

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кваліфікаційна наукова праця
на правах рукопису

ГНІТЕЦЬКИЙ МАКСИМ ОЛЕГОВИЧ

УДК 635.21:631.527.42

ДИСЕРТАЦІЯ
ОСОБЛИВОСТІ ПРОЯВУ ГОСПОДАРСЬКИХ ОЗНАК СЕРЕД
ПОТОМСТВА ВІД МІЖВИДОВИХ І МІЖСОРТОВИХ СХРЕЩУВАНЬ
КАРТОПЛІ

201 Агрономія

20 Аграрні науки та продовольство

Подається на здобуття ступеня доктора філософії

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

_____ / М. О. Гнітецький /

Науковий керівник: ПОДГАЄЦЬКИЙ АНАТОЛІЙ АДАМОВИЧ
доктор сільськогосподарських наук, професор

Суми – 2021

АНОТАЦІЯ

Гнітецький М. О. Особливості прояву господарських ознак серед потомства від міжвидових і міжсорткових схрещувань картоплі. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 201 – «Агрономія». – Сумський національний аграрний університет, Суми, 2021.

Загально визнано, що існує основних два шляхи зміни спадковості: рекомбінативна селекція та мутагенез. Більш ефективним вважається перший, особливо за розширення генетичної основи вихідного селекційного матеріалу. Дослідження щодо цього виконані в Сумському національному аграрному університеті на дослідному полі кафедри біотехнології та фітофармакології впродовж 2017-2019 років.

Доведений неоднаковий вплив компонентів схрещування на енергію проростання та лабораторну схожість насіння. За останнім показником ліміти становили: 6,9 % (Верді х Струмок) і 100,0% (08.195/73 х Тирас та Струмок х Подолія). Виявлена перевага в прояві показників за схем міжвидових схрещувань, порівняно з внутрішньовидовими: за енергіє проростання на 3,1 %, а пророслого насіння на 9-у добу – 5,1 %.

Виявлений позитивний вплив на енергію проростання насіння, лабораторну схожість замочування його в розчині параамінобензойної кислоти ($1 \times 10^{-5} \text{M}$), що в усіх чотирьох пар популяцій в кінцевому результаті знаходилось у межах 0,4-1,4 %, хоча за вирощування в полі позитивний ефект від використання препарату мав місце лише в комбінації Струмок х Явір.

Відмічені неоднакові втрати матеріалу у процесі вирощування сіянців першого року щодо етапів: випало рослин у посівних ящиках, за вирощування в парниках, полі. Мінімальними загальними вони були в популяціях 08.195/73 х Тирас – 58,3 % та Базис х Подолія – 57,5%.

Доведена перспективність компонентів схрещування – беккросів міжвидових гібридів, порівняно з сортами, за фенотиповим проявом продуктивності. В умовах 2018 року половина беккросів мала вище вираження ознаки, ніж у кращого сорту-стандарту, а серед сортів внутрішньовидового походження це становило 29 %. У першій вегетації в парнику в 2019 році, відповідно, це було 83 і 39 %.

Відмічене менше розсіювання за проявом продуктивності потомства популяцій внутрішньовидового походження, ніж міжвидового. У сортів у 2018 році відмічене мало місце в межах 83-149 г/гніздо, а в наступному – 284-554. За участю беккросів міжвидових гібридів це, відповідно, становило за роками: 68-266 г/гніздо і 248-784. У 2018 році в жодній популяції середнє значення продуктивності не перевищило величину кращого сорту-стандарту, а в наступному таких комбінацій було 91 %. Найбільш перспективними за продуктивністю виявились популяції Верді х Базис, 08.195/73 х Летана, Подоля х Струмок і Багряна х 89.202с79.

Виділені комбінації з гібридами, які характеризувались вищим проявом продуктивності, ніж у кращої батьківської форми та які мали масу бульб у гнізді більше 700 г у 2018 році та 1000 г у 2019 році. Їх частка в 2018 році становила 25 %, а в наступному – 38 %. Одна з причин викладеного – значне варіювання прояву ознаки серед потомства. Максимальна величина коефіцієнта варіації в обидва роки сягала 96 %.

Тільки між середнім популяційним значенням показника і часткою гібридів з вищою продуктивністю, ніж у кращого з батьків, виявлена позитивна та щільна і середня залежність: у 2018 році $r=0,76$, а в наступному $r=0,51$. Найбільша частка комбінацій у 2018 році характеризувалась депресією (75 %), а в 2019 – наддомінуванням (43 %).

У жодній популяції в 2018 році не виявлено додатне значення істинного гетерозису за продуктивністю, хоча у наступному таку характеристику мали 38 % комбінацій. Додатна величина ступеню трансгресії за ознакою відмічена, відповідно, в 54 % і 86 % популяціях.

Відсутня частота трансгресії в умовах 2018 року у 33 % популяцій, а в наступному – лише 5 %. Виявлений реципрокний ефект між усіма комбінаціями в 2019 році і не було його від внутрішньовидових схрещувань у 2018 році.

Більша кількість бульб у гнізді, ніж у кращого сорту-стандарту, була в 2018 році серед беккросів міжвидового походження у 86 % компонентів схрещування, а внутрішньовидового – 64 %. У наступному році це, відповідно, склало 100 і 67 %.

У обидва роки дослідження виявлена менша мінливість середньої популяційної кількості бульб у гнізді в комбінаціях з внутрішньовидовим походженням, порівняно з міжвидовим: у 2018 році 3,1-4,8, а наступному – 4,9-11,3 бульби/гніздо та 2,8-6,4 і 3,6-12,0. В усіх популяціях внутрішньовидового походження середнє значення потомства в 2018 році виявилось нижчим, ніж у кращого сорту-стандарту (6,1 бульби/гніздо), а в наступному таку характеристику мала одна комбінація. Одержане від бекросування потомство двох популяцій у 2018 році та всіх у наступному перевищило значення показника кращого із сортів-стандартів (6,5 бульб/гніздо).

Виявлена можливість відбору гібридів з вищим проявом ознаки, ніж у кращого з батьків та кількістю бульб у гнізді 10 шт. і більше в 16 популяціях щорічно, проте за походженням вони різнились. Виділені кращі для практичного селекційного використання: Верді х 81.459с18, Верді х Подолянка, 08.195/73 х Подолянка, 08.195/73 х Подоля, Подоля х Струмок, Базис х Подоля, Струмок х Явір і Багряна х 89.202с79, а також гібриди 5/29, 5/23, 6/6, 6/12.

Тільки між проявом ознаки в материнських форм та середнього батьків мала місце тісна пряма залежність у обидва роки: $r=0,79$ і $r=0,73$. Високою вона також була в 2019 році між середньо популяційним значенням показника та часткою потомства з більшою кількістю бульб, ніж у кращого з батьків ($r=0,70$) та останнього показника і часткою потомства з 10 бульбами

в гнізді та більше ($r= 0,79$). За ступенем фенотипового домінування у 2018 році переважала депресія (70,7 % популяцій), а в наступному – наддомінування (42,7 %).

У 2018 році виділена тільки одна популяція з додатним значенням істинного гетерозису за кількістю бульб у гнізді (Тетерів х Подолянка), а в наступному таких було п'ять або 24 % від усіх. Додатним ступенем трансгресії характеризувались у 2018 році 11 комбінацій, а в 2019 – 15. Не виявлено гібридів з більшою кількістю бульб, ніж у кращого серед батьків у восьми популяціях в 2018 році та однієї – у наступному. Не відмічено реципрокного ефекту між комбінаціями внутрішньовидового походження з сортами Подоля і Струмок у 2018 році (різниця 0,3 бульби/гніздо), проте за участю беккросованого потомства мала місце значна відмінність – 2,6 шт./гніздо. Останнє стосувалось обох схем схрещування в 2019 році.

За середнім популяційним проявом ознаки потомство від беккросування мало більший діапазон середньої маси бульб, порівняно з одержаним від внутрішньовидових схрещувань: у 2018 році 23-48 г і 30-41 г та 36-92 г проти 44-68 г у 2019 році.

Відмічена можливість виділення потомства з вищою середньою масою бульб, ніж у кращого з батьків та вираженням показника 100 г і більше. У 2018 році їх сумісний прояв мав місце у 21 % комбінацій, а в наступному – 76 %. Кращим у цьому відношенні був блок популяцій за участю беккроса 08.195/73. Максимальна величина коефіцієнта варіації ознаки серед потомства популяцій у 2018 році становила 39 %, а в 2019 році – 86.

У 2018 році виявлена пряма і щільна залежність між проявом ознаки в запилювача та середнього батьків ($r=0,76$) та останнього показника і середнього популяційного його вираження ($r=0,71$). У 2019 році викладене спостерігалось лише між проявом ознаки серед потомства та мінімальним її вираженням ($r=0,73$).

Встановлено, що істинний гетерозис мав прояв у 29 % комбінаціях у 2018 році та 72 % у наступному. Додатна величина ступеню трансгресії

виявлена в 83 % комбінаціях у 2018 році та в усіх наступному. Лише в 12 % популяціях відсутні гібриди з вищим вираженням показника, ніж у кращого з батьків у 2018 році, а в наступному їх не було. Мав місце реципрокний ефект за середньою масою бульб у 2018 році. Різниця за проявом ознаки між комбінаціями від схрещувань сортів Базис і Подолія за роками була 62 і 36 г, але дуже малою були у іншій парі: Подолія і Струмок, відповідно, 64 і 68 г. За ступенем фенотипового домінування у 2018 році переважало проміжне успадкування (у 37,3 % комбінацій), а в наступному – наддомінування (71,4 %).

Виявлено вищий потенціал потомства від беккросування, ніж від внутрішньовидових схрещувань за вмістом крохмалю у бульбах, що за середнім популяційним значенням показника вимірювалось, відповідно, 13,8-19,5 % та 13,1-17,9 %. Тільки потомство двох комбінацій від внутрішньовидових схрещувань (50 %) перевищувало значення показника кращого сорту-стандарту, а щодо потомства від беккросування це становило 77 %. У кожній популяції виділені гібриди з вищим проявом показника, ніж у кращій батьківській формі, а в 11-и (52 % від усіх) з вмістом крохмалю 20 % і більше.

Встановлено більше варіювання середнього комбінаційного значення виходу сухих речовин поміж потомства від беккросування, порівняно з одержаного від внутрішньовидових схрещувань: 42,2-177,4 проти 62,2-129,4 г/рослину. У 95 % популяцій середня величини показника перевищувала прояв ознаки у кращого сорту-стандарту. Виявлений реципрокний ефект від схем схрещування, особливо за участю сортів Струмок і Подолія з різницею 67,2 г/рослину, що більше, ніж середнє потомства від схрещування Струмок х Подолія.

Доведений прямий та щільний зв'язок між проявом вмісту крохмалю у запилювача та середнього батьків ($r=0,80$), а також середній у шести поєднаннях з 15-и. За виходом сухої речовини прямий та щільний зв'язок мав місце між проявом ознаки у материнських форм та середнього батьків, а

середній у трьох варіантах з 15-и. Обернена та тісна залежність виявлена між умістом сухої речовини у материнських форм та часткою потомства з вищим проявом показника, ніж у кращого з батьків ($r=-0,75$) та ознаки згаданої першою і середнього батьків ($r=-0,72$).

Ключові слова: картопля, сорти, міжвидові гібриди, беккроси, комбінації, схожість насіння, життєздатність рослин, потомство, продуктивність, середня кількість бульб у гнізді, середня маса бульб, уміст крохмалю, вихід сухої речовини, статистичні показники.

ABSTRACT

Hnitetskyi 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.

The dissertation on competition of a scientific degree of the doctor of philosophy on a specialty 201 – "Agronomy". – Sumy National Agrarian University, Sumy, 2021.

It is generally accepted that there are two main ways to change heredity: recombinant selection and mutagenesis. The first is considered more effective, especially when expanding the genetic basis of the original breeding material. Research in this regard was performed at Sumy National Agrarian University in the research field of the Department of Biotechnology and Phytopharmacology during 2017-2019.

The unequal influence of crossbreeding components on germination energy and laboratory germination of seeds is proved. According to the latest indicator, the limits were: 6.9% (Verdi x Strumok) and 100.0% (08.195 / 73 x Tiras and Strumok x Podolia). The advantage in the manifestation of indicators according to the schemes of interspecific crosses, in comparison with intraspecific ones: for the energy of germination by 3.1%, and of germinated seeds on the 9th day - 5.1%.

There was a positive effect on the energy of seed germination, laboratory germination of soaking it in a solution of paraaminobenzoic acid ($1 \times 10^{-5} M$),

which in all four pairs of populations ended up in the range of 0.4-1.4%, although when grown in the field a positive effect from the use of the drug took place only in combination with Strumok x Yavir.

There were unequal losses of material in the process of growing seedlings of the first year in terms of stages: plants fell out in seed boxes, for growing in greenhouses, fields. They were the lowest total in the populations 08.195 / 73 x Tiras - 58.3% and Basis x Podolia - 57.5%.

The prospects of crossbreeding components - backcrosses of interspecific hybrids, in comparison with varieties, by phenotypic manifestation of productivity are proved. In 2018, half of backcrosses had a higher expression of the trait than the best standard variety, and among varieties of intraspecific origin it was 29%, and in 2019, respectively, 83 and 39%.

There was less scattering in the productivity of the offspring of populations of intraspecific origin than interspecific. In 2018, the observed varieties took place in the range of 83-149 g / nest, and in the next - 284-554. With the participation of backcrosses of interspecific hybrids, this, respectively, was by years: 68-266 g / nest and 248-784. In 2018, in no population did the average value of productivity exceed the value of the best standard variety, and in the following such combinations was 91%. The most promising in terms of productivity were the populations of Verdi x Basis, 08.195 / 73 x Letana, Podolia x Strumok and Bagryan x 89.202s79.

Combinations with hybrids that were characterized by higher productivity than in the better parental form and that had a mass of tubers in the nest of more than 700 g in 2018 and 1000 in 2019 were selected. Their share in 2018 was 25%, and in the next – 38%. One of the reasons for the above – a significant variation in the manifestation of the trait among the offspring. The maximum value of the coefficient of variation in both years reached 96%.

Only between the average population value of the indicator and the share of hybrids with higher productivity than the better parent, a positive and dense and average relationship was found: in 2018 $r = 0.76$, and in the next $r = 0.51$. The

largest share of combinations in 2018 was characterized by depression (75%), and in 2019 – by dominance (43%).

In none of the populations in 1918 was a positive value of true heterosis in terms of productivity found, although in the following 38% of combinations had such a characteristic. A positive value of the degree of transgression on the basis of was observed, respectively, in 54% and 86% of populations. There is no frequency of transgression in 2018 in 33% of populations, and in the next - only 5%. A reciprocal effect between all combinations was detected in 2019 and was absent from intraspecific crosses in 2018.

In 2018, more tubers in the nest than in the best standard variety were in 2018 among backcrosses of interspecific origin in 86% of crossbreeding components, and intraspecific - 64%. In the following, it was, respectively, 100 and 67%.

In both years of the study revealed less variability in the average population of tubers in the nest in combinations with intraspecific origin, compared with interspecific: in 2018 3.1-4.8, and the next - 4.9-11.3 tubers / nest and 2, 8-6.4 and 3.6-12.0. In all populations of intraspecific origin, the average value of offspring in 2018 was lower than in the best standard variety (6.1 tubers / nest), and in the following one combination had such a characteristic. The offspring obtained from backcrossing of two populations in 2018 and all in the following exceeded the value of the best of the standard varieties (6.5 tubers / nest).

The possibility of selecting hybrids with a higher manifestation of the trait than the best of the parents and the number of tubers of 10 or more pieces. / nest in 16 populations annually, but they differed in origin. Selected best for practical breeding use: Verdi x 81.459s18, Verdi x Podolyanka, 08.195 / 73 x Podolyanka, 08.195 / 73 x Podolia, Podolia x Strumok, Basis x Podolia, Strumok x Yavir and Bagryan x 89.202s79, as well as hybrids.... .

Only between the manifestation of the trait in the maternal forms and the middle parents there was a close direct relationship in both years: $r = 0.79$ and $r = 0.73$. It was also high in 2019 between the average population value of the

indicator and the share of offspring with more tubers than the better parent ($r = 0.70$) and the last indicator and the share of offspring with 10 tubers in the nest and more ($r = 0,79$). The degree of phenotypic dominance in 2018 was dominated by depression (70.7% of populations), and in the next - superdominance (42.7%).

In 2018, only one population with a positive value of true heterosis was identified by the number of tubers in the nest (Teteriv x Podolyanka), and in the following year there were five or 24% of all. 11 combinations were characterized by a positive degree of transgression in 2018, and in 2019 - 15. No hybrids with more tubers than the best among parents in eight populations in 2018 and one - in the next. There was no reciprocal effect between combinations of intraspecific origin with Podoliya and Strumok varieties in 2018 (difference 0.3 tubers / nest), but with the participation of backcrossed offspring there was a significant difference - 2.6 pieces / nest. The latter concerned both crossing schemes in 2019.

According to the average population manifestation of the trait, the offspring from backcrossing had a larger range of average weight of tubers, compared to those obtained from intraspecific crosses: in 2018 23-48 g and 30-41 g and 36-92 g against 44-68 g in 2019.

The possibility of breeding offspring with a higher average weight of tubers than the better of the parents and the expression of 100 g or more. In 2018, their combined manifestation took place in 21% of combinations, and in the next - 76%. The best in this respect was the population block with the participation of backcross 08.195 / 73. The maximum value of the coefficient of variation of the trait among the offspring of populations in 2018 was 39%, and in 2019 - 86.

In 2018, a direct and dense relationship was found between the manifestation of the trait in the pollinator and the average parent ($r = 0.76$) and the latter indicator and its average population expression ($r = 0.71$). In 2019, the above was observed only between the manifestation of the trait among the offspring and its minimal expression ($r = 0.73$).

It was found that true heterosis was manifested in 29% of combinations in 2018 and 72% in the following. A positive value of the degree of transgression was

found in 83% of combinations in 2018 and in all subsequent ones. Only 12% of populations do not have hybrids with a higher expression than the better parent in 2018, and in the next there were none. There was a reciprocal effect on the average weight of tubers in 2018. It was significant between combinations from crosses of Basis and Podoliya varieties the following year (62 and 36 g), but very low in another pair: Podoliya and Strumok, respectively, 64 and 68 g. The degree of phenotypic dominance in 2018 was dominated by intermediate inheritance (in 37.3% of combinations), and in the next - superdominance - 71.4%.

A higher potential of offspring from backcrossing than from intraspecific crosses was revealed in terms of starch content in tubers, which was measured by the average population value of the indicator, respectively, 13.8-19.5% and 13.1-17.9%. Only the offspring of the two combinations from intraspecific crosses (50%) exceeded the value of the best standard variety, and for offspring from backcrossing it was 77%. In each population there are hybrids with a higher manifestation of the indicator than in the better parental form, and in 11 (52% of all) with a starch content of 20% or more.

There was a greater variation in the average combination value of dry matter yield between offspring from backcrossing, compared with that obtained from intraspecific crosses: 42.2-177.4 vs. 62.2-129.4 g / plant.

In 95% of populations, the average value of the indicator exceeded the manifestation of the trait in the best standard variety. Reciprocal effect from crossing schemes was revealed, especially with the participation of Strumok and Podoliya varieties with a difference of 67.2 g / plant, which is more than among the offspring from crossing Strumok x Podoliya.

A direct and close relationship between the manifestation of starch content in the pollinator and the middle parent ($r = 0.80$), as well as the average in six combinations of 15. In terms of dry matter yield, there was a direct and close relationship between the manifestation of the symptom in the maternal forms and the average parent, and the average in three variants out of 15. An inverse and close relationship was found between the dry matter content in maternal forms and

the proportion of offspring with a higher manifestation of the indicator than in the better parent ($r = -0.75$) and the signs of the mentioned first and middle parents ($r = -0.72$).

Key words: *potatoes, varieties, interspecific hybrids, backcrosses, combinations, seed germination, plant viability, offspring, productivity, average number of tubers in the nest, average tuber weight, starch content, dry matter yield, statistical indicators.*

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у наукових фахових виданнях України

1. Подгаєцький А., Кравченко Н., Гнітецький М., Бутенко Є., Подгаєцький Ан. Використання показників для визначення впливу метеорологічних чинників на врожайність та інші ознаки картоплі. *Вісник Львівського НАУ. Серія «Агрономія»*. 2018. №22(1). С. 80-87. (30 % авторства: ідея, отримання результатів, аналіз та узагальнення результатів, написання статті).
2. Подгаєцький А. А., Гнітецький М. О., Пархоменко І. І. Бульбоутворююча здатність потомства міжвидових і міжсорткових гібридів картоплі. *Наукові горизонти*. 2019. №11. С. 69-74. DOI:10/33249/26632144-2019-84-11-69-76. (45 % авторства: аналіз літературних джерел, виконання експерименту, обробка даних, написання статті).
3. Подгаєцький А.А., Крючко Л. В., Гнітецький М. О. Життєздатність гібридного насіння картоплі та втрати матеріалу під час вирощування сіянців першого року. *Вісник ХНАУ. Серія «Рослинництво, селекція і насінництво, плодоовочівництво і зберігання»*. 2019. №2. С. 46-55. (55 % авторства: аналіз літературних джерел, виконання експерименту, обробка даних, написання статті).

4. Подгаєцький А. А., **Гнітецький М. О.**, Кравченко Н. В., Крючко Л. В. Середня маса бульб потомства від міжвидових та міжсортних схрещувань картоплі. *Селекція і насінництво*. 2019. №116. С. 40-48. (40 % авторства: аналіз літературних джерел, виконання експерименту, обробка даних, написання статті).

5. Подгаєцький А. А., Коваленко В. М., **Гнітецький М. О.** Уміст сухої речовини в бульбах потомства від беккросування та схрещування сортів картоплі. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2019. №4. С. 36-42. DOI:10.31210/visnyk2019.04.04. (45 % авторства: аналіз та узагальнення літературних джерел, виконання експерименту, обробка даних, написання статті).

6. Подгаєцький А. А., Кравченко Н. В., **Гнітецький М. О.**, Мухойд Т. І. Уміст крохмалю у бульбах потомства від беккросування міжвидових гібридів та міжсортних схрещувань картоплі. *Таврійський науковий вісник*. 2019. Вип. 110. Ч.1. С.128-136. DOI [https:// doi.org/10.32851/2226-0099.2019.110-1.17](https://doi.org/10.32851/2226-0099.2019.110-1.17). (40 % авторства: аналіз літературних джерел, виконання експерименту, обробка даних, написання статті).

Стаття у періодичному науковому виданні іншої держави, в тому числі яка входить до Організації економічного співробітництва та розвитку (ОЕСР) та Європейського Союзу (ЄС)

7. Подгаецкий А. А., **Гнитецкий М. О.**, Кравченко Н. В., Шаповал Р. Н. Продуктивность потомства от межвидовых и межсортных скрещиваний картофеля. *Картофелеводство. Сб научн. тр. РУП «Научно-практический центр национальной академии наук Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству»*. 2020. Т. 27. С.24-29. (40 % авторства: аналіз літературних джерел, виконання експерименту, обробка даних, написання статті).

8. Podgaetsky A., **Gnitetsky M.**, Kravchenko N. Growth energy and similarity of hybrid potato seeds. *International independent scientific journal*.

2021. №25. Vol. 1. P. 3-5. (40 % авторства: аналіз літературних джерел, виконання експерименту, обробка даних, написання статті).

Наукові праці які засвідчують апробацію матеріалів дисертації

9. Подгаєцький А. А., Гнітецький М. О. Вплив компонентів беккросування міжвидових гібридів картоплі на проростання ботанічного насіння. *«Гончарівські читання»*: Матер. міжнар. н.-практ. конф. (м. СНАУ, 25-26 травня 2017 р.) Суми, 2017. С.111-112. (50 % авторства: аналіз літературних джерел, виконання експерименту, обробка даних, написання статті).

10. Подгаєцький А. А., Гнітецький М. О., Мухойд Т. С. Продуктивність потомства міжвидових гібридів картоплі, їх беккросів в першому бульбовому поколінні. *«Генетика і селекція в сучасному агрокомплексі»*: Всеукраїнська науково-практична конференція. (м. Умань, 26 червня 2019 року). м. Умань, 2019. С. 93-95. (40 % авторства: аналіз літературних джерел, виконання експерименту, обробка даних, написання статті).

11. Подгаєцький А. А., Гнітецький М. О. Здатність потомства від міжвидових та міжсортних схрещувань картоплі зав'язувати ягоди. *«Стан і перспектива розробки та впровадження ресурсощадних енергозберігаючих технологій вирощування сільськогосподарських культур»*: Тези ІV міжнародної науково-практичної конференції. 20 листопада 2019 р. м. Дніпро. 2019. С. 174-175. (50 % авторства: аналіз літературних джерел, виконання експерименту, обробка даних, написання статті).

12. Подгаєцький А. А., Кравченко Н. В., Гнітецький М. О. Прояв середньої маси бульб потомства від міжвидових та міжсортних схрещувань картоплі. *International scientific and practical conference Topical issues of Methods of teaching natural sciences*. Lublin. Poland. December 27-28. 2019. С. 30-33. (45 % авторства: аналіз літературних джерел, виконання експерименту, обробка даних, написання статті).

13. **Гнітецький М. О.** Аналіз гібридних популяцій картоплі за кількістю бульб у гнізді. *Матеріали Всеукраїнської студентської наукової конференції* (11-15 листопада 2019 р.). М. Суми. 2019. С. 341.

14. Подгаєцький А. А., **Гнітецький М. О.** Потенціал другого бульбового покоління потомства за участю міжвидових гібридів картоплі за вмістом крохмалю у бульбах. *«Генетика і селекція в сучасному агрокомплексі»*: Всеукраїнська науково-практична конференція. Умань. 16 жовтня 2020 р. м. Умань. 2020. С.140. (55 % авторства: аналіз літературних джерел, виконання експерименту, обробка даних, написання статті).

15. Подгаєцький А. А., Крючко Л. В., **Гнітецький М. О.** Можливість поєднання серед міжвидових гібридів картоплі та їх беккросів багатобульбовості та інших господарських ознак. *«Гончарівські читання»*: Матер. міжнар. н.-практ. конф. (м. СНАУ, 25-26 травня 2020 р.) Суми, 2020. С.38-39. (50 % авторства: аналіз літературних джерел, виконання експерименту, обробка даних, написання статті).

Свідоцтво про реєстрацію зразка генофонду рослин України

16. Свідоцтво про реєстрацію зразка генофонду рослин в Україні. № 2107. Картопля, гібрид Г 89.202с77, зареєстрований під номером Національного каталога UM0101714. Автори: Подгаєцький А. А., Кравченко Н. В., **Гнітецький М. О.**, Пархоменко І. І., Шаповал Р. М. (Додаток А)

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ ТА ТЕРМІНІВ, ЯКІ РІДКО ВЖИВАЮТЬСЯ

.....	18
ВСТУП	
.....	20
Список використаних джерел до переліку умовних позначень та вступу	
РОЗДІЛ 1. ВНУТРІШНЬОВИДОВА ТА МІЖВИДОВА ГІБРИДИЗАЦІЯ КАРТОПЛІ (огляд наукової літератури).....	26
1.1. Розвиток генеративних органів картоплі	26
1.2. Внутрішньовидова, в межах <i>S. tuberosum</i> , гібридизація картоплі	28
1.3. Залучення в створення сортів картоплі співродичів <i>Solanum tuberosum</i> L.	35
1.4. Результативність використання міжвидової гібридизації в селекції картоплі	41
Висновки до розділу 1.....	43
Список використаних джерел у розділі 1	44
РОЗДІЛ 2. МІСЦЕ, УМОВИ, МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ	62
2.1. Місце та умови проведення експерименту	62
2.2. Вихідний матеріал у дослідженні	68
2.3. Методика виконання експерименту	72
Висновки до розділу 2	74
Список використаних джерел у розділі 2	75
РОЗДІЛ 3. СХОЖІСТЬ ГІБРИДНОГО НАСІННЯ ТА ВТРАТИ МАТЕРІАЛУ ЗА ВИРОЩУВАННЯ СІЯНЦІВ ПЕРШОГО РОКУ	78
3.1. Схожість гібридного насіння	78
3.2. Втрати матеріалу за вирощування сіянців першого року	82

Висновки до розділу 3	95
Список використаних джерел у розділі 3.....	96
РОЗДІЛ 4. ПРОДУКТИВНІСТЬ ТА ЇЇ СКЛАДОВІ ГІБРИДІВ ПЕРШОГО БУЛЬБОВОГО ПОКОЛІННЯ	98
4.1. Продуктивність першого бульбового покоління	98
4.2. Кількість бульб у гнізді в гібридів першого бульбового покоління	108
4.3. Середня маса бульб гібридів першого бульбового покоління	118
Висновки до розділу 4	126
Список використаних джерел у розділі 4	131
РОЗДІЛ 5. ПРОДУКТИВНІСТЬ ТА ЇЇ СКЛАДОВІ ГІБРИДІВ У ДРУГОМУ БУЛЬБОВОМУ ПОКОЛІННІ	132
5.1. Продуктивність другого бульбового покоління	132
5.2. Бульбоутворююча здатність гібридів у другому бульбовому поколінні	140
5.3. Середня маса бульб гібридів у другому бульбовому поколінні ..	149
Висновки до розділу 5	160
Список використаних джерел у розділі 5	164
РОЗДІЛ 6. УМІСТ КРОХМАЛЮ У БУЛЬБАХ МІЖСОРТОВИХ ТА МІЖВИДОВИХ ГІБРИДІВ ТА ВИХІД СУХОЇ РЕЧОВИНИ	166
6.1. Уміст крохмалю у бульбах міжсорткових та міжвидових гібридів	166
6.2. Вихід сухої речовини в міжсорткових та міжвидових гібридів ...	173
Висновки до розділу 6	181
Список використаних джерел у розділі 6	184
ВИСНОВКИ	185
РЕКОМЕНДАЦІЇ ДЛЯ ПРАКТИЧНОГО СЕЛЕКЦІЙНОГО ВИКОРИСТАННЯ	192
ДОДАТКИ	194

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ ТА ТЕРМІНІВ, ЯКІ РІДКО ВЖИВАЮТЬСЯ

Сіянци першого року – рослини, які виростили з ботанічного насіння [1].

Зразок – найменша складова генофонду, досліджуваного матеріалу.

Блок комбінацій (популяцій) – комбінації з однаковою материнською формою або запилювачем.

Беккрос – зворотні схрещування. Схрещування гібридів першого покоління з однією серед батьківських форм, або близькою до неї за генотипом [2, 3]. У картоплярстві – насичуючі повторювальні схрещування міжвидових гібридів з культурними сортами [4, 5]. B^2 – дворазовий бек крос (за двох насичуючих схрещувань, крім першого – міжвидові схрещування).

B_1 – перше бульбове покоління, одержане від висаджування бульб сіянців. B_2 – друге бульбове покоління і т. п. [4].

Первинні міжвидові гібриди – потомство, отримане від схрещування двох видів [4, 5].

Вторинні міжвидові гібриди – потомства, одержані від подальшого схрещування первинних міжвидових гібридів з іншими видами в результаті чого утворюються три-, чотири-, п'яти-, шести видові гібриди і т. п. [6].

Продуктивність – маса бульб з однієї рослини.

Вихід сухої речовини з рослини – частка, а також абсолютне значення кількості сухої речовини у перерахунку на рослину.

Передселекційний процес – створення вихідного перед селекційного матеріалу.

Вихідний передселекційний матеріал – зразки, які характеризуються наявністю цінних ознак, часто відсутні в культурних сортів, але разом з цінною (-ними) ознаками часто передають потомству негативні, а тому безпосередньо не можуть бути використаними в селекційному процесі [6].

Вихідний селекційний матеріал – зразки, які отримані з використанням різних методів за створення сортів картоплі та за більшістю

ознак відповідають вимогам до культурних сортів, але через наявність однієї або кількох негативних ознак не можуть бути рекомендовані для виробництва [6].

ПАБК – параамінобензойна кислота

ВСТУП

Обґрунтування вибору теми дослідження. Картоплі – одна з найпопулярніших і найцінніших сільськогосподарських культур у світі. І це, незважаючи на те, що бульби не можуть зберігатися без холодильних установок тривалий час, як, наприклад, зерно. За площами садіння, валовими зборами картопля займає 3-4 місце серед усіх культур, а в межах 30⁰ північної широти та 30⁰ південної широти картопля здатна накопичувати білка більше, ніж батат, рис, квасоля тощо [7], а за накопиченням енергії прирівнюється до батата.

Під час становлення культури декілька разів поставала проблема можливості вирощування картоплі. Головним чином це відбувалось через значне ураження надземної і підземної частини рослин хворобами та шкідниками. Вперше це відбулось і Ірландії в 1845-48 рр., коли через епіфітотію фітофторозу населення країни зменшилось на третину [8]. Іншою катастрофою для поширення картоплі виявилось поширення в Європі в 1910 р. раку картоплі, і в середині минулого століття картопляної цистоутворюючої нематоди [9]. В усіх випадках причиною катастроф був обмежений сортимент сортів близько – родинного походження.

Склалась ситуація, коли в результаті епіфітотій були втрачені численні сорти, що звузило їх генетичне різноманіття [10, 11]. Ефективним виходом з ситуації, яка склалась, було розширення генетичної основи вихідного селекційного матеріалу, сортів [12] за рахунок залучення в селекційну практику їх дикорослих та культурних співродичів [13]. Водночас, прискореного використання видів картоплі в практичній селекції картоплі не відбулось. Цьому протистояли бар'єри несхрещуваності, складнощі ведення селекційного процесу на основі міжвидової гібридизації, а, особливо, філогенетична віддаленість видів та культурних сортів. Через це численні види, зокрема *Solanum bulbocastanum* Dup. та інші мексиканські до останнього часу, повною мірою, не використовувались у селекційній практиці [14].

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дослідження за темою дисертаційної роботи виконано в Сумському національному аграрному університеті МОН України впродовж 2017-2019 років у відповідності із завданнями НДР: «Теоретичні основи інтенсифікації створення і використання вихідного селекційного матеріалу картоплі із залученням генофонду культури (номер Державної реєстрації 0114U005302)» на 2014-2018 рр.; «Теоретичні та практичні основи створення і використання вихідного селекційного матеріалу картоплі з інтрогресованими генами» (номер Державної реєстрації 0116U007237) на 2016-2020 рр.

Метою дослідження було визначити життєздатність гібридного насіння в процесі пророщування, а також втрати матеріалу на етапі одержання сіянців першого року; визначити прояв у бульбових поколіннях продуктивності, її складових, умісту крохмалю у бульбах залежно від схем схрещувань.

Для реалізації поставленої мети виконувались такі **завдання**:

- визначити цінність типів схрещування за енергією проростання насіння, лабораторною схожістю, приживленням сіянців у польових умовах і їх життєздатністю;
- дослідити вплив на енергію проростання, лабораторну схожість, приживлення сіянців у полі намочування насіння в параамінобензойній кислоті (ПАБК);
- оцінити продуктивність різних за походженням компонентів схрещування, першого та другого бульбових поколінь серед потомства від внутрішньовидових та міжвидових схрещувань;
- встановити прояв у компонентів схрещування, потомства від різних схем гібридизації та різного рівня репродукування кількості бульб у гнізді;
- виявити вплив походження батьківських форм на прояв середньої маси бульб у потомства від різних схем схрещування;

- дослідити потенціал сортів внутрішньовидового походження, беккросів міжвидових гібридів за фенотиповим проявом умісту крохмалю у бульбах, виходу сухих речовин, а також прояв ознак серед потомства.

Об'єкт дослідження – продуктивність та її складові, уміст крохмалю у бульбах, вихід сухої речовини у компонентів схрещування, потомства, одержаного за різними схемами схрещування.

Предмет дослідження – сорти внутрішньовидового походження, міжвидові гібриди та їх беккроси, потомство від різних схем схрещування.

Методи дослідження: загальнонаукові (аналіз, синтез, індукція, дедукція, системний підхід), які використані для планування експерименту, розробки програми дослідження; спеціальні, серед яких польовий для спостережень та оцінок прояву основних господарсько-цінних ознак у батьківських форм, потомства, лабораторний для визначення енергії проростання та лабораторної схожості гібридного насіння, впливу на прояв показників замочування насіння в ПАБК, визначення вмісту крохмалю у бульбах.

Наукова новизна отриманих результатів. *Вперше* виявлено вплив ПАБК на проростання гібридного насіння; встановлено перевагу гібридного насіння міжвидового походження над внутрішньовидовим за енергією проростання, лабораторною схожістю; порівняно прояв основних господарсько-цінних ознак серед потомства, одержаного за різних, стосовно генеалогії, схем схрещування, включаючи реципрокні, і доведена більша перспективність для виділення цінних гібридів матеріалу від беккросування міжвидових батьківських форм; визначено вплив репродукування гібридів на вираження показників; у результаті аналізу потомства встановлено генетичний потенціал батьківських форм як донорів ознак, специфічність взаємодії генотипів та її вплив на прояв показників серед потомства. *Вперше* обґрунтовано цінність одноразового беккроса шестивидового гібрида Г 89.202с79 за високим вираженням багатобульбовості, високої продуктивності, стійкості до вірусних хвороб, який зареєстрований як цінний

зразок генофонду картоплі в Національному центрі генетичних ресурсів рослин України (Додаток 1а).

Набули подальшого розвитку дослідження з динаміки вирощування сіянців першого року; цінності сортів внутрішньовидового походження, беккросів міжвидових гібридів за фенотиповим проявом основних господарсько-цінних ознак; вплив метеорологічних умов на вираження основних показників у компонентів схрещування, сортів-стандартів.

Практичне значення отриманих результатів. Виділені селекційно-цінні комбінації, гібриди за високим проявом продуктивності, її складових, умісту крохмалю у бульбах, виходу сухої речовини. Краші гібриди за комплексом господарсько-цінних ознак передані для подальшого селекційного опрацювання в ПАТ НВО «Чернігівеліткартопля» (додаток А). Встановлені щільні залежності між проявом окремих ознак, що дозволить підвищити ефективність відборів. Виділені компоненти схрещування особливо перспективні в селекції за основними ознаками.

Особистий внесок здобувача. Здобувачем проаналізовані літературні джерела згідно теми дисертаційної роботи. Разом з керівником розроблено програму дослідження. Самостійно виконано експериментальну частину, проведено статистичний обробіток отриманих даних, узагальнено результати дослідження та оформлено у виді дисертаційної роботи з висновками та рекомендаціями для селекційної практики. Частка участі у сумісних публікаціях становила 30-55 %.

Апробація результатів дослідження. Отримані експериментальні дані щорічно доповідались на засіданні працівників кафедри біотехнології та фітофармакології СНАУ, а трирічні – на розширеному засіданні кафедри. Досліди щорічно демонструвались комісії факультету з їх приймання. Апробовані результати дослідження на: Міжнародній наук.-практ. конф. «Гончарівські читання» (м. Суми, 25-26 травня 2017 р., 25-26 травня 2020 р.), Всеукраїнській наук.-практ. конф. «Генетика і селекція у сучасному

агрокомплексі» (м. Умань, 26 червня 2019 р. і 16 жовтня 2020 р.), Всеукраїнській студентській наук. конф. (м. Суми, 11-15 листопада 2019 р.), IV Міжнародній наук.-практ. конф. «Стан і перспектива розробки та впровадження ресурсощадних енергозберігаючих технологій вирощування сільськогосподарських культур» (м. Дніпро, 20 листопада 2019 р.), International scientific and practical conference Topical issues of Methods of teaching natural sciences. Lublin. Poland. December 27-28. 2019.

Публікації. За матеріалами дисертації опубліковано 16 наукових праць, у тому числі шість у наукових фахових виданнях України, дві у зарубіжних виданнях, в тому числі держави, яка входить до Організації економічного співробітництва та розвитку і Європейського Союзу, у матеріалах семи науково-практичних конференцій та зареєстрованому зразку у Національному центрі генетичних ресурсів рослин України.

Структура та обсяг дисертації. Робота складається з анотації, вступу, шести розділів, висновків, рекомендацій для практичного селекційного використання, списку використаних літературних джерел після кожного розділу (загалом ... шт., у тому числі ... латиницею). Загальний обсяг дисертації ... сторінок комп'ютерного набору, а основний зміст викладений на ... сторінках. Робота містить таблиць, у тому числі ... у додатках, ... рисунків.

Список використаних джерел до переліку умовних позначень та вступу

1. Методичні рекомендації щодо проведення досліджень з картоплею. Немішаєве, 2002. 183 с.
2. Опалко А. І., Яценко А. О., Опалко О. А., Мойсейченко Н. В. Селекція плодових і овочевих культур. Практикум. К.: Науковий світ. 2004. 307 с.

3. Глазко В. И. Глазко Г. В. Русско-англо-украинский толковый словарь по прикладной генетике, ДНК-технологии и биоинформатике. Киев: НОРА-ПРИНТ, 2000. 462 с.
4. Букасов С. М., Камераз А. Я. Селекция и семеноводство картофеля. Ленинград: Колос. 1972. 358 с.
5. Подгаецький А. А. Характеристика генетичних ресурсів картоплі та їх практичне використання. *Генетичні ресурси рослин*. Харків. 2004 № 1. С. 103-109.
6. Подгаецький А. А. Генофонд картоплі, його складові, характеристика і стратегія використання. *Картопля*. 2002. Т.1. С.156-198.
7. Van der Zaag D. E. Potato production and utilization in the world. *Pot. Res.* 1976. 19. P. 37-72.
8. Попкова К. В. Фитофтора картофеля. Москва: Колос, 1972. 176 с.
9. Ross H. Potato breeding – problems and perpectives. Berlin and Hamburg: Paul Parey, 1986. 132 p.
10. Howard H. W. The production of new varieties. In: P. M. Harris (ed.): *The Potato Crop*. London: Chapman & HaU. 1978. P. 607-646.
11. Glendinning, D. R., 1983: Potato introductions and breeding up to the early 20th century. *New Phytologist* 94, 479-505.
12. Подгаецький А. А. Генофонд картоплі та його становлення в Україні. *Українська картопля*. Київ. 2016. С. 79-81.
13. Жуковский П. М. Культурные растения и их сородичи. Ленинград: Колос, 1971. 751 с.
14. Подгаецкий А. А., Кравченко Н. В. Селекционно-генетический потенциал межвидовых гибридов картофеля, их беккроссов. *«Идеи Н. И. Вавилова в современном мире»*. Тезисы докл. IV Вавиловской междунар. конф. Спб. 2017. С. 270.

РОЗДІЛ 1

ВНУТРІШНЬОВИДОВА ТА МІЖВИДОВА ГІБРИДИЗАЦІЯ КАРТОПЛІ

1.1. Розвиток генеративних органів картоплі

Основний метод створення нових сортів картоплі – гібридизація [1]. Водночас, для успішного її проведення існують численні перешкоди. У багатьох випадках вони стосуються як міжвидової, так і внутрішньої гібридизацій. Залежно від груп стиглості сорти відрізняються за тривалістю періоду квітування. Ранньостиглі характеризуються менш тривалим та одноярусним квітуванням [2], а більш пізніх груп стиглості – навпаки. Окремі дослідники пояснюють викладене конкуренцією процесу квітування та закладання і ріст бульб [3].

Значні проблеми гібридизації картоплі пов'язані з відсутністю квітування у певної частини сортів. Дослідженнями, виконаними у Підмосков'ї доведено, що за п'ять років з 883 сортів квітували 86,8 % [2]. Подібні дані отримані в умовах центрального Полісся України. Спостереження за квітуванням сортів впродовж восьми років засвідчили, що прояв ознаки великою мірою залежав від метеорологічних умов періоду вегетації картоплі. У сприятливі роки квітувало до 79,7 % сортів, а в несприятливі – 12,7 [4].

Потрібно також відмітити, що сорти, які квітують, не завжди зав'язують ягоди від самозапилення. Одна з причин викладеного – стерильність частіше пилку, ніж жіночого гаметофіту [2]. Чоловіча стерильність має різноманітне проявлення: можуть нерозкриватись пиляки, утворюється стерильний пилок тощо [6]. Частими причинами стерильності пилку бувають порушення редукційного ділення [5, 7, 8]. До високо фертильних сортів відносяться з ягодоутворенням у польових умовах більше 30 %, а низько фертильних – менше 5 % [9, 10].

Доведено, що на ягодоутворення крім фертильності пилку значний вплив мають метеорологічні умови. У дослідях Є. І. Успенського [2]

зав'язування ягід від самозапилення серед 883 сортів впродовж п'яти років відмічено в 10,3 % порівняно з усіма обліковими та 11,8 % за співставлення з квітуючими. За даними досліджень в умовах центрального Полісся України в період 1994-2004 роки частка сортів, які зав'язали ягоди від самозапилення була в межах 3,9- 38,8 % [11].

Оптимальними зовнішніми умовами для розвитку генеративних органів, без участі яких не може здійснюватись гібридизація, є відносно низька температура повітря (14-20 °С), добре забезпечення ґрунту вологою [2] і, особливо, висока відносна вологість повітря [1, 12]. У зв'язку з викладеним найкраще проводити запилення ввечері [13-15] або в кінці серпня-вересні [16].

Як свідчать дані окремих дослідників [17, 18] сприятливими умовами для формування генеративних органів є гірські регіони, де оптимальні гідротермічні умови поєднуються з високою сонячною інсоляцією, а також зміщення спектру у бік збільшення ультрафіолетового проміння. В Україні такі умови спостерігаються в районі Карпат, що дозволило, порівняно із зоною центрального Полісся, підвищити зав'язування гібридних ягід у 2,35 рази, а їх обнасіненість у 1,16 [19].

Для стимулювання квітування, ягудоутворення від самозапилення використовують крім перерахованих вище і інші методи. Враховуючи те, що квітування, зав'язування ягід у картоплі конкурує з бульбоутворенням рекомендовано знизити вплив останнього [20]. Для цього проводять підкопування рослин [2], періодичне обривання бульб, які утворились [1], змивання ґрунту з материнської бульби [21], декапітація стебел [22-25].

Частим явищем у картоплі є опадання ягід відразу після їх зав'язування. Для запобігання цього явища використовують обробку суцвіть фізіологічно активними речовинами. Найчастіше використовують 2,4-Д – дихлорфеноксіоцтова кислота, 2,4,5-Т – трихлорфеноксіоцтова кислота [26, 27].

Успішне застосування фізіологічно активних речовин залежить від їх концентрації, строків та способів нанесення. Оптимальною концентрацією для 2,4-Д є 3-5 мг/л [26], а 2,4,5-Т – 25-35 мг/л [26, 28].

Крім зовнішніх умов на зав'язування ягід у картоплі впливає також гаметофітна система несхрещуваності [29], яка у більшості випадків аналогічна *Nicotiana* [30]. У картоплі виділено 13 алелів гена S. Пізніше доведено існування двохфокусної системи самонесумісності, яка контролюється ще одним геном R [31]. За наявності ідентичних генів у пилку та стовпчику маточки запліднення не відбувається.

1.2. Внутрішньовидова, в межах *S. tuberosum*, гібридизація картоплі

За підбором компонентів схрещування відрізняють внутрішньовидову та міжвидову гібридизацію [32, 33]. Водночас, не створено жодного сорту лише за участю дикорослих, культурних, видів крім *S. tuberosum*, а тому на кінцевих етапах виведення сорту обов'язковим є використання в схрещуванні культурних сортів.

Вважають [1], що культурний вид *S. tuberosum* L. походить з островів Чілоє та Чонос, які знаходяться поблизу південно-центрального побережжя Чилі. Букасов С. М. [34] стверджував, що вид сформувався в результаті гібридизації дикорослих видів *S. leptostigma* і *S. molinae* з наступною поліплоїдизацією. На думку інших вчених [35] перша інтродукція тетраплоїдних сортів у Європу відбулась близько 1570 року з північних районів Колумбії у вигляді виду *S. andigenum*. Пізніше в результаті відборів він перетворився в *S. andigenum*.

Рослини виду *S. tuberosum* високі – до 60 см. Стебла товщиною до 1,5 см, мають крила, зігнуті. Листок великий (до 25 см довжиною) з великою кількістю часток і відходить від стебла під великим кутом. Суцвіття багатоквіткове. Забарвлення віночка найрізноманітніше: від білого до рожевого, фіолетового. Бульби різні за величиною, забарвленням, формою,

формується в умовах короткого дня. Рослини ростуть в умовах волого клімату, довгого дня [36, 37].

Серед господарсько-цінних ознак вид характеризується раннім дозріванням, стійкістю до парші звичайної, надчутливістю до вірусів Х, А [38]. Для виду характерний чутливий плазмон, що ускладнює залучення його в гібридизацію [39, 40].

У генетичному відношенні *S. tuberosum* відноситься до аутотетраплоїдів ($2n=48$), що обумовлює специфічність поведінки хромосом у мейозі та спричиняє тетрасомічний тип розщеплення [41, 42]. За його проходження не спрацьовує правило «чистоти гамет», що ускладнює звичайне менделівське розщеплення. У процесі досліджень з картоплею, зокрема сортами, численними вченими описувалась специфічність аутотетраплоїдного успадкування [43, 44]. Його особливість обумовлювалась наявністю чотирьох гомологічних хромосом, випадковою їх кон'югацією в мейозі та нерегульованим розподілом у гаметах. У результаті цього можуть сформуватись три типи гетерозигот: АААа, ААаа і Аааа, а також двох типів гомозигот: АААА і аааа. Враховуючи наявність домінантних алелей розділяють генотипи: АААА – квадриплекси, АААа – триплекси, ААаа – дуплекси. Аааа – симплекси і аааа – нуліплекси [45]. Залежно від викладеного і формуються гамети.

Ще одна особливість картоплі – залежність прояву ознак від зовнішніх умов. Відрізняють такі з них, які характеризуються високим ступенем успадкування, а саме: уміст крохмалю, білка, форма бульби, скоростиглість, фотоперіодична реакція, а в інших: урожайність, число бульб, глибина вічок, висота рослин, поява сходів прояв серед потомства більшою мірою залежить від оточуючого середовища [46-49].

На думку численних дослідників [50-55] складність успадкування ознак певною мірою обумовлює реципрокний ефект.

Ще однією генетичною особливістю картоплі є прояв у сортів гетерозису. Особливо гостро постала ця проблема після звуження генетичної

бази селекції картоплі [56-58]. Особливо це мало місце у результаті епіфітотій численних хвороб, що спричинило зникнення з колекцій сприйнятливих сортів, але які характеризувались високим проявом інших господарських ознак.

Вегетативний спосіб розмноження сортів дозволяє зберегти гетерозисний ефект у поколіннях, проте отримати форми з високим його проявом складно. Одна з причин згадувалась раніше – вузькість генетичної основи селекційного матеріалу, у результаті чого велика кількість схрещувань базується на близько родинній основі.

Генетична основа гетерозису базується на гетеро алелізмі. Максимальний його прояв матиме місце у випадку відмінності батьківських форм за усіма чотирма алелями. Явище отримало назву тетраалелізм або гетероалелізм [59, 60]. Тобто, найчастіше вищеплення гетерозисних потомків у популяціях відбувається за умов: дуже низькому коефіцієнті інбридінгу у батьківських форм, максимальній відмінності локусів за алелями і відмінностей генофонду компонентів схрещування [61].

Досліджували прояв гетерозису за продуктивністю серед потомства від різних схем схрещування: ТТТТ – усі геномні набори від *S. tuberosum*; ТТТР – три від *S. tuberosum* і один від *S. phureja*; ТАТР – додатково введений геномний набір від *S. andigenum* [62]. Встановлено, що чим різноманітніший за складовими матеріал генотип, тим вищий рівень гетерозису. Особливо це стосувалось потомства, одержаного за схемами ТТТР і ТАТР у протилежність ТТТТ, хоча між першими двома відмінність була неістотною.

Селекційні сорти характеризуються високим проявом численних господарських ознак, що досягалось тривалою гібридизацією і відборами. Більшість сортів відповідає вимогам, які висовують до них споживачі, проте у виборі сорту завжди присутній суб'єктивізм, а також відмінність у оцінці вираження показників.

Важливою господарсько-цінною ознакою для сортів є їх скоростиглість. Вирощування таких сортів дозволяє значно розширити

період використання свіжою продукції бульб. Бульби, зібрані через 60-70 днів після садіння містять 50 мг вітаміну С у 100 г їх маси, високоякісний білок з численними незамінними амінокислотами [63].

Водночас, у методичному відношенні визначення ранньостиглості завжди було проблематичним. По перше, у бувшому Радянському Союзі і в європейських країнах групи стиглості в сортів відрізнялись. У першому випадку сорти розподілялись на: ранні (скоростиглі), середньоранні, середньостиглі, середньопізні та пізні, а в останньому на: перші ранні (дуже ранні), другі ранні (ранні), середньоранні, середньопізні та пізні [64].

Відмінності також стосувались строків визначення скоростиглості. Наприклад, у Білорусії стиглість визначають за кількістю днів від садіння до природного відмирання картоплиння [65]. Дуже рані сорти характеризуються періодом до 80 днів, ранні – 80-90, середньоранні – 90-100, середньостиглі – 100-110, середньопізні – 110-120 і пізні – 120-130. Згідно Методики проведення експертизи сортів рослин картоплі та груп овочевих, баштанних, пряно-смакових на придатність до поширення в Україні групи стиглості визначаються від повних сходів і розподіляються на: надранні – формують товарний урожай до 80 діб, ранньостиглі – 81-100, середньостиглі – 101-125, середньопізні – 126-140 і пізньостиглі – більше 140 діб [66].

Ранні сорти відрізняються від інших груп стиглості за морфологією та анатомією. У них менше продохів на одиницю площі листка, проте більший їх розмір. Вони, як правило, менші за висотою, з розлогим кущем, більш чутливі до фотоперіоду тощо [64]. Починаючи з фази бутонізації, ранні сорти інтенсивно накопичують урожай і за сприятливих умов не поступаються в цьому відношенні більш пізньостиглим. Проте, несприятливі зовнішні умови у цей період спричиняють значне зниження їх урожайності [67].

З генетичної точки зору ранньостиглість контролюється полігенами [68, 69], причому прояв ознаки носить домінантний характер [70, 71], хоча на вираження показника значний вплив мають зовнішні умови, особливо забезпеченість рослин вологою.

Виявлений кореляційний зв'язок між скоростиглістю батьків та потомства ($r=0,39$), хоча середня скоростиглість потомства займала проміжне положення між проявом ознаки в самозапиленні батьків.

Найбільш оптимальною схемою для вищеплення ранніх сіянців виявилась ранній х ранній. За використання компонентами схрещування більш пізніх форм частка ранніх зменшувалась [72]. Водночас, інші дослідники найкращими схемами схрещування для отримання ранніх форм вважали ранній х середньоранній, ранній х середньопізній [70, 73].

Порівняно із створенням ранніх сортів, важче виводити надранні. Серед рекомендованих 264 сортів картоплі для вирощування в Україні в 2020 році тільки чотири віднесені до надранніх.

Урожайність картоплі також контролюється полігенами, причому з високою залежністю прояву ознаки від зовнішніх умов. Складність пояснюється узагальнюючим впливом численних складових урожайності на вираження показника. Це ж стосується продуктивності, яка регламентується числом бульб у гнізді та їх середньою масою [61]. Число бульб обумовлюється як числом стебел у рослині, так і кількістю їх на одне стебло, що ускладнює селекцію у цьому напрямі. Слід також зважити на полігенний контроль складових продуктивності [42, 68, 74]. Виявлена негативна залежність між кількістю стебел на рослину та числом бульб на стебло і позитивна між кількістю стебел і бульб у перерахунку на рослину. На прояв останнього показника також впливає величина материнської бульби та апікальне домінування [75].

Роботами численних дослідників доведено, що потомство різних батьківських форм відрізняється за продуктивністю і проявляється у вигляді варіаційного ряду ліміти якого виходять за межі вираження показника у компонентів схрещування [67, 76].

Виявлена пряма залежність між кількістю бульб у гнізді та середнім урожаєм [77]. Висока пряма залежність встановлена між урожайністю батьківських форм та проявом ознаки серед потомства, особливо за кількістю

високо урожайних гібридів [72], хоча межі мінливості в обох випадках можуть бути дуже близькими [78]. Висока пряма залежність також мала місце між середньою масою бульб та урожаєм першого покоління, що дозволило зробити висновок про більше значення в прояві продуктивності згаданого показника, ніж кількості бульб [79].

Виділені сорти, які краще, ніж інші передають потомству складові продуктивності. Так, гібриди, отримані за участю сорту Блейс Тріумф характеризувались багатобульбовістю, а потомство гібридів 0529 і 471 – навпаки [80]. У інших дослідженнях [70] потомство сортів Аквіла і Флавва виявилось багато бульбовим, але з дрібними бульбами, а сортів Олімпія, швальне та Сабіна – великобульбовим, хоча і з малою кількістю бульб.

Аналіз потомства дозволив виявити роль гетерозису у прояві продуктивності. Продуктивність самоzapилення завжди нижча, ніж від схрещування, що можна пояснити гомозиготизацією контролю ознаки. У процесі гібридизації з'являються підстави для отримання гетерозисного потомства, що позитивно відбивається на вираженні продуктивності [67]. Водночас, використання в селекції за ознакою інбредних форм дозволило отримати високо врожайне потомство. Ще кращі результати можна отримати чергуючи інбридинг та аутбридинг. Саме таким шляхом відселектовані клони, від яких отримані сорти Варба, Мезаба, Казота, Чізаго, Васета і Сатапа [81].

Велика роль в селекції картоплі відводиться якості бульб і, перш за все, умісту крохмалю та білка. Прояв першої ознаки контролюється полігенами, а тому великою мірою залежить від впливу зовнішніх умов, хоча можна виділити сорти з високим, або низьким вираженням показника [70].

Через те, що уміст крохмалю – основна частка сухих речовин, які разом з акумульованою у бульбах водою складають урожай цієї ознаки приділяється в селекції культури велике значення [67]. Встановлено, що серед потомства від схрещування культурних сортів уміст крохмалю у бульбах може бути в межах 10-28 %, хоча значно змінюється залежно від компонентів схрещування. Наприклад, у популяції Олімпія x Меркур межі прояву ознаки

були 11-16 %, а Фальке х Хохпроцентіге – 18-28 %. Це ж стосувалось потомства від самозапилення. Дослідженнями, виконаними в Інституті картоплярства РФ варіювання прояву ознаки було значно більшим. Серед 30-и сімей від схрещування сортів або потомства, отриманого в результаті самозапилення вираження показника знаходилось у межах 8-30 % [82, 83].

Широкий спектр досліджень з сортом Хохпроцентіге провів Мюллер К. [70]. Використовуючи різні схеми схрещувань із сортом він прийшов до висновку про його гомозиготність стосовно умісту крохмалю та високій селекційній цінності сорту. Автор також підтвердив полігенний контроль прояву ознаки.

У зв'язку з тим, що основу сухих речовин складає крохмаль між цими ознаками існує тісна пряма залежність. Аналогічне стосується стиглості сортів. У пізніх вираження показника значно вище, ніж у ранніх. Протилежне стосується умісту крохмалю та продуктивності [84-86], – зв'язок між ознаками відсутній. Для поєднання ознак необхідно, щоб крохмалистість компонентів схрещування не опускалась нижче певного рівня.

Особливість розщеплення серед потомства за вмістом крохмалю у бульбах – безперервний одновершинний варіаційний ряд і висока кореляція між крохмалистістю потомства та батьків, що свідчить про контроль ознаки багатьма неалельними доміантними генами [64]. Успіх у селекції за ознакою можливий за накопичуючи схрещувань між сортами з високим вираженням показника [87]. Тобто, підвищити крохмалистість сортів можливо шляхом трансгресії, а успіх дослідження залежить від підбору компонентів схрещування та їх комбінаційної здатності.

Окремі вчені стверджували, що оцінку селекційного матеріалу за вмістом крохмалю у бульбах можна починати з сіянців першого року, бо між проявом ознаки серед цього матеріалу та бульбових репродукцій існує висока пряма залежність [70, 84, 88]. Відмінності між поколіннями, в основному, стосувались середніх показників, а поміж високо крохмалистими гібрида та з низьким проявом ознаки великої різниці не спостерігали.

Успіх у селекції на високий уміст крохмалю у бульбах великою мірою залежить від обсягу комбінацій. Пропонується оцінювати в кожній не менше, ніж 200 сіянців [70]. Це пов'язано з необхідністю поєднання досліджуваної ознаки з численними іншими: урожайністю, ранньостиглістю, стійкістю проти хвороб та шкідників тощо. Пропонують проводити схрещування за схемою ранній x високо крохмалистий, наприклад, Саскія x Хохпроцентіге, Флюмелле x Хохпроцентіге [70].

1.3. Залучення в створення сортів картоплі співродичів *Solanum tuberosum* L.

Незважаючи на наявність у культурних сортів високого прояву численних ознак, сорти внутрішньовидового походження, як правило, дуже уражуються хворобами та пошкоджуються шкідниками. А тому, починаючи з 30-х років минулого століття основним методом селекції стала міжвидова гібридизація картоплі [89-91]. На думку А. Я. Камераза [92] внутрішньовидова гібридизація не могла дати нічого принципово нового, а за твердженням іншого дослідника [93], вирощування культурних південноамериканських видів картоплі стало рутинною на дослідних селекційних станціях.

Переваги міжвидової гібридизації, порівняно з внутрішньовидовою численні. Перш за все це стосується інтрогресії генів ефективного контролю численних ознак, відсутніх у культурних сортів [28, 94, 95]. Цей процес відбувається також у природних умовах в так званих «гібридних зонах» [96-98], що завдяки великому ступеню генетичної мінливості і можливості структурно-функціональній стабілізації гібридних геномів сприяє загальній еволюції видів рослин.

Шляхом інтрогресії генів співродичів культурних сортів у вихідний селекційний матеріал розширяється його генетична основа, що обумовлює гетерозисний ефект за численними господарсько-цінними ознаками [99-102].

Водночас, швидкому поширенню міжвидової гібридизації в селекції картоплі у багатьох випадках перешкоджала несхрещуваність видів між собою та культурними сортами [92], тобто репродуктивна ізоляція [96]. На жаль, простими методами, які використовувались за внутрішньовидової гібридизації, вирішити проблему не вдавалось, а тому були запропоновані інші методи. Вони започатковані в першій половині минулого століття Г. Д. Карпеченком [103] та інтенсивно розвивались іншими дослідниками [104-106].

Як свідчать отримані дані [107, 108], впродовж 11 років за презиготичною несумісністю міжвидові гібриди, одержані за участю мексиканських дикорослих видів *S. bulbocastanum*, *S. Demissum*, мали кращу характеристику, ніж культурні сорти, що пояснюється більш широкою генетичною основою створеного матеріалу.

До нинішнього часу загально прийнятої класифікації секції *Petota* не існує [102]. Окремі вчені виділяють 112 видів [109], а інші – 235 [110]. Ще одна особливість картоплі – значне територіальне поширення видів: від 38⁰ північної широти до 41⁰ південної широти [111], також велика відмінність видів за висотним розміщенням. Викладене обумовило специфічність еволюції видів та їх філогенетичну віддаленість, що є однією з причин несхрещуваності.

Особливість видів картоплі у наявності повного поліплоїдного ряду: $2n=2x= 24, 36, 48, 60, 72$, причому диплоїдні види складають біля 70 % від їхньої загальної кількості [110-112], що також ускладнює міжвидову гібридизацію та схрещування отриманого матеріалу з сортами.

Використовуючи можливості розроблених останнім часом методів секвенування однопічастих ядерних генів, хлоропластної ДНК виділили чотири клади в систематиці картоплі: : 1. Мексиканські диплоїдні види серії *Pinnaticecta*, за винятком *S. cardiophyllum*; 2. *S. cardiophyllum*, *S. bulbocastanum*; 3. Види серії *Piurana* та ряд серій *Conicibaccatum*, а також 4. Усі інші південноамериканські види, поліпоїди Північної та Центральної

Америци та диплоїдний мексиканський вид *S. verrucosum* [113-116]. У подальшому відбулися лише дуже невеликі зміни в кладах [117].

Наведене свідчить про філогенетичну відмінність між численними видами картоплі, що не могло не відбитись негативно на їх схрещуваності. Саме викладене обумовило застосування нетрадиційних методів, які застосовувались за внутрішньовидового схрещування.

Для визначення потенційних можливостей практичного використання видів у селекції з позицій схрещуваності виділені генні пули [118]. Вони враховують особливості видів картоплі долати бар'єри постзиготичної несумісності. Відрізняють три основних генетичні пули секції *Petota* GP1, GP2, GP3. Перший з них, який проявляється згідно теорії «ефективної плоїдності» або балансового числа ендосперму (EBN) у значенні 1, до якого відносяться більшість культурних видів картоплі, включаючи всю різноманітність аборигенних, місцевих на селекційних сортів [119], а також види, що приймали участь у формуванні генофонду культурних видів. У видів, віднесених до цього пулу схрещування відбуваються відносно легко.

До генного пулу GP2 відносяться більшість південноамериканських видів, які характеризувались величиною EBN 2, 4 і 6, а також поліплоїдні мексиканські види з EBN 2 і 4 та диплоїдний мексиканський вид *S. verrucosum* (EBN=2). Вони можуть безпосередньо схрещуватись з культурними сортами за ретельного підбору компонентів гібридизації та з урахуванням EBN. Окремі з цих видів потребують використання спеціальних методів для залучення в селекційний процес, наприклад методу посередника, ембріокультури, які дозволяють подолати бар'єри несумісності. Отримане потомство фертильне або частково фертильне.

До генного пулу GP3 відносяться дикорослі диплоїдні види з EBN=1, включаючи мексиканські з В-геномом (клади 1+2) та ряд південноамериканських видів з EBN=1. Особливість цих видів у неможливості прямого схрещування з культурними сортами, хоча у окремих

випадках використання методу посередника, ембріокультури, соматичної гібридизації дозволяло отримувати позитивні результати.

Для видів геномного пулу GP3 властива презиготна несумісність. Вона проявлялась у 100 % схрещувань з видом *S. bulbocastanum*, 86 % – *S. pinnatisectum*, 69 % – *S. jamesii* [120]. За схрещування видів пулу з культурними сортами частіше, ніж презиготна несумісність зустрічається постзиготна. Основний прояв останньої – порушення в розвитку ендосперму, що спричиняє загибель зародка на ранніх стадіях розвитку [121-124].

Для подолання міжвидової несумісності багатьох сільськогосподарських культур, у тому числі картоплі, широко використовувався мічурінський метод «посередника» [125, 126]. За його участю вдалося залучити в селекційну практику філогенетично віддалений від культурних сортів та інших видів мексиканський диплоїдний вид картоплі *S. bulbocastanum* [16, 127, 128].

Встановлені вимоги до посередника [126]. Перш за все, це добра його схрещуваність з філогенетично віддаленим видом та здатність утворювати потомство без значних відхилень у рості та розвитку. При цьому, не обов'язкова легка схрещуваність посередника з культурними сортами, але F_1 повинно мати таку характеристику. Ще одна умова використання посередника – хоча б середній прояв у нього провідної ознаки виду, який залучається в селекцію. Це необхідно для збереження ефективного контролю інтрогресованих генів серед потомства. Водночас, відомі факти, коли використовували посередник з низьким вираженням основного показника. Для залучення в селекційну практику дуже стійкого проти фітофторозу виду *S. bulbocastanum* використовували посередником сприйнятливий до хвороби вид *S. acaule* [125, 127, 129, 130]. Незважаючи на викладене, гібриди першого покоління мали дуже високу стійкість до фітофторозу.

У зв'язку з викладеним, запропоновано використовувати як посередник в процесі залучення в селекційну практику виду *S. bulbocastanum* інший фітофторостійкий мексиканський гексаплоїдний вид *S. demissum*

[128]. Отримане потомство характеризувалось високою фітофторо стійкістю і відносно легко схрещувалось у подальшому. Для розширення генетичної основи вихідного селекційного матеріалу запропоновано використовувати посередниками не один вид, а декілька. Таким чином отримані різні за складністю гібриди: $[(S. acaule \times S. bulbocastanum) \times S. phureja] \times S. demissum] \times S. andigenum] \times S. tuberosum$ – шестивидові, $[(S. acaule \times S. bulbocastanum) \times S. phureja] \times S. demissum] \times S. tuberosum$ – п'ятивидові, $\{(S. demissum \times S. bulbocastanum) \times S. andigenum\} \times S. tuberosum$ – чотиривидові, $(S. demissum \times S. bulbocastanum) \times S. tuberosum$ – тривидові [28].

Позитивні результати отримані за використання посередником для залучення в практичну селекцію виду *S. bulbocastanum* іншого мексиканського виду – *S. verrucosum* [131], а також за виконання схрещування згідно схеми: $(S. tuberosum \times S. vernei) \times S. bulbocastanum$ [132].

Успішним виявилось використання як посередників для схрещування гібридів *S. etuberosum* \times *S. pinnatisectum* видів *S. stoloniferum*, *S. polytrichon*, *S. verrucosum* [133], а для залучення в практичну селекцію гібрида *S. brevidens* \times *S. tuberosum* виду *S. chacoense* [134].

Ефективним методом подолання несхрещуваності філогенетично віддалених видів було застосування методу поліплоїдії [135]. Як результат – вдалося безпосередньо схрестити диплоїдний вид *S. bulbocastanum* (використовуючи його поліплоїдну форму) та вид *S. tuberosum* [136-138].

У досліджах Н. О. Лебедевої [139] експериментальні поліпоїди видів *S. acaule*, *S. antipoviczii* легко схрещувались з культурними сортами, а використовуючи поліплоїдну форму виду *S. bulbocastanum* нею вперше вдалося отримати його гібрид з *S. tuberosum* [140].

Один із варіантів подвоєння кількості хромосом – використання для запилення нередукованих гамет. Незважаючи на однаковий рівень плоїдності схрещування між культурними сортами та тетраплоїдними видами *S. acaule*, *S. stoloniferum* рідко бувають успішними через ускладнення в процесі

розвитку ендосперму, проте формування нередукованих гамет або поліплоїдизація останніх дозволило отримати фертильні гексаплоїдні гібриди [141, 142]. Ще однією позитивною стороною методу є отримання тетраплоїдних гібридів, які легко схрещуються з культурними сортами.

Протилежний напрям, використання якого значно полегшило подолання міжвидової несхрещуваності – отримання дигаплоїдів культурних сортів, у яких число хромосом аналогічне диплоїдним видам. Крім використання дигаплоїдів для подолання несхрещуваності видів та культурних сортів вони є джерелами інбредних форм. Запропоновано створювати міждигаплоїдні гібриди з максимальною гетерозиготністю шляхом комбінування первинних дигаплоїдів та диплоїдних видів [143].

Ефективні методи подолання несхрещуваності видів, які використовуються останнім часом, пов'язані з біотехнологією. Враховуючи, що у дуже багатьох випадках отримане насіння в результаті віддалених схрещувань не проростає запропоновано вирощувати його на штучних живильних середовищах. Викладене повною мірою може стосуватись вирощування *in vitro* недозрілих зародків міжвидових гібридів [144]. Застосування методу обумовлене відсутністю проростання насіння (часто недорозвиненого) з причини відхилень у диференціації ендосперму, відсутності або недостатнього його розвитку [145]. Таким чином вдалося отримати гібридні рослини від схрещування *S. gourlayi* ($2n=48$) x *S. tuberosum* а також *S. acaule* x *S. bulbocastanum* [146, 147].

Враховуючи тотипотентність рослинних клітин останнім часом для подолання міжвидової несхрещуваності широко використовується метод соматичної гібридизації. Він застосовується, головним чином, для подолання презиготичної несумісності, особливо коли залучаються в селекційну практику види, віднесені до генного пулу PG3 [148].

Незважаючи на успішне злиття ізольованих протопластів, у тому числі різних видів [149-153], виявлені проблеми на наступних етапах інтрогресії

генів, що зводилось до: стерильності гібридів, генетичної їх нестабільності, пониженої життєздатності, втрати цінних ознак.

1.4. Результативність використання міжвидової гібридизації в селекції картоплі

Поштовхом для залучення співродичів культурних сортів у практичну селекцію картоплі було значне поширення в Європі хвороб, перш за все фітофторозу. Використовуючи метод беккросування міжвидових гібридів створені стійкі проти хвороби, так звані, «W-раси» [154-156], на основі яких виведений сорт Sandnudel з інтрогресованими генами виду *S. demissum*. Використовуючи цей вид створений стійкий проти хвороби сорт [157].

Пізніше для одержання фітофторостійкого вихідного селекційного матеріалу, сортів картоплі асортимент видів від яких інтрогресовано ефективні гени контролю ознаки значно розширився. У зв'язку з тим, що серед зразків культурного виду *S. andigenum* виділені фітофторостійкі форми і через філогенетичну близькість його до виду *S. tuberosum* він успішно залучався в селекцію за ознакою [87, 90, 158-160].

Крім згаданого виду успішно використовують у створенні вихідного селекційного матеріалу також інші [161, 162]. Особливою цінністю за стійкістю проти фітофторозу характеризувались гібриди, створені за участю мексиканського дикого виду *S. bulbocastanum* [163]. Цьому сприяла висока резистентність проти хвороби його зразків як по надземній частині, так і листків [164-166], а також успішна інтрогресія ефективних генів контролю ознаки у вихідний матеріал [167]. Виділенню цінних селекційних гібридів за вираженням показника сприяла оцінка його в сприятливих для поширення хвороби умовах Українських Карпат [168].

У перші десятиріччя ХХ століття надзвичайного поширення набув рак картоплі. Проте гени стійкості проти хвороби були рано введені в культурні сорти [169, 170], а тому, навіть, поява агресивних рас не викликала епіфітотію. Останнім часом, у багатьох країнах в офіційні списки,

дозволені для вирощування, включаються сприйнятливі до збудника сорти. Стійкістю до раку картоплі характеризуються зразки видів *S. andigenum*, *S. acaule* та інших [171].

Велику шкоду картоплярству наносять цистоутворюючі нематоди. Проблема досягла такого рівня, що європейські селекціонери в кожне схрещування включають стійкі батьківські форми [61]. Ситуація ускладнювалась наявністю двох видів картопляних цистоутворюючих нематод: золотиста і бліда, кожна з яких має свої патотипи, для визначення яких використовують рослини-диференціатори культурного виду *S. andigenum* та дикорослих видів [172-175].

Особливою цінністю як джерела стійкості проти картопляних цистоутворюючих нематод характеризуються зразки виду *S. andigenum*: CPC 1673, CPC 1690, CPC 2802 [176,177], *S. vernei*: 62.33.3, EBS 218/16 [178], *S. spregazzinii*, які мають гени стійкості Fa, Fc, Fb [179-181].

Розширення генетичної основи вихідного селекційного матеріалу дозволило створювати гібриди не лише високо стійкі проти хвороб, шкідників, але й із значним вираженням інших господарсько-цінних ознак.

Дослідженнями Томчук Н. Г. доведена цінність виду *S. andigenum* для отримання потомства з високим умістом крохмалю, білка, а також значною продуктивністю [182]. Водночас, встановлено, що не всім зразкам, формам виду властиве згадане вираження показників. Для отримання високо крохмалистого потомства цінним виявилась форма *scompetillo*, а для високопродуктивного – *herrerae*, *rayoncanchense*. Аналогічні дані отримані у Всесоюзному НДІ рослинництва ім. М. І. Вавилова [183]. За даними окремих вчених висока крохмалистість та підвищена врожайність мала місце у беккросів виду *S. stoloniferum* [184].

Міжвидова гібридизація знайшла надзвичайно велике поширення в селекції картоплі. У більше, ніж 83 % сортів бувшої ФРН інтрогресовані гени виду *S. demissum*. Ще в 26 % гени інших дикорослих та культурних видів, часто в доповнення до згаданого виду [61].

У США вид *S. demissum* вперше використано в селекційних цілях Реддиком [185]. Потужним стимулом для зростання ефективності селекції картоплі в країні було використання «W-рас». Вони разом з гібридом USDA 96-56 заклали основу біля 40 сортів [186].

У 1956 році створений сорт Сафір, який крім стійкості проти канадського патотипу раку картоплі характеризувався імунітетом до ХВК – Rх, який інтрогресований від виду *S. acaule* [187]. Цей ген був переданий у сорти Нордак і Норглім, які районовані в США в 1958 році. Дещо пізніше з'явилися сорти з генами від виду *S. stoloniferum* (Бізон, Фаналь), яким властивий імунітет до УВК – Rу.

У значної кількості сортів присутні гени не менше, ніж шести видів [188], а в сорту Конестога присутні гени двох культурних видів: *S. phureja* *S. stenotomum*, а також дикорослих *S. acaule*, *S. demissum*, *S. kurtzianum*, *S. microdontum* [61]. У дев'яти сортах, створених в Україні, присутні гени шести видів, включаючи три культурних: *S. acaule*, *S. bulbocastanum*, *S. demissum*, *S. phureja*, *S. andigenum*, *S. tuberosum* [91].

Висновки до розділу 1

У огляді наукової літератури висвітлено специфічність розвитку генеративних органів картоплі, включаючи сорти внутрішньовидового походження, міжвидові гібриди та їх беккроси, співродичі культурних сортів. Важливість проблеми квітування та ягодоутворення у складових генофонду культури обумовлена можливістю подальшого використання зразків батьківськими формами. Висвітлені умови для оптимального розвитку генеративних органів у складових генофонду та шляхи поліпшення залучення зразків у подальші дослідження.

Важливість внутрішньовидової гібридизації (в межах *S. tuberosum* L.) в тому, що жоден сорт не може бути створеним без участі культурних сортів. У генетичному відношенні *S. tuberosum* відноситься до аутотетраплоїдів, що обумовлює специфічність контролю прояву ознак як у батьківських форм,

так і серед потомства. Особливо викладене відноситься до можливості отримання гетерозисних форм картоплі.

Особлива увага приділена залученню у створення сортів співродичів *S. tuberosum*. Це пояснюється відсутністю серед внутрішньовидових гібридів ефективного генетичного контролю багатьох господарсько-цінних ознак, перш за все стійкості проти хвороб та шкідників. Водночас, через різні причини несумісності, зокрема, дикорослих видів та культурних, залучення перших у селекційний процес складний процес. Потрібно не лише подолати міжвидову несумісність, але й найбільш ефективно використати гібриди, створені на міжвидовій основі.

Доведена особлива цінність міжвидової гібридизації в селекції картоплі, що дозволило не лише зберегти картоплю як сільськогосподарську культуру, але й значно підвищити прояв у сортів численних господарсько-цінних ознак. Створений із залученням у селекційну практику співродичів культурних сортів вихідний матеріал дозволив підвищити ефективність виведення сортів з більш широким комплексом агрономічних ознак та можливістю виділення гетерозисного потомства.

Список використаних джерел у розділі 1

1. Букасов С. М., Камераз А. Я. Селекция и семеноводство картофеля Ленинград: Колос, 1972. 358 с.
2. Успенский Е. М. Биология цветения картофеля. Москва: Сельхозгиз, 1935. 152 с.
3. Ермишин А. П. Генетические основы селекции картофеля на гетерозис. Минск: Тэхналогія, 1998. 183 с.
4. Подгаецький А. А., Гордієнко В. В., Ніконов С. Г. Квітування сортів картоплі. *Селекція і насінництво*. 2007. Вип. 94. С. 166-174.
5. Grun P. Evolution of the cultivated potato: a cytoplasmic analysis. *The biology and taxonomy of the Solanaceae. Linnean Soc. Symp. Ser.* 1979. P. 655-665.

6. Лиорек С. Й. Влияние условий выращивания на редукционное деление у картофеля: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Кишинев, 1967. 24 с.
7. Grun P., Aubertin M. Cytological expressions of cytoplasmic male sterility in *Solanum*. *Am. J. Bot.* 1966. Vol. 53. № 3. P. 295-301.
8. Grun P., Aubertin M. Evolutionary pathways of cytoplasmic male sterility in *Solanum*. *Genetics*. 1967. Vol. 51. № 3. P. 399-409.
9. Слярова Н. П., Яшина И. М., Свиркина Э. Х. и др. Характеристика некоторых сортов мировой коллекции картофеля по фертильности. *Научные труды НИИКХ*. Москва. 1975. Вып. 21. С. 53-60.
10. Чалюк Н. Н. Оценка сортов и гибридов по способности к ягодообразованию при гибридизации картофеля. *Пути увеличения производства картофеля на востоке страны*. Новосибирск. 1982. С. 29-34.
11. Подгаецкий А. А., Гордиенко В. В. Ягодоутворення в сортів картоплі та вплив на цей процес зовнішніх умов. *Автохтонні інтродуковані рослини*. 2011. Вип. 7. С. 95-100.
12. Радионова З. В. Гибридизация картофеля на срезанных стеблях. *Сельскохозяйственная информация*. Киев. 1971. 2. С. 35-36.
13. Букасов С. М., Лебедева Н. А. Мичуринские методы в селекции картофеля. Ленинград. 1949. 72 с.
14. Ермольев Е., Задина И. Методы оценки картофеля в современной селекции. Москва: Из-во иностранной литературы. 1959. 168 с.
15. Оверчук В.И., Подгаецкий А. А. результативность гибридизации картофеля в зависимости от времени нанесения пыльцы. *Агробиологические основы повышения урожайности картофеля в Центральном Полесье УССР*. *Научные труды УСХА*. Киев. 1976. Вып. 189. С. 49-54.
16. Подгаецкий А. А. Межвидовая несовместимость картофеля, методы и способы ее преодоления. *Методические рекомендации*. ИК. Киев. 1993. 99 с.
17. Перлова Р. Л. Поведение видов картофеля в горных районах СССР. Москва: АН СССР. 1958. 238 с.

18. Лигай Т. Л. Научные основы и методы создания высокопродуктивных исходных форм для селекции картофеля в Казахстане. Автореф. дис. ... доктора с.-х. наук: 06.01.05/ Казахский НИИ земледелия. Алмалыбак. 1997. 49 с.
19. Подгаєцький А. А., Собран І. В. Вплив екзогенних факторів на результативність гібридизації картоплі. *Вісник Білоцерківського державного аграрного університету*. 1999. Вип. 8. Ч. 3. С. 156-164.
20. Жарова В. Н. Сравнительная эффективность различных приемов стимуляции цветения картофеля. Коренево. 1985. С. 219.
21. Склярова Н. П., Логинов И. Я. Искусственное повышение скрещиваемости и преодоление нескрещиваемости при гибридизации картофеля. Методические рекомендации. Москва: ВАСХНИЛ. 1976. 24 с.
22. Peloquin S. J., Hougas R. W. Decapitation and genetic markers as related to haploidy in *Solanum tuberosum*. *Eur. Pot. J.* 1959. 2. P. 176-183.
23. Яшина И. М., Филиппов А. С. Новый метод селекции. *Картофель и овощи*. 1965. 8. С. 21-23.
24. Подгаєцький А. А. Метод декапітації при міжвидовій гібридизації картоплі. *Наук. зб. Картоплярство*. Київ: Урожай. 1979. Вип. 10. С. 29-31.
25. Крашенинник Н. В. Влияние декапитации растений на завязываемость ягод при межвидовой гибридизации у *Solanum*. Бюллетень ВИР. 1972. Вып. 28. С. 85-88.
26. Dione L. A. Mechanismus of interspecific incompatibility in tuber-bearing *Solanum* species. *Am. Potato J.* 1961. 38. P. 73-77.
27. Fischnich O., Lubert G. Fruchtbildung bei Kartoffeln und Forderung der Keimschnelligkeit ihrer Samen. *Beitr. Biol. Pflanzen*. 1955. 31. S. 179-206.
28. Подгаєцький А. А. Використання генофонду картоплі для інтрогресії цінних генів при створенні вихідного селекційного матеріалу. Автореф. дис.. ... доктора с.-г. наук. Інститут землеробства. Київ. 1993: 06.01.05. 44 с.

29. Pushkarnath M. J. Studies on sterility in potatoes. 1. The genetics of self-incompatibilities. *Indiana J. Genet.* 1942. 2. P. 11-18.
30. East E. M., Mangelsdorf A. J. A new interpretation of the hereditary behaviour of self-sterile plants. *Proc. Nat. Acad. Sci. USA.* 1925. 11. 166 p.
31. Pandey K. K. Self incompatibility system in two Mexican species of potato. *Nature Lond.* 1960. 185. P. 483-484.
32. Филиппов А. С. Методы и схемы селекции картофеля. Картофель. Под ред. Н. С. Бацанова. Москва: Колос. 1970. С. 124-134.
33. Осипчук А. А. Методи селекції картоплі. Картопля. Київ. 2002. Т. 1. С. 212-218.
34. Букасов С. М. Дикие виды картофеля. Культурная флора СССР. Т. IX. Картофель. Ленинград: Колос, 1971. С. 5-33.
35. Hawkes J. G. History of the potato. In: Harris P. M. The potato crop. London: Chapman & Hall. 1978. P. 1-14.
36. Горбатенко Л. Е. Каталог мировой коллекции ВИР. Южноамериканские виды картофеля (секция *Petota* Dumort. рода *Solanum* L.). Ленинград. ВИР. 1990. 398 с.
37. Букасов С. М. Культурная флора СССР. Т. XI. Картофель. Дикие виды картофеля. Ленинград: Колос. 1971. С. 5-40.
38. Ross H. Ausgangsmaterial fur die Zuchtung. In: Kappert, H., & W. Rudolf (Hrsg.), *Handbuch der Pflanzenzuchtg.* 2. Aufl., Bd. III. Berlin - Hamburg: Verlag P. Parey. 1958. P 43-59.
39. Grun P. 1979: Evolution of cultivated potato: A cytoplasmic analysis. In: Hawkes J. G., R. N. Lester & A. D. Skelding (eds.): *The Biology and Taxonomy of the Solonaceae.* Linnean Soc. Symp. London: Acad. Press. 1979. Ser. No. 7. P. 655-665.
40. Grun P., Staub J. Evolution of tetraploid cultivars from the view of cytoplasmic inheritance. *Rep. Plan. Conf. Exploration, Taxonomy and Maintenance of Potato Germplasm.* III. Int. Pot. Center. Lima. 1979. P. 141-152.
41. Swaminathan M. S., Howard H. W. The cytology and genetics of the

- potato (*Solanum tuberosum*) and related species. *Bibliographia Genetica*. 1953. 16. P. 1-192.
42. Howard H. W. Genetics of the Potato *Solanum tuberosum* L. London: Logos Press. 1970. 126 p.
43. Склярова Н. П., Яшина И. М. Аутотетраплоидное наследование у картофеля. *Картофель и овощи*. 1970. 10. С. 11.
44. Яшина И. М. Генетико-цитологические особенности клубнеобразующих видов *Solanum*. *Картофель*. Москва: Колос, 1970. С. 59-63.
45. Яшина И. М., Склярова Н. П. Генетика полиплоидных видов картофеля. *Генетика картофеля*. Москва: Наука, 1973. С. 82-103.
46. Maris B. Studies on maturity, yield, under-water weight and some other characteristics of potato progenies. *Euphytica*. 1969. 18. P. 287-319.
47. Hunnius W., Scheldt M. & Munzert M. Der Eiweißgehalt der Kartoffel in seinen Beziehungen zu Ertrags- und Wertmerkmalen und in seinen Sortenverhalten. *Bayer. Landw. Jb.* 1973. 1. P. 120-133.
48. Von Kameke K. Untersuchungen zur Erbllichkeit einiger Merkmale bei der Kartoffel. *Kartoffelbau*. 1978. 29. P. 172-173.
49. Ruttencutter G., Haynes F. L. & Moll R. H. 1979: Estimation of narrow-sense heritability for specific gravity in diploid potatoes (*Solanum tuberosum* subsp. *phureja* and *stenotomum*). *Am. Pot. J.* 1979. 56. P. 447-453.
50. Frandsen N. O. Haploidproduktion aus einem Kartoffelzuchtmaterial intensiver Wildarteinkreuzung. *Zuchter*. 1967. 37. S. 120-134.
51. Hunnius W. & M. Scheldt. Ein Beitrag zur Resistenzzüchtung gegen den Kartoffelnematoden *Heterodera rostochiensis* Woll. auf der Basis von *Solanum spetzianii*. *Bayer. Landw. Jb.* 1974. 51. P. 295-303.
52. Sanford J. C. & R. E. Hanneman. Large yield differences between reciprocal families of *Solanum tuberosum*. *Euphytica*. 1982. 31. P. 1-12.
53. Hoopes R. W., Plaisted R. L. & Cubillos A. G. Yield and fertility of

reciprocal-cross Tuberosum-Andigena. *Am. Pot. J.* 1980. 57. P. 275-284.

54. Gore A. T., Ecaterina Gorea & Elena Vogel. Phytophthora resistenzzuchtung auf Basis von *Solanum demissum* Lindl. 8th Trienn. Conf. Eur. Ass. Pot. Res., Munchen, abstr. 1981. S. 40-41.

55. Staub J. E., Grun P. & Amoah V. 1982: Cytoplasmic evaluations during sub-stittution backcrossing in *Solanum*. *Pot. Res.* 1982. 25. P. 299-320.

56. Hawkes J. G. Genetic poverty of the potato in Europe. Proc. Conf. Broad. Genet. Base Crops. Wageningen. Pudoc. Wageningen. 1978. P. 19-27.

57. Glendinning D. R. Enriching the potato gene-pool using primitive cultivars. Proc. Int. Congr. Broadening Genetical Base of Crops. Wageningen. Pudoc. Wageningen. 1978. P. 39-45.

58. Ross. H. Wild species and primitive cvs. as ancestors of potato varieties. Proc. Int. Congr. Broadening Genetical Base of Crops. Wageningen. Pudoc. Wageningen. 1978. P. 237-245.

59. Mendoza H. A. & F. L. Haynes. Some aspects of breeding and in-breeding in potatoes. *Am. Pot. J.* 1973. 50. P. 216-222.

60. Skiebe K. Die genetischen Ursachen von Hybrideffekten. *Biol Zentralbl.* 1977. 96. P. 303-319.

61. Ross H. Potato breeding – problems and perspectives. Berlsu and Hamburg: Paul Parey. 1986. 132 p.

62. Sanford J. C. & Hanneman R. E. A possible heterotic threshold in the potato and its implications for breeding. *Theor. Appl. Gen.* 1982. 61. P. 151-159.

63. Кожушко Н. С., Гончаров М. Д. Селекція картоплі на ранньостиглість. Картопля. Київ. 2020. Т. 1. С. 226-242.

64. Яшина И. М., Першутина О. А., Кирсанова Э. В. Генетика морфологических и хозяйственно ценных признаков картофеля. Генетика картофеля. Москва: Наука, 1973. С. 233-259.

65. Банадысев С. А. и др. Методические рекомендации по специализированной оценке сортов картофеля. Минск. 2003. 70 с.

66. Методика проведення експертизи сортів рослин картоплі та груп овочевих, баштанних, пряно-смакових на придатність до поширення в Україні. Міністерство аграрної політики та продовольства України. Український інститут експертизи сортів. Наказ від 12 грудня 2018 року № 540. 18 с.
67. Shcik R., Hopfe A. Die Zuchtung der Kartoffel. In: Die Kartoffel. Handbuch. Bd. II. Berlin: Veb Dtsch. Landwirtschaft. 1962. 1462 s.
68. Rudolf W. & Maria-Luise Baerecke. 1958: Variabilitat der Wertmerk-male und ihre zuechterische Nutzung. In: Kappert H. & Rudolf W. (Hrsg.). Handbuch der Pflanzenzuchtung, 2. Aufl., Bd. III. Berlin - Hamburg: Verlag P. Perey. 1958. S. 138-154.
69. Howard H. W., 1970: Genetics of the Potato *Solanum tuberosum* L. London: Logos Press. 1970. 126 p.
70. Moller K.-H. Untersuchungen an Testkreuzungen zur Auswahl geeig-ner Eltern und Kombinationen in der Kartoffelziichtung. Diss. Dt. Akad. Land-wirtschaftswiss., Berlin. 1965.
71. Maris B. Studies on maturity, yield, under-water weight and some other characteristics of potato progenies. *Euphytica*. 1969. 18. P. 287-319.
72. Гончаров Н. Д. Селекция картофеля на скороспелость. Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Минск. 1966. 24 с.
73. Веселовский И. А. Селекция скороспелых сортов картофеля. Вестник с.-х. науки. 1959. 6. С. 133-139.
74. Howard H. W. The production of new varieties. In: P. M. Harris (ed.): The Potato Crop. London: Chapman & HaU. 1978. P. 607-646.
75. Hunnius W. Zur „Ertragsphysiologie“ der Kartoffel. Kali-Briefe, Fach-geb. Folge. 2. S. 10-16.
76. Swaminathan M. S., Howard H. W. The cytology and genetics of the potato (*Solanum tuberosum*) and related species. *Bibliographia Genetica*, 1953.16. P. 1-192.
77. Krug H., Wriedt G., Weber W. E. Untersuchungen zur

Friihselektion in der Kartoffelzuchtung. I. Untersuchungen an der Samlingsgeneration. *Z. Pflanzenguchtg.* 1974. 73. S. 141-162.

78. Букасов С. М. Селекция картофеля. Сб. «Теоретические основы селекции растений» М-Л: Из-во колхозной и совхозной литературы. 1937. Т. 3. С. 3-21.

79. Engel K. H. Grundlegende Fragen zu einem Schema fur Arbeiten mit Inzuchten bei Kartoffeln. *Zuchter.* 1957. 27. S. 98-106.

80. Riedl W. A. The inheritance of tuber-set in *Solanum tuberosum* L. *Bull. Wyoming Agric. Exper. Stat.* 1948. 287. P. 1-12.

81. Krantz F. A. Potato breeding in the United States. *Z. Pflanzenguchtung.* 1951. 29. 3. S. 388-394.

82. Яшина И. М. Принципы генетических исследований при селекции на повышенное содержание крахмала и устойчивость к фитофторе. Картофель. Минск: Урожай. 1966. С. 49-53.

83. Яшина И. М., Тюканова Л. И., Кирсанова Э. В. Об изучении закономерностей наследования крахмалистости и урожайности в семенном потомстве картофеля. Сб. «Говорят молодые ученые». «Московский рабочий». 1966. Т. 1. С. 187-192.

84. Hunnius W. Zuchtung trockensubstanzreicher Kartoffeln (Starke und Eiweifi). *Kartoffelbau.* 1969. 20. S. 46-51.

85. Maris B. Studies on maturity, yield, under-water weight and some other characteristics of potato progenies. *Euphytica.* 1969. 18 P. 287-319.

86. Scheldt M., Munzert M. Fortschritte in der Weihenstephaner Starkekartoffel-Zuchtung. *Kartoffelbau.* 1985. 36. S. 52-54.

87. Альсмик П. И. Селекция картофеля в Белоруссии. Минск: Ураджай, 1970. 128 с.

88. Альсмик П. И. Методы и результаты селекции картофеля на повышенное содержание сухих веществ. Картофель Минск: Урожай, 1966. С. 3-18.

89. Коваленко Г. М., Сидоров Ф. Ф. Межвидовая гибридизация картофеля. *Социалистическое растениеводство. Серия А.* 1933. №7. С. 14-17.
90. Букасов С. М. Успехи и неудачи межвидовой гибридизации картофеля. *Вестник социалистического растениеводства.* 1940.3. С. 39-48.
91. Подгаецкий А. А. Межвидовая гибридизация в селекции картофеля в Украине. *Вавиловский журнал генетики и селекции.* 2012. Т.16. №2. С. 471-479.
92. Камераз А. Я. Межвидовая и внутривидовая гибридизация картофеля. *Генетика картофеля Москва: Наука,* 1973. С. 104-121.
93. Tucker J. Potato production problems in South America. *Am. Potato J.* 1939. 16. P. 151-160.
94. Подгаецкий А. А. Використання міжвидових гібридів при створенні вихідного селекційного матеріалу картоплі. *Генетика і селекція в Україні на межі тисячоліть.* Київ: Логос. 2001. Т. 3. С. 35-354.
95. Подгаецкий А. А. Генофонд картоплі, його складові, характеристика і стратегія використання. *Картопля.* Київ. 2002. Т. 1. С. 156-198.
96. Першина А. А., Трубачева Н. В. Межвидовая несовместимость при отдаленной гибридизации растений и возможность ее преодоления. *Вавиловский журнал селекции и генетики.* 2016. 20(4). С. 416-425.
97. Mahe L., Le Pierres D., Combes M.-C., Lashermes P. Introgressive hybridization between the allotetraploid *Coffea arabica* and one of its diploid ancestors, *Coffea canephora*, in an exceptional sympatric zone in New Caledonia. *Genome.* 2007;50:316-324.
98. Moreno E.M.S., Speranza P.R., Laque J.M.R., Neffa V.G.S. Natural hybridization among subspecies of *Turnera sidoides* L. (Passifloraceae) revealed by morphological and genetic evidence. *Plant Syst. Evol.* 2015;301:883-892.
99. Mendiburu A. O., S. J. Peloquin S. J., D. Mok D. Potato breeding with haploids and 2n-gametes. *Proc. Fust Intern. Symp. Haploids. Guelph.* 1974. P.

249-259.

100. Mendoza H. A., Haynes F. L. Some aspects of breeding and inbreeding in potatoes. *Am. Pot. J.* 1973. 50. P. 216-222.

101. Mendoza H. A., Haynes F. L. Genetic basis of heterosis for yield in the autotetraploid potato. *Theor. Appl. Gen.* 1974. 45. P. 21-25.

102. Гавриленко Т. А., Ермишин А. П. Межвидовая гибридизация картофеля: теоретические и практические аспекты. *Вавиловский журнал генетики и селекции.* 2017. 21(1). С. 16-29.

103. Карпеченко Г. Д. Теория отдаленной гибридизации. Теоретические основы селекции растений. М.-Л.: Сельхозгиз. 1935. Т. 1.

104. Van Tuyl J.M., Van Dien M.P., Van Creij M.G.M., Van Kleinwee T.C.M., Franken J., Bino R.J. Application of *in vitro* pollination, ovary culture, ovule culture and embryo rescue for overcoming incongruity barriers in interspecific *Lilium* crosses. *Plant Sci.* 1991. 74. P. 115-126.

105. Pershina L.A., Numerova O.M., Belova L.I., Devyatkina E.P. Biotechnological and cytogenetic aspects of producing new wheat genotypes using hybrids. *Euphytica.* 1998. 1006(1-3). P. 239-244.

106. Niu Z., Jiang A., Hammad W.A., Oladzadabbasabadi A., Xu S.S., Mer-goum M., Elias E.M. Review of doubled haploid production in durum and common wheat through wheat x maize hybridization. *Plant Breeding.* 2014. 133. P. 313-320.

107. Гордієнко В. В. Потенціал національної колекції картоплі у створенні форм, придатних для генеративного розмноження. Автореф. дис. ... канд. с.-г. наук. Харків. Інститут рослинництва: 06.01.05. 2007. 20 с.

108. Подгаєцький А. А., Гордієнко В. В. Характеристика сортів, міжвидових гібридів картоплі за розвитком генеративних органів. *Вісник Сумського НАУ. Серія «Агрономія і біологія».* 2007. Вип. 10-11 (14-15). С. 27-30.

109. Spooner D.M., Ghislain M., Simon R., Jansky S.H., Gavrilenko T. Systematics, diversity, genetics, and evolution of wild and cultivated potatoes. *Bot. Review*. 2014. 80(4). P. 283-383.
110. Hawkes J.G. The Potato: Evolution, Biodiversity and Genetic Resources. London: Belhaven Press, 1990. 126 p.
111. Hijmans R.J., Spooner D.M., Salas A.R., Guarino L., de la Cruz J. Atlas of Wild Potatoes. Syst. Ecogeogr. Studies on Crop Gene pools. 2002. 87 p.
112. Hijmans R.J., Gavrilenko T., Stephenson S., Bamberg J., Salas A., Spooner D. The geographic and environmental distribution of polyploidy in wild potatoes (*Solanum* section *Petota*). *Global Ecol. Biogeogr.* 2007. 16(4). P. 485-495.
113. Spooner D.M., Sytsma K.J., Conti E. Chloroplast DNA evidence for genome differentiation in wild potatoes (*Solanum* sect. *Petota*: Solanaceae). *Am. J. Botany*. 1991. 78. P. 1354-1366.
114. Spooner D.M., Sytsma K.J. Reexamination of series relationships of Mexican and Central American wild potatoes (*Solanum* sect. *Petota*): evidence from chloroplast DNA restriction site variation. *Syst. Botany*. 1992. 17. P. 432-448.
115. Spooner D.M., Castillo R.T. Reexamination of series relationships of South American wild potatoes (Solanaceae: *Solanum* sect. *Petota*): evidence from chloroplast DNA restriction site variation. *Am. J. Botany*. 1997. 84(5). P. 671-685.
116. Castillo R., Spooner D.M. Phylogenetic relationships of wild potatoes, *Solanum* series *Conicibaccata* (sect. *Petota*). *Syst. Botany*. 1997. 22. P. 45-83.
117. Spooner D.M., Ghislain M., Simon R., Jansky S.H., Gavrilenko T. Systematics, diversity, genetics, and evolution of wild and cultivated potatoes. *Bot. Review*. 2014. 80(4). P. 283-383.
118. Harlan J.R., de Wet J.M.J. Toward a rational classification of cultivated plants. *Taxon*. 1971. 20(4). P. 509-517.

119. De Haan S., Rodriguez F. Potato origin and production. *Advances in Potato Chemistry and Technology*. Eds. J. Singh, L. Kaur. London (UK): *Elsevier Inc.* 2016. P. 1-32.
120. Маханько О. В. Межвидовая несовместимость в диплоидной селекции картофеля. *Земляробства и ахова рослін*. 2008. 1. С. 11-14.
121. Хведынич О. А., Подгаецкий А. А. К эмбриологии гибрида картофеля *S. stoloniferum Schlechtd. x S. ehrenbergii Bitt.* *Цитология и генетика*. 1993. 27. 2. С. 12-18.
122. Хведынич О. А., Подгаецкий А. А. Нарушение эмбриональных процессов в комбинациях скрещивания *S. stoloniferum Schlechtd. x S. demissum Lindl* и *S. stoloniferum Schlechtd. x S. pinnatisectum Dun.* *Цитология и генетика*. 1993. 27. 1. С. 32-38.
123. Хведынич О. А., Подгаецкий А. А. Соматическая стерилизация при межвидовой гибридизации картофеля. *Ботанический журнал СССР*. 1993. 78. 5. С. 96-100.
124. Хведынич О. А., Подгаецкий А. А., Гудзь В. М. Запліднення і розвиток зародку у *S. stoloniferum Schlechtd.* *Український ботанічний журнал*. 1993. 50. 1. С. 58-64.
125. Dionne L. A. Studies on the use of *Solanum acaule* as a bridge between *Solanum tuberosum* and species in the series *Bulbocastana*, *Cardiophylla* and *Pinnatisecta*. *Euphytica*. 1963. 12. P. 263-269.
126. Букасов С. М., Лебедева Н. А. Мичуринские методы в селекции картофеля. Ленинград. 1949. 72 с.
127. Оверчук В. И., Подгаецкий А. А. Получение гибридного материала с использованием вида *S. bulbocastanum*. *Цитология и генетика*. 1974. 8. 6. С. 501-505.
128. Подгаецкий А. А. Використання дикого виду картоплі *S. demissum Lindl.* при залученні в селекційну роботу *S. bulbocastanum Dun.* *Зб. «Картоплярство» Київ: Урожай*. 1981. 12. С. 9-12.

129. Dione L. A. Studies on the use of *Solanum accaule* as a bridge between *Solanum tuberosum* and species in the series *Bulbocastana*, *Cardiophylla* and *Pinnatisecta*. *Euphytica*. 1963. 12. 3. P. 263-269.
130. Hermsen J., Ramanna M. Double – bridge hybrids of *Solanum bulbocastanum* and cultivars of *Solanum tuberosum*. *Euphytica*. 1973. 22. 3. P. 457-466.
131. Hermsen J. Ramanna M. Barriers to hybridization of *Solanum bulbocastanum* Dun. and *S. verrucosum* Schlechtd and structural hybridity in their F₁ plants. *Euphytica*. 1976. 1. P.1-10.
132. Kalasa-Baliska M. The triple hybrid (*Solanum tuberosum* x *S. vernei* Bitt. et Wittm.) x *S. bulbocastanum*. *Genet. Polon.* 1976. 2. P. 165-169.
133. Hermsen J. G. T. Pathway for transfer of PLRV resistance from nontuberosum *Solanum* species to potato cultivars. 9th Triennial Conf. Eur. Ass. Pot. Res. Interlaken abstr. 1984. P. 286-287.
134. Hanneman Jr., R.E., Ehlenfeldt M. K. The use of endosperm balance number (EBN) concept in potato improvement. 9th Triennial Conf. Eur. Ass. Pot. Res., Interlaken, abstr., 1984. P. 99-100.
135. Лаптев Ю. П. Экспериментальная полиплоидия картофеля. Генетика картофеля. Москва: Наука. 1973. С. 131-139.
136. Livermore J. R., Jonstone F. E. The effect of chromosome doubling on the crossability of *Solanum chacoense*, *S. jamesii* and *S. bulbocastanum* with *S. tuberosum*. *Am. Potato J.* 1940. 17. P. 170-176.
137. Лебедева Н. А. Изменение свойств и признаков картофеля под влиянием полиплоидии и использование экспериментальной полиплоидии в селекции картофеля. Автореф. дис. ... докт. биол. наук. Киев. 1966. 34 с.
138. Житлова Н. А. Экспериментальное получение полиплоидов диких видов картофеля и их использование в межвидовой гибридизации. *Тр. по прикладной бот., ген. и сел.* Ленинград: ВИР. 1971. Т. 44. Вып. 1. С. 175-188.

139. Лебедева Н. А. Изменение картофеля (*Solanum* spp.) при полиплоидии. Бот. Журнал. 1959. 44. С. 1075-1079.
140. Лебедева Н. А. Экспериментальная полиплоидия в селекции. Картофель и овощи. 1965. 4. С. 20-22.
141. Von Wangenheim K.-H. Zur Ursache der Kreuzungs schwierigkeiten zwischen *Solanum tuberosum* L. und *S. acaule* Bitt. bzw. *S. stoloniferum* Schlechtd. et Bouche. *Z. Pflanzenzuchtg.* 1954. 34. P. 7-48.
142. Von Wangenheim K.-H. Untersuchungen iiber den Zusammenhang zwischen Chromosomenzahl und Kreuzbarkeit bei *Solanum*. *Arten. Z. Ind. Abstamm. Vererbungsl.* 1957. 88. S. 21-37.
143. Chase S. C. Analytical breeding of *Solanum tuberosum*. *Can. J. Gen. Cyt.* 1963. 5. P. 359-363.
144. Павлова М. К., Банникова В. П. Культивирование незрелых семян *Nicotiana in vitro*. Цитология и генетика. 1972. 2. С. 114-117.
145. Кучко А. А., Тарасенко В. А., Кучко В. Й. Проращивание недоразвитых семян и изолированных зародышей в культуре *in vitro*. Зб. «Картоплярство». Київ: Урожай. 1979. Вип. 10. С. 25-28.
146. Житлова Н. А., Приходько Н. И. Использование культуры зародышей при отдаленной гибридизации в роде *Solanum*. *Бюл. ВИР.* Вып. 122. С. 71-73.
147. Подгаецкий А. А. Выращивание семян и зародышей картофеля *in vitro*. «Достижения биотехнологии промышленному комплексу» Тр. докл. Всесоюзной конф. Черновцы. 1991. Т. 1. С. 54.
148. Гавриленко Т. А., Ермишин А. П. Межвидовая гибридизация картофеля: теоретические и прикладные аспекты. *Вавиловский журнал генетики и селекции.* 2017. 21(1). С. 16-29.
149. Бутенко Р. Г., Кучко А. А. Получение межвидового соматического гибрида картофеля методом слияния изолированных протопластов. *Доклады АН СССР.* 1979. 247. 2. С. 491-495.

150. Кучко А. А. Гибридизация соматических клеток растений методом слияния изолированных протопластов. *Культура клеток растений и биотехнология*. Сб. научн. тр. Москва: Наука. 1986. С. 144-159.
151. Waara S., Glimelius K. The potential of somatic hybridization in crop breeding. *Euphytica*. 1995;85:217-233.
152. Гавриленко Т. А. Создание новых форм культурных растений на основе соматической гибриридизации. Идентифицированный генофонд растений и селекция. Под ред. Б. В. Ригина. СПб: ВИР. 2005. С. 628-643.
153. Davey M.R., Anthony P., Power J.B., Lowe K.C.. Plant protoplasts: status and biotechnological perspectives. *Biotechnol. Advances*. 2005. 23. P. 131-171.
154. Broili J. Arbeiten mit Wildarten von Solanum. *Mitt. Biol. Reichsanst* 1921. 21. P. 154-158.
155. Muller K. O. Neue Wege und Ziele in der Kartoffelzuchtung. *Beitr. Pflanzenzuchlg.* 1925. 8. P. 45-72.
156. Muller K. O. Uber die Herkunft der W-Sorten, ihre Entwicklungsgeschichte und ihre bisherige Nutzung der praktischen Kartoffelzuchtung. *Z. Pflanzenzüchlg.* 1951. 29. P. 366-387.
157. Пушкарев И. И. Новый фитофтороустойчивый сорт картофеля 8670. Москва: Сельхозизд. 1937. 46 с.
158. Камераз А. Я. Хозяйственные качества нового культурного полиморфного вида картофеля *Solanum andigenum*. *Тр. по прикладной бот., ген. и сел.* 1949. 28. 2. С. 69-81.
159. Козлов В. А. Использование вида *S. andigenum* для создания исходного материала, устойчивого к фитофторозу. *Вести акад. аграрн. наук.* 2000. 4. С. 52-56.
160. Киру С. Д. Культурный вид картофеля *Solanum andigenum* Juz. Et Buk. (экология, география, биология, интродукция и использование в селекции). Автореф. дис. ... д-ра биол. наук: 06.01.05 / ГНЦ РФ Всесоюзный НИИ растениеводства им. Н. И. Вавилова. Санкт-Петербург. 2004. 40 с.

161. Камераз А. Я., Вавилова М. А., Житлова Н. А., Иванова В. Н. Межвидовая гибридизация картофеля с участием видов серий *Transaeqatorialia* Buk. и *Simpliciora* Buk. *Труды по прикладной бот., ген. и сел.* Ленинград. ВИР. 1974. 53. 1. С. 170-193.
162. Котова К. А. Перспективы селекции картофеля на фитофтороустойчивость и использование вида *S. stoloniferum*. *Тр. Львовского СХИ.* Львов. 1983. Т. 99. С. 97-102.
163. Подгаецкий А. А. Использование диких мексиканских видов картофеля серий *Pinnatisecta* (Rydb.) Buk., *Cargiphylla* Buk., *Bulbocastana* Rydb. В селекции на фитофтороустойчивость. Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.05 / ВИР. Ленинград. 1978. 21 с.
164. Подгаецкий А. А. Виділення зразків деяких видів картоплі стійких проти фітофторозу. Зб. «*Картоплярство*». Київ: Урожай. 1978. Вип. 9. С. 9-10.
165. Подгаецкий А. А. Выделение источников фитофтороустойчивости картофеля по листьям с использованием генофонда культуры. *Цитология и генетика.* 1995. 29. 2. С. 25-31.
166. Подгаецкий А. А. Устойчивость клубней некоторых видов картофеля к фитофторозу, выделение источников признака. *Цитология и генетика.* 1995. 29. 6. С. 26-35.
167. Подгаецкий А. А. Создание исходного фитофтороустойчивого материала картофеля с использованием межвидовой гибридизации. Генетика, селекция и исходный материал картофеля. Сб. научн. тр. по прикладной бот., ген. и сел. Ленинград: ВИР. 1987. Т. 115. С. 34-39.
168. Подгаецкий А. А., Собран В. М., Вовкодав В. В. До питання випробування форм картоплі за фітофторостійкістю. Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. 2006. 4. С. 79-86.
169. Ross H. Ausgangsmaterial für die Zuchtung. In: Kappert, H., & W. Rudolf (Hrsg.). *Handbuch der Pflanzenzuchtg.* Berlin-Hamburg: Verlag P. Parey. 1958. 2. Aufl. Bd. III. S. 43-59.

170. Ross H. Resistenzzuchtung gegen die Mosaik- und andere Viren der Kartoffel. In: Kappert, H., & W. Rudolf (Hrsg.), Handbuch der Pflanzenzuchtung. Berlin - Hamburg: Verlag P. Parey. 1958. 2. Aufl. Bd. III. S. 106-125.
171. Van Soest L. J. M. Seidewitz L. Evaluation data on tuber-bearing *Solanum* species. Inst. f. Pflanzenbau u. Pflanzenzuchtg. der FAL Braunschweig u. Stichting voor Planienveredeling. Wageningen. Ausgabe. 1981. S. 121-146.
172. Kort J., Ross H, Rumpfenhorst H. P., Stone A. R. An international scheme for identifying and classifying pathotypes of potato cyst nematodes *Globodera rostochiensis* and *G. pallida*. *Nematologica*. 1977. 23. P. 333-339.
173. Mai W. F. Peterson L. C. Resistance of *Solanum ballsii* and *Solanum sucrense* to the golden nematode, *Heterodera rostochiensis* Woll. *Science*. 1952. 116. P. 224-225.
174. Ellenby C. Resistance to the potato root eelworm. *Nature (Ldn.)*. 1948. 162. P. 704-710.
175. Ellenby C. Tuber forming species varieties of the genus *Solanum* tested for resistance to the potato root eelworm *Heterodera rostochinesis* Woll. *Euphytica*. 1954. 3. P. 195-202.
176. Howard H. W. Cole G. J., Fuller J. M. Further sources of resistance to *Heterodera rostochiensis* Woll. in the *Andigena* potato. *Euphytica*. 1970. 19. P. 210-216.
177. Howard H. W., Fuller J. M. Resistance to the cream and white potato cyst nematode. *Plant. Path.* 1970. 20. P. 32-35.
178. Kort J., Jaspers C. D., Dijkstra D. L. Testing for resistance to pathotype C of *Heterodera rostochiensis* and the practical application of *Solanum vernei*-hybrids in the Netherlands. *Ann. Appl. Biol.* 1972. 71. P. 289-291.
179. Momeni D. A., Plaisted R. L., Peterson L. C., Harrison M. B. The uninheritance of resistance to golden nematode (*Heterodera rostochiensis*) in *Solanum famatinae* and *S. neohawkesii*. *Am. Pot. J.* 1969. 46. P. 128-131.
180. Ross H., Langton F. A. Origin of unreduced embryo sacs in diploid potatoes. *Nature*. 1974. 247. P. 378-379.

181. Hunnius W., Scheldt M. Ein Beitrag zur Resistenzzuchtung gegen den Kartoffelnematoden *Heterodera rostochiensis* WoIl. auf der Basis von *Solanum spigazzinii*. *Bayer. Landw. Jb.* 1974. 51. S. 295-303.

182. Томчук Н. Г. Использование вида *Соляnum андигенум* Юз. и Бук. при выведении гибридов картофеля с повышенным содержанием белка. Автореф. дис. ...канд. с.-х. наук. Гродно. 1965. 21 с.

183. Морозова Е. В. Изменчивость морфологических и хозяйственных признаков у полиморфного культурного южноамериканского вида *Solanum andigenum* Juz. et Buk. Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06534 / ВИР. Ленинград. 1970. 21 с.

184. Scheldt M., Munzert M. Fortschritte in der Weihenstephaner Starkekartoffel-Zuchtung. *Kartoffelbau*. 1985. 36. P. 52-54.

185. Reddick D. Frost-tolerant and blight-resistant potatoes. *Phytopath.* 1930. 20. P. 987-991.

186. Thornton E., Sieczka E. B. Commercial potato production in North America. *Am. Pot. J.* 1980. 57. P. 1-36.

187. Ross H. The use of wild *Solanum* species in German potato breeding of the past and today. *Am. Pot. J.* 1966. 43. P. 63-80.

188. Stegemann H., Schnick D. Index 1985 europaischer Kartoffelsorten. *Mitt. Biol. Bundesanst. Braunschweig*. 1985. 227. 128 p.

РОЗДІЛ 2

МІСЦЕ, УМОВИ, МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Місце та умови проведення експерименту

Дослідження виконані в умовах дослідного поля кафедри біотехнології та фітофармакології, яке є частиною сівозміни Навчально-наукового виробничого комплексу (ННВК) Сумського НАУ МОН України впродовж 2017-2019 років. Землі СНАУ розташовані в межах м. Суми і є типовими для північно-східного Лісостепу України.

Рельєф двопільної сівозміни рівнинний. Поле оточене захисними смугами, будівлями, що зменшує силу вітру і не сприяє вітровій ерозії. Це ж можна стверджувати про водну ерозію.

Ґрунт дослідного поля класифікується як чорнозем типовий глибокий мало гумусний середньо-суглинковий великопилюватий з нейтральною реакцією ґрунтового розчину, тобто типовий для північно-східного Лісостепу України [1, 2].

За даними кафедри землеробства, ґрунтознавства та агрохімії СНАУ уміст гумусу, основних елементів живлення достатній для вирощування високих урожаїв сільськогосподарських культур, у тому числі і картоплі, що дозволило створити оптимальні умови для росту і розвитку дослідних рослин (табл. 2.1). Внесенням органічних та мінеральних добрив підтримується родючість ґрунту, що позитивно відбивається на результатах експериментів.

Клімат регіону помірно-континентальний з слабо холодною зимою та теплим літом. За багаторічними даними температура повітря в середньому за рік становила $+7,4$ °С. Найбільш теплий виділяється липень, а найхолодніший – січень. Сума активних річних температур типова для підзони і вимірюється 2500-2650 °С. Тривалість безморозного періоду в межах 260-280 діб і змінюється залежно від метеорологічних умов року.

Таблиця 2.1 – Агрохімічна характеристика ґрунту дослідного поля

Ґрунт	Ґу-мус, %	рН	ГК, мг-екв./100 г. ґрунту	СВО (Са+Mg), мг-екв./100 г. ґрунту	P ₂ O ₅	K ₂ O	N-легко-гідролізований
Чорнозем типовий глибокий малогумусний середньо-суглинковий, великопилуватий	3,89	5,8	1,6	30,2	109	100	87

За рік випадає значна кількість опадів (близько 600 мм), проте волога з ними надходить, як правило, нерівномірно. За період вегетації картоплі (травень-серпень) випадає близько 260 мм дощів. У цілому, величина гідротермічного коефіцієнта 1,1-1,2, хоча вона дуже змінюється під час вегетації рослин. Висота сніжного покриву неоднакова за роками, а тому забезпечення весняною вологою дослідного поля різне.

Залежно від метеорологічних умов перехід через біологічний мінімум (сума ефективних температур більше 5 °С) може відбуватись в першій – третій декаді квітня. Ще одна з характеристик погодних умов – пізні весняні заморозки, які можуть з'являтися до 20 чисел травня, і ранні осінні – починаючи з кінця вересня. Викладене негативно відбивається на рості, розвитку, а також збиранні сільськогосподарських культур.

За даними метеопоста Інституту сільського господарства Північного Сходу [3, 4, 5] кількість опадів за період вегетації картоплі в 2017-2018 роках була різною. Ми використовували апробовані підходи до виявлення впливу метеорологічних чинників на ріст та розвиток рослин [6]. Порівняно з багаторічними даними найбільший дефіцит їх відмічено в 2018 році – 119,1 мм. Близькі дані отримані в 2018 і 2019 роках, проте також з дефіцитом надходження вологи 90,2 і 90,0 мм, відповідно. Ще одна особливість випадання дощів – їх нерівномірність. Наприклад, у 2017 році випало дуже мало дощів у першій та другій декадах червня, а також у першій липня, хоча

у другій декаді липня їх було на 25,4 мм більше, ніж у середньому за багато років (додаток Г, рис. 2.1, 2.2 і 2.3). У кожній з декад серпня відмічався значний дефіцит вологи.

Дуже посушливим був травень 2018 року з нижче місячної норми на 33,4 мм. Дуже мало дощів випало в третій декаді червня та першій і третій липня. Сухим виявився серпень.

Особливість періоду вегетації картоплі в 2019 році – дуже волога перша декада травня, відсутність або невелика кількість дощів у другій та третій декадах червня і відносно вологий липень, особливо друга і третя декади. Як і в попередні роки сухим виявився серпень.

Певною мірою температура повітря залежала від випадання дощів, проте були в її прояві й свої особливості. У 2017 році дуже прохолодною була друга декада травня (нижча температура повітря за середню багаторічну на 6,2 °С), перша червня та перша і друга липня. Дуже теплими виявились перша і друга декади серпня (додаток Д, рис. 2.4, 2.5 і 2.6).

Жаркою була перша декада травня 2018 року. Температура повітря перевищувала середню багаторічну на 6,5 °С. Дещо меншою мірою це стосувалось третьої декади липня (5,1 °С) та третьої серпня (4,8 °С).

Значно теплішими в 2019 році були третя декада травня (на 3,3 °С), весь червень (за декадами 3,6; 5,1 і 2,1 °С), а також третя декада вересня. Водночас, холоднішими виявились перша і друга декади липня.

Узагальнюючі дані щодо погоди можна отримати шляхом співставлення температури повітря та кількості опадів за певний період. Величина, яка характеризує це співвідношення називається ГТК (гідротермічний коефіцієнт) [7, 8]. Його визначають за формулою (2.1):

$$\text{ГТК} = (\sum a * 10) / \sum b, \text{ де} \quad (2.1)$$

a – сума опадів за період з температурою повітря більше 10 °С,

b – сума температур за цей період

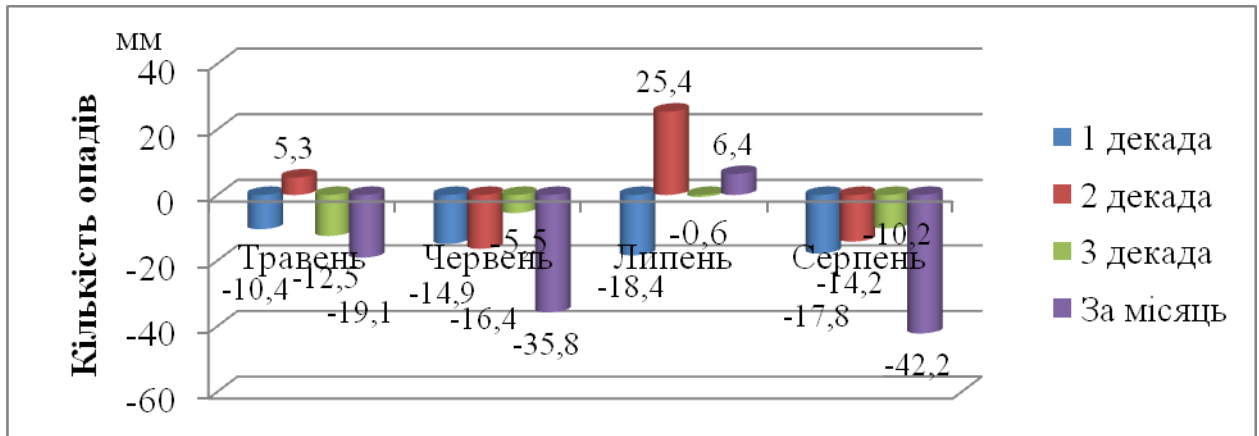


Рисунок 2.1 – Відхилення кількості опадів за декадами, місяцями від середніх багаторічних даних у 2017 році

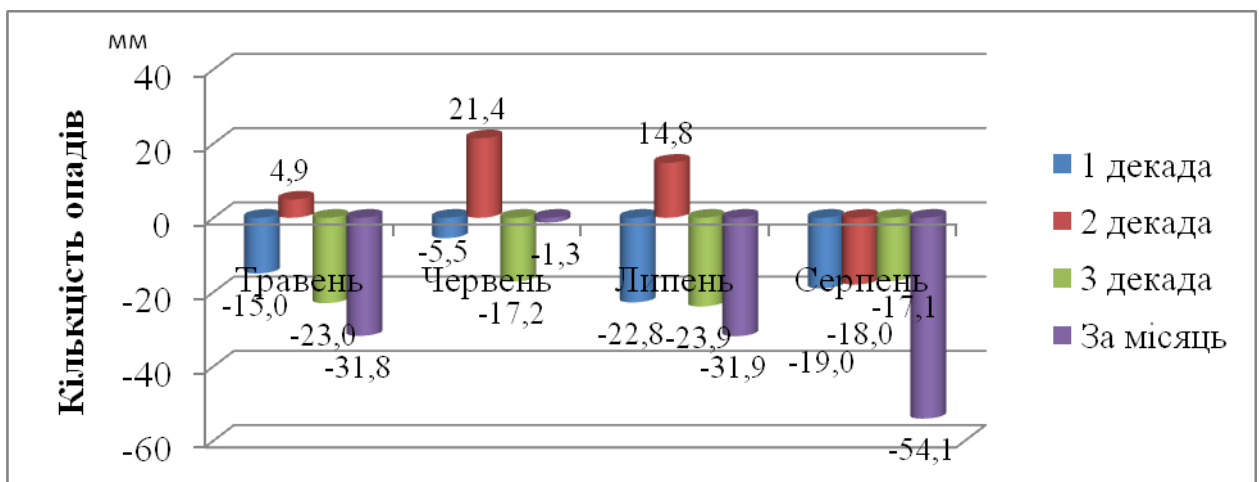


Рисунок 2.2 – Відхилення кількості опадів за декадами, місяцями від середніх багаторічних даних у 2018 році

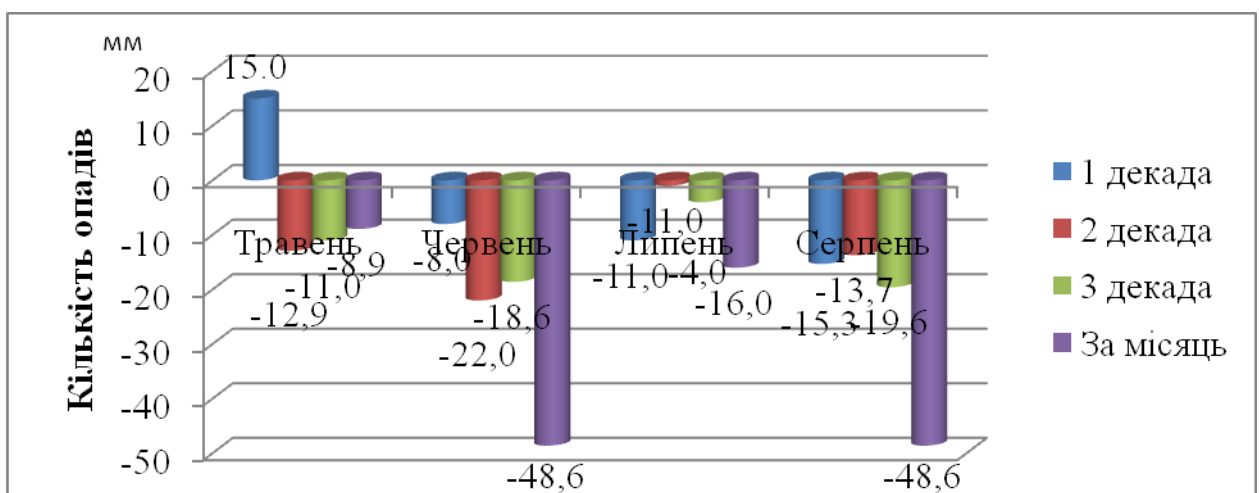


Рисунок 2.3 – Відхилення кількості опадів за декадами, місяцями від середніх багаторічних даних у 2019 році

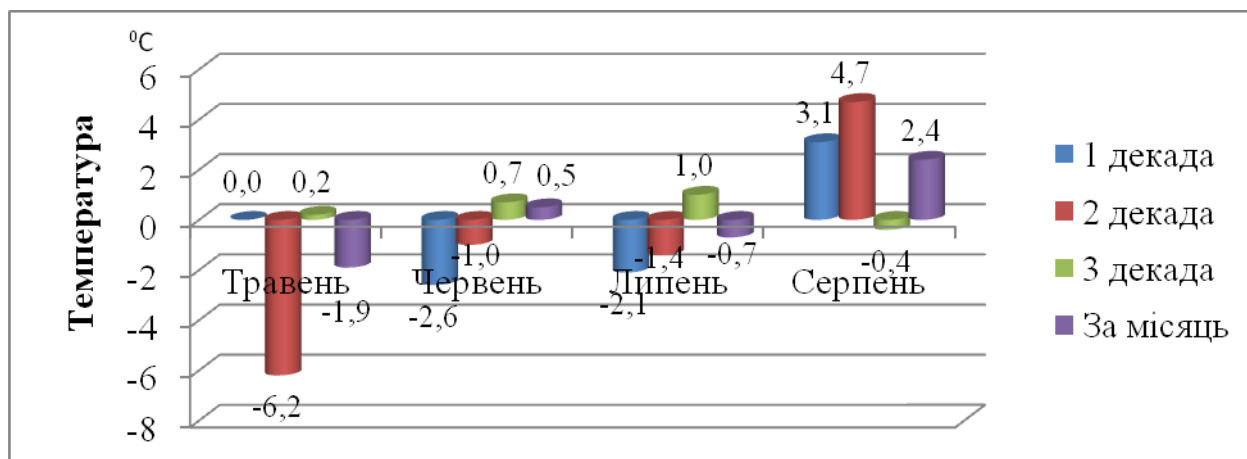


Рисунок 2.4 – Відхилення температури повітря (°C) за декадами, місяцями від середніх багаторічних даних у 2017 році

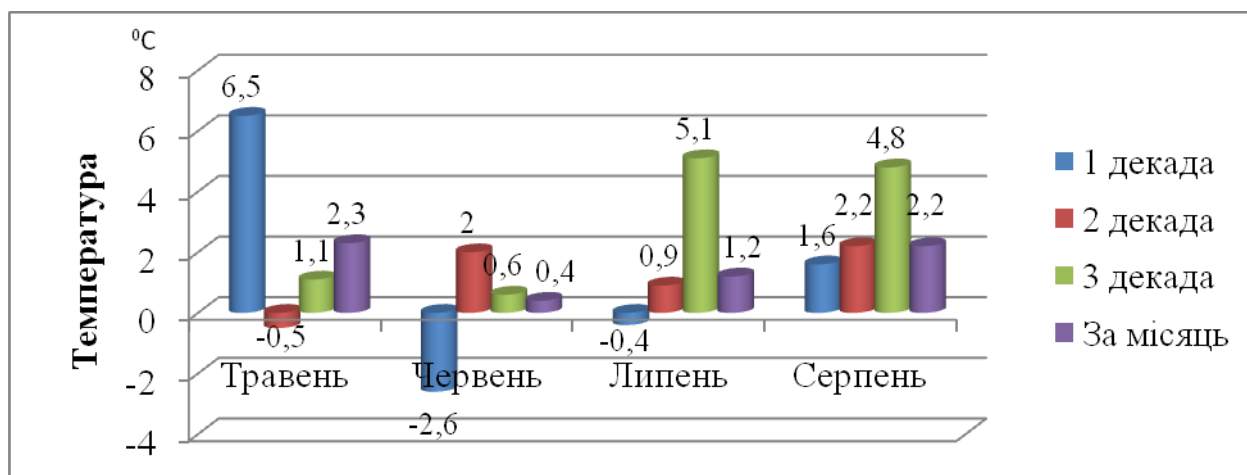


Рисунок 2.5 – Відхилення температури повітря (°C) за декадами, місяцями від середніх багаторічних даних у 2018 році

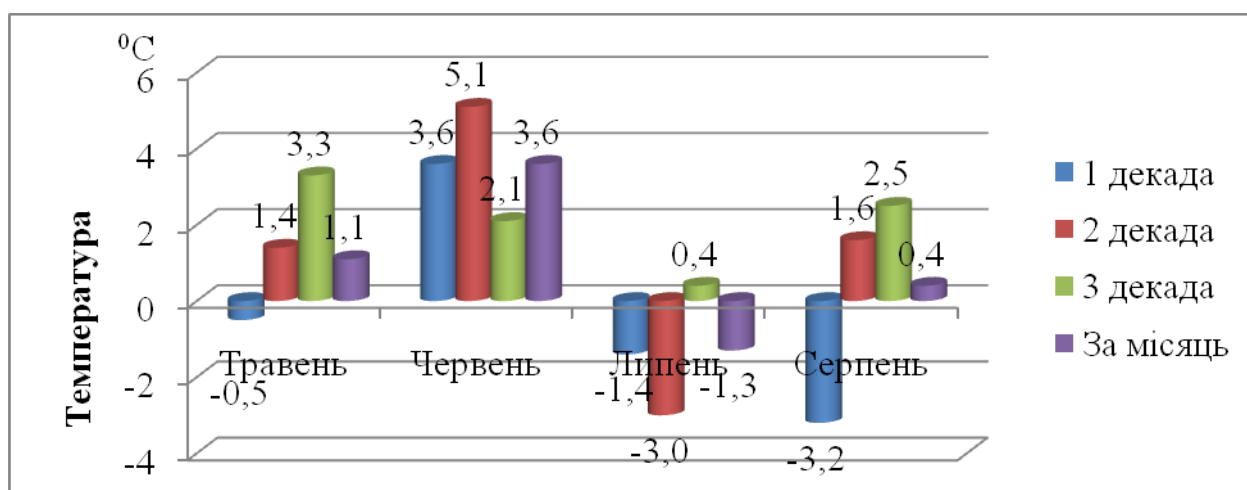


Рисунок 2.6 – Відхилення температури повітря (°C) за декадами, місяцями від середніх багаторічних даних у 2019 році

Дані підрахунків (додаток Е) свідчать про значну відмінність декад років, у які виконувались дослідження, за ГТК. Згідно класифікації забезпеченості вологою від значення ГТК виділяють [9]:

- ГТК < 04 – суха погода
- 0,4-0,7 – дуже посушлива
- 0,7-1,0 – посушлива
- 1,0-1,3 – слабо посушлива
- 1,3-1,6 – волога
- > 1,6 – дуже волога.

У 2017 році за період вегетації картоплі сухими були 4 декади з 12-и, дуже посушливими – 4, слабо посушливими – 2 та вологими – 2. У наступному році згідно класифікації декади характеризувались наступним чином: сухі – 7, дуже посушлива – 1, посушлива – 1, слабо посушлива – 1 і вологі – 2. У 2019 році розподіл декад за вологістю був наступним: сухі – 6, дуже посушливі – 2, посушливі – 1, слабо посушливі – 2 і дуже волога – 1.

Підрахунки відхилень за температурою повітря, кількістю опадів від середніх багаторічних розглядаються як абсолютні дані. Для визначення істотності цих відхилень використовують статистичний показник – критерій істотності відхилень, згідно формули (2.2) [10]:

$$K_i = (X_i - \bar{X}_6) / S, \text{ де} \quad (2.2)$$

X_i – дані певного періоду поточного року,

\bar{X}_6 – середні багаторічні дані певного періоду,

S – середнє квадратичне відхилення даних поточного року.

Значення K_i менше одиниці вважаються неістотними, в межах $\pm 1-2$ – істотними, а більше ± 2 -х екстремальними.

Отримані дані (табл. 2.2) свідчать, що в умовах періоду вегетації 2017 року істотними виявились відхилення від багаторічних даних тільки за кількістю опадів у червні та серпні. Знак мінус вказує на їх дефіцит. У наступному році істотно вищою виявилась температура повітря в серпні, а в травні це стосувалось нехватки опадів. Складна ситуація щодо відсутності

дощів у серпні обумовила екстремальне відхилення показника від багаторічних даних. У 2019 році істотно жаркішим був червень, а за кількістю опадів екстремально мало їх було в червні та серпні.

Таблиця 2.2 – Значення коефіцієнта істотності відхилень між температурою повітря, кількістю опадів за місяцями впродовж 2017-2019 рр. і середніми багаторічними даними

Показник	Травень	Червень	Липень	Серпень
2017 р.				
Температура повітря	-0,5	+0,1	-0,4	+0,7
Кількість опадів	-0,6	-1,4	+0,1	-1,2
2018 р.				
Температура повітря	+0,9	+0,1	+0,4	+1,2
Кількість опадів	-1,3	-0,1	-0,8	-9,3
2019 р.				
Температура повітря	+0,5	+1,3	-0,5	+0,2
Кількість опадів	-0,3	-4,2	-0,5	-5,1

2.2. Вихідний матеріал у дослідженні

Вихідним матеріалом використані батьківські форми (сорти внутрішньовидового походження та міжвидові гібриди, їх бекроси), сорти-стандарти та потомство від схрещування.

Для схрещування задіяні різні схеми за методами отримання (бекросування, схрещування міжвидових гібридів між собою, самозапилення) та за участю різних сортів. Окремі бекроси за високим проявом поодиноких або комплексу ознак зареєстровані в Національному центрі генетичних ресурсів рослин [11].

Особливість використаних у дослідженні міжвидових гібридів – залучення в практичну селекцію дикорослого, диплоїдного мексиканського виду картоплі *Solanum bulbocastanum* Dun, який філогенетично віддалений

від культурних сортів, а тому для успішного виконання дослідження використаний мічурінський метод посередника. Схема залучення виду в процесі створення міжвидових гібридів наступна: /{[(S. acaule x S. bulbocastanum) x S. phureja] x S. demissum} x S. andigenum/ x S. tuberosum. Таким чином, основу для схрещування склали шестивидові гібриди.

Використання одного і того ж зразка в різних комбінаціях схрещування дозволило об'єднати їх у блоки. Для дворазового беккроса у процесі створення якого використано схрещування двох шестивидових гібридів – 08.195/73 запилювачами були сорти Подолянка, Партнер, Летана, Мілавіца і Тирас.

Сорт Подолянка – дворазовий беккрос шестивидового гібрида, на одному з етапів створення якого використане самозапилення, слугував запилювачем у чотирьох популяціях.

Сорти Верді, Подоля і Тетерів були материнськими формами в трьох комбінаціях кожний, а сорт міжвидового походження Базис (дворазовий беккрос шестивидового гібрида) та п'ятиразовий беккрос шестивидового гібрида 10.6Г38 були материнськими формами в двох популяціях кожний.

В чотирьох комбінаціях використані лише внутрішньовидові схрещування: Подоля х Струмок, Тетерів х Струмок, Струмок х Подоля та Струмок х Явір.

Досліджували потомство від реципрокних схрещувань: Подоля і Струмок та Базис і Подоля.

Компонентами схрещування були сорти білоруської селекції: Мілавіца і Білоруська 3; Поліського дослідного відділення Інституту картоплярства НААН:Тетерів, Летана, Тирас і Подоля; Інституту картоплярства НААН: Зелений гай, Подолянка, Струмок, Поліське джерело, Базис, Явір і Багряна, а також сорт Верді фірми Uniplanta Saatucht KG (Німеччина).

Як стандарти були використані різні за стиглістю сорти: Тирас – ранній, Явір – середньостиглий та Случ – середньопізній.

Сорт-стандарт Тирас [12-16]. Виділений з популяції від схрещування двох міжсорткових гібридів 88.95-3 x 88.12-7 на Поліській дослідній станції імені О. М. Засухіна.

Сорт ранній, столовий, великобульбовий, пластичний. Урожайність на 45-й день після сходів 18-21 т/га, а в кінці вегетації – 35-40 т/га. Уміст крохмалю 11-14 %. Смакові якості добрі, бульби не розварюються (тип А).

Бульби з привабливою рожевою шкіркою, овальні, м'якуш білий, вічка поверхневі. Рослини низькі, напіврозлогі, середньо облиствені, стебла слобо гіллясті, листки середньої величини, віночок квіток червоно-фіолетовий.

Стійкий до раку картоплі. Слабо уражується фітофторозом, дитиленхозом, вірусними хворобами, іржавістю бульб. Середньо стійкий до парші звичайної.

Придатний для вирощування в південних регіонах України за двоврожайної культури. Характеризується швидким темпом росту та інтенсивним накопиченням товарного врожаю. Придатний для вирощування на всіх типах ґрунтів. Стійкий до потемніння м'якуша та механічного травмування під час раннього збирання. Стійкий до посухи. Позитивно реагує на підвищені норми мінеральних добрив. Чутливий до обламування паростків та метрибузину.

Занесений до Державного Реєстру сортів рослин, придатних для вирощування в Україні з 2004 року. Рекомендований для всіх природно-кліматичних зон України.

Сорт-стандарт Явір [12-16]. Відібраний в комбінації Поля x Романо в Інституті картоплярства НААН. Середньостиглий, столового призначення (тип В). Можна використовувати для приготування картоплі вареної, супів, салатів. Високоврожайний. У кінці вегетації накопичує 40-45 т бульб з 1 га. Уміст крохмалю 17-18 %. Смакові якості добрі, зберігається добре. Товарність бульб у врожаї висока.

Рослини прямостоячі, компактні, високі, сильнооблиствені, малостебельні. Листки середньої величини, матові. Забарвлення віночка біле.

Бульби округлі з сітчастою шкіркою, округлі з неглибокими вічками, кремові. М'якуш після кулінарної обробки не темніє, нарозсипчастий, кремовий. Лежкоздатність бульб висока. Інтенсивність нарощування картоплиння і бульб середні. Добре реагує на внесення мінеральних добрив. Придатний для механізованого вирощування.

Стійкий до раку картоплі (раса 1), характеризується польовою стійкістю проти фітофторозу. Відносно стійкий до альтернаріозу, мокрої бактеріальної гнилі, парші звичайної, вірусних хвороб. За несприятливих умов проявляється іржава плямистість.

Рекомендований для вирощування на всіх типах ґрунтів. Занесений до Державного Реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні з 2000 року. Рекомендований для вирощування в усіх природно-кліматичних зонах України.

Сорт-стандарт Случ [12-16]. Середньопізній, столовий. Урожайність у кінці вегетації 40-50 т/га. Уміст крохмалю 17-18 %. Смакові якості бульб добрі.

Рослини середньо високі, прямостоячі. Стебла середньої товщини. Листок і його частки за розміром середні, помірно зелені. Забарвлення віночка квіток червоно-фіолетове, квітування слабе. Ягоди від самозапилення зав'язує рідко. Бульби жовті, видовжено-овальні, вічка неглибокі. М'якуш світло-жовтий не темніє після варіння.

Стійкий до раку картоплі. Відносно стійкий до фітофторозу, кільцевої та мокрої бактеріальних гнилей, сухої фузаріозної гнилі, іржавої плямистості, потемніння м'якуша. Помірно стійкий проти багатьох вірусних хвороб.

Особливості сорту: багато бульбовий, висока товарність бульб. Придатний для вирощування на всіх типах ґрунтів. Добре відзивається на внесення мінеральних добрив.

Занесений до Державного Реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні, з 2014 року Рекомендований для вирощування в Поліссі і Степу.

2.3. Методика виконання експерименту

Експеримент проводили впродовж 2017-2019 років з використанням широко апробованих, загально прийнятих методик [17, 18]. Енергію проростання насіння визначали за кількістю наклюнутих від закладених за пророщування на четверту добу [19], а лабораторну схожість – на дев'яту добу. Приживлення сіянців у полі за часткою яка залишилась від висаджених впродовж двох неділь, а життєздатність рослин – за кількістю тих, що залишились до збирання.

Зважаючи на те, що батьківські форми, сорти-стандарты визнані колекційними зразками і є складовими генофонду, вони висаджувались однорядковими ділянками по 11 бульб в рядку з площею живлення 70x35 см. Кожен гібрид популяції був представлений однією рослиною з площею живлення 70x35 см. Стандарти висаджували на початку, в середині та в кінці досліду.

У процесі збирання врожаю у кожного генотипу підраховували кількість товарних [20] та всіх бульб, визначали масу кожної фракції. Продуктивність гібридів вираховували додаючи масу товарних та дрібних бульб. Середню масу бульб визначали діленням маси усіх бульб на їх кількість.

Уміст крохмалю у бульбах оцінювали за питомою масою, тобто співвідношенням маси бульб у повітрі та воді, що відповідає формулі 2.3 [19]:

$$D = a/a - b, \text{ де } D \text{ – питома маса бульб,} \quad (2.3)$$

a – маса бульб у повітрі (г),

b – маса бульб у воді (г).

Відповідність питомої ваги та вмісту крохмалю, сухої речовини визначали, використовуючи розрахункову таблицю.

Ліміти прояву ознак, середнє популяційне та його похибку, коефіцієнт варіації визначали згідно статистичних формул.

Ступінь фенотипового домінування визначали згідно з формулою В. Griffing (2.4) [21]:

$$h_p = (F_1 - MP) / (BP - MP), \text{ де} \quad (2.4)$$

h_p – ступінь фенотипового домінування;

F_1 – середнє арифметичне значення показника у гібридів;

MP – середнє арифметичне значення показника обох компонентів схрещування;

BP – значення показника у кращої батьківської форми.

Групування комбінацій за ступенем фенотипового домінування здійснювали з класифікацією G. M. Veil, R. E. Atkins [22]:

Клас домінування	Числове значення h_p
Наддомінування	$> +1$
Часткове позитивне домінування	$+0,5 - +1$
Проміжне успадкування	$-0,5 - +0,5$
Часткове від'ємне успадкування	$-0,5 - -1$
Депресія	> -1

Величину істинного гетерозису визначали згідно формули S. Fonseca, F. Patterson (2.5) [23]:

$$Hbt (\%) = (F_1 - BP) / (BP * 100), \quad (2.5)$$

де: Hbt – величина істинного гетерозису;

BP – найвищий прояв ознаки у батьків.

Ступінь і частоту трансгресій вираховували згідно методики Г. С. Воскресенської та В. І. Шпота (2.6, 2.7) [24].

Для визначення ступеня трансгресії користувались формулою:

$$T_c = (\Pi_r * 100) / \Pi_p - 100, \quad (2.6)$$

де: T_c – ступінь трансгресії у відсотках;

Π_r – максимальне значення ознаки у трьох кращих рослин F_1 ;

Π_p – значення прояву ознаки у кращого з батьків.

Частоту трансгресії визначали за наступною формулою: (2.7)

$$T_q = (A * 100) / B,$$

де: T_q – частота трансгресії;

A – число гібридів, які перевищують кращу батьківську форму;

B – загальна кількість гібридів комбінації.

Технологія вирощування картоплі загальноприйнята для регіону [25].

Для проведення статистичного аналізу застосовували комп'ютерні програми Statistica, Microsoft Excel [26]. Використані статистичні методи, викладені в роботах Б. О. Доспехова [27] та П. Ф. Рокицького [28].

Висновки до розділу 2

1. Експеримент виконували в типових ґрунтових умовах для північно-східного Лісостепу України, які сприятливі для вирощування картоплі. Ґрунт чорнозем типовий глибокий мало гумусний середньо-суглинковий великопилуватий з нейтральною реакцією ґрунтового розчину та достатнім запасом поживних речовин, який щорічно поповнюється внесенням комбінованих мінеральних добрив (нітрофоска).

2. Важливою умовою реалізації генетичного контролю ознак, прояв яких досліджували, є оптимізація метеорологічних чинників. У попередніх наших дослідженнях визначено найважливіші з них та шляхи використання даних за декади, місяці.

3. Відхилення за кількістю опадів від середніх багаторічних даних засвідчувало їх недостатню кількість в усі роки проведення експерименту. Водночас, кожен період вегетації картоплі характеризувався особливостями забезпечення вологи з дощами. Невеликий дефіцит їх був у травні 2017 і 2019 років, червні 2018 року, липні 2019 і, особливо 2017 років. Порівняно з даними за багато років в усі три роки дуже мало опадів випало в серпні, зокрема в 2018 році.

4. Лише в 2017 році у шести декадах температура повітря була нижчою, ніж середня багаторічна. У наступному році це стосувалось трьох декад, а в 2019 році – чотирьох.

5. За величиною ГТК за період вегетації картоплі в 2017 році сухими були 4 декади, наступному – 7, а в 2019 році – 6, тобто майже половина вегетації відбувалась за нехватки вологи. Викладене підтвердилось значенням коефіцієнта істотності відхилень між поточними даними та середніми багаторічними. Істотно менше випало дощів у червні та серпні 2017 року, травні наступного. Крім цього, екстремально мало їх було в серпні 2018 і 2019 роках та червні 2019 року.

6. Вихідним матеріалом використані батьківські форми та потомство отримане від їх схрещування і сорти-стандарти.

7. Використана методика дослідження, яка відпрацьована для картоплі. Статистичний обробіток даних проведений з використанням загально прийнятих вказівок.

Список використаних джерел у розділі 2

1. Грунти Сумської області / за ред. Г. С. Гринь. Харків: Прапор, 1970. 71 с.
2. Масалітін П. В., Макаренко В. М. Агрохімічний та економічний стан орних земель Сумської області. Науково обґрунтована система ведення сільського господарства сумської області. Суми: ВАТ «СОД», Козацький вал, 2004. С.77-92.
3. Журнал для запису метеорологічних спостережень метеопоста Інституту сільського господарства Північного Сходу. 2017. 12 с.
4. Журнал для запису метеорологічних спостережень метеопоста Інституту сільського господарства Північного Сходу. 2018. 12 с.
5. Журнал для запису метеорологічних спостережень метеопоста Інституту сільського господарства Північного Сходу. 2019. 12 с.
6. Подгаєцький А., Кравченко Н., Гнітецький М., Бутенко Є., Подгаєцький Ан. Використання показників для визначення впливу метеорологічних чинників на врожайність та інші ознаки картоплі. *Вісник Львівського НАУ. Серія «Агрономія»*. 2018. №22(1). С. 80-87.

7. Селянинов Г. Т. Методика сельскохозяйственной характеристики климата. Мировой агроклиматический справочник. Л., М., 1937. С. 5-29.
8. Теслюк П. С., Кух І. О., Назар В. М., Пилипець І. М. Агрометеорологічні ресурси картоплі. За ред. П. С. Теслюка. Київ: Урожай, 1992. 208 с.
9. Кучко А. А., Власенко М. Ю., Мицько В. М. Фізіологія та біохімія картоплі. К.: Довіра, 1998. 335 с.
10. Вишнівський П. С. Кратність прояву несприятливих погодних умов у зоні Лісостепу при вирощуванні капустяних олійних культур. *Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства УААН». Рослинництво.* 2013. Вип. 1-2. С. 102-108.
11. Свідectво про реєстрацію зразка генофонду рослин в Україні. № 2107. Картопля, гібрид Г 89.202с77, зареєстрований під номером Національного каталога UM0101714. Автори: Подгаєцький А. А., Кравченко Н. В., **Гнітецький М. О.**, Пархоменко І. І., Шаповал Р. М.
12. Теслюк П., Пашківська Ю., Забела Ю., Кеєнко З. Золота книга. Сорти картоплі. Київ: Богдан. 2006. 160 с.
13. Теслюк П. С., Молоцький М. Я. Сорти. Картопля. 2002. Т.1. С. 325-354.
14. Бондарчук А. А. та ін. Каталог сортів картоплі. УААН, Інститут картоплярства. 2008. 116 с.
15. Осипчук А. А. та ін. Новини в селекції картоплі. *Картоплярство України.* 2005. №1. С. 25-27.
16. Перспективні сорти. Случ. *Картоплярство України.* 2013. №1-2 (30-31). С. 64.
17. Методические исследования по культуре картофеля. НИИКХ.– М., 1967.– 263 с.
18. Методичні рекомендації щодо проведення досліджень з картоплею. ІК. Немішаєве, 2002. 183 с.

19. Жатова Г. О. Загальне насіннезнавство. Навчальний посібник. Суми: Університетська книга, 2010. 272 с.
20. ДСТУ 4013 – 2001. Державний стандарт України «Сортові та посівні якості картоплі насінневої». Технічні умови.– К.: Держстандарт України, 2001.– 16 с.
21. Griffing B. Analysis of quantitative gene-action by constant parent regression and related techniques. *Genetics*. 1950. Vol. 35. P. 303-321.
22. Beil G. M., Atkins R. E. Inheritance of quantitative characters in grain sorghum. *Iowa St. J. Sci.* 1965. Vol. 39. №. 3. P. 345-358.
23. Fonseca S., Patterson F. L. Hybrid vigor in a seven parent diallel cross in common winter wheat (*Triticum aestivum L.*). *Genet. Sci.* 1968. Vol. 8. №. 1. P. 85-88.
24. Воскресенская Г. С., Шпота В. И. Трангрессия признаков *Brassica* и методика количественного учёта этого явления . *Доклады ВАСХНИЛ*. 1967. № 7. С. 18–20.
25. Вирощування насінневої і продовольчої картоплі на присадибних ділянках, у фермерських та реформованих господарствах (Науково-практичні рекомендації). Інститут сільського господарства Північного Сходу. Сад, 2013.- 24 с.
26. Комп'ютерні методи в сільському господарстві та біології. Царенко О. М. , Ю. А. Злобін, В. Г. Скляр, С. М. Панченко. Суми: Університетська книга, 2000.– 203 с.
27. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985.- 351 с.
28. Рокицкий П.Ф. Биологическая статистика. Минск: Высшая школа, 1973.- 319 с.

РОЗДІЛ 3

СХОЖІСТЬ ГІБРИДНОГО НАСІННЯ ТА ВТРАТИ МАТЕРІАЛУ ЗА ВИРОЩУВАННЯ СІЯНЦІВ ПЕРШОГО РОКУ

3.1. Схожість гібридного насіння

Для отримання повноцінних у кількісному відношенні комбінацій недостатньо мати необхідну кількість гібридного насіння – потрібно щоб воно характеризувалось доброю схожістю. Визначали енергію проростання за числом насіння, яке наклюнулось за чотири доби, а також лабораторну схожість, як частку насіння з такою характеристикою [1-3].

Отримані дані (табл. 3.1) свідчать про відмінність впливу компонентів схрещування на прояв енергії проростання насіння. У цьому відношенні дуже невдалим виявилось поєднання сортів Верді і Струмок, де жодна насінина не проросла за перші чотири доби. Протилежне стосувалось насіння від схрещування беккроса 08.195/73 з сортом Тирас з 100 % енергією проростання.

Вплив кожного з компонентів схрещування на прояв показника визначали шляхом співставлення даних комбінацій з однаковою материнською формою, або тотожнім запилювачем. У п'яти популяціях використаний беккрос 08.195/73 та різні сорти-запилювачі внутрішньовидового походження, за винятком сорту Подолянка. Різниця між ними за енергією проростання становила 10,9 %, а із залученням в схрещування сортів Летана, Мілавіца і Тирас лише 5,7 %.

Дуже велика різниця за енергією проростання насіння відмічена в блоці популяцій з материнською формою сортом Верді. Максимальний прояв показника – 79,2 % виявлений серед насіння з походженням Верді х Околиця, а за схрещування Верді х Струмок за чотири доби не проросла жодна насінина.

Інше спостерігалось серед комбінацій із запилювачем сортом Подолянка (беккрос міжвидового гібрида). Відмінність між ними за

вираженням показника становила 9,9 %, а з материнськими формами сортами Зелений гай, Верді та беккросом міжвидового гібрида 08.195/73 лише 5%.

Таблиця 3.1 – Енергія проростання та лабораторна схожість гібридного насіння залежно від компонентів схрещування (2017 р.)

Комбі- нація, №	Походження	акладено на проро- щування, шт.	Проросло за чотири доби		Проросло на 5-9 добу		Всього проросло	
			шт.	%	шт.	%	шт.	%
1	Тетерів х Околиця	214	179	83,6	22	10,3	201	93,9
2	Верді х Околиця	207	164	79,2	38	18,4	202	97,6
3	Верді х Струмок	144	0	0,0	10	6,9	10	6,9
4	Верді х Базис	61	34	55,7	23	37,7	57	93,4
5	Верді х 81.459с18	197	136	69,0	59	29,9	195	99,0
6	елений гай х Подолянка	171	149	87,1	7	4,1	156	91,2
7	Верді х Подолянка	246	207	84,1	34	13,8	241	98,0
8	Тетерів х Подолянка	366	290	79,2	8	2,2	298	81,4
9	08.195/73 х Подолянка	184	164	89,1	11	6,0	175	95,1
10	08.195/73 х Партнер	191	175	91,6	12	6,3	187	97,9
11	08.195/73 х Летана	244	230	94,3	5	2,0	235	96,3
12	08.195/73 х Мілавіца	56	54	96,4	0	0,0	54	96,4
13	08.195/73 х Тирас	156	156	100,0	0	0,0	156	100,0
14	10.6Г38 х Подоля	299	256	85,6	28	9,4	284	95,0
15	10.6Г38 х Білоруська 3	322	260	80,7	42	13,0	302	93,8
16	Подоля х Базис	408	254	62,3	127	31,1	381	93,4
17	Базис х Подоля	252	230	91,3	6	2,4	236	93,7
18	Подоля х Струмок	288	268	93,1	14	4,9	282	97,9
19	Юліське джерело х Базис	249	176	70,7	41	16,5	217	87,1
20	Тетерів х Базис	234	206	88,0	24	10,3	230	98,3
21	Тетерів х Струмок	191	167	87,4	18	9,4	185	96,9
22	Базис х Тирас	244	219	89,8	17	7,0	236	96,7
24	Струмок х Подоля	117	108	92,3	9	7,7	117	100,0
25	Струмок х Явір	279	235	84,2	37	13,3	272	97,5
26	Подоля х 81.459с18	259	228	88,0	16	6,2	244	94,2
27	Анті х 89.202с79	78	63	80,8	12	15,4	75	96,2
28	Багряна х 89.202с79	98	37	37,8	34	34,7	71	72,4
29	10.1/12 х Тирас	146	11	7,5	104	71,2	115	78,8

Значний вплив на енергію проростання насіння мали запилювачі блоку з сортом Подолія. У комбінації з сортом Струмок прояв показника був 93,1 %, а з сортом Базис (бекрос міжвидового гібрида) – 62,3 %, тобто з різницею у 30,8 %.

Порівняно із викладеним, ще більша відмінність за енергією проростання насіння – 43 % виявлена між популяціями Анті х 89.202с79 і Багряна х 89.202с79. Максимальна різниця у вираженні показника спостерігалась серед трьох комбінацій із запилювачем сортом Тирас. Особливо виділилась популяція 10.1/12 х Тирас, де за чотири доби проросло тільки 7,5 % насіння.

У двох популяціях з однаковою материнською формою бекросом 08.195/73 та запилювачами сортами Мілавіца і Тирас жодна насінина не проросла за період 5-9 доба. Водночас, слід відмітити дуже високу у них енергію проростання, чим і обумовлене викладене. У дев'яти комбінаціях частка наклюнутого насіння була менше 10 %, що разом з двома згаданими вище становило 38 % від усіх.

Тільки в чотирьох комбінаціях частка пророслого насіння в період 5-9 доба перевищувала 30 %. У двох з них запилювачем був сорт Базис. Особливо виділилась за прояв показника популяція 10.1/12 х Тирас, у якій частка насіння зі згаданою характеристикою становила 71,2 %.

За винятком п'яти комбінацій лабораторна схожість у інших перевищувала 90 %. Порівняно низькою вона була серед насіння з походженням Багряна х 89.202с79 і 10.1/12 х Тирас, відповідно, 72,4 і 78,8 %.

У більшості популяціях 24-х, або 83 % від їхньої загальної кількості, компонентами схрещування використані міжвидові гібриди і лише в п'яти обидві батьківські форми були сортами внутрішньовидового походження. Порівняння результативності схем схрещування засвідчило, що як за енергією проростання насіння, так і лабораторною схожістю перевагу мали комбінації за участю міжвидових гібридів або сортів на основі яких вони

створені (табл. 3.2). За енергією проростання відмінність не дуже велика – 3,1 %, проте за лабораторною схожістю вона становила 8,2 %.

Таблиця 3.2 – Результативність енергії проростання насіння та лабораторної схожості залежно від схем схрещування (2017 р.)

Схема схрещування	Закладено на пророщування, шт.	Проросло за чотири доби		Проросло на 5-9 добу		Всього проросло	
		шт.	%	шт.	%	шт.	%
Беккросування міжвидових гібридів	4882	3878	79,5	670	13,8	4548	93,2
Внутрішньовидові	1019	778	76,4	88	8,7	866	85,0

У чотирьох комбінаціях досліджували вплив на енергію проростання, лабораторну схожість обробку насіння розчином параамінобензойної кислоти (ПАБК) (табл. 3.3). Насіння, отримане від різних схем схрещування, неоднаковою мірою реагувало на намочування в розчині ПАБК. Найбільша різниця за енергією проростання варіанту з обробкою та контролю відмічена в комбінації Подолія х Струмок – 4,0 %. Мінімальним значенням показника характеризувалось насіння популяції 10.6Г38 х Подолія – 0,3 %. Одним з компонентів останньої використано беккрос складного міжвидового гібрида. Вважаємо, широка генетична основа його, включаючи також контроль за проростанням, спричинили викладене.

По-особливому реагувало на проростання впродовж 5-9 діб насіння одержане від схрещування Подолія х Струмок. У варіанті із застосуванням ПАБК частка, яке проросло, була меншою, ніж у контролі на 3,7 %. Водночас, це єдина популяція з такою реакцією на використання ПАБК. У інших різниця з контролем хоча і була невелика, проте мала додатне значення.

У цілому, у кожній комбінації отримано позитивний ефект від використання для замочування насіння розчину ПАБК. Найкращі результати

(по 1,4 % позитивної різниці з контролем) отримані за схрещування Тетерів х Околиця та 10.6Г38 х Подолія.

Таблиця 3.3 – Вплив на енергію проростання насіння та лабораторну схожість обробки насіння ПАБК, 2017 р.

Варіанти	Закладено на пророщування, шт.	Проросло за чотири доби		Проросло на 5-9 добу		Всього проросло	
		шт.	%	шт.	%	шт.	%
Подолія х Струмок, контроль	288	268	3,1	14	4,9	282	97,9
Подолія х Струмок, ПАБК	337	327	7,1	4	1,2	331	98,3
Тетерів х Околиця, контроль	214	179	3,6	22	10,3	201	93,9
Тетерів х Околиця, ПАБК	170	144	4,7	18	10,6	162	95,3
10.6Г38 х Подолія, контроль	299	256	5,6	28	9,4	284	95,0
10.6Г38 х Подолія, ПАБК	134	115	5,9	14	10,5	129	96,4
Струмок х Явір, контроль	279	235	4,2	37	13,3	272	97,5
Струмок х Явір, ПАБК	335	288	6	41	12,3	329	98,3

3.2. Втрати матеріалу за вирощування сіянців першого року

Дані таблиці 3.4 свідчать про високу схожість насіння блоку популяцій за участю материнської форми беккреса 08.195/73, а із запилювачем сортом Тирас усе насіння проросло. Різниця між популяціями за проявом показника становила лише 4,9 %.

Порівняно велика частка сіянців цього блоку випала під час вирощування в посівних ящиках. Максимальною вона була в популяції 08.195/73 х Партнер – 76,5 %. Протилежне стосувалось комбінації 08.195/73 х Тирас з проявом показника 34,6 %. Тобто, різниця становила 41,9 %, або більш, ніж у двічі перевищувала мінімальну величину вираження ознаки.

Таблиця 3.4 – Втрати матеріалу на етапах вирощування сіянців першого року (2017 р.)																	
Ком-бінація*	Закладе-но для пророщування, шт.	Пророс-ло		Випало в посівних ящиках		Висад-жено в парник, шт.	Випало в парнику		Висад-жено в поле, шт.	Частка ввід пророс-лого, %	Випало в полі				Зіб-рано, шт.	Втрати від пророслого насіння	
		шт.	%	шт.	%		шт.	%**			1 облік		2 облік			шт.	шт.
						шт.			%**	шт.	%**	шт.	%				
		шт.	шт.	шт.	шт.	шт.	шт.	шт.	шт.	шт.	шт.			шт.	шт.	шт.	шт.
1	214	201	93,9	31	5,2	70	20	0,0/28,6	50	24,9	9	5,5/18,0	17	8,5/34,0	24	177	88,1
2	207	202	97,6	19	8,9	83	32	5,8/38,6	51	25,2	11	4,4/21,6	16	7,9/31,4	24	178	88,1
3	144	10	6,9	0	00,0	0	0	0,0/0,0	0	0,0	0	0,0/0,0	0	0,0/0,0	0	10	00,0
4	61	57	93,4	6	5,6	31	14	4,6/45,2	17	29,8	2	5,5/11,8	3	5,3/17,6	12	45	8,9
5	197	195	99,0	8	5,1	107	4	1,1/3,7	103	52,8	25	2,8/24,3	31	15,9/30,1	47	148	5,9
6	171	156	91,2	9	0,6	77	3	9,9/3,9	74	47,4	8	1,1/10,8	13	8,3/17,6	53	103	6,0
7	246	241	98,0	3	0,3	168	95	9,4/56,5	73	30,3	8	3,3/11,3	15	6,2/20,5	50	191	9,3
8	366	298	81,4	06	5,6	192	22	4,4/11,5	170	57,0	29	7,7/17,1	48	16,1/28,2	93	205	8,8
9	184	175	95,1	9	5,1	96	21	2,0/21,9	75	42,9	9	1,1/12,0	23	13,1/30,7	43	132	5,4
10	191	187	97,9	46	6,5	41	7	7,7/17,1	34	18,2	5	7,7/14,7	11	5,9/32,4	18	169	0,4
11	244	235	96,3	18	0,2	117	23	8,8/19,7	94	40,0	10	3,3/10,6	19	8,1/20,2	65	170	2,3
12	56	54	96,4	5	6,3	29	8	4,8/27,6	21	38,9	1	9,9/4,8	3	5,6/14,3	17	37	8,5
13	156	156	100,0	4	4,6	102	13	3,3/12,7	89	57,1	8	1,1/9,0	16	10,3/18,0	65	91	8,3
14	299	284	95,0	12	9,4	172	23	1,1/13,4	149	52,5	21	4,4/14,1	41	14,4/27,5	87	197	9,4
15	322	302	93,8	90	2,9	112	26	6,6/23,2	86	28,5	8	6,6/9,3	16	5,3/18,6	62	240	9,5
16	408	381	93,4	06	4,1	175	61	6,0/34,9	114	29,9	21	5,5/18,4	46	12,1/40,4	47	334	7,7
17	252	226	89,7	3	2,3	167	32	4,2/19,2	135	59,7	11	9,9/8,1	28	12,4/20,7	96	130	7,5
18	288	282	97,9	72	1,0	110	11	9,9/10,0	99	35,1	9	2,2/9,1	20	7,1/20,2	70	212	5,2
19	249	217	87,1	48	8,2	69	13	0,0/18,8	56	25,8	3	4,4/5,4	6	2,8/10,7	47	170	8,3
20	234	230	98,3	64	1,3	66	33	4,3/50,0	33	14,3	2	9,9/6,1	4	1,7/12,1	27	203	8,3
21	191	185	96,9	9	2,7	106	35	8,9/33,0	71	38,4	9	9,9/12,7	26	14,1/36,6	36	149	0,5
22	244	236	96,7	4	1,4	162	16	8,8/9,9	146	61,9	15	4,4/10,3	38	16,1/26,0	93	143	0,6
24	117	117	100,0	8	5,4	99	34	9,1/34,3	65	55,6	7	0,0/10,8	21	17,9/32,3	37	80	8,4
25	279	272	97,5	56	7,4	116	69	5,4/59,5	47	17,3	5	8,8/10,6	9	3,3/19,1	33	239	7,9

Продовження таблиці 3. 4																	
	2	3	4			7	8		10	11	12	3	14	15	16	17	8
6	259	244	94,2	65	7,6	79	25	0,2/31,6	54	22,1	6	,5/11,1	17	7,0/31,5	31	213	7,3
7	78	75	96,2	6	1,3	29	17	2,7/58,6	12	16,0	2	,7/16,7	6	8,0/50,0	4	71	4,7
8	98	71	72,4	1	1,8	47	6	,5/12,8	31	43,7	3	,2/9,7	9	12,7/29,0	19	52	3,2

Примітка: * походження комбінацій відповідає номеру, наведеному в таблиці 3.1

**у чисельнику подана частка втрат від кількості пророслого насіння, а в знаменнику – порівняно з попереднім етапом

Найбільш вдалою за малою кількістю втрат сіяньців першого року у парнику виявилась популяція цього блоку 08.195/73 х Партнер – 3,7 % від пророслого насіння та 17,1 % від вирощеного матеріалу на попередньому етапі. Протилежне викладеному стосувалось гібридів з походженням 08.195/73 х Мілавіца, у яких втрати, відповідно були 14,8 та 27,6 %, що значно більше, ніж у попередньо згаданій комбінації.

Порівняно із раніше викладеними етапами, невеликі втрати матеріалу спостерігались за вирощування сіяньців у полі. Найкращим приживленням (перший облік) характеризувалось потомство популяції 08.195/73 х Мілавіца. Слід відмітити, що згаданий запилювач та сорт Білоруська 3 єдині створені в Білорусії, а тому прояв ознаки можна пояснити генетичною віддаленістю компонентів схрещування між собою.

Навпаки, серед потомства популяції 08.195/73 х Подолянка втрати під час приживлення розсади в полі були найбільшими. Особливо це стосувалось відношення до кількості висаджених сіяньців у полі.

Подібне мало місце під час другого обліку – росту і розвитку рослин у полі. За співставлення з кількістю рослин, висаджених у поле, частка втрат у згаданій комбінації становила 30,7 %, що більше ніж у два рази, порівняно з потомством від схрещування 08.195/73 х Мілавіца.

За загальними втратами під час вирощування сіяньців популяції блоку за участю материнської форми беккроса 08.195/73 значно різнились. Найменшими вони виявились серед гібридів з походженням 08.195/73 х Тирас – 58,3 %. Протилежне стосувалось використання запилювачем сорту Партнер. У цієї комбінації втрати матеріалу перевищили 90 %, тобто з різницею із згаданою раніше в 1,6 рази.

Слід звернути увагу, що залежно від походження сіяньців їх втрати були різними на етапах вирощування. Дуже невдалим компонентом схрещування виявився сорт Партнер за вирощування розсади у посівних ящиках, що і обумовило найбільш загальні втрати на цьому етапі, незважаючи на

порівняно малі на інших етапах. Тобто, для цієї комбінації критичним було вирощування рослин у посівних ящиках.

Стосовно викладеного вище, по-іншому вело себе потомство блоку комбінацій за участю материнською формою сорту Верді. Уже на етапі проростання насіння виявлена значна різниця в прояві показника залежно від материнської форми, хоча лише внаслідок використання сорту Струмок. Використання сорту з іншими запилювачами обумовила близьку і високу частку пророслого насіння.

Особливість наступного етапу вирощування матеріалу блоку популяцій втрата всіх рослин у посівних ящиках від схрещування Верді x Струмок. У інших комбінаціях вони були порівняно низькими, особливо з сортом Подолянка – 30,3%.

Значно відрізнялись популяції блоку за втратами рослин під час вирощування в парнику. Вдалим на цьому етапі виявилось поєднання Верді x 81.459с18, де випадки, порівняно з кількістю рослин висаджених у парник, становили 3,7 %, а від пророслого насіння – 2,1 %. У інших трьох популяціях спостерігалось інше. Найбільші втрати серед сіянців відмічено в гібридів Верді x Подолянка: порівняно з числом пророслих – 39,4 %, а з висадженими на попередньому етапі – 56,5 %. Кращі результати, ніж із згаданою вище комбінацією, проте недостатньо високі, отримані в популяціях Верді x Базис та Верді x Околиця.

Дуже різнились за втратами матеріалу комбінації блоку на етапі приживлення рослин у полі (1-й облік). Дуже близькі дані за обома складовими отримані серед потомства від схрещування Верді x Базис та Верді x Подолянка. На невелику частку більші втрати спостерігались в комбінації Верді x Околиця, хоча і значні, порівняно з кількістю рослин, висаджених у поле – 21,6 %. Найбільш невдалою у цьому відношенні виявилась популяція Верді x 81.459с18, у якої втрата сіянців на цьому етапові становила 12,8 % від пророслого матеріалу та 24,3 %, порівняно з

висадженими в поле. Близькі дані отримані за другого обліку рослин у польових умовах.

Різна реакція потомства на умови вирощування, починаючи з проростання і закінчуючи збиранням урожаю, обумовила відмінності в загальній втраті рослин. У популяції Верді х Струмок не вдалось отримати бульб жодного генотипу. Дуже мало їх було, порівняно з кількістю пророслого насіння, в популяції Верді х Околиця – 88,1%. Близькі дані отримані в трьох популяціях за участю запилювачів Базис, Подолянка і гібрида 81.459с18. Усі вони складні міжвидові гібриди, тобто характеризуються широкою генетичною основою контролю багатьох ознак, і, як ми вважаємо, в тому числі збереженістю матеріалу під час вирощування сіянців першого року.

Сорт Подолянка використаний запилювачем у чотирьох комбінаціях. У окремих з них відмічена значна відмінність за проростанням насіння. Наприклад, за застосування материнськими формами сортів Верді і Тетерів перевага першого становила 16,6 %. Аналогічне, але з іншими популяціями, мало місце за вирощування сіянців у посівних ящиках. Максимальні втрати відмічені в комбінації Подолянка х Зелений гай – 50,6 %, а мінімальні у гібридів з походженням Подолянка х Верді – 30,3 %, тобто з різницею в 1,7 рази менше.

Протилежне викладеному вище спостерігалось за часткою випадів рослин у парнику. Найбільшою вона була серед гібридів з походженням Верді х Подолянка: 39,4 % від пророслого насіння та 56,6 %, порівняно з попереднім етапом. Дуже малі втрати за вирощування в парнику мали місце в комбінації Подолянка х Зелений гай: 3 шт. сіянців, що становило 1,9 % від пророслого насіння та 3,9 %, порівняно з висадженими в парник.

Незважаючи на те, що за першого обліку у полі (у процесі приживлення розсади) в трьох популяціях: Подолянка х Зелений гай, Подолянка х Верді та Подолянка х 08.195/73 абсолютні величини втрат дуже близькі, проте залежно від кількості пророслого насіння частка таких сіянців

різна з мінімальним значенням в комбінації Подолянка х Верді. Водночас, порівняно із кількістю висадженого матеріалу у полі, найменша частка випадів відмічена в комбінації Подолянка х Зелений гай.

Подібне викладеному вище стосувалось втрат сіянців під час вирощування в полі. За співставлення з кількістю пророслого насіння найменшими вони виявились у популяції Подолянка х Верді – 6,2 %, проте, порівняно з висадженими в полі, найменша частка випадів мала місце в комбінації Подолянка х Зелений гай. Невдалим компонентом схрещування для збереження матеріалу на цьому етапі був сорт Тетерів.

Зважаючи на те, що популяції відрізнялись за втратами на кожному конкретному етапі, це по-особливому відбилось на кінцевому результаті. Найменше випало сіянців у процесі їх вирощування серед гібридів з походженням Подолянка х Зелений гай – 66,0 %. Дуже близькі дані отримані в комбінації Подолянка х Тетерів – 68,8 %. У двох інших втрати матеріалу перевищували 70 % з максимальним вираженням в популяції Подолія х Верді 79,3 %.

У чотирьох популяціях, у яких запилювачем використаний сорт Базис, за винятком однієї з походженням Поліське джерело х Базис частка пророслого насіння перевищила 90 % і була найбільшою у комбінації Базис х Тетерів – 98,3 %.

Значна частка втрат матеріалу у цьому блоці мала місце на етапі вирощування в посівних ящиках. Мінімальне значення показника відмічено в комбінації Верді х Базис – 45,6 %, а максимальне – з походженням Тетерів х Базис – 71,3 %, тобто з різницею 25,7 %, що свідчить про специфічну реакцію потомства на комплекс зовнішніх ознак на цьому етапі вирощування сіянців першого року.

Порівняно з викладеним, інше спостерігалось під час вирощування розсади в парнику. За співставлення з кількістю пророслого насіння найменші втрати на цьому етапі відмічені в комбінації Поліське джерело х Базис – 6,0 %. Аналогічне, хоч і з іншою часткою матеріалу, стосувалось

порівняння з кількістю рослин, висаджених у парник – 18,8 %. Водночас, максимальні втрати на цьому етапі були щодо пророслого насіння в популяції Верді х Базис, проте відносно попереднього етапу це стосувалось потомства з походженням Тетерів х Верді.

За часткою висаджених рослин у поле дуже близькі дані отримані в двох популяціях: Верді х Базис та Подолія х Базис – близько 30 %. Мінімальне значення показника виявлено в комбінації Тетерів х Верді – 14,3 %.

Найгірше приживлення рослин у полі (перший облік) відмічено в популяції Подолія х Базис. Порівняно з кількістю пророслого насіння втрати становили 5,5 %, а за співставлення з рослинами, висадженими в полі – 18,4 %. Протилежне викладеному стосувалось двох комбінацій: відносно пророслого насіння – Тетерів х Базис, а висаджених рослин – Поліське джерело х Базис.

У процесі вегетації найбільші втрати у цьому блоці мали місце серед гібридів з походженням Подолія х Верді. Це стосувалось як із співставленням до кількості пророслого насіння, так і рослин, висаджених у поле. Мінімальне значення показника, порівняно з кількістю пророслого насіння, виявлено в популяції Тетерів х Базис, а стосовно рослин висаджених у поле, – комбінації Поліське джерело х Базис.

Дуже близький відсоток загальних втрат матеріалу у процесі вирощування сіянців першого року у блоці комбінацій за участю запилювачем сорту Базис мали з походженням Верді х Базис та Поліське джерело х Базис (у межах 78 %), а також Подолія х Базис та Тетерів х Базис, відповідно, 87,7 та 88,3 %.

У чотирьох комбінаціях материнською формою використано сорт Тетерів. Найменші втрати в посівних ящиках відмічені серед гібридів з походженням Тетерів х Подолянка, що майже в два рази менше, ніж у комбінації Тетерів х Базис.

Аналогічне викладеному, але з іншим цифровим значенням, спостерігалось під час вирощування рослин у парнику. У популяції Тетерів х Подолянка, порівняно з кількістю пророслого насіння, випадки становили тільки 7,4 %, проте від висаджених у парник – 11,5 %. Протилежне спостерігалось у інших двох комбінаціях. Стосовно першого показника – Тетерів х Струмок (18,9 %), а останнього – Тетерів х Базис (50,0 %).

Дуже різнились популяції за часткою сіянців, висаджених у поле, залежно від кількості пророслого насіння. Найбільше таких рослин було в комбінації Тетерів х Подолянка – 57,0 %. Протилежне стосувалось гібридів з походженням Тетерів х Базис. Відмітимо, що обидва запилювачі дворазові беккроси шестивидового гібрида, проте в процесі створення першого також використане самозапилення.

Вдало вплинуло на приживлення рослин у полі поєднання спадковості сортів Тетерів і Базис. Порівняно з кількістю пророслого насіння випадів було 0,9 %, а із співставленням з матеріалом, висадженим у поле – 6,1 %. Найбільша частка втрат стосовно першого показника відмічена в комбінації Тетерів х Подолянка, а останнього – Тетерів х Околиця.

Дуже близькі дані отримані за другого обліку. Кращою у обох відношеннях виявилась популяція Тетерів х Базис. Щодо рослин, висаджених в поле, найбільші втрати мали місце в комбінації Тетерів х Струмок, а стосовно пророслого насіння – Тетерів х Подолянка.

У цілому, в процесі вирощування сіянців першого року серед комбінацій цього блоку найменші втрати мали місце в популяції Тетерів х Подолянка – 68,8 %. У інших величина показника перевищила 80 %.

Лише в трьох комбінаціях як запилювач використано сорт Подолія. Вони значно (більше, ніж у два рази) відрізнялись за часткою рослин, які випали за вирощування в посівних ящиках. Кращою за проявом ознаки виявилась з походженням Струмок х Подолія – 15,4 %, що було найменшим в досліді.

Інше, порівняно з викладеним вище, спостерігалось щодо втрат рослин під час вирощування в парнику. Найнижчими вони відмічені в комбінації 10.6Г38 x Подолія: 8,1 % порівняно з кількістю пророслого насіння та 13,4 %, ніж числом сіянців на попередньому етапі. Особливо несприятливими умови для росту і розвитку рослин виявились щодо потомства популяції Струмок x Подолія.

В усіх комбінаціях відмічене порівняно добре приживлення розсади в полі. Різниця між ними залежно від кількості пророслого насіння становила 2,5 %, а, порівняно з попереднім етапом – 6,0 %. Кращою у цьому відношенні була популяція Базис x Подолія.

Порівняно з приживлюваністю у полі, виявлена нижча життєздатність рослин (другий облік) в усіх комбінаціях. Особливо багато випало рослин за співставлення з кількістю пророслого насіння у популяції Струмок x Подолія – 17,9 %. Це ж стосувалось втрат, порівняно з кількістю рослин, висаджених у поле.

У цілому, втрати сіянців за використання запилювачем сорту Подолія, у співставленні з іншими блоками популяцій обумовило порівняно невеликі випадки. Мінімальними вони виявились у комбінації Базис x Подолія і близькими в інших двох популяціях.

У реципрокних схрещуваннях: Подолія x Струмок і Струмок x Подолія велика різниця у випадках матеріалу виявлена за вирощування насіння в посівних ящиках. Перевага останньої комбінації становила чотири рази.

Протилежне викладеному вище спостерігалось за вирощування сіянців у парниках. Порівняно з кількістю пророслого насіння втрати на цьому етапі серед гібридів з походженням Струмок x Подолія становили 29,1 %, а із співставленням до кількості матеріалу на попередньому етапі – 34,3 %. Це, відповідно, в 7,5 та 3,4 рази більше, ніж за використання сорту Подолія материнською формою.

Менші втрати спостерігались у комбінації Подолія x Струмок за вирощування гібридів у польових умовах. Особливо це стосувалось

приживлення розсади, коли випаді дорівнювали 3,2 % від кількості пророслого насіння та 9,1 %, порівняно з кількістю гібридів на попередньому етапі.

Більша втрата матеріалу спостерігалась у процесі росту і розвитку рослин. Кращі результати одержані в згаданій вище популяції, проте частка сіянців, які випали, від кількості пророслого насіння становила 7,1 %, а із співставленням з попереднім етапом – 20,2 %.

Нерівномірні втрати матеріалу на різних етапах вирощування сіянців першого року обумовили близькість частки загальних випадів серед згаданих популяцій. Різниця між ними становила лише 6,8 %.

Серед реципрокних комбінацій Подолія х Базис та Базис х Подолія менші втрати за вирощування в посівних ящиках спостерігались у останньої: 32,3 проти 54,1 %. Слід відмітити, що міжвидовий гібрид – сорт Базис був більш ефективнішим як материнська форма.

З меншою різницею викладене мало місце в процесі вирощування рослин у парнику. Порівняно з кількістю пророслого насіння втрати сіянців з материнською формою Базис становили 14,2 %, а з їх числом на попередньому етапі – 19,2 %. Різниця між комбінаціями за проявом показників становила у першому випадку 1,8 %, а в останньому – 15,7 %, що пояснюється більшою в два рази відмінністю у кількості втрачених сіянців на цьому етапі між комбінаціями. Як наслідок, частка висадженого в поле матеріалу у популяції Базис х Подолія від пророслого насіння була в два рази більшою, порівняно з реципрокною.

Дуже близькими виявились випаді матеріалу в польових умовах, порівняно з кількістю пророслого насіння, щодо сіянців, висаджених у поле. За першого обліку різниця між реципрокними комбінаціями становила 0,6 %, а за другого – 0,3 %.

Викладене обумовило значну відмінність між комбінаціями за загальною часткою втраченого матеріалу. Використання сорту Базис

материнською формою дозволило підвищити результативність вирощування сіянців першого року на 30,2 %.

Порівнюючи дані втрат матеріалу у двох реципрокних популяціях, у однієї з пар яких використано міжвидовий гібрид – сорт Базис, можна стверджувати про реципрокний вплив його на кінцевий результат, хоча як запилювач цей сорт не мав переваг, порівняно з міжсортними зворотними схрещуваннями сортів Подолія та Струмок.

Виявлена різна реакція потомства комбінацій на використання для намочування насіння розчину ПАБК (табл. 3.5). За кількістю матеріалу, який випав у процесі вирощування в посівних ящиках, вплив застосування кислоти був різний. У комбінаціях Подолія х Струмок та Струмок х Явір втрати виявились меншими саме в згаданому варіанті. Можна припустити, що цьому сприяло використання в обох популяціях сорту Струмок, хоча і з різними компонентами схрещування.

Дещо інше спостерігали на етапі вирощування рослин у парнику. Лише в популяції Струмок х Явір отримані позитивні результати зі збереження сіянців і вони були значними. Порівняно з кількістю пророслого насіння за використанням ПАБК, втрати виявились меншими на 14,6 %, а за співставлення з попереднім етапом – 42,8 %. Водночас, у інших популяціях у цьому варіанті випадки рослин були більшими. Викладене спричинило тотожну частку втрат матеріалу, висадженого в поле.

Протилежне, до викладеного вище, спостерігалось за вирощування рослин у полі. У трьох комбінаціях з чотирьох менші втрати рослин у варіанті з використанням ПАБК відбулись на етапі приживлення сіянців. Додатково слід відмітити, що різниця між варіантами в згаданих комбінаціях значна. Наприклад, за часткою випадів, порівняно з кількістю пророслого насіння, відмінність між популяціями була в межах 2,5-6,3 %, а із співставленням щодо попереднього етапу – 4,8-10,3 %.

Подібне стосувалось життєздатності рослин за вирощування в полі. Стосовно першого показника різниця між варіантами була 4,8-10,7 % на користь варіантів з використанням ПАБК, а щодо останнього – це становило

Таблиця 3.5 – Вплив обробки насіння параамінобензойною кислотою (ПАБК) на втрати досліджуваного матеріалу комбінацій за вирощування сіянець першого року (2017 р.)

Походження, варіант	Проросло, шт.	Випало в посівних ящиках		Висаджено в парник, шт.	Випало в парнику		Висаджено в поле, шт.	Частка д висіяного, %	Випало в полі				ібрано, шт.	трати від пророслого насіння	
		шт.	%		шт.	%*			1 облік		2 облік			шт.	%
									шт.	%*	шт.	%*			
Подолія х Струмок, контроль	282	172	61,0	110	11	3,8/10,0	99	35,1	9	3,1/9,1	20	6,9/20,2	70	212	75,2
Подолія х Струмок, ПАБК	327	199	60,9	128	82	24,3/64,1	46	14,1	2	0,6/4,3	7	2,1/15,2	37	290	88,7
Тетерів х Околиця, контроль	201	131	65,2	70	20	9,3/28,6	50	24,9	9	4,2/18,0	17	7,9/34,0	24	177	88,1
Тетерів х Околиця, ПАБК	124	89	71,8	35	22	12,9/62,9	13	10,5	1	0,6/7,7	3	1,8/23,1	9	115	92,7
0.6Г38 х Подолія, контроль	284	112	39,4	172	23	7,7/13,4	149	52,5	21	7,0/14,1	41	13,7/27,5	87	197	69,4
10.6Г38 х Подолія, ПАБК	90	53	58,9	37	12	9,0/32,4	25	27,8	1	0,7/4,0	4	3,0/16,0	20	70	77,8
Струмок х Явір, контроль	272	156	57,4	116	69	24,7/59,5	47	17,3	5	1,8/10,6	9	3,2/19,1	33	239	87,9
Струмок х Явір, ПАБК	279	131	47,0	204	34	10,1/16,7	170	60,9	28	8,4/16,5	49	14,6/28,8	93	186	66,7

Примітка: * у чисельнику подана частка втрат від кількості пророслого насіння, а в знаменнику – порівняно з попереднім етапом

5,0-11,5 %. Лише в популяції Струмок х Явір кращі результати отримані в контролі.

Зважаючи на більші втрати матеріалу за використання ПАБК, ніж у контролі на етапах вирощування рослин у посівних ящиках та парнику, порівняно з наступними, у цілому, в трьох комбінаціях з чотирьох менше випадів виявилось в контролі. Водночас, мала місце різниця між ними за проявом показника, що знаходилось в межах 4,6-13,5 %. Проте, в популяції Струмок х Явір менші загальні втрати виявлені в результаті використання ПАБК, причому різниця з контролем становила 21,2 %.

Висновки до розділу 3

1. Виявлений неоднаковий вплив на енергію проростання та лабораторну схожість компонентів схрещування. Близьке значення показників мало насіння від схрещування з материнською формою триразовим беккросом шестивидового гібрида 08.195/73, п'ятиразовим беккросом шестивидового гібрида 10.6Г38, а також сортом Тетерів.

2. Кращі результати за проявом енергії проростання насіння та лабораторної схожості мало потомство від беккросування, порівняно з міжсортними схрещуваннями: за енергією проростання на 3,1 %, а пророслим насінням на 9-у добу – 5,4 %.

3. Позитивний вплив на вираження енергії проростання насіння та лабораторної схожості мало замочування його в розчині параамінобензойної кислоти в концентрації 1×10^{-5} М. В усіх чотирьох пар комбінацій енергія проростання виявилась вищою після застосування препарату. Це ж стосувалось всього пророслого насіння – в межах 0,4-1,4 %.

4. Виявлений специфічний прояв спадковості щодо втрат матеріалу на етапах вирощування сіянців першого року. У посівних ящиках це становило 15,4 (комбінація Струмок х Подолія) – 100,0 % (Верді х Струмок). У парнику частка матеріалу, який випав була в межах – 1,9 % від пророслого насіння (Зелений гай

х Подолянка) - 39,4 % (Верді х Подолянка) та 3,7 % від висаджених у парник (Верді х 81.459с18) - 79,5 % (10.1/12 х Тирас). Під час приживлення рослин у полі викладене стосувалось втрат від пророслого насіння комбінацій Тетерів х Базис (0,9 %) та Верді х 81.459с18 (12,8 %) а щодо матеріалу, висадженого в поле комбінацій 08.195/73 х Мелавіца (4,8 %) та Струмок х Подоля (17,9 %). У результаті росту і розвитку у польових умовах межі втрат сіянців від пророслого насіння були: 1,7 % у популяції Тетерів х Базис та 17,9 % з походженням Струмок х Подоля, а стосовно кількості рослин, висаджених у поле: 10,7 % у комбінації Поліське джерело х Базис та 75,0 % у популяції 10.1/12 х Тирас.

5. У цілому, мінімальні втрати від пророслого насіння виявлені у популяціях Базис х Подоля (57,5 %) та 08.195/73 х Тирас – 58,3 %. Не зібрано жодного генотипу у комбінаціях Верді х Струмок та 10.1/12 х Тирас.

6. Намочування насіння в розчині ПАБК позитивно відбилось на збереженні матеріалу в посівних ящиках, парнику у популяції Струмок х Явір. Водночас, у цієї комбінації на відміну від інших більші втрати сіянців мали місце за вирощування в полі (обидва обліки).

7. Зважаючи на більші втрати матеріалу у посівних ящиках та парнику, ніж у полі, у кінцевому результаті тільки в комбінації Струмок х Явір використання ПАБК позитивно відбилось на збереженні сіянців першого року, зокрема, порівняно з контролем на 21,2 %.

8. У двох пар схрещування: Подоля і Струмок та Подоля і Базис виявлений реципрокний ефект втрат матеріалу на кожному з етапів його вирощування.

РОЗДІЛ 4

ПРОДУКТИВНІСТЬ ТА ЇЇ СКЛАДОВІ ГІБРИДІВ ПЕРШОГО БУЛЬБОВОГО ПОКОЛІННЯ

4.1. Продуктивність першого бульбового покоління

Як свідчать дані, викладені в нашій науковій праці [1] та наведені в таблиці 4.1, реалізація потенціалу батьківських форм за продуктивністю у період вегетації картоплі в 2018 році відбувалась по-різному. Максимальним проявом ознаки характеризувався дворазовий беккрос шестивидового гібрида, на одному з етапів створення якого використане схрещування міжвидових гібридів – 08.195/73. Порівняно близькі дані отримані в сорту Базис (B^2 шестивидового гібрида) та п'ятиразового беккреса шестивидового гібрида 10.6Г38. Протилежне викладеному стосувалось одноразового беккреса шестивидового гібрида 89.202с79 – 190 г/гніздо.

Серед сортів внутрішньовидового походження виділився за високою продуктивністю сорт Летана – 480 г/гніздо, що виявилось найбільшим в досліді. Деякою мірою викладене може відноситись до сорту Поліське джерело з проявом показника 400 г/гніздо.

Дуже низька продуктивність виявлена в сорту Зелений гай – 203 г/гніздо. Близькі дані отримані в сортів Околиця, Білоруська 3 і Струмок – у межах 241-250 г/гніздо.

Залежно від прояву ознаки в компонентів схрещування середнє значення батьків також значно відрізнялось, хоча і не такою мірою, як у вихідних формах для гібридизації. Максимальним вираженням показника характеризувались батьківські форми 08.195/73 і сорт Летана – 446 г/гніздо. Значно поступались їм інша пара: Поліське джерело і Базис, хоча вони і займали за рейтингом прояву ознаки друге місце.

У зв'язку з низьким проявом продуктивності в обох батьківських формах: сорту Багряна і міжвидового гібрида 89.202с79 середнє батьків у них виявилось найнижчим – 227 г/гніздо. У шести батьківських пар прояв ознаки

Таблиця 4.1 – Продуктивність батьківських форм та їх середнє значення в 2018 р.

№ ком-бінації	Походження	Продуктивність, г/рослину		
		♀	♂	середнє
1	Тетерів х Околиця	271	250	261
4	Верді х Базис (85.291с12 х Багряна)	307	372	340
5	Верді х 81.459с18	307	230	269
6	Зелений гай х Подолянка (Аусонія х 88.1439с6)	203	340	272
7	Верді х Подолянка	307	340	324
8	Тетерів х Подолянка	271	340	306
9	08.195/73 х Подолянка	411	340	376
10	08.195/73 х Партнер	411	309	360
11	08.195/73 х Летана	411	480	446
12	08.195/73 х Мілавіца	411	233	322
13	08.195/73 х Тирас	411	320	366
14	10.6Г38 х Подолія	362	286	324
15	10.6Г38 х Белоруська 3	362	245	304
16	Подолія х Базис	286	372	329
18	Подолія х Струмок	286	241	264
19	Пол. джерело х Базис	400	372	386
20	Тетерів х Базис	271	372	322
21	Тетерів х Струмок	271	241	256
22	Базис х Тирас	372	320	346
23	Базис х Подолія	372	286	329
24	Струмок х Подолія	241	286	264
25	Струмок х Явір	241	350	296
26	Подолія х 81.459с18	286	230	258
28	Багряна х 89.202с79	263	190	227
	Тирас, стандарт	-	-	320
	Явір, стандарт	-	-	350
	Случ, стандарт	-	-	233

також виявився низьким і знаходився в межах 258-269 г/гніздо. У двох випадках це були сорти внутрішньовидового походження.

Пізнє садіння розсади в поле, раннє закінчення вегетації у багатьох випадках спричиняло формування невеликих за масою бульб, що разом з несприятливими метеорологічними умовами періоду вегетації 2018 року негативно вплинуло на прояв продуктивності в першому бульбовому поколінні гібридів (табл. 4.2).

Дуже низьким виявилось значення нижньої межі лімітів. Мінімальна продуктивність становила 10 г/гніздо (як правило, одна бульба) і це відмічено в 14 комбінаціях, або 56 % від загальної кількості облікових. У дев'яти популяціях нижня межа лімітів була на рівні 20 г/гніздо. У протилежність викладеному, вираження показника серед гібридів з походженням Верді х Базис сягало 60 г/гніздо, а від схрещування 08.195/73 х Мілавіца – 40 г/гніздо. Тобто, різниця між крайніми значеннями показника становила шість разів.

Дещо інше стосувалось максимального значення лімітів. Найнижчим воно виявилось серед гібридів популяції Тетерів х Околиця 140 г/гніздо. Незначною мірою перевищення прояву показника – 150 г/гніздо відмічене в популяціях Тетерів х Базис і Тетерів х Струмок. В усіх трьох комбінаціях материнською формою використано сорт Тетерів, що, вважаємо, обумовило серед потомства найменше значення максимальної величини лімітів.

Протилежне викладеному стосувалось шести популяцій, у яких величина показника становила 700 г/гніздо і більше. Особливо виділилось у цьому відношенні потомство від схрещування 08.195/73 х Мілавіца. Серед гібридів комбінації не лише високим було мінімальне значення лімітів, але й максимальне. Незважаючи на значну відмінність абсолютного значення верхньої межі лімітів різниця між популяціями мало відрізнялась від нижньої і сягала 5,7 рази.

Залежно від величини нижньої та верхньої меж лімітів різниця між ними також характеризувалась значною відмінністю. Найменшою – 120-130 г/гніздо вона була в популяції Тетерів х Околиця, Тетерів х Базис і Тетерів х Струмок. Протилежне викладеному стосувалось комбінації Зелений гай х Подолянка, в основному, за рахунок максимального значення верхньої межі лімітів.

Таблиця 4.2 – Продуктивність потомства від міжвидових та міжсорткових схрещувань, 2018 р.

№ популяції	Походження	Кількість гібридів, шт.	Продуктивність, г/гніздо			V, %	Гібридів (%) з продуктивністю вище, ніж у кращої батьківської форми	
			ліміти	різниця лімітів	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$		700 г/гніздо	до $i >$
1	Тетерів х Околиця	4	20-140	120	111±20	36	0	0
4	Верді х Базис	5	60-440	380	114±23	82	0	0
5	Верді х 81.459сІ8	20	20-700	680	266±58	80	35	5,0
6	Зелений гай х Подолянка	25	10-800	790	250±36	73	28	0
7	Верді х Подолянка	21	10-470	460	176±37	76	19	0
8	Тетерів х Подолянка	35	20-770	750	205±31	88	14	2,9
9	08.195/73 х Подолянка	22	20-300	280	189±31	58	5	0
10	08.195/73х Партнер	23	10-500	490	226±20	66	33	0
11	08.195/73 х Летана	38	20-470	450	207±18	61	13	0
12	08.195/73 х Мілавіца	14	40-800	760	119±16	96	0	7,2
13	08.195/73 х Тирас	38	10-450	440	190±23	70	5	0
14	10.6Г38 х Подоля	40	10-550	540	183±27	83	13	0
15	10.6Г38 х Білоруська 3	33	10-350	340	163±18	63	3	0
16	Подоля х Базис	8	20-200	180	84±21	71	0	0
18	Подоля х Струмок	22	10-500	490	135±33	96	14	4,6
19	Пол. джерело х Базис	14	20-350	330	150±35	87	7	0
20	Тетерів х Базис	5	20-150	130	68±18	64	0	0
21	Тетерів х Струмок	19	20-150	130	83±8	44	0	0
22	Базис х Тирас	46	10-600	590	170±24	93	9	0
23	Базис х Подоля	61	10-750	740	199±38	81	19	4,0
24	Струмок х Подоля	12	10-260	250	136±14	62	8	0
25	Струмок х Явір	11	10-250	240	149±23	52	0	0
26	Подоля х 81.459сІ8	12	10-250	240	164±28	52	17	0
28	Багряна х 89.202с79	13	10-700	690	134±64	95	15	7,7

Незначною мірою поступались останній популяції Базис x Подолія і 08.195/73 x Мілавіца, відповідно, 740 і 750 г/гніздо.

Велике практичне селекційне значення мала середня популяційна продуктивність. Адже, ймовірність добору цінних генотипів збільшується із зростанням згаданого показника. Отримані дані свідчать про дуже низький прояв ознаки в гібридів популяції Тетерів x Базис – 68 г/гніздо. Близькі значення відмічені ще в двох комбінаціях: Подолія x Базис і Тетерів x Струмок. Наведене походження гібридів засвідчувало використання компонентами схрещування сортів Базис і Тетерів двічі, що дозволило стверджувати про негативний їх вплив на продуктивність потомства.

Максимальною середньою продуктивністю характеризувалось потомство від схрещування Верді x 81.459с18 (міжвидовий гібрид) – 266 г/гніздо. Слід відмітити, що заміна материнської форми на сорт Подолія негативно вплинула на прояв показника, що становило 164 г/гніздо, тобто з різницею у 1,6 рази.

Серед трьох комбінацій за участю материнською формою сорту Верді лише використання запилювачем міжвидового гібрида 81.459с18 спричинило високу середню продуктивність потомства. У популяціях Верді x Базис і Верді x Подольянка (також міжвидовий гібрид, але після подвійного беккросування та використання самозапилення) вираження показника було значно нижчим, відповідно, 114 і 176 г/гніздо. Викладене свідчить про оптимальне для прояву продуктивності поєднання спадковості лише у випадку схеми схрещування Верді x 81.459с18.

Вплив запилювачів на середню продуктивність потомства можна прослідкувати зіставляючи дані п'яти популяцій за участю материнської форми бекроса міжвидового гібрида 08.195/73. Найвище вираження показника мало місце серед гібридів від схрещування 08.195/73 і сорту Партнер – 226 г/гніздо. Продуктивність більше 200 г/гніздо відмічено в комбінації 08.195/73 x Летана. Дуже близький прояв ознаки мав місце у популяції 08.195/73 x Подольянка (189 г/гніздо) і 08.195/73 x Тирас (190г/гніздо). Дуже невдалим для прояву продуктивності серед потомства виявилось поєднання 08.195/73 x Мілавіца.

Порівняно з комбінацією, що мала найкраще вираження показника, остання поступалась їй в 1,9 рази.

Сорт Подолянка використаний запилювачем у чотирьох популяціях. Найбільш вдалою материнською формою для прояву з ним продуктивності серед потомства виявився сорт Зелений гай з вираженням показника 250 г/гніздо, що відповідало другому рангу за розподілом комбінацій за ознакою. Дуже невдалим стосовно викладеного було використання материнською формою сорту Верді, хоча різниця між крайніми значеннями середнього потомства становила 74 г/рослину, або 42 % від меншої величини.

У чотирьох комбінаціях материнською формою задіяний сорт Тетерів. Отримані дані дозволяють стверджувати про значний вплив запилювачів на продуктивність потомства, отриманого за участю сорту. Найбільш невдалим для вираження показника в гібридів виявився сорт Базис. Близьке середнє значення мала популяція із запилювачем сортом Струмок. Хоча серед потомства з сортом Околиця середня продуктивність потомства сягала 111 г/гніздо, все-таки величина показника відносно мала. Протилежне викладеному стосувалось популяції Тетерів х Подолянка з проявом ознаки 205 г/гніздо, або більше, ніж у комбінації Тетерів х Базис у 3 рази.

У трьох комбінаціях материнською формою використаний сорт Подоля. Серед них найвищим значення середньої популяційної продуктивності характеризувалось потомство із запилювачем міжвидовим гібридом 81.459с18 – 164 г/гніздо. Протилежне стосувалось комбінації Подоля х Базис з вираженням показника лише 84 г/гніздо, що майже в два рази менше, ніж у згаданій раніше.

Спостерігався значний реципрокний ефект за середнім проявом продуктивності між популяціями Подоля х Базис та Базис х Подоля. Різниця в прояві показника між ними була 2,4 рази. Водночас, між комбінаціями за участю сортів Подоля і Струмок різниця становила 1 г/гніздо.

Різниця між продуктивністю потомства популяцій обумовила відмінність у них величини коефіцієнта варіації. Дуже високе його значення – більше 90 % відмічено в комбінаціях 08.195/73 х Мілавіца, Подоля х Струмок, Базис х Тирас

і Багряна х 89.202с79. Слід вказати, що середня продуктивність їх гібридів була різною: в межах 119-170 г/гніздо, що, проте, не вплинуло на величину коефіцієнта варіації.

Протилежне викладеному стосувалось популяції Тетерів х Околиця із значенням показника лише 36 %. Порівняно низьке вираження ознаки відмічене серед потомства від схрещування Тетерів х Струмок.

У семи комбінаціях з 24-х не виділено гібридів з продуктивністю вищою, ніж у кращої батьківської форми. Це стосувалось трьох популяцій з чотирьох, у яких материнською формою був сорт Тетерів, проте лише однієї з п'яти, де материнською формою використаний беккрос 08.195/73.

Найбільша частка гібридів із згаданою характеристикою відмічена в комбінації Верді х 81.459с18 – 35 %. Невеликою мірою поступалась їй інша – 08.195/73 х Партнер (33 %).

Тільки в шести популяціях виділені гібриди з продуктивністю 700 г/гніздо і більше. Кращими з них виявились: 08.195/73 х Мілавіца (7,2 %) та Багряна х 89.202с79 (7,7 %).

На рисунках 4.1 і 4.2 розміщені графіки розподілу потомства двох комбінацій: 08.195/73 х Подоля і Базис х Подоля за продуктивністю. Незважаючи на неоднакову кількість гібридів, віднесених до кожного з класів, загальним для графіків є тривершинність, що свідчить про генетичну віддаленість компонентів схрещування між собою за контролем ознаки.

Визначали кореляційну залежність між продуктивністю потомства, вищепленням цінних гібридів та проявом ознаки в компонентів схрещування (табл. 4.3). Отримані дані свідчать, що лише між середнім популяційним значенням показника і часткою гібридів з вищим проявом ознаки, ніж у кращого з батьків, виявлена пряма залежність і щільний зв'язок із значенням коефіцієнта кореляції 0,76.



Рисунок 4.1 – Розподіл потомства комбінації 08.195/73 x Подолія за продуктивністю



Рисунок 4.2 – Розподіл потомства комбінації Базис x Подолія за продуктивністю

Обернена залежність і середній зв'язок мав місце між середнім значенням показника в гібридів та часткою потомства з продуктивністю більше 700 г/рослину. Величина показника була $-0,55$. За інших співставлень виявлений слабкий зв'язок.

Визначали ступінь фенотипового домінування продуктивності. Найбільша частка комбінацій – 18-ь, або 75,0 від загальної кількості характеризувалась депресією прояву ознаки (рис. 4.3). Значно меншій кількості популяцій (4-м, або 16,6 %) властиве наддомінування і лише в двох від загальної кількості оцінених виявлене проміжне успадкування.

Як свідчать дані таблиці 4.4, в усіх комбінаціях продуктивність потомства була нижчою, ніж у кращої з батьківських форм, а тому величини істинного гетерозису мали від'ємне значення. Особливо викладене стосувалось популяції Базис x Тирас, що можна пояснити тривалим бульбовим репродукуванням батьківських форм, а перше бульбове покоління, отримане від сіяньців, як правило, мало невеликі за розміром бульби, які не були в змозі сформувати потужну надземну масу рослин.

Таблиця 4.3 – Кореляційна залежність (r) між продуктивністю батьківських форм, потомства і частотою цінних гібридів, 2018 р.

№ п/п	Показник	2*	3	4	5
1	Прояв ознаки в материнських форм	0,19	,24	-0,09	-0,01
2	Прояв ознаки в запилювачів		,07	-0,22	-0,55
3	Середнє популяційне			0,76	0,06
4	Частка гібридів з вищою продуктивністю, ніж у кращого з батьків				0,24
5	Частка потомства з продуктивністю 1000 г/рослину і більше				

Примітка: * цифри верхньої строчки відповідають № п/п першого стовпчика і, відповідно, показникам

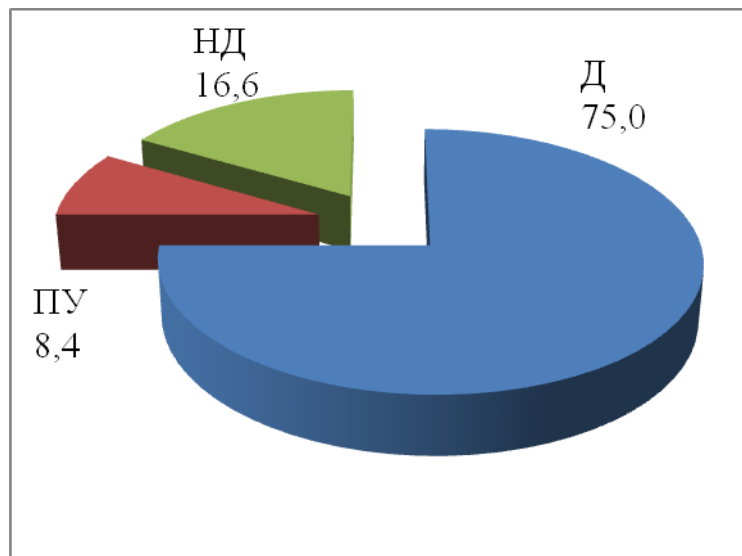


Рисунок 4.3 – Прояв ступеню фенотипового домінування за продуктивністю у комбінацій першого бульбового покоління

У 13-и популяціях, або в 54 % від загальної кількості оцінених, ступінь трансгресії мав додатне значення. Максимальна його величина виявлена в комбінацій Верді x 81.459с18 і Тетерів x Подолянка, що пояснюємо

Таблиця 4. 4 – Прояв істинного гетерозису ($\Gamma_{\text{іст}}$), ступеня трансгресії (T_c) і частоти трансгресії ($T_{\text{ч}}$) за продуктивністю потомства комбінацій першого бульбового покоління (%), 2018 р.

№ популяції	Походження	$\Gamma_{\text{іст}}$	T_c	$T_{\text{ч}}$
1	Тетерів х Околиця	-59,5	-55,5	0
4	Верді х Базис (85.291с12 – В ² шестивидового гібрида х Багряна)	-69,4	-61,6	0
5	Верді х 81.459с18 – шестивидовий гібрид	-13,4	148,5	35
6	Зелений гай х Подолянка – F ₂ V ¹ шестивидового гібрида	-26,5	77,4	28
7	Верді х Подолянка	-48,2	34,4	19,0
8	Тетерів х Подолянка	-14,6	179,2	14,3
9	08.195/73 – В ² шестивидового гібрида х Подолянка	-54,0	20,0	4,5
10	08.195/73 х Партнер	-45,0	18,5	26,1
11	08.195/73 х Летана	-49,6	-19,7	5,3
12	08.195/73 х Мілавіца	-71,0	-44,0	0,0
13	08.195/73 х Тирас	-53,8	2,9	5,3
14	10.6Г38 – В ⁵ шестивидового гібрида х Подолія	-49,4	79,6	12,5
15	10.6Г38 х Білоруська 3	-55,0	11,3	3,0
16	Подолія х Базис	-77,4	-62,4	0,0
18	Подолія х Струмок	-52,8	68,9	13,6
21	Тетерів х Струмок	-62,5	-8,3	7,1
22	Базис х Тирас	-81,7	-74,2	0,0
23	Базис х Подолія	-69,4	-45,8	0,0
24	Струмок х Подолія	-54,3	70,2	6,5
25	Струмок х Явір	-46,5	71,2	8,2
26	Подолія х 81.459с18	-43,6	24,9	0,0
28	Багряна х 89.202с79 – В ¹ шестивидового гібрида	-40,4	-5,2	0,0

вищепленням хоча б трьох гібридів із значно вищою, ніж у кращого з батьків, продуктивністю.

Серед потомства восьми комбінацій не виділено з вищою продуктивністю, ніж у кращого з батьків, а тому частота трансгресії у них дорівнювала нулю. Водночас, наприклад, у комбінації Верді x 81.459с18 її величина сягала 35,0 %, а з походженням Зелений гай x Подолянка – 28,0 %.

4.2. Кількість бульб у гнізді в гібридів першого бульбового покоління

В умовах періоду вегетації картоплі в 2018 році максимальною бульбоутворюючою здатністю серед сортів характеризувався Поліське джерело – 12,5 шт./гніздо (табл. 4.5). Невеликою мірою поступався йому за проявом ознаки сорт Верді – 12 бульб в гнізді. Протилежне викладеному стосувалось сорту Партнер, у якого сформувався лише 3,7 бульб/гніздо. Близьке значення показника до нього мав сорт Явір – 4,5 шт./рослину і Тетерів (4,3). Подібні значення показника відмічені в сортів Струмок і Тирас, відповідно, 5,2 і 5,8 бульб/гніздо.

Серед беккросів – компонентів схрещування найбільшою бульбоутворюючою здатністю характеризувався 08.195/73 – 11,6 бульб/гніздо. Однакове і порівняно високе вираження показника мали сорти – міжвидові гібриди Околиця та Базис. У протилежність викладеним найменша здатність зав'язувати бульби серед гібридів міжвидового походження відмічена в одноразового беккроса шестивидового гібрида 89.202с79, що порівняно з максимальним проявом ознаки становило майже 2 рази меншим, тоді коли поміж сортів це було 3,4 рази.

Середнє вираження показника в батьківських форм більше 10 бульб/гніздо залежало від бульбоутворюючої здатності одного компоненту схрещування, або обох. Наприклад за схрещування Верді x Базис, Зелений гай x Подолянка, Верді x Подолянка, 08.195/73 x Подолянка і Поліське джерело x Базис у обох батьків відмічене високе вираження показника, а наприклад, за схрещування Верді x

81.459с18 і 08.195/73 х Летана середнє зав'язування бульб залежало від прояву показника материнської форми.

Таблиця 4.5 – Кількість бульб у гнізді батьківських форм та їх середнє значення, 2018 р.

№ ком-бінації	Походження	Кількість бульб		
		шт./гніздо		середнє
		♀	♂	
1	Тетерів х Околиця (90.817с4 х Белла роза)	4,3	9,8	7,1
4	Верді х Базис (85.291с12 х Багряна)	12,0	9,8	10,9
5	Верді х 81.459с18	12,0	8,6	10,3
6	Зелений гай х Подолянка (Аусонія х 88.1439с6)	11,1	9,4	10,2
7	Верді х Подолянка	12,0	9,6	10,8
8	Тетерів х Подолянка	4,3	9,6	7,0
9	08.195/73 х Подолянка	11,6	9,6	10,6
10	08.195/73 х Партнер	11,6	3,7	7,7
11	08.195/73 х Летана	11,6	8,9	10,3
12	08.195/73 х Мілавіца	11,6	7,2	9,4
13	08.195/73 х Тирас	11,6	5,8	8,7
14	10.6Г38 х Подоля	7,8	9,3	8,6
15	10.6Г38 х Білоруська 3	7,8	9,5	8,7
16	Подоля х Базис	9,3	9,8	9,6
18	Подоля х Струмок	9,3	5,2	7,3
19	Поліське джерело х Базис	12,5	9,8	11,2
20	Тетерів х Базис	4,3	9,8	7,1
21	Тетерів х Струмок	4,3	5,2	4,8
22	Базис х Тирас	9,8	5,8	7,8
23	Базис х Подоля	9,8	9,3	9,6
24	Струмок х Подоля	5,2	9,3	7,3
25	Струмок х Явір	5,2	4,5	4,9
26	Подоля х 81.459с18	9,3	8,6	9,0
28	Багряна х 89.202с79	6,2	6,0	6,1

Особливість прояву бульбоутворюючої здатності в гібридів у 2018 році – однакове мінімальне значення лімітів в усіх комбінаціях за винятком Тетерів х Околиця (табл. 4.6). Це можна пояснити формуванням малих бульб у сіянців першого року, які не утворили повноцінні рослини, а, отже, й сформували малу кількість бульб у них, а також несприятливими метеорологічними умовами для прояву ознаки впродовж вегетації.

Інше стосувалось максимального значення лімітів. Тільки в чотирьох комбінаціях з 24-х величина показника була менше 10 бульб/гніздо. У двох з них запилювачем використано сорт Базис, що дозволяє припустити негативний вплив його, як запилювача, на максимальну величину лімітів. Підтвердженням викладеного також може бути значення показника в реципрокних схрещуваннях з сортами Базис та Подолія. У популяції Подолія х Базис найбільше значення лімітів було 6 бульб/гніздо, а за зворотного схрещування – 20.

Водночас, ще у однієї пари реципрокних схрещувань: Струмок х Подолія і Подолія х Струмок максимальне значення лімітів, відповідно, було: 17 і 19 шт./гніздо, тобто з невеликою відмінністю.

Різниця лімітів залежала від найбільшого їх значення і нараховувала в популяціях Базис х Подолія і 10.6Г38 х Подолія 19 бульб/гніздо, а в комбінаціях Подолія х Струмок і Струмок х Подолія – 18. Останні дві отримані в результаті внутрішньовидових схрещувань, хоча в інших двох за аналогічною схемою схрещування: Тетерів х Струмок і Струмок х Явір результати були порівняно невеликими – 12 і 10 бульб/гніздо.

Дуже низькою середньою бульбоутворюючою здатністю характеризувались гібриди популяції Тетерів х Базис – 1,6 шт./гніздо. Меншою мірою це стосувалось комбінацій Подолія х Базис і Тетерів х Струмок, відповідно 2,8 і 3,1 бульби/гніздо. Максимальне вираження показника відмічено в популяціях Подолія х міжвидовий гібрид 81.459с18 (6,3) та Багряна х 89.202с79 (6,4 шт./ рослину).

Таблиця 4.6 – Кількість бульб у гібридів від міжвидових та міжсорткових схрещувань, 2018 р.

№ популяції	Походження	Кількість гібридів, шт.	Кількість бульб, шт./гніздо			V, %	Гібридів (%) з кількістю бульб вище, ніж у 10 і кращої батьківської форми	
			ліміти	різниця лімітів	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$		шт./гніздо	шт./гніздо
1	Тетерів х Околиця	4	2-5	3	4,3±0,7	30	0	0
4	Верді х Базис	5	1-12	11	4,8±1,7	36	20	20
5	Верді х 81.459с18	20	1-11	10	5,4±0,6	52	0	10
6	Зелений гай х Подолянка	25	1-12	11	4,9±0,6	57	0	8
7	Верді х Подолянка	21	1-12	11	4,3±0,6	67	5	5
8	Тетерів х Подолянка	35	1-17	16	4,7±0,6	72	9	9
9	08.195/73 х Подолянка	22	1-10	9	4,5±0,6	67	0	9
10	08.195/73х Партнер	23	1-14	13	5,1±0,4	59	4	26
11	08.195/73 х Летана	38	1-10	9	3,8±0,5	65	0	0
12	08.195/73 х Мілавіца	14	1-9	8	3,7±0,6	65	0	0
13	08.195/73 х Тирас	38	1-10	9	4,1±0,4	66	0	3
14	10.6Г38 х Подоля	40	1-20	19	4,7±0,6	89	13	13
15	10.6Г38 х Білоруська 3	33	1-14	13	4,6±0,5	65	6	6
16	Подоля х Базис	8	1-6	5	2,8±0,5	57	0	0
18	Подоля х Струмок	22	1-19	18	4,3±1,0	96	14	14
19	Пол. джерело х Базис	14	1-14	13	5,7±1,0	67	7	14
20	Тетерів х Базис	5	1-3	2	1,6±0,4	50	0	0
21	Тетерів х Струмок	19	1-13	12	3,1±0,6	90	21	5
22	Базис х Тирас	46	1-13	12	4,8±0,5	81	7	7
23	Базис х Подоля	61	1-20	19	5,4±0,7	78	16	16
24	Струмок х Подоля	12	1-17	18	4,6±0,6	62	25	17
25	Струмок х Явір	11	1-11	10	4,8±0,9	61	36	9
26	Подоля х 81.459с18	12	1-12	11	6,3±0,9	48	8	8
28	Багряна х 89.202с79	13	1-19	18	6,4±1,3	78	31	23

Аналіз п'яти популяцій з однаковою материнською формою – беккросом 08.195/73 дозволив встановити вплив запилювачів на прояв ознаки серед потомства. Кращим серед них виявився сорт Партнер з вираженням показника 5,1 бульба/гніздо. Значно гірші результати одержані серед потомства з походженням 08.195/73 х Летана і 08.195/73 х Мілавіца, відповідно, 3,8 і 3,7 бульб/гніздо, тобто різниця з сортом Партер була, як мінімум, 1,3 бульби/гніздо, або 35 % від меншої величини.

Аналогічне викладеному стосувалось комбінацій, одержаних за участю материнською формою сорту Подолія. Різниця середньої кількості бульб між комбінаціями Подолія х Базис і Подолія х 81.459с18 становила 3,5 шт./гніздо, або більше, ніж у два рази, порівняно з названою першою. Подібне стосувалось комбінацій, де материнською формою використаний сорт Тетерів. Різниця між проявом показника в популяції Тетерів х Околиця і Тетерів х Базис дорівнювала 2,7 рази.

Протилежне, викладеному вище, відносилось до комбінацій із запилювачем сортом Подолянка. Відмінність між крайнім значенням показника серед потомства з походженням Верді х Подолянка і Зелений гай х Подолянка вимірювалось 0,6 бульбами/гніздо. Ще менша різниця у вираженні показника відмічена в популяції 10.6Г38 х Подолія та 10.6Г38 х Білоруська 3 – 0,1 бульба/рослину.

Виявлений невеликий реципрокний ефект за середньою кількістю бульб у потомства між популяціями Подолія х Струмок і Струмок х Подолія – 0,3 бульби/гніздо. Протилежне стосувалось потомства від реципрокного схрещування сортів Подолія і Базис. У цьому випадку відмінність між комбінаціями становила 1,6 бульб/гніздо.

Вважаємо, через широку генетичну основу контролю ознаки у міжвидових гібридів крайні значення показника у них були в межах 1,6-6,4 бульби/гніздо, а серед потомства від внутрішньовидових схрещувань – 3,1-4,8.

Найбільше варіювання показника серед потомства мало місце у популяціях Подолія х Струмок (величина коефіцієнта варіації 96 %) та Тетерів х

Струмок – 90 %. Відзначимо, що обидві одержані за участю сортів внутрішньовидового походження.

Мінімальне значення згаданого показника відмічено в комбінаціях Тетерів х Околиця та Верді х Базис, відповідно 30 і 36 %. За високого середнього значення показника серед потомства комбінації Подолія х 81.459с18 коефіцієнт варіації був порівняно низьким – 48 %.

Значна кількість бульб у гнізді батьківських форм дев'яти комбінацій не дозволила виділити гібриди з вищим вираженням ознаки. Водночас, у популяції Струмок х Явір частка такого матеріалу становила 36 %, а в комбінації Багряна х 89.202с79 – 31 %.

Цінною для практичної селекції була можливість виділення гібридів з кількістю бульб у гнізді 10 шт. і більше. Максимальна їх частка відмічена в комбінації 08.195/73 х Партнер – 26 %. Невеликою мірою поступалась їй у цьому відношенні популяція Багряна х 89.202с79 – 23 %. Водночас, серед потомства чотирьох з 24-х комбінацій гібридів з такою характеристикою не виділено. Серед них це стосувалось двох з походженням за участю материнською формою беккроса 08.195/73, а запилювачів сортів Летана і Мілавіца.

Отримані дані свідчать про відмінності в розподілі потомства популяцій за кількістю бульб у гнізді залежно від походження. У обох комбінаціях (рис. 4.4 і 4.5) материнською формою використано сорт міжвидового походження Базис, а запилювачами сорти внутрішньовидового походження Тирас і Подолія. Специфічний вплив запилювача на розподіл гібридів за ознакою проявився у, відповідно, три- та двовершинності кривої, хоча за динамікою розподілу популяції не відрізнялись – найбільша кількість потомства відмічена в першому класі.

Вираховували кореляційну залежність між кількістю бульб у батьків, потомства і вищипленням цінних гібридів за ознакою (табл. 4.7). Тісна пряма залежність мала місце лише між вираженням показника у материнських форм та

середнього батьків ($r = 0,79$). Середня пряма залежність виявлена між вираженням показника у запилювачів та середнього батьків, часткою потомства

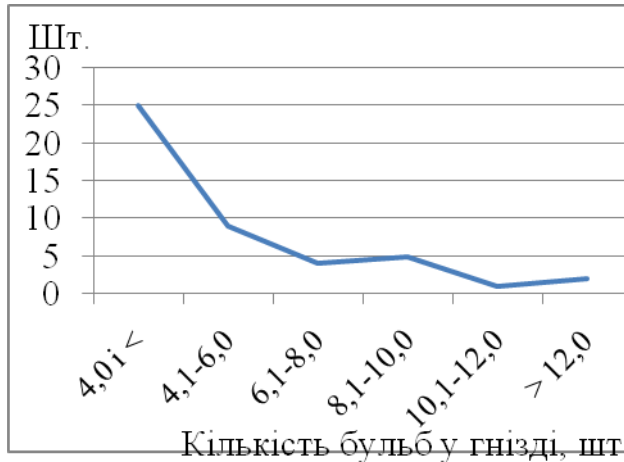


Рисунок 4.4 – Розподіл потомства комбінації Базис x Тирас за кількістю бульб у гнізді

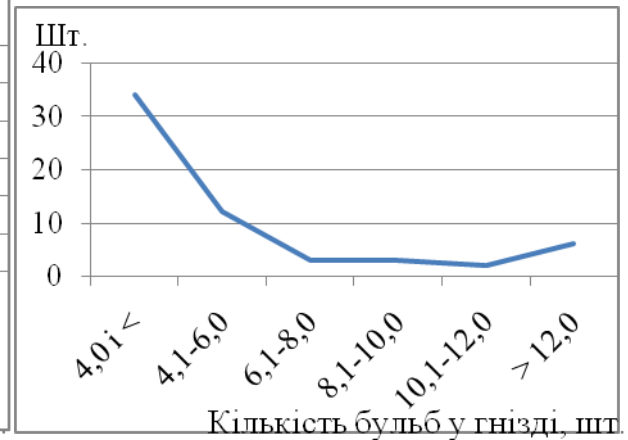


Рисунок 4.5 – Розподіл потомства комбінації Базис x Подоля за кількістю бульб у гнізді

Таблиця 4.7 – Кореляційна залежність (r) між кількістю бульб у гнізді батьківських форм, потомства і вищепленням цінних гібридів за ознакою, 2018 р.

№ з/п	Показник	2*	3	4	5	6
1	Прояв ознаки у материнських форм	0,05	0,79	0,25	-0,45	0,11
2	Прояв ознаки у запилювача		0,58	-0,10	-0,37	-0,27
3	Середнє батьків			0,05	-0,54	-0,04
4	Середнє популяційне				0,33	0,65
5	Частка потомства з вищим проявом ознаки, ніж у кращої батьківської форми					0,54
6	Частка потомства з кількістю бульб у гнізді 10 шт. і більше					

Примітка: *цифри відповідають № з/п першого стовпчика і, тим самим, показникам

з кількістю бульб у гнізді 10 шт. і більше та середнім популяційним проявом ознаки і часткою потомства з вищим проявом ознаки, ніж у кращої батьківської форми.

Середня обернена залежність виявлена лише між середнім значенням показника в батьків та часткою гібридів з більшою кількістю бульб у гнізді, ніж у кращошю з батьків.

У цілому, з 15-и можливих варіантів у шести, або 40,0 % від загальної кількості, залежність була оберненою, а в решти – прямою, хоча і з невисоким значенням коефіцієнта кореляції.

Визначали ступінь фенотипового домінування. Отримані дані свідчать, що найбільша частка популяцій (70,7 %) характеризувалась депресією у прояві ознаки (рис. 4.6). Порівняно з іншими типами вираження фенотипового домінування у відносно великої частки комбінацій (12,5 %) мало місце наддомінування. Меншою мірою знайшло вираження проміжне успадкування (8,4 %) і в поодиноких популяціях проявилось часткове позитивне домінування та проміжне успадкування.

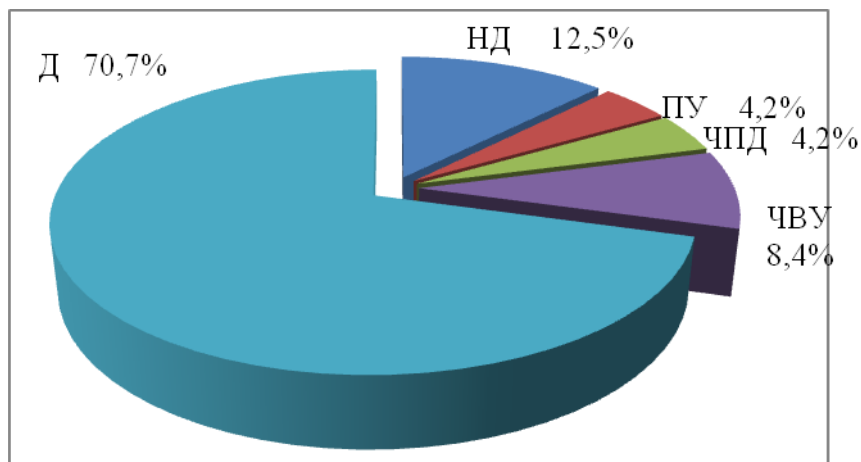


Рисунок 4.6 – Прояв ступеню фенотипового домінування за кількістю бульб у гнізді комбінацій першого бульбового покоління

Як свідчать дані таблиці 4.5 у більшості комбінацій хоча б одна батьківська форма характеризувалась значною бульбоутворюючою здатністю, чим і пояснюється від'ємне значення істинного гетерозису (табл. 4.8). Лише

Таблиця 4. 8 – Прояв істинного гетерозису ($\Gamma_{\text{іст}}$), ступеня трансгресії (T_c) і частоти трансгресії ($T_{\text{ч}}$) за кількістю бульб у гнізді потомства комбінацій першого бульбового покоління (%), 2018 р.

№ популяції	Походження	$\Gamma_{\text{іст}}$	T_c	$T_{\text{ч}}$
1	Тетерів х Околиця	-56,1	-49,0	0
4	Верді х Базис (85.291с12 – V^2 шестивидового гібрида х Багряна)	-60,0	-44,2	20,0
5	Верді х 81.459с18 – шестивидовий гібрид	-55,0	-16,7	0,0
6	Зелений гай х Подолянка – F_2V^1 шестивидового гібрида	-55,9	-12,6	4,0
7	Верді х Подолянка	-64,2	-22,5	4,8
8	Тетерів х Подолянка	9,3	202,3	8,6
9	08.195/73 – V^2 шестивидового гібрида х Подолянка	-61,2	-16,4	0,0
10	08.195/73 х Партнер	-56,0	3,4	4,3
11	08.195/73 х Летана	-67,2	-44,0	2,6
12	08.195/73 х Мілавіца	-68,1	-37,1	0,0
13	08.195/73 х Тирас	-64,7	-19,8	0,0
14	10.6Г38 – V^5 шестивидового гібрида х Подолія	-39,7	109,0	10,0
15	10.6Г38 х Білоруська 3	-41,0	37,2	3,0
16	Подолія х Базис	-71,4	-56,1	0,0
18	Подолія х Струмок	-53,8	75,3	13,6
21	Тетерів х Струмок	-54,4	-6,4	7,1
22	Базис х Тирас	-83,7	-79,6	0,0
23	Базис х Подолія	-40,4	59,6	21,1
24	Струмок х Подолія	-51,0	35,7	8,7
25	Струмок х Явір	-44,9	73,5	16,4
26	Подолія х 81.459с18	-50,5	-28,0	0,0
28	Багряна х 89.202с79 – V^1 шестивидового гібрида	-7,7	73,1	36,4

серед потомства з походженням Тетерів х Подолянка мало місце додатне значення показника. Мінімальне від'ємне (-7,7) воно відмічене у популяції Багряна х 89.202с79.

Особливо високе значення ступеня трансгресії мало місце в популяціях Тетерів х Подолянка і 10.6Г38 х Подолія. Причина у значному прояві середньої кількості бульб у трьох кращих гібридів, відповідно, 13,0 і 16,3 шт./гніздо, а також порівняно низькому вираженні показника в кращій з батьківських форм.

У цілому, від'ємне вираження ступеня трансгресії мало місце в 13 комбінаціях, або в 54 % від їхньої загальної кількості, хоча абсолютна максимальна величина його була значно меншою, ніж додатне значення.

Через відсутність гібридів з більшою кількістю бульб, ніж у кращого з батьків, частота трансгресії у восьми популяціях відсутня. Серед них три з блоку, де материнською формою використаний беккрос 08.195/73, а запилювачами були сорти Подолянка, Мілавіца і Тирас.

Особливо високою величиною показника характеризувалась комбінація Багряна х 89.202с79 – 36,4 %. Близький прояв до неї відмічений у популяціях Верді х Базис і Базис х Подолія, відповідно, 20,0 і 21,1 %. Слід відмітити, що сорт Базис у одному випадку виступав запилювачем, а в іншому – материнською формою.

4.3. Середня маса бульб гібридів першого бульбового покоління

За середньою масою бульби компонентів схрещування дуже різнились. Це стосувалось як сортів внутрішньовидового походження, так і міжвидових гібридів, їх беккросів (табл. 4.9). Поміж перших особливо вдало реалізував свій потенціал сорт Партнер з проявом ознаки 84 г. Невеликою мірою поступався йому у цьому відношенні сорт Явір – 78 г.

Протилежне викладеному стосувалось сортів Зелений гай – 18 г, Верді – 26 г і Подолія – 31 г. У цілому, більшість сортів, які залучені в схрещування в умовах періоду вегетації картоплі в 2018, році характеризувались відносно низькою середньою масою бульб.

Таблиця 4.9 – Середня маса бульб батьківських форм та їх середнє значення, 2018 р.

№ ком-бінації	Походження	Маса бульб, г		
		♀	♂	середнє
1	Тетерів х Околиця (90.817с4 х Белла роза)	63	26	44
4	Верді х Базис (85.291с12 х Багряна)	26	38	32
5	Верді х 81.459с18	26	27	26
6	Зелений гай х Подолянка (Аусонія х 88.1439с6)	18	36	27
7	Верді х Подолянка	26	35	31
8	Тетерів х Подолянка	63	35	49
9	08.195/73 х Подолянка	35	35	35
10	08.195/73 х Партнер	35	84	59
11	08.195/73 х Летана	35	54	45
12	08.195/73 х Мілавіца	35	32	34
13	08.195/73 х Тирас	35	55	45
14	10.6Г38 х Подоля	46	31	39
15	10.6Г38 х Білоруська 3	46	26	36
16	Подоля х Базис	31	38	34
18	Подоля х Струмок	31	46	39
19	Поліське джерело х Базис	32	38	35
20	Тетерів х Базис	63	38	50
21	Тетерів х Струмок	63	46	55
22	Базис х Тирас	38	55	47
23	Базис х Подоля	38	31	34
24	Струмок х Подоля	46	31	39
25	Струмок х Явір	46	78	62
26	Подоля х 81.459с18	31	27	29
28	Багряна х 89.202с79	42	32	37

Ще більшою мірою викладене стосувалось міжвидових гібридів, їх беккросів. Максимальне вираження показника відмічене у беккроса 10.6Г38 – 46 г. Значно меншим воно спостерігалось у сорту міжвидового походження Базис – 38 г. Дуже низький прояв ознаки мали: міжвидовий гібрид 81.459с18 – 27 г та сорт міжвидового походження Околиця – 26 г.

Серед сортів-стандартів також мала місце відмінність за середньою масою бульб. Максимальним проявом ознаки характеризувався середньостиглий сорт Явір – 78 г, що в 1,4 рази більше порівняно з сортом Тирас і в 2,1 рази за співставлення з сортом Случ.

Середнє батьків відображало співвідношення величин показника компонентів схрещування. Тільки в чотирьох пар: 08.195/73 і Партнер, Тетерів і Базис, Тетерів і Струмок та Струмок і Явір середнє батьків сягало 50 г і більше.

Можна припустити, що більшою мірою, ніж спадковість, негативно вплинули на середню масу бульб умови вирощування. Адже, для висаджування використовували, у більшості, малі бульби, які не могли в несприятливих метеорологічних умовах сформувати нові, хоча б середні за величиною.

Мінімальне значення нижньої межі лімітів становило 7-20 г (табл. 4.10). Перша величина стосувалось комбінації Верді х Базис, а остання виявлена в п'яти популяціях.

Значно більшою мінливістю характеризувалась максимальна величина лімітів. Найменше значення показника мало місце в популяції Тетерів х Околиця – 40 г. Лише на 1 г більше це виявлено в комбінації Подолія х 81.459с18. Близькі дані до викладених відмічені серед потомства з походженням Поліське джерело х Базис – 45 г.

Водночас, у окремих популяціях верхня межа лімітів знаходилась на дуже високому рівні. Наприклад, серед гібридів 08.195/73 х Тирас вищипився з середньою масою бульб 250 г. Значно нижчий прояв ознаки, ніж у згаданій комбінації, спостерігався серед гібридів з походженням Верді х 81.459с18 – 183 г. Отже, залежно від материнської форми за участю міжвидового гібрида 81.459с18 можна отримати як дрібнобульбове, так і великобульбове потомство.

Таблиця 4.10 – Середня маса бульб потомства від міжвидових та міжсортових схрещувань, 2018 р.

№ популяції	Походження	Кількість гібридів, шт.	Середня маса бульб, г			V, %	Гібридів (%) з середньою масою бульб більшою, ніж у кращої батьківської форми	
			ліміти	ізниця лімітів	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$		100	г
1	Тетерів х Околиця	4	17-40	23	36±5,0	100		0
4	Верді х Базис	5	7-63	56	40±5,0	1180		0
5	Верді х 81.459сІ8	20	16-183	167	45±4,5	35	65	5
6	Зелений гай х Подолянка	25	20-95	75	48±5,1	1876		0
7	Верді х Подолянка	21	10-67	57	41±4,8	1657		0
8	Тетерів х Подолянка	35	10-90	80	43±5,9	17	9	0
9	08.195/73 х Подолянка	22	20-100	80	47±4,8	2173		5
10	08.195/73х Партнер	23	10-100	90	45±6,9	184		4
11	08.195/73 х Летана	38	20-80	60	44±5,9	2011		0
12	08.195/73 х Мілавіца	14	17-80	63	41±3,9	20	64	0
13	08.195/73 х Тирас	38	10-250	240	47±6,2	3921		3
14	10.6Г38 х Подоля	40	10-75	65	36±6,4	2225		0
15	10.6Г38 х Білоруська 3	33	20-85	65	38±5,8	1627		0
16	Подоля х Базис	8	10-50	40	34±2,8	1425		0
18	Подоля х Струмок	22	10-50	40	30±4,8	12	18	0
19	Пол. джерело х Базис	14	10-45	35	23±3,7	107		0
20	Тетерів х Базис	5	20-50	30	41±2,2	120		0
21	Тетерів х Струмок	19	12-80	68	37±4,4	1911		0
22	Базис х Тирас	46	10-52	42	32±6,7	130		0
23	Базис х Подоля	61	10-60	50	29±5,8	1526		0
24	Струмок х Подоля	12	15-130	115	41±3,6	1767		8
25	Струмок х Явір	11	10-50	40	33±3,3	1327		0
26	Подоля х 81.459сІ8	12	13-41	28	26±3,3	8	17	0
28	Багряна х 89.202с79	13	10-53	43	24±3,7	15	23	0

У цілому, у п'яти комбінаціях максимальне значення лімітів сягало 100 г і більше.

Як свідчать отримані дані, різниця лімітів головним чином залежала від найбільшої їх величини. Лише в трьох популяціях: Верді x 81.459с18, 08.195/73 x Тирас і Струмок x Подолія величина згаданого показника перевищила 100 г. Проте, у двох серед загальної кількості: Тетерів x Околиця і Подолія x 81.459с18 вона була дуже низькою, відповідно, 23 і 28 г.

Важливим показником характеристики потомства вважається середнє популяційне вираження ознаки. Як кращі виділені з походженням Зелений гай x Подолянка – 48 г і 08.195/73 x Подолянка та 08.195/73 x Тирас – по 47 г. Протилежне викладеному стосувалось чотирьох комбінацій, у яких прояв показника був у межах 23-29 г. Різниця між крайнім значенням маси бульб становила 2,1 рази, що, вважаємо, значним.

Поміж трьох популяцій за участю материнської форми сорту Верді не виявлено великої різниці середньої маси бульб у потомства. Вона знаходилась у межах 40-45 г.

Особливу реакцію на запилювача виявлено в блоці комбінацій за участю материнською формою беккроса 08.195/73. Серед потомства із запилювачами сортами Подолянка і Тирас величина показника, як уже згадувалось, була значною. Протилежне стосувалось потомства з сортом Мілавіца з середнім значенням показника 41 г, тобто на 6 г менше, ніж у комбінацій з сортами Подолянка і Тирас, що становило 15 % від меншої величини.

Аналогічне викладеному вище відносилось бо комбінацій з материнською формою беккросом 10.6Г38. Відмінність між середнім значенням потомства у них була лише 2 г, хоча і з середньою величиною показника.

Дещо більша відмінність прояву ознаки виявлена в блоці комбінацій з сортом Тетерів. Найгіршою у цьому відношенні була популяція із запилювачем сортом Околиця – 36 г, проте у двох інших з використанням сортів Подолянка і Базис середня маса потомства, відповідно, становила 43 і 41 г, тобто з дуже близькими значеннями показника.

Як свідчать отримані дані, невдалим для прояву ознаки серед потомства виявилось використання материнською формою сорту Подолія. По-перше в усіх трьох комбінаціях рівень середньої маси бульб був досить низьким – у межах 26-34 г. Крім цього, у популяції із запилювачем міжвидовим гібридом 81.459с18 отримані дуже низькі дані – 26 г, що обумовило різницю із потомством від схрещування Подолія х Базис 8 г.

Виявлений реципрокний ефект у двох пар схрещувань. Середня маса бульб потомства від гібридизації Подолія х Базис і Базис х Подолія різнилась на 5 г. Ще в одній парі: Подолія х Струмок і Струмок х Подолія це становило 11 г з більшим впливом на прояв ознаки запилювача сорту Подолія.

У більшості комбінаціях від внутрішньовидових схрещувань отримані низькі значення середньої маси бульб. Мінімальне значення показника відмічено серед потомства від схрещування Подолія х Струмок – 30 г. Близький прояв ознаки отриманий у популяції Струмок х Явір, хоча з походженням Струмок х Подолія він виявився відносно високим – 41 г.

Вважаємо, через порівняно невелику різницю лімітів значення коефіцієнта варіації прояву середньої маси бульб поміж потомства відносно мале. У комбінації Подолія х 81.459с18 його величина становила лише 8 %. Протилежне стосувалось популяції Верді х 81.459с18 і 08.159/73 х Тирас, у яких він, відповідно, рівнявся 35 і 39 %.

Практична цінність комбінацій визначається часткою потомства з вищим вираженням показника, ніж у кращої батьківської форми. Як свідчать отримані дані, популяції в цьому відношенні значно відрізнялись. У трьох з походженням Тетерів х Околиця, Тетерів х Базис і Базис х Тирас не виділеного жодного гібрида із згаданим проявом ознаки, що пояснюємо високим проявом показника хоча б у одного з батьків. Водночас, у 7 комбінаціях частка такого потомства становила більше 50 % з максимальним вираженням її в гібридів з походженням Верді х Базис – 80 % та Зелений гай х Подолянка – 76 %.

Порівняно невисокий загальний прояв ознаки серед потомства обумовив вищеплення лише поодиноких гібридів з середньою масою бульб 100 г і більше.

Викладене стосувалось комбінацій Верді x 81.459с18, 08.195/73 x Подолянка, 08.195/73 x Тирас, 08.195/73 x Партнер і Струмок x Подоля. Крім цього, у кожній з них згадану характеристику мав лише один гібрид.

На рисунках 4.7 і 4.8 наведено графічне розміщення потомства популяцій 08.195/73 x Тирас і 10.6Г38 x Подоля за проявом у гібридів середньої маси бульб. Перша характеризувалась тривершинністю, що, на нашу думку, обумовлено відмінностями генетичного контролю ознаки в батьківських форм. Іншій (рис. 4.8) властива одновершинність з домінуванням класу, що мав найнижче вираження ознаки. У інших комбінаціях розподіл також специфічний.

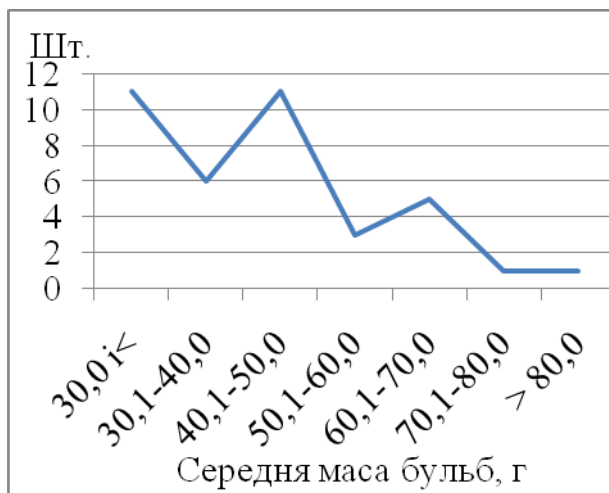


Рисунок 4.7 – Розподіл потомства комбінації 08.195/73 x Тирас за середньою масою бульб

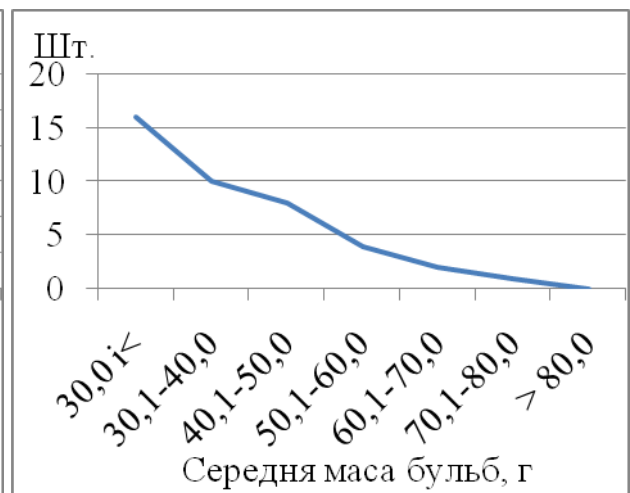


Рисунок 4.8 – Розподіл потомства комбінації 10.6Г38 x Подоля за середньою масою бульб

Визначали кореляції основних показників, які характеризували середню масу бульб (табл. 4.11). Виконані підрахунки підтвердили щільну і пряму залежність між проявом ознаки в запилювачів та середнього батьків ($r=0,76$), а також середньо популяційного значення показника та середнього батьків ($r=0,71$). У третини випадків (п'яти з 15-и) мала місце середня пряма залежність між показниками. Зокрема, вона часто повторювалась між часткою потомства з масою бульб 100 г і більше та часткою потомства з вищим проявом ознаки, ніж

Таблиця 4.11 – Кореляційна залежність (r) між середньою масою бульб батьківських форм, потомства і вищепленням цінних гібридів за ознакою, 2018 р.

№ з/п	Показник	2*	3	4	5	6
1	Прояв ознаки у материнських форм	-0,04	0,63	-0,05	-0,55	0,40
2	Прояв ознаки у запилювача		0,76	0,14	-0,32	0,06
3	Середнє батьків			0,71	-0,60	-0,03
4	Середнє популяційне				0,43	0,45
5	Частка потомства з вищим проявом ознаки, ніж у кращої батьківської форми					0,40
6	Частка потомства з масою бульб 100 г і більше					

Примітка: *цифри відповідають № з/п першого стовпчика і, тим самим, показникам

у кращої батьківської форми, середнього популяційного значення показника, проявом ознаки в материнських форм.

Тільки в двох випадках виявлена обернена середня залежність. Це стосувалось зв'язку між проявом ознаки в материнських форм та часткою потомства з вищим вираженням показника, ніж у кращої батьківської форми та останнього і середнього батьків.

Визначили ступінь фенотипового домінування в комбінаціях першого бульбового покоління за середньою масою бульб (рис. 4.9). У цілому, найчастіше зустрічалось проміжне успадкування показника, що мало місце в дев'яти популяціях, або 37,3 % від їхньої загальної кількості. Ненабагато менше комбінацій (вісім, або 33,4 % від усіх) характеризувалось депресією у прояві ознаки. У значної частини потомства (п'яти популяцій) відмічено

наддомінування. Лише в окремих популяціях мало місце часткове позитивне домінування і часткове від'ємне успадкування.

В усіх комбінаціях за участю материнською формою сорту Верді мало місце наддомінування. Це ж стосувалось половини популяцій, де запилювачем використаний сорт Подолянка. У обох комбінаціях за реципрокного схрещування в одному випадку спостерігалось проміжне успадкування, а в іншому – депресія.

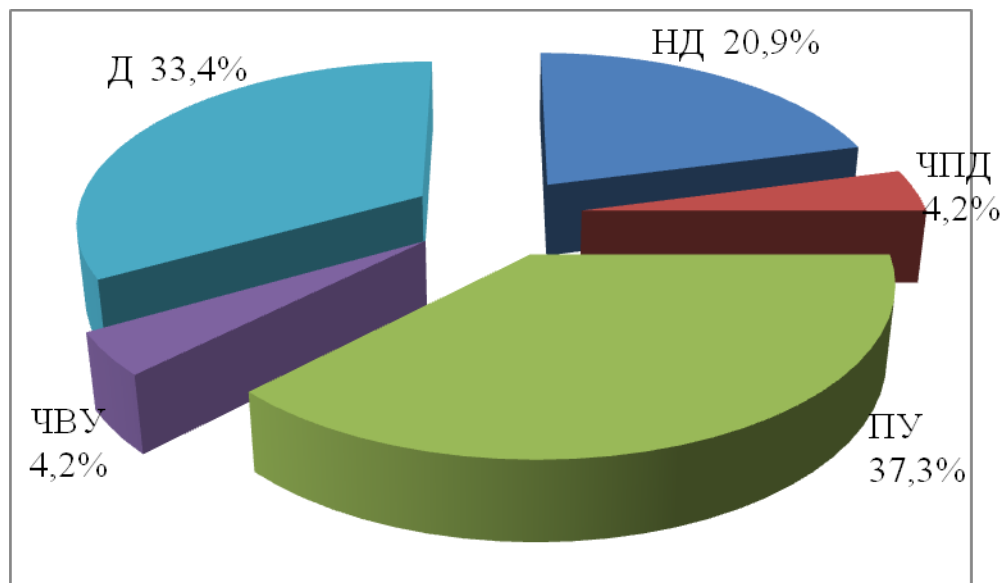


Рисунок 4.9 – Прояв ступеню фенотипового домінування за середньою масою бульб у комбінацій першого бульбового покоління

Вираховували величину істинного гетерозису (табл. 4.12). У блоці популяцій за участю материнської форми сорту Верді виявлене додатне значення показника, хоча воно знаходилось у значних межах – 5,3-66,7. У блоці із запилювачем сортом Подолянка додатне значення істинного гетерозису виявлене у трьох комбінаціях з чотирьох. Водночас, серед п'яти популяцій, де материнською формою був беккрос 08.195/73, лише в однієї величина істинного гетерозису була додатна. В усіх комбінаціях внутрішньовидового походження значення істинного гетерозису виявилось від'ємним.

За дуже рідкісним винятком (чотири популяції) за проявом ознак потомство перевищувало кращу з батьківських форм. Максимально це

Таблиця 4. 12 – Прояв істинного гетерозису ($\Gamma_{\text{іст}}$), ступеня трансгресії (T_c) і частоти трансгресії ($T_{\text{ч}}$) за середньою масою бульб потомства комбінацій першого бульбового покоління (%), 2018 р.

№ популяції	Походження	$\Gamma_{\text{іст}}$	T_c	$T_{\text{ч}}$
1	Тетерів х Околиця	-42,9	-41,3	0,0
4	Верді х Базис (85.291с12 – V^2 шестивидового гібрида х Багряна)	5,3	55,3	80,0
5	Верді х 81.459с18 – шестивидовий гібрид	66,7	251,9	65,0
6	Зелений гай х Подолянка – F_2V^1 шестивидового гібрида	37,1	134,3	76,0
7	Верді х Подолянка	17,1	80,0	57,1
8	Тетерів х Подолянка	-31,7	23,8	8,6
9	08.195/73 – V^2 шестивидового гібрида х Подолянка	34,3	151,4	72,7
10	08.195/73 х Партнер	-46,4	1,2	4,3
11	08.195/73 х Летана	-18,5	61,1	10,5
12	08.195/73 х Мілавіца	17,1	105,7	64,3
13	08.195/73 х Тирас	-14,5	140,0	21,1
14	10.6Г38 – V^5 шестивидового гібрида х Подолія	-21,7	52,2	25,0
15	10.6Г38 х Білоруська 3	-17,4	34,8	27,3
16	Подолія х Базис	-10,5	21,1	25,0
18	Подолія х Струмок	-34,8	8,7	18,2
19	Поліське джерело х Базис	-44,7	-7,9	7,1
20	Тетерів х Базис	7,9	31,6	0,0
21	Тетерів х Струмок	-41,3	11,1	10,5
22	Базис х Тирас	-41,8	-5,5	0,0
23	Базис х Подолія	-23,7	92,1	26,2
24	Струмок х Подолія	-10,9	71,7	66,7
25	Струмок х Явір	-57,7	-35,9	27,3
26	Подолія х 81.459с18	-16,1	16,1	16,7
28	Багряна х 89.202с79 – V^1 шестивидового гібрида	-42,9	16,7	23,1

спостерігалось у комбінаціях Верді х 81.459с18, Зелений гай х Подолянка, 08.195/73 х Подолянка, 08.195/73 х Мілавіца та 08.195/73 х Тирас. За винятком комбінації Струмок х Подолянка за схеми внутрішньовидових схрещувань мало місце невисоке значення істинного гетерозису.

Виділено три популяції, у яких відсутні гібриди з вищим проявом ознаки, ніж у кращої батьківської форми, що обумовило нульове значення частоти трансгресії. Водночас, у таких з них, як: Верді х Базис, Верді х 81.459с18, Зелений гай х Подолянка, 08.195/73 х Подолянка, 08.195/73 х Мілавіца та Струмок х Подолянка величина показника була дуже близькою до 65 % та значно перевищувала цю цифру.

Висновки до розділу 4

1. В умовах 2018 року продуктивність міжвидових гібридів, включаючи сорти-міжвидові гібриди знаходилась в межах 190-411 г/гніздо (89.202с77 і 08.195/73), а сортів внутрішньовидового походження – 241-480 (Струмок і Летана), тобто з перевагою лімітів у сортів.

2. Мінімальне значення показника лімітів у комбінаціях за схемою беккросування було 10-60 г/гніздо, а від внутрішньовидових схрещувань – 10-20. Щодо верхньої межі лімітів це, відповідно, складало: 150-800г/гніздо і 150-500.

3. Середня популяційна продуктивність потомства від внутрішньовидових схрещувань мінімальною була за схрещувань Тетерів х Струмок – 83 г/гніздо, а максимальною у популяції Струмок х Явір – 149 г/гніздо. Серед потомства від беккросування це становило, відповідно, 68 (Тетерів х Базис) і 266 (Верді х 81.459с18), тобто з більш високим потенціалом щодо останніх.

4. За однакової частки популяцій з наявністю гібридів з продуктивністю 700 г/гніздо і більше (по 25 %) за відносним і абсолютним прояв показника перевагу мали комбінації, одержані за схемою беккросування, порівняно з внутрішньовидовими схрещуваннями (7,7 % проти 4,0).

5. Виявлений значний вплив компонентів схрещування на продуктивність потомства. У блоці з трьох комбінацій, у яких материнською формою використаний сорт Верді максимальний середній прояв ознаки був у гібридів із запилювачем 81.459с18 – 266 г/гніздо, а мінімальний із сором Базис – 114 г/гніздо. У блоці п'яти популяцій за участю материнською формою беккроса 08.195/73 це, відповідно, становило: із сортом Мілавіца 119 г/гніздо, а сортом Партнер – 226. Подібне спостерігалось і в інших блоках комбінацій.

6. Встановлений значний реципрокний ефект за проявом продуктивності потомства від схрещування сортів Базис і Подолія. Середньо популяційна різниця була в 115 г/гніздо, проте у іншій парі сортів: Подолія і Струмок викладене становило 1 г/гніздо.

7. Доведено, що лише між середнім популяційним значення продуктивності та часткою гібридів з вищою продуктивністю, ніж у кращого з батьків існує пряма залежність і щільний зв'язок ($r=0,76$) Середній зворотній ($r=-0,55$) він виявлений між проявом ознаки в запилювачів та часткою потомства з продуктивністю 1000 г/рослину і більше.

8. У 18 комбінацій (75 % від усіх оцінених) за ступенем фенотипового домінування продуктивності виявлена депресія, у чотирьох – наддомінування та двох – проміжне успадкування. Через високу продуктивність одного з батьків, порівняно з проявом ознаки серед потомства, в усіх комбінаціях величина істинного гетерозису була від'ємною. За ступенем трансгресії це стосувалось восьми комбінацій, а ще у восьми не виявлена частота трансгресії

9. Виявлена значна різниця в кількості бульб у перерахунку на гніздо між сортами – компонентами схрещування (ліміти 4,3-12,5 бульб/гніздо) та міжвидовими гібридами, їх беккросами (4,3-11,6 бульб/гніздо).

10. За винятком комбінації Тетерів х Околиця мінімальне значення лімітів у інших становило 1 бульба/гніздо. Різниця між максимальною величиною лімітів була в межах 3-20 бульб/гніздо і лише на одну бульбу більшою у схемах від беккросування, порівняно з внутрішньовидовими схрещуваннями. Реципрокний ефект за схрещування сортів Подолія і Струмок

вимірювався двома бульбами/рослину, а Подолія і Базис – 14-а на користь материнської форми сорту Базис.

11. Виявлено, що різниця середнього популяційного значення показника знаходилась у значних межах: 1,6 бульб/гніздо серед гібридів Тетерів х Базис і 6,4 – з походженням Багряна х 89.202с79. Більш близькими спостерігали величини показника поміж комбінацій від внутрішньовидових схрещувань – 3,1-4,8 бульб/гніздо і з більшою відмінністю за схем беккросування – 1,6-6,4 бульби/гніздо.

12. Відмічений вплив компонентів схрещування на середній прояв показника. У блоці з трьома комбінаціями за участю материнською формою сорту Верді різниця становила 1,1 бульба/гніздо, серед п'яти популяцій з материнською формою беккроса 08.195/73 – 1,4. Протилежне стосувалось блоку з чотирьох комбінацій, що мали за материнську форму сорт Подолянка – 0,6, а серед двох з беккросом – материнською формою 10.6Г38 – 0,1. Різниця в прояві показника в реципрокних популяцій з сортами Подолія і Струмок була 0,3 бульби/гніздо, а Подолія і Базис – 1,6 на користь материнської форми сорту Базис.

13. Найбільше значення коефіцієнта варіації гібридів виявлене в межах популяцій від внутрішньовидового схрещування: – 96 %, а серед міжвидового походження – 89 %. За першою схемою вдалось виділити гібриди , що мали 10 бульб/гніздо і більше серед усіх комбінацій, а за останньою – 12-ь з 16-и.

14. Доведено, що лише між проявом ознаки в материнських форм та середнього батьків мала місце пряма і щільна залежність ($r=0,79$). Ще в трьох випадках: між проявом ознаки в запилювачів та середнього батьків, часткою потомства з кількістю бульб у гнізді 10 шт. і більше та середнім популяційним значенням показника, або часткою потомства з проявом ознаки, ніж у кращого з батьків – пряма і середня (від 0,54 до 0,65). Лише між часткою потомства з вищим проявом ознаки, ніж у кращого з батьків та іншими ознаками, за винятком середнього популяційного залежність була обернена і середня.

15. За ступенем фенотипового домінування максимальна частка популяцій (70,7 %) характеризувалась депресією, 12,5 % від загальної кількості – наддомінуванням, 8,4 % частковим від’ємним успадкуванням та по одній (4,2 %) проміжним успадкуванням і частковим позитивним домінуванням. Тільки в комбінації Тетерів х Подолянка виявлене додатне значення істинного гетерозису. У 11-и (46,0 % від усіх) це стосувалось ступеня трансгресії і у восьми була відсутня частота трансгресії.

16. Виявлено вище варіювання середньої маси бульб у сортів (18- 84 г), порівняно з міжвидовими гібридами, їх беккросами (27-46 г). Навпаки, найбільше значення нижньої межі лімітів популяцій від внутрішньовидового схрещування було 15 г, а від беккросування у п’яти комбінаціях (25 % від усіх) – 20 г. Подібне стосувалось верхньої межі лімітів, відповідно, 130 і 205 г.

17. Доведено, що різниця між середнім популяційним проявом показника значно більша серед комбінацій від беккросування (25 г в межах 23-28 г), ніж від внутрішньовидових схрещувань, відповідно, 30-41 г. Виявлений значний вплив компонентів схрещування на прояв ознаки серед потомства.

18. Встановлено найбільший вплив запилювачів на прояв середньої маси бульб поміж потомства за участю сорту Подоля. Різниця між комбінаціями становила 8 г. Лише невеликою мірою поступались їй блоки популяцій з сортами Тирас (материнська форма) і Подолянка (запилювач) – 7 г, Протилежне стосувалось двох комбінацій з материнською формою беккросом 10.6Г38 – 2 г. Встановлений реципрокний ефект середнього прояву ознаки в потомства за участю сортів Базис і Подоля (різниця 5 г) та Струмок і Подоля з різницею 11 г.

19. Тільки у однієї комбінації від внутрішньовидових схрещувань та в чотирьох від беккросування виділені гібриди з середньою масою бульб 100 г і більше. Тільки в семи популяціях (29 % від загальної кількості) величина істинного гетерозису мала додатне значення, хоча це не відносилось до жодної з внутрішньовидовим походженням. У 20-и комбінаціях ступінь трансгресії мав додатну величину і лише в трьох не виявлено частоти трансгресії.

Список використаних джерел у розділі 4

1. Подгаєцький А. А., Гнітецький М. О., Мухоїд Т. С. Продуктивність потомства міжвидових гібридів картоплі, їх беккросів в першому бульбовому поколінні. *«Генетика і селекція в сучасному агрокомплексі»*. Всеукраїнська науково-практична конференція. (м. Умань, 26 червня 2019 року). м. Умань, 2019. С. 93-95.

2. Подгаєцький А. А., Крючко Л. В., Гнітецький М. О. Можливість поєднання серед міжвидових гібридів картоплі та їх беккросів багатобульбовості та інших господарських ознак. *«Гончарівські читання»*. Матер. міжнар. н.-практ. конф. (м. СНАУ, 25-26 травня 2020 р.) Суми, 2020. С.38-39.

РОЗДІЛ 5

ПРОДУКТИВНІСТЬ ТА ЇЇ СКЛАДОВІ ГІБРИДІВ У ДРУГОМУ БУЛЬБОВОМУ ПОКОЛІННІ

5.1. Продуктивність другого бульбового покоління

Продуктивність – як одна з підсумовуючих і важливих ознак, зокрема другого бульбового покоління, описана нами в друкованих працях [1]. Наведені дані (табл. 1) свідчать про значні відмінності прояву продуктивності в батьківських форм. Серед материнських компонентів схрещування міжвидових гібридів найбільш високим вираженням ознаки характеризувався дворазовий беккросс шестивидового гібрида 08.195 / 73 – 780 г / рослину, що в 2,3 рази більше, ніж у кращого в цьому відношенні сорту-стандарту Явір. Порівняно високою була продуктивність міжвидового гібрида 81.459с18 – 567 г/гніздо, що також більше, ніж у будь-якого сорту-стандарту. Мінімальний прояв ознаки серед цього матеріалу мав одноразовий беккросс шестивидового гібрида 89.202с19 – 238 г/гніздо.

По-особливому у період вегетації картоплі в 2019 році проявилась продуктивність сортів-компонентів схрещування. Серед материнських форм дуже мале вираження показника відмічено в сортів Тетерів, Струмок і ненабагато вище в сорту Подолія.

Поміж запилювачів за високою продуктивністю виділився міжвидовий гібрид 81.459с18 – 567 г/рослину. Протилежне стосувалось одноразового беккроса шестивидового гібрида 89.202с79 – 283 г/рослину, що в два рази менші, ніж у згаданого раніше. Максимальне вираження показника мав сорт Партнер – 510 г/гніздо, що перевищувало значення кращого сорту-стандарту Явір у 1,5 рази.

Середній прояв ознаки в батьків залежав від вираження її в компонентів схрещування. Найбільш вдалим у цьому відношенні виявилось поєднання беккроса 08.195/73 та сорту Партнер, що обумовило найвище значення показника – 645 г/рослину. Висока продуктивність згаданої материнської

Таблиця 5.1 – Продуктивність батьківських форм та їх середнє значення в 2019 р.

№ ком-бінації	Походження	Продуктивність г/рослину		
		♀	♂	середнє
4	Верді х Базис (85.291с12 х Багряна)	398	370	384
5	Верді х 81.459с18	398	567	483
6	Зелений гай х Подолянка (Аусонія х 88.1439с6)	296	358	327
7	Верді х Подолянка	398	358	378
8	Тетерів х Подолянка	274	358	316
9	08.195/73 х Подолянка	780	358	569
10	08.195/73 х Партнер	780	510	645
11	08.195/73 х Летана	780	371	576
12	08.195/73 х Мілавіца	780	285	533
13	08.195/73 х Тирас	780	275	528
14	10.6Г38 х Подолія	474	301	388
15	10.6Г38 х Белоруська 3	474	248	361
16	Подолія х Базис	301	370	336
18	Подолія х Струмок	301	238	270
21	Тетерів х Струмок	274	238	256
22	Базис х Тирас	370	275	323
23	Базис х Подолія	370	301	336
24	Струмок х Подолія	238	301	270
25	Струмок х Явір	238	336	287
26	Подолія х 81.459с18	301	567	434
28	Багряна х 89.202с79	385	283	335
	Тирас, стандарт	-	-	275
	Явір, стандарт	-	-	336
	Случ, стандарт	-	-	175

форми та сортів Подолянка і Летана також спричинило високе середнє вираження показника.

Як свідчать отримані дані, більшість сортів характеризувались низькою продуктивністю, що обумовило невелику її величину в комбінаціях міжсорткових схрещувань. Це стосувалось такого поєднання батьківських форм: Тетерів і Струмок, Струмок і Подоля та інших.

Близько третини комбінацій характеризувались дуже низьким нижнім значенням лімітів – до 50 г/гніздо (табл. 5.2). Особливо це стосувалось популяції Тетерів х Подолянка, один з гібридів якої сформував бульб тільки 20 г / рослина.

У протилежність викладеному, дві популяції: Подоля х Базис і Подоля х 81.459с18 мали мінімальне значення лімітів 200 г / рослина і більше. Різниця між комбінаціями в прояві показника склала 248 г / рослину (комбінації Подоля х 81.459с18 і Тетерів х Подолянка) або 93 % від більшої величини.

Через високе максимальне значення лімітів у популяціях, які досліджувались, різниця між ними була меншою, порівнюючи з попереднім показником – 80 % від більшої величини. Лише в одній комбінації: Верді х Базис верхнє значення лімітів було менша 395 г/рослину.

У противагу викладеному у восьми комбінаціях максимальна продуктивність окремих гібридів перевищила 1000 г / рослина, що склало 38% від загальної кількості облікових. Особливо виділилась у цьому відношенні комбінація Багряна х 89.202с79 з величиною показника 1964 г / рослину.

Викладене вище обумовлювало відмінності в різниці лімітів. У восьми комбінаціях вона перевищила 1000 г / рослину і була максимальною серед потомства від схрещування Багряна х 89.202с79 - 1819 г / рослину. Тільки в двох популяціях – Верді х Базис і 08.195 / 73 х Мілавіца різниця лімітів була менше 500 г / рослина. У той же час, в усіх комбінаціях верхня межа лімітів значно перевищила продуктивність найкращого сорту-стандарту. Вважаємо, це вказує на селекційну цінність отриманого матеріалу.

Таблиця 5. 2 – Продуктивність потомства від скрещування міжвидових гібридів і сортів (друге бульбове покоління), 2019 р.

№ по- пуля- ції	Кіль- кість гібри- дів, шт.	Продуктивність, г/рослину			, %	Гібридів (%) з продук- тивністю, г/рослину	
		ліміти	різниця лімітів	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$		вищою, ніж у кращого з батьків	1000 і більше
4	5	135-395	260	248±39	35	0,0	0,0
5	13	70-1100	1030	459±77	61	31,1	7,7
6	15	62-925	863	422±63	58	46,7	0,0
7	15	70-700	630	394±44	43	60,0	0,0
8	19	20-900	820	357±56	69	52,6	0,0
9	17	185-880	695	435±48	45	11,8	0,0
10	10	108-775	667	372±59	51	0,0	0,0
11	24	180-1520	1340	479±66	67	12,5	8,3
12	9	150-615	465	405±49	36	0,0	0,0
13	22	173-900	727	424±39	43	9,1	0,0
14	21	50-1150	1100	461±55	55	42,9	4,8
15	20	60-716	656	380±42	49	30,0	0,0
16	6	200-1550	1350	575±188	78	66,7	16,7
18	8	160-1210	1050	554±124	62	87,5	12,5
21	7	131-1277	1146	447±144	83	45,1	14,3
22	28	49-1073	1024	432±48	59	57,1	3,6
23	38	47-930	883	393±38	59	44,7	0,0
24	7	46-717	671	284±105	96	28,6	0,0
25	7	47-989	942	411±114	72	51,7	0,0
26	5	268-772	504	511±96	41	40,0	0,0
28	8	145-1964	1819	784±186	66	62,5	12,5

Виявлено великі відмінності в комбінаціях за середнім популяційним значенням продуктивності. Тільки в одній з походженням Верді х Базис прояв показника був нижчим, ніж у сортів-стандартів Тирас і Явір, але все-таки більшим, порівняно з третім стандартом сортом Случ. Ще в одній з походженням Струмок х Подолія потомство характеризувалось середньою продуктивністю 284 г/рослину, тобто виявилось також досить низьким.

На відміну від викладеного, максимальною середньою популяційною продуктивністю виділилась популяція Багряна х 89.202с79 – 784 г/рослину, а це в 2,3 рази більше, ніж у кращого з сортів-стандартів. Ще в трьох комбінаціях: Подолія х Базис, Подолія х Струмок і Подолія х 81.459с18 значення показника перевищило 500 г/рослину.

Виявлений вплив компонентів схрещування на продуктивність. У блоці популяцій з сортом Верді найбільш невдале поєднання для прояву ознаки серед потомства мало місце за схрещування Верді х Базис – 248 г/гніздо. Протилежне стосувалось використання запилювачем міжвидового гібрида 81.459с18, що дозволило підвищити середній прояв ознаки більше, ніж на 200 г/рослину.

Отримані дані свідчать про незначний вплив запилювачів на продуктивність потомства блоку комбінацій за участю сорту Подолянка. Максимальний прояв ознаки серед чотирьох популяцій мав місце з походженням 08.195/73 х Подолянка – 435 г/гніздо. Лише на 12 г/рослину поступалась їй комбінація Зелений гай х Подолянку. З різницею у 28 г/рослину це стосувалось потомства з походженням Верді х Подолянка. Найменш сприятливим для формування високо продуктивних гібридів виявилось поєднання Тетерів х Подолянка – 357 г/рослину.

Близькі дані, до викладених вище, отримані в блоці комбінацій з материнською формою беккросом 08.195/73. Серед п'яти з них у чотирьох середня продуктивність потомства перевищила 400 г/гніздо і була в межах 405-479 г/гніздо. Єдиним винятком була популяція 08.195/73 х Партнер з відносно низьким вираженням показника.

Дуже цінним компонентом схрещування для отримання високо продуктивного потомства виявилось використання материнською формою сорту Подолія. Майже незалежно від запилювача середній прояв ознаки поміж гібридів був у межах 511-575 г/рослину і це, за винятком комбінації Багряна х 89.202с79, – найвище значення показника в досліді.

Виявлений реципрокний ефект у двох пар комбінацій за проявом ознаки. Використання материнською формою сорту Подолія, а запилювачем сорту Базис дозволило отримати високо продуктивне потомство з середньою величиною показника 575 г/гніздо. За оберненою схемою схрещування виявлені значно нижчі результати – 393 г/рослину. Ще вищий реципрокний ефект спостерігався у іншій парі схрещувань. Використання сорту Подолія материнською формою позитивно вплинуло на продуктивність потомства, що становило 554 г/гніздо. Протилежне мало місце за реципрокного схрещування – лише 284 г/гніздо.

Поміж популяцій від внутрішньовидових схрещувань ліміти середнього популяційного значення продуктивності становили 284-554 г/рослину. Дещо інше спостерігалось серед комбінацій, отриманих в результаті беккросування – 248-784 г/рослину. Отже, значно ширше варіювання показника мало місце в останньому випадку, незважаючи на те, що за мінімальною величиною середнього вираження ознаки популяції відрізнялись незначно – 36 г/рослину.

Незважаючи на низьку продуктивність потомства популяції Струмок х Подолія серед її гібридів виявлене найвище значення коефіцієнта варіації – 96%. Протилежне стосувалось популяції також з низькою середньою продуктивністю: Верді х Базис – 35 %, хоча в іншій: 08.195/73 х Мілавіца за величини показника 36 % середня продуктивність становила 405 г/гніздо.

Лише в трьох популяціях не відмічено гібридів з продуктивністю вищою, ніж у батьківських форм. Дві серед них віднесені до блоку, де материнською формою використаний високопродуктивний (780 г/гніздо) беккрос шестивидового гібрида 08.195/73. Максимальна частка потомства із згаданою характеристикою відмічена в комбінації Подолія х Струмок, що пояснюємо низьким проявом ознаки у обох батьківських форм. Подібне останньому

стосувалось ще трьох популяцій, у яких частка потомства з перевищенням ознаки у компонентів схрещування становила 60 % і більше.

Тільки у восьми комбінаціях, або 38 % від загальної кількості, відмічені гібриди з продуктивністю 1000 г/рослину і більше. Виділились у цьому відношенні дві популяції за участю материнської форми сорту Подолія (запилювачі сорти Базис та Струмок), а також з походженням Тетерів х Струмок і Багряна х 89.202с79. Вони особливо перспективні для виділення потомства з високим вираженням показника.

У більшості комбінацій виявлений одновершинний розподіл потомства за продуктивністю, хоча кожна характеризувалась своїми особливостями щодо частоти гібридів у класах (рис. 5.1, 5.2).

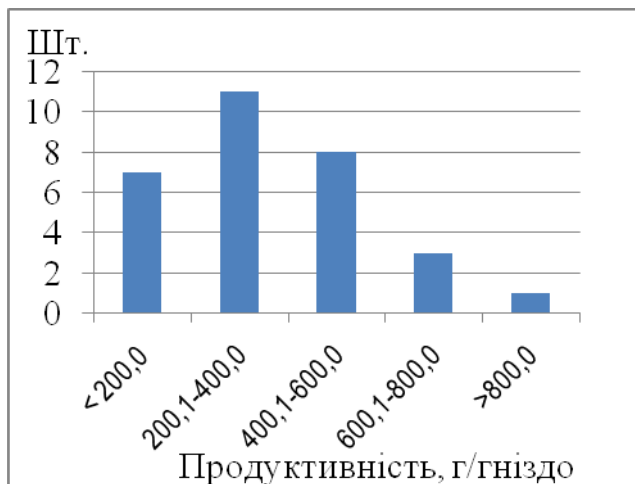


Рисунок 5.1 – Розподіл гібридів комбінації Базис x Подолія за продуктивністю
Рисунок 5.2 – Розподіл гібридів комбінації Базис x Тетерів за продуктивністю

Вираховували кореляційну залежність між проявом продуктивності в батьківських форм, потомства. Середній позитивний зв'язок виявлений лише між середнім популяційним вираженням показника і часткою гібридів з більш високою продуктивністю, ніж у кращого з батьків і часткою потомства з проявом ознаки 1000 г/рослину і більше, а також останнім показником та

часткою гібридів з вищим проявом продуктивності, ніж у кращого з батьків. У більшості інших випадків залежність обернена і слабка.

Визначали ступінь фенотипового домінування. Результати підрахунків свідчать, що серед потомства комбінацій не виявлено тільки частково від'ємного успадкування (рис. 5.3). Найбільша частка комбінацій характеризувалась наддомінуванням – 9 шт., або 42,7 % від загальної кількості оцінених. Найменше проявилась депресія.

Таблиця 5.3 – Кореляційна залежність (r) між продуктивністю батьківських форм, потомства і частотою цінних гібридів, 2019 р.

№ п/п	Показник	2*	3	4	5
1	Прояв ознаки в материнських форм	0,07	0,06	-0,73	-0,23
2	Прояв ознаки в запилювачів		0,05	-0,26	-0,17
3	Середнє популяційне			0,51	0,69
4	Частка гібридів з вищим проявом продуктивності, ніж у кращого з батьків				0,50
5	Частка потомства з продуктивністю 1000 г/рослину і більше				

Примітка: * цифри верхньої строчки відповідають № п/п першого стовпчика

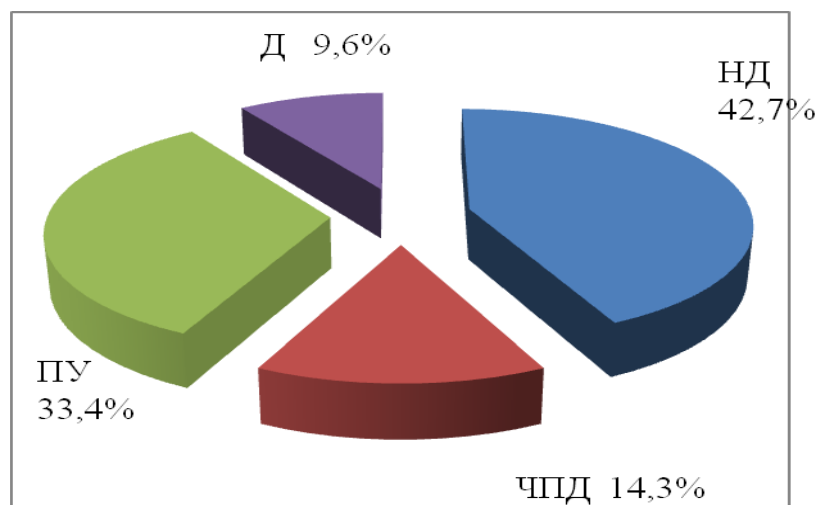


Рисунок 5.3 – Прояв ступеня фенотипового домінування за продуктивністю у комбінаціях другого бульбового покоління

У 13-и комбінаціях середнє значення продуктивності потомства було меншим, ніж у кращої з батьківських форм, що обумовило від'ємне значення істинного гетерозису (табл. 5.4). Через високе значення показника в материнської форми беккроса 08.195/73 в усіх популяціях за його участю виявлене від'ємне значення істинного гетерозису. Навпаки, у численних комбінацій, у яких обидва компоненти схрещування мали відносно низьку продуктивність (№№ 16, 18, 21, 25 та інші) величина показника була додатною.

Через те, що серед потомства кожної популяції (за винятком Верді х Базис, 08.195/73 х Мілавіца і 08.195/73 х Тирас) була змога виділити по три генотипи з вищою продуктивністю, ніж у кращої батьківської форми, величина ступеня трансгресії в усіх інших виявилась додатною.

Дуже різнились комбінації за значенням частоти трансгресії. Максимальною вона відмічена в популяціях Подолія х Струмок і Багряна х 89.202с79 – 87,5 %. Порівняно близькі значення показника мала комбінація Струмок х Явір.

5.2. Бульбоутворююча здатність гібридів у другому бульбовому поколінні

Здатність зав'язувати бульби вихідних у схрещуванні форм, потомства викладена у друкованій роботі [2-4]. Як свідчать дані, наведені в таблиці 5.5, компоненти схрещування значно відрізнялись між собою за кількістю бульб у гнізді. У цілому, їх більше число мали беккроси міжвидових гібридів з максимальним значенням у V^3 шестивидового гібрида 08.195/73, на першому етапі одержання якого використане схрещування двох міжвидових гібридів – 15,6 шт./гніздо. Відносно високою здатністю зав'язувати бульби також характеризувався шестивидовий гібрид 81.459с18 – 12 бульб/гніздо. Водночас, окремі гібриди мали значно нижчий прояв ознаки, наприклад 10.6Г38 – 7,3, 89.202с79 – 8,4, а також сорт міжвидового походження Базис – 9,8 бульб/гніздо.

Таблиця 5. 4 – Прояв істинного гетерозису ($\Gamma_{\text{іст}}$), ступеня трансгресії (T_c) і частоти трансгресії ($T_{\text{ч}}$) за продуктивністю потомства комбінацій у другому бульбовому поколінні (%), 2019 р.

№ популяції	Походження	$\Gamma_{\text{іст}}$	T_c	$T_{\text{ч}}$
4	Верді х Базис (85.291с12 – V^2 шестивидового гібрида х Багряна)	-37,5	-24,9	20,0
5	Верді х 81.459с18 – шестивидовий гібрид	-19,0	51,3	30,8
6	Зелений гай х Подолянка – F_2V^1 шестивидового гібрида	17,9	130,4	46,7
7	Верді х Подолянка	-1,0	55,8	60,0
8	Тетерів х Подолянка	-0,3	116,5	26,3
9	08.195/73 – V^2 шестивидового гібрида х Подолянка	-44,2	0,4	11,8
10	08.195/73 х Партнер	-52,3	9,1	30,0
11	08.195/73 х Летана	-38,6	57,3	12,5
12	08.195/73 х Мілавіца	-48,1	-29,5	0,0
13	08.195/73 х Тирас	-45,6	-3,3	9,1
14	10.6Г38 – V^5 шестивидового гібрида х Подолія	-2,7	86,9	42,9
15	10.6Г38 х Білоруська 3	-19,8	44,7	30,0
16	Подолія х Базис	55,4	131,1	66,7
18	Подолія х Струмок	84,1	161,5	87,5
21	Тетерів х Струмок	63,1	177,0	57,1
22	Базис х Тирас	16,8	160,3	57,1
23	Базис х Подолія	6,2	111,9	31,6
24	Струмок х Подолія	-5,6	79,1	28,6
25	Струмок х Явір	22,3	100,6	71,4
26	Подолія х 81.459с18	-9,9	15,0	40,0
28	Багряна х 89.202с79 – V^1 шестивидового гібрида	103,6	213,8	87,5

Таблиця 5.5 – Кількість бульб у гнізді батьківських форм та їх середнє значення, 2019 р.

№ ком-бінації	Походження	Кількість бульб шт./гніздо		
		♀	♂	середнє
4	Верді х Базис (85.291с12 х Багряна)	10,9	8,6	9,8
5	Верді х 81.459с18	10,9	12,0	11,5
6	Зелений гай х Подолянка (Аусонія х 88.1439с6)	11,3	10,1	10,7
7	Верді х Подолянка	10,9	10,1	10,5
8	Тетерів х Подолянка	8,0	10,1	9,1
9	08.195/73 х Подолянка	15,6	10,1	12,9
10	08.195/73 х Партнер	15,6	11,6	13,6
11	08.195/73 х Лєтана	15,6	6,1	10,9
12	08.195/73 х Мелавіца	15,6	6,3	11,0
13	08.195/73 х Тирас	15,6	4,3	10,0
14	10.6Г38 х Подоля	7,3	12,0	9,7
15	10.6Г38 х Білоруська 3	7,3	9,1	8,2
16	Подоля х Базис	12,0	8,6	10,3
18	Подоля х Струмок	12,0	6,1	9,1
21	Тетерів х Струмок	8,0	6,1	7,1
22	Базис х Тирас	8,6	4,3	6,5
23	Базис х Подоля	8,6	12,0	10,3
24	Струмок х Подоля	6,1	12,0	9,1
25	Струмок х Явір	6,1	6,5	6,3
26	Подоля х 81.459с18	12,0	12,0	12,0
28	Багряна х 89.202с79	6,8	10,0	8,4
	Тирас, стандарт	-	-	4,3
	Явір, стандарт	-	-	6,5
	Случ, стандарт	-	-	3,0

Серед сортів – компонентів схрещування максимальне вираження показника виявлено в сорту Подолія – 12,0 бульб/гніздо. Невеликою мірою поступався йому у цьому відношенні сорт Партнер – 11,6 шт./гніздо. У інших прояв ознаки був значно нижчим з мінімальним значенням у сортів Тирас, Струмок, Явір і Багряна – 4,3-6,8 бульби/гніздо.

У цілому, відмінність у прояві показника серед сортів знаходилась у межах 4,3-12,0 шт./гніздо, а міжвидових гібридів, їх беккросів – 7,3-15,6, що свідчить про вищий генетичний потенціал останніх.

Залежно від величини показника в компонентів схрещування середне батьків виявилось різним. Максимальний прояв ознаки відмічено у батьків популяції 10 – 08.195/73 х Партнер (13,6 бульб/гніздо). Ненабагато меншим вираженням показника характеризувалась батьківська пара 08.195/73 х Подолянка – 12,9 бульб/гніздо. У обох вирішальним чинником високого значення середніх даних виступав беккрос міжвидового гібрида 08.195/73.

Водночас, у окремих комбінаціях середнє значення показника в батьків виявилось дуже низьким. Це відносилось, головним чином до сортів-компонентів схрещування. Наприклад, у пари Струмок і Явір воно було найнижчим у досліді – 6,3 бульби/гніздо, що в 2,2 рази менше, ніж у кращій комбінації з використанням компонентом схрещування триразового беккроса шестивидового гібрида 08.195/73 і сорту Партнер. Крім цього, в батьків комбінації Базис (міжвидовий гібрид) і Тирас середнє виявилось на 0,2 бульби/гніздо більше, ніж у сортів Струмок і Тирас.

Слід відмітити, що жоден з компонентів схрещування не поступався за здатністю формувати бульби сортам-стандартам – Случ і Тирас. Водночас, сорти Летана, Мілавіца і Струмок мали менше бульб у гнізді, ніж сорт-стандарт Явір.

Яку свідчать дані таблиці 5.6, за мінімальним значенням лімітів гібриди комбінацій відрізнялись незначною мірою. У чотирьох популяціях окремі гібриди зав'язали тільки одну бульбу. Слід відмітити, що це стосувалось усіх трьох комбінацій за участю материнською формою сорту Верді. У протилежність

Таблиця 5.6 – Кількість бульб у гнізді потомства від схрещування міжвидових та внутрішньовидових гібридів (друге бульбове покоління), 2019 р.

№ по-пуляції	Кількість гібридів, шт.	Кількість бульб/гніздо, V, %			Гібридів (%) з кількістю бульб у гнізді вищою, ніж у 0 шт. і кращого з батьків більше		
		ліміти	ізниця лімітів	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$			
4	5	1-7	6	3,6±0,9	56	0,0	0,0
5	13	1-16	15	8,1±0,5	38	23,1	38,5
6	15	4-18	14	8,0±1,1	49	20,0	26,7
7	15	1-20	19	8,5±1,1	49	40,0	40,0
8	19	1-15	14	7,1±0,9	54	21,1	31,6
9	17	4-27	23	8,5±1,3	61	5,9	11,2
10	10	2-17	15	7,1±1,3	56	0,0	20,0
11	24	3-18	15	7,0±0,8	57	8,3	16,7
12	9	2-14	12	7,6±1,1	42	0,0	22,2
13	22	4-16	12	8,8±0,9	40	4,6	36,4
14	21	2-20	18	10,3±1,1	51	57,1	52,4
15	20	3-17	14	8,3±0,9	48	30,0	30,0
16	6	5-16	11	9,0±1,1	43	16,7	33,3
18	8	5-15	10	9,7±1,3	37	50,0	37,5
21	7	4-22	18	11,3±2,2	44	28,6	28,6
22	28	3-20	17	9,0±0,9	47	39,3	39,3
23	38	3-28	25	11,3±1,0	48	49,1	20,5
24	7	2-8	6	4,9±0,9	47	0,0	0,0
25	7	3-16	13	9,1±1,5	44	71,4	57,1
26	5	5-10	5	7,2±0,7	22	0,0	20,0
28	8	6-21	15	12,0±1,8	41	50,0	50,0

викладеному, мінімальна кількість бульб у гнізді гібридів з материнською формою сортом Подолія і запилювачами сортом Струмок і міжвидовим гібридом 81.459с18 становила 5 шт./гніздо, а в популяції Багряна х 89.202с79 була ще на одну бульбу більшою.

Порівняно з викладеним, більша відмінність між комбінаціями спостерігалась за максимальним значенням лімітів з крайнім проявом показника 7-28 бульб/гніздо. Найменше зав'язалось бульб серед потомства популяцій Верді х Базис і Струмок х Подолія. Батьківськими формами останньої були два сорти внутрішньовидового походження. Вдалим для утворення бульб було поєднання компонентів схрещування Базис і Подолія (28 шт./гніздо) та 08.195/73 і Подолянка (27 шт./гніздо).

Виходячи з викладеного вище, різниця лімітів також мала відмінності залежно від їх меж і обумовлювалась, головним чином, наявністю багатобульбових гібридів. А тому, прояв показника був максимальним у попередньо згаданих популяціях. Протилежне стосувалось трьох комбінацій, у яких різниця лімітів становила 5-6 бульб/гніздо, а саме: Верді х Базис, Струмок х Подолія і Подолія х 81.459с18.

Найнижчим середньо популяційним проявом здатності зав'язувати бульби характеризувалась популяція Верді х Базис – 3,6 бульби/гніздо. Не набагато перевищувала її з походженням Струмок х Подолія. Протилежне стосувалось комбінації Багряна х 89.202с79 з рівнем показника 12,0 бульб/гніздо. Ще в трьох популяціях прояв ознаки перевищив 10 шт./гніздо.

Серед трьох запилювачів комбінацій з материнською формою сортом Верді найбільш невдалим виявився сорт Базис. У інших двох: сорт Подолянка і міжвидовий гібрид 81.459с18 отримані близькі дані, відповідно, 8,5 і 8,1 бульб/гніздо.

За винятком використання материнською формою сорту Тетерів у блоці комбінацій з сортом Подолянка середня популяційна кількість бульб у гнізді знаходилась в межах 8,0-8,5 шт./гніздо.

Отримані дані свідчать, що кращими запилювачами для бульбоутворення з беккросом 08.195/73 були сорти Подолянка і Тирас, що дозволило в середньому зав'язатись, відповідно, 8,5 і 8,8 бульбам у перерахунку на гніздо.

Встановлено, що для материнської форми сорту Подоля найкращим запилювачем для бульбоутворення був сорт Струмок. Середнє популяційне значення показника становило 9,7 бульб/гніздо, а найгіршим – міжвидовий гібрид 81.459с18, що відповідало лише 7,2 бульбам/гніздо.

На основі співставлення середніх популяційних даних можна зробити висновок, що поміж гібридів від внутрішньовидових схрещувань відмінність за ознакою менша (4,9-11,3 бульби/гніздо), ніж в результаті беккросування (3,6-12,0), що свідчить про ширшу реакцію потомства останніх за проявом ознаки.

Виявлена різна величина реципрокного ефекту у двох пар комбінацій. За участю сортів Подоля і Струмок він становив 4,8 г/гніздо, а в результаті використання сортів Подоля і Базис лише 2,3 бульби/гніздо.

У цілому, розщеплення серед гібридів за здатністю зав'язувати бульби виявилось значним, про що свідчать величини коефіцієнта варіації. Мінімальне його значення було в комбінації Подоля х міжвидовий гібрид 81.459с18 – 22 %, а максимальне серед потомства з походженням 08.195/73 х Подолянка – 61 %.

У п'яти комбінаціях відсутні гібриди з більшою кількістю бульб, ніж у кращого із батьківських. Серед них одна (20 %) одержана в результаті міжсортних схрещувань, а інші чотири – за участю міжвидових гібридів. Слід відмітити, що це дуже близько від співвідношення популяцій за методами створення: 19 і 18 %, а тому вважаємо, що походження гібридів не відбилось на вищепленні таких, у яких кількість бульб більша, ніж у кращої батьківської форми.

У двох комбінаціях не виділені гібриди з кількістю бульб у гнізді 10 шт. і більше. Одна з них (Верді х Базис) одержана в результаті беккросування міжвидових гібридів, а інша (Струмок х Подоля) – міжсортних схрещувань. Цінним виявилось вищеплення потомства із згаданою характеристикою з

часткою 50 % і більше в трьох популяціях, одна з яких одержана методом внутрішньовидової гібридизації.

Для більшості комбінацій характерною була двовершинність розподілу гібридів за кількістю бульб у гнізді (рис. 5.4, 5.5), що свідчить про значну відмінність компонентів схрещування за генетичним контролем ознаки.

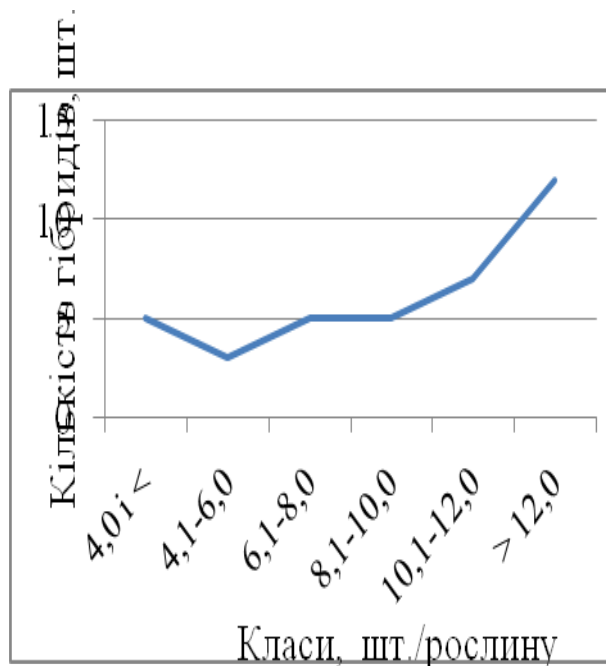


Рисунок 5.4 – Розподіл потомства комбінації Базис x Подолія за інтенсивністю бульбоутворення

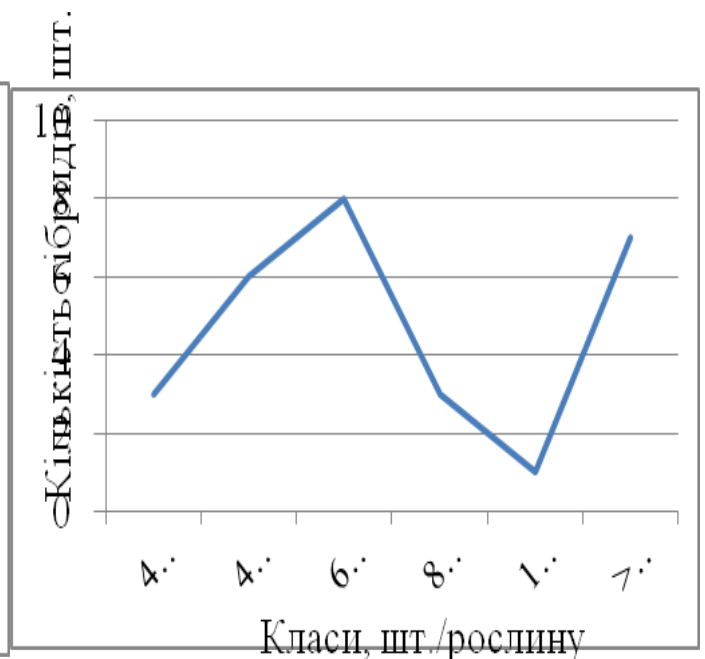


Рисунок 5.5 Розподіл потомства комбінації Базис x Тирас за інтенсивністю бульбоутворення

Виявлена щільна позитивна залежність між проявом ознаки в материнських форм та середнього батьків ($r=0,73$), середнім популяційним значенням показника та часткою потомства з вищим проявом ознаки, ніж у кращої батьківської форми, а також останньої ознаки та часткою потомства з кількістю бульб у гнізді 10 шт. і більше (табл. 5.7). Близька величина до згаданої ($r=0,68$) мала місце між середнім популяційним вираженням показника і часткою потомства з кількістю бульб у гнізді 10 шт. і більше.

Обернена залежність між проявом ознак зустрічалась вдвічі частіше, порівняно з прямою, проте в усіх випадках зв'язок був лише середнім.

Визначали прояв серед комбінацій ступеня фенотипового домінування (рис. 5.6). Найбільша їх кількість – вісім, або 37 % від загальної кількості облікових, характеризувалась депресією у вираженні показника. Значно менше (п'ять популяцій, або 25 %) виявлено проміжне успадкування і ще менше часткового від'ємного успадкування і наддомінування (по чотири комбінації).

Таблиця 5.7 – Кореляційна залежність (r) між кількістю бульб у гнізді батьківських форм, потомства і вищепленням цінних гібридів, 2019 р.

№ з/п	Показник	2*	3	4	5	6
1	Прояв ознаки у материнських форм	-0,22	0,73	-0,26	-0,62	-0,35
2	Прояв ознаки у запилювачів		0,50	-0,11	-0,07	-0,19
3	Середнє батьків			-0,32	-0,61	-0,45
4	Середнє популяційне				0,70	0,68
5	Частка потомства з вищим проявом ознаки, ніж у кращої батьківської форми					0,79
6	Частка потомства з кількістю бульб у гнізді 10 шт. і більше					

Примітка: *цифри відповідають № з/п першого стовпчика і, тим самим, показникам

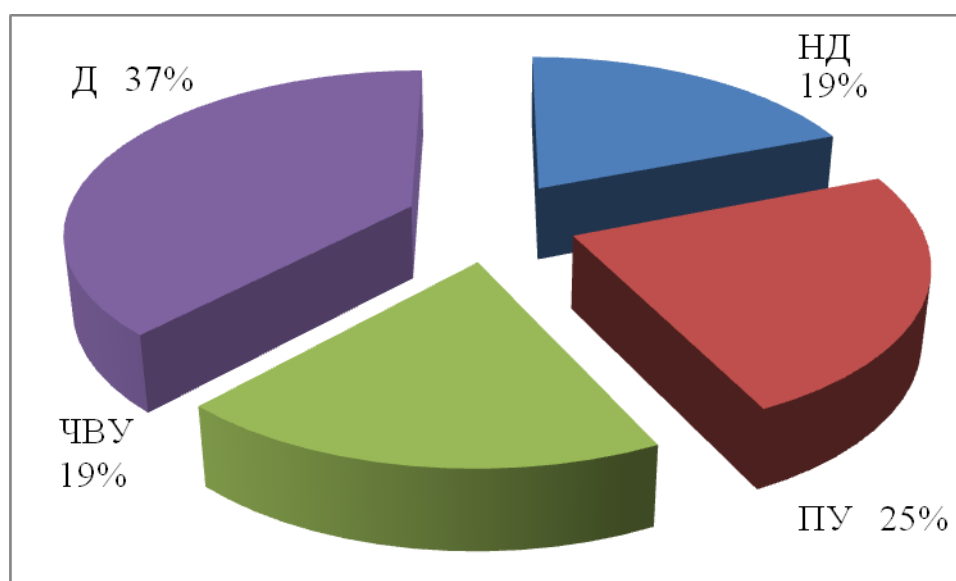


Рисунок 5.6 – Прояв ступеня фенотипового домінування за кількістю бульб у гнізді комбінацій другого бульбового покоління

Тільки в чотирьох популяціях мало місце додатне значення істинного гетерозису (табл. 5.8). Лише в однієї пари реципрокних схрещувань сортів

Таблиця 5.8 – Прояв істинного гетерозису ($\Gamma_{\text{іст}}$), ступеня трансгресії (T_c) і частоти трансгресії ($T_{\text{ч}}$) за кількістю бульб у гнізді потомства комбінацій у другому бульбовому поколінні (%), 2019 р.

№ популяції	Походження	$\Gamma_{\text{іст}}$	T_c	$T_{\text{ч}}$
4	Верді х Базис (85.291с12 – В ² шестивидового гібрида х Багряна)	-67,0	54,1	0
5	Верді х 81.459с18 – шестивидовий гібрид	-32,5	3,3	15,4
6	Зелений гай х Подолянка – F ₂ V ¹ шестивидового гібрида	-29,2	2,7	20,0
7	Верді х Подолянка	-22,0	8,4	33,3
8	Тетерів х Подолянка	-29,7	8,7	21,1
9	08.195/73 – В ² шестивидового гібрида х Подолянка	-45,5	,0	5,9
10	08.195/73 х Партнер	-54,5	,6	20,0
11	08.195/73 х Летана	-55,1	,6	8,3
12	08.195/73 х Мілавіца	-51,3	29,5	11,1
13	08.195/73 х Тирас	-43,6	3,8	4,5
14	10.6Г38 – В ⁵ шестивидового гібрида х Подолія	-14,2	8,3	47,6
15	10.6Г38 х Білоруська 3	-8,8	5,8	30,0
16	Подолія х Базис	-25,0	8,3	16,7
18	Подолія х Струмок	-19,2	6,7	37,5
21	Тетерів х Струмок	41,3	5,0	28,6
22	Базис х Тирас	4,7	6,0	39,3
23	Базис х Подолія	31,4	67,4	31,6
24	Струмок х Подолія	-59,2	41,7	28,6
25	Струмок х Явір	40,0	00,0	71,4
26	Подолія х 81.459с18	-40,0	33,3	20,0
28	Багряна х 89.202с79 – В ¹ шестивидового гібрида	20,0	0,0	62,5

Базис і Подолія в одному з випадків виявлений реципрокний ефект.

Зважаючи на те, що для визначення ступеня трансгресії використані дані трьох кращих потомків кожної з комбінацій, величина показника у 15 популяцій була додатною, хоча і з різною абсолютною величиною. Найбільшою вона відмічена серед потомства від схрещування сортів Базис х Подолія та Струмок х Явір. Перша з них отримана в результаті беккросування міжвидових гібридів, а остання – міжсортних схрещувань.

Використання запилювачем сорту Подолянка забезпечило в усіх популяціях додатне значення ступеню трансгресії. Подібне відносилось до потомства, одержаного за участю материнської форми – беккроса 10.6Г38. Прояв показника в реципрокних схрещуваннях був різний, залежно від місця в схрещування сортів. Додатне значення показника одержане за використання сортів Подолія і Базис материнськими формами.

Тільки в однієї комбінації Верді х Базис відсутні гібриди з вищим проявом кількості бульб у гнізді, ніж у кращої батьківської форми. Протилежне стосувалось популяцій Струмок х Явір та Багряна х 89.202с79, у яких частота трансгресії виявилась найбільшою, відповідно, 74,4 і 62,5 %. Перша з них одержана від міжсортних схрещувань, а остання – беккросування міжвидових гібридів.

5.3. Середня маса бульб гібридів у другому бульбовому поколінні

Прояв середньої маси бульб поміж міжвидових та міжсортних гібридів у другому бульбовому поколінні описаний нами в друкованих працях [5, 6]. Виявлена значна різниця вираження показника серед батьківських форм. Особливо виділився у цьому відношенні п'ятиразовий беккрос (В⁵) шестивидового гібрида 10.6Г38 – 65 г (табл. 5.9). Це вище, ніж у будь-якого сорту-стандарту. Протилежне стосувалось В¹ шестивидового гібрида 89.202с79 з проявом ознаки 28 г.

Таблиця 5.9 – Маса однієї бульби батьківських форм та їх середнє значення, 2019 р.

№ ком-бінації	Походження	Середня маса бульб, г		
		♀	♂	середнє
4	Верді х Базис (85.291с12 – В ² шестивидового гібрида х Багряна)	37	43	40
5	Верді х 81.459с18 – шестивидовий гібрид	37	47	42
6	Зелений гай х Подолянка – F ₂ V ¹ шестивидового гібрида	26	35	31
7	Верді х Подолянка	37	35	36
8	Тетерів х Подолянка	34	35	35
9	08.195/73 – В ² шестивидового гібрида х Подолянка	50	35	43
10	08.195/73 х Партнер	50	44	47
11	08.195/73 х Летана	50	61	55
12	08.195/73 х Мілавіца	50	45	48
13	08.195/73 х Тирас	50	64	57
14	10.6Г38 – В ⁵ шестивидового гібрида х Подоля	65	25	45
15	10.6Г38 х Білоруська 3	65	27	46
16	Подоля х Базис	25	43	34
18	Подоля х Струмок	25	39	32
21	Тетерів х Струмок	34	39	37
22	Базис х Тирас	43	64	53
23	Базис х Подоля	43	25	34
24	Струмок х Подоля	39	25	32
25	Струмок х Явір	39	52	45
26	Подоля х 81.459с18	25	47	36
28	Багряна х 89.202с79 – В ¹ шестивидового гібрида	57	28	42
	Тирас, стандарт	-	-	64
	Явір, стандарт	-	-	52
	Случ, стандарт	-	-	58

Поміж сортів найбільшою середньою масою бульб характеризувався сорт Тирас – 64 г. Близькі дані отримані в сорту Летана – 61 г. Водночас, окремі сорти мали дуже низький прояв ознаки. Наприклад, у сорту Подолія це становило 25 г. Близькі значення вираження показника виявлені в сорту Білоруська 3 – 27 г.

Залежно від компонентів схрещування їх середнє знаходилося в межах 31-57 г. Найкращими в цьому відношенні були триразовий беккрос шестивидового гібрида 08.195/73 (50 г) та сорт Тирас, середнє яких завдяки високому та максимальному (щодо останнього компоненту схрещування) прояву ознаки становило 57 г. Ненабагато поступались згаданим батьківським формам поєднання беккроса 08.195/73 і сорту Летана – 55 г.

У цілому, за накопичуючого схрещування найгіршим виявилось поєднання Зелений гай та Подолянка – 31 г, а також Подолія та міжвидовий гібрид 81.459с18 – 36 г.

Порівняно низьким середнім проявом показника характеризувались міжсортів схрещування. Це стосувалось реципрокних комбінацій з сортами Подолія та Струмок – 32 г, а також Тетерів та Струмок – 37 г. Винятком були компоненти схрещування Струмок та Явір за рахунок високого вираження показника в сорту Явір – 45 г.

За більшістю показників значно різнилися середні значення потомства від беккросування та міжсортів схрещувань, які характеризували середню масу бульб (табл. 5.10).

Як свідчать отримані дані, мінімальне значення лімітів – 10 г виявлене в двох комбінаціях: Тетерів х Подолянка і Струмок х Подолія. Водночас, у популяції Верді х Базис величина показника становила 45 г, а з походженням Подолія х 81.459с18 – 43 г, тобто з різницею, порівняно із згаданим вище, в чотири і більше рази.

Вдалими за максимальним вираженням лімітів було використання материнською формою сорту Верді. У двох комбінаціях із запилювачами сортом Базис та міжвидовим гібридом 81.459с18 прояв ознаки сягав 210 г, хоча Таблиця

5.10 – Середня маса бульб потомства від беккросування міжвидових гібридів та внутрішньовидових схрещувань (друге бульбове покоління), 2019 р.

№ популяції*	Кількість гібридів, шт	Середня маса бульб, г			V, %	Гібридів (%) з середньою масою бульб, г		
		ліміти	різниця лімітів	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$		вище батьків	кращого з	100 г і більше
4	5	45-210	165	92±28,1	66	100,0		20,0
5	13	23-210	187	58±6,4	40	76,9		7,7
6	15	12-146	134	56±7,4	52	80,0		6,7
7	15	13-118	105	52±6,7	50	73,3		6,7
8	19	10-180	170	53±8,0	66	73,7		5,3
9	17	28-108	80	57±5,4	39	64,7		5,9
10	10	15-133	118	61±10,6	56	50,0		10,0
11	24	33-110	77	69±4,1	29	62,5		8,3
12	9	38-86	48	57±5,0	26	77,8		0,0
13	22	15-114	99	52±4,2	38	22,7		4,6
14	21	21-164	143	51±7,4	67	14,3		9,5
15	20	15-95	80	49±4,7	43	30,0		0,0
16	6	28-97	69	62±11,7	45	50,0		0,0
18	8	23-173	150	68±17,5	72	50,0		25,0
21	7	15-106	91	53±12,3	60	57,1		14,3
22	28	12-137	115	50±4,9	52	25,0		3,6
23	38	12-90	78	36±2,7	47	31,6		0,0
24	7	10-175	165	64±21,1	86	57,1		14,3
25	7	12-100	88	44±10,7	64	28,6		14,3
26	5	43-100	67	72±13,6	42	80,0		40,0
28	8	24-94	70	60±8,6	40	50,0		0,0

Примітка: * походження популяцій наведено в таблиці 5.9.

ще в однієї популяції із згаданим сортом та запилювачем сортом Подолянка максимальне вираження лімітів середньої маси бульб було лише 118 г.

У цілому, прояв мінімального значення лімітів у комбінаціях від внутрішньовидових схрещувань були в межах 10-23 г, а від беккросування – 10-45. Щодо максимального значення лімітів, то це, відповідно, становило 100-145 г та 86-210. Отже, варіація прояву ознаки для обох значень лімітів була ширшою з використанням накопичуючих схрещувань за участю міжвидових гібридів.

Виявлений значний вплив компонентів схрещування на прояв різниці лімітів. У блоці з п'яти популяцій за участю материнською формою беккроса 08.195/73 різниця у вираженні показника становила 70 г з мінімальним у досліді проявом ознаки 48 г.

На різницю лімітів, головним чином, вплинуло значення максимального їх вираження. У першу чергу це стосувалось комбінацій Тетерів х Подолянка та Струмок х Подоля і, особливо, з походженням Верді х 81.459с18.

Мінімальною середньою масою бульб характеризувалось потомство популяції Базис х Подоля – 36 г. Найближчу величину до неї – 44 г мали гібриди з походженням Струмок х Явір – 44 г. Протилежне стосувалось комбінації Верді х Базис з проявом ознаки 92 г. З великою різницею до неї (в 20 г) виділена популяція Подоля х 81.459с18 – 72 г.

У 16-и комбінаціях з 21-ї величина середнього потомства дорівнювала, або була вищою, ніж у сорту-стандарту Явір. Порівняно з кращим сортом-стандартом Тирас це виявлено в 5-и популяціях, що становило 24 % від загальної їх кількості.

Серед трьох комбінацій за участю материнської форми сорту Верді лише із запилювачем сортом міжвидового походження Базис отримане потомство з великою середньою масою бульб.

Близькі значення показника мали місце серед п'яти популяцій з материнською формою беккросом 08.195/73. Кращим запилювачем для нього виявився сорт Летана, а різниця з потомством від використання запилювачем сорту Тирас була 17 г.

Дуже мало вплинула на прояв ознаки заміна однієї із батьківських форм у комбінаціях 10.6Г38 х Подолія і 10.6Г38 х Білоруська 3, де різниця становила лише 2 г. Подібне стосувалось гібридів з походженням Тетерів х Подолянка та Тетерів х Струмок, середнє значення яких було однаковим. Протилежне викладеному стосувалось популяцій за участю сорту Базис, запилювачами у якого використано сорти Тирас і Подолія. Різниця середнє значення показника у них дорівнювала 14 г (50 і 36 г). Ще більшою – 20 г вона була між популяціями за участю материнською формою сорту Подолія, а запилювачами сорту Базис і міжвидового гібрида 81.459с18.

Поміж потомства від внутрішньовидових схрещувань середнє популяційна величина маси бульб була в межах 44-68 г. Значно більший розмах варіювання показника виявлений серед популяцій, одержаних за схемою беккросування – 36-92, що можна пояснити більш широкою основою контролю ознаки у міжвидових гібридів, їх беккросів, що знайшло вираження поміж потомства.

Не виявлено реципрокного ефекту щодо середнє маси однієї бульби між комбінаціями за участю сортів Струмок і Подолія. Різниця становила лише 4 г. Протилежне мало місце серед потомства від схрещування Подолія і Базис, де різниця в прояві ознаки сягала 26 г.

Поміж гібридів окремих комбінацій виявлене порівняно низьке значення коефіцієнта варіації. Перш за все це стосувалось двох з блоку за участю материнською формою беккроса 08.195/73. Із запилювачем сортом Летана величина показника була 29 %, а з іншим сортом – Мілавіца – 26 %, хоча за середнім вираженням ознаки вони значно різнились, відповідно, 69 і 57 г.

Найбільш різноманітне потомство щодо прояву середнє маси бульб виявлене в комбінації Струмок х Подолія з коефіцієнтом варіації 86 %. Найближчим його значенням характеризувалась популяція Подолія х Струмок – 72 %.

Значно різнилось потомство комбінацій за часткою гібридів з проявом середнє маси бульб вищою, ніж у кращої батьківської форми. Максимальна частка матеріалу із згаданою характеристикою – 100 % відмічена в комбінації

Верді х Базис. За часткою гібридів, що мали вираження показника більше 70 % виділені шість популяцій з 21-ї. У двох з трьох це стосувалось потомства за участю материнською формою сорту Верді.

Найбільше гібридів з величиною середньої маси бульб 100 г і вище відмічено в популяції Подолія х 81.459с18 – 40,0 %. Порівняно високою була частка потомства із згаданою характеристикою у комбінацій Верді х Базис і Подолія х Струмок, відповідно, 20,0 і 25,0 %. Перша з них отримана від беккросування міжвидового гібриду, а остання в результаті міжсортових схрещувань.

Тільки в чотирьох популяціях не виділені гібриди з середньою масою бульб більше 100 г. Одна із них отримана в результаті міжсортових схрещувань. У двох материнською формою використаний сорт Подолія, а ще в однієї він був запилювачем, що свідчить про його низьку цінність для виділення серед потомства великобульбових форм.

Як свідчать отримані дані (табл. 5.11), пряма тісна залежність виявлена лише між середньою масою бульб потомства та мінімальним проявом ознаки в них ($r=0,73$). Середній зв'язок мав місце між численними показниками: проявом ознаки серед потомства та максимальним його вираженням, вищим, ніж у кращого з батьків, часткою гібридів з середньою масою бульб 100 г і більше, а також між мінімальним проявом ознаки серед потомства і вищим, ніж у кращого з батьків та часткою гібридів з середньою масою бульб 100 г і більше. Середня, але від'ємна залежність мала місце між середньою масою бульб та вищим значенням показника, ніж у кращого з батьків, а також часткою потомства з проявом ознаки 100 г і більше.

На рисунках 5.7 і 5.8 графічно зображений розподіл потомства популяцій 08.195/73 х Летана (№ 11) і Базис х Тирас (№22) за проявом ознаки. У обох їх, так як і в більшості інших, мала місце двовершинність, що свідчить про віддаленність батьківських форм за контролем ознаки. Викладене можна пояснити використанням беккросування міжвидових гібридів, які

характеризуються широкою генетичною основою контролю ознак, в тому числі і середньої маси бульб.

Таблиця 5.11 – Кореляційна залежність (r) між середньою масою бульб у батьків, потомства і вищепленням цінних гібридів за ознакою, 2019 р.

№ з/п	Показник	2*	3	4	5	6	7
1	Прояв ознаки серед потомства	0,73	0,44	0,64	0,55	-0,29	0,16
2	Мінімальний прояв ознаки		-0,01	0,52	0,40	-0,07	0,21
3	Максимальний прояв ознаки			0,33	0,27	-0,24	-0,06
4	Вище, ніж у кращого з батьків				0,32	-0,50	-0,03
5	Частка потомства з проявом ознаки 100 г і більше					-0,49	0,12
6	Прояв ознаки у материнських форм						-0,16
7	Прояв ознаки у запилювачів						

Примітка: *цифри відповідають № з/п першого стовпчика

Визначали ступінь фенотипового домінування. Отримані дані свідчать (рис. 5.9), що більшість комбінацій (15-ь з 21-ї) характеризувались наддомінуванням. Значно рідше зустрічались популяції з проміжним успадкуванням, а саме: 10.6Г38 х Подолія, 10.6Г38 х Білоруська 3 і Базис х Подолія, Базис х Тирас і Струмок х Явір. Повторення в двох комбінаціях однакової материнської форми 10.6Г38 свідчить про її значний вплив щодо прояву саме такого типу фенотипового домінування. У однієї комбінації з походженням 08.195/73 х Тирас мало місце частково від'ємне успадкування.



Рисунок 5.7– Графік розподілу гібридів комбінації № 11 за середньою масою однієї бульби



Рисунок 5.8 – Графік розподілу гібридів комбінації № 22 за середньою масою однієї бульби

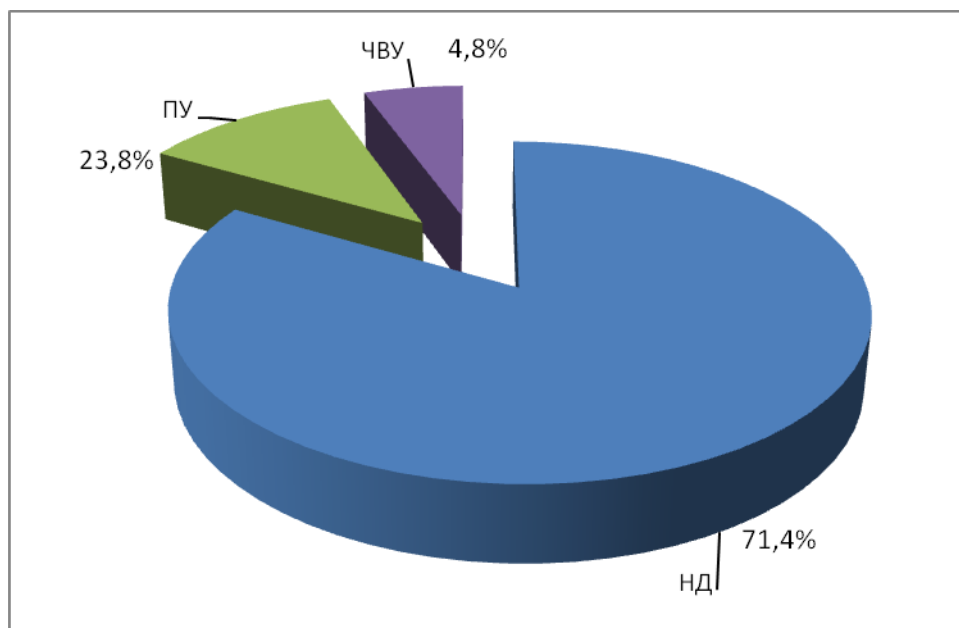


Рисунок 5.9 – Прояв ступеню фенотипового домінування за середньою масою бульб поміж комбінацій другого бульбового покоління.

Досліджували прояв істинного гетерозису серед потомства оцінюваних комбінацій. У шести популяціях, або 27 % від їхньої загальної кількості показник мав від’ємне значення (табл. 5.12). У це число попали комбінації, які

Таблиця 5.12 – Прояв істинного гетерозису (G_{ict}), ступеня трансгресії (T_c) і частоти трансгресії ($T_{ч}$) за середньою масою бульб потомства комбінацій у другому бульбовому поколінні (%), 2019 р.

№ популяції	Походження	G_{ict}	T_c	$T_{ч}$
4	Верді х Базис (85.291с12 – В ² шестивидового гібрида х Багряна)	114,0	76,7	00,0
5	Верді х 81.459с18 – шестивидовий гібрид	23,4	5,7	76,9
6	Зелений гай х Подолянка – F ₂ V ¹ шестивидового гібрида	60,0	71,4	80,0
7	Верді х Подолянка	40,5	48,6	73,3
8	Тетерів х Подолянка	47,2	05,6	73,7
9	08.195/73 – В ² шестивидового гібрида х Подолянка	14,0	8,0	58,8
10	08.195/73 х Партнер	22,0	2,0	80,0
11	08.195/73 х Летана	13,1	5,7	62,5
12	08.195/73 х Мелавіца	14,0	8,0	77,8
13	08.195/73 х Тирас	-18,8	5,9	22,7
14	10.6Г38 – В ⁵ шестивидового гібрида х Подолія	-21,5	4,6	14,3
15	10.6Г38 х Білоруська 3	-24,6	3,8	30,0
16	Подолія х Базис	44,2	07,0	50,0
18	Подолія х Струмок	74,4	10,3	50,0
21	Тетерів х Струмок	35,9	12,8	57,1
22	Базис х Тирас	-21,9	4,7	25,0
23	Базис х Подолія	-16,3	4,2	31,6
24	Струмок х Подолія	64,1	89,7	57,1
25	Струмок х Явір	-15,4	4,6	28,6
26	Подолія х 81.459с18	53,2	1,5	80,0
28	Багряна х 89.202с79 – В ¹ шестивидового гібрида	5,3	2,6	62,5

характеризувались проміжним фенотиповим успадкуванням та частково від'ємним успадкуванням.

Поміж інших популяцій мала місце відмінність у абсолютному значенні показника. Максимальним характеризувалась з походженням Верді х Базис – 114,0. Високий рівень вираження показника відмічений також у наступних: Зелений гай х Подолянка, Подоля х Струмок і Струмок х Подоля. Останні дві виділяються як реципрокні схрещування, що, проте, дозволило їм ввійти до кращих за проявом гетерозису.

У багатьох комбінаціях виявлена змога виділити по три гібриди з найвищою середньою масою бульб. А тому, у численних серед них ступінь трансгресії досить високий. Максимальним він виявився серед матеріалу з походженням Подоля х Струмок – 210,3. Невеликою мірою поступалась їй популяція Тетерів х Подолянка – 205,6.

Протилежне викладеному стосувалось блоку популяцій за участю материнською формою беккроса 08.195/73, серед яких прояв показника знаходився в межах 35,9-88,0 %. Подібне стосувалось двох комбінацій з материнською формою сортом Базис та двох популяцій, але з беккросом 10.6Г38.

У окремих популяціях дуже високе вираження мала частота трансгресії. Усі гібриди з походженням Верді х Базис перевищували за рівнем вираження показника форму, кращу з батьків. Ще в трьох комбінаціях величина показника становила 80 %. Це такі серед досліджуваних: Зелений гай х Подолянка, 08.195/73 х Партнер і Подоля х 81.459с18.

Водночас, слід відмітити, що залежність між часткою гібридів, які мали середню масу бульб 100 г і більше, та частотою трансгресії хоча і пряма, але характеризувалась слабким зв'язком ($r=0,29$).

Висновки до розділу 5

1. Специфічність метеорологічних умов періоду вегетації картоплі в 2019 році спричинила особливу реакцію сортів внутрішньовидового походження

та беккросованого матеріалу за продуктивністю. У перших вона знаходилась в межах 238-510 г/гніздо, а останніх – 283-780, що свідчить про ширшу норму реакції останніх на зовнішні умови.

2. Незважаючи на близьке значення нижньої межі лімітів продуктивності комбінацій від внутрішньовидових і міжвидових схрещувань, відповідно 46 і 47 г/рослину, за максимальною величиною вони значно різнились – 160-268 г/рослину. За винятком однієї популяції викладене стосувалось верхньої межі лімітів, відповідно, 717-1277 і 615-1964 г/рослину.

3. За невеликої різниці найнижчої середньо популяційної продуктивності потомства від міжсорткових схрещувань та міжвидових, відповідно 284 і 248 г/рослину, за максимальною величиною показника вони значно різнились: 554 і 784 г/рослину.

4. Виявлений значний і різний вплив компонентів схрещування на середню продуктивність потомства. У блоці з чотирьох популяцій, де запилювачем використано сорт Подолянка, різниця становила 78 г/рослину, серед п'яти комбінацій з материнською формою бек кросом 08.195/73 – 107, а поміж трьох із материнською формою сортом Верді – 211. Протилежне стосувалось трьох популяцій з материнською формою Подоля з різницею 64 г/рослину.

5. Доведена наявність реципрокного ефекту за середньою популяційною продуктивністю. Різниця в прояві показника між комбінаціями за участю сортів Струмок і Подоля була 270 г/рослину, а у іншій парі: Подоля і Базис – 182 г/рослину. У обох пар схрещувань значно (майже в два рази) вищий прояв ознаки мав місце за використання сорту Подоля материнською формою.

6. З причини високої продуктивності у бек кроса 08.195/73 серед потомства двох популяцій з п'яти за його участю материнською формою не виділено гібридів з вищим вираженням показника, ніж у кращій батьківській формі. Аналогічне стосувалось комбінації Верді x Базис. У 13-й популяції або 62 % від їхньої загальної кількості не виділено гібридів з продуктивністю 1000 г/рослину і більше.

7. Доведено, що тільки між середньою популяційною продуктивністю та часткою гібридів з вищим проявом ознаки, ніж у кращого з батьків і часткою потомства з продуктивністю 1000 г/рослину і більше виявлена пряма середня залежність. Це ж стосувалось кореляції між часткою гібридів з вищим проявом ознаки, ніж у кращого з батьків та часткою потомства з продуктивністю 1000 г/рослину і більше.

8. За ступенем фенотипового домінування найбільша кількість комбінацій (42,7 %) характеризувалась над домінуванням. У третини виявлене проміжне успадкування, 14,3 % мали часткове позитивне домінування, а в двох виявлена депресія. Через високу продуктивність одного з батьків у 13 комбінаціях (62 % від усіх) величини істинного гетерозису мали від'ємне значення. У трьох популяцій ступінь трансгресії був від'ємним, а частота трансгресії відсутня в комбінації 08.159/73 x Мілавіца.

9. Метеорологічні умови періоду вегетації картоплі в 2019 році виявились більш сприятливими для реалізації генетичного потенціалу за зав'язуванням бульб у гнізді серед міжвидових гібридів, ніж у сортів. Крайні величини показника в перших були 7,3-15,6 бульб/гніздо, а останніх – 4,3-12,0.

10. Встановлено, що за мінімальним значенням лімітів серед гібридів комбінації залежно від походження відрізнялись незначною мірою. У внутрішньовидових схрещуваннях це знаходилось в межах 2-5 бульб/гніздо, а серед потомства за участю міжвидових гібридів – 1-6. Значно більшою виявилась різниця максимального прояву показника, що, відповідно, становило 8-22 і 7-28 бульб/гніздо.

11. Виявлений більш широкий прояв середньої популяційної величини показника у комбінацій, одержаних за участю міжвидових гібридів (3,6-12,0 бульб/гніздо), ніж від внутрішньовидових схрещувань (4,9-11,3).

12. Доведений значний вплив компонентів схрещування на прояв ознаки серед потомства. У блоці трьох популяцій за участю материнської форми сорту Верді різниця становила 4,9 бульб/гніздо з найгіршим запилювачем сортом Базис. Серед трьох комбінацій за участю материнської форми сорту

Подолія відмінність у середньому прояві показника була 2,5 бульби/гніздо, п'яти комбінацій з материнською формою бек кроса 08.195/73 – 1,8, а серед чотирьох із запилювачем сортом Подолянка – 1,4.

13. Відмічена наявність реципрокного ефекту за ознакою серед двох пар комбінацій. У результаті схрещування сортів Подолія і Струмок різниця у середньому вираженні показника між популяціями становила 4,8 бульб/гніздо, а від схрещування сортів Базис і Подолія – 2,3. У першому випадку кращою материнською формою виявився сорт Подолія, а в останньому – Базис.

14. Тільки в п'яти комбінаціях не виділено гібридів з вищим проявом ознаки, ніж у кращого з батьків. Від'ємне значення ступеню трансгресії відмічено в шести популяціях (29 % від облікових), а частота трансгресії не виявлена лише з походженням Верді х Базис.

15. Порівняно з сортами, доведена перспективність окремих беккросів міжвидових гібридів – компонентів схрещування за середньою масою однієї бульби (10.6Г38). Широка генетична основа міжвидових гібридів, їх беккросів обумовила максимальне значення нижньої межі лімітів (комбінації 4. 11, 12, 26), а також максимальну їх величину (популяції 4 і 5).

16. Виявлена перспективність потомства популяції Верді х Базис за середнім проявом ознаки, що становило 92 г, або більше, ніж у кращого з сортів-стандартів у 1,4 рази. Особливість чотирьох комбінацій за участю запилювачем сорту-міжвидового гібрида Подолянка у порівняно невеликій різниці середнього вираження показника в потомства – 4 г, хоча між популяціями з сортом Верді це становило 40 г.

17. Варіювання прояву ознаки серед гібридів комбінацій знаходилось в межах 26-86%. У кожній популяції виділена частка потомства з вищою середньою масою однієї бульби, ніж у кращої батьківської форми, а також за винятком п'яти комбінацій з наявністю гібридів, що мали прояв ознаки 100 г і більше.

18. Середня пряма залежність мала місце у семи сполученнях показників з 15-и і лише в двох випадках вона була середньою і оберненою. Для

практичного селекційного використання за ознакою рекомендуються міжвидові гібриди, беккроси: 81.459с18, 08.195/73, 10.6Г38 та сорти, отримані за їх участю – Базис, Подолянка.

Список використаних джерел у розділі 5

1. Подгаецкий А. А., Гнитецкий М. О., Кравченко Н. В., Шаповал Р. Н. Продуктивность потомства от межвидовых и межсортовых скрещиваний картофеля. *Картофелеводство*. Сб. научн. тр. РУП «Научно-практический центр национальной академии наук Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству». 2020. Т. 27. С.24-29.
2. Подгаецкий А. А., Гнитецкий М. О., Пархоменко І. І. Бульбоутворююча здатність потомства міжвидових і міжсортових гібридів картоплі. *Наукові горизонти*. 2019. №11. С. 69-74. DOI:10/33249/26632144-2019-84-11-69-76.
3. Подгаецкий А. А., Гнитецкий М. О. Здатність потомства від міжвидових та міжсортових схрещувань картоплі зав'язувати ягоди. Тези ІV міжнародної науково-практичної конференції: «*Стан і перспектива розробки та впровадження ресурсоощадних енергозберігаючих технологій вирощування сільськогосподарських культур*» 20 листопада 2019 р. м. Дніпро. 2019. С. 174-175.
4. Гнитецкий М. О. Аналіз гібридних популяцій картоплі за кількістю бульб у гнізді. *Матеріали Всеукраїнської студентської наукової конференції* (11-15 листопада 2019 р.). М. Суми. 2019. С. 341.
5. Подгаецкий А. А., Гнитецкий М. О., Кравченко Н. В., Крючко Л. В. Середня маса бульб потомства від міжвидових та міжсортових схрещувань картоплі. *Селекція і насінництво*. 2019. №116. С. 40-48.
6. Подгаецкий А. А., Кравченко Н. В., Гнитецкий М. О. Прояв середньої маси бульб потомства від міжвидових та міжсортових схрещувань картоплі. *International scientifics and practicel conference Topical issues of*

Methods of teaching natural sciences. Lublin, Poland, December 27-28, 2019. C. 30-33.

РОЗДІЛ 6

УМІСТ КРОХМАЛЮ У БУЛЬБАХ МІЖСОРТОВИХ ТА МІЖВИДОВИХ ГІБРИДІВ ТА ВИХІД СУХОЇ РЕЧОВИНИ

6.1. Уміст крохмалю у бульбах міжсорткових та міжвидових гібридів

Значно вища продуктивність гібридів у другому бульбовому поколінні, порівняно з першим, дозволило визначити вміст крохмалю у бульбах, що знайшло висвітлення в наших наукових роботах [1, 2].

Як свідчать отримані дані (табл. 6.1), серед сортів, які залучались у схрещування, найвищим проявом показника в умовах періоду вегетації 2019 року характеризувався сорт Летана – 18,6 %. Невеликою мірою поступався йому за вираженням ознаки сорт Верді – 17,9 %. Висока здатність накопичувати крохмаль виявлена також у сорту Білоруська 3. Протилежне викладеному стосувалось сорту Тирас, у якого вміст крохмалю у бульбах був меншим, ніж у згаданого першим на 7,7 %, або 1,7 рази.

Порівняно з сортами, нижче вираження показника відмічене у міжвидових гібридів, їх беккросів. Найкращим у цьому відношенні виявився беккрос 08.195/73 – 15,6 %. Лише на 0,5 % поступався йому беккрос 89.202с79. Особливість міжвидових гібридів у малій різниці між найвищою та найнижчою крохмалистістю. Останнє мало місце в сорту-міжвидовому гібридові Базис – 14,6 %.

Залежно від прояву ознак у компонентів схрещування середнє значення показника батьків було різним. Максимальним вираженням умісту крохмалю у бульбах характеризувались 08.195/73 і Летана. Незважаючи на відмінність у компонентах схрещування, у двох батьківських пар: Верді та Базис і Верді та 81.459с18 величина показника виявилась однаковою – 16,3 %.

Незалежно від інших батьківських форм низьке середнє значення показника відмічене за використання запилювачем сорту Тирас. Викладене стосувалось материнських форм сорту Базис і беккроса 08.195/73.

Таблиця 6.1 – Уміст крохмалю у батьківських форм та їх середнє значення, 2019 р.

№ ком- бінації	Походження	Уміст крохмалю, %		
		♀	♂	середнє
4	Верді х Базис (85.291с12 х Багряна)	17,9	14,6	16,3
5	Верді х 81.459с18	17,9	14,7	16,3
6	Зелений гай х Подолянка (Аусонія х 88.1439с6)	15,2	13,8	14,5
7	Верді х Подолянка	17,9	13,8	15,9
8	Тетерів х Подолянка	14,6	13,8	14,2
9	08.195/73 х Подолянка	15,6	13,8	14,7
10	08.195/73 х Партнер	15,6	12,1	13,9
11	08.195/73 х Летана	15,6	18,6	17,1
12	08.195/73 х Мелавіца	15,6	15,2	15,4
13	08.195/73 х Тирас	15,6	10,9	13,3
14	10.6Г38 х Подоля	14,9	12,8	13,9
15	10.6Г38 х Білоруська 3	14,9	16,2	15,6
16	Подоля х Базис	14,9	14,6	14,8
18	Подоля х Струмок	12,8	14,1	13,5
21	Тетерів х Струмок	14,6	14,1	14,4
22	Базис х Тирас	14,6	10,9	12,8
23	Базис х Подоля	14,6	12,8	13,7
24	Струмок х Подоля	14,1	12,8	13,5
25	Струмок х Явір	14,1	14,2	14,2
26	Подоля х 81.459с18	12,8	14,7	13,9
28	Багряна х 89.202с79	14,8	15,1	15,0
	Тирас, стандарт			10,9
	Явір, стандарт			14,2
	Случ, стандарт			15,7

Дані з прояву ознаки серед потомства наведені в таблиці 6.2. Мінімальне значення лімітів – 8,2 % виявлене серед гібридів п'яти комбінацій. У двох з них материнською формою використаний беккрос 08.195/73. Одна – Подолія х Струмок одержана від внутрішньовидового схрещування.

Протилежне викладеному стосувалось популяції Струмок х Явір, у якої мінімальний прояв ознаки серед потомства становив 15,1 %, що в 1,8 рази більше, ніж у п'яти згаданих раніше.

Отримані дані свідчать про успішну реалізацію генетичного контролю умісту крохмалю у бульбах гібридів багатьох популяцій. У 11-и максимальне вираження лімітів перевищило 20,0 %, що складало 52 % від їхньої загальної кількості. У одного з гібридів комбінації Верді х 81.459с18 прояв ознаки сягав 25,5 %. Лише на 0,3 % це менше потомства з походженням Верді х Базис і Верді х Подолянка. Можна припустити, що використання материнською формою сорту Верді позитивно вплинуло на максимальний прояв ознаки серед гібридів.

Водночас, у окремих комбінаціях значення показника досить низьке. Наприклад, поміж гібридів популяції Струмок х Подолія найбільший уміст крохмалю у бульбах становив 15,9 %. Близькі дані отримані серед потомства з походженням Подолія х Струмок – 16,6 %. Слід відмітити, що обидві отримані в результаті внутрішньовидового схрещування, тобто використовувались компоненти схрещування з вузькою генетичною основою, що і обумовило отримані результати.

Різниця лімітів також свідчить про розмах варіювання ознаки серед потомства. Мінімальною вона була серед гібридів популяцій Струмок х Подолія і Струмок х Явір. Вважаємо, що викладене було результатом не лише використання материнською формою сорту Струмок, але й походженням матеріалу, який отриманий від внутрішньовидових схрещувань.

Таблиця 6.2 – Уміст крохмалю у бульбах потомства від схрещування міжвидових та внутрішньовидових гібридів (друге бульбове покоління), 2019 р.

№ популяції	Кількість гібридів, шт.	Уміст крохмалю, %			V, %	Гібридів (%) з умістом крохмалю	
		ліміти	різниця лімітів	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$		вище кращого з батьків	20% і більше
4	5	13,9-25,2	11,3	19,5±1,9	22	60,0	60,0
5	13	9,8-25,5	15,7	16,7±2,3	31	30,8	23,1
6	15	9,8-17,9	8,1	14,6±0,8	20	53,3	0,0
7	15	9,8-25,2	15,4	17,6±1,1	22	40,0	13,3
8	19	8,2-21,7	13,5	13,5±0,9	25	31,6	5,3
9	17	12,4-22,2	9,8	17,0±0,5	13	70,6	5,9
10	10	13,2-19,4	6,2	17,2±0,7	14	60,0	0,0
11	24	8,2-22,2	14,0	15,6±0,9	28	16,7	4,2
12	9	8,2-21,2	13,0	16,1±1,2	22	66,7	11,1
13	22	9,8-19,1	9,3	14,9±0,6	18	45,5	0,0
14	21	11,0-20,9	9,9	16,7±0,6	16	66,7	4,8
15	20	8,2-19,1	10,9	13,8±1,1	19	60,0	0,0
16	6	10,1-18,4	7,3	13,8±1,1	19	50,0	0,0
18	8	8,2-16,6	8,4	13,8±0,9	19	50,0	0,0
21	7	9,1-20,4	11,3	14,3±1,6	29	42,9	14,3
22	28	9,1-22,0	12,9	16,7±0,6	17	78,6	7,1
23	38	9,3-20,7	11,4	16,0±0,7	20	36,8	7,9
24	7	9,8-15,9	6,1	13,1±1,1	17	14,3	0,0
25	7	15,1-19,4	4,3	17,9±1,2	11	85,7	0,0
26	5	12,4-19,9	7,5	16,1±1,4	16	80,0	0,0
28	8	9,5-18,4	8,9	13,7±1,1	22	37,5	0,0

Протилежне викладеному стосувалось комбінацій з високим проявом максимального значення лімітів: Верді x 81.459с18 і Верді x Подолянка. У них виявлено найбільша різниця лімітів, відповідно, 15,7 та 15,4 %, що пояснюємо широкою генетичною основою контролю ознаки серед потомства від бекросування міжвидових гібридів.

Важливий показник, який широко використовується для загального аналізу прояву умісту крохмалю поміж потомства – середня величина показника гібридів. Особливо виділилась у цьому відношенні популяція Верді x Базис з вираженням ознаки 19,5 %. У найближчої до неї комбінації Струмок x Явір середня крохмалистість потомства становила лише 17,9 %, що на 1,6 % менше, ніж у згаданій раніше. Мінімальним значення показника характеризувалось потомство від схрещування Струмок x Подоля – 13,1 %. Близькі значення – 13,5 % відмічені в популяції Тетерів x Подолянка.

Серед блоку комбінацій за участю материнською формою сорту Верді різниця середнього умісту крохмалю у бульбах гібридів становила 2,8 %. Найкращим запилювачем виявився сорт Базис, а найгіршим – міжвидовий гібрид 81.459с18.

Значно різнились за середнім проявом показника комбінації за участю запилювачем сорту Подолянка. Негативно вплинуло на вираження ознаки використання материнською формою сорту Тетерів. У середньому гібриди популяцій мали 13,5 % крохмалю у бульбах. Найвищий результат отримано серед потомства із материнською формою сортом Верді – 17,6 %, тобто на 4,1 % більше, ніж у згаданій вище.

Порівняно з викладеним, меншою мірою відрізнялись за середнім вираженням показника комбінації блоку з материнською формою бекросом 08.195/73, що становило лише 2,3 %. Дуже близький вплив на прояву ознаки серед потомства мали запилювачі сорти Подолянка і Партнер.

По-особливому проявилась середня крохмалистість поміж комбінацій за участю материнської форми сорту Подоля. У двох, із запилювачами сортами

Базис та Струмок, отримані ідентичні дані, а ще в однієї комбінації – Подолія х 81.459с18 прояв ознаки становив 16,1 %.

Не виявлено реципрокного ефекту за вираженням показника серед потомства від схрещування сортів Струмок і Подолія. Різниця між прямим і зворотним схрещуванням складала лише 0,7 %. Протилежне відносилось до популяцій Подолія х Базис і Базис х Подолія. Відмінність у середньому прояві ознаки між їх гібридами була 2,2 %, або 16 % від меншої величини.

За винятком комбінації Струмок х Явір за внутрішньовидових схрещувань середній уміст крохмалю у бульбах невисокий і знаходився в межах 13,1-14,3 %.

У окремих популяціях виявлене незначне варіювання прояву ознаки. Мінімальним воно було серед потомства від схрещування Струмок х Явір – 11%. Протилежне стосувалось гібридів з походженням Верді х 81.459с18 – 31 %. Зазвичай, більше значення коефіцієнта варіації відмічено в комбінаціях з високою величиною верхньої межі лімітів.

Одним з показників для характеристики практичної цінності популяцій використовується частка гібридів з вищою крохмалистістю, ніж у кращого з батьків. Отримані дані свідчать про значну відмінність досліджуваного матеріалу за рівнем показника. Наприклад, серед потомства від схрещування Струмок х Явір частка гібридів із проявом згаданого показника сягала – 85,7 %. Протилежне відносилось до популяції Струмок х Подолія – 14,3 %.

Ще однією цінною характеристикою перспективності комбінацій з точки зору вищеплення високо крохмалистих гібридів може бути їх частка з проявом ознаки 20 % і більше. Серед 21 популяції у 10-и не виділено потомства із згаданими властивостями, що становило 48 % від їхньої загальної кількості. У протилежність викладеному серед гібридів від схрещування Верді х Базис їх виявилось 60,0 %.

Не виділено високо крохмалистого потомства в трьох популяціях з чотирьох з використанням внутрішньовидових схрещувань, що можна пояснити вузькістю генетичної основи компонентів схрещування за цією схемою.

На рисунку 6.1 показаний графік розподілу потомства популяції Базис x Подоля за вмістом крохмалю у бульбах. Крива одновершинна, проте не симетрична, що можна пояснити відмінностями в походження батьківських форм: сорт Базис міжвидового походження, а Подоля – внутрішньовидового, тобто в генетичному відношенні вони віддалені. У інших комбінаціях графік розподілу потомства не завжди одновершинний.

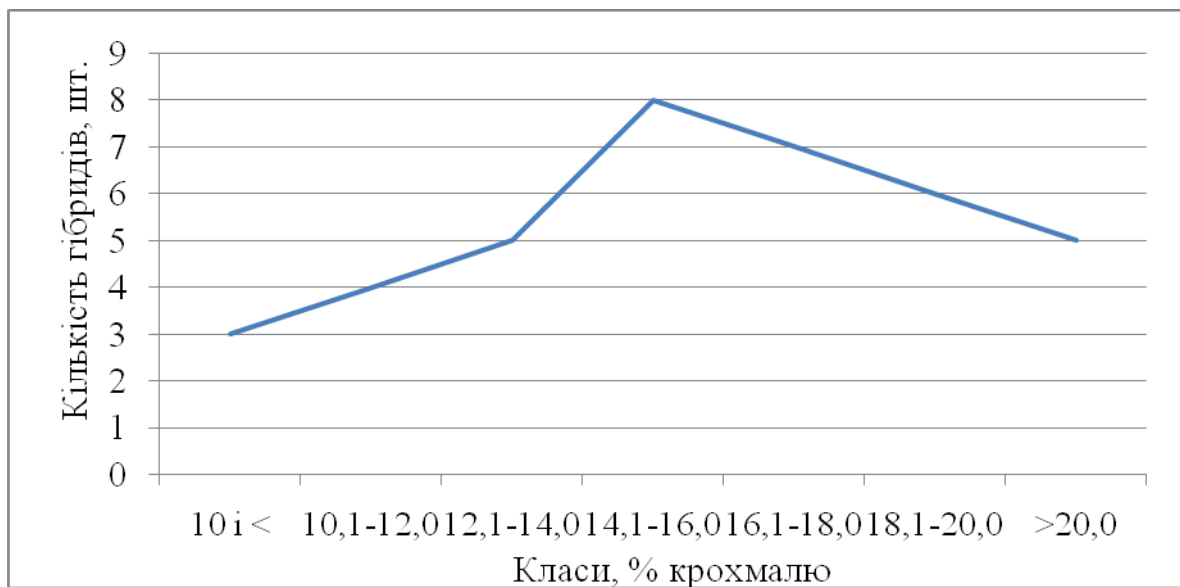


Рисунок 6.1 – Розподіл гібридів популяції Базис x Подоля за вмістом крохмалю

Лише між проявом ознаки у запилювачів та середнього батьків виявлена висока пряма залежність (табл. 6.3). Середньою прямою вона була між вираженням показника в материнських форм та середнього батьків, середньо популяційним вираженням показника або часткою гібридів з крохмалистістю 20% і більше. Аналогічне останньому стосувалось залежності між кількістю гібридів з умістом крохмалю 20% і більше та середнього батьків, проявом ознаки в материнських форм, середньо популяційного значення показника. Також пряма і середня залежність встановлена між останньою ознакою та часткою потомства з вищим проявом крохмалистості, ніж у кращої батьківської форми. Інші зв'язки були слабкими з додатним або від'ємним значенням показника.

Таблиця 6.3 – Кореляційна залежність (r) між умістом крохмалю у бульбах батьківських форм і потомства, 2019 р.

№ з/п	Показник	2*	3	4	5	6
1	Прояв ознаки у материнської форми	0,08	0,66	0,54	-0,21	0,63
2	Прояв ознаки у запилювача		0,80	-0,10	-0,23	0,13
3	Середнє батьків			0,26	-0,29	0,48
4	Середнє популяційне				0,49	0,58
5	Частка потомства з вищим проявом ознаки, ніж у кращої батьківської форми					0,01
6	Частка потомства з крохмалистістю 20% і більше					

*Примітка: цифри відповідають № з/п першого стовпчика

6.2. Вихід сухої речовини в міжсортових та міжвидових гібридів

Вихід сухої речовини – узагальнюючий показник, який об'єднує прояв продуктивності та умісту крохмалю, а тому залежить від вираження кожного із згаданих ознак. Дані таблиці 6.4, а також які висвітлені в надрукованій праці [3], свідчать про значну відмінність у виході сухої речовини батьківських форм.

Серед міжвидових гібридів, їх беккросів максимальне вираження показника відмічене у 08.195/73 – триразового беккроса шестивидового гібрида, на одному з етапів створення якого використане схрещування міжвидових гібридів – 121,7 г/рослину. Вважаємо це обумовлено дуже високою продуктивністю зразка і середньою крохмалистістю. Високим вираженням показника характеризувався шестивидовий гібрид 81.459с18 – 83,3 г/рослину. Лише у одного представника

Таблиця 6.4 – Вихід сухих речовин у батьківських форм та їх середнє, 2019 р.

№ ком-бінації	Походження	Вихід сухих речовин, г/гніздо		
		♀	♂	середнє
4	Верді х Базис (85.291с12 х Багряна)	71,2	54,0	62,6
5	Верді х 81.459с18	71,2	83,3	78,7
6	Зелений гай х Подолянка (Аусонія х 88.1439с6)	45,0	49,4	47,4
7	Верді х Подолянка	71,2	49,4	60,1
8	Тетерів х Подолянка	40,0	49,4	44,9
9	08.195/73 х Подолянка	121,7	49,4	83,6
10	08.195/73 х Партнер	121,7	61,7	89,7
11	08.195/73 х Летана	121,7	69,0	98,5
12	08.195/73 х Мелавіца	121,7	43,3	82,1
13	08.195/73 х Тирас	121,7	30,0	70,2
14	10.6Г38 х Подолія	70,6	38,5	53,9
15	10.6Г38 х Білоруська 3	70,6	40,2	56,3
16	Подолія х Базис	44,8	54,0	49,7
18	Подолія х Струмок	38,5	33,6	36,5
21	Тетерів х Струмок	40,0	33,6	36,9
22	Базис х Тирас	54,0	30,0	41,3
23	Базис х Подолія	54,0	38,5	46,0
24	Струмок х Подолія	33,6	38,5	36,5
25	Струмок х Явір	33,6	47,7	40,8
26	Подолія х 81.459с18	38,5	83,3	60,3
28	Багряна х 89.202с79	57,0	42,7	50,3
	Тирас, стандарт			30,0
	Явір, стандарт			47,7
	Случ, стандарт			27,5

$$\bar{X} \pm S_{\bar{X}} = 3,8$$

батьківських форм – міжвидових гібридів 89.202с79 прояв ознаки виявився порівняно низьким, хоча беккрос невеликою мірою поступався у цьому відношенні тільки сорту-стандарту Явір.

Більшість сортів мали значно нижчий вихід сухих речовин, ніж міжвидові гібриди, їх беккроси. Максимальне значення показника відмічено в сорту Верді, який мав високу крохмалистість, але нижче, ніж середню, продуктивність – 71,2 г/рослину. Близьке вираження ознаки відмічено в сортів Партнер і Летана. У інших уміст сухих речовин був дуже низьким з мінімальним вираженням показника в сорту Тирас. Слід відмітити, що ще в одного сорту-стандарту Слuch прояв ознаки був ще нижчим, ніж у сорту Тирас.

Середнє батьків регламентувалось виходом сухої речовини у компонентів схрещування. Зважаючи на високе вираження показника в материнської форми – беккроса 08.195/73, вплив іншого компонента схрещування невеликою мірою впливав на середнє батьків. Поміж п'яти комбінацій за його участю у чотирьох вихід сухих речовин перевищив 80 г/рослину. Виняток становила популяція 08.195/73 x Тирас через дуже низькій прояв ознаки у запилювача. З причини високого вираження показника в обох компонентів схрещування: Верді та міжвидового гібрида 81.459с18 середнє їх значення виявилось також високим – 78,7 г/рослину.

Протилежне стосувалось інших батьківських пар, особливо коли обидва компоненти були сортами внутрішньовидового походження. Це стосувалось схрещувань Подолія x Струмок, Тетерів x Струмок і Струмок x Подолія, середнє батьків у яких виявилось мінімальним – 36,5 г/рослину. Хоча це і вище, ніж у двох сортів-стандартів, проте нижче, порівняно з сортом-стандартом Явір на 11,2 г/рослину.

Отримані дані свідчать про значну відмінність потомства комбінацій за мінімальним значенням показника лімітів (табл. 6.5). Тільки в семи популяціях з 21-ї прояв ознаки перевищив 9,8 г/рослину. Це стосувалось двох популяцій, у яких запилювачем використаний сорт Подолянка, двох за участю материнської форми п'ятиразового беккроса шестивидового гібрида 10.6Г38 та інших

Таблиця 6.5 – Вихід сухої речовини у потомства від беккросування міжвидових гібридів та схрещування сортів, 2019 р.

№ ком- бі- нації	Кіль- кість гібри- дів, шт.	Вихід сухої речовини у потомства, г/рослину			V, %	Гібридів (%) з виходом сухої речовини, г/рослину	
		ліміти	різниця лімітів	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$		вище	кращої із 100 і батьківських форм більше
4	5	44,9-116,7	71,8	67,6±14,1	38	20	20
5	13	24,6-258,1	233,5	104,9±16,7	58	62	54
6	15	15,9-223,9	208,0	98,8±16,1	59	80	33
7	15	15,2-181,7	166,5	99,1±13,5	49	53	47
8	19	23,6-217,7	194,1	65,5±16,4	76	63	32
9	17	57,2-230,6	173,4	106,9±10,8	42	12	47
10	10	23,0-209,1	186,1	102,6±18,6	51	20	30
11	24	34,8-264,8	230,0	111,4±19,4	82	17	29
12	9	33,0-159,6	126,6	42,2±14,1	42	44	26
13	22	37,6-215,7	178,1	97,6±10,3	46	23	41
14	21	12,1-198,6	186,5	103,6±12,5	52	62	43
15	20	15,7-180,4	164,7	87,3±10,5	52	40	30
16	6	52,9-281,3	228,4	117,2±21,8	66	100	33
18	8	86,2-239,7	153,5	129,4±17,9	37	100	63
21	7	27,2-210,7	183,5	91,2±23,0	67	86	29
22	28	13,6-267,7	254,2	105,6±11,9	56	72	46
23	38	27,4-204,4	177,0	94,7±11,1	52	66	34
24	7	20,0-148,8	128,8	62,2±15,4	82	43	14
25	7	39,6-271,8	232,2	177,4±29,8	40	57	43
26	5	68,2-209,9	141,7	142,6±29,6	42	60	60
28	8	24,2-226,8	202,6	171,9±30,6	67	88	75
Сорт-стандарт Тирас				30,0			
Сорт-стандарт Явір				47,7			
Сорт-стандарт Слuch				27,5			

популяціях. Викладене можна пояснити полігенним контролем складових виходу сухих речовин: продуктивності та умісту крохмалу у бульбах [4].

Ще більшою мірою, ніж згадане, відносилось до максимального прояву лімітів. Максимальний вихід сухих речовин в перерахунку на рослину відмічений у одного з гібридів комбінації Подолія х Базис – 281,3 г. У 15-и популяціях вираження показника перевищило 200 г/рослину. Це стосувалось чотирьох комбінацій з п'яти, де материнською формою використаний дворазовий беккрос шестивидового гібрида 08.195/73, двох популяцій з материнською формою сортом Базис, двох із запилювачем сортом Струмок та інших.

Протилежне викладеному відносилось до комбінації Верді х Базис, серед потомства якої максимальне вираження показника становило 116,7 г/рослину. Лише дещо вищим (близько 150 г/рослину) воно було у популяції 08.195/73 х Мілавіца та Струмок х Подолія.

Різниця лімітів залежала, головним чином, від максимального їх значення. Підтвердженням цього може бути найменша її величина в комбінації Верді х Базис – 71,8 г/рослину. Проте, слід відмітити, що це лише одна популяція із значенням показника менше 100 г/рослину. Найбільшою воно виявилась у популяції Базис х Тирас – 254,2 г/рослину, а ще в чотирьох комбінаціях величина показника знаходилась в межах 230 г/рослину.

Лише в одній комбінації: 08.195/73 х Мілавіца середня популяційна величина виходу сухих речовин у перерахунку на рослину була меншою, ніж у сорту-стандарту Явір. Максимальне значення показника відмічено в комбінації Струмок х Явір – 177,4 г/рослину. Близький прояв ознаки був у популяції Багряна х 89.202с79 – 171,9 г/рослину.

У більшості комбінаціях з близьким походженням мала місце значна різниця в прояві показника. Мінімальною вона була серед двох комбінацій за участю материнською формою п'ятиразового беккреса шестивидового гібрида 10.6Г38 – 16,3 г/рослину.

Вдалим для високого прояву ознаки виявилось використання материнською формою сорту Подолія. В усіх комбінаціях середнє значення показника перевищило 100 г/рослину і різниця між ними була порівняно невеликою – 25,4 г/рослину.

У блоці популяцій з материнською формою сортом Верді та запилювачами сортом Базис і шестивидовим гібридом 81.459с18 вона становила 37,3 г/рослину. Близькі дані (41,4 г/рослину) отримані між комбінаціями із запилювачем сортом Подолянка, де гіршою материнською формою був сорт Тетерів, а найкращою – беккрос 08.195/73. Це ж стосувалось двох популяцій, де запилювачем використано сорт Подолія. Різниця між ними в прояві показника становила 32,5 г/рослину.

Серед п'яти комбінацій з материнською формою дворазовим беккросом шестивидового гібрида 08.195/73 різниця у середньому вираженні показника сягала 69,2 г/рослину, хоча максимальне середнє його значення в популяції 08.195/73 х Летана (111,4 г/рослину) було порівняно невисоким. Відмінність між комбінаціями обумовлена дуже низьким проявом ознаки в комбінації з сортом Мілавіца.

Ще більшою виявилась різниця середньої популяційної величини показника в комбінаціях Струмок х Подолія і Струмок х Явір – 115,2 г/рослину. Гіршим запилювачем був сорт Подолія.

Не виявлено реципрокного ефекту між проявом ознаки серед потомства комбінацій Подолія х Базис і Базис х Подолія. Різниця між ними становила 22,5 г/рослину. Протилежне стосувалось популяцій Подолія х Струмок і Струмок х Подолія, у яких вона сягала 67,2 г/рослину.

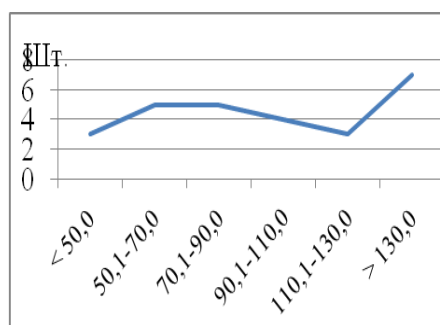
Найменшим відмічено варіювання прояву ознаки серед потомства комбінацій Подолія х Струмок (величина коефіцієнта варіації 37 %) та з походженням Верді х Базис – 38 %. Протилежне стосувалось популяцій 08.195/73 х Летана і Струмок х Подолія, у яких прояв показника становив 82 %.

Усі гібриди комбінацій Подолія х Базис і Подолія х Струмок перевищили величину виходу сухої маси в перерахунку на рослину у кращої батьківської

форми. Це сталося з причини дуже низького значення показника в обох компонентів схрещування. Протилежне відносилось до популяцій 08.195/73 x Подолянка і 08.195/73 x Летана, у яких частка потомства з більшим проявом ознаки, ніж у кращої батьківської форми, відповідно, становила 12 і 17 %. Причина викладеного у високому значенні показника в материнської форми.

Цінними комбінаціями для практичної селекції є з великою часткою потомства, що мало вихід сухої речовини з гібрида 100 г і більше. У чотирьох популяціях частка такого матеріалу перевищила 50 %, що свідчить про їх особливу перспективність за ознакою. Це такі комбінації: Верді x 81.459с18, Подоля x Струмок, Подоля x 81.459с18 і Багряна x 89.202с79. У шести популяціях частка гібридів зі згаданим проявом показника становила більше 40 %. Протилежне викладеному стосувалось комбінації Струмок x Подоля, у якої вона була лише 14 %.

Визначали розподіл потомства за проявом ознаки в окремих комбінаціях. Отримані дані (рис. 6.2 і 6.3) свідчать про неоднакову частоту гібридів у відповідних класах. Відрізнялися вони також за побудовою графіків. Обидва розподіли двовершинні, проте комбінація Базис x Тирас характеризувалась більш рівномірним розміщенням гібридів в класах.



Класи розподілу за виходом сухої маси, г/рослину



Класи розподілу за виходом сухої маси, г/рослину

Рисунок 6.2 – Розподіл гібридів

популяції Базис x Тирас за виходом сухої речовини

Рисунок 6.3 – Розподіл гібридів

популяції Базис x Подоля за виходом сухої речовини

Виявлена висока і пряма залежність між проявом ознаки у материнських форм та середнього батьків з величиною коефіцієнта кореляції 0,89 (табл. 6.6). Пряма і середня залежність мала місце між проявом ознаки в запилювача та середнього батьків, середньо популяційною величиною показника та часткою потомства з вищим вираженням ознаки, ніж у кращої батьківської форми, а також між часткою потомства з виходом сухої речовини у перерахунку на рослину 100 г і більше та середнім популяційним рівнем показника і часткою потомства з вищим виходом сухих речовин, ніж у кращої батьківської форми. Тобто, з 15-и можливих варіантів визначення коефіцієнта кореляції у п'яти залежність пряма та щільна і середня.

Таблиця 6.6 – Залежність (r) між виходом сухої речовини у перерахунку на рослину батьківських форм і потомства, 2019 р.

№ з/п	Показник	2*	3	4	5	6
1	Прояв ознаки у материнської форми	0,12	0,89	-0,27	-0,75	0,01
2	Прояв ознаки у запилювача		0,54	0,17	-0,21	0,10
3	Середнє батьків			0,16	-0,72	0,05
4	Середнє популяційне				0,34	0,55
5	Частка потомства з вищим проявом ознаки, ніж у кращої батьківської форми					0,37
6	Частка потомства з виходом сухої речовини у перерахунку на рослину 100 г і більше					

Примітка: * цифри заголовку граф відповідають номерам за порядком першої колонки

Тісний, але обернений зв'язок виявлений між проявом ознаки в материнських форм та часткою потомства з вищим вираженням показника, ніж у кращої із батьківських форм ($r=-0,75$) та між середнім значенням сухої маси в бульбах батьків та часткою потомства з вищим проявом ознаки ніж у кращої батьківської форми ($r=-0,72$). Інші залежності віднесені до прямих (6 шт.) і слабких, а ще в двох випадках до обернених і слабких.

Висновки до розділу 6

1. Серед батьківських форм за виходом сухих речовин у перерахунку на рослину виділились міжвидові гібриди 08.195/73 і 81.459с18 з проявом показника, відповідно, 15,6 і 14,7 %. Серед сортів кращим у цьому відношенні був сорт Верді – 17,9 %.

2. Комбінації значно різнились за проявом лімітів. За мінімальною їх величиною різниця становила 7,8 рази. У 14-и популяціях воно було 9,8 % і менше. Водночас, серед потомства Струмок х Явір величина показника становила 15,1 %. Спостерігалась менша різниця за максимальним проявом ознаки – 2,4 рази. У трьох комбінаціях його величина перевищила 25 %, в тому числі в двох за участю материнською формою сорту Верді. Разом з тим, мінімальне значення показника в гібридів з походженням Струмок х Подолія було 15,9 %.

3. Не виділено жодної комбінації з нижчою середньою крохмалистістю бульб, ніж у сорту-стандарту Тирас. У 15-и популяціях 72 % від усіх) вираження показника виявилось вищим, порівняно з сортом-стандартом Явір, а ще в 11-и (52 %) зі співставленням з сортом Случ. Максимальною крохмалистістю гібридів характеризувалось потомство від схрещування Верді х Базис – 19,5 %. Ще в чотирьох викладене становило 17 % і більше.

4. Виявлена велика різниця середнього прояву ознаки поміж потомства комбінацій з одним однаковим компонентом схрещування. Між чотирьох популяцій за участі материнської форми сорту Подорянка вона була 4,1 % з найгіршим запилювачем сортом Тетерів. Серед п'яти комбінацій з

материнською формою беккросом 08.195/73 відмінність становила 2,3 %, так як і з сортом Подолія (материнська форма).

5. У реципрокних схрещувань Подолія і Струмок різниця була 0,7 %, а в іншій парі – Базис (міжвидовий гібрид) і Подолія – 2,2 % на користь використання сорту Базис материнською формою.

6. Виявлене незначне варіювання показника в межах комбінацій. Близька до 10-и величина коефіцієнта варіації відмічена в трьох популяціях: 08.195/73 х Партнер, 08.195/73 х Подолянка і Струмок х Явір. Цінно, що в перших двох середнє популяційне вираження показника було, відповідно, 17,2 і 17,0 %. Максимальним значенням коефіцієнта варіації показника характеризувалось потомство з походженням Верді х 81.459с18.

7. Практична цінність комбінацій визначається часткою гібридів з вищою крохмалистістю, ніж у кращого з батьків та часткою гібридів з умістом крохмалю у бульбах 20 % і більше. Зважаючи на порівнянь невисокий прояв ознаки у батьків велика частка потомства характеризувалась більшою величиною показника. Особливо це стосувалось популяції Струмок х Явір – 85,7 % та Подолія х 81.459с18 – 80,0 %. Найнижче вираження показника відмічене серед потомства від схрещування Струмок х Подолія – 14,3 %. Близько половини комбінацій не мали гібридів з крохмалистістю 20 % і більше, а максимально їх було в популяції Верді х Базис – 60,0 %.

8. Тільки між проявом ознаки у запилювача та середнього батьків виявлена висока пряма залежність ($r=0,80$). Середня пряма залежність мала місце у шести випадках з 15-и, дуже часто між часткою потомства з крохмалистістю 20 % і більше та проявом ознаки у материнських форм, середнього батьків, середнього популяційного гібридів.

9. Доведено, що вдале поєднання високого умісту сухих речовин та продуктивності беккроса 08.195/73 обумовила найбільший вихід у нього сухих речовин – 121,7 г/рослину. Серед міжвидових гібридів найближчим значенням показника характеризувався 81.459с18 – 83,3 г/рослину. Поміж сортів виділився Верді з величиною показника 71,2 г/рослину та Летана – 69,0

10. Мінімальне значення лімітів ознаки (до 15,9 г/рослину) виявлене у п'яти комбінаціях з 21-ї або в 24 % від їхньої загальної кількості. Водночас, серед потомства Подолія х Струмок це становило 86,2 г/рослину, тобто з різницею у 6,3 рази. Відмінність в максимальному значенні лімітів вимірювалась 2,4 рази з крайніми значеннями в популяції Верді х Базис – 116,7 г/рослину та Подолія х Базис – 281,3.

11. Доведена відмінність потомства комбінацій за середнім проявом показника, що знаходилось в межах 42,2-177,4 г/рослину, або 4,2 рази. Подібне спостерігалось в межах блоків популяцій. Серед п'яти комбінацій за участю материнської форми беккроса 08.195/73 різниця в прояві ознаки становила 69,2 г/рослину і була більшою, ніж мінімальне значення показника на 27,0 г/рослину. Аналогічне стосувалось іншого потомства, зокрема в результаті реципрокних схрещувань сортів Подолія і Базис середня різниця була 22,5 г/рослину, а в пари Подолія і Струмок – 67,2 г/рослину.

12. Усе потомство двох популяцій: Подолія х Базис і Подолія х Струмок перевищувало за виходом сухих речовин кращого з батьків. Мінімальне значення показника мало місце серед гібридів 08.195/73 х Подолянка – 12 %. У кожній комбінації виявлене потомство, що мало вихід сухої речовини 100 г/рослину і більше з різницею

13. Тільки між виходом сухих речовин у перерахунку на рослину та середнього батьків виявлений прямий щільний зв'язок ($r=0,89$). Аналогічне, але з оберненою залежністю стосувалось прояву ознаки у материнських форм та частки потомства з вищим вираженням показника, ніж у кращого з батьків та останнього і середнього батьків. У інших випадках зв'язок був як прямим, так і оберненим, але тільки середнім і слабким.

Список використаних джерел у розділі 6

1. Подгаєцький А. А., Кравченко Н. В., Гнітецький М. О., Мухойд Т. І. Уміст крохмалю у бульбах потомства від беккросування міжвидових гібридів та

міжсорткових схрещувань картоплі. *Таврійський науковий вісник*. 2019. Вип. 110. Ч.1. С.128-136. DOI [https:// doi.org/10.32851/2226-0099.2019.110-1.17](https://doi.org/10.32851/2226-0099.2019.110-1.17).

2. Подгаєцький А. А., Гнітецький М. О. Потенціал другого бульбового покоління потомства за участю міжвидових гібридів картоплі за вмістом крохмалю у бульбах. *«Генетика і селекція в сучасному агрокомплексі»*. Всеукраїнська науково-практична конференція Умань. 16 жовтня 2020 р. м. Умань. 2020. С.140.

3. Подгаєцький А. А., Коваленко В. М., Гнітецький М. О. Уміст сухої речовини в бульбах потомства від беккросування та схрещування сортів картоплі. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2019. №4. С.36-42. DOI:10.31210/visnyk2019.04.04.

4. Яшина И. М., Першутіна О. А., Кирсанова Э. О. Генетика морфологиченсмких и хозяйственно-ценных признаков картофеля. *Генетика картофеля*. Москва: Наука, 1973. С. 233-259.

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі наведено нове теоретичне узагальнення та практичне вирішення важливої проблеми – інтенсифікації створення вихідного селекційного матеріалу картоплі з використанням інтрогресованих генів від дикорослих та культурних видів та порівняння потенціалу за основними господарськими ознаками потомства від внутрішньовидових та міжвидових схрещувань.

1. Виявлений неоднаковий вплив компонентів схрещування на енергію проростання та лабораторну схожість насіння. Високе значення показників мало насіння від схрещування з материнською формою триразовим беккросом шестивидового гібрида 08.195/73, у протилежність п'ятиразовому беккросу шестивидового гібрида 10.6Г38, а також сорту Тетерів.

2. Кращі результати за проявом енергії проростання насіння та лабораторної схожості мало потомство від беккросування, порівняно з міжсортними схрещуваннями: за енергією проростання на 3,1 %, а пророслого насіння на 9-у добу – 5,4 %.

3. Позитивний вплив на вираження енергії проростання насіння та лабораторної схожості мало замочування його в розчині параамінобензойної кислоти в концентрації 1×10^{-5} М. В усіх чотирьох пар комбінацій енергія проростання виявилась вищою після застосування препарату. Це ж стосувалось всього пророслого насіння – в межах 0,4-1,4 %, хоча на етапі вирощування в полі позитивний ефект від препарату відмічено лише в популяції Струмок х Явір.

4. Доведена перспективність беккросів міжвидових гібридів, як компонентів схрещування, порівняно з сортами, за фенотиповим проявом продуктивності. В умовах 2018 року вище вираження показника, ніж у кращого сорту-стандарту Явір (350 г/гніздо) мали половина беккросів і лише 29 % сортів. У наступному році з продуктивністю у сорту Явір 336 г/гніздо це, відповідно, складало 83 і 39 % з максимальним проявом ознаки 780 г/гніздо в беккроса 08.195/73.

5. Виявлено невеликі відмінності за гідротермічними умовами в період вегетації картоплі в 2018 і 2019 роках, а тому, вважаємо, більший вплив на прояв продуктивності, її складових мала репродукція гібридів. Мінімальне значення лімітів у гібридів у 2018 році було 10 г/гніздо, а в наступному – 20 з величиною максимального вираження показника, відповідно, 60 і 268 г/гніздо. На відміну від 2018 року тільки в наступному максимальна величина лімітів у 38 % комбінацій перевищувала 1000 г/гніздо.

6. Відмічене менше розсіювання за проявом продуктивності потомства популяцій внутрішньовидового походження, ніж міжвидового. У сортів у 2018 році відмічене мало місце в межах 83-149 г/гніздо, а в наступному – 284-554. За участю беккросів міжвидових гібридів це, відповідно, становило за роками: 68-266 г/гніздо і 248-784. У 2018 році в жодній популяції середнє значення продуктивності не перевищило величину кращого сорту-стандарту, а в наступному таких комбінацій було 91 % з максимальною величиною серед потомства Багряна х 89.202с79 – 784 г/гніздо.

7. Виділені комбінації з гібридами, які характеризувались вищим проявом продуктивності, ніж у кращої батьківської форми та які мали масу бульб у гнізді більше 700 г у 2018 році та 1000 у 2019 році. Їх частка в 2018 році становила 25 %, а в наступному – 38 %. Тільки в двох популяціях: Подолія х Струмок і Багряна х 89.202с79 викладене стосувалось обох років. Одна з причин цього – значне варіювання прояву ознаки серед потомства. Максимальна величина коефіцієнта варіації в обидва роки у них сягала 96 %.

8. Зважаючи на значну генетичну відмінність батьківських форм за контролем продуктивності у більшості популяцій розподіл потомства за ознакою був дво-, тривершинний. Тільки між середнім популяційним значенням показника і часткою гібридів з вищою продуктивністю, ніж у кращого з батьків, виявлена позитивна та щільна і середня залежність: у 2018 році $r=0,76$, а в наступному $r=0,51$. Найбільша частка комбінацій у 2018 році характеризувалась депресією (75 %), а в 2019 – наддомінуванням – 43 %.

9. У жодній популяції в 1918 році не виявлено додатне значення істинного гетерозису за продуктивністю, хоча у наступному таку характеристику мали 38 % комбінацій. Додатна величина ступеню трансгресії за ознакою відмічена, відповідно, в 54 % і 86. Відсутня частота трансгресії в умовах 2018 року у 33 % популяцій, а в наступному – лише 5 %. Виявлений реципрокний ефект між усіма комбінаціями в 2019 році і не було його від внутрішньовидових схрещувань у 2018 році.

10. Встановлені нижчі межі потенціалу компонентів схрещування внутрішньовидового походження, порівняно з одержаними методом беккросування, за кількістю бульб у гнізді в 2019 році, відповідно, 4,3-12,0 і 7,3-15,6 шт./гніздо. Протилежне мало місце в 2018 році: 3,7-12,0 і 6,0-11,6 шт./гніздо. Вищий прояв ознаки, ніж у кращого сорту-стандарту, був у 2018 році серед беккросів міжвидового походження у 86 % компонентів схрещування, а внутрішньовидового – 64 %. У наступному це, відповідно, склало 100 і 67 %.

11. Незважаючи на відмінність метеорологічних умов мінімальне значення лімітів у обох роках було 1 бульба/гніздо, проте найбільше в 2018 році становило 2 бульби/гніздо, а в наступному – 6. У відповідності з роками максимальне значення лімітів було 20 і 28 бульб/гніздо.

12. У обидва роки дослідження виявлена мінливість середньої популяційної кількості бульб у гнізді у комбінацій внутрішньовидового походження, порівняно з міжвидовим: у 2018 році 3,1-4,8, а наступному – 4,9-11,3 бульби/гніздо та 2,8-6,4 і 3,6-12,0. В усіх популяціях внутрішньовидового походження середнє значення в 2018 році виявилось нижчим, ніж у кращого сорту-стандарту (6,1 бульба/гніздо), а в наступному таку характеристику мала одна комбінація. Одержане від беккросування потомство двох популяцій, в 2018 році та всіх у наступному перевищило значення показника кращого із сортів-стандартів (6,5 бульб/гніздо).

13. Виявлена можливість відбору гібридів з вищим проявом ознаки, ніж у кращого з батьків та кількістю бульб 10 і більше шт. /гніздо в 16 популяціях щорічно, проте за походженням вони різнились. Встановлена значна відмінність

популяцій за варіюванням ознаки серед гібридів у роки дослідження. У 2018 році величина коефіцієнта варіації була в межах 30-96 %, а наступному – 22-61%.

14. Доведено, що розподіл гібридів за кількістю бульб у гнізді характеризувався одновершинністю і рідше двовершинністю. Тільки між проявом ознаки в материнських форм та середнього батьків мала місце тісна пряма залежність у обидва роки: $r = 0,79$ і $r = 0,73$. Високою вона також була в 2019 році між середнім популяційним значенням показника та часткою потомства з більшою кількістю бульб, ніж у кращого з батьків ($r = 0,70$) та останнього показника і часткою потомства з 10 бульбами в гнізді та більше ($r = 0,79$). За ступенем фенотипового домінування у 2018 році переважала депресія (70,7 % популяцій), а в наступному – наддомінування 42,7 %.

15. У 2018 році виділена тільки одна популяція з додатним значенням істинного гетерозису за кількістю бульб у гнізді (Тетерів х Подолянка), а в наступному таких було п'ять або 24 % від усіх. Додатним ступенем трансгресії характеризувались у 2018 році 11 комбінацій, а в 2019 – 15. Не виявлено гібридів з більшою кількістю бульб, ніж у кращого серед батьків у восьми популяціях в 2018 році та однієї – у наступному. Не відмічено реципрокного ефекту між комбінаціями внутрішньовидового походження з сортами Подоля і Струмок у 2018 році (різниця 0,3 бульби/гніздо), проте за участю беккросованого потомства мала місце значна відмінність – 2,6 шт./гніздо. Останнє стосувалось обох схем схрещування в 2019 році.

16. Виявлена значна відмінність за середньою масою бульб у 2018 році між батьківськими формами внутрішньовидового походження та міжвидового, відповідно, 18-84 і 27-46 г. У наступному році отримані близькі дані: 25-64 г та 28-65 г, що пояснюється впливом метеорологічних умов на прояв ознаки. Вищий прояв ознаки, ніж у кращого сорту-стандарту мав у 2018 році лише сорт – Партнер, а в наступному – беккрос 10.6Г38.

17. Доведена відсутність різниці мінімального прояву лімітів за середньою масою бульб залежно від схем схрещувань, проте потомство від беккросування

мало більший діапазон максимального вираження показника, ніж одержане від внутрішньовидових схрещувань. У 2018 році це становило 40-250 г і 50-130 г, а в наступному – 86-210 і 100-175 г. За середнім популяційним проявом ознаки потомство від беккросування мало більший діапазон середньої маси бульб, порівняно з одержаним від внутрішньовидових схрещувань: у 2018 році 23-48 г і 30-41 г та 36-92 г проти 44-68 г у 2019 році.

18. Відмічена можливість виділення потомства з вищою середньою масою бульб, ніж у кращого з батьків та вираженням показника 100 г і більше. У 2018 році їх сумісний прояв мав місце у 21 % комбінаціях, а в наступному – 76. Кращим у цьому відношенні був блок популяцій за участю беккроса 08.195/73. Максимальна величина коефіцієнта варіації ознаки серед потомства популяцій у 2018 році становила 39 %, а в 2019 році – 86.

19. У більшості популяцій мав місце двовершинний розподіл потомства за середньою масою бульб. У 2018 році пряма і щільна залежність виявлена між проявом ознаки у запилювача та середнього батьків ($r=0,76$) та останнього показника і середнього популяційного його вираження ($r=0,71$). У 2019 році викладене спостерігалось лише між проявом ознаки серед потомства та мінімальним її вираженням ($r=0,73$). За даними 2018 року у третини можливих поєднань виявлена пряма та середня залежність і тільки у двох випадках обернена і середня. Аналогічне відмічено в 2019 році, але іноді з іншим поєднанням показників.

20. Встановлено, що істинний гетерозис за середньою масою бульб мав прояв у 29 % комбінацій у 2018 році та 72 % у наступному. Додатна величина ступеню трансгресії виявлена в 83 % комбінаціях у 2018 році та в усіх наступному. Лише в 12 % популяціях відсутні гібриди з вищим вираженням показника, ніж у кращого з батьків у 2018 році, а в наступному їх не було. Виявлений реципрокний ефект за середньою масою бульб у 2018 році. Значним він був між комбінаціями від схрещувань сортів Базис і Подолія у наступному році (62 і 36 г), але дуже низьким у іншій парі: Подолія і Струмок, відповідно, 64 і 68 г. За ступенем фенотипового домінування у 2018 році переважало

проміжне успадкування (у 37,3 % комбінацій), а в наступному – наддомінування – 71,4 %.

21. Визначено нижчий потенціал за вмістом крохмалю батьківських форм від беккросування, порівняно з отриманими від внутрішньовидових схрещувань: 12,8-15,6 % проти 10,9-17,9 %. Перевагу в прояві показника кращого з стандартів сорту Случ (15,7 %) мали лише три сорти з 13-и. Водночас, за виходом сухої речовини кращими виявились компоненти схрещування – беккроси міжвидових гібридів: 42,7-121,7 г/рослину проти 30,0-71,2.

22. Встановлено вищий потенціал потомства від беккросування, ніж від внутрішньовидових схрещувань, за вмістом крохмалю у бульбах, що за середнім популяційним значенням показника вимірювалось, відповідно, 13,8-19,5 % та 13,1-17,9 %. Тільки потомство двох комбінацій від внутрішньовидових схрещувань (50 %) перевищило значення показника кращого сорту-стандарту, а щодо потомства від беккросування це становило 77 %. У кожній популяції виділені гібриди з вищим проявом показника, ніж у кращої батьківської форми, а в 11-и (52 % від усіх) з вмістом крохмалю 20 % і більше.

23. Встановлено більше варіювання середнього комбінаційного значення виходу сухих речовин поміж потомства від беккросування, порівняно з одержаного від внутрішньовидових схрещувань: 42,2-177,4 проти 62,2-129,4 г/рослину. У 95 % популяцій середня величини показника перевищила прояв ознаки в кращого сорту-стандарту. Виявлений реципрокний ефект від схрещування, сортів Струмок і Подолія з різницею 67,2 г/рослину, що більше, ніж серед потомства від схрещування Струмок x Подолія.

24. Доведений прямий та щільний зв'язок між прояво вмісту крохмалю у запилювача та середнього батьків ($r=0,80$), а також середній у шести поєднаннях з 15-и. За виходом сухої речовини прямий та щільний зв'язок мав місце між проявом ознаки у материнських форм та середнього батьків, а середній у трьох варіантах з 15-и. Обернена та тісна залежність виявлена між вмістом сухої речовини у материнських форм та часткою потомства з вищим проявом

показника, ніж у кращого з батьків ($r=-0,75$) та ознаки згаданої першою і середнього батьків ($r=-0,72$).

РЕКОМЕНДАЦІЇ ДЛЯ ПРАКТИЧНОГО СЕЛЕКЦІЙНОГО ВИКОРИСТАННЯ

1. За величиною середньої популяційної продуктивності, частки гібридів з вищим проявом ознаки, ніж у кращого з батьків, та абсолютним значенням показника 700 і більше г/рослину (2018 р.) і 1000 і вище в 2019 році рекомендувати комбінації схрещування Верді х Базис, 08.195/73 х Летана, Подоля х Струмок і Багряна х 89.202с79, а також для практичного використання гібриди 7/10, 10/57, 10/99, 13/35.

2. За двохрічними даними середньої популяційної кількості бульб, частки гібридів з вищим проявом ознаки, ніж у кращого з батьків та абсолютною величиною показника 10 бульб у гнізді та більше рекомендувати для селекційного використання комбінації схрещування Верді х 81.459с18, Верді х Подолянка, 08.195/73 х Подолянка, 08.195/73 х Подоля, Подоля х Струмок, Базис х Подоля, Струмок х Явір і Багряна х 89.202с79, а також гібриди 5/29, 5/33, 6/6, 6/12.

3. Для селекції на великобульбовість рекомендувати за двохрічними даними популяції з високим середнім вираженням показника, значною часткою потомства з більшою масою бульб, ніж у кращого з батьків та часткою гібридів з масою бульб 100 г і більше наступні комбінації: Верді х 81.451с18, Зелений гай х Подолянка, 08.195/73 х Подолянка, 08.195/73 х Тирас і Струмок х Подоля та гібриди 3/8, 5/25, 5/33, 9/1.

4. За високим значенням середньо популяційного вмісту крохмалю у бульбах, частки гібридів з вищим вираженням показника, ніж у кращого з батьків та частки потомства з крохмалистістю 20 % і більше рекомендувати для селекційного використання комбінації Верді х Базис, Верді х Подолянка, 08.195/73 х Подолянка, 08.195/73 х Партнер, 10.6Г38 х Подоля і Базис х Тирас та гібриди 4/16, 5/17, 23/6, 26/5, 26/6.

5. Кращі за виходом сухої речовини в перерахунку на рослину комбінації 08.195/73 х Подолянка, 08.195/73 х Летана, Подоля х Базис, Подоля х Струмок. Струмок х Явір і Багряна х 89.202с79 рекомендувати для практичної

селекції, а також для подальшого випробування гібриди 2/3, 5/5, 6/26, 9/16, 11/7, 11/48, 16/14, 25/2

ДОДАТКИ

УКРАЇНА



С В І Д О Ц Т В О

про реєстрацію зразка
генофонду рослин в Україні

№ 2107

На підставі повноважень, наданих Національною академією аграрних наук України, Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва, Національний центр генетичних ресурсів рослин України видав це свідоцтво на зразок генофонду

картоплі

гібрид Г 89.202с77,

zareestrovaniy pid nomerom Natsional'nogo kataloga UM0101714

Повднання кількості бульб з куща 13 шт., маси однієї бульби 65 г зі стійкістю до вірусного скручування листків 9 б., зморшкуватої мозаїки 9 б., смугастої мозаїки 9 б., альтернаріозу й фітофторозу 9 б. при врожаї з куща 841 г.

Середньостиглий (вегетаційний період 108 діб). Бульби округлі рожеві, забарвлення м'якуша світло-жовте.

Колекціонери: Подгаєцький А.А., Кравченко Н.В.,
Гнітецький М.О., Пархоменко І.І., Шаповал Р.М.

Заявник: Сумський національний аграрний університет

Запит № 004742 від 15.04.2020

Дата видавання свідоцтва 21.04.2020

Керівник Національного центру
генетичних ресурсів рослин
України



В.К. Рябчун В.К. Рябчун

Додаток А

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Директор ПрАТ НВО

«Чернігівеліткартопля»

І. В. Шкурко

20.01. 2021 р.



ДОВІДКА

Видана Гнітецькому Максиму Олеговичу у тому, що в різних секційних розсадниках, включаючи гібридизацію, в лабораторії селекції єднання використані створені ним та рекомендовані для практичного використання складні міжвидові гібриди в селекції на високу продуктивність: комбінації Верді х Базис, Багряна х 89.202с79, а також для «етичного використання гібриди 10/99 і 13/35; багатобульбовість: Верді х 459с18, Верді х Подолянка, Струмок х Явір і Багряна х 89.202с79, а також риди 5/29, 6/12; великобульбовість: Верді х 81.451 сі8, Зелений гай х цолянка, 08.195/73 х Подолянка та гібриди 3/8, 26/16; високий уміст крохмалю: Верді х Базис, Верді х Подолянка, 08.195/73 х Подолянка та гібриди 4/16, 5/17, 26/16

Завідувач
лабораторії
дослідної

науково-

Г.В.Гайструк



Додаток В

Кількість опадів (мм) за періоди вегетації картоплі в 2017-2019 роках та їх відхилення від середньої багаторічної в СНАУ

Рік, відхилення	За вегетацію	Місяць, декада															
		травень				червень				липень				серпень			
		1*	2	3	за місяць	1	2	3	за місяць	1	2	3	за місяць	1	2	3	за місяць
Середня багаторічна	254	16	14	24	54	19	22	26	67	26	24	26	76	19	18	20	57
2017 р.	163,8	5,6	19,3	11,5	36,4	4,1	5,6	0,5	30,2	7,6	9,4	25,4	82,4	1,2	3,8	9,8	14,8
Відхилення від багаторічних даних	-90,2	-10,4	+5,3	-12,5	-19,1	-14,9	-16,4	5,5	-36,8	-18,4	-25,4	-0,6	+6,4	-17,8	-14,2	-10,2	-42,2
2018р	134,9	1,0	18,6	1,0	20,6	13,5	43,4	3,8	65,7	3,2	8,8	2,1	44,1	0,0	0,0	2,9	2,9
Відхилення від багаторічних даних	-119,1	-15,0	+4,6	-23	-33,4	-5,5	+21,4	17,2	-1,3	-22,8	-14,8	-23,9	-31,9	-19,0	-19,0	-17,1	-54,1
2019 р	164,0	31,0	1,1	13,0	45,1	11,0	0,0	7,4	18,4	15,0	3,0	22,0	60,0	3,7	4,3	0,4	8,4
Відхилення від багаторічних даних	-90,0	+15,0	-12,9	-11,0	-8,9	-8,0	-22,0	18,6	-48,6	-11,0	1,0	-4,0	-16,0	-15,3	-13,7	-19,6	-48,6

Примітка: *цифри 1, 2, 3 позначені декади місяців

Додаток Г

Температура повітря (°C) за періоди вегетації картоплі в 2017-2019 роках та її відхилення від середньої багаторічної в СНАУ

Рік, відхилення	Місяць, декада															
	травень				червень				липень				серпень			
	1*	2	3	середня	1	2	3	середня	1	2	3	середня	1	2	3	середня
Середня багаторічна	13,9	15,9	16,8	15,6	18,4	18,7	19,4	18,8	19,7	20,5	20,5	20,2	20,3	19,6	17,9	19,2
2017 р.	13,9	9,7	17,0	13,7	15,8	17,7	20,1	19,3	17,6	19,1	21,5	19,5	23,4	24,3	17,5	21,6
Відхилення від багаторічних даних	0,0	-6,2	+0,2	-1,9	-2,6	-1,0	+0,7	+0,5	-2,1	-1,4	+1,0	-0,7	+3,1	+4,7	-0,4	+2,4
2018	20,4	15,4	17,9	17,9	15,8	20,7	21,0	19,2	19,3	21,4	25,6	21,4	21,9	21,8	22,7	22,2
Відхилення від багаторічних даних	+6,5	-0,5	+1,1	+2,3	-2,6	+2,0	+0,6	+0,4	-0,4	+0,9	+5,1	+1,2	+1,6	+2,2	+4,8	+3,0
2019	13,4	17,3	19,5	16,7	22,0	23,8	21,5	22,4	18,3	17,5	20,9	18,9	17,1	21,2	20,4	19,6
Відхилення від багаторічних даних	-0,5	+1,4	+3,3	+1,1	+3,6	+5,1	+2,1	+3,6	-1,4	-3,0	+0,4	-1,3	-3,2	+1,6	+2,5	+0,4

Примітка: *цифри 1, 2, 3 позначені декади місяців

Додаток И

Значення гідротермічного коефіцієнта за декади місяців періоду вегетації картоплі в 2017-2019 роках в СНАУ

Рік	Місяць, декада											
	травень			червень			липень			серпень		
	1*	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
2017	0,5	4,0	0,6	0,3	0,3	1,0	0,4	2,6	1,2	0,1	0,2	0,6
2018	0,1	1,2	0,1	0,9	2,1	0,4	0,2	1,8	0,1	0,0	0,0	0,1
2019	2,6	0,1	0,6	0,5	0,0	0,3	0,8	1,3	1,0	0,2	0,2	0,1

*Притмітка: цифрами 1, 2, 3 позначені декади місяців