.-практ. форуму «Теорія і практика розвитку агропромислового комплексу та сільських територій» (4–6 жовтня 2023 року, Дубляни) 2023. С. 277.
<https://lnup.edu.ua/attachments/article/8804/Forum%20LNUP%202024.pdf>

124. Павлов А., Лісова Ю., Ільчук Р. Результативність гібридизації за проведення простих та складних міжсортових схрещувань. Мат. II міжнар. наук.-практ. конф. присвячена 90-річчю від дня народження видатної селекціонерки часнику, канд. с.-г. наук, доцента Ліщак Лідії Петрівни «Сучасні технології вирощування екологічно безпечної плодоовочевої продукції» (28-29 березня 2024 р.). Львів. 2024. С. 51–55.
<https://lnup.edu.ua/uk/naukdij/naukorgzah/7310-newskafohl240501-2>

125. Перше повідомлення про гомоталічні ізоляти *Phytophthora infestans* у комерційних культурах картоплі (*Solanum tuberosum*) у долині Толука, Мексика / Orona CAL та ін. Американське фітопатологічне товариство. 2013. №. 97(8)–1112.
<https://apsjournals.apsnet.org/doi/10.1094/PDIS-10-12-0962-PDN>.

126. Писаренко Н.В., Сидорчук В.І., Захарчук Н.А. Вивчення стійкості сортів картоплі до посухи в умовах Центрального Полісся України. *Землеробство та рослинництво: теорія і практика*. 2021. Вип. 2. С. 91–95.
<http://agrarian-innovations.izpr.ks.ua/index.php/agrarian/article/view/379>

127. Піка М. А., Тарасенко В. А. Перспективні для селекції картоплі комбінаційні схрещування сортів і гібридів. *Картоплярство*. 1984. Вип. 15. С. 3–5.

128. Піка М. А., Тарасенко В. А. Перспективний вихідний матеріал для селекції картоплі. *Картоплярство*. 1982. Вип. 13. С. 3–7.

129. Пінчук Н. В., Вергелес П. М., Коваленко Т. М. Вплив технологічних прийомів вирощування картоплі на якість продукції. *Сільське господарство та лісівництво*. 2020. № 18. С. 91–103.
<http://repository.vsau.org/card.php?lang=uk&id=27436>

130. Подгаєцький А. А. Використання дикого мексиканського виду картоплі *S. demissum lindl* при залученні до селекційної роботи *S. bulbocastanum*. *Картоплярство*. 1981. Вип. 12. С. 9–12.

131. Подгаєцький А. А. Використання генофонду картоплі для інтрогресії цінних генів при створенні вихідного селекційного матеріалу: автореф. дис ... доктора с.- г. наук. 06.01.05. Київ. 1993. 38 с.

132. Подгаєцький А. А. Використання генофонду картоплі в селекційній практиці. *Картоплярство*. 1995. Вип. 26. С. 9–18.

133. Подгаєцький А. А. Можливості міжвидової гібридизації картоплі при створенні нового вихідного матеріалу. *Картоплярство*. 1994. Вип. 25. С. 31–34.

134. Подгаєцький А. А. Створення нового вихідного матеріалу картоплі з широкою генетичною базою. *Картоплярство*. 1993. Вип. 24. С. 6–10.

135. Подгаєцький А. А. Стійкість проти фітофторозу беккросів міжвидових гібридів картоплі. *Картоплярство*. 1991. Вип. 22. С. 3–6.

136. Подгаєцький А. А., Дмитрієва К. П., Коваль Н. Д. Створення вихідного матеріалу з комплексною стійкістю проти фітофторозу та сухої фузаріозної гнилі. *Картоплярство*. 1991. Вип. 22. С. 6–9.

137. Подгаєцький А. А., Дмитрієва К. П., Тимошенко Т. В. Використання генофонду картоплі у створенні вихідного матеріалу з

комплексною стійкістю проти збудників деяких хвороб. *Картоплярство*. 1993. Вип. 24. С. 10–13.

138. Подгаєцький А. А., Кравченко Н. В., Гордієнко В. В., Бондус Р. О., Мухойд Т. І. Вплив зовнішніх умов на прояв багатобульбовості у міжвидових гібридів, їх беккросів. *Вісник Сумського НАУ. Серія Агронімія і біологія*. 2019. 1-2(35- 36). С. 26–32. http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?I21DBN=LINK&P21DBN=UJRN&Z21ID=&S21REF=10&S21CNR=20&S21STN=1&S21FMT=ASP_meta&C21COM=S&2_S21P03=FILA=&2_S21STR=Vsna_agro_2019_1-2_5.

139. Подгаєцький А. А., Кравченко Н. В., Подгаєцький А. Ан. Вплив зовнішніх умов у підготовці бульб картоплі до садіння. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Агронімія і біологія*. 2017. Вип. 2. С. 151–154. <https://repo.snau.edu.ua/bitstream/123456789/5779/1/21.pdf>

140. Подгаєцький А. А., Кравченко Н. В., Собран І. В. Характеристика другого бульбового покоління потомства від беккросування складних міжвидових гібридів картоплі за кількістю бульб. *Таврійський науковий вісник*, 2019. Вип. 106. С. 128–134. http://www.irbisnbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?I21DBN=LIN K&P21DBN=UJRN&Z21ID=&S21REF=10&S21CNR=20&S21STN=1&S21FMT=ASP_meta&C21COM=S&2_S21P03=FILA=&2_S21STR=tnveconn_2019_10_6_20

141. Подгаєцький А. А., Кравченко Н. В., Ставицький А. А., Гнітецький М. О. Потенціал міжвидових гібридів картоплі, їх беккросів за столовими якостями. Матер. VI міжнар. наук. конф. «Селекційно-генетична наука і освіта «Парієві читання» (м. Умань, 15–17 березня 2017 р.) Умань. 2017. С. 201–203. https://science.snau.edu.ua/wp-content/uploads/2019/11/dis_Stavytski.pdf.

142. Подпрятков Г. І., Давиденко А. Ю. Формування господарських властивостей бульб картоплі залежно від погодних умов. *Землеробство*. 2016. Вип. 2. С. 69–73. http://nbuv.gov.ua/UJRN/Zemlerobstvo_2016_2_15

143. Подгаєцький А. А., Чередниченко Л. М. Використання методу посередника при міжвидовій гібридизації картоплі. *Картоплярство*. 1997. Вип. 27. С. 59–65.
144. Подгаєцький А. А., Чередниченко Л. М. Використання методу трансплантації у передселекційному процесі. *Картоплярство*. 1995. Вип. 26. С. 33–39.
145. Порівняльний аналіз статистичних програмних продуктів для кваліфікаційної експертизи сортів рослин на придатність до поширення / Н. В. Лещук та ін. *Plant varieties studying and protection*. 2017. Т. 13, вип. 4. С. 429–435.
<http://baltijapublishing.lv/omp/index.php/bp/catalog/download/419/11208/23347-1?inline=1>.
146. Порівняльний аналіз генетичного різноманіття чилійської культивованої картоплі на основі молекулярного дослідження автентичних гербарних зразків і сучасних екземплярів банку генів / Т. Гавриленко та ін. *Рослини*. 2022. № 12(1). С. 174. <https://doi:10.3390/plants12010174>
147. Положення про порядок випробування сортів та гібридів картоплі на стійкість до золотистої картопляної цистоутворюючої нематоди. Київ. 1993. 65 с.
148. Положенець В. М. Бактеріальні хвороби картоплі в Україні та створення стійких проти них сортів: автореф. дис. ... доктора с.-г. наук. 06.01.05. Київ. 1994. 40 с.
149. Положенець В. М., Осипчук А. А. Вивчення симптоматики чорної ніжки і мокрої гнилі на різних по стійкості сортах картоплі. *Картоплярство*. 1992. Вип. 23. С. 73–75.
150. Поправко М. Й. Вихідний матеріал для селекції картоплі в умовах Лісостепу Української РСР. *Картоплярство*. 1976. Вип. 7. С. 14–17.
151. Поправко М. Й. До питання селекції ранніх сортів картоплі з високим вмістом крохмалю й білка. *Картоплярство*. 1970. Вип. 1. С. 47–50.

152. Реакція дуже ранніх та ранньостиглих сортів картоплі на зовнішні умови північносхідного Лісостепу України за продуктивністю / Н. В. Кравченко та ін. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Агронія і біологія*. 2020. Вип. 3. С. 3–7. <https://science.snau.edu.ua/naukovi-zhurnali/agronomiya-i-biologiya/>
153. Результати випробування селекційного матеріалу картоплі на стійкість до картопляної цистоутворюючої нематоди / Н. С. Кожушко та ін. *Вісник Сумського НАУ. Серія «Агронія і біологія»*. 2004. Вип. 1(8). С. 9–13.
154. Резнік А. Висока температура ґрунту – чинник виродження картоплі. *Агроном*. 2016. № 1. С. 186–190. <https://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/599-vysoka-temperatura-hruntu-faktor-vyrodzhennia-kartopli.html>
155. Рожков А. О., Огурцов Є. М. Рослинництво: навч. посібник. 2017. 363 с. <https://repo.btu.kharkov.ua/handle/123456789/33608>
156. Сігарьова Д. Д., Бондар Т., Федоренко С. Як уберегти врожай від картопляної нематоди. *Плантатор*. 2017. № 1. С. 82–85.
157. Системний контроль розвитку і поширення фітогельмінтів *Ditylenchus destructor* в агроценозі картоплі / В. М. Положенець та ін. *Вісник Сумського національного аграрного ун-ту. Серія «Агронія і біологія»*. 2017. Вип. 9 (34). С. 3–6. <https://repo.snau.edu.ua/xmlui/handle/123456789/6387>.
158. Станкевич С. В. Термінологічний словник з фітопатології. 2022. 60 с. <https://repo.btu.kharkov.ua/bitstream/123456789/30547/1/Terminolohichniy%20slovnyk-dovidnyk%20z%20fitopatolohii.pdf>
159. Сомаклональні варіанти і їх використання в селекції картоплі. Інноваційні технології в умовах зміни клімату / А. Г. Зеля та ін. Мат. всеукр. наук.-практ. конф. «Наукові тенденції формування агротехнологій» (Полтава, 25–26 квітня 2019 р.). Полтава, 2019. С. 108–110. <https://journals.indexcopernicus.com/search/article?articleId=3739929>.
160. Стійкість гібридів картоплі проти хвороб у поєднанні з господарсько цінними показниками / А. І. Павлов та ін. *Агронаука і*

практика. 2024. Вип. 3 Ч. 2. С. 24–30. [https://doi:10.32636/agroscience.2024-\(3\)-2-4](https://doi:10.32636/agroscience.2024-(3)-2-4)

161. Суспільні втрати від фітофторозу картоплі та перспективи тривалої стійкості через цисгенну модифікацію / А. Ж. Наверкорт та ін. *Potato Res.* 2008. №. 51. С. 47–57. <https://doi:10.1007/s11540-008-9089-y>

162. Споживча якість перспективних гібридів картоплі (*Solanum tuberosum* L.) / Н. С. Кожушко та ін. *Plant Varieties Studying and Protection.* 2020. Т. 16, № 2. С. 173–181. <http://repo.snau.edu.ua:8080/xmlui/handle/123456789/9210>

163. Сонець Т. Д., Києнко З. Б., Фурдига М. М. Адаптивність сортів картоплі до ґрунтово-кліматичних умов Полісся та Лісостепу України. *Plant Varieties Studying and Protection.* 2019. Т. 15, № 1. С. 93–98. <https://doi:10.21498/2518-1017.15.1.2019.162488>

164. Теоретичні основи базової технології селекції. Школа академіка В. Я. Юр'єва / П. П. Літун та ін. *Теоретичні основи селекції польових культур.* 2007. С. 9–12.

165. Теслюк П. С. Куценко В. С., Подгаєцький А. А. Хвороби та шкідники картоплі, заходи боротьби з ними. 2017. 214 с.

166. Тимошенко Т. В. Оцінка та створення селекційного матеріалу картоплі проти *Erwinia carotovora* var *atroseptica* (van hall) dye: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук. 06.01.05. Київ. 1997. 23 с.

167. Україна займає 4 місце в світі за площами вирощування картоплі [Електронний ресурс] / Режим доступу: <https://superagronom.com/news/3400-ukrayina-zaймає-4-mistse-v-sviti-za-posivnimi-ploschami-pid-kartopleyu>

168. Урожайність та насіннева продуктивність добазової насінневої картоплі залежно від елементів вирощування / Н. А. Захарчук та ін. *Plant Varieties Studying and Protection.* 2019. Т.15. №4. С. 382–389. <https://doi.org/10.21498/2518-1017.15.4.2019.188684>

169. Фітовірусологічний моніторинг насаджень картоплі в агроценозах Чернігівської області / О. О. Дмитрук та ін. *Сільськогосподарська*

мікробіологія. 2016. Т. 23. С. 36–41. <https://doi.org/10.35868/1997-3004.23.36-41>

170. Формування сортових ресурсів картоплі для Північного Лісостепу України / Н. С. Кожушко та ін. *Вісник ШНАУ. Серія «Агрономія і біологія»*. 2012. Вип. 4(21). С. 145–151. https://irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?I21DBN=LINK&P21DBN=UJRN&Z21ID=&S21REF=10&S21CNR=1000&S21FMT=asp_brief&C21COM=S&2_S21P03=VTYP=&2_S21STR=ASP&S21STN=339001.

171. Фурдига М. М. Адаптивна здатність та потенційні властивості сортів картоплі селекції Інституту картоплярства НААН. *Аграрні інновації*. 2022. № 12. С. 103–109. <https://doi.org/10.32848/agrар.innov.2022.12.16>

172. Фурдига М.М., Сонець Т.М., Захарчук Н.А., Олійник Т.М. Оцінка сортів картоплі за їх адаптивною здатністю до умов Лісостепу та Полісся України. *Міжвідомчий тематичний науковий збірник «Зрошуване землеробство»*, 2020. № 74. С. 148–154. <https://dspace.ksaeu.kherson.ua/bitstream/handle/123456789/4654/%D1%96%D0%B7%D0%B7%2074.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

173. Шита О. В. Захист картоплі від основних шкідників та хвороб. *Карантин і захист рослин*. 2019. № 1-2. С. 18-21. <https://ipp.gov.ua/wp-content/uploads/2021/04/disertatsiya-shitoy-o.v..pdf>

174. Характеристика нових сортів картоплі Української селекції за комплексом господарсько цінних ознак / Н. В. Писаренко та ін. *Картоплярство*. 2020. Вип. 45. С. 49–63. https://irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?I21DBN=LINK&P21DBN=UJRN&Z21ID=&S21REF=10&S21CNR=1000&S21FMT=asp_brief&C21COM=S&2_S21P03=VTYP=&2_S21STR=ASP&S21STN=301001.

175. Чередниченко Л. М. Виділення серед генофонду картоплі джерел стійкості проти фітофторозу за бульбами. *Картоплярство*. 1998. Вип. 28. С. 75–78.

176. Чередниченко Л. М. Використання генофонду картоплі для створення фітофторостійкого вихідного селекційного матеріалу: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук. 06.01.05. Київ. 2000. 25 с.

177. Чечітко І. П. Використання генофонду картоплі для створення вихідного селекційного матеріалу, стійкого проти сухої фузаріозної гнилі: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук. 06.01.05. Київ. 2001. 19 с.

178. Afzaal H., Farooque A.A., Abbas F., Acharya B. Precision irrigation strategies for sustainable water budgeting of potato crop in prince Edward Island. *Sustainability (Switzerland)*. 2020. V. 12 (6), art. no. 2419. <https://doi:10.3390/su12062419>.

180. A single domestication for potato based on multilocus amplified fragment length polymorphism genotyping / D. M. Spooner et al. *Proc Natl Acad Sci USA*, 2005. V. 102. P.14694–14699. <https://doi:10.1073/pnas.0507400102>.

181. A. I. Pavlov, O. V. Vavrynovych, R. V. Ilchuk. Analysis of initial breeding material based on key economically valuable traits. *Foothill and Mountain Agriculture and Stockbreeding*. 2024. №. 76 (2). P. 7–14 [https://doi:10.32636/01308521.2024-\(76\)-2-1](https://doi:10.32636/01308521.2024-(76)-2-1)

182. Actual problems and priority directions of innovative development of potato breeding / A. V. Korshunov et al. *Dostizhenija nauki i tehniki APK*, 2018. V. 32(3). P. 12–20. <https://doi:10.24411/0235-2451-2018-10303>.

183. Analysis of genetic diversity in some potato varieties grown in Bangladesh / A. Hayder et al. *Middle-East Journal of Scientific Research*, 2017. V. 2(3-4). P. 143–145. https://www.researchgate.net/publication/242250988_Analysis_of_Genetic_Diversity_in_Some_Potato_Varieties_Grown_in_Bangladesh.

184. Atanaw T. Israel Zewide. Fertility Management on Potato (*Solanum tuberosum* L.). *Crop. Research & Reviews: Journal of Crop Science and Technology*. 2021. V. 10(1). P. 33–46. <http://doi:10.37591/RRJoCST>

185. Araujo F. F., Santos M. N., Costa L. C. Changes on potato leaf metabolism and anatomy induced by plant growth regulators. *Journal of*

Agricultural Science. 2019. V. 11(7). P. 139–147.
<http://doi:10.5539/jas.v11n7p139>.

186. Barrell P. J., Meiyalaghan S., Jacobs J.M.E. Applications of biotechnology and genomics in potato improvement. *Plant Biotechnol J*, 2013. V.11 P. 907–920. <https://doi.org/10.1111/pbi.12099>

187. Bilovus G. Potato late blight. *Visnyk Agroforum*. 2017. V. 12(59). P. 21–23.

188. Bell A.N.W., Magill E., Hallsworth J. E. Effects of alcohols and compatible solutes on the activity of β -galactosidase. *Appl Biochem Biotech*, 2013. V. 169. P. 786–796. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23274723/>

189. Boberg J., Björklund N. *Synchytrium endobioticum* – pathotypes, resistance of *Solanum tuberosum* and management. *Report by Unit for Risk Assessment of Plant Pests at the Swedish University of Agricultural Sciences*. 2018. 38 p. <https://pra.eppo.int/pr/a370d56e-e0f0-4c4f-b138-185e04475497>.

190. Black W. The nature and inheritance of field resistance to late blight (*Phytophthora infestans*) in potatoes. *American journal of potato research*. 1970. № 47. P. 279–288.

191. Borodai V. V., Parfenyuk A. I. Prevalence and development of major diseases of potatoes (*Solanum tuberosum* L.) in Ukraine. *Agroecological journal*. 2018. No. 4. P. 82-87. <https://doi:10.33730/2077-4893.4.2018.161774>

192. Bulgakov V., Bonchik V., Holovach I. Justification of parameters for novel rotary potato harvesting machine. *Agronomy Research*. 2021. V. 19 (Special Issue 2), P. 984–1007. <https://doi:10.15159/AR.21.079>.

193. Bulgakov V., Holovach I., Ruzhylo Z. Theory of oscillations performed by tools in spiral potato separator. *Agronomy Research*. 2020. V. 18 (1), P. 38–52. <https://doi:10.15159/AR.20.058>.

194. Butenko Ye. Yu., Shapoval R. M., Parkhomenko I. I., Podhaietskyi A. A. Productivity of potato varieties in the conditions of the north-eastern Forest-Steppe of Ukraine. Abstracts of VII International Scientifics and Practical Conference Vancouver "Dynamics of the development of world science", 2020.

Canada. 18–20 March 2020. P. 280–287.

<https://doi.org/10.32782/agrobio.2020.2.7>

195. Bykin A. V., Panchuk T. V. Productivity of seed potatoes of local application of phosphorus and potassium fertilizers. *Roslynnystvo ta gruntoznavstvo*, 2021.V. 12(2), P. 37–46. <https://doi.org/10.31548/agr2021.02.037>

196. Çakir E., Demirci F. A new pathotype of *Synchytrium endobioticum* in Turkey: Pathotype 2. *Bitki koruma bulteni*. 2017. Vol. 57, No 4. P. 415–422. <https://doi:10.16955/bitkorb.34044.1>

197. Cray J. A. Biocontrol agents promote growth of potato pathogens, depending on environmental conditions. *Microbial Biotechnology*. 2016. Vol. 9, Issue 3. P. 330–354. <https://doi.org/10.1111/1751-7915.12349>

198. Cately T., Grossa H. Variabilitatea carasterului de dinamika formarii productici in populatule hibride de cartof. *An. Inst. Cerc. Cult. Cartofului Speciei de Zahac. Brasov.(Ser. Cartoful)*. 1972. V. 3. P. 49–59.

199. Clermont N., Lerat S., Beaulieu C. Genome shuffling enhances biocontrol abilities of *Streptomyces* strains against two potato pathogens. *J. Appl Microbiol*. 2018. V. 111. P. 671–682. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2672.2011.05078.x>

200. Creation of potato hybrids (*Solanum tuberosum*) progeny with high field resistance against phytophotorosis / Ilchuk R. et al. *Scientific Horizons*. 2023. Vol. 26(6), P. 22–31. <https://doi.org/10.48077/scihor6.2023.22>

201. Comprehensive Analysis of Biometric Indicators of Corn Plants (*Zea mays l.*) Under the Influence of Microfertilizers / Ilchuk R. et al. *Acta Scientific Biotechnology*. October 2023. V. 4, Is. 5. P. 24–33. <https://actascientific.com/ASBT/ASBT-04-0183.php/>

202. Cherednychenko L. M., Furdyga M. M., Tomash A. I. Evaluation of tubers of potato breeding material for resistance to fusarium dry rot using artificial infection. *Potato farming*. 2019. Issue 44. P. 64–70. <https://www.researchgate.net/publication/370672998> ENT OF DRY FUSARIO US ROT ON POTATO VARIETIES AGAINST A NATURAL INFECTION

BACKGROUND IN THE WESTERN FOREST STEPPE OF UKRAINE? t
p=eyJjb250ZXh0Ijp7InBhZ2U0iJzY2llbnRpZmljQ29udHJpYnV0aW9ucyIsInBy
ZXZpb3VzUGFnZSI6bnVsbH19.

203. Gamajunova V., Khonenko L., Iskakova O. Optimisation of Nutrition of Early-Maturing Potato Varieties on Drip Irrigation in the South of Ukraine. *Scientific Horizons*. 2021. V. 24 (8), P. 47–55. [https://doi:10.48077/scihor.24\(8\).2021.47-55](https://doi:10.48077/scihor.24(8).2021.47-55).

204. Heuberger A. L., Joshi J. R., Toulabi S. Potatoes. In: Miller, J.P., Van Buiten, C. (eds) *Superfoods. Food and Health*. Springer, Cham. 2022. P. 171–190. https://doi.org/10.1007/978-3-030-93240-4_13

205. Development rate of meristem potato plants (*Solanum tuberosum*) in vitro under the influence of biologically active product nano silicon / A. V. Milyokhin et al. *Research on Crops*. 2020. V. 21(2). P. 291–295. <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/full/10.5555/20203356162>.

206. El-Hetawy D. Y. M., AbdEl-Sabour M. S., Refaat M. H. In vitro induction of salt tolerant potato (*Solanum tuberosum* L.). 4-th Intern. Conf. of Biotech. «*Plants with gamma irradiation and characterization of genetic variations through SDS-PAGE and ISSR-PCR analysis. Plant Biotechnology Applic.in Agric. Egypt* (4–7 April 2018). 2018. P. 167–176. <https://www.researchgate.net/publication/331162959> In vitro induction of salt tolerant potato *Solanum tuberosum* L. Plants with gamma irradiation and characterization of genetic variations through SDS-PAGE and ISSR-PCR analysis.

207. Economic efficiency of balanced schemes of table potato fertilization with macro- and mesoelements on dark gray podzolic soil using liquid phosphorus-containing fertilizers / A. V. Bykin et al. *Plant and Soil Science*. 2021. V. 12(1). P. 50–58. <https://doi.org10.31548/agr2021.01.050>

208. Effect of gamma radiation of ^{60}Co on sunflower plants (*Helianthus annuus* L.) (*Asteraceae*) from irradiation achenes / L. E. Diaz et al. *Scientia Agropecuaria*. 2018. V. 9(3). P. 189–193.

https://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-99172018000300002

209. Ex situ conservation priorities for the wild relatives of potato (*Solanum L. section Petota*) / N. P. Castaneda-Alvares et al. *PLoS ONE*. 2015. V. 10(4). <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0122599>

210. Ecological Testing of potatoes / A. A. Podhaietskyi et al. *Ukrainian journal of ecology*. 2018. V. 8 (4). P. 17–25. <https://www.ujecology.com/abstract/ecological-testing-of-potatoes-5069.html>

211. Fedorchuk S. V. The influence of chemical biopreparations, biological and growth regulators on the development of pathogens *Alternaria solani* and *Phytophthora infestans*. *Taurian Scientific Bulletin*. Kherson, 2017. No. 98. P. 128–133. <http://journalagroeco.org.ua/article/view/189453/194769/>

212. Fungicidal activity of chemical and biological preparations against *Phytophthora infestans* and *Alternaria solani* potatoes / S. V. Fedorchuk et al. *Visnyk Harkivs'kogo nacional'nogo agrarnogo universytetu. Serija «Fitopatologija ta entomologija»*. 2017. V. 1–2. P.155–159. <https://www.researchgate.net/publication/341501248> Use of tank mixtures for potato plants protection from *Phytophthora infestans* and *Alternaria solani* disease agents.

213. Genetic engineering of oxidative stress resistance in higher plants / D. Herouart et al. *Phil. Trans. R. Soc. Lond. B*. 1993. Vol. 342. P. 235–240.

214. Grados D., García S., Schrevens E. Assessing the potato yield gap in the Peruvian Central Andes. *Agricultural Systems*. 2020. P. 181. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2020.102817>

215. Graham K.M. Inheritance of resistance to *Phytophthora infestans* in two diploid Mexican *Solanum* Species. *Euphytica*. 1963. № 12. P. 35–40.

216. Grawouelle J. M., Constant B. Dix années de diffusion et d'appréciation de la valeur culinaire des variétés. *Pome de Terre franc.* 1985. Vol. 47. P. 261–270.

217. Growth regulators as a factor of optimizing the biometric parameters and productivity of improved potatoes in nursery conditions / I. P. Uromova et al. *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering*. 2019. V. 8(7). P. 756–758. <https://www.ijitee.org/wp-content/uploads/papers/v8i7/G5634058719.pdf>
218. Grudzińska Magdalena, Czerkocia Zbigniew, Borowska-Komendab Monika Changes of organoleptic quality in potato tubers after application of natural sproutinhibitors. *De Gruyter*. 2016. 20(1), 35–43. <https://journals.indexcopernicus.com/api/file/viewByFileId/1343577>.
219. Glutathione and fungal elicitor regulation of a plant defence gene promoter in electroporated protoplasts / M. Dron et al. *Proc Nat. Acad. Sci. USA*. 1988. Vol. 85, № 18. P. 6738-6742.
220. Goodwin S. B. The population Genetic of Phytophthora. *Phytopathology*. 1997. Vol. 87 (4). P. 462–473. <https://www.ars.usda.gov/ARSPUserFiles/50200500/PopGen.pdf>
221. Hawkes J. G. Genetik povortu of the potato in Europa. *Proc. Conf. Broad. Genet. Base Crops. Wageningen*. 1979. P. 19–27.
222. Hydrophobic substances induce water stress in microbial cells / P. Bhaganna et al. *Microb Biotechnol*. 2010. V. 3. P. 701–716. <https://doi.org/10.1111/j.1751-7915.2010.00203.x>.
223. Hegde K., Kalleshwaraswamy C. M., Venkataravanappa V. Role of Virus Infection in Seed Tubers, Secondary Spread and Insecticidal Spray on the Yield of Potato in Deccan Plateau, India. *Potato Res*. 2021. Vol. 64. P. 339–351. <https://doi.: 10.1007/s11540-020-09480-y>
224. Hnitechkyi M. O. Peculiarities of manifestation of economic traits among offspring from interspecific and intervarietal crossings of potatoes. *Qualifying scientific work on the rights of the manuscript*. 2021. Sumy, 198. <https://snaubulletin.com.ua/index.php/ab/article/view/530>

225. Heuberger A. L., Joshi J. R., Toulabi S. Potatoes. In: Miller, J.P., Van Buiten, C. (eds) *Superfoods. Food and Health. Springer, Cham.* 2022. P. 171–190. https://doi.org/10.1007/978-3-030-93240-4_13.

226. Ilchuk Yu. R., Ilchuk R. V. Peculiarities of growth and development of early-rating varieties of potatoes depending on the area of father and size of the planting fraction of tubers. *Sciences of Europe.* 2021. V. 62(2). P. 3–10. <https://cyberleninka.ru/article/n/peculiarities-of-growth-and-development-of-potato-varieties-depending-on-nutrition>.

227. Industrial processibility of promising potato hybrids / N. S. Kozhushko et al. *Visnik SNAU.* 2019. V. 10(35). P. 123–133. <https://snaubulletin.com.ua/index.php/ab/article/view/44/>.

228. Improving breeding efficiency in potato using molecular and Quantitative genetics / A. Slater et al. *Theor. Appl. Genet.*, 2014. V. 127(11). P. 2279–2292. <https://doi:10.1007/s00122-014-2386-8>

229. In vitro methods for mutation induction in potato (*Solanum tuberosum* L.). / Bado Souleymane et al. *African Journal of Biotechnology.* 2016. V. 15(39). P. 2132–2145. file:///C:/Users/Selekzia_483/Downloads/ajol-file-journals_82_articles_144463_submission_proof_144463-973-382952-1-10-20160923.pdf

230. Innovative non-thermal technologies affecting potato tuber and fried potato quality / Cátia Dourado et al. *Trends in Food Science & Technology.* 2019. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0924224419300834>

231. Jayanty Sastry S., Diganta Kalita, Raven Bough Effects of cooking methods on nutritional content in potato tubers. *American journal of potato research.* 2018. <https://doi:10.1007/s12230-018-09704-5101>

232. Jacob P., Hirt H., Bendahmane A. The heat-shock protein/chaperone network and multiple stress resistance. *Plant Biotechnol. J.* 2017. Vol. 15. P. 405–414. <https://doi.org/10.1111/pbi.12659>

233. Jaz-Ul-hassan S., Khan A., Erum S. Effect of deficit drip irrigation on yield and water productivity of potato crop. *International Journal of Agricultural Extension*. 2021. V. 9 (2), P. 239–244. <https://doi:10.33687/ijae.009.02.3528>

234. Jinhu Tian, Jianchu Chen, Xingqian Ye, Shiguo Chen. Health benefits of the potato affected by domestic cooking: A review. *Food Chemistry*. 2016. V.202,P.165–175.<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0308814616301194>.

235. Jones R.A.C. Virus disease problems facing potato industries worldwide: viruses found, climate change implications, rationalizing virus strain nomenclature and addressing the Potato virus Y issue. *The Potato: Botany, Production and Uses*. CABI, Wallingford, UK, 2014. P. 220–224. <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/10.1079/9781780642802.0202>

236. Kalenska S. M., Knap N.V. Fedosii I.O. Potato: biology and virology technology. 2017. 144 p. <https://snaubulletin.com.ua/index.php/ab/article/view/675>.

237. Kandan A., Ramiah M., Vasanthi V. J. Use of *Pseudomonas fluorescens*-based formulations for management of tomato spotted wilt virus (TSWV) and enhanced yield in tomato. *Biocontrol science and technology*. 2016. V. 15(6). P. 553–569. <https://doi.org/10.1080/09583150500088546>

238. Kiru S. D., Rogozina E. V. Mobilization, conservation and study of cultivated and wild potato genetic resources. *Vavilov journal of genetics and breeding*. 2017. V. 21(1). P. 7–15. <https://snaubulletin.com.ua/index.php/ab/article/view/493>

239. Kim Y.-U., Seo B.-S., Choi D.-H. Impact of high temperatures on the marketable tuber yield and related traits of potato. *European Journal of Agronomy*. 2017. V. 89. P. 46–52. <https://doi:10.1016/j.eja.2017.06.005>.

240. Kostiwi M. The occurrence of major potato viruses in Poland. *Journal of Plant Protection Research*. 2017. V. 51(3). P. 204–209. <https://www.plantprotection.pl/pdf-91590-25884?filename=25884.pdf>.

241. Kovalenko O. G., Polishhuk O. M., Vasser S. P. Glycans of the higher basidiomycete fungus *Ganoderma adspersum* (Schulzer) Donk: production and antiviral activity. *Biotehnologija*. 2018. V. 3(5). P. 83–91. <https://biotechnology.kiev.ua/index.php/en/?view=article&id=1431:glycans-of-higher-basidiomycetes-machroom-ganoderma-adspersum-schulzer-donk-isolation-and-antiphytoviral-activity-o-g-kovalenko-e-n-polishchuk-s-p-wasser&catid=139>.

242. Kazimierczak R., Srednicka-Tober D., Hallmann E. The impact of organic vs. Conventional agricultural practices on selected quality features of eight potato cultivars *Agronomy*. 2019. V. 9 (12), art. no. 799. <https://doi:10.3390/agronomy9120799>.

243. Krantz F. A. Potato breeding methods II.A. Suggested procedure for potato breeding. *Univ. Minnesota. Techn. Bull.*, 1996. 173. P. 1-23.

244. Laginova M. Standpoint about the spread of potato wart disease in Bulgaria (*Synchytrium endobioticum*); pathotypes identification and testing of potato varieties for resistance. *Zenodo*. 2017. No 1. P. 1–27. <https://zenodo.org/records/830435>

245. Latent Infection by *Clavibacter sepedonicus* and Correlation with Ring Rot Symptoms Development in Potato Cultivars / G. Gryń et al. *Potato Research*. 2021. No. 64. P. 459–468. <https://link.springer.com/article/10.1007/s11540-020-09486-6>

246. Leaf area index of potato (*Solanum tuberosum* L.) crop under three nitrogen fertilization treatments / P. M. Villa et al. *Agronomía Colombiana*. 2017. V. 35(2). P. 171–175. <https://doi.org/10.15446/agron.colomb.v35n2.62110>

247. Li Q., Li H., Zhang L. Mulching improves yield and water-use efficiency of potato cropping in China: A meta-analysis. *Field Crops Research*. 2018. V. 221. P. 50–60. <https://doi:10.1016/j.fcr.2018.02.017>.

248. Major N., Ban S.G., Perković J. Plant Cover Stimulates Quicker Dry Matter Accumulation in “Early” Potato Cultivars without Affecting Nutritional or

Sensory Quality. *Horticulturae*. 2022. V. 8 (5), art. no. 364.
<https://doi:10.3390/horticulturae8050364>.

249. Management strategies for sustainable yield of potato crop under high temperature / P. Sreyashi et al. *Agronomy and Soil Science*. 2017. Vol. 63, Iss. 2. P. 276–287.
https://www.researchgate.net/publication/304618851_Management_strategies_for_sustainable_yield_of_potato_crop_under_high_temperature.

250. Mazur O. V., Myronova H. V.. Study of technological methods of growing seed potatoes. *Sil'ske hospodarstvo ta lisivnytstvo*. 2021. V. 3(22). P. 237–250. <http://forestry.vsau.org/en/particles/improvement-of-technological-methods-of-seed-potato-growing>.

251. Mialkovskiy R. O. Potato yields depending on the leaf surface area on different food backgrounds. *Zbirnyk naukovykh prats Natsionalnoho naukovoho tsentru Instytut zemlerobstva NAAN*. 2018. V. 2. P. 66–74.
<https://snaubulletin.com.ua/index.php/ab/article/view/675>

252. Mica B., Vocal B. Vliv obsahu a kvality scroby na pevnost (texturu) bramboravych hliz. *Roslinna Vyroba*. 1986. № 10. P. 109-119.

253. Microbiology of sugar-rich environments: diversity, ecology, and system constraints / B. Lievens et al. *Environ Microbiol*, 2015. V. 17. P. 278–298.
<https://doi.org/10.1111/1462-2920.12570>

254. Mead R. Design of plant breeding trials. Statistical methods for plant variety evaluation. *Chapman and Hall*. 1998. Vol. 4. C. 49–66.

255. Methylobacterium sp. 2A is a plant growth-promoting rhizobacteria that has the potential to improve potato crop yield under adverse conditions / C. E. M. Grossi et al. *Frontiers in plant science*. 2020. V. 11. P. 71.
<https://doi:10.3389/fpls.2020.00071>

256. Miedaner T. Kulturpflanzen Botanik – Geschichte – Perspektiven. *Springer Spektrum Berlin, Heidelberg*. 2014. 263 p.

257. Moller K.H. Untersuchungen in Testkreuzungen zur Aaswahl geisneter Eltern und Kombinationen in der Kartoffelzuchtung Diss. *Berlin, Deutsch. Akod, Landwirt.* 1965. 35 p.

258. Muleta H. D., Aga M. C. Role of nitrogen on potato production: a review. *Journal of Plant Sciences.* 2019. V. 7(2) P. 36–42. <https://doi:10.11648/j.jps.20190702.11>

259. Novel gene Sen2 conferring broadspectrum resistance to *Synchytrium endobioticum* mapped to potato chromosome XI / J. Plich et al. *Theoretical Applied Genetics.* 2018. Vol. 131, No 11. P. 2321–2331. <https://doi:0.1007/s00122-018-3154-y>

260. Olesinski S., Wolf J., Rudich A. Effect of Leaf Age and Shading on Photosynthesis in Potatoes (*Solanum tuberosum*). *Annals of Botany*, Volume 64, Issue 6, December 2019, Pages 643–650. <https://doi:10.1093/oxfordjournals.aob.a087889>

261. Oshunsanya S.O. Alternative method of reducing soil loss due to harvesting of sweet potato: A case study of low input agriculture in Nigeria. *Soil and Tillage Research.* 2016. V. 158. P. 49–56. <https://doi:10.1016/j.still.2015.11.007>.

262. Pánková I., Krejzar V., Krejzarová R. Categorisation of reactions and enumeration of bacteria in potato cultivars inoculated with the causal agent of bacterial ring rot. *Plant Protect Sci.* 2019. No. 55. P. 11–22. <https://doi:10.17221/44/2018-PPS>.

263. Plaisted R., Cubilles A. Selektion of parents on the bastis of components of yield. *American journal of potato research.* 1972. V. 49. № 5. P. 182–186.

264. Putz B. Kartoffeln–Zuchtund, Anbau, Verwertung. *Behrs Verlag Hamburg.* 1990. 280 s.

265. Purko O. Ye., Hristova T. Ye., Musienko M. M. Ecological and physiological aspects of *Solanum tuberosum L.* metabolism and its significance for humans. *Monograph.* 2017. 217 p. <http://dx.doi.org/10.4236/abb.2013.411131>

266. Putz B. Möglichkeiten zur Beeinflussung des Trockensubstanzgehaltes von Verarbeitungskartoffeln. *Kartoffelbau*. 1986. № 37. S. 98–100.

267. Podgajec'kyj A. A. Theoretical bases of creation of the original breeding material of potatoes. Mater. mizhnar. nauk.-prak. konf. pry svjachenoi' 89-richchju z dnja narodzhennja M. D. Goncharova «*Goncharivs'ki chytannja*» (24-25 travnja 2018 r.). 2018. Sumy, P. 16–18.

268. Podhaietskyi A., Kravchenko N., Kovalenko V. Effect of ionizing radiation and the origin of hybrid potato seeds on the germination. *AgroLife. Scientific Journal*. 2019. V. 8. No. 2. P. 122–132. <https://agrolifejournal.usamv.ro/index.php/agrolife/article/view/249>

269. Podgajec'kyj A. A., Krjuchko L. V., Gnitec'kyj M. O. Viability of hybrid potato seeds and loss of material during the cultivation of seedlings in the first year. *Visnyk Harkivs'kogo NAU. Serija «Roslynnnyctvo, selekcija i nasinnyctvo, plodoovochivnyctvo i zberigannja»*. 2019 V. 2. P. 45–55. <https://doi:10.35550/ISSN2413-7642/2019/02/05>

270. Potato protein: An emerging source of high quality and allergy free protein, and its possible future based products / M. Hussain et al. *Food Research International*. 2021. V. 148, art. no. 110583. <https://doi:10.1016/j.foodres.2021.110583/>

271. Polishhuk M. I. The influence of methods and terms of application of the growth regulator Emistim C on the elements of productivity of potato varieties in the conditions of the Forest Steppe. *Sciences of Europe*. 2021. V. (72-2) P. 3–11. <http://vsau.vin.ua/repository/card.php?lang=en&id=28908>

272. Productivity of potatoes depending on varietal characteristics for cultivation in the right-bank forest-steppe of Ukraine / M. V. Ostrenko et al. *Founder, editor, publisher and manufacturer: Bila Tserkva National Agrarian University (BTNAU)*. 2020. V. 120. <https://doi.org/10.33245/2310-927>

273. Qiu Y., Fall T., Su Z., Bortolozzo F. Effect of Phosphorus Fertilization on Yield of Chipping Potato Grown on High Legacy Phosphorus Soil. *Agronomy*. 2022. V. 12 (4), art. no. 812. <https://doi:10.3390/agronomy12040812>.

274. Re-classification of *Clavibacter michiganensis* sub-species on the basis of whole-genome and multi-locus sequence analyses / X. Li et al. *Int. J. Syst. Evol. Microbiol.* 2018. No. 68. P. 234–240.

<https://www.microbiologyresearch.org/content/journal/ijsem/10.1099/ijsem.0.002492>

275. Reschke M. Untersuchungen zur Bestimmung von ökonomischen Schadensschnellen für Pflanzenschutzsysteme im Kartoffelbau. *Göttingen*. 1972. P. 15–17.

276. Rolot J. L., Seutin H., Deveux L. Assessment of Treatments to Control the Spread of PVY in Seed Potato Crops: Results Obtained in Belgium Through a Multi-Year Trial. *Potato Res.* 2021. Vol. 64. P. 435–458.

<https://doi.org/10.1007/s11540-020-09485-7>

277. Roman Ilchuk, Oksana Vavrynovych, Oleh Stasiv. Potato: biology and elements of growing technology : monograph. *LAP LAMBERT Academic Publishing*. 2023. 130 p. <https://my.lap-publishing.com/catalog/details/store/tr/book/978-620-6-15239-2/potato:-biology-and-elements-of-growing-technology?locale=ru>

278. Romanna M. S. A reexamination of the mechanisms of 2n gamete formation in potato and its implications for breeding. *Euphytica*, 1979. V. 28. P. 537–561.

279. Rosenzweig R., Nillegoda N. B., Mayer M. P. The Hsp70 chaperone network. *Nat. Rev. Mol. Cell Biol.* 2019. Vol. 20. P. 665–680. <https://doi:10.1038/s41580-019-0133-3>

280. Ross H. Inheritance of extreme resistance to virus *Vin S.stoloniferum* and in hybrids with *S.tuberosum*. *Proc. Third conf potato virus diseases Lisse-Wageningen*. 1957. P. 204–211.

281. Ruzhenkova O. Potatoes testing Agrico and Syngenta. *Plantator*, 2016. V. 4. P. 64–67.

282. Sandhu H. S., Cheema S. S., Podda D. S. Correlations studies in potato. *Indian J. Hort.* 1970. V. 27. P. 164–166.

283. Sagina S. Prinos mesidruhove hybridizace pro zlepovani vlastnosti brambor. *Genetika a slechteni*. 1971. № 7. P. 33–40.

284. Shaheen A.M., Ragab M.E., Rizk F.A. Effect of some active stimulants on plant growth, tubers yield and nutritional values of potato plants grown in newly reclaimed soil. *Journal of Animal and Plant Sciences*. 2019. V. 29 (1), P. 215–225.
https://www.researchgate.net/publication/331559721_Effect_of_some_active_stimulants_on_plant_growth_tubers_yield_and_nutritional_values_of_potato_plants_grown_in_newly_reclaimed_soil

285. Simulation of nature of Solanum L. sect. Petota Dumort. species towards late blight resistance / A. A. Podhaietskyi et al. *Ukrainian journal of ecology*. 2018. V. 8 (1). P. 324–334.
<https://www.ujecology.com/articles/simulation-of-natural-evolution-of-solanum-l-sect-petota-dumort-species-towards-late-blight-resistance.pdf>

286. Singh B., Kukreja S., Goutam U. Impact of heat stress on potato (*Solanum tuberosum L.*): present scenario and future opportunities. *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology*. 2020. Vol. 95, № 4. P. 407–424.
<https://doi:10.1080/14620316.2019.1700173>

287. Solutes determine the temperature windows for microbial survival and growth / J. P. Chin et al. *Proc Natl Acad Sci USA*, 2010. V. 107. P. 7835–7840.
<https://doi.org/10.1073/pnas.1000557107>

288. Sreyashi Paul, Muhammad Farooq, Satya Sundar Bhattacharya. Management strategies for sustainable yield of potato crop under high temperature. *Agronomy and Soil Science*. 2017. Vol. 63:2. P. 254–270.
<https://doi.org/10.1080/03650340.2016.1204542>

289. Stavvytskyi A. A. Manifestation of tuber flouriness among interspecific hybrids, their backcrosses. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu: naukovyi zhurnal, seriia «Ahronomiia i biolohiia»*. 2017. V. 2(33). P. 191–194. <https://doi:10.32845/agrobio.2021.1.4>

290. Stroianovskiy V. S., Rykhlivskiy I. P. Efficiency of potato cultivation by different technologies in the conditions of the South-Western forest-steppe of Ukraine. *Bioresursy i pryrodokorystuvannia*. 2014. V. 6(5–6). P. 68–70. <https://journals.nubip.edu.ua/index.php/Bio/article/view/4521>

291. Symptom expression of mainstream and specialty potato cultivars to bacterial ring root (*Clavibacter sepedonicus*) and evaluation of in-field detection / J. L. Whitworth et al. *American journal of potato research*. 2019. No. 96 (4). P. 427–444. <https://doi:10.1007/s12230-019-09730-x>

292. Taktajev B. A., Podberezko I. M., Ponomarenko S. P. Influence of protective elements on the level of disease of potato varieties at low rates of fungicides. *Kartopljarstvo Ukrai'ny*. 2019. V. 2. P. 29–37. <https://doi:10.4172/2168-9881.1000182>.

293. Tarn T. R., Tai G. C. *S.tuberosum x S.tuberosum and S.tuberosum x S.andigenum* Potato hybrids: comparison of families and parents, and breeding strategies for andigena potatoes in long-day temperate environments. *Theor. Appl. Gen.* 1983. V. 66. S. 87–91.

294. Taxoperus H. J. Treasuredigging for blight resistance in potatoes. *Euohytica*. 1964. No. 13. P. 206–222.

295. The Efficiency of Pre-Sowing Seed Treatment with Trace Element Solutions / T. Smirnova et al. *KnE Life Sciences*. 2021. P. 593–600. <https://media.neliti.com/media/publications/512435-the-efficiency-of-pre-sowing-seed-treatm-dfb0243b.pdf>.

296. The roles of photorespiration and alternative electron acceptors in the responses of photosynthesis to elevated temperatures in cowpea / I. Osei-Bonsu et al. *Plant, Cell and Environment*. 2021. Vol. 44 (7). P. 2290–2307. <https://doi.org/10.1111/pce.14026>.

297. The influence of application of the preparation Albit on formation of seed productivity of supplemental potato material / O. Bilins'ka et al. *Visnik agrarnoi nauki Prichornomor'ja*. 2021. V. 2. P. 71–79. [https://doi:10.31521/2313-092X/2021-2\(110\)-9](https://doi:10.31521/2313-092X/2021-2(110)-9)

298. Thompson P. Estimation of genetic variance components heritability for tuber dormancy in diploid Potatoes. *American journal of potato research*. 1980. V. 57. № 2. P. 39–46.

299. Tetrasomic inheritance in cultivated potato and implications in conventional breeding / J. Muthoni et al. *Australian Journal of Crop Science*. 2015. Vol. 9. No. 3. P. 185. https://www.cropj.com/muthoni_8_3_2015_185_190.pdf

300. Vespermann A., Kai M., Piechulla B. Rhizobacterial volatiles affect the growth of fungi and *Arabidopsis thaliana*. *Appl Environ Microbiol*. 2017. V. 73. P. 5639–5641. <https://doi.org/10.1128/AEM.01078-07>

301. Wang Q., Garrity G. M., Tiedje J. M. Naïve Bayesian classifier for rapid assignment of rRNA sequences into the new bacterial taxonomy. *Appl Environ Microbiol*. 2007. V. 73. P. 5261–5267. <https://doi.org/10.1128/AEM.00062-07>.

302. Williams J. P., Hallsworth J. E. Limits of life in hostile environments; no limits to biosphere function? *Environ Microbiol*. 2009. V. 11. P. 3292–3308. <https://doi.org/10.1111/j.1462-2920.2009.02079.x>

303. Wyatt T.T., Golovina E.A., van Leeuwen M. R. A decrease in bulk water and mannitol and accumulation of trehalose and trehalose-based oligosaccharides define a two-stage maturation process towards extreme stress-resistance in ascospores of *Neosartorya fischeri* (*Aspergillus fischeri*). *Environ Microbiol*. 2015. V. 17. P. 383–394. <https://doi.org/10.1111/1462-2920.12557>.

304. Wyatt T. T., van Leeuwen, M. R., Gerwig, G.J. Functionality and prevalence of trehalose-based oligosaccharides as novel compatible solutes in ascospores of *Neosartorya fischeri* (*Aspergillus fischeri*) and other fungi. *Environ Microbiol*. 2015. V. 17. P. 395–411. <https://doi.org/10.1111/1462-2920.12558>.

305. Wróbel S., Kęsy J., Treder K. Effect of growth regulators and ethanol on termination of dormancy in potato tubers. *American Journal of Potato Research*. 2017. V. 94(5). P. 544–555. <https://link.springer.com/article/10.1007/s12230-017-9592-2>

306. Xu Y., Gray S. M. Aphids and their transmitted potato viruses: A continuous challenges in potato crops. *Journal of Integrative Agriculture*. 2020. Vol. 19, Iss. 2. P. 367–375. [https://doi.org/10.1016/S2095-3119\(19\)62842-X](https://doi.org/10.1016/S2095-3119(19)62842-X).
307. Yakimov M.M., Lo Cono V., La Spada G. Microbial community of seawater-brine interface of the deep-sea brine Lake Kryos as revealed by recovery of mRNA are active below the chaotropicity limit of life. *Environ Microbiol*. 2015. V. 17. P. 364–382. <https://doi.org/10.1111/1462-2920.12587>
308. Yield Potential and genotypeenvironment interactions hybrides / H. De Jong et al. *American journal of potato research*. 1981. V. 58. № 4. P. 191-199.
309. Yildiz M., Ozgen Y. Solanum tuberosum – A Promising Crop for Starvation Problem. 2021. 354 p.
310. Zia M. A. B., Bakhsh A., Caliskan M. E. Mutation breeding in potato: Endeavors and Challenges. *The J. Anim. Plant. Sci*. 2018. V. 28(1). P. 286–295. https://www.researchgate.net/publication/322385364_Mutation_breeding_in_potato_endeavors_and_challenges.

ДОДАТКИ

Додаток А 1.



Міністерство аграрної політики та продовольства України
Державна установа «Інститут охорони ґрунтів України» (ДУ «Держґрунтохорона»)
Львівська філія ДУ «Держґрунтохорона»

Лабораторія токсиколого-радіологічних досліджень, екологічної безпеки ґрунтів та якості продукції
Свідоцтво про відповідність системи керування вимірюваннями № РЛ 251/18 видане 28 грудня 2018 року
Державним підприємством
«Львівський науково-виробничий центр стандартизації, метрології та сертифікації»
(ДП «Львівстандатметрологія»)

ПРОТОКОЛ
результатів лабораторних аналізів
господарсько-цінних показників гібридів картоплі відділу селекції
сільськогосподарських культур ІСГКР НААН

Польовий номер у 2023 р.	Селекційний номер	Комбінація схрещування	Крохмаль, %	Сирий протеїн, %	Білок, %	Нітрати, мг/кг сирової речовини
7022	ЗР-146-17	Свалявська х Ужгородська	22,1	1,84	1,10	47,3
7033	ЗР-517-17	Арія х Подольє	23,0	1,72	1,10	67,7
7036	ЗР-564-17	Арія х Подольє	19,8	1,90	1,06	84,0
7041	ЗР-164-17	Свалявська х Ужгородська	22,0	1,90	1,08	57,5
7042	ЗР-165-17	Свалявська х Ужгородська	22,6	1,95	1,05	60,0
7046	ЗР-178-17	Свалявська х Ужгородська	25,2	1,74	1,08	58,6
7051	ЗР-490-17	Арія х Подольє	15,9	2,25	1,23	89,7
7055	ЗР-217-17	Свалявська х Ужгородська	18,8	2,77	1,25	74,5
7061	ЗР-1010-17	Моцарт х Подольє	14,0	2,74	1,40	94,3
7066	ЗР-1175-17	Моцарт х Подольє	19,3	2,64	1,30	97,0
7070	ЗР-478-17	Арія х Подольє	20,8	1,90	0,85	54,2
7071	ЗР-203-17	Свалявська х Ужгородська	20,3	2,12	1,10	65,1
7077	ЗР-191-17	Свалявська х Ужгородська	20,2	2,08	1,21	85,7
7078	ЗР-192-17	Свалявська х Ужгородська	19,4	2,14	1,20	49,2
7085	ЗР-205-17	Свалявська х Ужгородська	16,8	2,77	1,20	68,2
7091	ЗР-143-17	Свалявська х Ужгородська	18,3	3,16	1,40	93,0
7092	ЗР-132-17	Свалявська х Ужгородська	15,2	2,85	1,40	95,2

Продовження додатку А 1.

2

Польовий номер у 2023 р.	Селекційний номер	Комбінація схрещування	Крохмаль, %	Сирий протеїн, %	Білок, %	Нітрати, мг/кг сирової речовини
7093	ЗР-134-17	Свалявська х Ужгородська	19,9	2,18	1,08	58,3
7118	ЗР-1294-17	Моцарт х Подольє	17,4	1,90	0,90	84,3
7120	ЗР-1284-17	Моцарт х Подольє	17,8	2,46	1,13	79,7
7121	ЗР-1296-17	Моцарт х Подольє	15,4	2,30	1,22	82,3
7125	ЗР-1237-17	Моцарт х Подольє	15,5	2,35	1,20	70,8
7126	ЗР-1086-17	Моцарт х Подольє	18,3	1,96	1,05	97,0
7135	ЗР-222-17	Свалявська х Ужгородська	20,4	2,47	1,21	71,7
7136	ЗР-830-17	Городенківська х Подольє	14,0	2,74	1,40	94,3
7137	ЗР-820-17	Городенківська х Подольє	19,3	2,64	1,30	97,0
7146	ЗР-260-17	Свалявська х Ужгородська	20,8	1,90	0,85	54,2
7149	ЗР-376-17	Свалявська х Ужгородська	20,3	2,12	1,10	65,1
7150	ЗР-346-17	Городенківська х Подольє	20,2	2,08	1,21	85,7
7154	ЗР-688-17	Арія х Подольє	19,4	2,14	1,20	49,2
7155	ЗР-888-17	Городенківська х Подольє	16,8	2,77	1,20	68,2
7168	ЗР-329-17	Свалявська х Ужгородська	18,3	3,16	1,40	93,0
7171	ЗР-323-17	Свалявська х Ужгородська	15,2	2,85	1,40	95,2
7173	ЗР-1166-17	Моцарт х Подольє	15,9	2,25	1,23	89,7
7175	ЗР-1290-17	Моцарт х Подольє	18,8	2,77	1,25	74,5
7179	ЗР-1167-17	Моцарт х Подольє	14,0	2,74	1,40	94,3
7185	ЗР-3580-17	Слов'янка х Мавка	19,3	2,64	1,30	87,0
7186	ЗР-3591-17	(Слава х Мавка) х Оксамит-99	20,8	1,90	0,85	54,2
7188	ЗР-3595-17	(Слава х Мавка) х Оксамит-99	20,3	2,12	1,10	65,1
7191	ЗР-3609-17	Крініца (самозапилен.)	20,2	2,08	1,21	85,7

Директор

Виконавець: провідний фахівець

18 вересня 2023 року



Демчишин А.М.

Зубрицька В. В.

Додаток А 2.



УКРАЇНА
МІНІСТЕРСТВО АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ ТА ПРОДОВОЛЬСТВА УКРАЇНИ
Державна установа «Інститут охорони ґрунтів України»
ДУ «Держґрунтохорона»
Львівський регіональний центр ДУ «Держґрунтохорона»
Вимірювальна лабораторія

Свідчення про відповідність системи вимірювань вимогам ДСТУ ISO10012:2005
 № 0165 від 27.12.2023 р. ТЗОВ «Тестметрстандарт»
 10003, м. Житомир, Майдан Перемоги, 10; тел. (0412) 43-30-20; 067-464-78-86

ПРОТОКОЛ
 результатів лабораторних аналізів
 господарсько-цінних показників селекційного матеріалу картоплі відділу селекції
 сільськогосподарських культур ІСГКР НААН

Польовий номер у 2024 р.	Селекційний номер	Комбінація схрещування	Крохмаль, %	Сирий протеїн, %	Білок, %	Нітрати, мг/кг сирової речовини
8001	АП-2023-1	Фотинія х Легенда	24,9	2,13	1,27	37,8
8004	АП-2023-4	Ірга х Мирослава	19,8	2,34	1,12	30,3
8006	АП-2023-6	Ірга х Мирослава	21,4	2,28	1,18	20,8
8007	АП-2023-7	Ірга х Мирослава	18,3	2,41	1,37	43,4
8008	АП-2023-8	Диво х Легенда	20,3	2,97	1,52	87,7
8009	АП-2023-9	Диво х Легенда	20,0	3,07	1,68	40,4
8014	АП-2023-14	Слава х Оксамит-99	18,6	2,49	1,27	77,8
8015	АП-2023-15	Легенда х Слаута	19,6	2,64	1,32	63,7
8016	АП-2023-16	Легенда х Слаута	18,9	2,63	1,34	88,9
8022	АП-2023-22	Щедрик х (Крініца х Дубравка)	18,4	2,42	1,23	93,4
8023	АП-2023-23	Щедрик х (Крініца х Дубравка)	17,8	2,68	1,27	81,7
8024	АП-2023-24	Щедрик х (Крініца х Дубравка)	19,6	2,53	1,16	109,4
8025	АП-2023-25	Щедрик х (Крініца х Дубравка)	16,4	2,48	1,34	118,7
8032	АП-2023-32	(Слава х Памір) х Тайфун	15,7	2,65	1,31	105,4
8033	АП-2023-33	(Слава х Памір) х Тайфун	21,3	3,10	1,64	68,2
8036	АП-2023-36	(Слава х Памір) х Тайфун	22,2	2,46	1,40	63,7
8037	АП-2023-37	(Слава х Памір) х Тайфун	21,8	2,32	1,34	88,9
8038	АП-2023-38	(Слава х Памір) х Тайфун	21,8	2,36	1,29	93,4
8039	АП-2023-39	(Слава х Памір) х Тайфун	20,5	2,16	1,25	81,7
8042	АП-2023-42	Тайфун х (Невська х Мавка)	21,3	2,24	1,32	63,7
8043	АП-2023-43	Тайфун х (Невська х Мавка)	18,8	2,64	1,43	82,3
8044	АП-2023-44	Тайфун х (Невська х Мавка)	20,4	2,48	1,28	70,8
8045	АП-2023-45	Тайфун х (Невська х Мавка)	19,7	2,21	1,18	97,0
8054	АП-2023-54	Легенда (самозапилення)	21,4	2,15	1,16	71,7
8055	АП-2023-55	Легенда (самозапилення)	20,8	2,64	1,48	43,4
8056	АП-2023-56	Скарбниця (самозапилення)	21,6	2,77	1,52	87,7
8057	АП-2023-57	Скарбниця (самозапилення)	19,4	2,52	1,49	40,4
8058	АП-2023-58	Скарбниця (самозапилення)	18,4	2,42	1,23	77,8
8065	АП-2023-65	Диво (самозапилення)	17,8	2,68	1,27	63,7
8067	АП-2023-67	Диво (самозапилення)	19,6	2,53	1,16	88,9
8068	АП-2023-68	Диво (самозапилення)	16,4	2,48	1,34	93,4
8069	АП-2023-69	Диво (самозапилення)	15,7	2,65	1,31	81,7
8070	АП-2023-70	Диво (самозапилення)	21,3	3,10	1,64	43,4

Продовження додатку А 2.

2

Польовий номер у 2024 р.	Селекційний номер	Комбінація схрещування	Крохмаль, %	Сирий протеїн, %	Білок, %	Нітрати, мг/кг сирової речовини
8071	АП-2023-16	Світанок київський (самозапил.)	22,2	2,46	1,40	89,7
8072	АП-2023-72	Світанок київський (самозапил.)	21,8	2,32	1,34	37,8
8073	АП-2023-73	Світанок київський (самозапил.)	21,8	2,36	1,29	30,3
8074	АП-2023-74	Світанок київський (самозапил.)	20,5	2,16	1,25	20,8
8075	АП-2023-75	Світанок київський (самозапил.)	21,6	2,77	1,52	43,4
8076	АП-2023-76	Світанок київський (самозапил.)	19,4	2,52	1,49	87,7
8077	АП-2023-77	Світанок київський (самозапил.)	18,4	2,42	1,23	40,4
8078	АП-2023-78	Світанок київський (самозапил.)	17,8	2,68	1,27	77,8
8079	АП-2023-79	Околиця (самозапилення)	19,6	2,53	1,16	63,7
8080	АП-2023-80	Околиця (самозапилення)	16,4	2,48	1,34	88,9
8081	АП-2023-81	Околиця (самозапилення)	15,7	2,65	1,31	93,4
8082	АП-2023-82	Околиця (самозапилення)	21,3	3,10	1,64	81,7
8083	АП-2023-83	Околиця (самозапилення)	21,4	2,28	1,18	109,4
8084	АП-2023-84	Околиця (самозапилення)	18,3	2,41	1,37	118,7
8085	АП-2023-85	Околиця (самозапилення)	20,3	2,97	1,52	105,4

Директор
Львівського регіонального центру
ДУ «Держгрунтохорона»



Анатолій ДЕМЧИШИН

Виконавець: провідний фахівець

Валентина ЗУБРИЦЬКА

Додаток Б. 1

**Розподіл гібридів різного походження за класами продуктивності, %
(середнє за 2024-2025 рр.)**

Комбінації схрещувань	Продуктивність, г/кущ		
	251-500	501-700	701-1000
Прості міжсортіві схрещування			
Фотинія х Легенда	23	41	36
Ірга х Мирослава	20	39	31
Диво х Легенда	30	35	35
Слава х Оксамит-99	42	28	30
Легенда х Слаута	27	30	43
Електра х Віра	28	40	32
Складні міжсортіві схрещування			
Щедрик х (Крініца х Дубравка)	20	36	44
(Карпатська х Пригожа) х Алюетт	31	27	42
(Слава х Памір) х Тайфун	28	34	38
Тайфун х (Невська х Мавка)	32	43	26
Кіммерія х (Виток х Скарбниця)	22	30	48
Самозапильні форми			
Оксамит-99	35	30	35
Легенда	10	33	57
Скарбниця	24	37	39
Червона рута	38	48	14
Диво	28	47	25
Світанок київський	20	11	69
Околиця	19	21	60

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ
Статті в наукових виданнях, включених до переліку фахових видань

України:

1. **Павлов А. І.** Продуктивність першого бульбового покоління гібридних популяцій картоплі. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2024. Вип. 75 (1). С. 91–99. [https://doi:10.32636/01308521.2024-\(75\)-1-8](https://doi:10.32636/01308521.2024-(75)-1-8)

2. Стійкість гібридів картоплі проти хвороб у поєднанні з господарсько цінними показниками / **А. Павлов** та ін. *Агронаука і практика*. 2024. Вип. 3. Ч. 2. С. 11–24. [https://doi:10.32636/agroscience.2024-\(3\)-2-4](https://doi:10.32636/agroscience.2024-(3)-2-4).

3. **А. І. Pavlov**, **О. V. Vavrynovych**, **Р. V. Pchuk**. Analysis of initial breeding material based on key economically valuable traits. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2024. Вип. 76 (2). С. 7–14. [https://doi:10.32636/01308521.2024-\(76\)-2-1](https://doi:10.32636/01308521.2024-(76)-2-1). (Ідея роботи, планування і проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка до друку).

4. **А. І. Павлов**, **Р. В. Ільчук**. Оцінка потомства гібридів картоплі (*Solanum tuberosum* L.) за вмістом сирого протеїну та білка. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2025. Вип. 78 (2). С. 40–52.

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

5. **Павлов А. І.**, **Ільчук Р. В.**, **Бойко Б. В.** Аналіз першого бульбового покоління, отриманого від самоzapилення сортів картоплі Матеріали IV міжнародної науково-практичної конференції «Аграрна освіта і наука: досягнення та перспективи розвитку», присвяченої видатним вченим Васильківському С. П. і Молоцькому М. Я. – засновникам наукової школи з селекції та насінництва пшениці і картоплі (30 березня 2023 р., Біла Церква). Біла Церква, 2023. С. 16–19.

6. **Павлов А. І.**, Ільчук Р. В., Бойко Б. В. Реакція схожості насіння гібридів картоплі на стимулятори росту. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції *"Гончарівські читання"*, присвяченої 94-річчю з дня народження доктора сільськогосподарських наук, професора Гончарова Миколи Дем'яновича (25 травня 2023 р., Суми). Суми, 2023. С. 44–46.

7. **Павлов А.**, Ільчук Р., Дидів О. Продуктивність першого бульбового покоління, отриманого від простого міжсортового схрещування. Матеріали XXIV міжнародного науково-практичного форуму *«Теорія і практика розвитку агропромислового комплексу та сільських територій»* (4–6 жовтня 2023 р., Дубляни). Львів, 2023. С. 277–279.

8. Павлов А., Лісова Ю., Ільчук Р. Результативність гібридизації за проведення простих та складних міжсортових схрещувань. Матеріали II міжнародної науково-практичної конференції *«Сучасні технології вирощування екологічно безпечної плодоовочевої продукції»*, присвяченої 90-річчю від дня народження видатної селекціонерки часнику, кандидата с.-г. наук, доцента Ліщак Лідії Петрівни (28-29 березня 2024 р., Дубляни). Львів, 2024. С. 51–54.

9. **Павлов А. І.** Аналіз складових продуктивності потомства від простих міжсортових схрещувань. Матеріали XIII всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених *«Актуальні проблеми агропромислового виробництва України: стратегії стійкості сільськогосподарського сектору під час війни та у післявоєнний період»* (19 листопада 2024 р., Оброшине). Львів-Оброшине, 2024. С. 94–95.

10. **Павлов А. І.** Результативність гібридизації за проведення різних типів схрещувань. Мат. всеукраїнська наук.-практ. інтернетконф. *«Природокористування в умовах сучасних екологічних викликів»* (20 березня 2025 р., Кам'янець-Подільський) Кам'янець-Подільський, 2025. С. 59–62.

11. **Павлов А. І.** Аналіз сортів картоплі за основними господарськими показниками. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції *«Інноваційні технології у рослинництві»*, присвяченій 115-ій річниці з дня

народження доктора сільськогосподарських наук, професора, член-кореспондента НАН України, заслуженого діяча науки України Кияка Григорія Степановича (30 квітня 2025 р., Дубляни). Львів, 2025. С. 200–202.

12. Р. В. Ільчук, **А. І. Павлов**. Прояв стійкості до раку селекційного матеріалу. Матеріали XIV всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених *«Актуальні проблеми агропромислового виробництва України: науково-технологічні засади сталого розвитку сільського господарства»* (с. Оброшине, 27 листопада 2025 р.). Львів-Оброшине, 2025. С. 23–25.

Методичні рекомендації, наукові праці, які додатково відображають результати дисертації

13. Вирощування екологічно-безпечної продукції картоплярства (науково-практичні рекомендації) / Р. Ільчук, Ю. Ільчук, В. Яремко, Н. Андрейчук, Б. Бойко, М. Сабат, **А. Павлов**, В. Король. Видавництво Інститут СГ КР НААН. Оброшине, 2023. 20 с.

14. Інформаційна база даних новоствореного селекційного матеріалу різного походження / Р. Ільчук, **А. Павлов**, Ю. Ільчук, Н. Пилипів, Н. Андрейчук, Б. Бойко, М. Сабат. Видавництво Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН. Оброшине, 2025. 36 с.