

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кваліфікаційна наукова праця
на правах рукопису

СТАВИЦЬКИЙ АНДРІЙ АНАТОЛІЙОВИЧ

УДК 635.21:631.527.5:526.325

ДИСЕРТАЦІЯ
СТОЛОВІ ЯКОСТІ БУЛЬБ МІЖВИДОВИХ ГІБРИДІВ КАРТОПЛІ ТА
ЇХ БЕККРОСІВ

Спеціальність 06.01.05 – селекція і насінництво

Подається на здобуття наукового ступеня кандидата
сільськогосподарських наук

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

_____ / А. А. Ставицький /

Науковий керівник:

КРАВЧЕНКО НАТАЛІЯ ВОЛОДИМИРІВНА

кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Суми – 2019

АНОТАЦІЯ

Ставицький А. А. Столові якості бульб міжвидових гібридів картоплі та їх беккросів. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.05 – селекція і насінництво. – Сумський національний аграрний університет Міністерства освіти і науки України, Суми, 2019.

Для інтенсифікації планування селекційного використання складних міжвидових гібридів картоплі, створених за участю мексиканських диких видів, отримання нових даних про одержаний вихідний селекційний матеріал проведена оцінка зразків картоплі за столовими якостями бульб. У результаті трьохрічних (2015-2017 рр.) досліджень виявлений широкий спектр розподілу міжвидових гібридів, їх беккросів за консистенцією бульб, що значно перевищував прояв ознаки в сортів-стандартів. Виділено 20,1-42,1% зразків з вищим вираженням показника, ніж у кращого сорту-стандарту, а середнє його значення – 4,8-5,8 бала було близьким до величини показника в сортів-стандартів. Лише між консистенцією бульб та їх борошністістю виявлена середня пряма залежність – $r=+0,47-+0,65$. Близькі дані ($r=-0,46- -0,57$), але з протилежним знаком, отримані за співставлення консистенції бульб та їх водянистості.

Виділені комбінації із значною повторюваністю потомства, що мало ніжну, або дуже ніжну консистенцію бульб, а в окремих: 81.436, 88.790, 88.1450, 90.676, 01.39 і 04.8 усі гібриди, залишені для додаткового дослідження, віднесені до згаданих класів. Згідно генеалогії найбільш перспективним у створені цих зразків виявилось використання шестивидових (у 55% комбінацій) і чотиривидових (27%) вторинних гібридів. Крім оцінюваної ознаки значна кількість зразків перевищувала сорти-стандарту за продуктивністю – до 1,7 раз, кількістю усіх бульб у гнізді – 2,4, товарних –

2,2, а також меншою мірою за середньою масою однієї, товарної бульби, товарністю урожаю.

Виявлений максимально можливий спектр розподілу досліджуваних зразків за борошністістю бульб. Частота гібридів у крайніх класах (1, 9 балів) за роками, обліками, відповідно, була 8,8-25,2 і 3,9-8,5%. Середнє значення показника знаходилось в межах 4,1-5,0 бала, що відповідало прояву ознаки в кращого сорту-стандарту Тирас. Встановлена середня пряма залежність між вираженням борошністості бульб та їх консистенції, розварюваності і висока зворотна ($r = -0,77$ – $-0,99$) борошністості та водянистості бульб.

У окремих популяціях: 81.386, 90.691 виділено 7 і 6 гібридів, відповідно, з дуже борошністими або борошністими бульбами, що свідчило про їх селекційно-генетичну цінність у цьому відношенні. Кращі гібриди, серед виділених, перевищували сорти-стандарт за продуктивністю – у 1,6 раз, кількістю усіх бульб у гнізді – 2,4, а товарних – 2,2, проте це меншою мірою стосувалось середньої маси товарної бульби, однієї бульби та товарності врожаю.

Доведено значний вплив на прояв водянистості бульб умов періодів вегетації рослин, зберігання. Частка зразків із дуже водянистими бульбами за роками, обліками була в межах 4,6-25,4%, а з не водянистими – 5,2-21,3%. Середній бал прояву ознаки між обліками різнився на 1,8; 0,2 і 0,5 бала і був дуже близьким до прояву ознаки в сортів-стандартів. Перевищували значення кращого сорту-стандарту 16,4-42,1% гібридів від усіх облікових. Виявлена середня зворотна кореляція між водянистістю бульб та їх консистенцією ($r = -0,46$ – $-0,57$), та за винятком першого обліку урожаю 2016 року між водянистістю та розварюваністю ($r = -0,35$ – $-0,66$) і висока зворотна між водянистістю та борошністістю бульб ($r = -0,77$ – $-0,99$).

Виділено 13 популяцій серед потомства яких усі, або майже всі гібриди мали не водянисті, чи слабо водянисті бульби. Аналогічне стосувалось окремих гібридів, частота яких у генеалогії зразків, виділених за

ознакою, становила 3-4 покоління. Найбільшою перспективністю для створення зразків з високим проявом показника характеризувались шестивидові гібриди, за участю яких одержано 67% потомства. Кращі гібриди, серед виділених, перевищували сорти-стандарту за продуктивністю у 1,5 раз, кількістю усіх бульб у гнізді 2,1 і товарних 1,6, а окремі мали вищий прояв комплексу ознак.

Виявлений порівняно вузький спектр розподілу гібридів за розварюваністю бульб. Водночас, зразків, що мали вищий прояв ознаки, ніж кращий із сортів-стандартів було 1,3-21,0%. Встановлена пряма середня залежність (r) між розварюваністю бульб та їх борошністістю.

Виділені популяції з високим генетичним потенціалом контролю розварюваності бульб, що підтвердилось значною кількістю комбінацій, у яких усі потомки мали високий прояв ознаки: 81.386, 81.459, 83.752, 90.633, 04.8 і 04.12. За методами створення найбільшу перспективність мало потомство від самозапилення одноразових, або дворазових беккросів, одноразового, дворазового і триразового беккросування. У материнської форми 85.368с17 беккросів 90.691/9 і 90.827с16 виявлений не лише ефективний генетичний контроль ознаки, але й стабільність прояву за роками, обліками. Виділені численні беккроси, у яких поєднувалась сильна розварюваність бульб з іншими господарсько-цінними ознаками.

Лише під час другого обліку урожаю 2015 року не зафіксовано гібридів з дуже неприємним запахом варених бульб. Водночас, у 2,2-30,0% зразків вони мали дуже приємний запах, що перевищувало значення сортів-стандартів. Середній бал прояву ознаки – 5,6-6,8 був близьким до значення показника в стандартів. За дуже рідким винятком кореляційна залежність між запахом та іншими столовими властивостями була низькою.

Виділені популяції (14) із значною кількістю потомства, що характеризувались дуже приємним та приємним запахом. Окремі з них: 90.673, 90.674 і 90.675 мали однаково материнську форму – 85.568с9, що свідчить про ефективний генетичний контроль ознаки в неї. Найбільш

результативним у цьому напрямі виявилось використання дворазового беккросування, що дозволило отримати 36% виділених зразків за ознакою і дворазове беккросування потомства від самоzapилення вторинних міжвидових гібридів – 29%. Виявлена значна перевага багатьох гібридів, серед виділених за ознакою, над сортами-стандартами стосовно продуктивності – до 2,0 раз, кількості усіх бульб у гнізді – 2,2 і кількості товарних бульб у гнізді – 2,7. Виділені також гібриди, які мали більшу масу товарної бульби, однієї бульби і товарність урожаю, ніж стандарти.

Доведена можливість виділення серед міжвидових гібридів, їх беккросів зразків не темніючими бульбами після варіння, частка яких за обліками, роками була в межах 0,9-13,3%, що перевищувало прояв ознаки в кращих сортів-стандартів. Між згаданою ознакою та іншими столовими виявлена слабка залежність (r).

У окремих комбінацій: 81.386, 90.827, 10.39 і 04,12 усі колекційні зразки характеризувались слабким потемнінням варених бульб, або вони не темніли, що свідчило про ефективність генетичного контролю ознаки в них. Численні міжвидові гібриди, їх беккроси мали стабільний прояв ознаки за обліками, роками: 81.368с50, 81.490с34, 90.666/1, 90.666/3 та інші. Крім цього, у згаданих відмічена подібність у генеалогії. Серед виділеного матеріалу за ознакою окремі зразки перевищували продуктивність кращого сорту-стандарту до 2,2 раз, кількість усіх бульб у гнізді – 2,5, а кількість товарних – 2,0, хоча всі поступались сорту Явір за середньою масою товарної бульби, однієї бульби.

Лише поодинокі гібриди перевищували за смаковими якостями бульб кращі сорти-стандарти, хоча частка зразків з дуже поганим смаком за обліками, роками була малою – в межах 0,0-3,0%. Середнє вираження показника у гібридів, їх беккросів також виявилось невисоким – 3,6-5,2 бала. Лише між смаковими якостями бульб і водянистістю виявлена зворотна залежність (r), хоча середньою вона була тільки під час другого обліку урожаю 2015 року, а в інших випадках слабкою.

Виділені окремі комбінації з високим проявом серед потомства добрих смакових якостей бульб. Найвища стабільність вираження показника відмічена в популяції 81.386, 90.35, 90.666, 90.673, 90.691 і 01.39. Найбільш перспективним для отримання потомства з високими смаковими якостями виявились чотиривидові гібриди (44% від усіх виділених), а також шестивидові гібриди (38%). Значна частина зразків перевищувала кращий сорт-стандарт за продуктивністю – до 1,7 раз, кількістю усіх бульб у гнізді – 2,4, а товарних – 1,6. Окремі мали більшу середню масу товарної або однієї бульби, вищу товарність урожаю.

Для поєднання численних ознак виявлена невелика (0,01 і близька до цього) різниця величин коефіцієнта кореляції за роками, обліками. Для окремих зв'язків різниця величин коефіцієнтів кореляції не впливала їх щільність.

Порівняно із сортами-стандартами, у багатьох міжвидових гібридів, їх беккросів виявлено значно вище вираження консистенції бульб (максимально до 41,1%), борошністості (68,2), розварюваності (21,0), водянистості (32,5), потемніння вареного м'якуша (13,3) і запаху (30,0). За рідким винятком, смакові якості бульб досліджуваних зразків були гіршими, ніж у сортів-стандартів. Особливою цінністю характеризувались зразки із дуже високим проявом декількох ознак і мінімальним з середнім їх вираженням: 90.675/25, 81.490с34, 88.730с3, 04.119/126 та інші. Нескладно виділити гібриди, у яких крім високого вираження столових ознак виявлено перевищення сортів-стандартів за продуктивністю, кількістю усіх бульб у гнізді або товарних – до 2,4 рази, проте лише окремі зразки мали більшу середню масу товарної бульби, однієї і товарність врожаю.

Ключові слова: картопля, міжвидові гібриди, беккроси, консистенція бульб, їх борошністість, водянистість, розварюваність, запах, стійкість до потемніння вареного м'якуша, смак, генеалогія, кореляція, продуктивність, кількість бульб у гнізді, середня маса бульб, товарність урожаю.

ABSTRACT

Stavytskyi A. A. Table quality of interspecific hybrid potato tubers, and their backcrosses. - Qualifying scientific work as a manuscripts.

Thesis for the Degree of the Candidate of Agricultural Sciences (Ph.D.) in specialty 06.01.05 – Breeding and Seed Production. – Sumy National Agrarian University of the Ministry of Education and Science, Sumy, 2019.

To intensify the planning of selective use of complex interspecific potato hybrids, created with the participation of Mexican wild species, obtaining new data on the obtained starting selection material, an evaluation of potato samples by table quality of tubers was carried out. As a result of three-year studies, a wide range of distribution of interspecific hybrids, their backcrosses on the consistency of tubers was revealed, which significantly exceeded the manifestation of the signs in the standard varieties. 20.1-42.1% of the samples with a higher expression of the indicator were distinguished than the best standard-varieties, and its average value - 4.8-5.8 points was close to the value of the indicator in the standard varieties. Only between the consistency of the tubers and their fluorine's revealed an average positive affinity - $r = + 0.47 - +0.65$. Close data ($r = -0.46 - -0.57$), but with the opposite sign, obtained for comparing the consistency of the tubers and their wateriness.

Dedicated combinations with a significant repeatability of the pedigree that had a delicate, or very delicate consistency of tubers, and in separate: 81.436, 88.790, 88.1450, 90.676, 01.39 and 04.8 all hybrids left for additional study, are classified in the above classes. According to the genealogy, the most promising in the creation of these samples was the use of six-species (55% combinations) and four-species (27%) secondary hybrids. In addition to the assessed feature, a significant number of samples exceeded varieties-standards by productivity - up to 1.7 times, the number of all tubers in the nest - 2.4, commodity - 2.2, and, to a lesser extent, by the average weight of one, commodity tuber, commodity yield.

The maximum possible distribution spectrum of investigated samples for fluorine's of tubers was revealed. The frequency of hybrids in the extreme classes (1, 9 points) over the years, records, respectively, was 8.8-25.2 and 3.9-8.5%. The average value of the indicator was within the range of 4.1-5.0 points, which corresponded to the appearance of signs in the best-standard Thira's. The average positive correlation between the expression of fluorine's of the tubers and their consistency, expression and high negative ($r = -0.77 - -0.99$) fluorine's and wateriness of tubers was revealed.

Separate populations: 81.386, 90.691 have identified 7, 6 hybrids, respectively, with very flour or floury tubers, which indicates their selectivity and genetic value in this regard. The best hybrids, among those selected, exceeded varieties-standards by productivity of 1.6 times, the number of all tubers in the nest was 2.4, and commodity-2.2, but this was less related to the average weight of the commercial tuber, the one and the commodity yield.

Proved significant influence on the wateriness of tubers conditions of vegetation periods of plants, storage. The proportion of samples with very watery tubers over the years, the records were in the range of 4.6-25.4%, and with non-watery - 5.2-21.3%. The average mark of the sign between the records varied by 1.8; 0.2 and 0.5 points and was very close to the manifestation of the sign in the standard varieties. Exceeded the value of the best standard-varieties 16.4-42.1% hybrids from all accounting. The average negative correlation was found between the water content of the tubers and their consistency ($r = -0.46-0.57$), except for the first record of the crop in 2016 between water content and mealiness ($r = -0.35-0.66$) and high negative between wateriness and flouriness of tubers ($r = -0.77-0.99$).

13 populations among the pedigree were identified which all, or almost all, hybrids had no watery or slightly watery tubers. The same was true of individual hybrids, the frequency of which was 3-4 generations in the genealogy of samples, isolated on the basis. Six-species hybrids, with the participation of which 67% of offspring were obtained, were the most promising for the creation of samples with

high manifestation of the index. The best hybrids among the selected ones exceeded the varieties-standards by productivity of 1.5 times, the number of all tubers in the nest 2.1 and commodity-1,6, and some had a higher complex of a set of signs.

The comparatively narrow spectrum of distribution of hybrids was found out by tuber mealiness. At the same time, samples with a higher display of signs than the best of standard varieties were 1.3-21.0%. The positive average correlation (r) between the tuber mealiness of the tubers and their flouriness has been established.

Dedicated populations with high genetic potential for control of mealiness, confirmed by a significant number of combinations in which all descendants had a high manifestation of the signs: 81.386, 81.459, 83.752, 90.633, 04.8 and 04.12. By methods of creating the greatest promise was the pedigree of self-pollination of one-time, or two-time backcross, one-time, two-time and three-time backcrosses. In the maternal form of 85.368s17 backcrosses 90.691 / 9 and 90.827c16, not only the effective genetic control of the sign, but also the stability of the manifestation over the years, records. There are numerous backcrosses, which combine the strong mealiness of tubers with other agronomic features.

Only during the second harvest record of 2015 did not record hybrids with a very unpleasant smell of cooked tubers. At the same time, in 2.2-30.0% of hybrids they had a very pleasant smell that exceeded the value of standard varieties. The average mark of the manifestation of the sign - 5.6-6.8 was close to the value of the indicator in the standards. With a very rare exception, the correlation between smell and other table properties was low.

Dedicated populations (14) with a large number of pedigree, which had a very pleasant and pleasant smell. Some of them: 90.673, 90.674 and 90.675 had the same maternal form - 85.568s9, which indicates an effective genetic control of the symptoms in it. The most effective in this direction was the use of two-time backcrosses, which allowed to obtain 36% of the selected samples on the basis of two-time backcrossing of pedigree from self-pollination of secondary interspecific hybrids - 29%. Significant advantage of many hybrids, distinguished by feature,

over varieties-standards in terms of productivity - up to 2.0 times, the number of all tubers in the nest - 2.2 and the number of commercial tubers in the nest - 2.7. Hybrids that have had a larger mass of commercial tubers, one tuber and commercial yield than the standards have been identified.

The possibility of selection among interspecific hybrids, their backcrosses of specimens with non-darkening tubers after cooking, the share of which according to records, for years was within the range of 0,9-13,3%, exceeded the manifestation of signs in the best varieties-standards. A weak dependence (r) between the above sign and other feature was found.

In selected combinations: 81.386, 90.827, 10.39 and 04.12, all collections were characterized by a faint darkening of the cooking tubers or they did not darken, indicating the effectiveness of the genetic control of the feature in them. Numerous interspecific hybrids, their backcrosses had a stable manifestation of signs by records, for years: 81.368s50, 81.490s34, 90.666 / 1, 90.666 / 3, and others. In addition, the mentioned marked similarity in genealogy. Among the selected material on the basis of the individual exceeded the productivity of the best standard-varieties up to 2.2 times, the number of all tubers in the nest - 2.5, and the number of commodities - 2.0, although all yielded to the varieties Javir by the average weight of the commercial tuber, one tuber.

Only single hybrids exceeded the taste quality of the tubers with the best varieties-standards, although the proportion of specimens with very poor taste in terms of records was small for years - within the range of 0.0-3.0%. The average expression of the index in hybrids, their backcrosses also turned out to be low - 3.6-5.2 points. Only between the taste properties of the tubers and wateriness was found negative dependence (r), although it was only on average during the second harvest record of 2015, and in other cases it was weak.

Separate combinations with a high manifestation among the pedigree of good taste of the tubers are distinguished. The highest stability of the expression of the indicator was observed in populations 81.386, 90.35, 90.666, 90.673, 90.691 and 01.39. Four-species hybrids (44% of all selected) and six-species hybrids

(38%) were the most promising for generating high-flavored pedigree. A significant part of the samples exceeded the best varieties-standard by productivity up to 1.7 times, the number of all tubers in the nest was 2.4, and the goods - 1.6. Individuals had a large average mass of commodity or one tuber, the commerciality of the crop.

For a combination of numerous features, a small (0.01 and close to this) difference between correlation coefficients over years, records. For individual connections, the difference in the coefficients of correlation did not affect their density.

Compared to standard varieties, in many interspecific hybrids, their backcrosses revealed significantly higher expression of the consistency of tubers (up to 41.1%), flour (68.2), mealiness (21.0), wateriness (32.5), darkening tuber (13.3) and smell (30.0). Except for the rare exception, the taste properties of the tubers of the samples under study were worse than the standard varieties. Of particular value were specimens with a very high manifestation of several features and a minimum of their average expressions: 90.675 / 25, 81.490s34, 88.730s3, 04.119 / 126 and others. It is not easy to distinguish hybrids, which, in addition to the high expression of table features, revealed an excess of standard varieties by productivity, the number of all tubers in the nest or commodity - up to 2.4 times, but only individual samples had a larger average weight of the commercial tuber, one and the merchandise of the crop, than standards

Key words: potato, interspecific hybrids, backcrosses, consistency of tubers, their flouriness, wateriness, mealiness, smell, resistance to darkening of cooked pulp, taste, genealogy, correlation, productivity, number of tubers in the nest, average weight of tubers, marketability of the crop.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у наукових фахових видання України і за кордоном

1. Ставицький А. А. Прояв борошністості бульб серед міжвидових гібридів, їх беккросів. *Вісник Сумського національного аграрного університету: науковий журнал, серія «Агронія і біологія»*. Суми, 2017. Вип. 2 (33). С. 191-194.

2. Кравченко Н. В., Подгаєцький А. А., Ставицький А. А. Стійкість до потемніння м'якуша варених бульб міжвидових гібридів картоплі, їх беккросів. *Селекція і насінництво: міжвідомчий тематичний науковий збірник*. Харків, 2018. № 113. С. 135-143.

3. Кравченко Н. В., Подгаєцький А. А., Ставицький А. А. Запах варених бульб міжвидових гібридів, їх беккросів. *Вісник центру наукового забезпечення АПВ Харківської області: науково-виробничий збірник*. Харків, 2018. Вип. 24. С. 165-173.

4. Подгаєцький А. А., Кравченко Н. В., Ставицький А. А. Селекционная ценность межвидовых гибридов картофеля, их беккроссов по столовым качествам клубней. *«Картофелеводство»: сб. научн. тр.* Минск, 2018. Т. 26. С. 71-75.

5. Кравченко Н. В., Подгаєцький А. А., Ставицький А. А. Розварюваність бульб міжвидових гібридів картоплі, їх беккросів. *Вісник Львівського національного аграрного університету: сер. «Агронія»*. Львів, 2018. № 22 (1). С. 125-133.

6. Кравченко Н. В., Подгаєцький А. А., Ставицький А. А. Водянистість бульб міжвидових гібридів картоплі, їх беккросів. *Вісник Сумського національного аграрного університету: науковий журнал, серія «Агронія і біологія»*. Суми, 2018. Вип. 9 (36). С. 99-103

Тези наукових доповідей

1. Подгаєцький А. А., Кравченко Н. В., Ставицький А. А., Гнітецький М. О. Потенціал міжвидових гібридів картоплі, їх беккросів за

столовими якостями бульб. *«Селекційно-генетична наука і освіта, Парієві читання»*: матеріали VI міжнародної наук. конф. (м. Умань, 15-17 березня 2017 р.). Умань, 2017. С. 203-204.

2. Подгаєцький А. А., Ставицький А. А. Запах варених бульб складних міжвидових гібридів картоплі. *«Гончарівські читання»*: матеріали міжнар. науково-практ. конф. (м. Суми, 25-26 травня 2017 р.). Суми, 2017. С.117-118.

3. Ставицький А. А., Подгаєцький А. А. Характеристика столових качеств клубней межвидовых гибридов картофеля, их беккроссов. *«Молодежь и инновации – 2017»*: матеріали междунар. научно-практ. конф. (г. Горки, Республика Беларусь, 1-3 июня 2017 г.). Горки, 2017. Ч. 1. С. 178-180.

4. Подгаєцький А. А., Кравченко Н. В., Ставицький А. А. Вкусовые качества клубней сложных межвидовых гибридов картофеля, их беккроссов. *«Инновационные исследования и разработка для научного обеспечения производства и хранения экологически безопасной сельскохозяйственной и пищевой продукции»*: сборник матер. научн.-практ. конф. (г. Краснодар, 25-26 июля 2017 г.). Краснодар, 2017. С. 173-176.

5. Кравченко Н. В., Подгаєцький А. А., Ставицький А. А. Розварюваність бульб міжвидових гібридів картоплі. *«Селекційно-генетична наука і освіта, Парієві читання»*: матеріали VI міжнародної наук. конф. (м. Умань, 19-21 березня 2018 р.). Умань, 2018. С. 130-131.

6. Кравченко Н. В., Подгаєцький А. А. Ставицький А. А. Потенциал сложных межвидовых гибридов картофеля, их беккроссов по вкусовым качествам клубней. *«Современное состояние и перспективы развития селекции и семеноводства картофеля»*: матеріали научно-практ. конф. (пос. Красково Московской обл., 9-10 июля 2018 г.). Красково, 2018. С. 65-71.

7. Подгаєцький А. А., Кравченко Н. В., Ставицький А. А. Селекционная ценность межвидовых гибридов картофеля, их беккроссов по столовым качествам клубней. *«Состояние, проблемы и перспективы*

картофелеводства XXI века»: тезисы докл. междунар. научно-прак. конф.
(пос. Самохваловичи, Республика Беларусь, 10-13 июля 2018 г.).
Самохваловичи, 2018. С. 27-29.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ ТА ТЕРМІНІВ, ЯКІ РІДКО ВЖИВАЮТЬСЯ	18
ВСТУП	19
РОЗДІЛ 1. РОЛЬ МІЖВИДОВОЇ ГІБРИДИЗАЦІЇ В СЕЛЕКЦІЇ КАРТОПЛІ ТА СТОЛОВІ ЯКОСТІ БУЛЬБ (огляд наукової літератури) ...	26
1.1. Роль міжвидової гібридизації в селекції картоплі	26
1.2. Столові якості бульб	34
Висновки до розділу 1	41
РОЗДІЛ 2. УМОВИ, МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИ ВИКОНАННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ	43
2.1. Місце та умови проведення експерименту	43
2.2. Вихідний матеріал у дослідженні	51
2.3. Методика виконання експерименту	53
Висновки до розділу 2	56
РОЗДІЛ 3. ПРОЯВ СЕРЕД МІЖВИДОВИХ ГІБРИДІВ, ЇХ БЕККРОСІВ СТОЛОВИХ ЯКОСТЕЙ БУЛЬБ	58
3.1. Консистенція бульб досліджуваного матеріалу	58
3.1.1. Фенотиповий прояв ознаки	58
3.1.2. Цінність комбінацій за високою консистенцією бульб та поєднання її з іншими господарсько-цінними ознаками	62
3.2. Борошністість бульб міжвидових гібридів, їх беккросів	69
3.2.1. Розподіл зразків за фенотиповим проявом ознаки	69
3.2.2. Частота високого прояву борошністості в кращих комбінаціях та поєднання її з іншими господарсько-цінними ознаками.....	72
3.3. Водянистість бульб міжвидових гібридів, їх беккросів.....	76
3.3.1. Потенціал досліджуваного матеріалу за водянистістю бульб ...	76

3.3.2. Селекційна цінність комбінацій, гібридів з низькою водянистістю бульб та можливість поєднання її з іншими господарсько-цінними ознаками.....	79
3.4. Розварюваність бульб міжвидових гібридів та їх беккросів.....	85
3.4.1. Фенотиповий прояв ознаки.....	85
3.4.2. Аналіз родоводу комбінацій, гібридів з високим вираженням розварюваності бульб та прояв у них інших господарсько-цінних ознак	89
3.5. Запах варених бульб досліджуваного матеріалу.....	95
3.5.1. Розподіл міжвидових гібридів, їх беккросів за запахом варених бульб	95
3.5.2. Характеристика комбінацій, гібридів з приємним запахом та прояв у них інших господарсько-цінних ознак.....	98
3.6. Стійкість міжвидових гібридів, їх беккросів до потемніння м'якуша варених бульб	104
3.6.1. Фенотиповий прояв ознаки	104
3.6.2. Походження гібридів, комбінацій з високою стійкістю до потемніння бульб та прояв у них інших господарсько-цінних ознак.....	108
3.7. Смакові якості бульб міжвидових гібридів, їх беккросів.....	114
3.7.1. Потенціал досліджуваного матеріалу за високими смаковими якостями	114
3.7.2. Генеалогія гібридів, комбінацій з високими смаковими якостями та прояв у них інших господарсько-цінних ознак	118
Висновки до розділу 3	124
РОЗДІЛ 4. ЗАЛЕЖНІСТЬ МІЖ ПРОЯВОМ СТОЛОВИХ ЯКОСТЕЙ БУЛЬБ СЕРЕД МІЖВИДОВИХ ГІБРИДІВ, ЇХ БЕККРОСІВ	127
Висновки до розділу 4	131
РОЗДІЛ 5. ПОТЕНЦІАЛ МІЖВИДОВИХ ГІБРИДІВ, ЇХ БЕККРОСІВ ЗА СТОЛОВИМИ ТА ІНШИМИ ГОСПОДАРСЬКО-ЦІННИМИ ОЗНАКАМИ.....	132

Висновки до розділу 5.....	142
ВИСНОВКИ	144
РЕКОМЕНДАЦІЇ ДЛЯ СЕЛЕКЦІЙНОЇ ПРАКТИКИ.....	149
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	150
ДОДАТКИ	172

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ ТА ВИРАЗІВ, ЯКІ РІДКО ВЖИВАЮТЬСЯ

Первинний міжвидовий гібрид (міжвидовий гібрид) – потомок, одержаний від схрещування видів між собою [1].

Вторинний міжвидовий гібрид – потомство від схрещування декількох видів, включаючи одноразове з *S. tuberosum* [1].

B¹, B², B³ і т. п. – ступінь беккросування, кількість повторних схрещувань із сортами після першого разу [1].

Зразок – найменша одиниця генофонду [2]

Сіянець – рослина, вирощена із ботанічного насіння [3]

Вихідний передселекційний матеріал – форми, які передують створенню вихідного селекційного матеріалу [4].

Вихідний селекційний матеріал – вихідні форми для створення нових сортів [4].

ВСТУП

Оснoву селекції картоплі на нинішньому етапі становить інтродуція генів у вихідний селекційний матеріал, сорти. Завдяки цьому вдалося вирішити ряд проблем, які ставили під сумнів можливість вирощування картоплі (епіфітотії фітофторозу, раку картоплі, картопляних цистоутворюючих нематод). Крім використання міжвидової гібридизації для створення вихідного матеріалу, стійкого проти, практично, будь-яких хвороб, шкідників, застосування методу дозволяє підняти на вищий рівень гетерозисну селекцію культури, поліпшити якість бульб, створити високо адаптовані сорти до екзогенних чинників.

Водночас, далеко не всі види залучені в селекційну практику, хоча кожен із них характеризується унікальним спадковим комплексом. Крім цього, новий вихідний селекційний матеріал, створений із використанням міжвидової гібридизації, недостатньо досліджений не лише з генетичної точки зору, але й за фенотиповим проявом основних агрономічних ознак. Незважаючи на тривале вивчення міжвидових гібридів, створених за участю мексиканських диких видів картоплі [5-8], потенціал численних ознак їх невідомий селекціонерам, хоча вони використані компонентами схрещування для багатьох сортів картоплі [9].

Актуальність теми. Для практичного селекційного використання дуже важливо, щоб вихідний матеріал картоплі характеризувався високим фенотиповим проявом та ефективним генетичним контролем не поодиноких господарсько-цінних ознак, а їх комплексом. Для цього необхідне всебічне його дослідження. Зважаючи на те, що до нинішнього часу якість бульб складних міжвидових гібридів, їх беккросів, отриманих за участю мексиканських диких видів *S. bulbocastanum* Dun., *S. demissum* Lindl., не оцінювалась, тому важливо знати прояв ознак серед вихідного селекційного матеріалу.

Крім цього, у міжвидові гібриди інтрогресуються не лише гени, цінні для селекційної практики, але й інші, властиві диким і культурним видам, які не повинні бути присутніми в сортах. Зокрема, це стосується столових якостей бульб, адже без спеціальної обробки бульби більшості диких і культурних видів не можуть використовуватись у їжу людям, тваринам. Зважаючи на викладене, актуальність теми дисертаційного дослідження незаперечна.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Наукові експерименти виконані автором самостійно впродовж 2015-2017 років згідно робочої програми теми дисертації, затвердженої в Сумському національному аграрному університеті. Вони були складовою частиною НДР кафедри біотехнології та фітофармакології: «Теоретичні та практичні основи інтенсифікації створення і використання вихідного селекційного матеріалу картоплі із залученням генофонду культури» на 2015-2020 роки (№ державної реєстрації 0114U005302).

Мета дослідження. Оцінити вихідний селекційний матеріал, створений із залученням мексиканських диких видів картоплі, за фенотиповим проявом столових якостей бульб.

Для реалізації поставленої мети вирішувались наступні завдання:

- оцінити міжвидові гібриди, їх беккриси за фенотиповим проявом консистенції бульб, борошністості, водянистості, розварюваності, запаху, потемніння м'якуша варених бульб, смакових якостей та співставити отримані дані з одержаними в сортів-стандартів;
- виявити кореляційну залежність між фенотиповим проявом столових якостей бульб серед досліджуваного матеріалу;
- виділити комбінації із значною частотою зразків, що мали високий прояв ознак, дослідити їх генеалогію;
- визначити гібриди з високою стабільністю прояву ознак, провести аналіз їх походження;

– виявити можливість поєднання столових якостей бульб з іншими господарсько-цінними ознаками.

Об'єкт дослідження – столові якості бульб міжвидових гібридів, їх беккросів та сортів-стандартів як окремо, так і в поєднанні між собою та іншими господарсько-цінними ознаками.

Предмет дослідження – селекційна цінність міжвидових гібридів, їх беккросів в умовах північно-східного Лісостепу України з урахуванням кількості залучених видів, методів створення.

Методи дослідження. У процесі виконання експерименту використовували загальнонаукові методи: гіпотеза, аналіз, синтез, індукція, дедукція, узагальнення, системний аналіз та спеціальні. Серед останніх – польовий метод для спостережень за ростом і розвитком рослин, формування в них урожаю; лабораторний метод – для визначення столових якостей бульб міжвидових гібридів, їх беккросів; математично-статистичний – для визначення достовірності експериментальних даних, кореляційної залежності тощо.

Наукова новизна одержаних результатів полягає у теоретичному узагальненні та новому вирішенні наукового завдання – визначення селекційної цінності складних міжвидових гібридів картоплі, їх беккросів за столовими якістьми бульб та можливості поєднання їх високого прояву між собою та іншими господарсько-цінними ознаками. Досліджена генеалогія виділеного матеріалу за столовими якістьми бульб. Визначені оптимальні методи одержання цінних зразків та кількість залучених видів у процес створення вихідного селекційного матеріалу.

Уперше в Україні:

– визначений потенціал складних міжвидових гібридів, одержаних за участю мексиканських диких видів, їх беккросів за фенотиповим проявом консистенції бульб, їх борошністості, водянистості, розварюваності, запаху, потемніння м'якуша варених бульб, смакових якостей та вплив на їх вираження умов вирощування та зберігання. Виявлений максимально

широкий спектр розподілу матеріалу за борошністістю та водянистістю і за винятком окремих обліків, років стосовно інших ознак. Виділені міжвидові гібриди, їх беккроси, які впродовж років, обліків перевищували вираження показників у сортів-стандартів за консистенцією бульб у межах 20,1-42,1%, їх борошністістю – 18,6-33,4, водянистістю – 16,4-42,1, розварюваністю – 1,3-21,0, запахом – 2,2-30,0, потемнінням варених бульб – 0,9-13,3. Проте, лише під час другого обліку урожаїв 2016 і 2017 років виділені зразки з кращими смаковими якостями, ніж у сортів-стандартів;

– встановлені близькі середні значення прояву якості бульб у досліджуваного матеріалу і сортів-стандартів за ознаками: консистенція бульб, борошністість, водянистість, потемніння м'якуша варених бульб, запах і були нижчі, ніж у сортів за розварюваністю бульб і смаковими якостями;

– доведено позитивний вплив зберігання бульб на прояв у них водянистості, потемніння м'якуша варених бульб і протилежне відносно розварюваності бульб;

– виявлена кореляційна залежність (r) між вираженням столових якостей бульб поміж досліджуваних зразків. Високою і зворотною вона була між борошністістю бульб та їх водянистістю ($r = -0,77$ – $-0,91$), середньою і зворотною стосовно консистенції бульб і їх водянистості ($r = -0,46$ – $-0,57$), водянистості та розварюваності – до ($r = -0,66$) і прямою між консистенцією бульб та борошністістю ($r = +0,47$ – $+0,65$), борошністістю та розварюваністю ($r = +0,47$ – $+0,69$), а в окремі роки, обліки між консистенцією бульб і смаковими якостями – до $r = +0,42$. Лише слабка пряма залежність мала місце між запахом і потемнінням варених бульб та, за рідким винятком, смаковими якостями та іншими столовими ознаками;

– встановлене походження комбінацій, які характеризувались високим проявом окремих ознак. Цінними для пошуку джерел з дуже ніжною і ніжною консистенцією бульб виділені комбінації: 88.790, 90.35, 90.666, 90.676, 01.39, у яких усі сіянці, залишені для подальшого

дослідження, мали згаданий прояв ознаки; високою борошністістю бульб: 81.386, 81.397, 88.1450, 90.691; з не водянистими або слабо водянистими бульбами: 81.386, 88.790, 90.673, 90.676, 90.691; сильною розварюваністю бульб: 81.386, 81.490, 83.572, 90.666, 90.693, 04.08 і 04.12; приємним запахом бульб: 88.790, 90.35, 90.666, 90.673, 90.674, 90.676, 90.691; стійкістю до потемніння бульб: 81.386, 90.827, 10.39 і 04,12; високими смаковими якостями: 81.386, 90.35, 90.666, 90.673, 90.691, 01.39;

– визначено, що для створення джерел столових якостей бульб стосовно консистенції, борошністості, водянистості, розварюваності оптимальним було використання шестивидових- і чотиривидових гібридів, запаху – шестивидових, чотири- і тривидових, потемніння м'якуша варених бульб – шестивидових і смакових якостей – чотири- і шестивидових;

– гібриди з ніжною консистенцією бульб, слабо водянистими бульбами можна виділити серед міжвидових гібридів, V^1-V^4 , V^2F_2 , приємним запахом і смаком – V^1-V^3 , V^2F_2 , борошністими бульбами – міжвидових гібридів, V^1 і V^2F_2 , сильно розварюваними бульбами – V^2-V^5 , V^2F_2 , слабким потемнінням м'якуша варених бульб – міжвидових гібридів, V^1-V^3 , V^2F_2 .

Практичне значення одержаних результатів. На підставі аналізу генеалогії досліджуваних зразків виділені компоненти схрещування з високою частотою повторюваності серед гібридів з ніжною консистенцією бульб – 81.459c15, 90.35c131; високою борошністістю – 81.1686c8, 90.675/25; слабкою водянистістю – 85.368c17, 85.568c9, 90.35c131; доброю розварюваністю – 85.1591c7, 89.715c88, 90.35c131; приємним запахом – 81.1546c103, 85.19c2, 85.368c17, 85.568c9; слабким потемнінням м'якуша варених бульб – F_2 81.386c97, 89.715c88; високими смаковими якостями – 81.1546c103, 85.568c9, що, вважаємо, цінним для практичної селекції.

Виділені міжвидові гібриди, їх беккриси з поєднанням високого прояву столових якостей бульб та середнім вираженням окремих з них. У беккроса 90.675/25 серед семи показників у чотирьох виявлені бали 9, у інших бал 7 і жодного немає з балом 5. Гібриди: 81.490c34 і 88.730c3 мали найбільш

можливий прояв трьох ознак за відсутності середнього вираження інших. У зразка – 04.119/126 три характеризувались максимальним вираженням, а одна середнім. Найбільшу частоту – п'ять гібридів мало таке співвідношення: два показника з балом 9, один з балом 5, а інші 7 балів, або в іншому поєднанні.

Виявлена можливість поєднання столових якостей бульб з іншими господарсько-цінними ознаками. Більшості виділеним зразкам властива значна продуктивність з максимальним проявом у 1,8 раз більшим, ніж у кращого сорту-стандарту, велика кількість усіх бульб у гнізді – до 2,4, товарних бульб – до 2,2. Лише поодинокі зразки перевищували значення сортів-стандартів за середньою масою однієї бульби, товарної і товарністю урожаю.

Кращі зразки за комплексом ознак передані для практичного селекційного використання в науково-дослідні установи України: ПАТ НВО «Чернігівеліткартопля», Поліське дослідне відділення Інституту картоплярства НААН України.

Особистий внесок здобувача. Дисертантом разом з науковим керівником розроблено програму дослідження. Самостійно узагальнено вітчизняну та зарубіжну літературу з теми роботи. Проведені польові та лабораторні дослідження, що підтверджується актами комісії з приймання дослідів на факультеті агротехнологій та природокористування. Зроблений аналіз одержаних даних, в результаті чого підготовлені публікації. Частка авторства здобувача в них 30-100%.

Апробація результатів дисертації. Результати дослідження заслухано та обговорено щорічно на засіданнях кафедри біотехнології та фітофармакології СНАУ, на міжкафедральному засіданні факультету агротехнологій та природокористування Сумського НАУ (2019 р.), а також на: VI Міжнародній науковій конференції «Селекційно-генетична наука і освіта, Парієві читання» (м. Умань, 15-17 березня 2017 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Гончарівські читання» (м. Суми, 25-26

травня 2017 р.); Міжнародній науково-практичній конференції молодих вчених «Молодежь и инновации – 2017» (Республіка Білорусь, м. Горки, 1-3 липня 2017 р.); Науково-практичній конференції «Инновационные исследования и разработка для научного обеспечения производства и хранения экологически безопасной сельскохозяйственной и пищевой продукции» (м. Краснодар, 25-26 липня 2017 р.); VII Міжнародній науковій конференції «Селекційно-генетична наука і освіта, Парієві читання» (м. Умань, 19-21 березня 2018 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Современное состояние и перспективы развития селекции и семеноводства картофеля» (сел. Красково Московської обл., 9-10 липня 2018 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Состояние, проблемы и перспективы картофелеводства XXI века» (сел. Самохваловичі, Республіка Білорусь, 10-13 липня 2018 р.).

Публікації. Матеріали дисертаційної роботи висвітлено у 13 наукових публікаціях, з яких шість у фахових виданнях, у тому числі одному зарубіжному, та семи тезах доповідей наукових конференцій.

Структура і обсяг дисертації. Дисертаційна робота має анотацію (українською та англійською мовами), містить вступ, 5 розділів, висновки, рекомендації для селекційної практики, список використаних джерел, який нараховує 198 посилань, у тому числі 44 латиницею, додатків. Вона ілюстрована 39 таблицями, в тому числі дев'ять у додатках і 13 рисунками. Загальний обсяг роботи складає 183 сторінки тексту комп'ютерного набору.

РОЗДІЛ 1

РОЛЬ МІЖВИДОВОЇ ГІБРИДИЗАЦІЇ В СЕЛЕКЦІЇ КАРТОПЛІ ТА СТОЛОВІ ЯКОСТІ БУЛЬБ (огляд наукової літератури)

1.1. Роль міжвидової гібридизації в селекції картоплі

Картопля – унікальна культура. Перш за все це стосується її багатющого генофонду. Відмінності в підходах систематиків картоплі щодо її класифікації [10-13] і до нинішнього часу не дозволяють назвати кількість видів, які ростуть на Землі, а тому вважається, що їх нараховується 112-235 [14]. Водночас, більшість учених погоджується з думкою, що їх в природі існує близько 160 [15].

По-друге, ареал видів картоплі надзвичайно великий і для всіх їх знаходиться в межах від південних районів Південного Чилі до південних штатів США [16]. Значно різняться види за висотним місцем розташування. Окремі з них ростуть у місцевостях, що знаходяться нижче рівня моря, а високогірні види поширені до висоти 4600 м над рівнем моря [17]. Викладене обумовлює значні відмінності в екологічному комплексі, де знаходяться види.

Ще однією особливістю диких і культурних видів є те, що вони утворюють поліплоїдний ряд, де диплоїдним видам відповідає $2n = 24$, а з наступним збільшенням основного набору хромосом на 12 – триплоїдним 36, тетраплоїдним 48, пентаплоїдним 60 і гексаплоїдним 72 [18, 19]. Найбільшу частку становлять диплоїдні види [17].

Цінна в еволюційному відношенні особливість картоплі – наявність двох типів розмноження: вегетативного та генеративного [20]. Завдяки останньому відбувалась еволюція в напрямі збереження видів для існування їх в умовах несприятливого зовнішнього комплексу, а також утворення гібридогенних видів. Здатність зав'язувати бульби з'явилась у результаті похолодання та аридизації клімату [21]. Цей тривалий процес відбувався

поетапно [22]. На першому у рослин проходило заглиблення бруньок і утворення підземних стебел. На наступному – з'явлення у частини бруньок стolonів. І на останньому етапі проходило виникнення гормонів та розвиток на кінці стolonу бульбоутворюючих вершин.

Багатющий генофонд картоплі дозволив зберегти культуру для сільськогосподарського використання, незважаючи на катастрофи в процесі її вирощування: епіфітотії фітофторозу в 1845-1848 рр., раку картоплі в 1910 р. та значне поширення цистоутворюючих картопляних нематод – 30-40-і роки ХІХ століття. Усе це відбувалось через значне звуження генетичної бази вихідного матеріалу, перш за все селекційного [23-26]. У результаті близько родинних схрещувань у процесі селекції картоплі проходило накопичення генів, які контролюють негативні ознаки, часто до гомозиготного стану, що виявилось гальмом для поліпшення сортів [27, 28]. За висловом А. Я. Камераз: «Внутрішньовидова гібридизація уже не могла дати нічого нового. Селекція картоплі в деякій мірі зайшла у безвихідь» [28]*. Використання схрещувань у межах виду *S.tuberosum* розцінене як консервативний шлях у селекції [29].

Згідно тверджень численних вчених [30-33] поліпшення сортів картоплі може відбутись лише за використання міжвидової гібридизації. Викладене змогло реалізуватись лише завдяки успішним експедиціям вчених зі збору зразків диких, культурних видів, дослідження їх та залучення в селекційний процес.

Перша експедиція, яка була відправлена на батьківщину картоплі згідно завдання М. І. Вавілова, відбулась у 1919-1920 рр. С. М. Букасовим [34]. Пізніше проведені численні експедиції радянських, а пізніше і зарубіжних вчених для збирання цінного генофонду картоплі.

Міжвидова гібридизація була започаткована для інтрогресії генів

*[28] Камераз А. Я. Межвидовая и внутривидовая гибридизация картофеля. Генетика картофеля. М., Наука, 1973. С. 104-121.

стійкості проти хвороб та шкідників у культурні сорти. Перший фітофторостійкий міжвидовий гібрид *S. maglia x S. tuberosum* отриманий В. Суттоном [35], але невдовзі він уразився грибом, що дещо знизило темпи поширення міжвидової гібридизації. Проте, через відносно короткий проміжок часу Й. Бройлі [36] в результаті схрещування *S. edinense* (*S. demissum*) і *S. tuberosum*, а також *S. commersonii* вдалось створити фітофторостійкі гібриди, так звані «SW» клони.

У подальшому успішні дослідження зі створення фітофторостійких міжвидових гібридів провів К. Мюллер [37]. Він назвав ці форми «*Wilderassen*». Вони широко використовувались у селекційному процесі багатьох країн. У результаті їх практичного застосування за неповних 20 років створено 41 сорт картоплі [38].

Значних успіхів у виведенні фітофторостійких сортів досягнуто в колишньому Науково-дослідному інституті картопляного господарства РФ. Залучаючи в міжвидову гібридизацію дикий мексиканський вид *S. demissum*, І. І. Пушкарьов створив сіянець 8670 с/31, який районований як сорт під назвою Фітофторостійка [39, 40].

Таким чином, у 30-40 роках минулого століття була доведена доцільність і перспективність міжвидової гібридизації для отримання сортів, стійких проти хвороб та шкідників. Починаючи з цього часу, в усіх країнах світу селекція картоплі перейшла на використання цього методу. На думку відомих вчених К. З. Будіна та Т. Я. Зарубайла [41] створення сортів картоплі, стійких проти фітофторозу, раку картоплі, картопляних цистоутворюючих нематод та інших шкідливих організмів неможливо без використання видового різноманіття.

Виділені численні види картоплі, які рекомендовано використовувати в селекції на фітофторостійкість. Спочатку був вибраний напрям інтрогресії в культурні сорти генів контролю вертикальної стійкості проти гриба. Проте, після того, як в Штреккентіні (Німеччині) уразились хворобою гібриди, які вважались стійким, згаданий напрям був визнаний безперспективним [17].

Раси гриба швидко мутували або підвищували вірулентність через утворення ооспор [42], а тому раніше стійкі гібриди з вертикальним типом контролю ознаки уражувались грибом [43]. Враховуючи викладене, вертикальний тип стійкості [44] проти фітофторозу не знайшов селекційного застосування.

Запропоновано використовувати для селекційного захисту сортів картоплі від фітофторозу полігени, які контролюють горизонтальний тип стійкості [17]. Виділені численні види із цим типом стійкості. За даними багатьох дослідників [40, 45-49] це такі види: *S. demissum*, *S. bulbocastanum*, *S. polyadtnium*, *S. stoloniferum*, *S. verrucosum*, *S. fendleri*, *S. hjertingii*, *S. papita*, *S. pinnatisectum*, *S. polytrichon*, а також крім згаданих *S. simplicifolium*, *S. berthaultii* [50] та *S. albotnzii*, *S. brachycarpum*, *S. capsicibaccatum*, *S. immite*, *S. microdontum*, *S. ruiz-ceballosii*, *S. vernei*, *S. iopetalum*, *S. neoantipoviczii*, *S. oxycarpum* [51]. Крім цих видів цінними для виділення джерел ознаки виявились *S. ehrenbergii*, *S. cardiofyllum* [52]. У останніх роботах перспективними для використання в селекції на фітофторостійкість виділені види: *S. chacoense*, *S. okadae* [53]. У дослідженнях, виконаних у Науково-практичному центрі НАН Білорусії з картоплярства і плодоовочівництва, виділені перспективні зразки з високою стійкістю проти фітофторозу за листками: *S. tarijense*, *S. chacoense* та інші, згадані вище [54]. Серед представників серії *Bukasoviana Gorbat.* виділені види *S. abancayense*, *S. avilesii* з підвищеною стійкістю проти фітофторозу [55].

Зважаючи на те, що перевага надавалась горизонтальному типу стійкості проведені дослідження, в результаті яких виділені джерела ознаки серед видів *S. pinnatisectum* Dun. (k-17464), *S. verrucosum* Schlechtd. (k-8473), *S. berthaultii* Hawkes (k-8510), *S. simplicifolium* Bitt. (k-5400), *S. polytrichum* Rydb. (k-5345-2) [56].

Підводячи підсумок багаторічних досліджень генетичних ресурсів ВІР, м. Санкт-Петербург, стверджується, що пошук джерел стійкості проти фітофторозу слід проводити серед видів північно-американських серій *Demissa*, *Longipedicellata*, *Polyadenia*, *Pinnatisecta*, *Trifida*, *Cardiophylla*,

Bulbocastana, а також *Tarijensa Transaecuatoriale*, *Megistacroloba*, *Alticola*, *Acaulia*, *Piurana*, *Oxycarpa* [57].

Наявність ефективного генетичного контролю серед зразків згаданих видів доведена аналізом на стійкість проти фітофторозу потомства від їх самозапилення [58]. Проте, перераховані види, як правило, філогенетично віддалені від культурних сортів, що ускладнює схрещування між ними. Використовуючи різні методи подолання несхрещуваності, численні види із згаданих вдалося залучити в селекційну практику [9, 59-62]. Високою стійкістю проти фітофторозу надземної частини рослин (до 8,8-8,9 балів) характеризувались двох-, трьох- і чотирьохвидові гібриди за участю видів *S. demissum*, *S. stoloniferum*, *S. vernei*, *S. berthaultii*, *S. polytrichon*, *S. chacoense*, *S. andigenum* [63].

Зважаючи на те, що культурний вид *S. andigenum* Juz. et Buk. є тетраплоїдом, що полегшує його схрещуваність з культурними сортами, а також враховуючи наявність у виду генів контролю горизонтальної стійкості проти фітофторозу він є цінним для селекції за ознакою [64-66].

Беручи до уваги, що первинні міжвидові гібриди в більшості випадків не можуть бути безпосередньо використаними в селекційній практиці, необхідно за їх участю створювати вихідний селекційний матеріал, шляхом схрещування з культурними сортами. Особливих успіхів у цьому відношенні досягнуто у ВІРі [67, 68]. Позитивні результати із залучення генетичних джерел з колекції ВІР одержані в Україні [69, 70], Російській Федерації [71], Республіці Білорусь [72, 73], Ленінградському НДІСГ РФ [74]. Окремі із створених гібридів характеризувались високою комбінаційною здатністю за стійкістю проти фітофторозу за листками [75].

Під час випробування беккросів міжвидових гібридів у гірських умовах Карпат, особливо сприятливих для поширення хвороби [76], максимальна стійкість надземної частини рослин мала місце лише в поодиноких зразків [77, 78], а в окремих знижувалась до 6,1 бала. Аналогічне виявлене в дослідженнях, виконаних в РУП «Науково-практичний центр

НАН Білорусії з картоплярства та плодовоовочівництва» [79]. Ще одна особливість потомства від міжвидових схрещувань – пізньостиглість значної частини сіянців [80].

Карантинною і надзвичайно шкідливою хворобою є рак картоплі [81]. Складність захисту від неї агротехнічними, хімічними методами полягає в життєздатності спор гриба в ґрунті впродовж 10 років і більше [82], а також наявності численних – більше 20-и біотипів збудника хвороби [83]. Відрізняють один звичайний біотип раку картоплі, а інші відносять до так званих «агресивних» [43].

Згідно даних В. Н. Яковлевої [84] стійкість до звичайного біотипу раку картоплі властива численним диким і культурним видам, які відносяться до найрізноманітніших серій. Цінність багатьох співродичів *S. tuberosum* у наявності генів, які контролюють резистентність проти гриба. Особливу селекційну перспективність у цьому відношенні має вид *S. andigenum*. З його безпосередньою участю створені численні резистентні проти гриба сорти: Волховська, Виток, Дітськосеська, Зарево, Луговська, Рекорд, Сож, Синтез та багато інших [65]. Значні успіхи в селекції ракостійких сортів мали білоруські вчені [64, 85]. За їх участю створені такі сорти, резистентні до гриба: Трудовий, Агрономічна, Звєньєвой, Партизан, Лошицька, Розвариста, Темп, Білоруська крохмалиста та багато інших.

За даними останніх досліджень [86], значною перспективністю в селекції ракостійких сортів характеризується вид *S. chacoense*. Крім цього виду цінність для пошуку джерел стійкості проти гриба мали зразки видів *S. stenotomum*, *S. andigenum* [87].

Для успішного випробування селекційного доробку на стійкість проти раку картоплі створені спеціальні пункти, де виконується ця робота. Не може бути занесений до Реєстру сортів рослин України жоден сорт без попереднього випробування в Українській науково-дослідній станції карантину рослин Інституту захисту рослин НАН України. Використання як вихідного селекційного матеріалу міжвидових гібридів дозволило підняти

цей напрям дослідження на дуже високий рівень. За даними Української науково-дослідної станції карантину рослин серед 472 зразків, які випробовувались в 2014 році, 98% характеризувались резистентністю проти збудника [88]. У РФ створено Всеросійський пункт з випробування картоплі на стійкість проти раку і нематоди [89].

Надзвичайно складним є захист від іншого карантинного об'єкту – картопляних цистоутворюючих нематод. Крім того, що виділено їх два види: *Globodera pallida* і *Globodera rostochiensis* кожен із них характеризується наявністю патотипів: у першого їх виділяють три – Ра-1, Ра-2 і Ра-3, а в останнього – п'ять – Ро-1, Ро-2, Ро-3, Ро-4 і Ро-5 [90]. Трудність захисту від картопляних цистоутворюючих нематод, крім згаданого, обумовлюється утворенням ними цист, які можуть зберігатись у ґрунті 8-10 років [16], а на думку інших вчених [91] – 17-25 років, високою адаптивністю їх до нових зовнішніх умов [92]. Висока здатність до розмноження (в одній цисті нараховується до 1300 яєць, у яких знаходяться личинки) [93] ускладнює застосування різних методів захисту, крім селекційного.

Цінність міжвидової гібридизації для захисту сортів від картопляних цистоутворюючих нематод підтверджується тим, що до Міжнародного класифікатора популяцій *G. pallida* і *G. rostochiensis* ввійшли лише міжвидові гібриди [94].

Надзвичайно високу перспективність для створення сортів, стійких проти картопляних цистоутворюючих нематод, має вид *S. andigenum*, зокрема, його зразок СРС 1673 [95-98]. У світі з використанням цього виду створено більше 700 нематодостійких сортів [99].

У цього зразка виявлений ген H_1 , який характеризується надзвичайно високою експресивністю стосовно патотипів Ро-1 і Ро-4 [100, 101]. Він нерідко знижує кількість цист у ґрунті до нуля [94]. Цінність його також у тому, що ця властивість зберігається в процесі зворотних схрещувань. Виділені також інші клони виду з аналогічною характеристикою [102]. Окремі з них контролюють стійкість не лише проти золотистої картопляної

нематоди, але й проти блідої [103]. Велике значення гена H_1 для селекції картоплі підтверджується тим, що більше 60% сортів у минулому ФРН містили цей ген і вирощували їх на більше 40% сертифікованих площ картоплі в цій країні [16]. З колекції ВІР у виділені джерела стійкості проти картопляних цистоутворюючих нематод к-15809, к-6847, к-23704 [104].

Значною цінністю в селекції на нематодостійкість характеризуються види *S. vernei*, *S. Speggazzinii* [105, 106], *S. alandiae*, *S. okadae* [107], а також види серій *Tariensa*, *Bucasoviana* [108]. Останнє узгоджується з позицією С. М. Букасова, який стверджував, що генотипи, які характеризуються ефективним контролем окремих ознак, зокрема стійкості проти патогенів, слід шукати серед представників певних географічних груп [109].

Згідно нової технології дослідження селекційних сортів (чотирьох етапному скринінгу), як вихідний матеріал у селекції на стійкість проти цистоутворюючих картопляних нематод рекомендуються сорти-міжвидові гібриди: *Agria*, *Alcmaria*, *Hydra*, *Granola*, *Marijke*, *Provita* та інші [110].

Особлива цінність міжвидової гібридизації картоплі у можливості створення вихідного селекційного матеріалу з груповою і, навіть, комплексною стійкістю. За результатами досліджень високою стійкістю проти раку картоплі, картопляних нематод характеризувались 13 клонів [111]. Беккроси з комплексною стійкістю виділені на Поліській дослідній станції Інституту картоплярства НАН України [112]. У Білорусії вдалось поєднати високу стійкість проти фітофторозу та чорної ніжки [62].

Дуже часто розширення генетичної основи вихідного селекційного матеріалу картоплі супроводжується проявом гетерозису багатьох агрономічних ознак. Завдяки тетраплоїдній природі культурних сортів досягається вищий рівень гетерозиготності та більш широкий спектр взаємодії генів, що позитивно впливає на вираження властивостей сортів.

Зважаючи на те, що гетерозис слід розглядати як процес протилежний інбредній депресії, можна припустити ймовірні його причини [113-115]. Максимальний гетерозис проявляється у випадках відмінності усіх чотирьох

алелей локусу [116-118]. Експериментальне підтвердження гетерозису знайшло у численних дослідженнях [113, 119]. У результаті міжвидових схрещувань часто вищепляються гетерозисні гібриди. Підтвердженням цього може бути залучення в селекційну практику виду *S. andigenum* [120-124].

На етапі міжвидових схрещувань виявлений гетерозис за продуктивністю [26]. Серед п'яти комбінацій, де материнською формою використаний вид *S. stoloniferum*, у чотирьох виявлена значна перевага – у 2,6-4,7 раз, навіть, середньопопуляційного значення показника, порівняно з кращим компонентом схрещування. Меншою мірою викладене спостерігалось у процесі беккросування первинних міжвидових гібридів [125]. Значний потенціал у виділенні гетерозисних потомків виявлений у складних міжвидових гібридів, їх беккросів за кількістю бульб у гнізді [126].

1.2. Столові якості бульб картоплі

Через значне поширення у багатьох країнах світу, високу продуктивність, специфічність біохімічного складу бульб, любов населення до цього продукту та з інших причин картоплю справедливо вважають «другим хлібом» [127-131].

Природна еволюція видів картоплі відбувалась у напрямі відбору форм з ознаками, які б сприяли їх збереженню у природі. Стосовно захисту від хвороб, шкідників надзвичайно корисними виявились: густе опушення листків, а іноді і стебел, залізистими волосками [132], наявність глікоалкалоїдів у бульбах [133], глибоке залягання вічок тощо. Згадані та інші ознаки від співродичів культурних сортів частково передавались потомству у процесі створення вихідного селекційного матеріалу. Повною мірою викладене відносилось до інтрогресії від диких, культурних видів генів контролю столових властивостей бульб. На жаль, вони у міжвидових гібридів, їх беккросів не досліджені.

У результаті експериментів численних вчених [134-137] основними показниками, які характеризують столові якості бульб картоплі, є:

консистенція м'якуша, борошністість, водянистість, запах, розварюваність, смак і потемніння варених бульб. Окремі з них стали основою для розподілу сортів на певні типи. Наприклад, за розварюваністю бульб сорти ділять на тип А (бульби не розварюються – салатні сорти); В – слабо розварюються, що дозволяє використовувати їх для супів, відварювання, піджарювання; С – сильно розварюються, а тому придатні для приготування пюре, відварювання і D – бульби дуже розварюються і їх використовують для запікання, відварювання, пюре [138].

Прояв столових якостей бульб сортів, вихідного матеріалу великою мірою залежить від їх біохімічного складу, процесів, які відбуваються під час виготовлення страв з картоплі.

Вважають [139], що смакові якості більшою мірою визначаються генотипом, хоча певний вплив також мають зовнішні умови. Основними складовими бульб картоплі, які впливають на їх смак, виділені наступні: вільні амінокислоти, особливо глютамінова та аспарагінова, ліпіди, цукри, мононуклеотиди, зольні елементи, крохмаль, органічні кислоти [140]. На прояв ознаки також впливають: незбалансоване внесення мінеральних добрив, погодні умови, тип ґрунту, застосування інсектицидів тощо.

На смакові якості бульб, а також на якість продукції після їх переробки значною мірою впливають цукри. Особливо сильно проявляється цей чинник за зберігання бульб. У результаті взаємодії редукуючих цукрів та амінокислот утворюється меланоїдини – продукти темного забарвлення, які негативно впливають на смак та інші столові якості бульб картоплі.

За несприятливих погодних умов у пуповинній частині бульб накопичується настільки багато цукрів, що вона стає скловидною і непридатною для столового використання.

У бульбах виділяють спеціальні речовини, які називають посилювачами або потенціаторами смаку. Як правило, це нелеткі або слабо леткі речовини, у яких відсутній смак, проте вони здатні посилювати його. Вихідними складовими для утворення цих речовин виступають нуклеїнові

кислоти та нуклеотиди [141]. Порівняно з іншими культурами, останніх утворюється в картоплі дуже багато. Вони з'являються під час варіння за рахунок деградації рибонуклеїнової кислоти.

Незважаючи на те, що бульби мають невелику кількість ліпідів, останні відіграють значну роль для смаку, запаху картоплі. Сортам з високими смаковими якостями властива більша кількість пальмітинової, стеаринової, олеїнової кислот і менша лінолевої та ліноленової. Велика кількість ненасичених жирних кислот негативно впливає на якість сушених продуктів.

На прояв смакових якостей впливає незбалансованість внесення мінеральних добрив та їх склад. Високі дози азотних добрив негативно впливають на смакові якості бульб. Це пов'язано з підвищеним умістом у них амідів. Внесення калійних хлорних добрив, сирого торфу також не сприяє прояву добрих смакових якостей бульб. Протилежне стосується збалансованого мінерального живлення: $N_{60} P_{60} K_{60}$ або $N_{60} P_{90} K_{60}$ на фоні 40 т/га гною, а також внесення марганцю та міді [142].

Ефективним заходом у поліпшенні смакових якостей картоплі є вибір сорту [143]. На жаль, прояв цієї ознаки не корелює з високою урожайністю, а тому частка сортів із згаданою властивістю у виробництві постійно зменшується. Серед занесених до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2018 рік [144] з високим проявом ознаки можна виділити такі сорти української селекції: Світанок київський, Тирас, Анатан, Летана та деякі інші. Серед сортів Російської Федерації найбільш смачними виявились: Ліга, Зольська, Красавчик [145, 146], а серед сортів білоруської селекції: Бриз, Скарб [147, 148].

Запах варених бульб обумовлюється наявністю у них летких сполук, яких нараховується 12 [141]. Виявлена відмінність сортів за їх складом [149], хоча у кожного з них максимальну частку становив метанол, що в десятки раз більше, ніж інших сполук. Утворюються леткі сполуки в процесі варки бульб і поєднання розчинів деяких амінокислот з цурками і пектином.

Нагрівання метіоніну з пектином до 100 °С призводить до утворення диметилсульфіду, диметилдісульфіду, пентатіолу, атропіну і метанолу, а під час дії високої температури на гліцин, глютамінову кислоту, інших амінокислоти у них з цурками з'являється специфічний запах варених бульб.

Утворення попередників запаху бульб відбувається двома шляхами: їх деградацією та в результаті реакції Майярда. Згідно першого шляху проходить окислювальне дезамінування амінокислот з утворенням альдегіду. У процесі реакції Майярда відбувається взаємодія аміногрупи амінокислоти з глюкозидним гідроксилем цукру. На прояв запаху також впливають жирні кислоти.

З технологічних заходів негативно впливає на запах бульб внесення хлорумісних калійних добрив.

Залежно від напрямів використання необхідно мати сорти з борошністими або водянистими бульбами. У деякої кількості сортів під час варіння крохмальні зерна збільшуються в розмірах, а тому клітини, які їх мають, приймають округлу форму, відділяються одна від одної, а м'якуш стає розсипчастим. Протилежне відбувається, коли оболонка клітин після збільшення розмірів крохмальних зерен розривається. Протоплазма витікає із клітини, а бульби утворюють водянисту масу. Виявлено, що чим дрібніші крохмальні зерна, тим частіше відбувається розрив клітинної оболонки. Цьому також сприяють слабкі пектинові зв'язки серединних пластинок та клітинних оболонок [150].

Показником розварювання бульб може бути співвідношення білка і крохмалю у них. Якщо воно перевищує 8,5, то вважається низьким. За величини коефіцієнта до 12 картопля під час варіння стає скловидною, а більше 12-ти – бульби під час варіння розтріскуються на частини.

Негативною характеристикою певної кількості сортів є потемніння їх м'якуша. Відрізняють ферментативне потемніння і потемніння після варіння [151]. Перше з них проявляється після зняття з бульб шкірки, механічних

пошкоджень під час збирання, транспортування, а також після впливу підвищеної або пониженої температури в процесі зберігання.

Ферментативне потемніння м'якуша – характерна, генетично контрольована ознака сортів [152, 153], хоча зовнішні умови можуть внести корективи на її прояв. Водночас, якщо воно з'явилося до варіння, то збережеться і після нього [151]. Повною мірою викладене відноситься до екстинкції соку. Чим вище значення показника, тим сильніше проявляється ферментативне потемніння. У процесі зберігання величина обох показників зростає.

Ферментативне потемніння бульб обумовлюється окисненням фенольних сполук за наявності каталізаторів – ферментів до складу яких входить мідь. Найбільш активними є хлорогенова кислота і амінокислота тирозин. Крім них у процесі можуть приймати участь кофейна кислота, флавоноли та антоціани.

Ферментативне потемніння спричиняють також найрізноманітніші механічні пошкодження, у процесі яких деформуються та руйнуються тканини, клітини [154]. Враховуючи викладене, усі заходи, що спрямовані на зниження травмування бульб під час збирання врожаю, його транспортування, підготовки до зберігання тощо повинні мінімізувати механічні пошкодження бульб. За проявом останні можна згрупувати таким чином: здавлювання шкірки, її обдирання; порізи, тяжке травмування, виривання м'якуша [155]. Крім ферментативного потемніння остання група пошкоджень спричиняє проникненню в бульби інфекції, а також погіршує товарний вид продукції.

Прояв ферментативного потемніння тісно корелює із кількістю тирозину у бульбах. Наприклад, у сорту Бородянська рожева, який сильно темніє, уміст тирозину становить 250 мг/100 г сухих речовин, а в сорту Олев, бульби якого темніють незначно, уміст тирозину був 30-60 мг/100г сухих речовин [140].

Виявлена тісна пряма залежність ($r=+0,99$) між кількістю ліпідів у шкірці бульб та зниженням ферментативного потемніння їх м'якуша. Ймовірно, це обумовлено впливом жирів на біофізичні властивості мембран клітин. Виявлено, що високі дози азотних добрив негативно впливають на вміст як насичених (пальмітинова і стеаринова), так і ненасичених (ліноленова) жирних кислот, що збільшує потемніння м'якуша бульб. Навпаки, підвищення вмісту калію позитивно впливає на процес утворення ліпідів і тим самим знижує ферментативне потемніння бульб [156]. Зміна співвідношення між азотом і калієм в процесі внесення мінеральних добрив значно впливала на потемніння бульб. Збільшення доз азотних добрив на фоні однакового рівня калійних посилює ферментативне потемніння незалежно від сорту [157].

Доведено, що на процес ферментативного потемніння впливає реакція ґрунтового розчину (рН). Причина в тому, що зниження кислотності ґрунту спричиняє утворення меланіну, що є передумовою потемніння бульб [140].

Зміна забарвлення м'якуша після термічної обробки має іншу природу потемніння. Причиною явища є утворення комплексу заліза та хлорогенової кислоти. Протилежне спостерігається після реакції заліза та лимонної кислоти, коли потемніння не спостерігається. Отже, ферментативне потемніння обумовлене співвідношенням хлорогенової та лимонної кислот, а також реакцією клітинного соку [151].

Кислотність клітинного соку спричиняє зміни в кольорі вареної картоплі. Спочатку за рН 6,5 утворюється залізо-дифенольний комплекс. Із підвищенням кислотності до рН 8,0 він перетворюється у залізо-трифенольний. За рН 5,5 сполуки заліза і хлорогенової кислоти мають зелений колір. Підвищення рН до 6,5 змінює його на сіро-синій, а за кислотності рН 8,0 він стає коричневим [141].

Значний вплив на потемніння після варіння має калій. Між вмістом його і лимонної кислоти існує пряма кореляція – $r=+0,7$. А тому, зважаючи

на те, що у верхній частині бульб уміст калію вищий, ніж у пуповинній, бульби інтенсивніше темніють у нижній частині.

Найбільш стійкими до потемніння м'якуша варених бульб виявились сорти Російської Федерації Глорія, Каменська, Крепиш, Ліга, Амур, Браво, Ірбитська та багато інших [145], а також сорти білоруської селекції Маніфест, Фальварак, Волат [146], Зарачка, Бриз, Скарб [147] і сорти Біла ніч, Білоруська крохмалиста, Бородянська, Варсна Омега [148].

Значний вплив на прояв столових якостей бульб картоплі мають глікоалкалоїди. Особливо це відноситься до сортів – міжвидових гібридів. Назва окремих глікоалкалоїдів пов'язана із дикими видами картоплі, з яких вони виділені, наприклад: демісин вперше виявлений у виду *S. demissum*, чаконін – у виду *S. chacoense*. Незважаючи на те, що порівняно з паростками, квітами, бульби мають невелику кількість глікоалкалоїдів, за певних обставин їх може бути достатньо для отруєння.

Розміщення глікоалкалоїдів у бульбі нерівномірне. Найбільше їх у шкірці, вічках, а тому видалення їх у процесі приготування їжі позитивно впливає на поліпшення смакових та інших якостей бульб. Оптимальною концентрацією глікоалкалоїдів у бульбах, що не знижує їх смакові якості, є 5-10 мг % на сиру речовину. Зменшення вираження показника і, особливо, підвищення його до 25-30 мг % не лише значно погіршує смакові якості, але й може негативно відбитись на здоров'ї людини [140]. Найбільшу небезпеку являє нерозчинний у воді соланін.

Виявлена значна диференціація сортів за вмістом глікоалкалоїдів. Найбільше (15 мг % на сиру речовину і вище) їх мали сорти Бородянська, Київська рання, Столова 19, Сулев [140]. Специфічний прояв глікоалкалоїдів відмічений у сорту міжвидового походження Повінь. Окремі бульби його можуть мати настільки високий уміст згаданих речовин, що це унеможливує використання всього приготовленого продукту, наприклад, пюре.

Слід відмітити, що аборигени американського континенту для зниження концентрації глікоалкалоїдів бульб диких видів вимочували їх у воді, висушували, заморожували [130].

Водночас, глікоалкалоїди картоплі мають лікувальні властивості. У малих дозах соланін знижує артеріальний тиск, збільшує амплітуду і зменшує частоту серцевих скорочень, має протизапальну, болетамуючу та протиалергічну дію [158].

Висновки до розділу 1

Серед небагатьох сільськогосподарських культур є можливість протистояти несприятливим зовнішнім чинникам, як картоплі. Завдяки величезним успіхам в генетиці та селекції вдалося вирішити проблеми, які ставили під сумнів можливість вирощування картоплі, зокрема, на європейському континенті. Основа цих успіхів у багатющому генофонді культури.

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

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

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

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

РОЗДІЛ 2

УМОВИ, МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИ ВИКОНАННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Місце та умови проведення експерименту

Польові дослідження виконувалися впродовж 2015-2017 років у сівозміні Навчально-наукового виробничого комплексу (ННВК) Сумського національного аграрного університету (СНАУ). Територія ННВК розташована в північно-західній частині м. Суми і відноситься до північно-східного Лісостепу України.

Рельєф дослідного поля слабо хвилясте водороздільне плато з невеликим нахилом до південного заходу.

Ґрунт дослідної ділянки чорнозем типовий глибокий малогумусний середньо-суглинковий великопилуватий і має слабо кислу реакцію ґрунтового розчину (табл. 2.1), що є типовим для регіону [159]. За даними кафедри землеробства, ґрунтознавства та агрохімії СНАУ уміст гумусу у ґрунті середній для чорноземів, водночас, достатній для забезпечення рослин поживними речовинами, а також створення аерованого орного шару. Величина гідролітичної кислотності дозволяє підтримувати достатню буферність ґрунту [160].

Територія ННВК відносяться до другого агрокліматичного району Сумської області. Клімат помірно-континентальний з відносно теплою зимою та часто жарким літом. Основним чинником, який формує погоду, є вітри, зокрема їх напрям. Найхолоднішим місяцем є січень, а найтеплішим – липень. Сума річних активних температур знаходиться в межах 2500-2650 °С, а середньорічна становить + 6,5°С.

Незважаючи на те, що впродовж року випадає немала кількість опадів – 593 мм, через нерівномірне надходження вологи з ними рослини часто потерпають від засухи. Середня величина гідротермічного коефіцієнту 1,1-1,2. Більшість опадів рослини отримують під час вегетації. Висота снігового

покриву взимку близько 15 см, проте розміщення його на поверхні нерівномірне.

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, великопилюватий	3,89	5,8	1,6	30,2	109	100	87

Як правило, період вегетації рослин, що обмежується середньодобовою температурою повітря більше 5 °С, розпочинається в першій декаді квітня, а закінчується в третій декаді жовтня. Водночас, в регіоні нерідкі пізні весняні та ранні осінні заморозки. Перші можуть продовжуватись до другої декади травня, а останні з'являються у другій декаді вересня.

За даними метеопоста Інституту сільського господарства Північного Сходу [161-163], за період вегетації картоплі в 2015 році випало менше дощів, ніж у середньому за багато років на 23,1 мм (рис. 2.1, додаток В). Дуже дощовою виявилася перша декада травня (+48,1 мм), що великою мірою обумовило високе середньомісячне значення показника. Порівняно вологими були третя декада червня та друга липня. Близько до середнього багаторічного випало дощів у другій декаді червня. У інші декади спостерігався дефіцит вологи. Особливо це стосувалось серпня, коли за місяць випало дощів менше на 50,1 мм. Не було їх в першій та третій декадах цього місяця і досить мало в другій.

Порівняно дощовим виявився період вегетації картоплі в 2016 році (рис. 2.2, додаток В). За чотири місяці в середньому випало їх на 108,8 мм

більше, ніж за багаторічними даними. Водночас, вони випадали вкрай нерівномірно. В першій декаді травня спостерігався дефіцит вологи, проте в наступних їх випало більше середнього. У червні це мало місце, відповідно, в першій та третій декадах і другій. У липні нестача дощів відмічалась у першій та третій декадах, проте в другій їх випало більше, ніж у середньому за багато років. Аналогічне стосувалось серпня, проте в цьому місяці відмінність від багаторічних даних була ще більшою, ніж у попередньому. Особливо це відносилось до другої декади, коли випало 108,9 мм дощів, що в 6,1 раз перевищувало середнє значення показника.

Значний дефіцит вологи спостерігався за період вегетації картоплі в 2017 році (рис. 2.3, додаток В). Порівняно з багаторічними даними, дощів випало менше на 90,2 мм. Лише в других декадах травня і липня надійшло вологи з дощами більше, ніж за багато років. У результаті цього, за травень випало дощів на 19,1 мм, червні – 36,8, серпні – 42,2 менше, ніж за багато років. Тільки в липні середнє значення показника перевищувало багаторічні дані.

Значно змінювалась за періоди вегетації картоплі температура повітря. Жарким виявився 2015 рік (рис. 3.4, додаток Г). Середньомісячний прояв показника завжди перевищував кліматичну норму [164]. У травні це становило 0,4 °С, червні – 2,2, липні – 1,5, а в серпні – 3,1. Максимальна різниця із багаторічними даними спостерігалась в першій декаді серпня – 4,1 °С.

Особливість температурного режиму періоду вегетації картоплі в 2016 році – прохолодний травень (рис. 3.5, додаток Г). У кожній декаді середнє значення показника виявилось нижчим, ніж за багато років. Ще більшою мірою викладене стосувалось першої декади червня, коли різниця з багаторічними даними становила 3,2°С. Прохолоднішою також була друга декада серпня. В інший період температура повітря була вищою, ніж багаторічна.

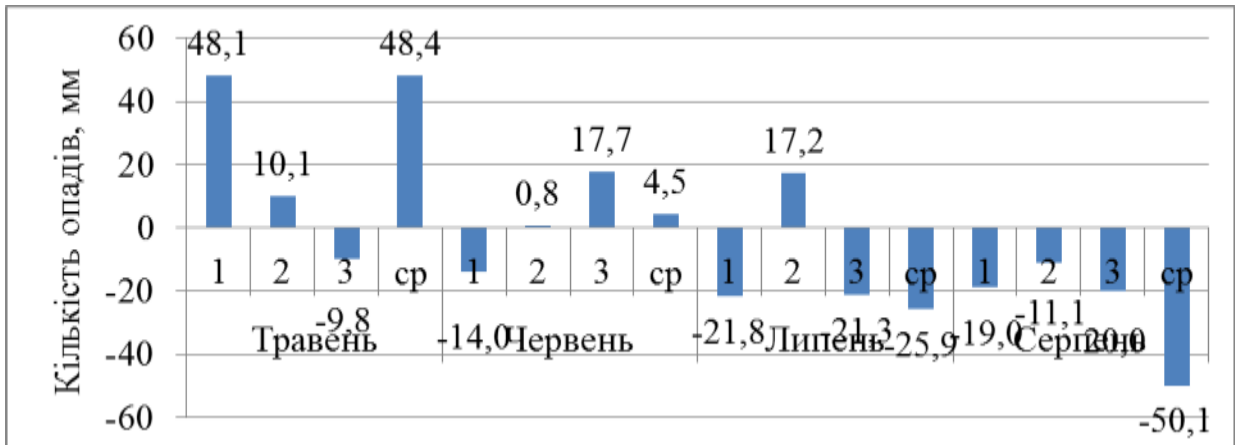


Рисунок 2.1 – Відхилення кількості опадів за декадами, місяцями від середніх багаторічних даних у 2015 році

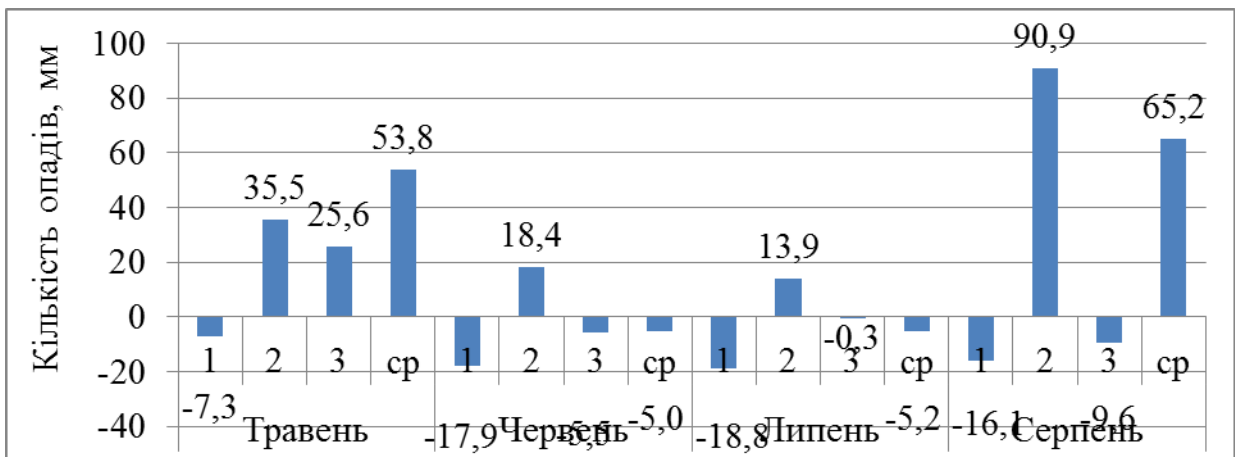


Рисунок 2.2 – Відхилення кількості опадів за декадами, місяцями від середніх багаторічних даних у 2016 році

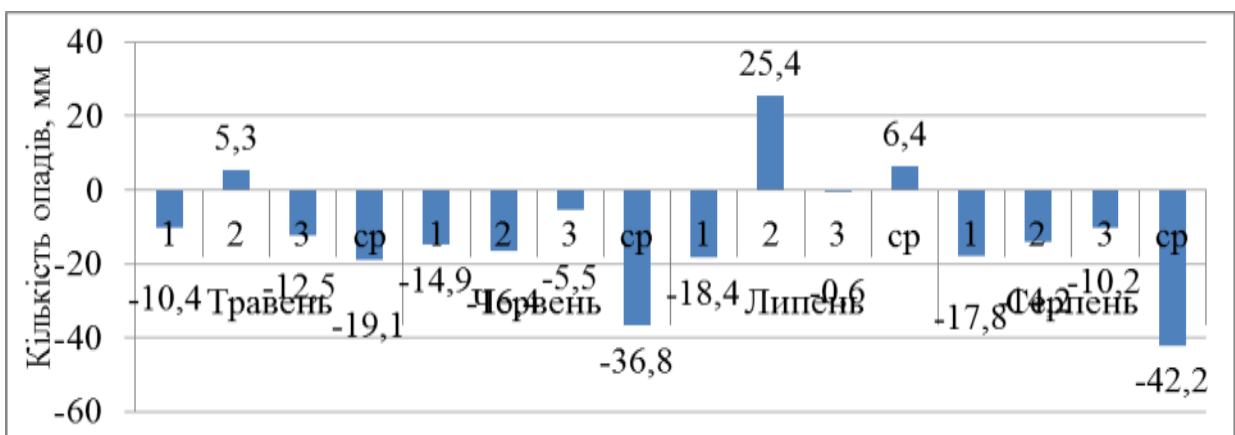


Рисунок 2.3 – Відхилення кількості опадів за декадами, місяцями від середніх багаторічних даних у 2017 році

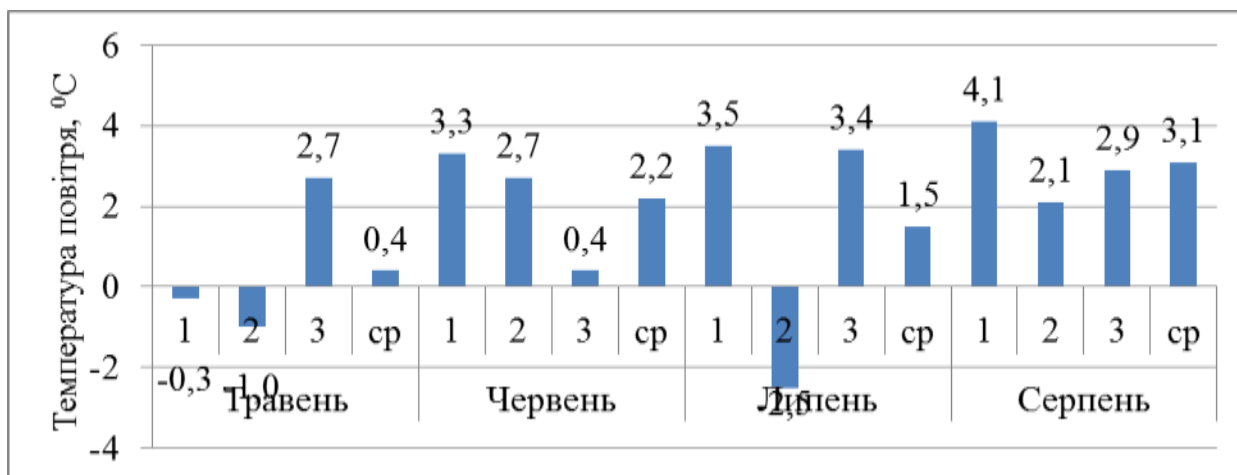


Рисунок 2.4 – Відхилення температури повітря (°C) за декадами, місяцями від середніх багаторічних даних у 2015 році

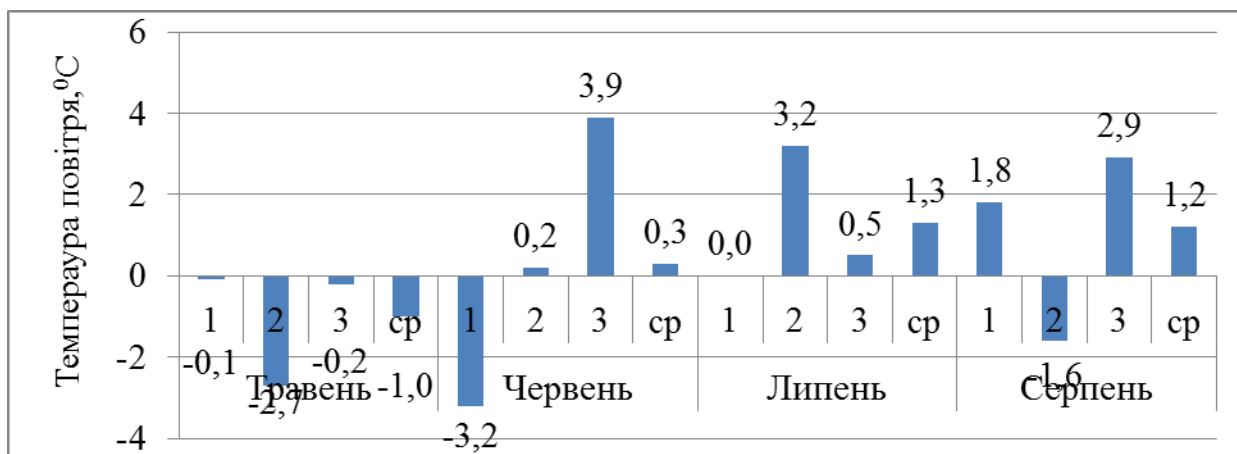


Рисунок 2.5 – Відхилення температури повітря (°C) за декадами, місяцями від середніх багаторічних даних у 2016 році

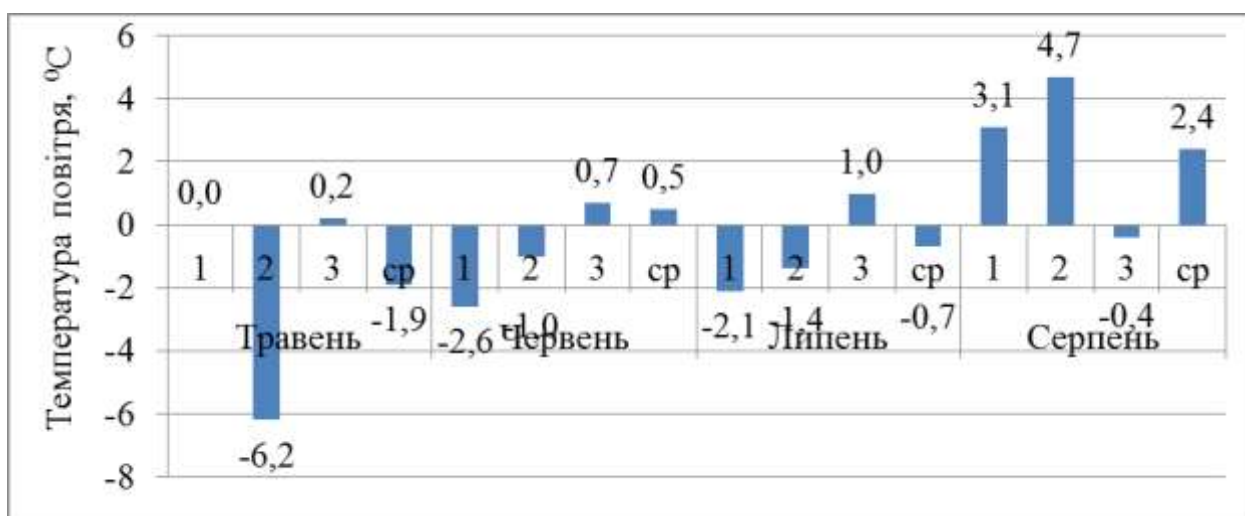


Рисунок 2.6 – Відхилення температури повітря (°C) за декадами, місяцями від середніх багаторічних даних у 2017 році

Дуже нерівномірним спостерігався температурний режим за період вегетації картоплі в 2017 році (рис. 3.6, додаток Г). Холодною виявилася друга декада травня, коли відмінність від багаторічних даних становила 6,2 °С.

Протилежне відносилось до другої декади серпня. У цей період температура повітря перевищувала багаторічні дані на 4,7 °С. Близькі результати отримані в першій декаді серпня – на 3,1 °С. Водночас, середньомісячне вираження показника переважало таке ж багаторічне в червні та серпні, але було нижчим, ніж у травні та липні.

Показником, який вказує на співвідношення температури повітря та кількості опадів є гідротермічний коефіцієнт (ГТК) [165, 166]. Його значення вираховують за формулою:

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

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

v – сума температур за період з температурою повітря понад 10 °С.

Дані виконаних розрахунків свідчать, що згідно запропонованої класифікації [167] в 2015 році вологою була лише перша декада травня (табл. 2.2), сухими – другі декади травня і липня, а інший період слід класифікувати як дуже сухий.

Дещо інше стосувалось періоду вегетації картоплі в 2016 році. Сильно вологою виявилася третя декада травня та друга червня, а ультравологою друга декада травня і серпня. Дуже сильно зволоженою була друга декада липня. Підвищеною зволоженістю характеризувалась третя декада липня. Близькі дані отримані в третій декаді червня. Лише перші декади червня, липня і серпня та третя декада серпня були сухими. Тобто, за період вегетації картоплі в 2016 році лише окремі декади виявились близькими за значенням ГТК.

Аналогічне попередньому відносилось до 2017 року. Ультравологою виявилась друга декада травня. Дуже сильним зволоженням характеризувалась друга декада липня. Зволоженими виявились треті

Таблиця 2.2 – Значення гідротермічного коефіцієнту за декади, місяці періодів вегетації картоплі в 2015-2017 роках

Рік	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
2015	1,8	0,5	0,1	0,5	0	0,2	0,4	0,2	0	0,5	0	0,1	0	0,1	0	0
2016	0,6	3,6	2,7	2,4	0,1	2,1	0,9	1,1	0,4	1,6	1,1	1,1	0,1	6,0	0,5	1,9
2017	0,5	4,0	0,6	1,0	0,3	0,3	1,0	0,6	0,4	2,6	1,2	1,4	0,1	0,2	0,6	0,2

*Примітка: цифрами 1, 2, 3 позначені декади місяців

декади червня і липня. Дуже посушливою погодою характеризувались треті декади травня і серпня. У інших декадах величина гідротермічного коефіцієнта становила менше 0,5, що дозволило віднести їх до дуже сухих. На рисунках 2.1-2.6 та додатках В і Г наведені відхилення від подекадної температури повітря, кількості опадів від середніх багаторічних даних, проте істотність їх не обговорювалась. Значущість величини відхилень вираховували за формулою: $K_i = (\bar{X}_n - \bar{X}_b) / S$, де (2.2)

- K_i – коефіцієнт істотності відхилення поточних даних від багаторічних,
 \bar{X}_n – дані певного періоду поточного року,
 \bar{X}_b – середні багаторічні дані певного періоду,
 S – середнє квадратичне відхилення.

Результати статистичної обробки отриманих даних (табл. 2.3) свідчать, що в червні та серпні 2015 року різниця з середніми багаторічними даними за температурою повітря була істотною та додатною, чого не можна сказати про інші два місяці. Крім цього, в усі місяці відмічене перевищення показника, порівняно з багаторічними даними.

Таблиця 2.3 – Значення коефіцієнта істотності відхилення між температурою повітря, кількістю опадів за місяцями впродовж 2015-2017 рр. і середніми багаторічними даними

Показник	Травень	Червень	Липень	Серпень
2015 р.				
Температура повітря	+0,01	+1,5	+0,3	+1,2
Кількість опадів	-0,4	+0,05	-0,4	-5,1
2016 р.				
Температура повітря	+0,32	-0,05	-0,45	-0,40
Кількість опадів	+0,41	-0,06	-0,06	-0,39
2017 р.				
Температура повітря	-0,5	+0,1	-0,4	+0,7
Кількість опадів	-0,6	-1,4	+0,1	-3,3

За всі місяці періоду вегетації картоплі в 2016 році в жодному не відмічено істотного відхилення від середніх багаторічних даних, хоча значення показника лише в травні характеризувалось додатною величиною. Аналогічне відносилось до 2017 року.

Дещо інше стосувалося різниці кількості опадів. За період вегетації картоплі в 2015 році екстремально мало випало дощів у серпні. У інші місяці відмінність виявилася неістотною.

Менше, порівняно з даними за багато років, випало дощів у червні, липні і серпні 2016 року, проте в жодному місяці різниця не була істотною.

У цілому, дефіцитним стосовно кількості опадів виявився період вегетації картоплі в 2017 році, хоча додатна величина коефіцієнта істотності відмічена в липні. Проте, як і в травні різниця з багаторічними даними була неістотною. Як свідчать результати підрахунків, екстремально менше дощів було в серпні та істотно менше – в червні.

2.2. Вихідний матеріал у дослідженні

Вихідним матеріалом у дослідженні використані складні міжвидові гібриди, їх беккроси та сорти-стандарти. Вторинні міжвидові гібриди відрізнялися за своїм походженням. Вони отримані за участю трьох видів – (*S.demissum* x *S.bulbocastanum*) x *S.tuberosum*, чотирьох – {(*S.demissum* x *S.bulbocastanum*) x *S.andigenum*} x *S.tuberosum*, п'яти – {(*S.acaule* x *S.bulbocastanum*) x *S.phureja*} x *S.demissum*] x *S.tuberosum* і шести – [/{(*S.acaule* x *S.bulbocastanum*) x *S.phureja*} x *S.demissum*] x *S.andigenum*| x *S.tuberosum*.

Унікальність цього матеріалу у залученні в селекційну практику надзвичайно цінного за стійкістю проти фітофторозу [168], сріблястої парші, колорадського жука, картопляної молі [169], альтернаріозу, чорної ніжки, картопляної нематоди, ХВК, УВК, ризоктоніозу [170] дикого диплоїдного мексиканського виду картоплі *S. bulbocastanum* Dun.

Через генетичну віддаленість його від інших видів він, практично, лише в останні десятиріччя став успішно залучатись в селекційну практику [9].

Досліджували вторинні міжвидові гібриди за участю цього виду, різні за складністю беккроси – В¹-В⁵, потомство від самозапилення як перших, так і останніх.

Сортами-стандартами використані різні за стиглістю, занесені до Реєстру сортів, придатних для поширення в Україні, ранній сорт Тирас, середньостиглий Явір та середньопізній Случ. Наводимо їх коротку характеристику.

Сорт Тирас [171-175]. Створений на Поліській дослідній станції ім. О. Засухіна від схрещування двох гібридів П. 88.95/5 і П.88.12-78. Ранній з періодом вегетації 98 діб. Уміст крохмалю 14-15%. Смакові якості бульб добрі – близько 4 балів.

Бульби рожеві продовгувато-овальні з поверхневими вічками. Середня маса товарних бульб 95-100 г. М'якуш білий. Рослини середньої висоти, напіврозлогі, добре облистнені. Віночок квіток червоно-фіолетовий, здатність зав'язувати ягоди від самозапилення середня.

Стійкий до звичайного біотипу раку картоплі. Характеризується відносною стійкістю до вірусних хвороб, стеблової нематоди, парші звичайної, іржавості бульб. Стійкий до потемніння і механічного травмування під час збирання. Посухостійкий, а тому придатний для вирощування на півдні України. Чутливий до обламування паростків.

Занесений до Реєстру сортів, придатних для поширення в Україні з 2001 року. Рекомендований для вирощування в Поліссі, Лісостепу і Степу.

Сорт Явір [171-175]. Створений в Інституті картоплярства НААН від схрещування сортів Поля х Романо. Середньостиглий. Уміст крохмалю 17-18%. Смакові якості добрі.

Рослини високі, прямостоячі, компактні, сильнооблистнені, малостебельні. Лист середньої величини, матовий. Віночок квіток білий.

Бульби кремові, округлі, з сітчастою шкіркою та неглибокими вічками. М'якуш кремовий, після кулінарної обробки не темніє. Розварюваність бульб слабка.

Стійкий до раку картоплі, відносно стійкий до фітофторозу, альтернаріозу, мокрої бактеріальної гнилі, парші звичайної та вірусних хвороб. У посушливі роки спостерігається іржава плямистість бульб.

Занесений до Реєстру сортів, придатних для поширення в Україні, з 2000 року. Рекомендований для вирощування в Поліссі, Лісостепу і Степу.

Сорт Случ. [171-175]. Середньопізній, столовий. Потенційна врожайність 45-50 т/га. Уміст крохмалю 17-18%, Смакові якості бульб добрі.

Рослини середньо високі, прямостоячі, стебла середньої товщини. Листки середньої величини помірно зелені. Забарвлення віночка квіток червоно-фіолетове. Квітування слабке. Ягодоутворення від самозапилення незначне. Бульби жовті, видовжено-овальні з неглибокими вічками. Забарвлення м'якуша бульб світло-жовте. М'якуш не темніє після варіння.

Стійкий до раку картоплі. Відносно стійкий до фітофторозу, кільцевої та мокрої бактеріальної гнилей, сухої фузаріозної гнилі, іржавої плямистості. Середньо стійкий проти вірусних хвороб.

Особливості сорту: висока врожайність, багатобульбовість, відносно висока товарність урожаю, добре реагує на підвищені дози мінеральних добрив.

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

2.3. Методи виконання експерименту

У процесі виконання дослідження (2015-2017 рр.) використовували широко апробовані загально прийняті методики. Оскільки міжвидові гібриди, їх беккриси, сорти-стандарти є складовими генофонду картоплі, вони висаджувались однорядковими ділянками по 11 бульб у рядку [3].

Проводились фенологічні спостереження, оцінювалась швидкість наростання надземної вегетативної маси. Згідно прийнятої методики обліковували прояв основних агрономічних ознак.

Двічі: в жовтні та лютому (до проростання бульб [176]) проводили дегустацію картоплі, в процесі якої визначали столові якості бульб: консистенцію, борошністість, водянистість, запах, смак, розварюваність, потемніння. Кількість дегустаторів – не менше 10-и.

Для оцінки кожного показника використовували прийнятну бальову оцінку [177, 178]. Стосовно консистенції бульби зразків розподілялись за зусиллям, з яким входила в м'якуш вилка: 9 балів – дуже ніжна, розпадається після дуже легкого доторкування виделкою; 7 – ніжна, коли бульба розпадається на частини після доторкування виделкою; 5 – помірно щільна, коли після проколювання виделкою бульба розпадається на декілька частин; 3 – щільна, коли після проколювання виделкою бульба розпадається на дві частини; 1 – дуже щільна, волокниста – не розпадається на частини після проколювання виделкою.

Для оцінки борошністості бульб використовували наступну шкалу: 9 балів – бульба дуже борошніста, великозерниста, на розрізі іноді виблискує; 7 – борошніста, дрібнозерниста, 5 – помірно борошніста, 3 – слабо борошніста, 1 – не борошніста.

Водянистість бульб визначалась в балах за шкалою: 9 балів – не водяниста, 7 – слабо водяниста, 5 – помірно водяниста, 3 – водяниста, 1 – дуже водяниста.

Запах визначався після розрізання гарячої бульби за наступною шкалою: 9 балів – дуже приємний, 7 – приємний, 5 – задовільний, 3 – неприємний, 1 – дуже неприємний.

Розварюваність бульб оцінювали за шкалою: 9 балів – бульби дуже сильно розварюються, розпадаються на шматки; 7 – сильно розварюються, тріщини до 1-2 см; 5 – середня розварюваність, лопається шкірка 3 – слабка

розварюваність, ледве видно тріщини; 1 – не розварюються, поверхня бульби ціла.

Потемніння м'якуша варених бульб визначали за інтенсивністю потемніння поверхні зрізу шматочків бульб через дві години після варіння за шкалою: 9 балів – не темніють, 7 – слабо темніють, 5 – помірно темніють, 3 – темніють сильно, 1 – дуже сильно темніють.

Смакові якості варених бульб визначали за шкалою: 9 балів – відмінний, 7 – добрий, 5 – задовільний, 3 – поганий, 1 – дуже поганий (гіркий, з іншим різким присмаком).

Під час збирання врожаю визначали кількість рослин у рядку. Окремо підраховували товарні бульби [179] та дрібні. Визначали масу бульб кожної фракції.

Підрахунок продуктивності проводили діленням маси всіх бульб з рядка на кількість рослин. Одиниця виміру г/гніздо. Середня кількість бульб у перерахунку на гніздо вираховували діленням загального числа бульб на кількість рослин, а стосовно товарних бульб – з урахуванням їх кількості в рядку. Середню масу однієї бульби або однієї товарної вираховували, відповідно, діленням маси усіх бульб на їх кількість або товарних. Товарність урожаю (%) визначали за часткою товарної фракції в загальній масі бульб і множенням на 100.

За питомою масою – співвідношення маси бульб у повітрі та воді визначали вміст крохмалю у бульбах. Формула загально прийнята [180]:

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

a – маса бульб у повітрі (г),

v – маса бульб у воді.

Використовуючи розрахункову таблицю, визначали уміст крохмалю, сухої речовини в бульбах.

Технологія вирощування картоплі загально прийнята для регіону [181].

Для проведення статистичного аналізу застосовували комп'ютерні програми Statistica, Microsoft Excel [182]. Використані статистичні методи, викладені в роботах Б. О. Доспехова [183] та П. Ф. Рокицького [184].

Висновки до розділу 2

Дослідження виконувались на типових ґрунтах для природно-кліматичної зони північно-східного Лісостепу України. Водночас, за метеорологічними даними періоди вегетації картоплі в роки виконання дослідження значно різнились. Порівняно з багаторічними даними, значно більше опадів випало в 2016 році, приблизно така ж кількість у 2015 і менше – в 2017. Крім цього, надходження вологи з дощами відбувалось нерівномірно за декадами, місяцями.

Лише в травні 2016 і 2017 років та липні 2017 року температура повітря була нижчою, ніж за багато років. Крайні величини відхилень від середніх багаторічних даних у 2015 році мали місце в другій декаді липня ($- 2,5\text{ }^{\circ}\text{C}$) і першій декаді серпня ($+ 4,1\text{ }^{\circ}\text{C}$). У наступному році це стосувалось першої ($- 3,2\text{ }^{\circ}\text{C}$) і третьої ($+ 3,9\text{ }^{\circ}\text{C}$) декад червня, а в 2017 році, відповідно, других декад травня ($- 6,2\text{ }^{\circ}\text{C}$) і серпня ($+ 4,7\text{ }^{\circ}\text{C}$).

Дуже різнилися декади, місяці під час вирощування картоплі за величинами гідротермічного коефіцієнта. За винятком першої декади травня період вегетації 2015 року характеризувався сухою і дуже сухою погодою. У наступному році дуже вологими виявилися перша і друга декада травня, а також другі декади червня, липня і серпня. У 2017 році це властиве лише другим декадам травня і липня.

Водночас, порівняно з багаторічними даними, істотно жаркими виявились тільки червень і серпень 2015 року. Істотно менше випало дощів у червні 2017 року та екстремально мало в серпні 2015 і 2017 років.

Вихідним матеріалом у дослідженні використані складні міжвидові гібриди, їх беккроси за участю виду *S. bulbocastanum* Dun. Сортами-стандартами були рекомендовані для зони Тирас (ранній), Явір (середньостиглий) і Случ (середньопізній).

Методики виконання експерименту загальноприйняті в картоплярстві, зокрема для дослідження складових генофонду. Столові якості зразків визначали згідно спеціалізованої оцінки. Програми для статистичної обробки даних загально прийняті.

РОЗДІЛ 3

ПРОЯВ СЕРЕД МІЖВИДОВИХ ГІБРИДІВ, ЇХ БЕККРОСІВ СТОЛОВИХ ЯКОСТЕЙ БУЛЬБ

3.1. Консистенція бульб досліджуваного матеріалу

3.1.1. Фенотиповий прояв ознаки

Важливою складовою загальної характеристики столових якостей бульб є їх консистенція. Великою мірою саме ця їх властивість обумовлює напрям використання сортів.

Отримані дані (рис. 3.1, додаток Д) та дані опублікованих робіт [185] свідчать, що за розподілом досліджуваного матеріалу стосовно консистенції бульб модальним класом під час першого обліку урожаю 2015 року був з балом 5 – помірно щільна, адже до нього віднесено майже половина зразків. Таку ж характеристику мали два сорти-стандарти Тирас і Явір.

Порівняно великій частці гібридів (23,9%) властива щільна консистенція – 3 бали, що аналогічно прояву ознаки в сорту Случ. Близька до згаданої кількість досліджуваного матеріалу віднесена до класу з балом 7, що характеризувався ніжною консистенцією – бульба легко розпадалась на частини після доторкання виделкою. Жоден із сортів-стандартів під час цього обліку не проявив такої властивості.

Особливість міжвидових гібридів, їх беккросів, за даними цього обліку, відсутність зразків з щільною, волокнистою консистенцією, а також наявність з максимальним балом оцінки – 9. Хоча до останнього класу віднесено лише два беккроси, унікальність їх очевидна.

Як результат викладеного розподілу досліджуваного матеріалу за ознакою виявився відносно високий середній бал її прояву, що відповідав рівню вираження показника в двох сортів-стандартів і перевищував значення сорту-стандарту Случ.

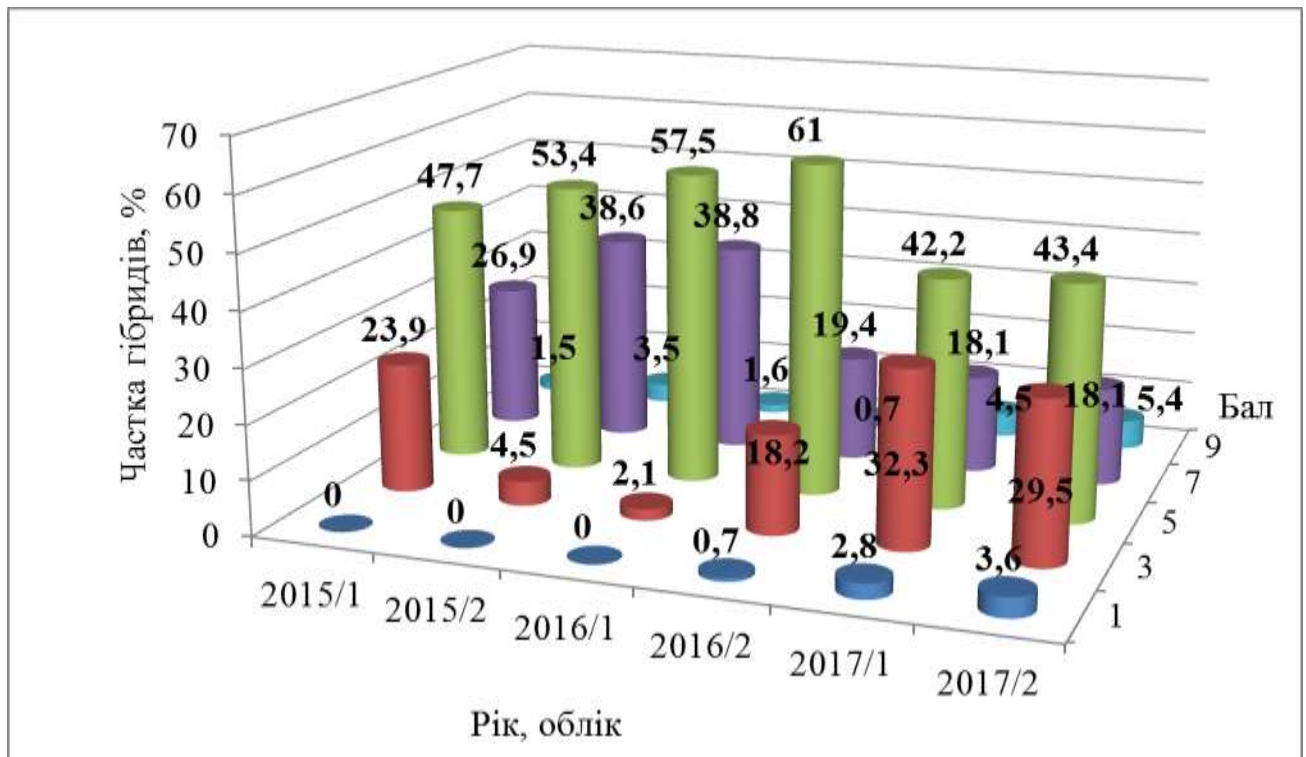


Рисунок 3.1 – Розподіл міжвидових гібридів, їх беккросів за консистенцією бульб

Інші дані отримані за другого обліку урожаю 2015 року. Хоча модальним класом і був аналогічний попередньому – 5 балів, проте частка гібридів, віднесених до нього, виявилася більшою на 5,7%.

Крім цього, досить велика кількість зразків характеризувалась ніжною консистенцією бульб – 7 балів, що на 11,7% більше, ніж під час першого обліку.

Специфічним для другого обліку також була невелика кількість гібридів з балом 3. До цього класу віднесений сорт-стандарт Случ. Частка матеріалу із згаданою характеристикою мала дуже малу перевагу над тією, що проявила дуже ніжну консистенцію – 9 балів. Різниця становила лише 1%.

Викладене зумовило значно вищий, порівняно з першими обліком 2015 року, середній бал вираження показника – 5,8, що було більшим, ніж значення всіх сортів-стандартів.

Дуже близький розподіл досліджуваного матеріалу до згаданого виявлений під час першого обліку урожаю 2016 року. Різниця між значеннями модального класу становила 4,1%, що для 57,5% досить незначна величина.

Лише чотири гібриди характеризувались щільною консистенцією (3 бали), проте з дуже ніжною їх також було мало – три. Водночас, незважаючи на відмінність у розподілі міжвидових гібридів, їх беккросів за ознакою під час цього обліку середня величина показника була ідентичною з попереднім. Це ж стосувалось вираження його в сортів-стандартів, через що загальна частка зразків з вищим проявом ознаки, ніж у них, становила 40,4%. Вважаємо, це свідчить про перспективність досліджуваного матеріалу для практичної селекції в цьому напрямі.

Порівняно із згаданим, дещо інше стосувалось розподілу міжвидових гібридів, їх беккросів за ознакою під час другого обліку урожаю 2016 року. Модальний клас з балом 5 характеризувався максимальною в досліді часткою зразків – 61,0%. Ще одна особливість – усі сорти-стандарти також віднесені до цього класу.

Близька кількість гібридів мала бали прояву ознаки 3 і 7 і по одному виявили дуже ніжну щільність (9 балів) та високу (1 бал). Саме специфічність розподілу матеріалу цього обліку обумовила зниження, порівняно з першим, середнього значення показника на 0,8 бала.

Хоча під час першого обліку урожаю 2017 року збереглась модальність класу із балом 5, проте частка матеріалу, віднесеного до нього, виявилась меншою, порівняно із попередньо викладеним. Мінімальною була різниця з першим обліком урожаю 2015 року – 5,4%, а максимальною при співставленні з даними другого обліку урожаю 2016 року – 18,7%. Аналогічний прояв ознаки – 5 балів мав лише один сорт-стандарт Явір.

Порівняно велика частка міжвидових гібридів, їх беккросів за цього обліку мала щільну консистенцію бульб – 3 бали (32,3%). Аналогічна характеристика властива двом сортам-стандартам: Тирас і Случ.

Вперше за три роки виявлена порівняно значна кількість – 10 зразків зі щільною, волокнистою консистенцією бульб – 1 бал. Хоча частка згаданого матеріалу порівняно невелика – 2,8%, проте він не має ніякої перспективи для селекції за ознакою.

Протилежне викладеному відносилось до класу з балом 9, хоча кількість міжвидових гібридів, їх беккросів, віднесених до нього, також невелика – 16 шт., або 4,5%. Водночас, це дуже цінний матеріал для практичної селекції, адже прояв ознаки в нього вищий не лише порівняно з кращим сортом-стандартом Явір, але й зразків, які мали бал 7.

Специфічність розподілу матеріалу під час цього обліку обумовила зниження середнього балу прояву ознаки до 4,8, що на 1 бал менше, ніж за другого обліку урожаю 2015 року та першого обліку урожаю 2016 року.

Близьким до першого обліку урожаю 2017 року характеризувався розподіл міжвидових гібридів, їх беккросів за консистенцією бульб під час другого. Практично однаковою виявилася частка зразків модального класу з балом 5: 42,3 проти 43,4%. Також відмічена відмінність між обліками в зміні прояву ознаки в сорту-стандарту Тирас з 3 балів на 5.

Ідентичною для обох обліків виявилась частка зразків з ніжною консистенцією – по 18,1%, але стосовно класу з балом 9 різниця становила 0,9%, що, зважаючи на невисокий загальний процент зразків з дуже ніжною консистенцією, становило значну величину.

Негативним для практичного використання міжвидових гібридів, їх беккросів за ознакою стало збільшення частки зразків у класі з балом 1. Вона виявилась максимальною у досліді і становила 3,6%.

Незважаючи на відмінності в розподілі досліджуваного матеріалу за обліками середня величина показника була однаковою за обох обліків, хоча і найменшою у досліді.

3.1.2. Цінність комбінацій за високою консистенцією бульб та поєднання її з іншими господарсько-цінними ознаками

Ефективність генетичного контролю за фенотиповим проявом консистенції бульб оцінювали за повторюваністю сіянців з високим вираженням показника в комбінаціях (табл. 3.1).

Таблиця 3.1 – Комбінації та повторюваність у них сіянців з ніжною консистенцією бульб (2015-2017 рр.)

Польовий номер комбінації	Повторюваність сіянців, разів	Ступінь беккросування	Походження
81.436	3	міжвидовий гібрид	77.331/11 x П65/26
88.110	3	B ¹	81.1546с103 x Мавка
88.790	5	B ² F ₂	85.19с2 x Поліська рожева
88.1450	3	F ₂ м.г.	80.35с36 x Аурелія
90.35	4	B ²	83.47с65 x Гранола
90.666	4	F ₂ B ¹	F ₂ 81.386с97 x Воловецька
90.675	3	B ²	85.568с9 x Немішаївська 10
90.676	4	B ¹	81.459с15 x Воловецька
90.691	3	B ² F ₂	85.368с17 x Гітте
01.39	5	B ³	89.721с95 x Омега
04.8	3	B ⁴	01.35Г64 x Воловецька

Отримані дані свідчать про значну повторюваність потомства окремих популяцій з високим проявом консистенції бульб, а в деяких з них: 81.436, 88.790, 88.1450, 90.676, 01.39 і 04.8 це були усі гібриди, які залишені для подальшого дослідження.

Аналіз походження матеріалу за методами його створення підтвердив особливу цінність беккросування, а також використання самозапилення на

різних етапах створення вихідного селекційного матеріалу. Із застосуванням першого методу одержано сім комбінацій серед наведених, або 64% від їхньої загальної кількості і в 36% використане самозапилення.

Із значною частотою можна виділити потомство з високим проявом консистенції бульб, навіть, серед міжвидових гібридів. Аналогічне стосувалось одноразового беккросування – популяції 88.110 і 90.676. Подальші насичуючі схрещування не вплинули негативно на можливість виділення гібридів з високим вираженням ознаки. Цінний в цьому відношенні матеріал можна створювати, використовуючи дворазові, триразові і чотириразові беккросування.

Рівень окультуреності популяції 88.1450 зводився до отримання потомства від схрещування сорту Аурелія з самозапиленням вторинного міжвидового гібрида П55/62. Аналогічне відносилось до комбінації 90.666, де також материнською формою використане самозапилення міжвидового гібрида, але схрещеного двічі з *S. tuberosum* L. У інших популяцій самозапилення використовувалось на попередніх етапах, а не на кінцевому.

Вважаємо, цінним джерелом високого прояву консистенції бульб може бути самозапилення чотиривидового гібрида 81.1686с 2. Цей зразок використано на передостанньому етапі одержання популяцій 88.790 і 90.691. Аналогічне можна відмітити про комбінацію 81. 386. Самозапилення одного із її сіянців було материнською формою безпосередньо в популяції 90.666, а на попередньому етапі – в комбінації 01.39.

Потомство від схрещування 83.47с65 x Гранола характеризувалось значною частотою виділення гібридів з високим проявом консистенції бульб. Крім цього, один із сіянців популяції використаний материнською формою на попередньому етапі схрещування в комбінації 04.8. Отже, мало місце не лише виділення джерел ознаки, але й передачі її в ряді поколінь за участю окремих зразків.

За кількістю видів, залучених у схрещування в процесі створення вихідного селекційного матеріалу з високою консистенцією бульб, цінність

мають окремі вторинні міжвидові гібриди. Серед шестивидових ними були П55/7, П55/62 і П55/102. Поміж чотиривидових гібридів започаткували створення цінного за ознакою селекційного матеріалу такі вторинні гібриди: П56/49 і П56/75. Лише потомство однієї комбінації отримане за участю п'ятивидового гібрида (П65/26). Аналогічне стосувалось тривидового гібрида П59/10.

Крім повторюваності окремих гібридів з високим проявом консистенції бульб в популяціях, у деяких з них спостерігали стабільність вираження показника в значній кількості зразків, що, вважаємо, також свідчить про ефективний контроль ознаки. Дані таблиці 3.2 підтверджують викладене.

Серед можливих шести повторень (три роки і два обліки щорічно) у окремих гібридів ніжна консистенція бульб відмічалась п'ять разів, у більшості інших – чотири. Значну цінність у цьому відношенні мали міжвидові гібриди. Саме поміж них виділено чотири, а з урахуванням самозапилення популяції 88.1450с2 – п'ять зразків з стабільним вираженням показника, що становило 26% від загальної кількості наведених у таблиці.

Значну частку, серед наведених у таблиці, становило потомство від одноразового беккросування. Включаючи самозапилення таких зразків було сім або 37% від загальної кількості. Значно менша повторюваність виявлена поміж дворазових беккросів – чотири рази або 21%. Лише гібрид однієї комбінації 01.39Г55 був триразовим беккросом і двічі наведені чотириразові беккроси. Тобто, з поступальним окультуренням міжвидових гібридів стабільність прояву у них ніжної консистенції бульб знижувалась.

Аналіз походження матеріалу, наведеного в таблиці 3.2 свідчить про повторюваність компонентами схрещування окремих гібридів, що підтверджувало їх генетичну цінність в успадкуванні ознаки.

Надзвичайно перспективним для селекційного використання виявилась можливість виділення з однієї комбінації двох гібридів, що мали високу повторюваність прояву ознаки. Хоча зразки 81.386с65 і 81.397с50 і мали різні польові номери, проте походження у них ідентичне. Вони отримані від

схрещування міжсортового гібрида та шестивидового П55/102. По два гібриди з високим проявом і повторюваністю ніжної консистенції бульб виділені в комбінаціях 90.676 і 04.8.

Таблиця 3.2 – Повторюваність гібридів з ніжною консистенцією бульб за роками, обліками та їх походження (2015-2017 рр.)

Польовий номер гібрида	Повторюваність, рази	Ступінь беккросування	Походження
81.386с65	4	м.г.	77.277/3 x П55/102
81.397с50	4	м.г.	Те саме
81.436с3	5	м. г.	77.331/11 x П65/26
81.490с34	5	м. г.	76.350/7 x П55/102
85.299с4	4	B ¹	1.70.486/112 x 81.645с1
85.368с16	4	B ¹ F ²	81.1686/8 x Гітте
86.748с22	4	B ¹	83.16с3 x Поліська рожева
88.110с26	4	B ¹	81.1546с103 x Мавка
88.730с3	4	B ²	84.209с15 x Аурелія
88.790с176	4	B ²	85.19с2 x Поліська рожева
88.1450с2	4	F ₂ м. г.	F ₂ 83.2419с26
90.35с394	5	B ²	83.47с65 x Гранола
90.666/3	4	F ₂ B ¹	F ₂ 81.386с97 x Воловецька
90.675/25	4	B ²	85.568с9 x Немішаївська 10
90.676/67	4	B ¹	81.459с15 x Воловецька
90.676/210	4	Те саме	Те саме
01.39Г55	4	B ³	89.721с95 x Омега
04.8с82	4	B ⁴	01.35Г64 x Воловецька
04.8с140	4	Те саме	Те саме

Крім цього, в родоводі наведеного матеріалу виявлені однакові компоненти схрещування. Сам гібрид 81.386с65 характеризувався селекційною цінністю за ознакою. Одночасно самозапилення іншого сіянця комбінації – F₂ 81.386с97 слугувало материнською формою в популяції 90.666. Ще в двох комбінаціях на певних етапах створення вихідного селекційного матеріалу використане потомство комбінації: с1 і с28. Викладене дозволяє зробити висновок про особливу цінність для створення потомства з ніжною консистенцією бульб гібридів популяції 81.386.

Дещо меншою мірою викладене стосувалось комбінації 90.35. Один із її сіянців 90.35с394 характеризувався високим і стабільним проявом ознаки. Ще один гібрид популяції – 90.35с131 використаний материнською формою на етапі одержання зразків 04.8с82 і 04.8с140, тобто, навіть, чотириразове беккросування не відбилося негативно на вираженні показника серед потомства популяції 90.35.

Практичне селекційне використання виділених зразків з високим проявом консистенції бульб можливе за наявності в них інших господарсько-цінних ознак. Дані, наведені в таблиці 3.3, свідчать, що окремі беккроси міжвидових гібридів картоплі характеризувались значно вищим вираженням продуктивності, ніж кращий з стандартів сорт Тирас. Середня за три роки величина показника в гібрида 01.39Г55 становила 865 г/гніздо. Близькі значення показника мали місце в беккроса 90.35с394.

У цілому, 12 зразків, або 63% від наведених у таблиці, характеризувались більшою продуктивністю, ніж сорт Тирас. Лише шість з них (32%) мали нижче вираження показника, порівняно з сортом Явір і всі перевищували в цьому відношенні сорт Случ.

Дуже різнилися виділені зразки за кількістю товарних бульб у гнізді. Мінімальне значення показника виявлене в гібрида 85.299с4 – 3,2 шт./гніздо, а максимальне – в беккроса 88.730с3 (11,2). Крім останнього порівняно великою кількістю товарних бульб у гнізді характеризувались зразки 81.368с65, 81.397с50, 81.436с3 і 01.39Г55. Три з перерахованих міжвидові гібриди, тобто

Таблиця 3.3 – Прояв агрономічних ознак у міжвидових гібридів, їх беккросів з ніжною консистенцією бульб (2015-2017 рр.)

Польовий номер гібрида, стандарт	Продук- тивність, г/гніздо	Кількість бульб, шт./гніздо		Середня маса бульби, г		Товар- ність, %
		товарних	усіх	товарної	усіх	
Тирас, стандарт	500	5,1	6,6	90	76	92
Явір, стандарт	473	3,8	5,6	117	84	94
Случ, стандарт	311	2,4	4,4	110	71	85
81.386с65	417	5,3	7,7	72	54	82
81.397с50	519	7,4	15,7	50	33	72
81.436с3	725	8,0	13,7	81	53	90
81.490с34	492	5,7	12,3	79	40	91
85.299с4	364	3,2	7,8	109	47	82
85.368с16	368	5,2	10,7	57	34	81
86.748с22	525	4,2	9,9	104	53	83
88.110с26	446	5,6	5,9	78	76	95
88.730с3	654	11,2	15,3	47	43	81
88.790с176	521	5,7	14,6	75	36	82
88.1450с2	542	6,2	11,3	74	48	84
90.35с394	791	6,3	10,5	107	75	85
90.666/1	593	5,3	8,0	85	74	76
90.675/25	681	4,8	14,5	99	47	70
90.676/67	402	4,3	5,5	86	73	92
90.676/210	543	5,5	7,9	86	69	87
01.39Г55	865	7,0	14,4	105	60	85
04.8с82	646	4,5	7,3	129	88	90
04.8с140	397	5,3	5,8	73	68	98

 $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
 535 ± 34

здатність до зав'язування товарних бульб краще виражена у них, ніж серед матеріалу від беккросування.

Ще більшою мірою, порівняно із згаданим, викладене відносилось до кількості усіх бульб у гнізді. У міжвидового гібрида 81.397с50 їх зав'язалось в середньому за три роки 15,7 шт./гнізді. Близьке значення показника виявлене в зразка 88.730с3. Лише чотири гібриди, серед виділених, мали нижчий прояв ознаки, ніж у кращого в цьому відношенні сорту Тирас. Тільки один з них поступався іншому стандарту – сорту Явір.

Особливість численних досліджуваних зразків – велика різниця між кількістю усіх бульб і товарних. У сортів-стандартів найбільшою вона була в сорту Случ – 2,0 шт./гніздо, а мінімальною у сорту Тирас – 1,5. Окремі гібриди: 88.110с26, 90.676/67 і 04.8с140 мали меншу різницю у прояві показників, ніж у сорту Тирас. Водночас, наприклад, у беккроса 90.675/25 ця різниця становила 9,7 бульб/гніздо. Близькі значення її відмічені в гібридів 81.397с50, 88.790с176. Викладене не стільки обумовлено кількістю товарних бульб у перерахунку на гнізд, як усіх.

Наведені дані свідчать про порівняно невелику середню масу товарних бульб у міжвидових гібридів, їх беккросів. Тільки чотириразовий беккрос 04.8с82 перевищував значення показника у кращого сорту-стандарту Явір. Ще в чотирьох зразків прояв ознаки виявився вищим, ніж 100г. Водночас, 13 гібридів, або 68% від загальної кількості наведених у таблиці, поступались за середньою масою товарних бульб сорту-стандарту Случ. Мінімальним значенням показника характеризувався беккрос 88.730с3 – 47г. Це в 2,5 рази менше, порівняно з сортом Явір.

Близьке до викладеного вище стосувалось середньої маси однієї бульби. Тільки беккрос 04.8с82 перевищував у цьому відношенні кращий із стандартів сорт Явір. Ще в чотирьох зразків вираження показника виявилось більшим, ніж у сорту Случ, що становило тільки 21%. Інші гібриди мали низьку середню масу однієї бульби. Наприклад, у зразка 81.397с50 це становило 33г або в 3,9

раз менше, ніж у сорту Явір. Дуже близьким значенням показника до згаданого гібрида характеризувався 85.368с16.

Незважаючи на викладене, тільки в окремих зразків різниця між середньою масою товарних бульб і всіх виявилась вищою, ніж у сортів-стандартів. Таких зразків було п'ять, або 26% від усіх. Водночас, виділені гібриди, у яких згадана різниця не перевищувала 5 г. Це стосувалось наступних з них: 88.110с26, 88.730с3 і 04.8с140.

Значно відрізнялись зразки із ніжною консистенцією бульб за товарністю врожаю. Мінімальне значення показника мав міжвидовий гібрид 90.675/25 – 70%. Це на 15% менше, порівняно із сортом Случ і 24% за співставленням із сортом Явір. Водночас, у беккроса 04.8с140 товарність урожаю виявилась дуже високою – 98%, що вище, ніж у будь-якого сорту-стандарту. Лише дев'ять зразків мали вираження показника однакове як і в сорту Случ або менше.

3.2. Борошністість бульб міжвидових гібридів, їх беккросів

3.2.1. Розподіл зразків за фенотиповим проявом ознаки

Одним з показників, який відноситься до комплексу столових якостей бульб картоплі, є борошністість бульб. Як і більшість ознак картоплі він успадковується полігенно, а тому характеризується розподілом, властивим для цього типу контролю.

Отримані дані [186-189] (рис. 3.2, додаток Е) свідчать про нерівномірність розподілу міжвидових гібридів, їх беккросів за борошністістю бульб у межах років, обліків. Вважаємо, основна причина викладеного – специфічність метеорологічних умов у роки виконання дослідження.

Модальним класом розподілу досліджуваного матеріалу у 2015 році за першого обліку виявився із балом прояву ознаки 3, що становило більше третини гібриді. Значна частина матеріалу віднесена до помірно борошністих – 29,1% і характеризувалась середнім проявом показника.

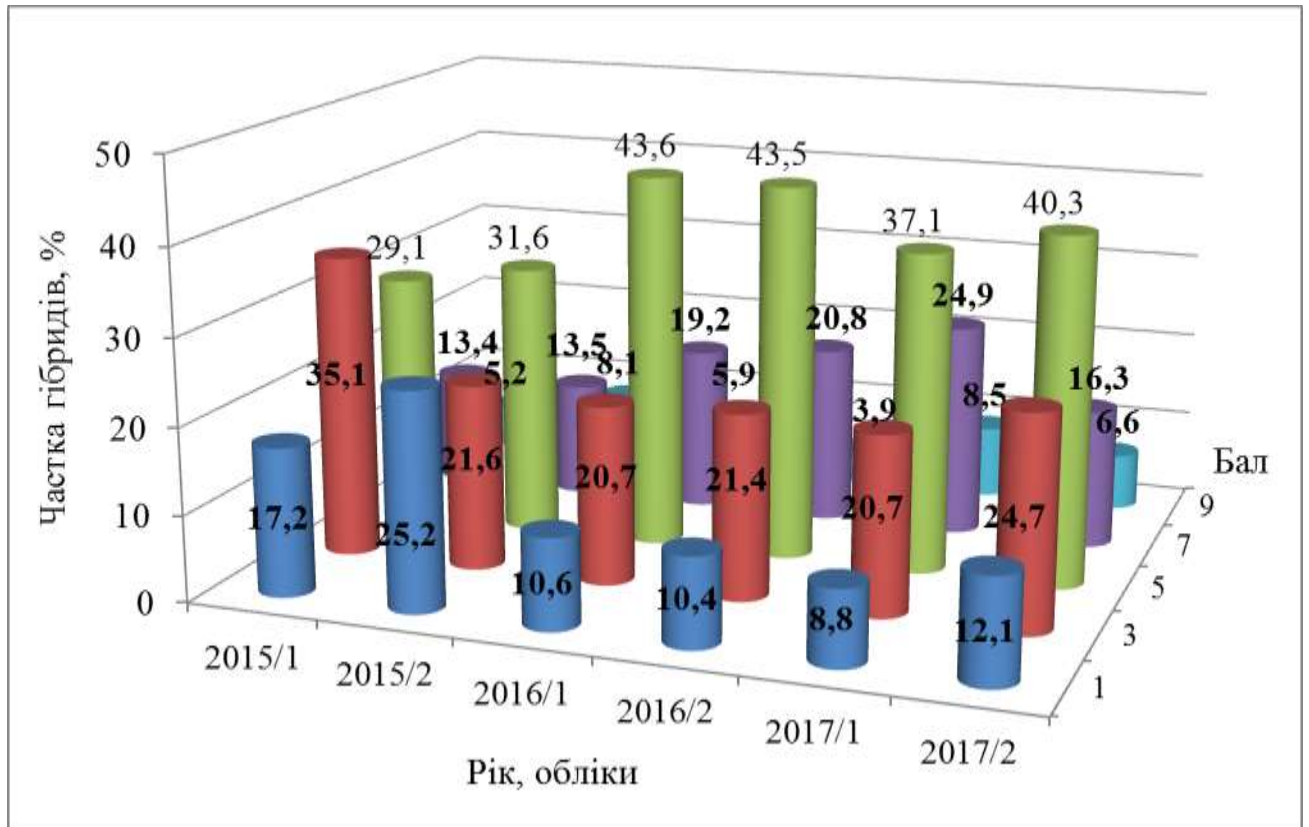


Рисунок 3.2. – Розподіл міжвидових гібридів, їх беккросів за борошністістю бульб

Особливість міжвидових гібридів, їх беккросів стосовно прояву борошністості бульб – це наявність порівняно великої частки матеріалу з не борошністими бульбами. Таких зразків було більше, ніж у класах з балами 7 і 9. Тобто, на відміну від сортів-стандартів, які характеризувалися близьким проявом показника, досліджуваному матеріалу властивий широкий спектр вираження ознаки.

У деяких класах за другого обліку отримані дещо відмінні дані від першого. Особливо це стосувалось частки гібридів з неборошністими бульбами та слабо борошністими. У першому випадку різниця між обліками становила 8,0%, а в останньому – 13,5. Водночас, слід відмітити, що гібридів з балом 1 було більше за другого обліку, а із слабою борошністістю – під час першого. Підрахунок частки гібридів, віднесених до двох перших класів,

свідчить про нижчу борошністість під час другого обліку на 5,5% за рахунок великої частки матеріалу із слабкою борошністістю за першого обліку.

Аналіз метеорологічних даних періоду вегетації картоплі в 2015 році свідчить про істотно вищу температуру повітря в серпні, а також критично меншу кількість опадів. З шести декад липня і серпня у чотирьох величина гідротермічного коефіцієнту становила «0». Цим пояснюємо значну частку гібридів з низькою і дуже низькою борошністістю у 2015 році.

За обох обліків прояву борошністості в 2016 році модальним класом був із середнім проявом ознаки. Частка матеріалу віднесена до нього виявилася досить значною і майже однаковою, відповідно, 43,6 і 43,5%. Ще одна особливість обліків – дуже близьке їх значення. Максимальна різниця стосувалась класу з дуже високою борошністістю, але була лише 2,0%.

У цілому, умови 2016 року виявились більш оптимальними для прояву борошністості, порівняно з попереднім, про що свідчить середнє значення показника гібридів. За першого обліку воно було на 0,7 бала вищим у 2016 році, порівняно з попереднім, а за другого – 0,5.

Аналізуючи метеорологічні дані за період вегетації картоплі, особливо в період бульбоутворення, які свідчать про значну кількість опадів, помірну температуру повітря, що не мали істотних відмінностей від середніх багаторічних даних, можна зробити висновок про наявність в 2016 році сприятливих умов для прояву борошністості бульб.

Результати дослідження свідчать, що за першого обліку урожаю 2017 року максимальна частка гібридів характеризувалась середнім вираженням показника. Близький прояв ознаки мав місце в сусідніх класах з балами 3 і 7, відповідно, 20,7 і 24,9%. Ще менша різниця виявлена між часткою матеріалу з балом 1 та 9 – 0,3%. Тобто крива розподілу гібридів за цього обліку максимально наближалась до одновершинної рівносторонньої.

Незважаючи на те, що в червні випало істотно менше дощів, ніж у середньому за багато років, а в серпні їх було екстремально мало, викладене не

спричинило зменшенню середньої величини показника і його значення виявилось найвищим в досліді – 5,0 бала.

На відміну від міжвидових гібридів, їх беккросів відносно стабільне вираження борошністості бульб мали сорти-стандарти. У окремі роки, обліки лише сорти-стандарти Тирас і Явір характеризувались середнім проявом показника, тобто серед них, а також сорту Случ, не можна виявити крайні вираження ознаки, що дозволило б зробити більш успішною селекцію у цьому напрямі. Навпаки, нижчим, ніж у сортів-стандартів, фенотиповим проявом борошністості бульб за роками, обліками характеризувалися 10,4-26,9% гібридів, вищим – 11,1-30,4% досліджуваного матеріалу.

3.2.2. Частота високого прояву борошністості в кращих комбінаціях та поєднання її з іншими господарсько-цінними ознаками

Ефективність генетичного контролю визначали за частотою потомства з дуже високим і високим (9; 7 балів) проявом ознаки в окремих комбінаціях. Як свідчать отримані дані (табл. 3.4) лише в чотирьох популяціях повторюваність гібридів із згаданим вираженням показника становила 4-7. Водночас, частина комбінацій значно відрізнялась за родоводом.

Наведені дані свідчать про складний родовід виділеного матеріалу і, одночасно, про перспективність використання окремих міжвидових гібридів, їх беккросів в селекції на високу борошністість бульб.

Походження наведеного вище матеріалу дозволяє стверджувати, що практичну селекційну цінність мають різні гібриди за кількістю залучених видів. Найчастіше серед вторинних міжвидових гібридів батьківськими компонентами схрещування були п'ятивидові гібриди П65/26, П65/18 з походженням $[(S. \textit{acaule} \times S. \textit{bulbocastanum}) \times S. \textit{phureja}] \times S. \textit{demissum}] \times S. \textit{tuberosum}$; 80.39/4 – F₂ тривидового гібрида $(S. \textit{demissum} \times S. \textit{bulbocastanum}) \times S. \textit{tuberosum}$; П 55/7, П55/105 – шестивидові гібриди $[[[(S. \textit{acaule} \times S. \textit{bulbocastanum}) \times S. \textit{phureja}] \times S. \textit{demissum}] \times S. \textit{andigenum}] \times S. \textit{tuberosum}$.

Таблиця 3.4 – Походження популяцій з високою частотою вищеплення борошнистих і дуже борошнистих гібридів (2015-2017 рр.)

Шифр популяцій	Кількість гібридів, шт.	Походження
81.386, 81.397	7	Шестивидовий гібрид
90.691	6	B^2 від F_2 чотиривидового гібрида
81.436	4	B^1 п'ятивидового гібрида
88.1450	4	F_2 від F_2 шестивидового гібрида

За участю виділеного матеріалу проводилось беккросування, в результаті чого борошнистість бульб передавалась у наступні покоління. Повторюваність батьківських форм в процесі створення вихідного селекційного матеріалу наведена в таблиці 3.5.

Таблиця 3.5 – Повторюваність міжвидових гібридів, їх беккросів поміж матеріалу з високою борошнистістю бульб за роками, обліками (2015-2017 рр.)

Номер гібрида	Кількість повторень, шт.	Походження
81.386с41	5	77.277/3 x П55/102
81.386с65	4	Те саме
F_2 81.386с97	4	F_2 77.277/3 x П55/102
84.209с15	4	B^1 81.386с28 x Гітте
85.19с2	5	B^1 F_2 81.1686с2 x Агугі
85.368с17	6	B^2 F_2 81.1686с8 x Гітте

У більшості досліджуваний матеріал характеризується високим ступенем окультурення. Лише окремі зразки були міжвидовими гібридами, але за участю декількох культурних видів, а тому прояв основних агрономічних ознак у них відносно високий.

Крім значного прояву борошністості бульб численним гібридам властива висока продуктивність (табл. 3.6). У середньому за три роки жоден з гібридів, наведених у таблиці, не поступався за вираженням показника в сорту-стандарту Случ. Крім цього, продуктивність 67% гібридів виявилася вищою, ніж у кращого за ознакою сорту Тирас. Особливо виділились у цьому відношенні гібриди 81.436с3 і 88.785с43 з проявом ознаки вище 700 г/гніздо.

Для більшості зразків, дані яких наведені в таблиці 3.6, властива значна кількість товарних бульб. У двох з них, а саме: 88.785с43 і 88.730с3 прояв ознаки перевищував 10 бульб/гніздо, що майже в два рази більше, ніж у сорту Тирас. Жоден з перерахованих гібридів не поступався в цьому відношенні сорту-стандарту Случ, а мінімальна середня кількість товарних бульб виявилася в гібрида 87.703с1 – 3,4 шт., що на одну бульбу більше, ніж у сорту Случ.

Ще вищим проявом у наведених гібридів характеризувалась середня кількість усіх бульб у гнізді. Більше 15 шт./гніздо мали гібриди 81.397с50 і 88.730с3. Ще в п'яти зразків вираження показника перевищувало 10 бульб/гніздо. Усім гібридам властивий більший прояв ознаки, ніж у сортів-стандартів.

Зважаючи на високу здатність зав'язувати бульби, більшість гібридів мали порівняно низьку середня маса усіх бульб. Лише у одного зразка вона становила 100 г. Це вище, ніж у сорту-стандарту Тирас, проте менше, порівняно з іншими двома сортами. Окремі гібриди характеризувались проявом показника 50 г і менше: 88.730с3 і 81.397с50.

Великою мірою викладене вище стосувалось середньої маси однієї бульби. Виняток становив гібрид 88.416с1, у якого прояв ознаки перевищував кожен із сортів-стандартів. Водночас, майже у половини гібридів, дані з яких наведені в таблиці, вираження показника було менше 50 г. Особливо викладене стосувалось гібрида 81.397с50 з проявом ознаки 33 г.

Таблиця 3.6 – Прояв господарсько-цінних ознак у міжвидових гібридів, їх беккросів з високим проявом борошністості бульб (2015-2017 рр.)

Полювий номер гібрида, стандарт	Продуктивність, г/гніздо	Кількість бульб, шт./гніздо		Середня маса бульби, г		Товарність, %
		товарних	усіх	товарної	усіх	
Тирас, стандарт	500	5,1	6,6	90	76	92
Явір, стандарт	473	3,8	5,6	117	84	94
Случ, стандарт	311	2,4	4,4	110	71	85
81.397с50	519	7,4	15,7	50	33	72
81.436с3	725	8,0	13,7	81	53	90
86.96с32	466	4,2	7,6	91	61	82
87.703с1	382	3,4	8,4	89	45	79
88.416с1	569	5,1	6,4	100	89	90
88.785с43	775	10,1	14,6	71	53	92
88.730с3	654	11,2	15,3	47	43	81
90.666/1	593	5,3	8,0	85	74	76
90.666/3	493	8,7	10,7	52	46	79
90.691/1	387	4,1	8,7	72	44	76
90.691/9	579	7,2	11,4	68	51	84
90.691/21	624	9,8	14,1	57	44	89
90.691/193	419	4,6	9,5	69	44	76
90.827с16	528	5,7	13,3	68	40	73
91.440-5	613	6,6	11,5	70	53	75

$$\bar{X} \pm S_{\bar{X}} \quad 534 \pm 28$$

Велика кількість бульб у гнізді численних зразків, порівняно мала їх маса обумовили низьку товарність урожаю. Тільки в трьох зразків рівень показника становив 90% і більше. Це вище, ніж у сорту Случ, проте нижче, порівняно з

іншими стандартами. Особливо низьку товарність урожаю проявили гібриди 81.397с50 і 90.827с16 – трохи більше 70%.

3.3. Водянистість бульб міжвидових гібридів, їх беккросів

3.3.1. Потенціал досліджуваного матеріалу за водянистістю бульб

Важливою ознакою, яка характеризує столові властивості бульб картоплі є їх водянистість. Прояв її залежить від численних чинників, зокрема біохімічного складу бульб, які в результаті взаємного впливу вносять значні корективи у вираження ознаки, про що свідчать також отримані нами дані (рис. 3.3, додаток Є) [185, 190].

Особливість розподілу зразків урожаю 2015 року під час першого обліку в тому, що модальним класом виявився з балом прояву показника 3. До нього віднесено майже третина гібридів. Таку ж характеристику мав сорт-стандарт Случ.

Велика частка гібридів мала дуже високу водянистість (25,4%). Близькі значення (26,9%) виявлені в класі з помірною водянистістю – 5 балів. Отже, в основному, під час першого обліку урожаю 2015 року міжвидовим гібридам, їх беккросам властива значна водянистість бульб.

Ще одна особливість досліджуваного матеріалу в наявності зразків в усіх класах. Зважаючи на те, що максимальне вираження показника мало місце в сортів-стандартів Тирас і Явір і становило 5 балів, виділені зразки з вищим проявом ознаки. За цього обліку їх кількість відносно мала, проте серед оцінюваного матеріалу можливий відбір батьківських форм з будь-яким проявом показника. Викладене вище зумовило низький середній бал вираження водянистості бульб, що становив лише 3,8.

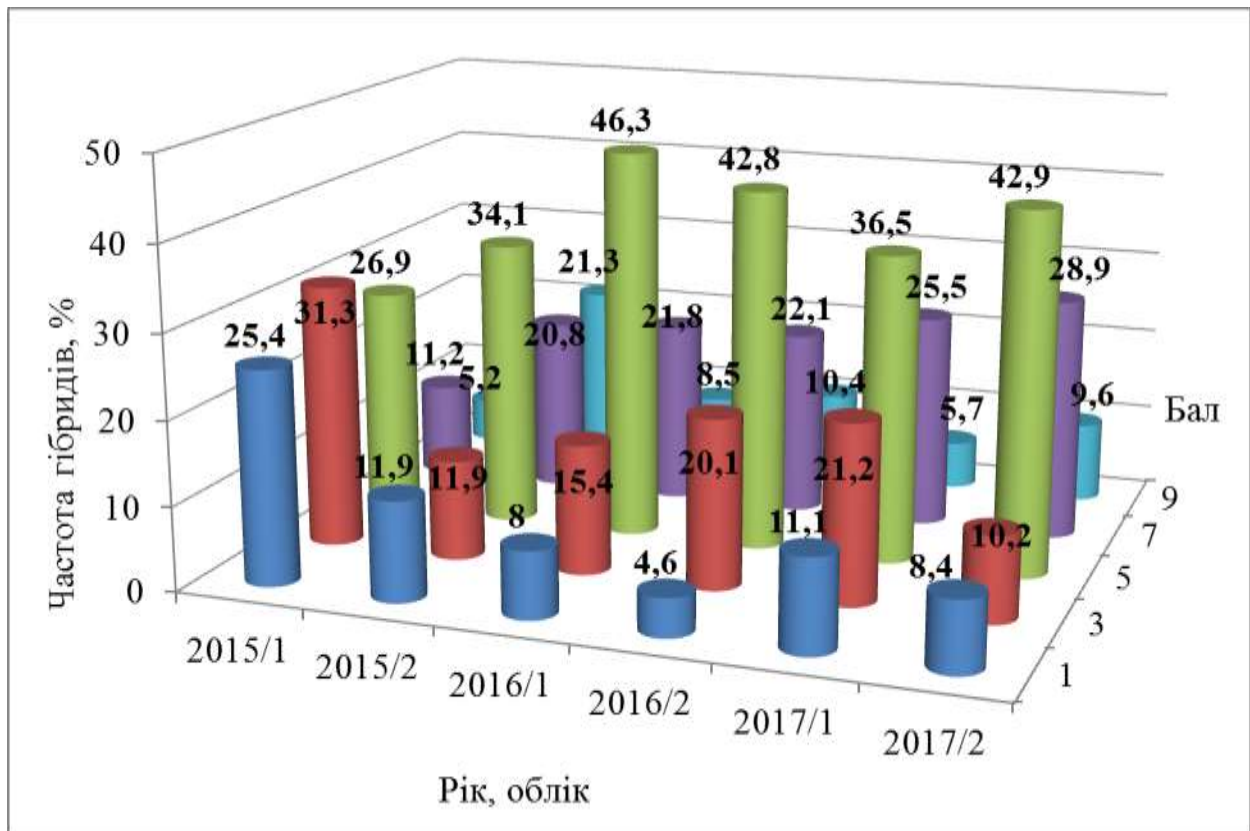


Рисунок 3.3 – Розподіл міжвидових гібридів, їх беккросів за водянистістю бульб

Порівняно із зазначеним, іншим розподілом за проявом ознаки характеризувались зразки під час другого обліку. Модальним класом виявився із балом 5. Частка гібридів, віднесених до нього також відносно велика – 34,1%.

У протилежність першого обліку, під час другого невелика частка зразків характеризувалась водянистими і дуже водянистими бульбами. Це майже в 2 рази менше, ніж у класах з балами 7 і 9. До першого з них віднесений сорт-стандарт Тирас.

Викладене зумовило зростання, порівняно до першого обліку, середнього балу прояву ознаки, який виявився більшим на 1,8.

Модальним класом розподілу зразків за водянистістю бульб під час першого обліку урожаю 2016 року був з середнім проявом ознаки. Крім цього, частка матеріалу, віднесена до нього, значна – 46,3% від загальної кількості

оцінених гібридів, їх беккросів. Таку ж характеристику мали два сорти-стандарти Тирас і Явір.

Лише 15 гібридів за згаданого обліку мали дуже водянисті бульби і частка їх у загальній кількості виявилась незначною – 8,0%. Це приблизно стільки ж як і зразків з не водянистими бульбами (8,5%). Крім максимального прояву показника порівняно значна частка гібридів (21,8%) мали слабо водянисті бульби. Це свідчить про перспективність досліджуваного матеріалу стосовно будь-якого вираження ознаки.

Зазначений розподіл зразків обумовив відносно високий середній бал водянистості бульб за цього обліку, що становило 5,1.

Близьким розподілом до першого обліку урожаю 2016 року характеризувався другий. Модальним класом був той же з балом 5, проте частка зразків, віднесених до нього, дещо менша – 42,8%. Усі сорти-стандарти мали помірно водянисті бульби.

Особливість цього обліку – мала частка дуже водянистих бульб, що становило лише 4,6%. Це найменша величина за весь період виконання дослідження. Протилежне стосувалось кількості зразків з слабо водянистими і не водянистими бульбами. У сумі їх частка була 32,5%. Вважаємо, останнє обумовило порівняно високий середній бал прояву показника – 5,3.

Розподіл гібридів за першого обліку урожаю 2017 року засвідчив найбільшу їх кількість з балом вираження показника 5, проте це менше, ніж у 2016 році, але більше, порівняно з 2015 роком. Два сорти-стандарти: Тирас і Явір мали аналогічну характеристику.

Відносно високою частотою прояву показника характеризувались класи 3 і 7 балів. Водночас, лише 20 зразків, або 5,7% від загальної кількості оцінених, мали максимальний прояв ознаки. Згаданий розподіл обумовив середнє значення показника 4,9 бала.

Під час другого обліку урожаю 2017 року модальним класом був аналогічний першому обліку, проте частка гібридів, віднесених до нього, виявилась значно більшою – на 6,4%. Ще одна особливість – порівняно

невелика кількість гібридів у класах 1 і 3 бали. У останньому це виявилось найменшим у досліді.

Близько третини гібридів мали слабо водянисті бульби, хоча такий прояв ознаки також був властивий сорту Тирас. Водночас, у жодного сорту не виявлено не водянистих бульб, а серед гібридів частка такого матеріалу становила 9,6%. Останнє, а також викладене вище, обумовило високий середній бал вираження показника – 5,4, що лише на 0,2 бала менше, ніж за другого обліку урожаю 2015 року.

Кожен із сортів-стандартів характеризувався за цього обліку специфічним проявом ознаки, хоча він був аналогічний другому обліку урожаю 2015 року.

Загальним для всіх років виявилось зниження водянистості бульб за обліками, хоча різниця середнього балу між ними за роками була специфічною. Наприклад, у 2015 році це становило 1,8 бала, наступному – 0,2, а в 2017 році – 0,5.

3.3.2. Селекційна цінність комбінацій, гібридів з низькою водянистістю бульб та можливість поєднання її з іншими господарсько-цінними ознаками

Значимість генетичного потенціалу окремих батьківських форм – компонентів схрещування за високою частотою потомства, що мали низьку водянистістю бульб підтверджують дані таблиці 3.7.

Крім того, що всі гібриди популяції 81.368, які досліджували, характеризувались низьким вираженнями показника, один із її сіянців від самозапилення – 81.368с97 був материнською формою в комбінації 90.666, серед потомства якої виділені чотири гібриди з слабкою водянистістю бульб. Аналогічне стосувалось популяції 85.368. Серед її потомства виділено три гібриди з низьким проявом ознаки, а також один із її сіянців використаний материнською формою у популяції 90.691. Тобто, згадана ознака характеризувалась високим фенотиповим проявом не лише на одному етапі беккросування вихідного селекційного матеріалу, але і на наступних, що,

вважаємо, свідчить про ефективний генетичний контроль її серед зразків на першому етапі схрещування.

Таблиця 3.7 – Комбінації та повторюваність у них сіянців з низькою водянистістю бульб

Польовий номер комбінації	Повторюваність сіянців, разу	Ступінь беккросування	Походження
81.386	4	міжвидовий гібрид	77.277/3 x П55/102
83.47	3	B^1	Синюха x 80.24с6
85.368	3	$B^1 F_2$	81.1686/8 x Гітте
88.110	3	B^1	81.1546с103 x Мавка
88.790	5	$B^2 F_2$	85.19с2 x Поліська рожева
90.35	4	B^2	83.47с65 x Гранола
90.666	4	$F_2 B^1$	F_2 81.386с97 x Воловецька
90.673	5	B^2	85.568с9 Гітте
90.675	3	B^2	85.568с9 x Немішайвська 10
90.676	6	B^1	81.459с15 x Воловецька
90.691	4	$B^2 F_2$	85.368с17 x Гітте
01.19	3	B^3	90.35с131 x Омега
04.12	3	B^4	01.36Г52 x Сатіна

Аналогічне викладеному, але ще з тривалішим успадкуванням ознаки засвідчують дані використання потомства комбінації 83.47. Серед її гібридів виділено три, у яких мала місце низька водянистість бульб. Один із сіянців популяції використаний материнською формою в комбінації з сортом Гранола, в результаті чого виділено чотири зразки з низьким вираженням показника. На наступному етапі беккросування сіянець популяції 90.35с131, де запилювачем був сорт Омега, обумовив вищеплення трьох гібридів з низькою водянистістю

бульб. Подальше беккросування виділеного за ознакою потомства забезпечило успіх у виділенні гібридів, що характеризувались низьким вираженням показника в комбінації 04.12. Її материнська форма отримана від безпосереднього схрещування із зразком 90.35с131, а саме: 90.35с131 х Невська.

Цінність окремих гібридів за ефективним контролем ознаки підтвердились використанням їх материнськими формами із різними запилювачами. Популяції 90.673 і 90.675 з високою частотою вищеплення потомства з низькою водянистістю бульб мали однакову материнську форму – одноразовий беккрос тривидового гібрида 85.568с9. Незважаючи на різні запилювачі – сорти Гітте і Немішаївська 10 у обох популяцій частота вищеплення потомства з низькою водянистістю бульб значна, що, вважаємо, свідчить про генетичну цінність згаданого гібрида за контролем ознаки.

У цілому, вищою ймовірністю виділення зразків з низьким проявом показника характеризувались шестивидові гібриди. Серед виділених популяцій вони зустрічались у походженні 7 раз, або 54% від загальної кількості комбінацій. Можливе виділення потомства із згаданим вираженням ознаки за використання чотиривидових гібридів, що стосувалося 31% комбінацій, і меншою перспективністю у цьому відношенні характеризувались тривидові гібриди.

Стосовно ефективності генетичного контролю водянистості бульб серед потомства наведених популяцій відмітимо, що в окремих з них, а саме: 81.386, 88.790, 90.673, 90.676 і 90.691 усі залишені для опрацювання гібриди мали низький прояв ознаки.

Відносно методів створення вихідного селекційного матеріалу з низькою водянистістю бульб, то найчастіше успіху сприяло використання беккросування – у дев'яти випадках, або 69% комбінацій. Ймовірне виділення цінного матеріалу у цьому відношенні в результаті застосування самозапилення. Причому, цей метод може бути використаний як на останньому

етапі отримання зразків (в комбінації 90.666), так і на попередніх (популяції 85.368, 88.790 і 90.691).

Як і стосовно всіх столових якостей бульб на прояв водянистості значною мірою впливали зовнішні чинники, зокрема метеорологічні. Незважаючи на викладене, дані таблиці 3.8 свідчать про стабільність прояву ознаки в окремих зразків за роками, обліками.

Згаданим рівнем прояву показника характеризувались вже міжвидові гібриди. Вони використовувались як запилювачі, але були різні за походженням. Зразок П65/26 – п'ятивидовий гібрид, а П55/102 – шестивидовий.

Слід відмітити, що стабільність вираження ознаки виявилась характерною для різних вторинних міжвидових гібридів. Наприклад, серед зразків, наведених в таблиці 3.8 до популяції П55 відносились два: П55/102 і П55/62, причому перший із них присутній у походженні 10 беккросів. Також двома, але п'ятивидовими гібридами, від яких почалось створення вихідного селекційного матеріалу були П 65/16 і П65/26. Аналогічне стосувалось чотиривидових гібридів: П56/49 і П56/75.

Особливо слід відмітити, що стабільність вираження показника властива матеріалу, різному за методами створення. За винятком вторинного міжвидового гібриду П65/26 за компонентами схрещування міжвидові гібриди різнились. Крім одноразових беккросів 83.47с7, 83.433с6, 83.808с7, 85.291с12 і 88.110с26 значною частотою повторюваності зразків за роками, обліками характеризувались дворазові беккроси, наприклад, 90.35с448, триразовий – 90.729/14 і чотириразові – 01.26Г137 і 04.8с140. Викладене свідчить, що із збільшенням ступеню беккросування не лише можливий добір зразків з високим проявом ознаки, але й і стабільним її вираженням, що також підтверджує попередньо викладене.

Селекційна цінність вихідного матеріалу визначається високим проявом не однієї, а декількох ознак. У таблиці 3.9 наведені дані продуктивності, її складових у гібридів з низькою водянистістю бульб.

Таблиця 3.8 – Повторюваність гібридів з низькою водянистістю бульб за роками, обліками та їх походження (2015-2017 рр.)

Польовий номер гібрида	Повторюваність, раз	Ступінь беккросування	Походження
81.406с27	4	м.г.	77.277/3 x П65/26
81.436с3	5	м. г.	77.331/11 x П65/26
81.490с34	5	м. г.	76.350/7 x П55/102
83.47с7	4	B ¹	Синюха x 80.24с6
83.433с6	5	B ¹	14-2с18 x Гітте
83.808с7	4	B ¹	PW76/635 x П55/102
85.291с12	4	B ¹	1.70.486/112 x 81.386с103
85.368с16	4	B ¹ F ²	81.1686/8 x Гітте
88.110с26	4	B ¹	81.1546с103 x Мавка
88.110с57	5	Те саме	Те саме
90.35с448	5	B ²	83.47с65 x Гранола
90.666/1	4	F ₂ B ¹	F ₂ 81.386с97 x Воловецька
90.666/13	4	Те саме	Те саме
90.729/14	5	B ³	87.791с5 x Воловецька
90.797/6	4	F ₂	F ₂ 86.331с138
00.65/85	4	B ¹ F ₂	90.664/4 x Поліська рожева
01.26Г137	5	B ⁴	91.15-52 x Омега
04.8с140	4	B ⁴	01.35Г64 x Воловецька

Лише окремі зразки характеризувались відносно високою продуктивністю. Перш за все це стосувалось гібридів 81.436с3, 83.47с7 і 90.35с448, у яких вираження показника перевищувало 700 г/гніздо, або в 1,5 разів більше, ніж у кращого сорту-стандарту Тирас. Численні зразки (8 шт., або 50% від наведених) мали вищу продуктивність, ніж два стандарти сорти Явір і Случ, а стосовно останнього це стосувалося усіх гібридів.

Таблиця 3.9 – Прояв агрономічних ознак у міжвидових гібридів, їх беккросів з низькою водянистістю бульб (2015-2017 рр.)

Польовий номер гібрида, стандарт	Продуктивність, г/гніздо	Кількість бульб, шт./гніздо		Середня маса бульби, г		Товарність, %
		товарних	усіх	товарної	усіх	
Тирас, стандарт	500	5,1	6,6	90	76	92
Явір, стандарт	473	3,8	5,6	117	84	94
Случ, стандарт	311	2,4	4,4	110	71	85
81.406с27	390	4,0	7,4	79	53	81
81.436с3	725	8,0	13,7	81	53	90
81.490с34	492	5,7	12,3	79	40	91
83.47с7	752	6,7	9,0	121	84	93
83.433с6	474	4,7	10,8	83	44	82
83.808с7	689	6,3	7,3	96	94	91
88.110с26	446	5,6	5,9	78	76	95
88.110с57	503	7,7	11,7	53	43	81
90.35с448	730	6,1	8,5	105	86	88
90.666/1	593	5,3	8,0	85	74	76
90.666/13	523	5,4	7,6	82	69	85
90.729/14	428	5,2	10,0	72	43	87
90.797/6	586	5,8	9,8	88	60	87
00.65/85	392	4,7	13,2	68	30	82
01.26Г137	469	4,8	8,5	78	55	80
04.8с140	397	5,3	5,8	73	68	98

$$\bar{X} \pm S_{\bar{X}} \quad 520 \pm 28$$

Тільки два беккроси: 81.436с3 і 88.110с57 мали відносно високу кількість товарних бульб, відповідно, 8,0 і 7,7 шт./гніздо. Зважаючи на низьке вираження показника в кращого із стандартів сорту Тирас (5,1 шт./гніздо),

лише чотири зразки характеризувались меншим його значенням. Усі гібриди переважали сорти-стандарту Явір і Случ за кількістю товарних бульб у гнізді.

Ще більшою мірою викладене відносилось до середньої кількості усіх бульб у гнізді. Максимальний прояв показника відмічений у гібридів 81.436с3 і 00.65/85 – більше 13 шт./гніздо. Ще в чотирьох зразків вираження ознаки знаходився на рівні 10 шт./гніздо і більше. Тільки в двох беккросів: 88.110с26 і 04.8с140 середня кількість усіх бульб у гнізді було нижчою, ніж у кращого сорту-стандарту.

Багатобульбовість численних гібридів обумовила відносно невисоку середню масу товарних бульб. Тільки один зразок – 83.47с7 перевищував у цьому відношенні кращий сорт-стандарт Явір. Ще в двох: 90.35с448 і 83.808с7 прояв показника становив 100 г і більше. Водночас, усі інші гібриди поступались у цьому відношенні сортам-стандартам.

Розрахунки середньої маси однієї бульби свідчили, що в двох зразків, а саме: 83.808с7 і 90.35с448 прояв ознаки був вищим, ніж у кращого сорту-стандарту, а ще в одного знаходився на його рівні. Проте, тільки в двох гібридів, крім згаданих, вираження показника виявилось вищим, порівняно з гіршим сортом-стандартом Случ.

Дуже різнилились гібриди з низькою водянистістю бульб за товарністю врожаю. Крайні значення показника були 76 і 98%. Перевищували значення кращого сорту-стандарту у цьому відношенні два зразки: 88.110с26 і 04.8с140. Значна частина виділеного матеріалу (10 шт. або 63% від загальної кількості наведених у таблиці) мала вищу товарністю урожаю, порівняно з сортом Случ, що є їх додатковою позитивною характеристикою.

3.4. Розварюваність бульб міжвидових гібридів та їх беккросів

3.4.1. Фенотиповий прояв ознаки

Важливою характеристикою столових властивостей сортів картоплі є розварюваність їх бульб. Прояв ознаки дозволяє розділити сорти за характером споживання. Крім цього, вираження показника відіграє певну органолептичну

роль. Значній частині населення подобаються розсипчасті бульби, а саме це великою мірою обумовлено їх розварюваністю.

У попередніх роботах [185, 188, 189, 191-193] висвітлювалось питання прояву ознаки серед міжвидових гібридів, їх беккросів. Дані, наведені на рис. 3.4, додатку Ж свідчать про специфічність розподілу зразків за вираженням показника залежно від років та обліків.

Модальним класом під час першого обліку урожаю 2015 року виявився з балом 5. До нього віднесено близько половини оціненого матеріалу – 45,4%. Аналогічна характеристика властива сорту-стандарту Случ. Значна частина гібридів (26,9%) мала бульби, які слабо розварювалися, проте не виділено зразків з не розварюваними бульбами, що було особливістю розподілу зразків за цього обліку. Близько п'ятої частини досліджуваного матеріалу характеризувалась сильною розварюваністю бульб – бал 7. До цього ж класу віднесені два сорти-стандарты Тирас і Явір.

Практичною цінністю, з селекційної точки зору, виявилась можливість виділення міжвидових гібридів, їх беккросів з дуже розварюваними бульбами, хоча їх частка виявилася невеликою – 9%. Згаданий розподіл матеріалу обумовив середнє значення показника – 5,2 бала.

Під час другого обліку урожаю 2015 року модальним класом також був з балом 5 – середня розварюваність бульб. Проте, порівнюючи з першим, значно зросла частка гібридів, що мали бульби із слабкою розварюваністю – на 10,2%. Крім цього, виділено чотири зразки (2,0%), бульби яких зовсім не розварювались.

Кращі сорти-стандарты за проявом ознаки за другого обліку мали бал 5, тобто гібриди з сильною та дуже сильною розварюваністю бульб перевищували вираження показника у них. Таких зразків виділено 34 шт., або 18,8% від загальної кількості облікових. Відмінність розподілу гібридів цього обліку від попереднього зумовило нижче значення середнього балу, що становило лише 4,7.

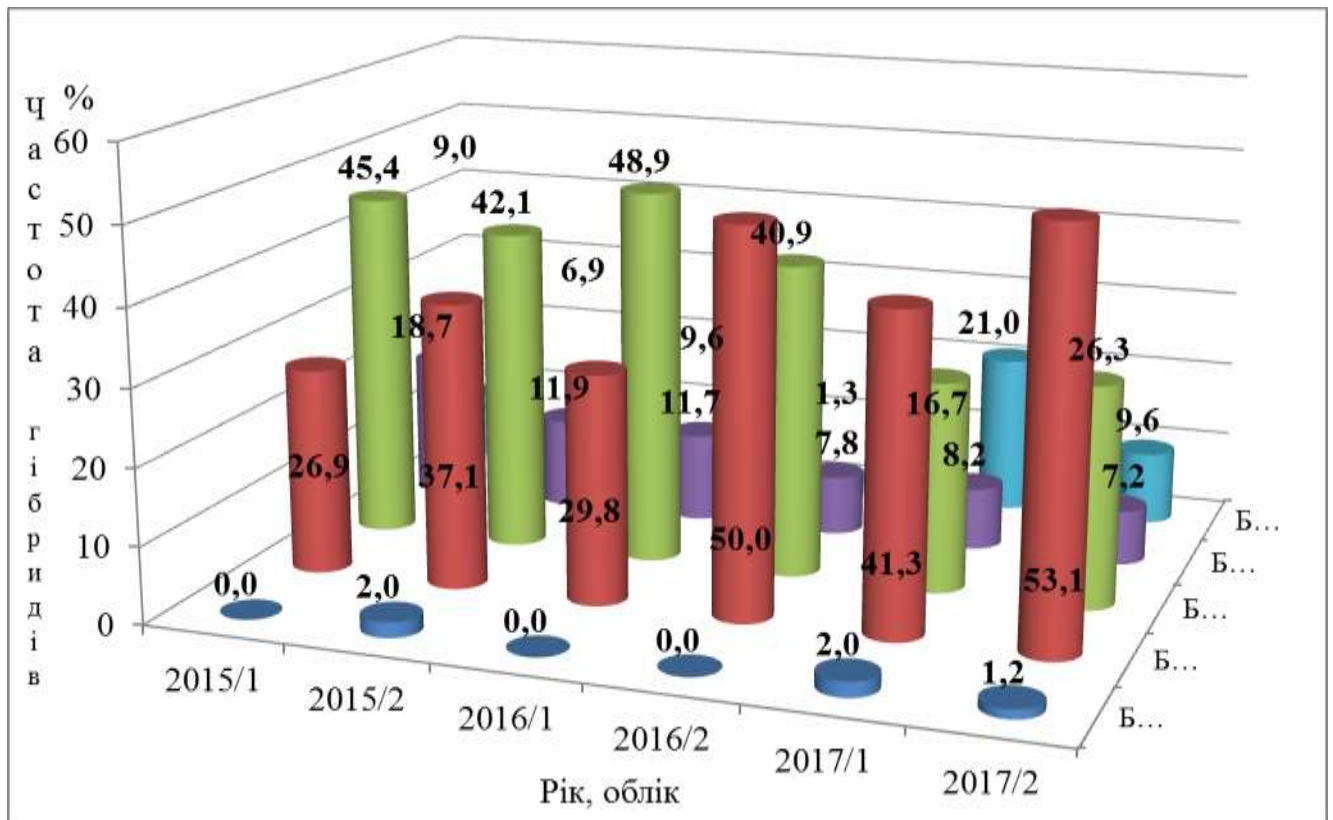


Рисунок 3.4 – Розподіл міжвидових гібридів, їх беккросів за розварюваністю бульб

Дані результатів обліку розварюваності бульб досліджуваних зразків першого обліку урожаю 2016 року виявились близькими до аналогічного обліку попереднього року. Модальним класом був з середнім проявом показника і частка матеріалу, віднесеного до нього, наближалась до половини – 48,9%. Таку ж характеристику мали два сорти-стандарту: Тирас і Явір.

Майже третині зразків (29,8%) властива слабка розварюваність бульб, проте гібридів з не розварюваними бульбами не виявлено.

Лише в одного сорту-стандарту Тирас відмічене максимальне значення показника – сильна розварюваність бульб. Водночас, серед досліджуваного матеріалу частка зразків з балом 7 становила 11,7%, а балом 9 – 9,6. Незважаючи на викладене, середнє вираження ознаки поміж гібридів, їх беккросів у цьому році та обліку було меншим на 0,2 бала, порівняно з попереднім роком та аналогічним спостереженням.

Розподіл матеріалу під час другого обліку урожаю 2016 року значно відрізнявся від першого. Незважаючи на те, що не виявлено зразків з не розварюваними бульбами, частка гібридів, віднесених до класу 3 бали становила половину від загальної кількості оцінених. Дуже багато зразків за цього обліку мали середню розварюваність бульб: 62 шт., або 40,9%.

У результаті викладеного мала кількість гібридів характеризувалась сильною і дуже сильною розварюваністю бульб. Їх, відповідно, було 12 і 2 шт. Саме останнє обумовило низьке значення середнього балу – 4,2, що виявилось найменшим у досліді.

Порівняно з попередніми роками несприятливими виявились зовнішні, зокрема метеорологічні, умови 2017 року для реалізації розварюваності бульб. Модальним класом розподілу матеріалу під час першого обліку виявився з балом 3. До нього віднесена значна (41,3%) частка досліджуваного матеріалу. Сорт-стандарт Случ у згаданих умовах також мав слабо розварювані бульби. Крім цього, сім гібридів характеризувались не розварюваними бульбами, що разом з слабо розварюваними становило 43,3%.

Особливістю цього року і обліку була значна частина зразків з сильним розварюванням бульб (8,2%) та дуже сильним – 21,0%. Два сорти-стандарті також мали прояв ознаки 7 балів. Специфічний розподіл міжвидових гібридів, їх беккросів за ознакою під час цього обліку обумовив порівняно високе значення середнього балу – 5,1.

Близьким до попереднього характеризувався розподіл досліджуваних зразків під час другого обліку урожаю 2017 року. Дещо менша частка гібридів з не розварюваними бульбами компенсувалась великою кількістю матеріалу, віднесеного до наступного класу – 53,1%. Таку ж характеристику мав сорт-стандарт Случ.

Через те, що кількість гібридів з середньо розварюваними бульбами виявилась близькою до попереднього обліку та, зважаючи на велику частку зразків із низьким проявом ознаки, до двох останніх класів – 7 і 9 балів віднесено лише 28 гібридів. Тільки один сорт-стандарт Явір зберіг за обох

обліків однаковий прояв ознаки – 7 балів, що обумовило високу селекційну цінність досліджуваного матеріалу за ознакою.

У класі з балом 1 (за винятком 2017 року) та 3 відмічене збільшення частки матеріалу від першого обліку до другого. Протилежне мало місце стосовно інших класів. Тобто, зберігання бульб негативно відбивалось на прояві розварюваності їх бульб. Викладене підтверджувалось значенням середньої величини показника. У 2015 різниця в його прояві між обліками становила 0,5 бала, 2016 році – 0,8, а в 2017 році – 0,7.

Виходячи із викладеного можна вважати, що міжвидові гібриди, їх беккриси характеризувались більш широким спектром прояву розварюваності бульб, ніж сорти, а тому є перспективними для практичного селекційного використання за ознакою.

3.4.2. Аналіз родоводу комбінацій, гібридів з високим вираженням розварюваності бульб та прояв у них інших господарсько-цінних ознак

Висока ефективність генетичного контролю розварюваності бульб підтвердилась частотою гібридів в межах популяцій, які характеризувались високим проявом ознаки. Дані, наведені в таблиці 3.10, свідчать про цінність окремих компонентів схрещування для отримання потомства з високим проявом показника.

У популяції 81.368, 81.459 і 81 490 запилювачем використані первинні шестивидові гібриди з однаковим походженням. Крім цього, самозапилення одного із гібридів комбінації – П55/62 було материнською формою у схрещуванні 80.35с38 х Гітте. Самозапилення 80.35с38 було компонентом схрещування ще в однієї популяції – 01.27. Тобто, гібриди комбінації П55 можна вважати джерелами сильної розварюваності бульб.

Шість потомків комбінації 81.386 характеризувалися сильною або дуже сильною розварюваністю бульб. Самозапилення одного з них – 81.386с97 виявилось вдалим компонентом схрещування для виділення потомства з високим проявом ознаки в популяції 90.666.

Таблиця 3.10 – Комбінації з високою частотою потомства, що мали сильну або дуже сильну розварюваність (2015-2017 рр.)

Польовий номер комбінації	Кількість гібридів, шт.	Ступінь бек-кросування	Походження
81.386	6	м. г.	77.277/3 x П55/102
81.459	3	м. г.	Аквіла x П55/7
81.490	4	м. г.	76.350/7 x П55/102
83.752	4	F ₂ м. г.	80.35с38 x Гітте
85.291	3	B ¹	70.480/12 x 81.386с103
86.785	3	B ¹	83.16с18 x Поліська рожева
90.35	3	B ²	83.47с65 x Гранола
90.666	4	B ¹ F ₂	F ₂ 81386с97 x Воловецька
90.693	4	B ² F ₂	85.368с17 x Львів'янка
92.4	3	B ¹ x B ²	85.568с9 x 88.762с17
01.27	4	B ³	91.15-52 x Поліська рожева
04.8	4	B ³	01.35Г64 x Воловецька
04.12	4	B ³	01.36Г52 x Сатіна

У комбінації 90.35 виділено три гібриди із сильною або дуже сильною розварюваністю бульб. Один із її гібридів – 80.35с131 на певному етапі використаний материнською формою у двох популяціях: 04.8 і 04.12. Тобто, цей зразок не лише сам характеризувався високим проявом показника, але й передавав цю ознаку потомству.

Крім генетичного потенціалу контролю ознаки важливим доповненням може бути стабільність її прояву. Дані таблиці 3.11 свідчать, що у більшості міжвидових гібридів, їх беккросів майже в усіх обліках (за три роки шість) виявлена повторюваність результатів.

Таблиця 3.11 – Повторюваність беккросів міжвидових гібридів із дуже сильною розварюваністю бульб за роками, обліками (2015-2017 рр.)

Польовий номер	Повторюваність, разів	Ступінь беккросування	Походження
90.691/9	4	B^2F_2	85.368с17 х Гітте
90.827с16	5	B^2F_2	85.368с17 х Воловецька
90.733/27	4	B^2	83.10/107 х Гітте
91.285с5	5	B^2	87.791с4 х Мавка
01.29Г11	4	B^4	91.318-6 х Поліська рожева
04.16с10	5	B^3	01.49Г76 х Сатіна
08.193/16	4	B^3	89.715с88 х Сантарка
08.195/89	4	B^3	89.715с88 х Жеран
08.194/133	4	B^3	89.715с88 х Тирас
08.187/13	4	B^2F_2	88.416с1 х Сантарка
09.36/3	5	$B^5 F_2$	00.95/100 х 88.416с1
09.43/2	4	B^2 х $B^4 F_2$	90.691/38 х 88.416с1
10.6Г4	4	B^5	05.2Г32 х Гранола
10.6Г14	4	B^5	Те саме
10.6Г93	4	B^5	Те саме

Цінним також слід відмітити, що батьківським компонентами в окремих популяціях були однакові гібриди. У походженні зразків 90.691/9 і 90.827с16 материнською формою використовувався беккрос 85.368с17, а запилювачами різні сорти. Незважаючи на викладене, у обох беккросів повторюваність прояву ознаки висока. Ще більшою мірою викладене стосувалось беккроса 89.715с88. Він був материнською формою у зразків 08.193/16, 08.195/89 і 08.194/133, тобто цей беккрос характеризувався ефективним генетичним контролем сильної розварюваності бульб. Крім цього, його потомству властива висока стабільність вираження показника.

Аналогічне стосувалося популяції 10.6, у якої три беккроси мали сильно розварювані бульби. Вторинний міжвидовий гібрид був п'ятивидовим. Особливість згаданої популяції у використанні запилювачем одного сорту Гранола. Тобто, саме в цих компонентів схрещування проявилася висока здатність передавати ознаку потомству.

Особливістю використання компонентом схрещування характеризувався B^1F_2 чотиривидового гібрида 88.416c1. Серед його потомства в комбінації із сортом Сантарка виділений гібрид з високою розварюваністю бульб. Крім цього, він виявився вдалим запилювачем для одержання потомства за ознакою. У популяції 09.36/3 материнською формою використаний B^4 тривидового гібрида, який під назвою Анатан занесений в Реєстр сортів України, придатних для поширення з 2014 року. Інший гібрид, створений за участю зразка 88.416c1, одержаний від схрещування двох беккросів міжвидових гібридів.

За походженням вторинних міжвидових гібридів виділений матеріал розподілявся таким чином: шестивидових гібридів – 8, п'ятивидових – 1, чотиривидових – 3, тривидових – 2 і один отриманий від схрещування три- та чотиривидового гібридів.

Для практичного селекційного використання в процесі створення сортів з бульбами, які сильно розварюються, важливо вихідним матеріалом мати гібриди не лише з високим проявом ознаки, але й з наявністю комплексу інших агрономічних ознак. Як свідчать дані таблиці 3.12 усі зразки з дуже сильною розварюваністю бульб перевищували сорт-стандарт Случ за продуктивністю. Проте лише шість (43% від наведених) мали більше значення показника, ніж у іншого сорту-стандарту Тирас. Водночас, чотири гібриди характеризувались продуктивністю більше 600 г/гніздо.

Усі зразки, дані з яких наведені в таблиці, переважали сорт-стандарт Случ за середньою кількістю товарних бульб у гнізді. Проте, тільки шість зразків мали вищий прояв ознаки, ніж у іншого стандарту сорту Тирас. Особливо виділились у цьому відношенні гібриди 90.691/9 і 90.827c16, у яких, відповідно, було 11,5 і 9,0 товарних бульб у гнізді.

Таблиця 3.12 – Прояв агрономічних ознак у гібридів з дуже сильною розварюваністю бульб (2015-2017 рр.)

Полювий номер гібрида, стандарт	Продук- тивність, г/гніздо	Кількість бульб, шт./гніздо		Середня маса бульби, г		Товар- ність, %
		товарних	усіх	товарної	усіх	
Тирас, стандарт	500	5,1	6,6	91	78	93
Явір, стандарт	473	3,8	5,6	117	84	94
Случ, стандарт	311	2,4	4,4	110	71	85
90.691/9	676	11,5	16,0	48	30	82
90.827с16	544	9,0	13,5	50	40	82
90.733/27	421	6,6	10,5	58	40	90
91.285с5	604	5,7	10,7	78	39	81
01.29Г11	492	4,1	5,8	111	85	92
04.16с10	411	9,0	11,0	42	37	92
08.195/89	633	6,3	7,7	98	82	93
08.194/133	468	4,3	6,9	88	68	86
08.187/13	694	4,3	9,0	157	77	97
09.36/3	416	4,0	8,6	92	48	88
09.43/2	395	3,2	5,0	97	79	79
10.6Г4	501	4,4	6,5	104	77	91
10.6Г14	340	3,6	5,6	89	61	92
10.6Г93	422	4,8	6,9	81	61	92

 $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
 488 ± 26

Дещо інше стосувалось кількості усіх бульб у гнізді. Усі зразки перевищували прояв ознаки в сорту-стандарту Случ. Лише гібрид 09.43/2 поступався в цьому відношенні іншому сорту – Явір. Тільки три беккриси мали меншу кількість усіх бульб в гнізді, ніж сорт Тирас. Особливо багатобульбовим виявився зразок 90.691/9 – 16,0 шт./гніздо. Це в 3,6 раз більше, порівняно з

сортом Случ та в 2,4 при співставленні з сортом Тирас. У п'яти гібридів (36% від загальної кількості виділених за ознакою, яку досліджували) вираження показника перевищувало 10 бульб/гніздо.

Співвідношення прояву двох показників: кількості товарних і усіх бульб у гнізді в гібридів та сортів-стандартів свідчить про їх значну відмінність стосовно їх прояву. Лише в трьох зразків: 01.29Г11, 08.195/89 і 09.43/2 різниця у вираженні ознак менша, ніж у сорту Случ і в жодного не виявлено меншої відмінності між показниками, порівняно з сортом Тирас. Максимальною різницею між кількістю усіх бульб і товарних характеризувались гібриди: 90.691/9, 90.827с16, 91.285с5, 08.187/13 і 09.36/3, у яких вона перевищувала 4 бульби/гніздо. Викладене свідчить про значну частину дрібних бульб у згаданих гібридів, що відбивалось на вираженні інших показників.

Тільки гібрид 08.187/13 характеризувався більшою середньою масою товарних бульб, ніж усі стандарти. Крім нього, ще один зразок – 01.29Г11 мав перевагу за ознакою над сортом Случ. Крім згаданих, вище вираження показника, порівняно з сортом Тирас, мали ще чотири зразки. В усіх інших середня маса товарних бульб виявилася меншою, ніж у будь-якого стандарту, а це становило 43% від загальної їх кількості.

Ще менша перевага над сортами-стандартами виявлена поміж гібридів стосовно середньої маси однієї бульби. Лише один зразок – 01.29Г11 перевищував прояв ознаки в усіх сортів-стандартів. Вище вираження показника, ніж у сорту Тирас, крім згаданого, мали два зразки: 08.195/89 і 09.43/2, а сорту Случ додатково ще два гібриди: 08.187/13 і 10.6Г4. Тобто, їх загальна кількість становила п'ять проти шести відносно середньої маси товарних бульб. Враховуючи низький прояв першої ознаки (прояв ознаки до 30г) у численних беккросів, можна зробити висновок про недостатнє, порівняно з сортами, вираження показника серед міжвидових гібридів, їх беккросів.

Викладене негативно відбилося на величині товарності врожаю. Тільки гібрид 08.187/13 мав вище значення показника, ніж будь-який сорт-стандарт.

Перевага над сортом Тирас виявлена ще в одного зразка. Водночас, лише в чотирьох гібридів товарність урожаю була меншою, ніж у сорту Случ. Причина викладеного – низький прояв показника в цього сорту.

3.5. Запах варених бульб досліджуваного матеріалу

3.5.1. Розподіл міжвидових гібридів, їх беккросів за запахом варених бульб

Використання бульб не перероблених промисловим шляхом, але після кулінарної обробки, ставить до сортів додаткові вимоги, які стосуються як збереження певних властивостей у процесі приготування, так і їх стану після його проведення. Важливою ознакою столових сортів є запах варених бульб. Аналогічне стосується вихідного селекційного матеріалу.

Отримані дані [185, 189, 194, 195], рис. 3,5, додаток И) дозволяють стверджувати про перспективність міжвидових гібридів, їх беккросів за запахом бульб для селекційних цілей. Під час першого обліку урожаю 2015 року частка зразків з дуже неприємним запахом виявилась досить малою – 2,6%. Модальним класом був із проявом ознаки 7 балів (приємний запах). Сюди ж віднесені усі сорти-стандарті. Значним за обсягом матеріалу виявився клас із задовільним запахом – 5 балів. Особливість цього розподілу зразків у наявності трьох гібридів з дуже приємним запахом, що вище, ніж у будь-якого сорту-стандарту. Це такі беккроси: 89.202с77, 88.1450с3 і 85.368с16.

У середньому, прояв ознаки поміж гібридів був не дуже високим – 5,7 бала, що на 1,3 бала нижче, ніж у стандартів.

Порівняно з викладеним, інше стосувалось другого обліку. Особливість його результатів у відсутності зразків з дуже неприємним запахом, хоча частка матеріалу, віднесеного до наступного класу перевищувала суму обох класів за першого обліку.

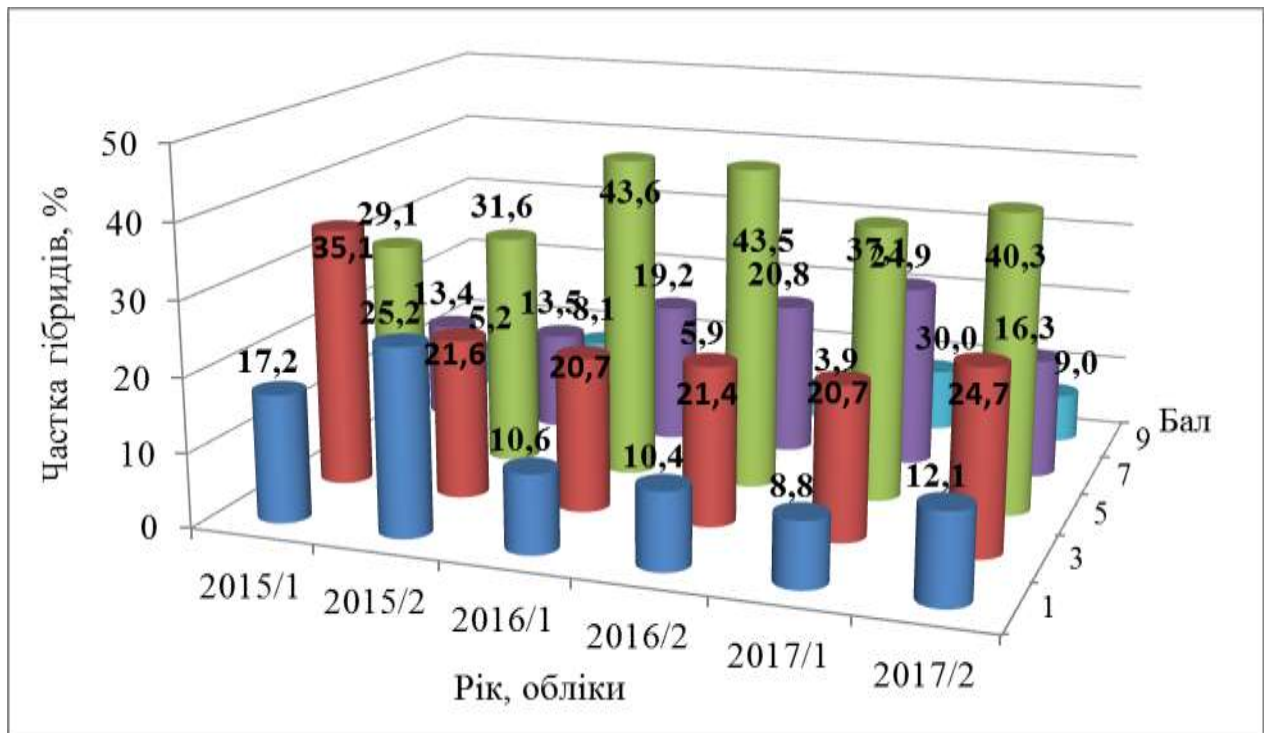


Рисунок 3.5 – Розподіл міжвидових гібридів, їх беккросів за запахом бульб

Як і в попередньому обліку модальним класом був з приємним запахом. Частка його перевищувала значення першого обліку. Два сорти-стандарті: Явір і Случ мали аналогічне вираження показника. Ще одна особливість другого обліку – виділено 19 беккросів з максимально можливим проявом ознаки. Порівняно з першим обліком, викладене спричинило підвищення середнього значення запаху бульб на 0,9 бала і розширило можливості відбору гібридів для селекції в цьому напрямку.

Лише один зразок характеризувався дуже неприємним запахом під час першого обліку урожаю 2016 року. Невелика їх кількість мала неприємний запах. Модальним класом, як і в попередньому році, виявився з балом 7 та часткою 48,9%. Відносно велике число гібридів віднесено до класу з балом 9 – 36 шт., або 19,9% від загальної кількості оцінених. Середнє значення показника виявилось нижчим, ніж у попередньому році, на 0,1 бала.

Порівняно з першим обліком інший розподіл матеріалу за запахом бульб мав місце під час другого. Шість гібридів, або 4,0% від усіх оцінених, мали дуже неприємний запах. Як і за попереднього обліку модальним класом був з

приємним запахом, проте частка його була значно меншою, ніж за першого обліку – на 12,6%. Крім цього, на 12,7% зросла частка гібридів, які мали задовільний запах. Велика різниця виявлена також у класі з дуже приємним запахом. Частка матеріалу, віднесена до нього, за другого обліку була більш, ніж у два рази меншою.

Незважаючи на відмінність у розподілі гібридів між обліками середнє значення показника у них було однаковим.

Виявлено лише три зразки з дуже неприємним запахом під час першого обліку урожаю 2017 року. Порівняно невелика частка гібридів віднесена до наступного класу. Як і в попередні роки модальним класом виявився із значенням показника 7 балів. Особливість розподілу матеріалу цього обліку – велика кількість гібридів з дуже приємним запахом – 106 шт., або 30,0%. Саме це обумовило найвищий в досліді середній бал прояву показника – 6,8. Він дуже близький до вираження ознаки в сортів-стандартів Явір і Случ.

За другого обліку значні відмінності в розподілі матеріалу за класами стосувались балів 5, 7 і 9. Як і в попередні обліки, роки модальним класом виявився з балом 7, проте частка матеріалу, віднесеного до нього, найбільша в досліді – 50,6%. Лише 15 гібридів характеризувалось за цього обліку дуже приємним запахом. Незважаючи на специфічність розподілу гібридів середній бал вираження показника був відносно високим – 6,0.

Сорти-стандарти, які є комерційними для України, під час двох перших обліків (2015 і 2016 роки) характеризувались приємним запахом. За інших обліків сорти Явір і Случ зберегли рівень прояву показника, проте сорт Тирас мав лише задовільний запах. Зважаючи на викладене, велика частка гібридів перевищувала або знаходилася на рівні вираження ознаки в кращих стандартів, що робить їх цінними для практичного селекційного використання в напрямі створення сортів з приємним запахом.

Загальне для всіх років, обліків – дуже мала кількість гібридів, або їх відсутність, з дуже низьким проявом показника, однаковим модальним класом,

проте різною величиною середнього значення вираження ознаки та частки зразків з балом 9.

За винятком першого обліку урожаю 2015 року за повторних обліків збільшувалась частка гібридів з балами 1, 3. Водночас, середній бал вираження показника зростав під час другого обліку у 2015 році, залишився однаковим у 2016 і знизився в 2017.

3.5.2. Характеристика комбінацій, гібридів з приємним запахом та прояв у них інших господарсько-цінних ознак

Значна кількість міжвидових гібридів, їх беккросів з приємним та дуже приємним запахом обумовила можливість виділення комбінацій, з високою частотою потомства, що мали згаданий прояв ознаки (табл. 3.13).

Отримані дані дозволяють стверджувати про ефективний генетичний контроль за вираженням показника у багатьох популяціях. Усі гібриди комбінації 81.386, які вивчались, характеризувались високим або дуже високим проявом ознаки. Крім цього, самозапилення одного із них – 81.386с97 використане як компонент схрещування в популяції 90.666, яка мала порівняно велику кількість потомства з високим вираженням згаданого показника.

Залишене для подальшого використання потомство популяції 83.47 характеризувалось високим проявом ознаки. Один з її гібридів – 83.47с65 використаний материнською формою в комбінації 90.35, що, вважаємо, дозволило виділити серед її потомства п'ять гібридів з приємним та дуже приємним запахом. Тобто, ознака, яка властива популяціям у цілому, передавалась через окремих гібридів потомству.

Наведені в таблиці дані походження виділених комбінацій свідчать про повторюваність в родоводі окремих з них однакових материнських форм – беккросів міжвидових гібридів. У популяціях 90.673, 90.674 і 90.675 використані різні запилювачі, проте за материнську форму взятий дворазовий беккрос тривидового гібрида (*S. acaule* x *S. bulbocastanum*) x *S. tuberosum*. Усі

комбінації характеризувались високою частотою потомства з приємним та дуже приємним запахом.

Таблиця 3.13 – Комбінації з високою частотою потомства, що мали приємний або дуже приємний запах

Польовий номер комбінації	Кількість гібридів, шт.	Ступінь бек-кросування	Походження
81.386	3	м.г.	77.277/3 x П55/102
83.47	3	B ¹	Синюха x 80.24с6
88.110	3	B ¹	81.1546с103 x Мавка
88.790	6	B ² F ₂	85.19с2 x Поліська рожева
90.35	5	B ²	83.47с65 x Гранола
90.666	6	B ¹ F ₂	F ₂ 81386с97 x Воловецька
90.673	7	B ²	85.568с9 x Гітте
90.674	5	B ²	85.568с9 x Воловецька
90.675	3	B ²	85.568с9 x Немішаєвська 10
90.676	6	B ²	81.459с15 x Воловецька
90.684	3	F ₂ м.г.	F ₂ 81.1498с24 x Воловецька
90.691	5	B ² F ₂	85.368с17 x Гітте
90.694	3	B ² F ₂	85.368с17 x Воловецька
90.827	3	B ² F ₂	85.368с17 x Воловецька

Аналогічне викладеному вище відносилось до популяцій 90.691, 90.694 і 90.827, у яких материнською формою використаний дворазовий беккрос від самоzapилення вторинного міжвидового гібрида [(*S. demissum* x *S. bulbocastanum*) x *S. andigenum*] x *S. tuberosum*. У останніх двох комбінаціях усе потомство, а в першій чотири гібриди з п'яти характеризувались приємним або дуже приємним запахом.

Виділені численні міжвидові гібриди, їх беккроси, у яких впродовж років і обліків відмічали бульби з приємним і дуже приємним запахом. У окремих зразків їх частота сягала чотирьох, п'яти повторень із шести можливих. Дані деяких гібридів з такою характеристикою наведені в таблиці 3.14.

На відміну від інших кулінарних властивостей приємний запах варених бульб проявився як відносно стабільний показник. Відсутність шестиразового повторення високого прояву показника пояснювалось нестачею бульб цих гібридів у наборі для оцінки. Тобто, виділені гібриди характеризувались високою практичною цінністю для селекції.

Аналіз родоводу виділеного матеріалу свідчить про різноманітне його походження. Для селекції зі створення сортів з приємним запахом можна використовувати не лише беккросований матеріал, але й різні за складністю міжвидові гібриди.

Ефективність генетичного контролю ознаки виділеного матеріалу підтверджувалась наявністю однакових компонентів схрещування, які, на нашу думку, добре передавали цю ознаку потомству. Гібриди 85.511с12 і 89.293с47 мали однакову материнську форму. Це ж стосувалось гібридів 86.410с74 і 88.110с57, а також зразків 88.785с43 і 88.790с10. Одна із батьківських форм, яка використовувалась на різних етапах створення вихідного матеріалу – 85.568с9 присутня в родоводі трьох гібридів з приємним запахом: 90.675с25, 04.119/12 і 09.36/3.

Цінність вихідного селекційного матеріалу визначається не лише високим проявом окремих ознак, але і їх комплексом. У таблиці 3.15 наведені дані продуктивності та її складових, як основних господарсько-цінних ознак, серед гібридів з приємним та дуже приємним запахом.

За винятком шести гібридів інші перевищували сорти-стандарти за продуктивністю. Максимальним проявом показника характеризувався В¹ шестивидового гібрида 89.202с77 – 975 г/гніздо. Це в 2,0 рази більше, ніж у сорту-стандарту Тирас і в 3,1 рази по відношенню сорту Случ. У трьох беккросів вираження ознаки перевищувало 800 г/гніздо. Викладене свідчить

Таблиця 3.14 – Повторюваність гібридів з приємним запахом бульб за роками, обліками та їх походження

Польовий номер гібрида	Повторюваність балів 7, 9; раз	Ступінь беккросування	Походження
81.386с97	4	м.г.	77.277/3 х П55/102
81.436с3	5	м. г.	77.331/11 х П65/26
83.433с6	5	B ¹	14-2с18 х Гітте
83.752с5	5	F ₂ м. г.	80.35с38 х Гітте
85.19с2	4	B ¹ F ₂	81.1686с2 х Агугі
85.511с12	4	B ¹	81.397с21 х Грета
86.293с47	4	B ¹	81.377с1 х Гітте
86.410с 74	5	B ¹	81.1546с103 х Гітте
88.110с57	5	Так само	81.1546с103 х Мавка
88.416с1	4	B ¹ F ₂	83.58с52 х Гітте
88.785с43	4	B ² F ₂	85.19с2 х 81.459с47
88.790с10	4	Так само	85.19с2 х Поліська рожева
88.1450с3	5	F ₂ м.г. F ₂	83.2419с 26 х Ауралія
89.24с57	5	м.г х м.г.	83.10/107 х 83.47ф7
89.202с77	5	B ¹	81.490с34 х Поліська рожева
89.721с81	4	B ¹ м.г х м.г.	85.1591с7 х Білоруська 3
90.675/25	5	B ²	85.568с9 х Немішаєвська 10
90.676/98	4	B ²	81.459с15 х Воловецька
04.119/12	4	B ³	90.673/49 х Сатіна
09.17/1	4	B ² F ₂	90.811с1 х Сатіна
09.36/3	5	B ⁴ х B ¹ F ₂	Анатан х 88.416с1

Вважаємо, багатобульбовість диких, культурних видів, які залучалися в схрещування для створення оригінального вихідного селекційного матеріалу,

Таблиця 3.15 – Прояв господарсько-цінних ознак у міжвидових гібридів, їх беккросів з приємним запахом бульб (2015-2017 рр.)

Польовий номер гібрида, стандарт	Продуктивність, г/гніздо	Кількість бульб, шт./гніздо		Середня маса бульби, г		Товарність, %
		товарних	усіх	товарної	усіх	
Тирас, стандарт	500	5,1	6,6	90	76	92
Явір, стандарт	473	3,8	5,6	117	84	94
Случ, стандарт	311	2,4	4,4	110	71	85
81.386с97	480	3,3	5,0	112	96	77
81.436с3	725	8,0	13,7	81	53	90
83.433с6	801	7,0	12,6	95	64	83
83.752с5	881	9,7	13,5	82	65	90
85.19с2	797	4,7	11,0	151	72	89
85.511с12	482	4,7	6,3	90	77	88
86.293с47	606	6,0	11,7	87	52	86
86.410с74	498	3,7	7,0	109	71	84
88.110с57	503	7,7	11,7	53	43	81
88.416с1	551	5,3	7,1	102	78	93
88.790с10	536	10,4	14,7	42	36	81
88.1450с3	572	9,5	13,0	51	44	85
89.24с57	485	6,3	9,3	68	52	88
89.202с77	975	13,6	22,1	62	44	87
89.721с81	832	6,4	9,0	116	92	89
90.675/25	681	4,8	14,5	99	47	70
90.676/98	474	7,0	13,7	55	35	81
04.119/126	605	7,8	9,0	74	67	95
09.17/1	475	4,1	5,8	107	82	92
09.36/3	517	3,9	7,9	111	65	84

$$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$$

$$598 \pm 33$$

обумовили високе вираження показника серед потомства не лише міжвидових гібридів, але й їх беккросів. Дані наведені в таблиці 3.15 підтверджують викладене.

Тільки в семи гібридів з двадцяти кількість товарних бульб у гнізді виявилася меншою, ніж у кращого в цьому відношенні сорту-стандарту Тирас. Максимальним проявом показника характеризувався В¹ шестивидового гібрида 89.202с77 – 13,6 шт./гніздо. Це в 2,7 рази більше, порівняно з сортом Тирас, і в 5,7 раз, ніж у сорту Случ. Водночас, усі гібриди перевищували за кількістю товарних бульб, у перерахунку на гніздо, сорт Случ, а за винятком двох – сорт Явір.

Дещо інше стосувалось числа усіх бульб. Виділені гібриди мали їх більше, ніж сорт-стандарт Случ. Лише один гібрид 81.386с97 поступався в цьому відношенні сорту Явір і три гібриди – сорту Тетерів. У двох беккросів: 88.790с10 і 90.675/25 середня кількість усіх бульб у гнізді перевищувала 14 шт., а максимальною їх кількістю характеризувався В¹ шестивидового гібрида 89.202с77 – 22,1 шт./гніздо. Це в п'ять разів більше, порівняно з сортом Случ, і в 3,3 раз перевищувало сорт Тирас.

Цінність багатобульбовості зростає, коли різниця між кількістю усіх бульб та товарних невелика. Наприклад, у сортів-стандартів це становило 1,5-2,0 шт./гніздо. Серед міжвидових гібридів, їх беккросів згадана різниця мала місце лише в чотирьох беккросів: 85.511с12, 09.17/1, 88.416с1 і 04.119/126, причому у перших двох абсолютне значення показників було нижчим, ніж у кращого сорту-стандарту.

Дуже великою різницею між кількістю усіх бульб і товарних характеризувалися беккроси 89.202с77 та 90.675/25, відповідно 8,5 і 9,7 бульб/гніздо. У інших гібридів відмінність у прояві показників була меншою, але все-таки перевищувала значення сортів-стандартів. Викладене свідчить про переважаючу частку дрібних бульб у загальній їх кількості стосовно гібридів, порівняно з сортами-стандартами.

Половина зразків серед наведених у таблиці 3.15 мали меншу середню масу товарних бульб, ніж у сорту Тирас, який характеризувався найнижчим вираженням показника серед сортів-стандартів. Три гібриди: 81.386с97, 89.721с81 і 09.36/3 перевищували прояв ознаки в сорту Случ і лише один – 85.19с2, порівняно з сортом Явір. Найнижчу середню масу товарних бульб мав беккрос 88.790с10 і тим самим поступався сорту Тирас в 2,1 раз. Викладене пояснюється значною багатобульбовістю гібрида та порівняно низькою продуктивністю.

Ще більша кількість гібридів мала меншу середню масу однієї бульб, ніж сорт-стандарт Случ. Частка їх від наведених у таблиці становила 65%. Лише гібриди 81.356с97 і 89.721с81 перевищували значення кращого в цьому відношенні сорту-стандарту Явір.

Багатобульбовість досліджуваного матеріалу обумовила порівняно низьку його товарність. Сім гібридів, серед наведених у таблиці, характеризувались нижчим вираженням показника, ніж у сорту-стандарту Случ і лише один – 04.119/126 мав вищий прояв ознаки, порівняно з сортом-стандартом Явір. Мінімальна товарність урожаю виявлена у беккроса 90.675/25 – 70%. Не набагато кращою вона була в зразка 81.386с97 – 77%.

За комплексом агрономічних ознак кращими беккросами з приємним та дуже приємним запахом виділені: 81.436с3, 83.752с5, 85.19с2 і 89.721с81.

3.6. Стійкість міжвидових гібридів, їх беккросів до потемніння м'якуша варених бульб

3.6.1. Фенотиповий прояв ознаки

Відрізняють потемніння сирих бульб і варених. Процеси, які при цьому відбуваються особливі в кожному випадку. Потемніння варених бульб має не ферментативну природу. Після дії на бульби високих температур (більше 80 °С) утворюються комплекси між залізом, якого завжди достатня кількість у воді, та

хлорогеновою кислотою. У сирих бульбах остання перебуває у зв'язаному стані, а під час варіння вивільнюється.

Результати досліджень численних вчених свідчать, що за прояв ознаки, як і будь-якої іншої, відповідає спадковість матеріалу, проте на реалізацію її впливають екзогенні чинники. За опублікованими нами даними [185, 188, 189, 196] під час першого обліку урожаю 2015 року модальним класом розподілу показника був з балом 5 (рис. 3.6 додаток К). До нього віднесено більше третини досліджуваних зразків. Близько четвертої частини гібридів характеризувались сильним потемнінням бульб. Водночас, 11,8% зразків не мала ознак потемніння впродовж 2 годин після варіння. Вважаємо, саме останнє обумовило середній бал прояву ознаки за обліку – 4,7. В усіх сортів-стандартів виявлене слабе потемніння бульб.

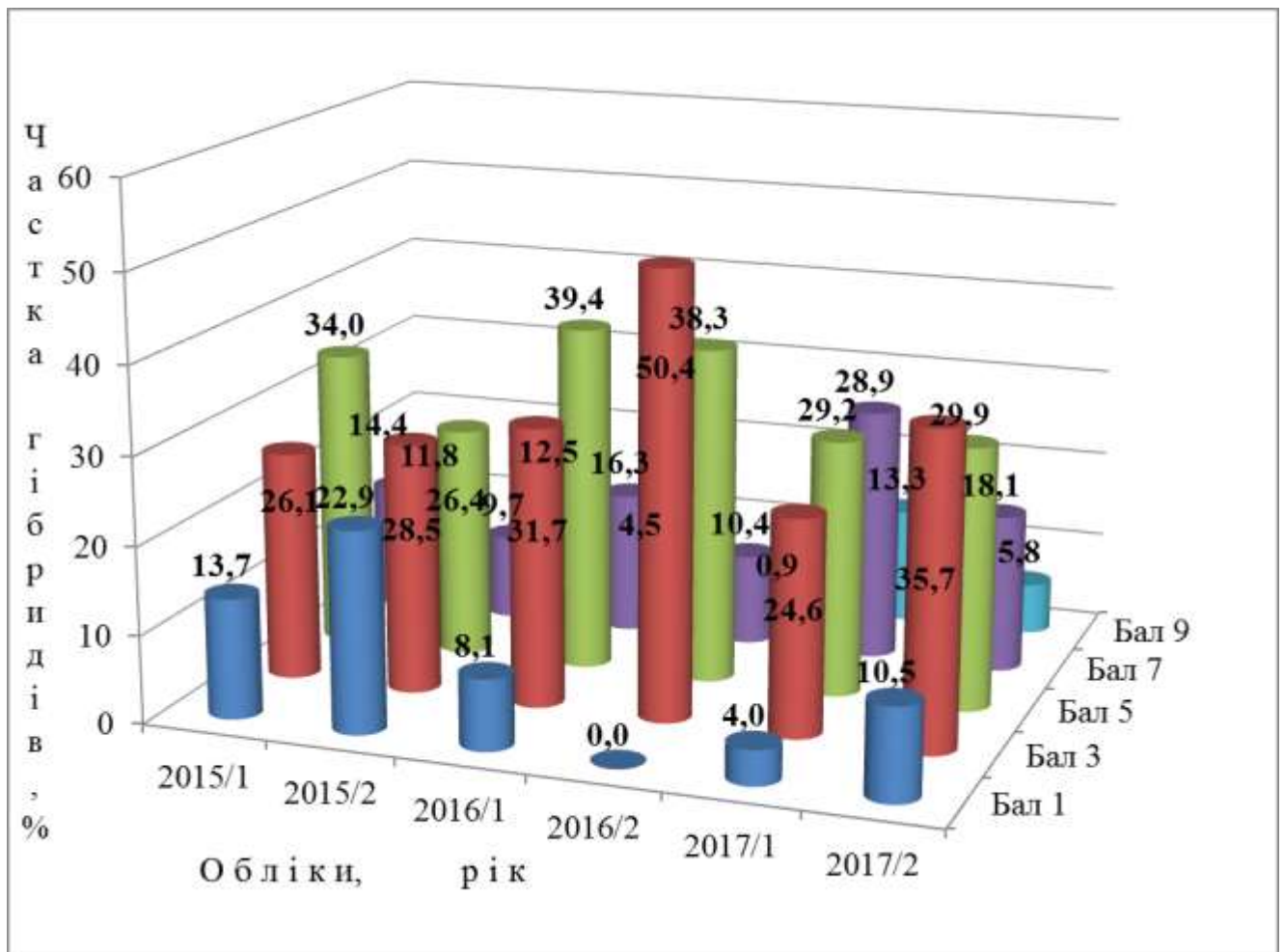


Рисунок 3.6 – Розподіл міжвидових гібридів, їх беккросів за потемнінням варених бульб

Дещо інші дані отримані за другого обліку урожаю 2015 року. Модальним класом виявився з балом 3 і часткою більшою, ніж за першого обліку на 2,3%. Лише трохи менша кількість гібридів під час цього обліку (на 2,1%) характеризувалась помірним потемнінням м'якуша бульб. Велика кількість гібридів мала дуже сильне потемніння бульб, що на 9,2% більше, ніж за першого обліку. Частка гібридів, віднесених до цього класу, виявилась найбільшою у досліді. Якраз у цьому ми вбачаємо вплив на прояв ознаки екзогенних чинників, зокрема метеорологічних та умов зберігання.

Незважаючи на викладене, і за цього обліку вдалося виділити зразки із максимальним проявом ознаки і, навіть, з більшою часткою, ніж за першого обліку. Проте, це не змогло значною мірою вплинути на середнє значення показника, яке виявилось меншим, порівняно з першим обліком, на 0,5 бала. У двох сортів-стандартів: Тирас і Явір прояв ознаки становив 7 балів. До цього ж класу віднесено 9,7% гібридів. Нижчим вираженням показника характеризувався сорт Случ.

Тобто, в умовах періоду вегетації 2015 року потемніння м'якуша бульб міжвидових гібридів, їх беккросів було неоднаковим за обліків. Водночас, вдалося виділити зразки, які мали як вищий, ніж у стандартів, так і нижчий прояв ознаки. Викладене свідчить про більш широкий спектр вираження показника серед досліджуваного матеріалу, порівняно з сортами-стандартами.

Інший розподіл матеріалу за потемнінням варених бульб, ніж у 2015 році, виявлений у наступному. Під час першого обліку модальним класом був із балом 5. До нього віднесено 39,4% гібридів, що найбільше, порівняно з усіма обліками і роками. Близько третини зразків характеризувались сильним потемнінням м'якуша.

Аналізуючи отримані дані, можна відмітити, що порівняно невелика частина зразків мала дуже сильне потемніння м'якуша бульб – 8,1%. Крім цього, максимальне значення показника – 9 балів виявлене також у невеликої частини гібридів. Викладене обумовило найнижчий середній бал прояву ознаки

за роками під час цього обліку – 4,2, який був однаковим лише з другим обліком 2015 року.

По-іншому, порівняно з першими обліком урожаю 2016 року, відбувся розподіл гібридів при другому. Модальним класом виявився з сильним потемнінням м'якуша бульб і часткою гібридів 50,4%. Це на 18,7% більше, ніж під час першого обліку. Відносно велика частка досліджуваного матеріалу характеризувалась помірним потемнінням м'якуша. Протилежне стосувалося крайніх класів. Лише за цього обліку не виявлено зразків з дуже темніючим м'якушем бульб.

Незважаючи на те, що два сорти-стандарту за обох обліків у 2016 році мали однаковий прояв показника, вираження ознаки в сорту Явір було нижчим, ніж у інші роки.

Специфічністю розподілу гібридів за потемнінням м'якуша бульб характеризувався урожай 2017 року. За першого обліку модальним класом виявився з балом 5 і його часткою 29,2%. Лише на 0,3% поступався йому у цьому відношенні наступний клас. Порівняно великій частині гібридів властиве сильне потемніння м'якуша варених бульб.

Протилежне викладеному відмічено в інших класах, зокрема з дуже темніючи м'якушем. До останнього віднесено лише 4,0% облікових зразків. Тобто, умови вегетації цього року не сприяли низькому прояві ознаки за першого обліку. Значно більше, ніж у згаданого виявлена частка класу з нетемніючим м'якушем – 13,3%, що було найвищим у досліді. Вважаємо, останнє обумовило максимальне середнє значення показника за цього обліку – 5,5 бала.

Отримані дані свідчать про відмінність вираження ознаки під час другого обліку, порівняно з першим. Модальним класом розподілу матеріалу був із значення показника 3 бали. Ненабагато поступався йому наступний клас з помірним потемнінням м'якуша бульб – на 5,8%. Протилежне відносилось до інших класів.

За другого обліку, порівняно з першим, значно менше відмічено гібридів з слабо темніючим м'якушем. Різниця становила 10,8%. Хоча і менше, ніж у згаданому класі, порівняно великою була відмінність у частці зразків, віднесених до нетемніючих – 7,5%. Специфічність розподілу досліджуваного матеріалу за проявом ознаки обумовила менший, ніж за першого обліку, середній бал вираження показника – 4,4, хоча, порівняно з іншими роками, він був вищим.

За дуже рідким винятком (частка гібридів з натемніючим м'якушем у 2015 році) прояв ознаки знижувався від першого обліку до другого стосовно матеріалу з балом 9 і збільшувався відносно гібридів з дуже темніючим м'якушем бульб. Вважаємо, викладене обумовило відмінності в прояві середньої величини показника за обліками. В усі роки вона була нижчою під час другого обліку, хоча і з неоднаковою різницею. Найбільшою вона була в 2017 – 1,1 бала, а мінімальною – у 2016 році (0,2 бала). Близьким виявилось середнє значення показника за другого обліку. Різниця становила 0,2 бала.

3.6.2. Походження гібридів, комбінацій з високою стійкістю до потемніння бульб та прояв у них інших господарсько-цінних ознак

Вважаємо, що генетичний потенціал контролю за потемнінням м'якуша бульб можна оцінювати за частотою потомства з високим проявом ознаки. Виділені комбінації, в межах яких чимало сіянців характеризувались стійкістю до потемніння варених бульб (табл. 3.16). У окремих з них усі гібриди серед залишених для подальшого дослідження мали такий прояв ознаки. Це стосувалось популяцій 90.675, 01.39 і 04.12. На підставі викладеного, вважаємо, що їх батьківські форми є джерелами стійкості проти потемніння м'якуша варених бульб.

Крім цього, в процесі беккросування відбувалось успадкування факторів контролю не лише продуктивності, але й стійкості проти потемніння бульб. Окремі з виділених комбінацій мали дуже близьке походження. Наприклад, не лише потомство популяції 81.386 характеризувалось можливістю виділення

гібридів з високим вираженням показника, але й в подальшому зберегло високий рівень контролю ознаки. Один із гібридів комбінації безпосередньо використаний материнською формою в популяції 90.666, серед потомства якої виділено два гібриди, цінних за стійкістю проти потемніння бульб.

Таблиця 3.16 – Комбінації та повторюваність у них сіянців, стійких проти потемніння бульб за роками, обліками (2015-2017 рр.)

Польовий номер комбінації	Повторюваність сіянців, раз	Ступінь беккросування	Походження
81.386	4	міжвидовий гібрид	77.277/3 x П55/102
88.110	2	B ¹	81.1546с103 x Мавка
88.790	3	B ² F ₂	85.19с2 x Поліська рожева
90.666	2	F ₂ B ¹	F ₂ 81.386с97 x Воловецька
90.675	3	B ²	85.568с9 x Немішайвська 10
90.734	2	B ²	83.10/107 x Воловецька
90.827	4	B ² F ₂	85.368с17 x Воловецька
91.285	2	B ³	87.791с4 x Мавка
01.35	2	B ⁴	91.318-6 x Поліська рожева
01.39	6	B ³	89.721с95 x Омега
04.12	4	B ³	01.36Г52 x Сатіна
08.194	3	B ³	89.715с88 x Тирас

Комбінації 88.790 і 90.827 відрізнялись лише за запилювачами на останньому етапі схрещування. У першому випадку компонентом гібридизації використовували сорт Агуті, а в останньому – Гітте. Серед потомства обох популяцій виділено по три сіянці з високим проявом показника. Тобто, материнську форму – вторинний міжвидовий гібрид 81.1686с2 можна вважати не лише джерелом, але й донором ознаки.

Аналогічне викладеному стосувалось комбінацій 01.39 і 08.194. У них також відмінність у походження мала місце на останньому етапі схрещування. Вважаємо, викладене свідчить про цінність виділеного матеріалу для практичного селекційного використання за ознакою.

Гібриди, дані з яких наведені в таблиці 3.17, характеризувались значними відмінностями в походженні. По-перше, це стосувалось ступеню беккросування. Поряд з міжвидовими гібридами високим проявом стійкості проти потемніння варених бульб характеризувалось потомство V^1 - V^4 . Цінний матеріал за ознакою можна отримати використовуючи не лише метод беккросування, але й самозапилення (F_2). Три гібриди з 11-и отримані із застосуванням на різних етапах самозапилення.

По-друге, в процесі беккросування вихідним матеріалом були неоднакові за складністю вторинні міжвидові гібриди. Найчастіше цінний матеріал отримували, використовуючи шестивидові гібриди – шість гібридів з 11-и. У трьох виділених комбінацій на перших етапах беккросування використовували чотиривидові гібриди, а також один тривидовий та п'ятивидовий.

Крім ефективного генетичного контролю ознаки значна кількість гібридів характеризувалась стабільністю її прояву. Дані таблиці 3. 17 свідчать про це. Додатковою позитивною характеристикою стабільності прояву високої стійкості проти потемніння м'якуша варених бульб досліджуваного матеріалу була повторюваність гібридів із згаданим враженням показника в межах комбінацій. Це стосувалось міжвидових гібридів 81.386с50 і 81.490с34, у яких запилювачем був вторинний міжвидовий гібрид П55/102, а також беккросів 90.666/1 і 90.666/3, де материнською формою використаний один із сіянців від самозапилення згаданої популяції, гібридів 90.675с25 і 91.765/27, у яких материнською формою був V^2 триразового гібрида 85.568с9, а також три гібриди популяції 08.194.

За кількістю залучених в схрещування видів найбільшу частку серед гібридів із стабільним проявом ознаки мали шестивидові – 50%. У половину менше було чотиривидових гібридів і однаково п'яти- і тривидових.

Таблиця 3.17 – Повторюваність гібридів із високою стійкістю проти потемніння бульб за роками, обліками та їх походження (2015-2017 рр.)

Польовий номер гібрида	Повторюваність балів 7, 9; раз	Ступінь беккросування	Походження
81.386с50	4	м.г.	77.277/3 х П55/102
81.436с3	5	м. г.	77.331/11 х П65/26
81.490с34	4	м. г.	76.350/7 х П55/102
88.110с57	5	B ¹	81.1546с103 х Мавка
88.790с10	4	B ² F ₂	85.19с2 х Поліська рожева
88.790с176	4	Так само	Так само
90.666/1	5	F ₂ B ¹	F ₂ 81.386с97 х Воловецька
90.666/3	4	Так само	Так само
90.675/25	5	B ²	85.568с9 х Немішаєвська 10
90.827с16	5	B ² F ₂	85.368с17 х Воловецька
91.285с5	4	B ³	87.791с4 х Мавка
91.765/27	5	B ²	85.568с9 х Воловецька
04.117/110	4	B ³	89.721с81 х Доброчин
08.194/20	5	B ³	89.715с88 х Тирас
08.194/33	5	Так само	Так само
08.194/123	5	Так само	Так само

Цінність виділених зразків за ознакою в можливості поєднання високого прояву її та інших господарсько-цінних. Серед гібридів, дані з яких наведені в таблиці 3.18, жоден не поступався за продуктивністю сорту-стандарту Случ, а за винятком двох (81.490с34 і 90.666/3) мали вищий прояв показника, порівняно з кращим стандартом у цьому відношенні – сортом Тирас. Найвищу продуктивність, серед наведених у таблиці, мав зразок 91.765/27, який перевищував значення сорту Случ у 3,5 рази, а сорту Тирас –

2,2 рази. Ще у двох гібридів: 81.436с3 і 91.285с5 продуктивність була більшою за 700 г/гніздо.

За середньою кількістю товарних бульб у гнізді всі гібриди переважали сорти-стандарти Явір і Случ, а також за винятком двох – 08.194/123, 90.675/25 і стандарт сорт Тирас. Максимальним значенням показника характеризувався беккрос 88.790с10 – 10,4 бульби/гніздо, що 2 рази більше, ніж у сорту Тирас. Високу здатність зав'язувати товарні бульби проявили гібриди 91.765/27, 90.666/3 та деякі інші.

Ще вище вираження, ніж у стандартів, властиве міжвидовим гібридам, їх беккросам стосовно середньої кількості усіх бульб у гнізді. За проявом показника усі зразки, дані з яких наведені в таблиці 3.18, переважали сорти-стандарті. Максимальним вираженням ознаки характеризувався беккрос 08.194/33, що вище, порівняно з сортом Тирас, у 2,5 раз. Ще в одного гібрида кількість бульб у гнізді сягала 15,7 шт./гніздо, а в п'яти перевищувала 14. Багатобульбовість – особлива ознака міжвидових гібридів, їх беккросів, яка в багатьох випадках передавалась потомству.

Ще одна особливість міжвидових гібридів, їх беккросів – велика здатність зав'язувати усі бульби та менша стосовно товарних. Серед сортів-стандартів згадана різниця знаходилась в межах 1,5-2,0 шт./гніздо. Максимальною вона була в беккроса 08.194/33 – 10,7, а мінімальною – 2,0 шт./гніздо у гібрида 90.666/3. Згаданий зразок та 90.666/1 мали різницю близьку до сортів. У інших гібридів відмінність між середньою кількістю усіх бульб і товарних була значною.

Багатобульбовість виділеного матеріалу негативно відбилась на прояві середньої маси однієї бульби, а тому, лише два гібриди характеризувались вищим проявом ознаки, ніж сорт-стандарт Случ і тільки один переважав у цьому відношенні сорт Тирас. Двом гібридам однієї комбінації 88.790 та міжвидовому гібриду 81.397с50 властиве дуже низьке вираження показника.

Таблиця 3.18 – Прояв господарсько-цінних ознак у міжвидових гібридів, їх беккросів, стійких до потемніння варених бульб (2015-2017 рр.)

Полювий номер гібрида, стандарт	Продуктивність, г/гніздо	Кількість бульб, шт./гніздо		Середня маса бульби, г		Товарність, %
		товарних	усіх	товарної	усіх	
Тирас, стандарт	500	5,1	6,6	90	76	92
Явір, стандарт	473	3,8	5,6	117	84	94
Случ, стандарт	311	2,4	4,4	110	71	85
81.397с50	519	7,4	15,7	50	33	72
81.436с3	725	8,0	13,7	81	53	90
81.490с34	492	5,7	12,3	79	40	91
88.110с57	503	7,7	11,7	53	43	81
88.790с10	536	10,4	14,7	42	36	81
88.790с176	521	5,7	14,6	75	36	82
90.666/1	593	5,3	8,0	85	74	76
90.666/3	493	8,7	10,7	52	46	79
90.675/25	681	4,8	14,5	99	47	70
90.827с16	528	5,7	13,3	68	40	73
91.285с5	763	8,0	14,7	91	52	95
91.765/27	1075	9,4	13,3	106	81	93
04.117/110	604	5,7	9,6	104	63	98
08.194/20	642	6,3	14,3	97	45	95
08.194/33	686	6,0	16,7	98	41	86
08.194/123	601	4,8	14,5	108	41	86

$$\bar{X} \pm S_{\bar{X}} \quad 532 \pm 35$$

Децо інше стосувалось середньої маси однієї товарної бульби. Хоча жоден з гібридів не мав вищого прояву ознаки, порівняно з сортами-стандартами Явір та Случ, але сім зразків, серед наведених у таблиці,

перевищували прояв ознаки в сорту Тирас. У трьох зразків величина показника виявилась більшою за 100 г.

Численні гібриди характеризувались відносно низькою товарністю урожаю. У трьох величина показника знаходилась в межах 70%. Водночас, у інших трьох беккросів товарність урожаю була вищою, ніж у кращого стандарту сорту Явір. Вісім зразків, або половина, серед наведених у таблиці, мали вищу товарність урожаю, порівняно з сортом Случ.

Завдяки тому, що численним міжвидовим гібридам, їх беккросам властива висока стійкість до потемніння м'якуша варених бульб, поміж досліджуваного матеріалу можна відібрати такі, що характеризувались комплексом господарсько-цінних ознак. Перш за все викладене стосувалось гібридів 81.436/3, 91.285с5, 91.765/27, 04.117/110 і 08.194/20, які можуть успішно використовуватись у селекційному процесі.

3.7. Смакові якості бульб міжвидових гібридів, їх беккросів

3.7.1. Потенціал досліджуваного матеріалу за високими смаковими якостями

Одним із основних показників, який регламентує столові якості картоплі, є смак бульб. Зважаючи на те, що міжвидові гібриди отримані не лише від схрещування з культурними видами, але й з дикими, що часто характеризуються незадовільним смаком, у процесі беккросування ознака не завжди мала високий прояв.

Широка генетична основа вихідного селекційного матеріалу дозволила поєднати в одному зразку найрізноманітніші ознаки, а також різний їх прояв. Однією з основних вимог до нього є відсутність значного прояву негативних ознак.

Як свідчать отримані дані (рис. 3.7, додаток Л), та які раніше висвітлювались у наших друкованих працях [185, 188, 189, 197-199], модальним класом розподілу міжвидових гібридів, їх беккросів за смаковими якостями за першого обліку урожаю 2015 року виявився з балами 3,0-4,9,

причому з дуже великою часткою – 58,2%. Дещо меншою мірою викладене стосувалось наступного класу з балами 5,0-6,9. До нього також віднесені два сорти-стандарти: Явір та Случ.

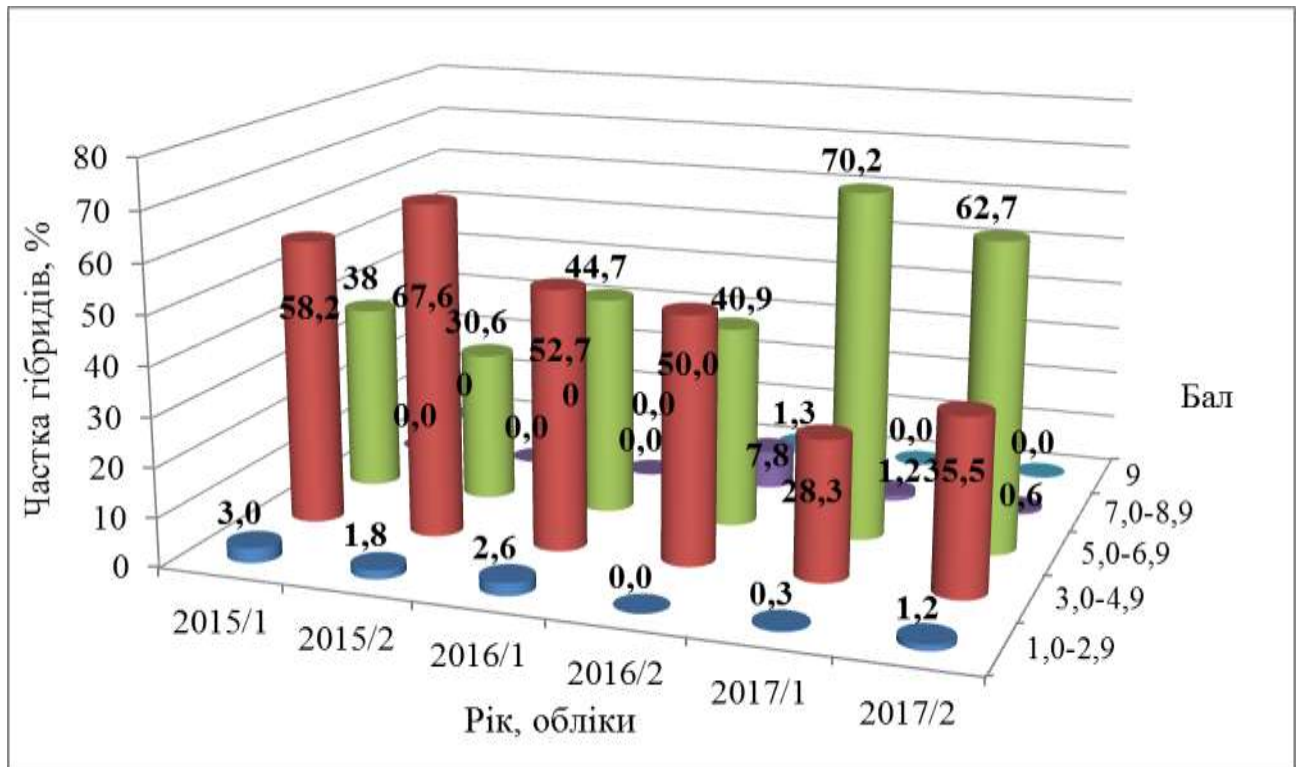


Рисунок 3.7 – Розподіл міжвидових гібридів, їх беккросів за смаковими якостями

За згаданого обліку жоден із зразків не мав доброго та відмінного смаку, хоча у сорту Тирас смакові якості відповідали балу 7,0. Лише чотири гібриди, або 3,0% від загальної кількості облікових характеризувались дуже поганими смаковими якостями, що підтверджувало більш широкий спектр прояву ознаки у гібридів, порівняно із сортами. Такий розподіл обумовив відносно низьке вираження показника в досліджуваного матеріалу – 3,7 бала.

Близькі дані отримані під час другого обліку урожаю 2015 року. Модальним класом був із проявом смакових якостей у межах 3,0-4,9 бала. Водночас, порівняно з попереднім обліком, частка зразків, віднесена до нього, більша на 9,4%. Навпаки, у наступному класі виявлено менше міжвидових

гібридів, їх беккросів на 7,4%. Викладені відмінності обумовлені зменшенням, за другого обліку, частки зразків з дуже поганими смаковими якістьми.

У згаданий період не виділено гібридів з добрими та відмінними смаковими якістьми, хоча і жоден із сортів-стандартів також не віднесений до цих класів. Максимальним проявом показника характеризувався сорт Тирас – 6,1 бала. Різниця між ним і сортом Случ у цьому відношенні становила 1,3 бала, що, вважаємо, можна класифікувати як досить значну відмінність.

Середній прояв ознаки поміж гібридів, їх беккросів дорівнював 3,6 бала, що на 0,1 бала нижче, ніж за першого обліку.

Порівняно з попереднім роком, інший розподіл досліджуваного матеріалу виявлений у 2016 році. Модальним класом був з вираженням показника в межах 3,0-4,9 бала, проте з часткою зразків на 5,5% меншою, ніж за відповідного обліку у 2015 році.

Значна кількість гібридів – 44,7% характеризувалась задовільними смаковими якістьми. До цього ж класу віднесені усі сорти-стандарти, хоча відмінність між ними в цьому відношенні сягала 0,9 бала.

Дуже невеликій кількості досліджуваного матеріалу властиві погані смакові якість. Таких гібридів виявилось п'ять. Водночас, жоден із зразків не мав бал 7 та вище. Саме це обумовило відносно низьке середнє вираження показника – 3,6 бала.

Порівняно з першим обліком, по-іншому відбувався розподіл матеріалу за смаковими якістьми під час другого обліку. Спільним було лише те, що модальним класом за обох виявився з балом прояву ознаки в межах 3,0-4,9. Водночас, частка зразків, віднесених до нього, під час другого обліку була меншою, порівняно з першим, на 2,7%. Ще більшою виявилася різниця між аналогічними обліками 2015 і 2016 років – 6,5% на користь даних 2016 року.

Особливість розподілу міжвидових гібридів, їх беккросів за другого обліку урожаю 2016 року – відсутність гібридів з поганими смаковими якістьми. Крім цього, виділені зразки з добрим та відмінним смаком, що, відповідно, становило 7,8 і 1,3%. Враховуючи, що максимальний прояв

ознаки в цих умовах мав сорт Явір – 5,8 бала, значна частка гібридів перевищувала його значення. Викладене також засвідчувало широкий спектр вираження показника серед досліджуваного матеріалу і тим самим можливість відбору батьківських форм з високим фенотиповим проявом ознаки.

Викладене обумовило вище середнє значення показника під час другого обліку, порівняно з першим, на 0,6 бала, що, вважаємо, було значною різницею.

Особливим розподілом міжвидових гібридів, їх беккросів за смаковими якостями варених бульб характеризувався 2017 рік. За першого обліку модальним класом розподілу матеріалу виявився з балами 5,0-6,9. До цього класу віднесено 70,2% зразків, або 249 від усіх облікових. Два сорти-стандарти Явір та Случ мали, відповідно, 6,5 і 6,0 балів, тобто значна кількість міжвидових гібридів, їх беккросів не поступалась їм у цьому відношенні.

Дуже невеликій частці зразків за цього обліку властивий поганий смак. Ще однією особливістю його було виділення гібридів з добрими смаковими якостями, хоча їх виявилось лише чотири. Аналогічне відносилось до сорту Тирас. Викладений характер розподілу досліджуваного матеріалу обумовив високий середній бал прояву ознаки – 5,1.

Близькі дані, до викладених вище, отримані під час другого обліку урожаю 2017 року. Модальним класом також був з проявом показника в межах 5,0-6,9 бала. Водночас, частка зразків, віднесених до нього, виявилася меншою, ніж за першого обліку, на 7,5%. Два сорти-стандарти Тирас і Явір за проявом показника мали аналогічну характеристику. Вираження ознаки біля нижньої межі класу мав сорт Случ. Тобто, більшість міжвидових гібридів, їх беккросів за проявом смакових якостей варених бульб не поступались цим сортам.

Близько третини зразків – 35,5%, мали поганий смак. Водночас, лише два гібриди характеризувались дуже низьким проявом ознаки. Крім цього, тільки один зразок віднесений до класу з вираженням показника в межах 7,0-8,9 бала.

Як і за першого обліку, під час другого, середній прояв ознаки мав бал 5,2, що виявилось найвищим у досліді і було більшим, ніж за першого обліку на 0,1 бала.

3.7.2. Генеалогія гібридів, комбінацій з високими смаковими якостями та прояв у них інших господарсько-цінних ознак

Виділені комбінації з високою повторюваністю у них потомства, що мало добрі смакові якості бульб (табл. 3.19). Також виявлена здатність передавати ознаку окремими міжвидовими гібридами – компонентами схрещування. Не лише серед зразків популяції 81.386 виділено чотири гібриди з високими смаковими якостями бульб, але це ж відносилось до комбінації 90.666, де материнською формою використаний один із сіянців згаданої популяції, а саме F₂ 81.386с97.

Комбінації 90.673 і 90.675 характеризувались однаковою материнською формою. Вважаємо, їй властивий ефективний генетичний контроль ознаки, бо в сумі серед них виділено вісім гібридів з високими смаковими якостями бульб.

У походженні материнських форм популяцій 88.790 і 90.691 на перших етапах створення вихідного селекційного матеріалу використане самозапилення шестивидового гібрида 80.35с44. Вважаємо, саме цим обумовлено висока частота цінних за смаком потомків у згаданих комбінаціях.

Дані таблиці 3.19 дозволили стверджувати про можливість виділення гібридів з високими смаковими якостями бульб як поміж шестивидових гібридів, так і чотиривидових, тривидових. Водночас, частота їх за створення вихідного селекційного матеріалу різна і, відповідно, була: 58, 25 і 17%.

Фенотиповий прояв ознак нерідко не співпадає в роки виконання дослідження, що свідчить про нестабільність їх вираження залежно від зовнішнього комплексу. Дані таблиці 3.20 свідчать, що в окремих комбінаціях мала місце повторюваність сіянців з високими смаковими якостями.

Серед 16 виділених зразків четверта частина міжвидові гібриди. Викладене дозволило стверджувати про ефективний генетичний контроль ознаки в них, на прояв якої невеликою мірою впливали зовнішні чинники. Додатковою практичною селекційною цінністю виділених гібридів була повторюваність їх в комбінації 81 386.

Таблиця 3.19 – Комбінації та повторюваність у них сіянців з високими смаковими якістьми (2015-2017 рр.)

Польовий номер комбінації	Повторюваність сіянців, раз	Ступінь беккросування	Походження
81.386	4	міжвидовий гібрид	77.277/3 x П55/102
88.110	3	B ¹	81.1546с103 x Мавка
88.790	3	B ² F ₂	85.19с2 x Поліська рожева
90.35	4	B ²	83.47с65 x Гранола
90.666	4	F ₂ B ¹	F ₂ 81.386с97 x Воловецька
90.673	5	B ²	85.568с9 Гітте
90.675	3	B ²	85.568с9 x Немішаївська 10
90.676	3	B ¹	81.459с15 x Воловецька
90.691	4	B ² F ₂	85.368с17 x Гітте
01.26	3	B ⁵ F ₂	91.15-52 x Омега
01.39	5	B ³	89.721с95 x Омега
01.62	3	B ² F ₂	86.795с56 x Невська

Інші зразки, крім згаданих, характеризувались невисоким ступенем беккросування – лише одне повторне схрещування з сортами. Виняток становило потомство популяцій 90.675, яке класифікувалось як дворазові беккроси. У походженні значної частини зразків присутнє самозапилення вторинних міжвидових гібридів. Ймовірно, в процесі самозапилення відбувалось підвищення ефективності контролю прояву ознаки серед окремих зразків.

Дані таблиці 3.20 також засвідчували цінність окремих міжвидових гібридів, їх беккросів для практичної селекції за смаковими якістьми. Перш за все це стосувалось однакового походження виділеного матеріалу, зокрема, популяцій 81.356, 88.110 і 90.694. Серед їх потомства стабільно проявлялись

високі смакові якості. Тобто, компоненти схрещування, в результаті їх залучення в дослідження, дозволили значно підвищити ефективність виділення цінних гібридів за ознакою.

Таблиця 3.20 – Повторюваність гібридів з високими смаковими якостями бульб за роками, обліками та їх походження (2015-2017 рр.)

Польовий номер гібрида	Повторюваність вище 6 балів, раз	Ступінь беккросування	Походження
81.386с65	4	м. г.	77.277/3 x П55/102
81.386с97	4	м. г.	Те саме
81.436с3	5	м. г.	77.331/11 x П65/26
81.490с34	4	м. г.	76.350/7 x П55/102
83.433с6	5	B ¹	14-2с18 x Гітте
85.19с2	4	B ¹ F ₂	81.168с2 x Агугі
86.410с 74	5	B ¹	81.1546с103 x Гітте
86.685с56	5	B ¹	83.16с18 x Поліська рожева
88.110с26	4	B ¹	81.1546с103 x Мавка
88.110с57	5	B ¹	Те саме
89.721с81	4	B ¹ м.г x м.г.	85.1591с7 x Білоруська 3
90.675/12	5	B ²	85.568с9 x Немішаївська 10
90.675/25	4	Те саме	Те саме
90.694/67	5	B ¹ F ₂	85.368с17 x Воловецька
90.694с21	4	B ¹ F ₂	Те саме
00.65/85	4	B ¹ F ₂	90.664/4 x Поліська рожева

Крім цього, аналіз родоводу потомства популяцій 86.410, 88.110 свідчить, що воно отримане за участю в схрещуванні материнської форми – одноразового беккроса чотиривидового гібрида 81.1546с103. Викладене

підтверджувало ефективний генетичний контроль за проявом ознаки материнської форми. Адже, незалежно від запилювача використання цього компонента схрещування дозволило виділити гібриди з високими смаковими якостями бульб.

Участь у створенні вихідного матеріалу виду *S. bulbocastanum* дало змогу отримати цінне потомство за смаковими якостями бульб незалежно від інших компонентів схрещування. Водночас, частота гібридів, створених за різними схемами схрещування неоднакова. Серед зразків, дані з яких наведені в таблиці 3.20, 53% становили шестивидові гібриди, 40% – чотиривидові і лише 7% – п'ятивидові.

Необхідно зазначити, що вторинними міжвидовими гібридами використовувались різні сіянці аналогічних популяцій. Наприклад, як шестивидові гібриди в беккросування залучались П55/102, П55/7, чотиривидові – П56/49 і П56/75. Тобто, цінність згаданого матеріалу особливо висока, бо не з одним гібридом у подальшому отримані цінні зразки.

Для визнання вихідного селекційного матеріалу повноцінним крім високих смакових якостей він повинен характеризуватись наявністю комплексу інших. Як свідчать отримані дані (табл. 3.21), 60% міжвидових гібридів, їх беккросів переважали кращий із сортів-стандартів за продуктивністю. Максимальне значення показника мало місце в беккроса 89.721с81 – 832 г/гніздо, що більше, порівняно з сортом Тирас, в 1,7 раз. Жоден із наведених гібридів не поступався за проявом ознаки сорту Случ, хоча в чотирьох зразків продуктивність виявилась меншою, ніж у сорту Явір.

Більшість зразків характеризувалась великою кількістю товарних бульб у гнізді. За вираженням показника 10 з них перевищували значення сорту Тирас, що становило 63%. У беккроса 81.436с3 ця перевага сягала 1,6 раз. Не виявлено жодного зразка з меншою кількістю товарних бульб у гнізді, ніж у сорту Случ.

Таблиця 3.21 – Прояв господарсько-цінних ознак у міжвидових гібридів, їх беккросів з високими смаковими якістьями (2015-2017 рр.)

Польовий номер гібрида, стандарт	Продуктивність, г/гніздо	Кількість бульб, шт./гніздо		Середня маса бульби, г		Товарність, %
		товарних	усіх	товарної	усіх	
Тирас, стандарт	500	5,1	6,6	90	76	92
Явір, стандарт	473	3,8	5,6	117	84	94
Случ, стандарт	311	2,4	4,4	110	71	85
81.386с65	417	7,7	5,3	54	72	82
81.386с97	480	3,3	5,0	112	96	77
81.397с50	519	7,4	15,7	50	33	72
81.436с3	725	8,0	13,7	81	53	90
81.490с34	492	5,7	12,3	79	40	91
83.433с6	801	7,0	12,6	95	64	83
85.19с2	797	4,7	11,0	151	72	89
86.410с74	498	3,7	7,0	109	71	84
86.685с56	400	4,3	6,3	113	63	82
88.110с26	446	5,6	5,9	78	76	95
88.110с57	503	7,7	11,7	53	43	81
89.721с81	832	6,4	9,0	116	92	89
90.675/12	775	5,9	9,3	114	83	87
90.675/25	681	4,8	14,5	99	47	70
90.694/21	575	5,9	10,0	82	58	84
00.65/85	392	4,7	13,2	68	30	82

$$\bar{X} \pm S_{\bar{X}} \quad 559 \pm 35$$

Ще більше, порівняно із сортами-стандартами, зав'язувалось усіх бульб у гнізді. Максимально їх було в міжвидового гібрида 81.397с50 – 15,7 шт./гніздо. Лише на 1,2 бульби в перерахунку на гніздо поступався йому беккрос 90.675/25, що перевищило значення показника в сорту Тирас у 2,2 рази. Серед

зразків, наведених у таблиці, 56% мали більше 10 бульб/гніздо. Тільки в двох гібридів середня кількість усіх бульб у перерахунку на гніздо була меншою, ніж у сорту Явір і жоден не поступався в цьому відношенні сорту Случ.

У великої частки досліджуваного матеріалу виявлена значна різниця між кількістю усіх бульб і товарних. У сортів-стандартів вона знаходилась в межах 1,5-2,0 шт./гніздо. Проте, тільки в трьох зразків ця величина була меншою, або на рівні сортів. Водночас, у беккроса 90.675/25 вона становила 9,7 бульб/гніздо. Близьким проявом показника характеризувались гібриди 81.397с50, 00.65/85.

У зв'язку з багатобульбовістю у більшості зразків середня маса товарних бульб і, особливо, усіх, була меншою, ніж у сортів-стандартів. Жоден з міжвидових гібридів, їх беккросів не мав більшої середньої маси товарних бульб, ніж стандарт сорт Явір. Тільки один беккрос – 85.19с2 характеризувався вищим проявом показника, ніж згаданий сорт. Ще в чотирьох, а саме: 81.386с97, 86.685с56, 89.721с81 і 90.675/12 вираження показника виявилось більшим, ніж у сорту Случ. Сім гібридів, або 44% від наведених у таблиці, перевищували в цьому відношенні сорт Тирас.

Дещо інше, порівняно із викладеним, стосувалось середньої маси однієї бульби в гнізді. Два зразки: 81.386с97 і 89.721с81 виділились за особливо високим проявом ознаки, що наближалось до 100 г. Близьке вираження показника до сорту-стандарту Явір мав беккрос 90.675/12. Водночас, 10 гібридів, або 63% від наведених у таблиці, поступались у цьому відношенні сорту Случ.

Виявлена значна відмінність між гібридами за різницею між середньою масою товарної бульби і однієї. Лише в окремих з них вона не перевищувала 10г. Це стосувалось наступних зразків: 88.110с26 і 88.110с57. Слід відмітити, що не всі вони дрібнобульбові. Водночас, у зразків 85.19с2, 90.675/25 різниця між показниками становила більше 50 г.

За рідким винятком гібриди з високими смаковими якостями бульб характеризувались порівняно невисокою товарністю урожаю. Тільки один беккрос 88.110с26 мав прояв показника вищий, ніж сорт Явір. Ще в двох

товарність урожаю становила 90% і дещо вище. Водночас, у 10 гібридів, або 63% від наведених у таблиці, вираження ознаки було меншим, порівняно з сортом Случ.

Висновки до розділу 3

За більшістю столових якостей бульб відмічений широкий спектр їх вираження серед досліджуваного матеріалу. В усіх класах розподілу гібридів за роками, обліками виділені зразки стосовно потемніння м'якуша варених бульб, їх водянистості, борошністості. Під час окремих обліків були відсутні гібриди з мінімальним (1 бал) проявом консистенції бульб, їх розварюваності, запаху і максимальним (9 балів) стосовно смакових якостей.

Виявлене збігання значення модального класу розподілу зразків з проявом у сортів-стандартів розварюваності бульб, запаху, консистенції, борошністості, водянистості. Не повною мірою викладене відносилось до смакових якостей, потемніння м'якуша варених бульб і розварюваності. Аналогічне стосувалось середнього прояву ознаки поміж гібридів і сортів-стандартів.

Виявлена можливість виділення значної кількості міжвидових гібридів, їх беккросів, у яких мала місце значна частка зразків із вищим проявом ознак, ніж у сортів-стандартів, консистенції бульб – 20,1-42,1%, борошністості – 18,6-33,4, водянистості – 16,4-74,1, розварюваності – 1,3-21,0, запаху – 2,2-30,0, потемніння м'якуша варених бульб – 0,90,9-13,3, смаковими якістьями – 0,0-29,1, що свідчить про цінність досліджуваного матеріалу для селекційної практики.

Виділені гібриди з високим фенотиповим проявом окремих столових ознак та комплексом інших господарсько-цінних, у тому числі: за консистенцією бульб – 81.436с3, 90.676/210, 01.39Г55 і 04.8с82, борошністістю – 81.436с3, 88.416с1, 88.785с43, розварюваністю – 01.29Г11, 08.195/89 і 10.6Г14, запахом – 83.752с5, 85.19с2, 86.293с47, 89.202с77 і 89.721с81, стійкістю проти потемніння м'якуша варених бульб – 81.490с34, 91.285с5,

91.765/27, 8.194/20, смаковими якостями – 81.436с3, 83.433с6, 88.110с57 і 89.721с81, а також слабкою водянистістю – 83.47с7, 83.808с7, 88.110с57 і 04.8с140.

Результати аналізу генеалогії виділених зразків за високою частотою повторюваності серед потомства дозволили рекомендувати використовувати батьківськими формами в селекції на ніжну консистенцію бульб гібриди: 81.459с15, 90.35с131; добру борошністість: 81.168с6, 90.675/25; слабку водянистість: 85.368с17, 85.568с9, 90.35с131; сильну розварюваність: 85.1591с7, 89.715с88, 90.35с131; приємний запах: 81.1546с103, 85.19с2, 85.368с17, 85.568с9; стійкість до потемніння м'якуша: F₂81.386с97, 89.715с88; високі смакові якості: 81.1546с103, 85.568с9.

Стабільним проявом ніжної консистенції бульб характеризувались гібриди 81.436с3, 81.490с34; високої борошністості – 81.386с41, 81.436с3, 85.368с17; слабкої водянистості – 88.110с57, 90.729/14, 01.26Г137; сильної розварюваності – 90.827с16, 91.285с5, 09.36/3; приємного запаху – 83.752с5, 88.110с57, 88.1450с3; стійкістю до потемніння м'якуша – 81.436с3, 88.110с57, 90.666/1, 90.827с16; високими смаковими якостями – 90.675/12, 90.672/12.

Зважаючи на генеалогію виділеного матеріалу за ознаками, перспективними вторинними міжвидовими гібридами для створення вихідного селекційного матеріалу з ніжною консистенцією бульб, їх борошністістю, водянистістю, розварюваністю були чотири- і шестивидові гібриди, запаху бульб – шести-, чотири- і тривидові гібриди, потемніння м'якуша варених бульб – шестивидові та добрим смаком – чотири- та шестивидові гібриди.

Цінними для створення вихідного селекційного матеріалу з ніжною консистенцією бульб, доброю борошністістю, слабкими водянистістю і потемнінням м'якуша варених бульб виявились міжвидові гібриди, зразки різні за ступенем беккросування (від В¹ до В⁴) та потомство дворазового беккросування від самозапилення (В²Ф₂). Для доброго запаху, високих смакових якостей доцільним виявилось використання беккросування (В¹-В³) і

дворазове бекросування потомства від самоzapилення (B^2F_2), а доброї розварюваності бульб збільшення ступеню бекросування – B^2-B^5 .

РОЗДІЛ 4
ЗАЛЕЖНІСТЬ МІЖ ПРОЯВОМ СТОЛОВИХ ЯКОСТЕЙ БУЛЬБ
СЕРЕД МІЖВИДОВИХ ГІБРИДІВ, ЇХ БЕККРОСІВ

Визначена взаємна залежність між проявом столових ознак у бульб міжвидових гібридів, їх беккросів під впливом специфічних умов вирощування та зберігання. Отримані дуже близькі значення коефіцієнта кореляції між численними залежностями за обліками урожаю 2015 року (табл. 4.1).

Таблиця 4.1 – Залежність (r) між проявом столових якостей бульб міжвидових гібридів, їх беккросів за обліками урожаю 2015 року

Показник	2	3	4	5	6	7
1-й облік						
Консистенція бульб (1)	+0,65	-0,56	+0,13	+0,44	+0,10	+0,42
Борошністість (2)		-0,85	+0,28	+0,68	+0,19	+0,29
Водянистість (3)			+0,22	-0,35	-0,13	-0,28
Запах (4)				+0,26	+0,14	+0,32
Розварюваність (5)					+0,10	+0,07
Потемніння м'якуша (6)						+0,19
Смак (7)						
2-й облік						
Консистенція бульб (1)	+0,60	-0,57	+0,09	+0,35	+0,22	+0,32
Борошністість (2)		-0,90	+0,09	+0,69	+0,13	+0,30
Водянистість (3)			+0,01	-0,59	-0,08	-0,48
Запах (4)				+0,17	+0,16	+0,12
Розварюваність (5)					+0,16	+0,20
Потемніння м'якуша (6)						+0,23
Смак (7)						

Лише на 0,05 відрізнялась пряма залежність між консистенцією бульб та їх борошністістю. Крім цього, зв'язок між ознаками в обох випадках виявився середнім. Аналогічне стосувалось різниці коефіцієнта кореляції між обліками стосовно борошністості бульб та водянистості, хоча в цьому випадку залежність виявилась високою і зворотною.

Практично, відсутня відмінність між обліками стосовно величини коефіцієнта кореляції консистенції бульб та їх водянистості, що становило 0,01. Залежність можна класифікувати як зворотну і середню.

Порівняно із викладеним, більша різниця значення коефіцієнта кореляції виявлена за обліками між запахом та борошністістю, водянистістю бульб. Відмінності становили, відповідно, 0,19 і 0,21.

Незважаючи на те, що залежність між водянистістю бульб та їх розварюваністю під час обох обліків була зворотною і середньою різниця за абсолютним значенням коефіцієнта кореляції виявилась достатньо великою – 0,24. Близькі дані – 0,20 отримані в результаті підрахунку коефіцієнту кореляції між водянистістю бульб і смаковими якостями. Крім цього, за першого обліку залежність класифікувалась як слабка, а другого – середня.

Враховуючи те, що за обох обліків урожаю 2016 року залежність між борошністістю бульб та їх водянистістю була зворотна і висока, все-таки різниця в значенні коефіцієнта кореляції виявилась великою – 0,22 (табл. 4.2).

Ще більшою мірою викладене стосувалось порівняння за обліками величини коефіцієнта кореляції між водянистості бульб та їх розварюваністю. Різниця становила 0,51, через що під час першого обліку ця залежність характеризувалась як слабка, а за другого – середня.

Порівняно велика відмінність мала місце між значенням коефіцієнта кореляції стосовно консистенції бульб та їх розварюваності. Різниця становила 0,22.

У більшості інших взаємних відносин між проявом столових ознак міжвидових гібридів, їх беккросів різниці величин коефіцієнта кореляції за обліками в урожаї 2016 року майже не відмічалось.

Таблиця 4.2 – Залежність (r) між проявом столових ознак бульб міжвидових гібридів, їх беккросів за обліками урожаю 2016 року

Показник	2	3	4	5	6	7
1-й облік						
Консистенція бульб (1)	+0,50	-0,46	+0,04	+0,17	+0,01	+0,12
Борошністість (2)		-0,77	+0,13	+0,47	+0,16	+0,17
Водянистість (3)			+0,01	-0,15	-0,13	-0,15
Запах (4)				+0,13	-0,01	+0,22
Розварюваність (5)					+0,09	+0,14
Потемніння м'якуша (6)						+0,04
Смак (7)						
2-й облік						
Консистенція бульб (1)	+0,55	-0,53	+0,12	+0,39	+0,20	+0,28
Борошністість (2)		-0,99	-0,03	+0,52	+0,14	+0,30
Водянистість (3)			+0,03	-0,66	-0,12	-0,29
Запах (4)				+0,04	+0,02	+0,17
Розварюваність (5)					+0,10	+0,22
Потемніння м'якуша (6)						+0,10
Смак (7)						

За обох обліків урожаю 2017 року виявлена однакова величина коефіцієнта кореляції між водянистістю бульб та їх смаковими якостями. Відмічена мінімальна різниця – 0,01 між борошністістю бульб та їх водянистістю (табл. 4.3).

Протилежне викладеному відносилось до залежності між борошністістю бульб та їх запахом. За першого обліку отримані від'ємні дані, а в результаті другого – додатні. Великою мірою через це різниця у вираженні показника становила 0,27. Близькі за величиною, але іншими по сутті отримані дані величини коефіцієнта кореляції між консистенцією бульб та їх розварюваністю

стосовно першого та другого обліків урожаю 2017 року. Різниця становила 0,23, проте за першого обліку залежність класифікувалась як середня, а в результаті другого – як слабка.

Таблиця 4.3 – Залежність (r) між проявом столових ознак бульб міжвидових гібридів, їх беккросів за обліками урожаю 2017 року

Показник	2	3	4	5	6	7
1-й облік						
Консистенція бульб (1)	+0,57	-0,57	+0,11	+0,45	+0,28	+0,19
Борошністість (2)		-0,91	-0,06	+0,48	+0,21	+0,20
Водянистість (3)			+0,01	-0,41	-0,22	-0,29
Запах (4)				+0,04	+0,10	+0,16
Розварюваність (5)					+0,21	+0,21
Потемніння м'якуша (6)						+0,19
Смак (7)						
2-й облік						
Консистенція бульб (1)	+0,47	-0,46	+0,03	+0,21	+0,03	+0,10
Борошністість (2)		-0,90	+0,21	+0,61	+0,14	+0,31
Водянистість (3)			+0,11	-0,54	-0,14	-0,29
Запах (4)				+0,15	+0,15	+0,27
Розварюваність (5)					+0,26	+0,26
Потемніння м'якуша (6)						+0,24
Смак (7)						

Порівняно з викладеним вище, більшою виявилась різниця у величині коефіцієнта кореляції між обліками стосовно консистенції бульб та потемніння м'якуша – 0,25.

Відмінність у величині коефіцієнта кореляції у інших варіантах залежностей знаходилась в межах 0,05-0,1 і лише в деяких становила 0,11-0,13.

Висновки до розділу 4

У дуже багатьох випадках різниця абсолютних значень коефіцієнта кореляції між обліками в межах років виявилась дуже малою – до 0,1. Викладене можна пояснити однаковою специфічною реакцією досліджуваного матеріалу на вплив зовнішніх чинників та умовами зберігання.

За окремих порівнянь прояву показників різниця величини коефіцієнтів кореляції не впливали на щільність зв'язку. Це стосувалось водянистості і розварюваності бульб у 2015 році, борошністості і водянистості бульбу 2016 році, борошністості і запаху, консистенції бульб та потемніння м'якуша в 2017 році, хоча абсолютна різниця між ними сягала 0,2.

Протилежний зв'язок відмічений між водянистістю бульб та смаковими якостями у 2015 році, водянистістю бульб та їх розварюваністю у 2016 році та консистенцією бульб і їх розварюваністю у 2017 році, коли різниця у величині коефіцієнта кореляції впливала на щільність зв'язку між ознаками.

РОЗДІЛ 5

ПОТЕНЦІАЛ МІЖВИДОВИХ ГІБРИДІВ, ЇХ БЕККРОСІВ ЗА СТОЛОВИМИ ТА ІНШИМИ ГОСПОДАРСЬКО-ЦІННИМИ ОЗНАКАМИ

Теоретичну та практичну цінність мають зразки генофонду, у яких наявне не лише високе фенотипове вираження окремих ознак, але й вдале поєднання з іншими господарсько-цінними. Дані, наведені в таблиці 5.1, дозволять визначитись з потенціалом досліджуваного матеріалу за проявом основних столових ознак, порівняно з сортами-стандартами.

Як свідчать вони, численні міжвидові гібриди, їх беккроси переважали кращі сорти-стандарти за проявом консистенції бульб, що свідчило про значну їх цінність для практичного використання. Водночас, частка зразків, які проявили згадану характеристику неоднакова за роками. Мінімальною вона виявилась за другого обліку урожаю 2016 року – 20,1%, а найбільшою під час другого обліку урожаю 2015 року – 42,1%. Різниця між ними значна і становила 2,1 раз. У межах одного року між обліками виявлена різна залежність прояву ознаки. У 2015 і 2017 роках мало місце зниження частки гібридів, які перевищували величину сортів-стандартів, а в 2016 році – навпаки.

Вважаємо, вираження показника в стандартів також змінювалось за роками, обліками залежно від зовнішніх умов. Єдиний сорт Явір в усі роки характеризувався помірно щільною консистенцією бульб. Отже, виділити зразки із вищим вираженням показника, ніж у кращих сортів-стандартів за консистенцією бульб не складне завдання.

Порівняно з викладеним вище, дещо по-іншому за роками, обліками проявлялась борошністість бульб. Максимальна частка гібридів з вираженням показника вищим, ніж у кращого сорту-стандарту, відмічене під час другого обліку урожаю 2016 року – 68,2%, що, деякою мірою, можна пояснити низьким проявом ознаки в сортів. Згадане перевищення у вираженні показника серед міжвидових гібридів, їх беккросів виявилось найбільшим у досліді.

Таблиця 5.1 – Частка міжвидових гібридів, їх беккросів з вищим проявом столових ознак, ніж у кращого сорту-стандарту

Матеріал	Оцінено, шт.	З балами вищими, ніж у кращого стандарту (%), за ознаками						
		консис- тенція	борош- нистість	розварю- ваність	водянис- тість	потем- ніння	смак	запах
Урожай 2015 р., 1-й облік								
Гібриди	134	28,4	18,6	9,0	16,4	11,8	0,0	2,2
Тирас, стандарт (бал)		5	5	7	5	7	7,0	7
Явір, стандарт (бал)		5	3	7	5	7	6,3	7
Случ, стандарт (бал)		3	3	5	3	5	5,5	7
Урожай 2015 р., 2-й облік								
Гібриди	202	42,1	21,6	18,8	21,3	12,5	0,0	9,4
Тирас, стандарт (бал)		5	3	5	7	7	6,1	5
Явір, стандарт (бал)		5	3	5	5	7	5,1	7
Случ, стандарт (бал)		3	3	3	3	5	4,8	7
Урожай 2016 р., 1-й облік								
Гібриди	188	40,4	25,1	9,6	30,3	4,5	0,0	19,9
Тирас, стандарт (бал)		5	5	7	5	7	6,1	7
Явір, стандарт (бал)		5	3	5	5	5	6,2	7
Случ, стандарт (бал)		3	3	5	3	5	5,2	7
Урожай 2016 р., 2-й облік								
Гібриди	154	20,1	24,7	1,3	32,5	0,9	29,1	9,7
Тирас, стандарт (бал)		5	3	7	5	7	5,5	5
Явір, стандарт (бал)		5	3	7	5	5	5,8	7
Случ, стандарт (бал)		5	3	3	5	5	4,4	7
Урожай 2017 р., 1-й облік								
Гібриди	353	22,6	33,4	21,0	31,2	13,3	0,0	30,0
Тирас, стандарт (бал)		3	3	7	5	7	7,3	5
Явір, стандарт (бал)		5	5	7	5	7	6,5	7
Случ, стандарт (бал)		3	3	3	3	5	6,0	7
Урожай 2017 р., 2-й облік								
Гібриди	166	23,5	22,9	9,6	9,6	5,8	0,6	9,0
Тирас, стандарт (бал)		5	3	5	7	7	6,8	5
Явір, стандарт (бал)		5	5	7	5	7	6,6	7
Случ, стандарт (бал)		3	3	3	3	5	5,1	7

Водночас, під час другого обліку урожаю 2015 року сорти-стандарти також мали близьку характеристику, проте частка гібридів з вищим вираженням показника ніж у них виявилась значною – нижчою у 3,2 рази. Можна припустити, що реакція гібридів і сортів на зовнішні умови за цих обліків була різною.

За роками, обліками дуже відрізнялась частка зразків, які перевищували кращий із сортів-стандартів за розварюваністю бульб. Максимальною вона була за першого обліку урожаю 2017 року – 21,0%. І це, незважаючи на те, що два сорти: Тирас і Явір під час цього обліку мали відносно високий прояв ознаки – 7 балів. Протилежне спостерігалось за другого обліку урожаю 2016 роки, коли частка матеріалу із згаданою характеристикою становила лише 1,3%, або була в 16,2 рази меншою.

Водночас, слід відмітити, що за результатами перших обліків урожаїв 2015 і 2016 років, а також другого обліку урожаю 2017 року отримані дуже близькі дані.

Мінливістю прояву показника характеризувались також сорти-стандарти. Жоден з них не мав однакового вираження ознаки в усі роки, обліки. Водночас, кращими в цьому відношенні були сорти Тирас і Явір, у яких частіше, ніж у сорту Случ відмічалось вище вираження показника. Проте, зазвичай, нескладно виділити зразки більш перспективні для практичного використання, порівняно із сортами-стандартами за ознакою.

Значній частині міжвидових гібридів, їх беккросів властива водянистість бульб. Максимальна частка тих, що перевищували значення кращого сорту-стандарту, виявлена за результатами другого обліку урожаю 2016 року і становила 32,5%. Близькі величини отримані за першого обліку 2016 та 2017 років.

Протилежне викладеному вище відносилось до другого обліку урожаю 2017 року, коли лише 9,6% зразків мали вище вираження показника, ніж кращий сорт-стандарт Тирас.

Тільки під час другого обліку урожаїв 2015 і 2017 років слабку водянистість мав сорт-стандарт Тирас. Протилежне стосувалось сорту Случ, який за винятком другого обліку урожаю 2016 року характеризувався водянистими бульбами.

У цілому, між обліками, більшою виявилась частка матеріалу із згаданою характеристикою під час проведення другого обліку, порівняно з першим, у 2015 і 2016 роках. Протилежне спостерігалось урожаю 2017 року.

У різні роки, обліки міжвидові гібриди, їх беккроси значно відрізнялись за потемнінням м'якуша бульб після варіння, незважаючи на те, що один сорт-стандарт Тирас за весь період характеризувався слабо темніючими бульбами. Максимальна частка зразків, які перевищували величину показника кращого сорту-стандарту, виявлена під час першого обліку урожаю 2017 року, що становило 13,3%. Незалежно від обліків близькі та відносно високі дані отримані в 2015 році.

Протилежне викладеному відносилось до результатів другого обліку урожаю 2016 року. Частка зразків із вищим проявом показника, ніж у сорту Тирас – 7 балів мали лише 0,9% досліджуваних гібридів. Необхідно відмітити, що лише згаданий сорт-стандарт у цих умовах мав слабо темніючі бульби.

Під час чотирьох обліків: двох урожаю 2015 року та першого урожаїв 2016 і 2017 років не виділено жодного міжвидового гібриду, їх беккросу, які б перевищували значення кращого сорту-стандарту за смаком варених бульб, хоча однакову величину показника із стандартами в окремі роки мала певна кількість зразків. Наприклад, під час другого обліку урожаю 2017 року гібридів з такою характеристикою виявилось чотири зразки.

Причина викладеного у високих смакових якостях сортів-стандартів Тирас і Явір. Перший із них під час усіх обліків мав бал прояву показника 7, що вказує на добрий смак його бульб.

Отримані дані свідчать, що вираження ознаки в сортів і міжвидових гібридів, їх беккросів не співпадає. Наприклад, під час другого обліку урожаю

2016 року смакові якості в сортів-стандартів знизились настільки, що це дозволило 9,1% зразам перевищити їх у цьому відношенні.

По-різному реагували на зміну зовнішніх умов також сорти-стандарти. Результати оцінки першого обліку урожаю 2015 року у сорту Тирас були вищими, ніж другого на 0,9 бала. У сорту Явір це становило 1,1 бал, а сорту Случ – 0,7. У наступному році отримані відповідні дані: 0,6; 0,7 і 0,8. Лише в сорту Явір в урожаї 2017 року смакові якості бульб між обліками виявились майже однаковими. Проте, у сорту Тирас різниця становила 0,5 бала, а сорту Случ – 0,9.

Виявлено, що сорти-стандарти мало змінювали запах варених бульб залежно від років, обліків. Однакові дані отримані під час перших обліків урожаїв 2015 і 2016 років. В усіх інших мали місце хоча і дещо відмінні (лише стосовно сорту Тирас) але близькі дані.

Протилежне викладеному стосувалось міжвидових гібридів, їх беккросів. Максимальна частка зразків, які мали вищий прояв показника, ніж кращі сорти-стандарти, виявлена під час першого обліку урожаю 2017 року – 30,0%. Незважаючи на однаковий прояв ознаки у двох сортів-стандартів: Явір і Случ за згаданого обліку і першого урожаю 2015 року у останньому випадку отримали найменшу у досліді частку зразків із згаданою вище характеристикою. Дуже близькі дані відмічені під час другого обліку урожаїв всіх років дослідження – 9,0-9,7%.

Зважаючи на відмінності генетичного контролю столових якостей бульб та взаємовідносин в системі «генотип-середовище» не вдалося виділити зразки з максимальним вираженням усіх показників. Водночас, в таблиці 5.2 наведені дані з тих зразків, у яких майже всі ознаки характеризувались високим або дуже високим проявом.

Жоден з наведених гібридів не мав дуже ніжної консистенції бульб. Водночас, лише в зразка 88.1450с2 виявлений середній прояв показника – помірно щільна консистенція. Таку ж характеристику мали всі сорти-

Таблиця 5.2 – Прояв столових якостей бульб у міжвидових гібридів, беккросів, що мали високе їх вираження (2015-2017 рр.)

Польовий номер	Ознака						
	консистенція	розварюваність	борошністість	водяністість	запах	потемніння	смак
81.386с97	7	7	5	7	9	5	5,6
81.397с50	7	5	9	7	7	9	5,3
81.436с3	7	7	9	7	7	9	6,3
81.490с34	7	9	9	7	7	9	5,8
83.433с6	7	5	7	7	7	7	5,2
83.752с5	7	7	7	9	9	7	5,0
85.299с4	7	7	9	5	7	7	5,2
85.368с16	7	7	7	5	9	7	5,8
86.748с22	7	7	5	7	7	9	5,0
88.110с26	7	7	7	5	7	7	5,8
88.110с57	7	7	7	7	7	7	6,0
88.730с3	7	7	9	9	9	7	5,8
88.790с10	7	5	9	7	7	5	5,7
88.790с176	7	7	7	7	7	9	5,5
88.1450с2	5	9	5	5	7	9	6,3
88.1450с3	7	7	9	7	9	5	5,8
90.35с394	7	7	7	5	9	5	6,0
90.35с448	7	7	7	7	7	7	5,2
90.666/1	7	9	9	5	7	7	5,7
90.666/3	7	9	7	5	5	7	5,2
90.675/12	7	7	5	7	7	9	5,0
90.675/25	7	9	9	9	7	9	5,7
90.676/67	7	9	7	5	5	9	5,5
90.676/210	7	7	9	9	7	5	6,4
90.729/14	7	9	7	7	9	5	6,3
90.797/6	7	7	5	7	7	5	5,9
04.8с82	7	7	7	7	7	9	6,5
04.8с140	7	7	5	9	7	5	5,0
04.119/126	7	9	7	5	9	9	5,8
Гирас, станд.	5	7	5	5	7	7	6,5
Явір, станд.	5	7	5	5	7	6	6,1
Случ, станд.	5	5	5	5	7	5	5,2

стандарти. Тобто, майже всім виділеним міжвидовим гібридам, їх беккросам властива цінність за проявом ознаки.

Вісім зразків, або 28% від наведених у таблиці, мали бульби, які дуже сильно розварювались. У більшості з них вираження показника виявилось аналогічне двом сортам-стандартам: Тирас і Явір і лише два мали таку ж розварюваність, як сорт Случ. Дуже сильною розварюваністю бульб, яка відсутня у сортів-стандартів, характеризувались вісім міжвидових гібридів, їх беккросів, що робить їх особливо цінними для практичної селекції за ознакою.

Близько третини зразків: 10 шт., або 34% від наведених у таблиці, характеризувались максимальною борошністістю. У більшості виявлений порівняно високий прояв показника і лише в шести міжвидових гібридів, їх беккросів борошністість була помірною, що відповідало значенню показника в усіх сортів-стандартів. Отже, цінність виділених міжвидових гібридів, їх беккросів за ознакою беззаперечна.

Порівняно невелике вираження серед досліджуваного матеріалу мала водянистість бульб. Тільки в п'яти зразків виявлені не водянисті бульби, що становило 17% від наведених у таблиці. Дещо більша частка гібридів – 31% віднесена до таких, що характеризувались помірною водянистістю. Такий же прояв ознаки мали всі сорти-стандарти. Водночас, за найбільшою часткою виділені зразки з слабкою водянистістю. Тобто, серед досліджуваного матеріалу відносно легко можна відібрати зразки з вищим проявом показника, ніж у стандартів.

Численним міжвидовим гібридам, їх беккросам властивий приємним та дуже приємним запахом. Більше четвертої частини зразків, серед наведених у таблиці (28%), мала максимальне вираження показника. У інших прояв ознаки знаходився на рівні сортів-стандартів. Виняток становив бек крос 90.676/67, у якого запах варених бульб виявився задовільним.

Порівняно велика частина міжвидових гібридів, їх беккросів характеризувалась відсутністю потемніння бульб. Серед наведених у таблиці це становило 11 шт., або 38%. Водночас, вісім зразків мали прояв ознаки на

рівні сорту-стандарту Случ і поступались за вираженням показника іншим двом сортам.

На відміну від викладеного вище, не виділено міжвидових гібридів, їх беккросів з вищим проявом смакових якостей, ніж у кращого сорту-стандарту Тирас, а однакове вираження ознаки з ним мав лише беккрос 04.8с82. Близьке значення показника до цього сорту відмічене в зразків 81.436с3. 88.1450с2. 90.676/210 і 90.729/14. Викладене слід враховувати під час планування використання гібридів у практичній селекції.

Особливою цінністю характеризувались зразки із високим проявом декількох ознак і мінімальним з середнім їх вираженням. Наведені дані свідчать, що в беккроса 90.675/25 серед семи показників у чотирьох мало місце максимальне значення і жодного немає з середнім. Два гібриди: 81.490с34 і 88.730с3 мали найбільш можливий проявом трьох ознак за відсутності середнього вираження в інших. У одного зразка – 04.119/126 три ознаки мали максимальне вираження, а одна середнє. З найбільшою частотою – п'ять гібридів виявилось таке поєднання: два показника з балом 9 і один з балом 5, а решта з 7 балами, або навпаки.

Крім високого значення столових якостей бульб важливе їх поєднання з іншими господарсько-цінними ознаками. Дані таблиці 5.3 свідчать про цінність міжвидових гібридів, їх беккросів за комплексом показників.

Виявлений значний потенціал виділеного матеріалу за столовими ознаками бульб і продуктивністю. У двох гібридів: 83.433с6 і 83.752с5 прояв останнього показника перевищував 800 г/гніздо, а ще в одного – 90.35с394 був дуже близьким до згаданого. Кращий із зразків у цьому відношенні переважав сорт-стандарт Тирас у 1,8 раз. Тільки дев'ять гібридів поступались за проявом ознаки згаданому сорту, що становило 31% від загальної кількості виділених. Ще три зразки характеризувались нижчим вираженням показника, порівняно з сортом Явір, проте жоден не поступався у цьому відношенні сорту-стандарту Случ.

Таблиця 5.3 – Прояв продуктивності та її складових у гібридів з високими столовими якістьми (2015-2017 рр.)

Полювий номер гібрида, стандарт	Продук- тивність, г/гніздо	Кількість бульб, шт./гніздо		Середня маса бульб, г		Товар- ність, %
		товарних	усіх	товарних	усіх	
81.386с97	480	3,3	5,0	112	96	77
81.397с50	519	7,4	15,7	50	33	72
81.436с3	725	8,0	13,7	81	53	90
81.490с34	492	5,7	12,3	79	40	91
83.433с6	801	7,0	12,6	95	64	83
83.752с5	881	9,7	13,5	82	65	90
85.299с4	364	3,2	7,8	109	47	82
85.368с16	368	5,2	10,7	57	34	81
86.748с22	525	4,2	9,9	104	53	83
88.110с26	446	5,6	5,9	78	76	95
88.110с57	503	7,7	11,7	53	43	81
88.730с3	654	11,2	15,3	47	43	81
88.790с10	536	10,4	14,7	42	36	81
88.790с176	521	5,7	14,6	75	36	82
88.1450с2	542	6,2	11,3	74	48	84
88.1450с3	572	9,5	13,0	51	44	85
90.35с394	791	6,3	10,5	107	75	85
90.35с448	730	6,1	8,5	105	86	88
90.666/1	593	5,3	8,0	85	74	76
90.666/3	493	8,7	10,7	52	46	79
90.675/12	775	5,9	9,3	114	83	87
90.675/25	681	4,8	14,5	99	47	70
90.676/67	402	4,3	5,5	86	73	92
90.676/210	543	5,5	7,9	86	69	87
90.729/14	428	5,2	10,0	72	43	87
90.797/6	586	5,8	9,8	88	60	87
04.8с82	646	4,5	7,3	129	88	90
04.8с140	397	5,3	5,8	73	68	98
04.119/126	605	7,8	9,0	74	67	95
Тирас, стандарт	500	5,1	6,6	90	76	92
Явір, стандарт	473	3,8	5,6	117	84	94
Случ, стандарт	311	2,4	4,4	110	71	85

Отже, виділеним гібридам не лише властивий високий прояв столових ознак, але й у більшості – значна продуктивність, що дозволило рекомендувати їх для практичного селекційного використання за комплексом ознак.

У цілому, міжвидовим гібридам, їх беккросам властива багатобульбовість. Це справедливо також стосовно зразків з високими столовими якістьми. Як свідчать отримані дані, лише шість гібридів поступались за середньою кількістю товарних бульб сорту-стандарту Тирас, що становило 21% від загальної кількості виділених. Тільки два зразки мали менше вираження показника, ніж сорт-стандарт Явір. Це такі серед наведених у таблиці: 81.386с97 і 85.299с4. Кращий за проявом ознаки беккрос 88.730с3 перевищував за середньою кількістю товарних бульб у гнізді сорт-стандарту Тирас у 2,2 рази. Більше 10 бульб/гніздо мав також зразок 88.790с10.

Ще більшою мірою викладене вище стосувалось середньої кількості усіх бульб у гнізді. Лише чотири гібриди поступались за проявом ознаки сорту-стандарту Тирас. У двох зразків бульб було менше, порівняно з іншим стандартом сортом Явір і всі вони перевищували значення показника в сорту-стандарту Случ.

Ще більшою мірою викладене стосувалось середньої кількості усіх бульб у гнізді. Лише чотири гібриди поступались за проявом ознаки сорту-стандарту Тирас. У двох зразків бульб було менше, порівняно з іншим стандартом сортом Явір і не виділеного жодного з нижчим вираженням показника, ніж у сорту Случ.

Максимальну кількість усіх бульб у перерахунку на гніздо мав міжвидовий гібрид 81.397с50 – 15,7 шт. Незначною мірою поступався йому у цьому відношенні беккрос 88.730с3 – 15,3 бульби/гніздо. Лише 12 зразків або 41% від виділених характеризувались порівняно малою кількістю бульб у гнізді – менше 10 шт.

Протилежне викладеному стосувалось середньої маси товарної бульби. Тільки один беккрос переважав сорт-стандарт Явір за вираженням ознаки. Ще два зразки мали вищий прояв показника, ніж у сорту Случ, а дев'ять

перевищували середню масу товарних бульб у сорту Тирас. Водночас, у двох гібридів величина показника виявилась меншою за 50г.

Аналогічні дані, стосовно викладеного вище, одержані відносно середньої маси однієї бульби в гнізді. Три зразки: 81.386с97, 90.35с448 і 04.8с82 перевищували в цьому відношенні кращий із стандартів сорт Явір. У п'яти гібридів вираження показника виявилось більшим, ніж у сорту Тирас, а вісім перевищували значення сорту Случ. У 13 зразків, або 45% від наведених у таблиці, середня маса однієї бульби була меншою, ніж 50г.

У цілому, товарність врожаю серед виділеного матеріалу невисока. У п'яти гібридів вона виявилась нижчою за 80%, а мінімальним проявом ознаки характеризувався беккрос 90.675/25 – 70%. Водночас, три зразки: 88.110с26, 04.8с140 і 04.119/126 перевищували значення кращого сорту-стандарту Явір. Ще один беккрос мав більшу товарність урожаю, ніж сорт Тирас, а 15 зразків не поступались у цьому відношенні сорту Случ.

Висновки до розділу 5

Порівняно із сортами-стандартами, у багатьох міжвидових гібридів, їх беккросів виявлено значно вище вираження консистенції бульб (максимально до 41,1%), борошністості (68,2), розварюваності (21,0), водянистості (32,5), потемніння вареного м'якуша (13,3) і запаху (30,0). Водночас, лише під час других обліків 2016 і 2017 років виділені зразки із вищими смаковими якостями, ніж у кращого сорту-стандарту.

Особливою цінністю характеризувались зразки із дуже високим проявом декількох ознак і мінімальним з середнім вираженням інших. У беккроса 90.675/25 серед семи показників у чотирьох відмічене максимальне значення і жодного немає з середнім. Два гібриди: 81.490с34 і 88.730с3 мали найбільш можливий прояв трьох ознак за відсутності середнього вираження в інших. У одного зразка – 04.119/126 три ознаки характеризувались максимальним вираженням, а одна середнім. З найбільшою частотою – п'ять гібридів виявилось таке поєднання: два показника з балом 9 і один з балом 5, а також

навпаки. Водночас, лише в беккроса 04.8с82 смакові якості були однаковими із сортом Тирас. Ще в чотирьох гібридів вони перевищували значення сорту Явір і в 86% сорт-стандарт Случ.

Більшості зразкам, виділеним за високим проявом столових якостей бульб, властива значна продуктивність з максимальним проявом у 1,8 раз більшим, ніж у кращого сорту-стандарту Тирас. Шість гібридів поступались у цьому відношенні сорту Явір, проте всі перевищували значення показника в сорту Случ.

Значна частина виділених міжвидових гібридів, їх беккросів з високими столовими якостями (79%) перевищувала кращий із стандартів сорт Тирас за кількістю товарних бульб у гнізді, а стосовно усіх бульб це становило 86%. Перевага кращих, відповідно, була в 2,2 і 2,4 рази.

Лише окремі зразки характеризувались більшою середньою масою товарної бульби, однієї, ніж вираження показників у кращого сорту-стандарту. У більшості міжвидових гібридів, їх беккросів товарність врожаю виявилась меншою, ніж у сортів-стандартів.

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі наведено теоретичне узагальнення і нове вирішення наукового завдання, що полягало в оцінці складних міжвидових гібридів за участю мексиканських диких видів картоплі *S. bulbocastanum*, *S. demissum*, їх беккросів за фенотиповим проявом столових якостей бульб: консистенції, борошністості, водянистості, розварюваності, запаху, стійкості до потемніння м'якуша варених бульб, смаку. Виявлена щільна і середня кореляційна залежність між їх проявом, що вказало на природу їх взаємовідносин. Проведений аналіз генеалогії виділених зразків за столовими якостями бульб дозволив аргументувати доцільність їх селекційного використання, особливо з урахуванням прояву інших господарсько-цінних ознак.

1. Встановлений широкий спектр розподілу міжвидових гібридів, їх беккросів за консистенцією бульб, що значно перевищував прояв ознаки в сортів-стандартів. За роки дослідження виділено 20,1-42,1 % зразків з вищим вираженням ознаки, ніж у кращого сорту-стандарту, а середнє його значення – 4,8-5,8 бала було близьким до величини показника в останнього.

2. Виділені комбінації зі значною повторюваністю потомства, що мало ніжну або дуже ніжну консистенцію бульб, а в окремих: 88.790, 90.35, 90.666, 90.676 і 01.39 усі гібриди, залишені для додаткового дослідження, віднесені до згаданих класів. Найбільш перспективним у цьому напрямі виявилось використання шестивидових (у 55 % комбінацій) і чотиривидових (27 %) вторинних гібридів. Крім оцінюваної ознаки значна кількість зразків перевищила сорти-стандарту за продуктивністю (до 1,7 раз), кількістю усіх бульб у гнізді (2,4), товарних (2,2), а також окремі за середньою масою однієї, товарної бульби, товарністю урожаю.

3. Виявлений максимально можливий спектр розподілу досліджуваних зразків за борошністістю бульб. У кожному з років, обліків виділені гібриди з максимальним вираженням показника, проте з різною

часткою – 3,9-8,5 %. Середній прояв ознаки знаходився в межах 4,1-5,0 бала, що відповідало прояву ознаки в кращого сорту-стандарту Тирас. Між обліками в 2015 і 2016 роках виявлена мінімальна різниця середнього значення показника, що, вважаємо, свідчить про незначний вплив на прояв борошністості бульб умов зберігання.

4. У окремих популяціях: 81.386, 90.691 виділено 7, 6 гібридів, відповідно, з дуже борошністими або борошністими бульбами, що свідчить про їх селекційно-генетичну цінність у цьому відношенні. За генеалогією виділені зразки з високою частотою вираження ознаки серед потомства. Кращі гібриди перевищували сорти-стандарт за продуктивністю у 1,6 раз, кількістю усіх бульб у гнізді – 2,4, а товарних – 2,2, проте лише окремі мали перевагу за середньою масою товарної бульби, однієї та товарністю урожаю.

5. Доведено значний вплив на прояв водянистості бульб умов періодів вегетації рослин, зберігання. Частка зразків із дуже водянистими бульбами за роками, обліками була в межах 4,6-25,4 %. Виділено 16,4-42,1 % гібридів, від усіх облікових, з вищим проявом ознаки, ніж у сортів-стандартів. Селекційну цінність мали гібриди з не водянистими бульбами, частка яких за роками, обліками становила 5,2-21,3 %.

6. Виділені окремі популяції: 90.673, 90.675, які різнилились лише запилювачами, та ще 81.386, 88.790, 90.676, 90.691 усе або майже все потомство яких мало не водянисті, чи слабо водянисті бульби. Найбільшою перспективністю для пошуку зразків з високим проявом показника характеризувались шестивидові гібриди, за участю яких одержано 61 % таких зразків. Кращі, серед виділених, перевищили сорти-стандарт за продуктивністю у 1,5 раз, кількістю усіх бульб у гнізді – 2,1 і товарних – 1,6, а окремі мали вищий, ніж у стандартів прояв комплексу ознак.

7. Вужчий спектр розподілу гібридів, ніж за іншими ознаками властивий розварюваності бульб. У половини обліків зразків з балом вираження показника 1 не виявлено, а в класі з балом 9 їх було 1,3-21,0%. Останні характеризувались вищим проявом ознаки, ніж кращий із сортів-стандартів.

Модальним класом розподілу зразків за розварюваністю бульб поміж обох обліків урожаю 2015 року та першого – 2016 визначений з балом 5 (середня розварюваність), а в інші – з балом 3 (слабка розварюваність).

8. Виявлені популяції з високим генетичним потенціалом контролю розварюваності бульб: 81.386, 81.490, 83.572, 90.693, 04.08 і 04.12. За методами створення найбільшою перспективністю характеризувалось потомство від самоzapилення одноразових, або дворазових беккросів, а також беккросування. У материнських форм – гібридів 89.715с88 і 05.2Г32 крім ефективного генетичного контролю ознаки мала місце висока стабільність її прояву. Виділені беккроси, у яких поєднувалась добра розварюваність бульб з іншими господарсько-цінними ознаками.

9. Встановлений вищий прояв приємного запаху бульб, ніж у кращого сорту-стандарту, який мали 2,2-30,0 % гібридів. Відсутня частка зразків з дуже неприємним запахом, але лише за другого обліку 2015 року. У інших вона знаходилась у межах 0,5-4,0. Середній бал вираження ознаки становив 5,6-6,8 і виявився близьким до значення показника в стандартів. В урожаї 2015 року його величина була вищою за другого обліку, урожаї 2017 року – першого, а в 2016 році отримані однакові дані.

10. Виділені 14 популяцій зі значною кількістю потомства, яке характеризувалось дуже приємним та приємним запахом. Окремі з них: 90.673, 90.674 і 90.676 мали однакову материнську форму – 85.568с9, що свідчить про ефективний генетичний контроль ознаки в неї. Найбільш результативним у цьому відношенні було використання дворазового беккросування (одержано 36% виділених зразків), дворазове беккросування потомства від самоzapилення вторинних міжвидових гібридів – (29%). Встановлена значна перевага кращих гібридів, серед виділених за ознакою, над сортами-стандартами стосовно продуктивності – до 2,0 разів, кількості усіх бульб у гнізді – до 2,2 і кількості товарних бульб у гнізді – до 2,7. Також виділені окремі гібриди, які мали більшу масу товарної бульби, однієї бульби і товарність урожаю, ніж стандарти.

11. Доведена можливість виділення серед міжвидових гібридів, їх беккросів зразків з нетемніючими бульбами після варіння, частка яких за обліками, роками була в межах 0,9-13,3 %, що перевищило прояв ознаки в кращих сортів-стандартів. Встановлено, що в кожному з років збільшення середнього значення показника відбувалось від другого обліку до першого, що обумовлювалось впливом умов зберігання.

12. У окремих комбінаціях: 81.386, 90.827, 10.39 і 04,12 усі колекційні зразки характеризувались слабким потемнінням варених бульб або вони не темніли. Численні міжвидові гібриди, їх беккроси мали стабільний прояв ознаки за обліками, роками: 81.368с50, 81.490с34, 90.666/1, 90.666/3 та інші. Крім цього, у згаданих відмічена подібність родоводу. Найбільш перспективними для виділення зразків із високим вираженням показника виявились шестивидові гібриди (50 % виділених гібридів). Серед оціненого матеріалу за ознакою окремі перевищували продуктивність кращого сорту-стандарту до 2,2 разів, кількість усіх бульб у гнізді – 2,5, а кількість товарних – 2,0, хоча всі поступались сорту Явір за середньою масою товарної бульби, однієї та товарності врожаю.

13. Лише поодинокі гібриди мали вищі смакові якості бульб, ніж сорти-стандарту, хоча частка зразків з дуже поганим смаком за обліками, роками була малою – в межах 0,0-3,0 %. Середнє вираження показника в гібридів, їх беккросів виявилось невисоким – 3,6-5,2 бала. В урожаї 2015 року його величина, залежно від обліків, виявилась вищою за першого, хоча і з різницею 0,1 бала. Протилежне спостерігали в інші роки, але з різною різницею: 0,6 бала в 2016 році та 0,1 – у наступному.

14. Виділені тільки окремі комбінації з високим проявом серед потомства добрих смакових якостей бульб, хоча в деяких: 90.673, 01.39 усі гібриди мали таку характеристику. Найвища стабільність вираження показника відмічена в гібридів популяцій 83.433с6, 86.410с74, 86.685с56, 88.110с57 та інших. Найбільш перспективними за методами створення були чотиривидові гібриди, що становило 44 % від усіх виділених, а також шестивидові – 38 %.

Значна частина зразків перевищила кращий сорт-стандарт за продуктивністю – до 1,7 рази, кількістю усіх бульб у гнізді – 2,4, а товарних – 1,6. Окремі мали більшу середню масу товарної або однієї бульби, товарність урожаю.

15. Особливою цінністю характеризувались зразки із дуже високим проявом декількох столових ознак і мінімальним числом з середнім їх вираженням. У беккреса 90.675/25 поміж семи показників у чотирьох відмічене максимальне значення якостей бульб і жодного з середнім. Гібриди: 81.490с34 88.730с3, 04.119/126 характеризувались найбільш можливим проявом трьох ознак за відсутності середнього їх вираження. У інших викладене проявлялось рідше.

16. Нескладно виділити серед гібридів за участю мексиканських диких видів, їх беккросів зразків з високим вираженням столових якостей та інших господарсько-цінних ознак, значення яких перевищувало величину сортів-стандартів за продуктивністю – до 1,8 раз, середньою кількістю усіх бульб – 2,4, товарних – 2,2, а також значний прояв інших господарсько-цінних ознак.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ДЛЯ СЕЛЕКЦІЙНОЇ ПРАКТИКИ

1. За високим фенотиповим проявом окремих столових ознак та комплексом господарсько-цінних доцільно використовувати в селекції картоплі за ніжною консистенцією бульб гібриди: 81.436с3, 90.35с394, 01.39Г55, 04.8с140; борошністістю бульб: 81.436с3, 88.785с43, 90.691/21; низькою водянистістю: 81.436с3, 83.47с7, 83.433с6, 90.35с448, 90.666/1; сильною розварюваністю: 90.691/9, 90.827с16, 91.285с5, 08.195/89, 08.187/13; приємним запахом: 81.436с3, 83.433с6, 83.752с5, 89.202с77, 89.721с81, 09.36/3; стійкістю проти потемніння варених бульб: 81.436с3, 90.666/1, 91.285с5, 91.765/27, 08.194/33; з високими смаковими якостями: 81.386с97, 81.436с3, 83.433с6, 86.410с74, 89.721с81, 90.675/12.

2. За результатами аналізу генеалогії, повторюваністю потомства з високим проявом столових ознак використовувати в селекції на ніжну консистенцію бульб потомство комбінацій: 81.386, 81.436, 81.490, 90.35, 90.676, 04.8; високу борошністість: 81.386, 85.19, 85.368, 90.691; низьку водянистість: 88.790, 90.666, 90.673, 90.676, 90.691; сильну розварюваність: 81.386, 91.285, 09.36; приємний запах: 88.790, 90.666, 90.673, 90.674, 90.676, 90.691; стійкість проти потемніння варених бульб: 81.386, 90.827, 01.39, 04.12; високими смаковими якостями: 81.386, 88.110, 90.673, 90.675, 90.694, 01.39.

3. За високим проявом комплексу столових якостей селекційну цінність мають гібриди: 81.790с34, 88.730с3, 90.675/25, 04.119/126.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Подгаєцький А. А. Характеристика генетичних ресурсів картоплі та їх практичне використання. *Генетичні ресурси рослин: науковий журнал*. Харків, 2004. № 1. С. 103-110.
2. Подгаєцький А. А. Генофонд картоплі, його складові, характеристика і стратегія використання. *Картопля / під ред. В. В. Кононученка, М. Я. Молоцького*. К., 2002. С. 153-198.
3. Методичні рекомендації щодо проведення досліджень з картоплею. *Немішаєве*, 2002. 183 с.
4. Подгаецкий А. А. Межвидовая гибридизация в селекции картофеля в Украине. *Вавиловский журнал генетики и селекции: научный рецензируемый журнал*. Новосибирск, 2012. Т.16. С.471-479.
5. Подгаєцький А. А., Чередниченко Л. М. Фітофторостійкість надземної частини рослин беккросів багатовидових гібридів картоплі. *Вісник Сумського державного аграрного університету: науково-методичний журнал «Агрономія і біологія»*. Суми, 2000. Вип. 4. С. 32-39.
6. Подгаєцький А. А., Чечітко І. П., Чередниченко Л. М. Оцінка беккросів складних міжвидових гібридів картоплі за стійкістю проти сухої фузаріозної гнилі та прояву інших агрономічних ознак. *Вісник Сумського державного аграрного університету: науково-методичний журнал «Агрономія і біологія»*. Суми, 2001. Вип. 5. С. 53-58.
7. Подгаєцький А. А., Подгаєцький А. Ан. Оцінка беккросів міжвидових гібридів картоплі за багато- і великобульбовістю. *Селекція і насінництво: міжвідомчий тематичний науковий*. Харків, 2002. Вип. 16. С. 88-96.
8. Подгаецкий А. А., Писаренко Н. В., Сидорчук В. И. Потенциал межвидовых и межсортовых гибридов картофеля по устойчивости к болезням и другим агрономическим признакам и их значение для селекции. *«Картофелеводство»: сборник научных трудов*. Минск. 2011. Т. 19. С. 137-146.

9. Подгаецкий А. А., Кравченко Н. В., Подгаецкий А. Ан. Результаты использования в селекции картофеля межвидовых гибридов с участием вида *S. bulbocastanum* Dup. *Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции*. Ленинград: ВИР. 2017. Т. 178. Вып. 2. С. 33-37.
10. Букасов С. М. Систематика видов картофеля секции *Tuberarium* (Dup.) Buk. рода *Solanum* L. *Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции*. Ленинград: ВИР. 1971. Т. 46. Вып. 1. С. 3-44.
11. Correll D. S. The potato and its wild relatives. Section *Tuberarium* of the genus *Solanum*. *Texas Res. Found. Contrib.*, 1962, 4, 606 p.
12. Ochoa C. M. 1962: Los Solarium Tuberiferos silvestres del Peru (Secc. *Tuberarium*, Subsecc. *Hyperbasarthrum*). Lima, 1962, 297 p.
13. Hawkes J. G. Biosystematics of the potato. In: Harris, P. M. (ed.): *The Potato Crop*. London: Chapman & Hall., 1978. P. 15-69.
14. Гавриленко Т. А. Исследование генетического разнообразия и происхождения культурных видов картофеля – современное состояние и ретроспективный анализ. *Проблемы систематики и селекции картофеля: Тезисы докл. Междунар. науч.-практич. конф. посвященной 125-летию со дня рождения С. М. Букасова (г. Санкт-Петербург, 3-5 августа 2016 г.)*. Санкт-Петербург, 2016. С. 7-9.
15. Gruneberg W., Mwanga R., Andrade M., Espinosa J., Selection methods Part 5: Breeding Clonally Propagated Crops. In: Ceccareli, S., Guimaraes, E. P., Weltzien E. eds., *Plant Breeding and farmer Participation*. FAO, Rome, 2009. P. 275-322.
16. Ross H. Potato breeding – problems and perspectives. Berlin and Hamburg: Paul Parey, 1986. 184 p.
17. Будин К. З. Генетические основы селекции картофеля. Ленинград: Агропромиздат, 1986. 192 с.
18. Рыбин В. А. Кариологический анализ некоторых диких и туземных культурных картофелей Америки. *Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции*. Ленинград: ВИР, 1920, Т. 20. С. 655-720.

19. Рыбин В. А. Цитологические исследования южноамериканских культурных и диких картофеля и их значение для селекции. *Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции*. Ленинград: ВИР, 1933, Т. 2. С. 3-100.
20. Жуковский П. М. Культурные растения и их сородичи. Ленинград: Колос, 1971. 752 с.
21. Кустарев А. И. Происхождение, эволюция, экология и селекция картофеля. Брянск, 2001. 248 с.
22. Лехнович В. С. Новые дикие виды картофеля с тихоокеанских прибрежных островов Южной Америки. *Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции*. Ленинград: ВИР, 1978, Т. 62, Вып. 1. С. 36-38.
23. Hawkes J. G. Genetic poverty of the potato in Europe. *Proc. Conf. Broad. Genet. Base Crops*, Pudoc. Wageningen, 1978. P. 19-27.
24. Glendinning D. R. Enriching the potato gene-pool using primitive cultivars. *Proc. Int. Congr. Broadening Genetical Base of Crops*. Pudoc. Wageningen, 1978. P. 39-45.
25. Ross H. Wild species and primitive cvs. as ancestors of potato varieties. *Proc. Int. Congr. Broadening Genetical Base of Crops*. Pudoc. Wageningen, 1978. P. 237-245.
26. Подгаецкий А. А. Використання генофонду картоплі для інтрогресії цінних генів при створення вихідного селекційного матеріалу: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра с.-г. наук: спец. 06.01.05 «Селекція і насінництво». К., 1993. 44 с.
27. Успенский Е. М. Биология цветения картофеля. *Работы НИИКХ*. М., 1935. Вып. 8. 152 с.
28. Камераз А. Я. Межвидовая и внутривидовая селекция картофеля. В кн. *Генетика картофеля*. М.: Наука, 1973. С. 104-121.
29. Tucker J. Potato production problems in South America. *Amer. Potato J.* 1939. № 16. P. 151-160.

30. Букасов С. М. Революция в селекции картофеля. Ленинград, 1933. 42 с.
31. Howard H. W. Genetics of the Potato *Solanum tuberosum* L. London: Logos Press, 1970. 126 p.
32. Glendinning D. R. Potato introductions and breeding up to the early 20th century. *New Phytologist*. 1983. Vol. 94. P. 479-505.
33. Подгаєцький А. А. Генофонд картоплі, його складові, характеристика і стратегія використання. В кн. *Картопля*, Київ, 2002. Т. 1. С. 156-198.
34. Букасов С. М. К познанию генофонда картофеля. *Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции*. Ленинград: ВИР, 1969, Т. 41, Вып. 1. С. 296-303.
35. Sutton W. Note of some wild forms and species or tuber breeding *Solanum*. *J. Linn. Soc. Bot.* 1909. P. 35-47.
36. Broili J. Arbeiten mit Wildarten von *Solanum*. *Mitt. Biol. Reichsanst.* 1921. №21. S. 154-158.
37. Muller K. O. Neue Wege und ziele in der Kartoffelzuchtung. *Beirt. Pflanzenzuchtung*. 1925. № 8. S. 45-72.
38. Rieman G. H., Cooper D. C., Hougas R. W. Species hybridization and the origin of the Potato. *Am. Potato J.* 1954. №1. P. 1-11.
39. Пушкарев И. И. Новый фитофтороустойчивый сорт картофеля. М.: Сельхозиздат, 1937. 44 с.
40. Пушкарев И. И. Селекция картофеля на устойчивость к фитофторе. Киев: Госсельхозиздат УССР. 1962. 115 с.
41. Будин К. З., Зарубайло Т. Я. Исследования по генетике растений. *Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции*. Ленинград: ВИР, 1969, Т. 41, Вып. 1. С. 221-234.
42. Попкова К. В. Фитофтора картофеля. М.: Колос, 1972. 176 с.
43. Камераз А. Я., Яшина И. М., Склярова Н. П. Генетика устойчивости картофеля к наиболее распространенным болезням. В кн.

Генетика и селекция болезнестойчивых сортов культурных растений. М.: Наука, 1974. С. 247-268.

44. Van der Plank J. E. Disease resistance in plants. New York and London^ Academic Press, 1968. 206 p.

45. Gracham K. M., Niederchauser J. S., Servin L. Studies on fertility and late blight resistance in *Solanum bulbocastanum* Dun. Canad. J. Bot. 1959. Vol. 37. P. 41-49.

46. Graham K. M. Inheritance of resistance to *Phytophthora infestans* in two diploid Mexican *Solanum* species. *Euphytica*. 1963. Vol. 12. P. 35-40.

47. Тохопеус Н. J. Treasure digging for blight resistance in potatoes. *Euphytica*. 1964. Vol. 13. P. 206-222.

48. Камераз А. Я., Житлова Н. А., Иванова В. Н. Дикие виды картофеля серии *Longipedicellata* Вук. В межвидовой гибридизации. Ленинград: Бюл. ВИР, 1980. Вып. 105. С. 24-32.

49. Подгаецкий А. А. Создание и изучение исходного материала, доноров устойчивости к фитофторозу. *Научные труды НИИКХ «Селекция и биотехнология картофеля»* М., 1990. С. 30-37.

50. Колобаев В. А. Доноры горизонтальной устойчивости картофеля к фитофторе, подавляющие ее развитие. *Матер. научн.-практ. конф. и координационного совещания «Научное обеспечение и инновационное развитие картофелеводства»* М., 2008. Т.1 С. 73-79.

51. Зотеева Н. М. Использование видового разнообразия картофеля из коллекции ВИР для решения проблем селекции. *Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. К 80-летию мировой коллекции ВИР*. Санкт-Петербург: ВИР, 2007, Т. 163. С. 109-117.

52. Подгаецкий А. А. Роль учения Н. И. Вавилова в развитии селекции картофеля в Украине. *Тезисы докл. IV вавиловской междун. конф. 20-24 ноября 2017 г. «Идеи Н. И. Вавилова в современном мире»*. Санкт-Петербург. 2017. С. 18.

53. Козлов В. А., Чашинский А. В., Русецкий Н. В., Шутунская И. А. Вовлечение в практическую селекцию межвидового гибридного материала картофеля, полученного на основе редко используемых видов. *Сб. научн. тр. «Картофелеводство»*. Минск. 2013. Т. 21. Ч. 1. С. 93-103.

54. Козлов В. А., Русецкий Н. В., Чашинский А. В. Результаты работы по созданию исходного материала картофеля. *Сб. научн. тр. «Картофелеводство»*. Минск. 2011. Т. 19. С. 153-164.

55. Рогозина Е. В., Палеха С. В. Использование дикорастущих видов картофеля серии *Bukasoviana Gorbat*. В селекции на устойчивость к патогенам. *Матер. Междунар. науч.-практ. конф. посвященной 100-летию со дня рождения академика НАН Беларуси Н. А. Дорожкина, п. Самохваловичи, 9-12 августа 2005 года*. Минск. 2005. С.234-239.

56. Колобаев В. А., Васюков А. Н. доноры горизонтальной устойчивости картофеля к фитофторозу. *Матер. Междунар. науч.-практ. конф. посвященной 100-летию со дня рождения академика НАН Беларуси Н. А. Дорожкина, п. Самохваловичи, 9-12 августа 2005 года*. Минск. 2005. С. 284-288.

57. Киру С. Д. Мировая коллекция ВИР как генетический источник для селекции картофеля на устойчивость к болезням и вредителям. *Матер. Междунар. науч.-практ. конф. посвященной 100-летию со дня рождения академика НАН Беларуси Н. А. Дорожкина, п. Самохваловичи, 9-12 августа 2005 года*. Минск. 2005. С.223-228.

58. Колобаев В. А. Создание доноров горизонтальной устойчивости к фитофторозу, сочетающих гении нескольких видов рода *Solanum*. *Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. К 80-летию мировой коллекции ВИР*. Санкт-Петербург: ВИР, 2007, Т. 163. С. 136-144.

59. Котова К. А. Перспективы селекции картофеля на фитофтороустойчивость и использование вида *S. stoloniferum*. *Труды Львовского СХИ*. Львов. 1983. Т. 99. С. 97-102.

60. Котова К. А. *Solanum polytrichon* Rydb. – донор фитофтороустойчивости. *Бюл. ВИР*. 1984. Вып. 145. С. 29-31.
61. Яшина И. М., Коновалова Н. Л., Кукушкина Л. Н., Деревягина М. Н., Прохорова О. А. Эффективность разных методов отбора и оценки гибридных популяций в селекции картофеля на горизонтальную (полевую) устойчивость к фитофторе. *Научные труды ВНИИКХ Вопросы картофелеводства. Актуальные проблемы науки и практики*. Москва. 2006. С. 30-36.
62. Чашинский В. А. Результаты работы по созданию исходного материала картофеля, устойчивого к фитофторозу. *Сб. научн. тр. «Картофелеводство»*. Минск. 2011. Т. 19. С. 164-174.
63. Чашинский А. В. Использование диких видов и сложных межвидовых гибридов картофеля для создания исходного материала, устойчивого к фитофторозу. *Матер. Междунар. науч.-практ. конф. посвященной 100-летию со дня рождения академика НАН Беларуси Н. А. Дорожкина, п. Самохваловичи, 9-12 августа 2005 года*. Минск. 2005. С.279-283.
64. Альсмик П. И. Селекция картофеля в Белоруссии. Минск: Ураджай, 1979. 128 с.
65. Киру С. Д., Палеха С. В. Андийские культурные виды картофеля как исходный материал для селекции. *Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. К 80-летию мировой коллекции картофеля ВИР*. Санкт-Петербург, 2007. С. 59-73.
66. Козлов В. А. Использование вида *S. andigenum* для создания исходного материала картофеля. *Сб. научн. тр. «Картофелеводство»*. Минск. 2010. Т. 17. С. 127-136.
67. Колобаев В. А. Межвидовые гибриды картофеля, сочетающие устойчивость к заражению фитофторой со способностью подавлять ее размножение. *Сб. научн. тр. «Картофелеводство»*. Минск. 2007. Т. 12. С. 171-180.

68. Рогозина Е. В., Бекетова М. П., Хавкин Э. Е. Генетически различные устойчивые к фитофторозу гибриды картофеля – ценный исходный материал для селекции. *Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. К 80-летию мировой коллекции картофеля ВИР*. Санкт-Петербург, 2007. С. 99-108.

69. Подгаецкий А. А. Создание исходного фитофтороустойчивого материала картофеля с использованием межвидовой гибридизации. *Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. Генетика, селекция и исходный материал картофеля*. Ленинград, 1987. Т. 115. С. 34-39.

70. Подгаецкий А. А. Создание и изучение исходного материала, доноров устойчивости к фитофторозу. *Научн. тр. НИИКХ. Селекция и биотехнология картофеля*. М.1990. С. 30-37.

71. Яшина И. М., Склярова Н. П., Симаков Е. А. Результаты использования генетических источников из коллекции ВИР в селекции картофеля на устойчивость к болезням и вредителям. *Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. К 80-летию мировой коллекции картофеля ВИР*. Санкт-Петербург. 2007. С. 118-135.

72. Козлов В. А., Русецкий Н. В., Чашинский А. В., Игнатова Н. М. Использование генофонда картофеля ВИР в создании исходного материала, устойчивого к вирусным болезням, фитофторозу, с повышенным содержанием крахмала. *Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. К 80-летию мировой коллекции картофеля ВИР*. Санкт-Петербург. 2007. С. 179-185.

73. Чашинский А. В. Использование мексиканских видов при создании исходного материала, устойчивого к фитофторозу. *Сб. научн. тр. «Картофелеводство»*. Минск. 2015. Т. 23. С. 56-68.

74. Евдокимова З. З., Данилова Т. А., Синицина С. М. Результаты селекции картофеля на устойчивость к возбудителю *Ph. infestans* (Mont.) de Bary в ГНУ «Ленинградский НИИСХ «Белогорка». *Сб. научн. тр. «Картофелеводство»*. Минск. 2011. Т. 19. С. 43-51.

75. Чашинский А. В. Оценка комбинационной способности у перспективных гибридов картофеля по признаку устойчивости к фитофторозу листьев. *Сб. научн. тр. «Картофелеводство»*. Минск. 2010. Т. 17. С. 176-181.
76. Подгаецкий А. А., Собран В. М., Бондус Р. О. Використання природних умов зон України для проведення оцінок передселекційного і селекційного матеріалу картоплі. *Тези доп. Міжнар. наук.-практ. конф. «Проблеми підвищення адаптивного потенціалу системи рослинництва у зв'язку зі змінами клімату»*, 26-28 лютого 2008 р. Біла Церква, 2008. С. 61.
77. Подгаецкий А. А., Собран В. М. Фитофтороустойчивость потомства от тестскрещиваний межвидовых гибридов картофеля. *Овочівництво і багтанництво*. Харків. 2005. Вип. 51. С.102-109.
78. Подгаецкий А. А., Собран В. М. Фитофтороустойчивость межвидовых гибридов картофеля. *Сб. научн. тр. «Картофелеводство»*. Минск. 2011. Т. 19. С. 147-155.
79. Чашинский А. В. Создание нового исходного материала картофеля, устойчивого к фитофторозу. *Сб. научн. тр. «Картофелеводство»*. Минск. 2014. Т. 22. С. 35-43.
80. Симаков Е. А., Яшина И. М., Складорова Н. П. Методологические аспекты интрогрессивной селекции картофеля на устойчивость к болезням. *Сб. научн. тр. «Картофелеводство»*. Минск. 2007. Т. 12. С. 188-197.
81. Куценко В. С. Картопля. Хвороби і шкідники. К., 2003. Т. 2. 233 с.
82. Иванченко Е. А., Иванченко Г. З. Основные направления селекции картофеля. *Картофель*. М.: Колос, 1970. С. 100-124.
83. Иванюк В. Г., Банадысев С. А., Журомский Г. К. Защита картофеля от болезней, вредителей и сорняков. Минск: Белпринт, 2005. 695 с.
84. Яковлева В. И. Использование диких и культурных видов при выведении ракоустойчивых сортов картофеля. *Рак картофеля и меры борьбы с ним*. Ленинград: Колос, 1964. С. 62-76.
85. Пантюхина Л. А. Значение родительских форм при селекции ракоустойчивых сортов картофеля. *Земледелие*. 1953. №7. С. 16-18.

86. Хютти А. В., Рогозина Е. В. Оценка межвидовых гибридов картофеля селекции ГНУ ГНЦ РФ ВНИИР на устойчивость к *Synchytrium endobioticum* (Schild.) Perk. Матер. Всерос. начн.-практ. конф., посвященной 100-летию со дня рождения акад. К. З. Будина. Использование мировых генетических ресурсов ВИР в создании сортов картофеля нового поколения. (г. Санкт-Петербург, 28-29 июля 2009 г.) СПб. ВИР, 2009. С.140-142.

87. Хютти А. В., Антонова О. Ю., Афанасенко О. С., Гавриленко Т. А. Патотип специфическая устойчивость образцов культурных видов картофеля к возбудителю рака – *Synchytrium endobioticum* (Schild.) Perk. Тезисы докл. IV вавиловской междунар. конф. 20-24 ноября 2017 г. «Идеи Н. И. Вавилова в современном мире». Санкт-Петербург. 2017. С. 99-100.

88. Зея А. Г., Зея Г. В., Олейник Т. Н., Гунчак В. М. Оценка и отбор селекционного материала картофеля устойчивого к раку *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc. в Украине. Сборник научн. тр. Картофелеводство: история развития и результаты научных исследований по культуре картофеля. Москва: ВНИИКХ, 2015. С. 78-85.

89. Симаков Е. А., Ильичева А. А., Мананков В. В., Писаренко Э. К., Журавлев А. А. Результаты работы Всероссийского пункта по испытанию картофеля на устойчивость к раку и нематоде. Научные труды Всероссийского НИИКХ. Вопросы картофелеводства. Актуальные проблемы науки и практики. М., 2006. С. 114-118.

90. Подгаєцький А. А., Мірошник Т. Г. Цистоутворюючі нематоди картоплі та боротьба з ними. Стан, аналіз та рекомендації. Київ, 1995. 79 с.

91. Букасов С. М., Камераз А. Я. Селекция и семеноводство картофеля. Ленинград: Колос, 1972. 358 с.

92. Ермакова Л. В. Золотистая картофельная нематода как объект внутреннего и внешнего карантина растений. Научные труды Всероссийского НИИКХ. Вопросы картофелеводства. Актуальные проблемы науки и практики. М., 2006. С. 267-271.

93. Иванюк В. Г., Банадысев С. А., Журомский Г. К. Защита картофеля от болезней, вредителей и сорняков. Минск, 2003. 525 с.
94. Kort J., Ross H, Rumpfenhorst H. J., Stone A. R. An international scheme for identifying and classifying pathotypes of potato cyst nematodes *Globodera rostochiensis* and *G. pallida*. *Nematologica*. 1977. Vol. 23. P.333-339.
95. Mai W. F., Peterson L. C. Resistance of *Solanum ballsii* and *Solanum sucrense* to the golden nematode, *Heterodera rostochiensis* Woll. *Science*. 1952. Vol. 116. P. 224-225.
96. Ehlers U., Paul H. L. Binding of viruses from crude plant extracts to glutaraldehyde-treated plates for indirect ELISA. *J. Virol. Meth.* 1984. Vol. 8. P. 217-224.
97. Ellenby C. Resistance to the potato root eelworm. *Nature (Ldn.)*. 1948. Vol. 162. P. 704-714.
98. Ellenby C. Tuber forming species varieties of the genus *Solanum* tested for resistance to the potato root eelworm *Heterodera rostochinesis* Woll. *Euphytica*. 1954. Vol. 3. P. 195-202.
99. Костина Л. И., Косарквa О. С. Генеалогия селекционных сортов картофеля и стратегия поиска нового исходного материала для селекции. Тезисы докл. IV вавиловской междунар. конф. 20-24 ноября 2017 г. «Идеи Н. И. Вавилова в современном мире». Санкт-Петербург. 2017. С.267-268.
100. Huijsman, C. A. Breeding to the resistance to the potato root eelworm. II. Data on the inheritance in *andigenum-tuberosum* crosses obtained in 1954. *Euphytica*. 1955. Vol. 4. P. 133-140.
101. Toxopeus H. J., Huijsman C. A. Breeding for resistance to potato root eelworm. I. Preliminary data concerning the inheritance and nature of resistance. *Euphytica*. 1953. Vol. 2. P. 180-186.
102. Howard H. W., Cole G. J., Fuller J. M. Further sources of resistance to *Heterodera rostochiensis* Woll. in the Andigenapotato. *Euphytica*. 1970. Vol. 19. P. 210-216.
103. Howard H. W., Fuller J. M. 1971: Resistance to the cream and white

potato cyst nematode. *Plant. Path.* 1971. Vol. 20. P. 32-35.

104. Киру С. Д. Новые источники ценных признаков для селекции из мировой коллекции ВИР. *Научные труды Всероссийского НИИКХ. Вопросы картофелеводства. Актуальные проблемы науки и практики.* М., 2006. С. 214-219.

105. Ross H., Huijismann C. A. Uber die Resistenz von *Solanum (Tuberarium)-Aiten* gegen europaische Rassen des Kartoffelnematoden (*Heterodera rostochiensis*). *Theor. Appl. Gen.* 1969. Vol. 39. S. 113-122.

106. Косарева О. С. Использование видов *S. vernei*, *S. spgazzinii* в селекции нематодоустойчивых сортов картофеля. *Матер. научн.-практ. конф. и координационного совещания «Научное обеспечение и инновационное развитие картофелеводства»* М., 2008. Т.1 С. 80-84.

107. Рогозина Е. В., Гуськова Л. А., Лиманцевва Л. А., Козлов Л. П., Патрикеева М. В. Использование коллекции диких видов картофеля ГНЦ РФ ВИР для расширения генетической базы селекции. *Матер. научн.-практ. конф. и координационного совещания «Научное обеспечение и инновационное развитие картофелеводства»* М., 2008. Т.1 С. 64-72.

108. Чалая Н. А. Исходный материал для селекции на устойчивость к картофельной нематоде *G. rostochiensis* (Woll.) *Ro-1* среди диких видов картофеля. *Матер. Всерос. научн.-практ. конф., посвященной 100-летию со дня рождения акад. К. З. Будина. Использование мировых генетических ресурсов ВИР в создании сортов картофеля нового поколения.* (г. Санкт-Петербург, 28-29 июля 2009 г.) СПб. ВИР, 2009. С.272-276.

109. Букасов С. М. Некоторые итоги изучения мировой коллекции картофеля. *Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции.* Ленинград, 1973. Т. 49. Вып. 3. С. 152-159.

110. Костина Л. И., Фомина У. В., Королева Л. В., Касарева Щ. С., Бычков Д. А. Исходный материал для селекции картофеля, выделенный по новой технологии. *Матер. научн.-практ. конф. и координационного совещания «Научное обеспечение и инновационное развитие картофелеводства»* М.,

2008. Т.1 С. 57-64.

111. Хютти А. В., Лиманцева Л. А., Гавлиленко Т. А., Рогозина Е. В., Гуськова Л. А. Колобаев В. А. Источники и доноры устойчивости к карантинным болезням картофеля – возбудителю рака (*Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc.) и золотистой картофельной нематоде (*Globodera rostochiensis* Stone). «Картофелеводство». Сб. научн. тр. Минск. 2011. Т. 19. С. 95-107.

112. Подгаецкий А. А., Писаренко Н. В., Сидорчук В. И. Потенциал межвидовых и межсортовых гибридов картофеля по устойчивости к болезням, другим агрономическим признакам и их значение для селекции. Сб. научн. тр. «Картофелеводство». Минск. 2011. Т. 19. С. 137-146.

113. Mendiburu A. O, m Peloquin S. I., Mok D. W. S. Potato breeding with haploids and 2n gametes. *Haploids in higher plants*. Guelph: Guelph University Press. 1974. P. 249-258.

114. Dudley J. W. A genetic evaluation of methods of utilizing heterozygosis and dominance in autotetraploids. *Crop Sci.* 1964. Vol. 4. P. 410-413.

115. Dunbier M. W., Bingham E. T. Maximum heterozygosity in alfalfa: Results using haploid-derived autotetraploids. *Crop Sci.* 1975. Vol. 15. P. 527-531.

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

117. Skiebe K., 1977: Die genetischen Ursachen von Hybrideffekten. *Biol Zentralbl.* 1977. Vol. 96. P. 303-319.

118. Bingham E. T. Maximising hybrid vigour in autotetraploid alfalfa. In: Nugent J., O'Connor M. Better crops for food. 1983. P. 130-144.

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

120. Glendinning D. R. The performance of progenies obtained by crossing group Andigena and Tuberosum of *Solanum tuberosum*. *Eur. Pot. J.* 1969. Vol. 12. P. 13-19.

121. Cubillos A. G., Plaisted R. L. Heterosis for yield in hybrids between

Solanum tuberosum ssp. *tuberosum* and 5. *tuberosum* ssp. *andigena*. *Am. Pot. J.* 1976. Vol. 53. P. 143-150.

122. Tarn T. R., Tai G. C. C. *Tuberosum* x *Tuberosum* and *Tuberosum* x *Andigena* potato hybrids: comparison of families and parents, and breeding strategies for *Andigena* potatoes in long-day temperate environments. *Theor. Appl. Gen.* 1983. Vol. 66. P. 87-91.

123. Amoros W. R., Mendoza H. A. Relationship between heterozygosity and yield in utotetraploid potatoes. *Am. Pot. J.* 1979. Vol. 56. P. 455-466.

124. Landeo J. A., Hanneman R. E. Heterosis and combining ability of *Solanum tuberosum* Group *Andigena* haploids. *Pot. Res.* 1982. Vol. 25. P. 227-237.

125. Подгаєцький А. А., Кравченко Н. В., Крючко Л. В. Цінність міжвидових гібридів картоплі за продуктивністю. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Агронія і біологія»*. 2011. Вип. 11(22). С. 126-132.

126. Подгаєцький А. А. Виділення багато бульбових форм картоплі при міжвидовій гібридизації. *Міжвідомчий тематичний науковий збірник «Картоплярство»*. К.: Урожай, 1988. Вип. 19. С. 10-13.

127. Багаутдинова Р. Н. Морфологические корреляции и функциональная целостность растительного организма. *Физиология картофеля*. Свердловск, 1995. С. 36-51.

128. Буков Ю. А. Теоретические основы валеологии. Симферополь, 2007. 146 с.

129. Пянков В. Й., Мокронос А. Т. Основные тенденции изменения растительности Земли в связи с глобальным потеплением климата. *Физиология растений*. – 1993.– Т. 40. – №4.– С. 515-531.

130. Цікаве картоплярство. За ред. П. С. Теслюка, Л. П. Теслюк. Луцьк: Надстир'я, 2009. Кн. 1. 292 с.

131. Пюрко О. Є., Христова Т. Є., Мусієнко М. М. Еколого-фізіологічні

аспекти метаболізму *S. tuberosum* L. та її значення для людини. Київ-Мелітополь, 2017. 217 с.

132. Сизова М. А., Абрамова Л. И. Анатомические и цитологические признаки видов картофеля. Культурная флора СССР. Т. 1X. Картофель. Ленинград: Колос, 1971. С. 385-406.

133. Кучко А. А., Мицько В. М. Фізіологічні основи формування врожаю і якості картоплі. К.: Довіра, 1997. 142 с.

134. Букасов С. М., Бавыко Н. Ф., Костина Л. И., Жолудева З. И., Морозова Е. В. Методические указания по определению столовых качеств картофеля. Ленинград: ВИР, 1975. 15 с.

135. Букасов С. М., Камераз А. Я., Лехнович В. С., Корнейчук В. А., Костина Л. И. Широкий унифицированный классификатор СЭВ и международный классификатор СЭВ видов картофеля секции *Tuberarium* (*Dun.*) рода *Solanum* L. Ленинград: ВИР, 1977. 61 с.

136. Андрюшкина Н. А., Клюквина Ю. Б., Князев В. А., Писарев Б. А. Методическое указание по оценке картофеля на качество (обзор). Коренево: НИИКХ, 1978. 39 с.

137. Банадысев С. А., Старовойтов А. М., Колядко И. И. и др. Методические рекомендации по специализированной оценке сортов картофеля. Минск: Мин-во с.-х. и продовольствия Республики Беларусь, 2003. 70 с.

138. Иванюк В. Г., Турко С. А., Колядко И. И. и др. под ред. С. А. Турко. Настольная книга картофелевода. Минск: Рэйплац, 2007. 191 с.

139. Бульба. Энциклопедический справочник о картофеле. Минск: Белорусская советская энциклопедия им. П. Бровки. 1988. 574 с.

140. Кучко А. А., Власенко М. Ю., Мицько В. М. Фізіологія та біохімія картоплі. К.: Довіра, 1998.–335 с.

141. Власюк П. А., Власенко Н. Е., Мицько В. Н. Химический состав картофеля и пути улучшения его качества. К.: Наукова думка, 1979. 195 с.

142. Власюк П. А., Кух И. А. Влияние макро- и микроудобрений на кулинарные свойства и вкусовые качества картофеля. *Вестник с.-х. науки.* 1970. №5. С. 45-47.

143. Оверчук В.И., Мицко В. Н. Улучшение качества столового картофеля. К., 1973. 38 с.

144. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2018 рік. К., 2018. 447 с.

145. Шабанов А. Э., Федотова Л. С., Кисельов А. И., Зебрин С. Н., Тимошина М. А., Попова Н. П., Князева Е. В., Анисимов Б. В. Основные параметры потребительских качеств столовых сортов картофеля. *Сб. научн. тр. НИИКХ: «Картофелеводство: история развития и результаты научных исследований по культуре картофеля».* М., 2015. С. 60-66.

146. Козлова Л. Н., Гончарова Н. Н., Маханько В. Л., Незаконова Л. В., Незаконова О. Б., Пинголь А. П., Пискун Г.И. Направления использования урожая новых сортов картофеля. *Сб. научн. тр. «Картофелеводство».* Минск. 2012. Т. 20. С. 194-203.

147. Шабанов А. Э., Киселев А. И., Федотова Л. С., Тимошина М. А. Продуктивность и столовые качества сортов картофеля российской и белорусской селекции в условиях Центрального региона России. *Материалы науч.-прак. конф. «Современное состояние и перспективы развития селекции и семеноводства картофеля» 9-10 июля 2018 г. ФГБНУ ВНИИКХ.* М., 2018. С. 93-99.

148. Дорожкин Б. Н., Дергачева Н. В. ВИР и селекция картофеля в Сибири. *Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. К 80-летию мировой коллекции картофеля ВИР.* Санкт-Петербург. 2007. С. 167-179.

149. Липсиц Д. В., Сикилинда В. А. Исследование вкуса и запаха картофеля. *Прикладная биохимия и микробиология.* 1972. Т. 8. Вып. №. С. 267-274.

150. Метлицкий Л. В. Биохимия. *Картофель.* М., 1970. С. 41-58.

151. Власюк П. А., Мицко В. Н. Физиолого-биохимическая природа потемнения мякоти клубней картофеля. *Физиология и биохимия культурных растений*. 1972. Т. 4. Вып. 1. С. 3-9.
152. Онищенко А. И., Коломацкий А. В. К вопросу о некоторых питательных качествах различных сортов картофеля. *Сб. Картофелеводство*. К. 1970. Вып. 1. С. 82-87.
153. Horneburg B., Wirsing F. Zur schwarzfleckigkeitsneigung der Kartoffelknolle. *Kartoffelbau*. 1995. №7. S. 288-291.
154. Соколов П. Ф., Поліщук С. П. Потемнение мякоти – физиологическое заболевание клубней картофеля. *Сб. Картофелеводство*. К., 1971. Вып. 2. С. 103-107.
155. Smittle D. A., Thornton R. E. Harvesting potatoes with minimum damage. *Am. Potato J.* 1972. Vol. 49. № 9. P. 360-361.
156. Mondy N., Koch R. Influence of nitrogen fertilization on potato discoloration in relation to chemical. *J. Agr. Food Chem.* 1978. Vol. 26. № 3. P. 666-669.
157. Mondy N. J. The influence of boron application on the chemical composition of potatoes. *Am. Potato J.* 1972. Vol. 49. № 9. P. 358-359.
158. Лікарські рослини: Енциклопедичний довідник. Відп. ред. А. М. Гродзінський. К., гол. ред. УРЕ, 1991. 367 с.
159. Грунти Сумської області / за ред. Г. С. Гринь. Харків: Прапор, 1970. 71 с.
160. 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.
161. Журнал для запису метеорологічних спостережень метеопоста Інституту сільського господарства Північного Сходу. 2015. 12 с.
162. Журнал для запису метеорологічних спостережень метеопоста Інституту сільського господарства Північного Сходу. 2016. 12 с.

163. Журнал для запису метеорологічних спостережень метеопоста Інституту сільського господарства Північного Сходу. 2017. 12 с.
164. Хом'як В. М., Наливайко В. В. Ризики ведення рослинництва в умовах північно-східного Степу в зв'язку зі зміною клімату. *Вісник аграрної науки*. 2016. №9. С. 17-24.
165. Селянинов Г. Т. Методика сельскохозяйственной характеристики климата. Мировой агроклиматический справочник. Л., М., 1937. С. 5-29.
166. 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.
167. Полупан М. І., Соловей В. Б. Пріоритетність ґрунтово-екологічного районування земельних ресурсів. *Вісник аграрної науки*. 1997. №4. С. 24-30.
168. Подгаецкий А. А. Использование диких видов картофеля на фитофтороустойчивость. Тез. докл. IV съезда Всесоюзного общества генетиков и селекционеров. Кишенев. 1982. Ч. 3. С. 105-106.
169. Зотеева Н. М. и др. Каталог мировой коллекции ВИР. Устойчивость образцов диких видов картофеля к болезням и вредителям. Санкт-Петербург. 2004. Вып. 761. 87 с.
170. Будин К. З., Горбатенко Л. Е., Турулева Л. М. Виды картофеля Мексики и их значение для селекции. Каталог мировой коллекции ВИР. Ленинград. 1989. Вып. 439. 88 с.
171. Теслюк П., Пашківська Ю., Забела Ю., Кеєнко З. Золота книга. Сорти картоплі. Київ: Богдан. 2006. 160 с.
172. Теслюк П. С., Молоцький М. Я. Сорти. Картопля. 2002. Т.1. С. 325-354.
173. Бондарчук А. А. та ін. Каталог сортів картоплі. УААН, Інститут картоплярства. 2008. 116 с.
174. Осипчук А. А. та ін. Новини в селекції картоплі. Картоплярство України. 2005. №1. С. 25-27.

175. Перспективні сорти. Случ. Картоплярство України. 2013. №1-2 (30-31). С. 64.

176. Букасов С. М., Бавыко Н. Ф., Костина Л. И., Жолудева З. П., Морозова Е. В. Методические указания по определению столовых качеств картофеля. Ленинград: ВИР. 1975. 15 с.

177. Методические рекомендации по специализированной оценке сортов картофеля. Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь.– Минск, 2003.– 70 с.

178. Leszek Domanski Assessment of cooking quality of potato. Monografie I rozprawy naukowe. IHAR. Radzikow. 1972. S. 96-100.

179. ДСТУ 4013 – 2001. Державний стандарт України «Сортові та посівні якості картоплі насінневої». Технічні умови. К.: Держстандарт України, 2001.– 16 с.

180. Методические исследования по культуре картофеля. НИИКХ.– М., 1967.– 263 с.

181. Вирощування насінневої і продовольчої картоплі на присадибних ділянках, в фермерських та реформованих господарствах (Науково-практичні рекомендації). Інститут сільського господарства Північного Сходу. Сад, 2013.– 24 с.

182. Комп'ютерні методи в сільському господарстві та біології / О. М. Царенко, Ю. А. Злобін, В. Г. Скляр, С. М. Панченко.– Суми: Університетська книга, 2000.– 203 с.

183. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Доспехов Б. А. –М.: Агропромиздат, 1985.- 351 с.

184. Рокицкий П.Ф. Биологическая статистика / Рокицкий П. Ф.- Минск: Высшая школа, 1973.- 319 с.

185. Подгаєцький А. А., Кравченко Н. В., Ставицький А. А., Гнітецький М. О. Потенціал міжвидових гібридів картоплі, їх беккросів за столовими якостями бульб. *«Селекційно-генетична наука і освіта, Парієві»*

читання»: матеріали VI Міжнародної наукової конференції (м. Умань, 15-17 березня 2017 р.). Умань, 2017. С. 203-204.

186. Ставицкий А. А., Подгаецкий А. А. Характеристика столовых качеств клубней межвидовых гибридов картофеля, их беккроссов. *«Молодежь и инновации – 2017»*: материалы международной научно-практической конференции (г. Горьки, Республика Беларусь, 1-3 июня 2017 г.). Горьки, 2017. Ч. 1. С. 178-180.

187. Ставицький А. А. Прояв борошністості бульб серед міжвидових гібридів, їх беккросів. *Вісник Сумського національного аграрного університету*: науковий журнал, серія «Агрономія і біологія». Суми, 2017. Вип. 2 (33). С. 191-194.

188. Подгаецкий А. А., Кравченко Н. В., Ставицкий А. А. Селекционная ценность межвидовых гибридов картофеля, их беккроссов по столовым качествам клубней. *«Состояние, проблемы и перспективы картофелеводства XXI века»*: тезисы докладов международной научно-практической конференции (пос. Самохваловичи, Республика Беларусь, 10-13 июля 2018 г.). Самохваловичи, 2018. С. 27-29.

189. Подгаецкий. А. А., Кравченко Н. В., Ставицкий А. А. Селекционная ценность межвидовых гибридов картофеля, их беккроссов по столовым качествам клубней. *«Картофелеводство»*: сб. научн. тр. Минск, 2018. Т. 26. С.

190. Кравченко Н. В., Подгаєцький А. А., Ставицький А. А. Водянистість бульб міжвидових гібридів картоплі, їх беккросів. *Вісник Сумського національного аграрного університету*: науковий журнал, серія «Агрономія і біологія». Суми, 2018. Вип.

191. Кравченко Н. В., Подгаєцький А. А., Ставицький А. А. Розварюваність бульб міжвидових гібридів картоплі, їх беккросів. *Вісник Львівського національного аграрного університету*: сер. «Агрономія». Львів, 2018. № 22 (1). С. 125-133.

192. Кравченко Н. В., Подгаєцький А. А., Ставицький А. А. Розварюваність бульб міжвидових гібридів картоплі. *«Селекційно-генетична*

наука і освіта, Парієві читання»: матеріали VI Міжнародної наукової конференції (м. Умань, 19-21 березня 2018 р.). Умань, 2018. С. 130-131.

193. Кравченко Н. В., Подгаєцький А. А., Ставицький А. А. Розварюваність бульб міжвидових гібридів картоплі, їх беккросів. *Вісник Сумського національного аграрного університету*: науковий журнал, серія «Агрономія і біологія». Суми, 2018. Вип. 22 (1). С. 125-133.

194. Кравченко Н. В., Подгаєцький А. А., Ставицький А. А. Запах варених бульб міжвидових гібридів, їх беккросів. *Вісник центру наукового забезпечення АПВ Харківської області*: науково-виробничий збірник. Харків, 2018. Вип. 24. С. 165-173.

195. Подгаєцький А. А., Ставицький А. А. Запах варених бульб складних міжвидових гібридів картоплі. *«Гончарівські читання»*: матеріали міжнародної науково-практичної конференції (м. Суми, 25-26 травня 2017 р.). Суми, 2017. С.117-118.

196. Кравченко Н. В., Подгаєцький А. А., Ставицький А. А. Стійкість до потемніння м'якуша варених бульб міжвидових гібридів картоплі, їх беккросів. *Селекція і насінництво*: міжвідомчий тематичний науковий збірник. Харків, 2018. № 113. С. 135-143.

197. Подгаецкий А. А., Кравченко Н. В., Ставицкий А. А. Вкусовые качества клубней сложных межвидовых гибридов картофеля, их беккроссов. *«Инновационные исследования и разработка для научного обеспечения производства и хранения экологически безопасной сельскохозяйственной и пищевой продукции»*: сборник научных трудов (г. Краснодар, 25-26 июля 2017 г.). Краснодар, 2017. С. 173-176.

198. Кравченко Н. В., Подгаецкий А. А. Ставицкий А. А. Потенциал сложных межвидовых гибридов картофеля, их беккроссов по вкусовым качествам клубней. *«Современное состояние и перспективы развития селекции и семеноводства картофеля»*: материалы научно-практической конференции (пос. Красково Московской обл., 9-10 июля 2018 г.). Красково, 2018. С. 65-71.

199. Кравченко Н. В., Подгаєцький А. А., Ставицький А. А. Смакові якості бульб міжвидових гібридів картоплі, їх беккросів. *Вісник центру наукового забезпечення АПВ Харківської області: науково-виробничий збірник*. Харків, 2018. Вип. 25.

ДОДАТКИ

Додаток А

Додаток Б

Додаток В

Кількість опадів (мм) за періоди вегетації картоплі в 2015-2017 роках та їх відхилення від середньої багаторічної

Рік, відхилення	За період вегетації	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
2015 р.	230,9	64,1	24,1	14,2	102,4	5,0	22,8	43,7	71,5	4,2	41,2	4,7	50,1	0,0	6,9	0,0	6,9
Відхилення від багаторічних даних	-23,1	+48,1	+10,1	-9,8	+48,4	-14,0	+0,8	+17,7	+4,5	-21,8	+17,2	-21,3	-25,9	-19,0	-11,1	-20,0	-50,1
2016 р.	362,8	8,7	49,5	49,6	107,8	1,1	40,4	20,5	62,0	7,2	37,9	25,7	70,8	2,9	108,9	10,4	122,2
Відхилення від багаторічних даних	108,8	-7,3	+35,5	+25,6	+53,8	-17,9	+18,4	-5,5	-5,0	-18,8	+13,9	-0,3	-5,2	-16,1	+90,9	-9,6	+65,2
2017 р.	163,8	5,6	19,3	11,5	36,4	4,1	5,6	20,5	30,2	7,6	49,4	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

*Примітка: цифрами 1, 2, 3 позначені декади місяців

Додаток Г

Температура повітря (°С) за періоди вегетації картоплі в 2015-2017 роках та її відхилення від середньої багаторічної

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
2015 р.	13,6	14,9	19,5	16,0	21,7	21,4	19,8	21,0	23,2	18,0	23,9	21,7	24,4	21,7	20,8	22,3
Відхилення від багаторічних даних	-0,3	-1,0	+2,7	+0,4	+3,3	+2,7	+0,4	+2,2	+3,5	-2,5	+3,4	+1,5	+4,1	+2,1	+2,9	+3,1
2016 р.	13,8	13,2	16,6	14,6	15,2	18,9	23,3	19,1	19,7	23,7	21,0	21,5	22,1	18,0	20,8	20,4
Відхилення від багаторічних даних	-0,1	-2,7	-0,2	-1,0	-3,2	+0,2	+3,9	+0,3	+0,0	+3,2	+0,5	+1,3	+1,8	-1,6	+2,9	+1,2
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	-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

*Примітка: цифрами 1, 2, 3 позначені декади місяців

Додаток Д

Розподіл міжвидових гібридів, їх беккросів та сортів-стандартів за консистенцією бульб в роки та строки проведення дегустації

Матеріал	Оцінено, шт.	Серед них з балами прояву ознаки, %					Середнє, бал
		1	3	5	7	9	
Урожай 2015 р., 1-й облік							
Гібриди	202	0,0	23,9	47,7	26,9	1,5	5,0
Тирас, стандарт		-	-	x	-	-	-
Явір, стандарт		-	-	x	-	-	-
Случ, стандарт		-	x	-	-	-	-
Урожай 2015 р., 2-й облік							
Гібриди	134	0,0	4,5	53,4	38,6	3,5	5,8
Тирас, стандарт		-	-	x	-	-	-
Явір, стандарт		-	-	x	-	-	-
Случ, стандарт		-	x	-	-	-	-
Урожай 2016 р., 1-й облік							
Гібриди	188	0,0	2,1	57,5	38,8	1,6	5,8
Тирас, стандарт		-	-	x	-	-	-
Явір, стандарт		-	-	x	-	-	-
Случ, стандарт		-	x	-	-	-	-
Урожай 2016 р. 2-й облік							
Гібриди	154	0,7	18,2	61,0	19,4	0,7	5,0
Тирас, стандарт		-	-	x	-	-	-
Явір, стандарт		-	-	x	-	-	-
Случ, стандарт		-	-	x	-	-	-
Урожай 2017 р., 1-й облік							
Гібриди	353	2,8	32,3	42,3	18,1	4,5	4,8
Тирас, стандарт		-	x	-	-	-	-
Явір, стандарт		-	-	x	-	-	-
Случ, стандарт		-	x	-	-	-	-
Урожай 2017 р., 2-й облік							
Гібриди	166	3,6	29,5	43,4	18,1	5,4	4,8
Тирас, стандарт		-	-	x	-	-	-
Явір, стандарт		-	-	x	-	-	-
Случ, стандарт		-	x	-	-	-	-

Додаток Е

Розподіл міжвидових гібридів, їх беккросів та сортів-стандартів за борошністістю бульб

Матеріал	Оцінено, шт.	Серед них з балами прояву ознаки, %					Середнє, бал
		1	3	5	7	9	
Урожай 2015 р., 1-й облік							
Гібриди	202	17,2	35,1	29,1	13,4	5,2	4,1
Тирас, стандарт		-	-	х	-	-	-
Явір, стандарт		-	х	-	-	-	-
Случ, стандарт		-	х	-	-	-	-
Урожай 2015 р., 2-й облік							
Гібриди	134	25,2	21,6	31,6	13,5	8,1	4,2
Тирас, стандарт		-	х	-	-	-	-
Явір, стандарт		-	х	-	-	-	-
Случ, стандарт		-	х	-	-	-	-
Урожай 2016 р., 1-й облік							
Гібриди	188	10,6	20,7	43,6	19,2	5,9	4,8
Тирас, стандарт		-	-	х	-	-	-
Явір, стандарт		-	х	-	-	-	-
Случ, стандарт		-	х	-	-	-	-
Урожай 2016 р., 2-й облік							
Гібриди	154	10,4	21,4	43,5	20,8	3,9	4,7
Тирас, стандарт		-	х	-	-	-	-
Явір, стандарт		-	х	-	-	-	-
Случ, стандарт		-	х	-	-	-	-
Урожай 2017 р., 1-й облік							
Гібриди	353	8,8	20,7	37,1	24,9	8,5	5,0
Тирас, стандарт		-	х	-	-	-	-
Явір, стандарт		-	-	х	-	-	-
Случ, стандарт		-	х	-	-	-	-
Урожай 2017 р., 2-й облік							
Гібриди	166	12,1	24,7	40,3	16,3	6,6	4,5
Тирас, стандарт		-	х	-	-	-	-
Явір, стандарт		-	-	х	-	-	-
Случ, стандарт		-	х	-	-	-	-

Додаток Є

Розподіл міжвидових гібридів, їх беккросів та сортів-стандартів за водянистістю бульб в роки та строки проведення дегустації

Матеріал	Оцінено, шт.	Серед них з балами прояву ознаки, %					Середнє, бал
		1	3	5	7	9	
Урожай 2015 р., 1-й облік							
Гібриди	202	25,4	31,3	26,9	11,2	5,2	3,8
Тирас, стандарт		-	-	x	-	-	-
Явір, стандарт		-	-	x	-	-	-
Случ, стандарт		-	x	-	-	-	-
Урожай 2015 р., 2-й облік							
Гібриди	134	11,9	11,9	34,1	20,8	21,3	5,6
Тирас, стандарт		-	-	-	x	-	-
Явір, стандарт		-	-	x	-	-	-
Случ, стандарт		-	x	-	-	-	-
Урожай 2016 р., 1-й облік							
Гібриди	188	8,0	15,4	46,3	21,8	8,5	5,1
Тирас, стандарт		-	-	x	-	-	-
Явір, стандарт		-	-	x	-	-	-
Случ, стандарт		-	x	-	-	-	-
Урожай 2016 р. 2-й облік							
Гібриди	154	4,6	20,1	42,8	22,1	10,4	5,3
Тирас, стандарт		-	-	x	-	-	-
Явір, стандарт		-	-	x	-	-	-
Случ, стандарт		-	-	x	-	-	-
Урожай 2017 р., 1-й облік							
Гібриди	353	11,1	21,2	36,5	25,5	5,7	4,9
Тирас, стандарт		-	-	x	-	-	-
Явір, стандарт		-	-	x	-	-	-
Случ, стандарт		-	x	-	-	-	-
Урожай 2017 р., 2-й облік							
Гібриди	166	8,4	10,2	42,9	28,9	9,6	5,4
Тирас, стандарт		-	-	-	x	-	-
Явір, стандарт		-	-	x	-	-	-
Случ, стандарт		-	x	-	-	-	-

Додаток Ж

Розподіл міжвидових гібридів, їх беккросів та сортів-стандартів за розварюваністю бульб за роками та обліками

Матеріал	Оцінено, шт.	Серед них з балами прояву ознаки, %					Середнє, бал
		1	3	5	7	9	
Урожай 2015 р., 1-й облік							
Гібриди	202	0,0	26,9	45,4	18,7	9,0	5,2
Тирас, стандарт		-	-	-	x	-	-
Явір, стандарт		-	-	-	x	-	-
Случ, стандарт		-	-	x	-	-	-
Урожай 2015 р., 2-й облік							
Гібриди	134	2,0	37,1	42,1	11,9	6,9	4,7
Тирас, стандарт		-	-	x	-	-	-
Явір, стандарт		-	-	x	-	-	-
Случ, стандарт		-	x	-	-	-	-
Урожай 2016 р., 1-й облік							
Гібриди	188	0,0	29,8	48,9	11,7	9,6	5,0
Тирас, стандарт		-	-	-	x	-	-
Явір, стандарт		-	-	x	-	-	-
Случ, стандарт		-	-	x	-	-	-
Урожай 2016 р., 2-й облік							
Гібриди	154	0,0	50,0	40,9	7,8	1,3	4,2
Тирас, стандарт		-	-	-	x	-	-
Явір, стандарт		-	-	-	x	-	-
Случ, стандарт		-	x	-	-	-	-
Урожай 2017 р., 1-й облік							
Гібриди	353	2,0	41,3	27,5	8,2	21,0	5,1
Тирас, стандарт		-	-	-	x	-	-
Явір, стандарт		-	-	-	x	-	-
Случ, стандарт		-	x	-	-	-	-
Урожай 2017 р., 2-й облік							
Гібриди	166	1,2	53,1	28,9	7,2	9,6	4,4
Тирас, стандарт		-	-	x	-	-	-
Явір, стандарт		-	-	-	x	-	-
Случ, стандарт		-	x	-	-	-	-

Додаток И

Розподіл міжвидових гібридів, їх беккросів та сортів-стандартів за
запахом бульб в роки та строки проведення дегустації

Матеріал	Оцінено, шт.	Серед них з балами прояву ознаки, %					Середнє, бал
		1	3	5	7	9	
Урожай 2015 р. 1-й облік							
Гібриди	202	2,9	11,1	36,6	47,2	2,2	5,7
Тирас, стандарт		-	-	-	x	-	-
Явір, стандарт		-	-	-	x	-	-
Случ, стандарт		-	-	-	x	-	-
Урожай 2015 р. 2-й облік							
Гібриди	134	0	15,8	26,2	48,5	9,4	6,6
Тирас, стандарт		-	-	x	-	-	-
Явір, стандарт		-	-	-	x	-	-
Случ, стандарт		-	-	-	x	-	-
Урожай 2016 р. 1-й облік							
Гібриди	188	0,5	7,7	23,1	48,9	19,9	5,6
Тирас, стандарт		-	-	-	x	-	-
Явір, стандарт		-	-	-	x	-	-
Случ, стандарт		-	-	-	x	-	-
Урожай 2016 р. 2-й облік							
Гібриди	154	4,0	14,2	35,8	36,3	9,7	5,6
Тирас, стандарт		-	-	x	-	-	-
Явір, стандарт		-	-	-	x	-	-
Случ, стандарт		-	-	-	x	-	-
Урожай 2017 р. 1-й облік							
Гібриди	353	1,1	9,3	16,7	42,8	30,0	6,8
Тирас, стандарт		-	-	x	-	-	-
Явір, стандарт		-	-	-	x	-	-
Случ, стандарт		-	-	-	x	-	-
Урожай 2017 р. 2-й облік							
Гібриди	166	1,2	12,9	26,3	50,6	9,0	6,0
Тирас, стандарт		-	-	x	-	-	-
Явір, стандарт		-	-	-	x	-	-
Случ, стандарт		-	-	-	x	-	-

Додаток К

Розподіл міжвидових гібридів, їх беккросів та сортів-стандартів за потемнінням бульб в межах обліків та років

Матеріал	Оцінено, шт.	Серед них з балами прояву ознаки, %					Середнє, бал
		1	3	5	7	9	
Урожай 2015 р., 1-й облік							
Гібриди	202	13,7	26,1	34,0	14,4	11,8	4,7
Тирас, стандарт		-	-	-	x	-	-
Явір, стандарт		-	-	-	x	-	-
Случ, стандарт		-	-	x	-	-	-
Урожай 2015 р., 2-й облік							
Гібриди	134	22,9	28,5	26,4	9,7	12,5	4,2
Тирас, стандарт		-	-	-	x	-	-
Явір, стандарт		-	-	-	x	-	-
Случ, стандарт		-	-	x	-	-	-
Урожай 2016 р., 1-й облік							
Гібриди	188	8,1	31,7	39,4	16,3	4,5	4,5
Тирас, стандарт		-	-	-	x	-	-
Явір, стандарт		-	-	x	-	-	-
Случ, стандарт		-	-	x	-	-	-
Урожай 2016 р. 2-й облік							
Гібриди	154	0,0	50,4	38,3	10,4	0,9	4,2
Тирас, стандарт		-	-	-	x	-	-
Явір, стандарт		-	-	x	-	-	-
Случ, стандарт		-	-	x	-	-	-
Урожай 2017 р., 1-й облік							
Гібриди	353	4,0	24,6	29,2	28,9	13,3	5,5
Тирас, стандарт		-	-	-	x	-	-
Явір, стандарт		-	-	-	x	-	-
Случ, стандарт		-	-	x	-	-	-
Урожай 2017 р., 2-й облік							
Гібриди	166	10,5	35,7	29,9	18,1	5,8	4,4
Тирас, стандарт		-	-	-	x	-	-
Явір, стандарт		-	-	-	x	-	-
Случ, стандарт		-	-	x	-	-	-

Додаток Л

Розподіл міжвидових гібридів, їх беккросів та сортів-стандартів за смаковими якостями варених бульб

Матеріал	Оцінено, шт.	Серед них з балами прояву ознаки, %					
		1,0-2,9	3,0-4,9	5,0-6,9	7,0-8,9	9,0	середнє
Урожай 2015 р., 1-й облік							
Гібриди	202	3,0	58,2	38,0	0,0	0,0	3,7
Тирас, стандарт		-	-	-	7,0	-	-
Явір, стандарт		-	-	6,3	-	-	-
Случ, стандарт		-	-	5,5	-	-	-
Урожай 2015 р., 2-й облік							
Гібриди	134	1,8	67,6	30,6	0,0	0,0	3,6
Тирас, стандарт		-	-	6,1	-	-	-
Явір, стандарт		-	-	5,1	-	-	-
Случ, стандарт		-	4,8	-	-	-	-
Урожай 2016 р., 1-й облік							
Гібриди	188	2,6	52,7	44,7	0,0	0,0	3,6
Тирас, стандарт		-	-	6,1	-	-	-
Явір, стандарт		-	-	6,2	-	-	-
Случ, стандарт		-	-	5,2	-	-	-
Урожай 2016 р., 2-й облік							
Гібриди	154	0,0	50,0	40,9	7,8	1,3	4,2
Тирас, стандарт		-	-	5,5	-	-	-
Явір, стандарт		-	-	5,8	-	-	-
Случ, стандарт		-	4,4	-	-	-	-
Урожай 2017 р., 1-й облік							
Гібриди	353	0,3	28,3	70,2	1,2	0,0	5,1
Тирас, стандарт		-	-	-	7,3	-	-
Явір, стандарт		-	-	6,5	-	-	-
Случ, стандарт		-	-	6,0	-	-	-
Урожай 2017 р., 2-й облік							
Гібриди	166	1,2	35,5	62,7	0,6	0,0	5,2
Тирас, стандарт		-	-	6,8	-	-	-
Явір, стандарт		-	-	6,6	-	-	-
Случ, стандарт		-	-	5,1	-	-	-