

**ПРОЯВ СЕРЕДНЬОЇ МАСИ ТОВАРНИХ БУЛЬБ У МІЖВИДОВИХ ГІБРИДІВ КАРТОПЛІ, ЇХ БЕККРОСІВ
ЗАЛЕЖНО ВІД МІСЦЯ ТА РОКІВ ВИПРОБУВАННЯ**

Кравченко Наталія Володимирівна

кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна

ORCID: 0000-002-4190-0924

kravchenko_5@ukr.net

Успіхи у селекції картоплі у напрямі створення сортів з великою середньою масою товарних бульб залежать від якості вихідного матеріалу, бажано з поєднанням високого прояву ознаки та стабільності її вираження незалежно від зовнішніх умов. Дослідження виконані в 2015–2017 роках в умовах Устимівської дослідної станції рослинництва (УДСР) та Сумського національного аграрного університету (СНАУ) згідно загально прийнятих методів у картоплярстві. Вихідним матеріалом були різні за методами створення, походженням, ступенем беккросування складні міжвидові гібриди за участю мексиканських диких видів. Виявлений значний потенціал окремих беккросів за проявом ознаки, що до 1,8 разів більше, ніж у кращих сортів-стандартів. Водночас, реалізувався він, залежно від зовнішніх умов, далеко не повною мірою. Лише у найбільш сприятливому за метеорологічним комплексом 2017 році в умовах СНАУ частка гібридів, що мали середню масу однієї товарної бульби більше 100 г становила 75,8 %, а в УДСР це було у 2,3 рази менше. Про сприятливі умови періоду вегетації картоплі в 2017 році також свідчить частка гібридів з максимальним проявом досліджуваної ознаки. У СНАУ вона становила 28,3 %, а УДСР – 25,3 %. Про мінливість вираження показника за місцем випробування свідчать величини його коефіцієнта варіації. В умовах СНАУ і УДСР частка гібридів із значенням коефіцієнта варіації 10 % і менше становила 9,1 %. Водночас, в окремих гібридів величина показника виявилась дуже високою – 50–70 %. Виділені гібриди, у яких у кожному з років різниця прояву ознаки залежно від місця випробування не перевищувала 10–11 г, а саме: 90.673/30, 08.194/23 і 08.194/25, а в гібрида 08.194/122 це спостерігалось впродовж 2015 і 2016 років. Виявлена різна реакція сестринських форм на вплив зовнішнього комплексу. Серед гібридів 88.1450с2 і 88.1450с3 тільки в останнього в умовах СНАУ метеорологічні умови майже не впливали на прояв ознаки – коефіцієнт варіації становив 8 %. З різницею в 1 г виявилась середня маса товарних бульб у цього гібрида в СНАУ і УДСР в 2015 році. В результаті дослідження вдалось виділити гібриди із стабільним вираженням показника незалежно від метеорологічних умов (08.194/25), за випробування впродовж трьох років у СНАУ (88.1450с3), УДС (08.194/33, 08.194/119) та місця виконання експерименту (90.673/30, 08.194/23 і 08.194/25). Вони рекомендуються для використання в селекційному процесі для створення адаптивних сортів з високою середньою масою товарних бульб.

Ключові слова: картопля, міжвидові гібриди, беккроси, середня маса товарних бульб, коефіцієнт варіації, сестринські форми.

DOI: <https://doi.org/10.32845/agrobio.2019.4.4>

Вступ. Картопля – одна з найпоширеніших сільськогосподарських культур у світі. Особливо популярна вона в Україні, яка за площами садіння культури займає п'яте місце в світі, зокрема в 2018 році це становило 1316 тис. га. Популярність культури обумовлена численними чинниками. По-перше, широкий спектр використання бульб: в їжу людям, на корм тваринам, для промислової переробки.

По-друге, картопля – високоенергетична культура. В середніх широтах північної півкулі вона продукує в день з одного гектара $166 \cdot 10^3$ кДж енергії, що значно більше, ніж в інших культур [1]. По-третє, незважаючи на велику кількість води в бульбах, суха речовина її дуже цінна. Крохмаль слабо клейстеризується, білок засвоюється краще, ніж у багатьох культур (коефіцієнт у картоплі становить 0,7, а,

наприклад, гороху – 0,5). До складу білка входять майже всі незамінні (які не можуть вироблятися в організмі людини) амінокислоти. По-четверте, картопля добре пристосовується для вирощування в різних еколого-географічних регіонах, що обумовлює її значне поширення [2]. По-п'яте – картопля характеризується наявністю значних генетичних ресурсів [3], що дозволяє, після залучення їх у селекційний процес, вирішувати майже всі проблеми, пов'язані з вирощуванням культури. Так, завдяки міжвидової гібридизації були зняті проблеми фітофторозу, раку картоплі, цистоутворюючих картопляних нематод, які ставили під сумнів можливість використання картоплі як сільськогосподарської культури.

Цінність картоплі як продукту харчування, завдяки якому великою мірою вдається вирішити проблему голоду, оцінена як у розвинених країнах, так і тих, що розвиваються. Наприклад, у Китаї виробництво картоплі зросло за період 1990–2014 роки у три рази. Незважаючи на певну пластичність [2], картопля, як і всі сільськогосподарські культури, негативно реагує на дію несприятливих зовнішніх чинників. Для формування бульб необхідна велика кількість води, а тому критичним у період їх формування є забезпечення рослин вологою. Надземна частина культурних сортів пошкоджується, навіть, невеликими морозами –1–1,5 °C, хоча бульби витримують 8 °C до 8 годин.

Вплив негативних чинників у процесі росту і розвитку картоплі обумовлює значні відмінності в її врожайності за роками. Під впливом метеорологічних чинників змінюються також якісні показники бульб. За даними П. І. Альсміка [4] різниця вмісту крохмалю у бульбах сорту Розвариста впродовж 1958–1975 років змінювався на 8,7 %.

Викладене обумовлене стратегією селекції, яка до останнього часу була направлена на створення високо інтенсивних сортів. Водночас, відомо, що такі сорти особливо гостро реагують на дію несприятливих умов. Вважають, що властивості інтенсивності формування врожаю і адаптивності взаємно протилежні. Такий стан обумовлений численними причинами, одна з основних – відсутність високоякісного вихідного селекційного матеріалу на адаптивність. Тому, метою нашого дослідження було виявлення відмінності у прояві середньої маси товарних бульб у складних міжвидових гібридів картоплі та їх беккросів.

Починаючи з 30–40-х років минулого століття міжвидова гібридизація картоплі стала основним методом створення нових сортів. Водночас, залучення в селекційну практику культурних і дикорослих видів складний та тривалий процес [5]. Перш за все значною перешкодою у використанні видів є міжвидова несумісність [6], через що і

до нинішнього часу ще не всі види повною мірою використані в процесі створення сортів. Процес утворення гібридного зародку настільки складний, що виділяють презіготну та постзіготну несумісність [7]. Крім цього, серед потомства міжвидових гібридів нерідко проявляються ознаки культурних та дикорослих форм, які не повинні бути в сортів. Ще однією перешкодою успішного використання міжвидової гібридизації є складність вираження серед потомства за участю співродичів культурних сортів окремих ознак, зокрема середньої маси бульб [8].

Матеріали і методи досліджень. В експеримент залучались 33 складних міжвидових гібриди, особливістю яких було використання в процесі їх створення мексиканських диких видів *S. demissum* Lindl. і, особливо, *S. bulbocastanum* Dun. Вони також різнилися за методами отримання: беккросування, самозапилення, схрещування гібридів між собою і ступенем беккросування. Як вторинні міжвидові гібриди [9] використані три-, чотири-, п'яти-, шестивидові гібриди з походженням: $\{[(S. acaule \times S. bulbocastanum) \times S. phureja] \times S. demissum\} \times S. andigenum\} \times S. tuberosum$ – шестивидові, $\{[(S. acaule \times S. bulbocastanum) \times S. phureja] \times S. demissum\} \times S. tuberosum$ – п'ятивидові, $\{(S. demissum \times S. bulbocastanum) \times S. andigenum\} \times S. tuberosum$ – четиривидові, $(S. demissum \times S. bulbocastanum) \times S. tuberosum$ – тривидові. Повторні схрещування позначались як «В», а кількість повторних схрещувань з сортами (крім першого, що трактувалось як міжвидове схрещування) – ступінь беккросування як індекс зверху біля букви «В» [10].

Експерименти виконували впродовж 2015–2017 років. Методи дослідження загально прийняті в картоплярстві [11].

Досліджували прояв середньої маси товарних бульб в умовах північно-східного Лісостепу України (Сумський національний аграрний університет) і центральному Лісостепу України (Устимівська дослідна станція рослинництва Інституту рослинництва НААН України). Метеорологічні умови в згаданих регіонах відрізнялись як за роками, так і в їх межах. За багаторічними даними в умовах Устимівської дослідної станції, порівняно з СНАУ, травень виявився теплішим на 1,2, червень – 2,8, липень – 3,1, а серпень – 3,9 °C. У 2015 році це, відповідно, становило: 1,6; 0; 1,1 і 0,7 °C; 2016 році – 2,7; 2,5; 2,6 і 2,4; 2017 році – 2,8; 4,0; 2,8 і 3,2. За багаторічними даними кількість опадів в Устимівській дослідній станції, порівняно з СНАУ виявилась меншою у травні на 4,3 мм; червні – більшою на 2 мм, липні меншою на 3,5 мм, а серпні – меншою на 23,7 мм. У 2015 році лише в травні випало більше дощів в СНАУ, ніж на Устимівській дослідній станції. У 2016 році перевищення випадання дощів в СНАУ було в травні на 18,3

мм, червні – 2,9; липні – 33,3, а серпні – 56,6. Крім липня, аналогічне спостерігалось за період вегетації картоплі в 2017 році. Менша величина гідротермічного коефіцієнта в умовах СНАУ була в усі місяці тільки 2015 року. Відмінність у величин коефіцієнтів істотності відхилень між поточними даними та середніми багаторічними у різних місцях свідчать,

що лише в травні 2017 року виявлена подібність даних коефіцієнта істотності за кількістю опадів стосовно значення показника, проте в умовах СНАУ відхилення класифікувалось як екстремальне, а в УДС – істотне [12] (табл. 1).

Таблиця 1

Порівняння величин коефіцієнтів істотності відхилень поточних даних від багаторічних за температурою повітря і кількістю опадів в СНАУ і УДС

Показник	Місце спостереження	Місяць			
		травень	червень	липень	серпень
2015 р.					
Температура повітря	СНАУ	+0,1	+1,5	+0,3	+1,2
	УДС	-0,7	-1,3	-0,6	-0,1
Кількість опадів	СНАУ	-0,4	+0,1	-0,4	-5,1
	УДС	+0,2	+1,0	-0,9	-0,7
2016 р.					
Температура повітря	СНАУ	-0,3	+0,3	+0,6	+0,6
	УДС	-2,0	-0,2	+0,9	-0,3
Кількість опадів	СНАУ	+2,3	-0,3	-0,3	+1,6
	УДС	+1,3	-0,2	-1,2	+0,9
2017 р.					
Температура повітря	СНАУ	-0,5	+0,1	-0,4	+0,7
	УДС	-2,7	+0,7	-0,9	+1,5
Кількість опадів	СНАУ	-0,6	-1,4	+0,1	-3,3
	УДС	-0,6	-1,0	+0,7	-0,9

Результати та їх обговорення. Одержані дані дозволяють стверджувати про значний потенціал досліджуваного матеріалу за середньою масою однієї товарної бульби. За сприятливих метеорологічних умов періоду вегетації картоплі в 2017 році в СНАУ максимальний прояв ознаки – 183 г мав дворазовий беккрос (В²) шестивидового гібрида на одному з етапів отримання якого схрещували два міжвидові гібриди 08.194/123. Це в 1,8 разів більше, ніж у кращого сорту-стандарту Явір у цьому році. Ще чотири беккроси мали вираження показника більше 160 г. Ненабагато менший прояв ознаки – 181 г виявлений в умовах УДС також у 2017 році, проте в іншого беккроса –

В²F₂ чотиривидового гібрида 90.696/9, що більше, ніж у кращого сорту-стандарту Явір у 1,5 разів. Тобто, метеорологічні умови 2017 року дозволили реалізувати свій потенціал не лише міжвидовим гібридам, їх беккросам, але й сортам.

Модальним класом розподілу складних міжвидових гібридів за середньою масою товарних бульб у 2015 році в умовах СНАУ виявився з проявом ознаки 50 г і менше, хоча його значення не набагато перевищувало клас з вираженням показника в межах 61–70 г (табл. 2). Порівнюючи дані, отримані в 2015 році, з наступним можна

стверджувати про вплив метеорологічних умов на масу товарних бульб. Модальним класом розподілу матеріалу у 2016 році виявився в межах 81–90 г, хоча і з однаковою

кількістю гібридів як і в 2015 році. Рівнозначною для двох років була частка беккросів з проявом ознаки більше 100 г.

Таблиця 2

Розподіл досліджуваних гібридів за середньою масою товарних бульб (г)
залежно від місця вирощування та років

Місце випробування, сорт-стандарт	Рік	Частка гібридів (%) в класах з середньою масою товарних бульб						
		≤ 50	51–60	61–70	71–80	81–90	91–100	> 100
СНАУ	2015	21,3	9,1	18,2	9,1	6,1	12,1	9,1
	2016	12,1	12,1	12,1	15,2	21,2	18,2	9,1
	2017	3,0	3,0	3,0	3,0	6,1	6,1	75,8
Устимівська ДС	2015	30,3	15,1	18,2	18,2	9,1	9,1	0,0
	2016	18,2	9,2	18,2	12,1	15,1	12,1	15,1
	2017	0,0	3,0	15,1	12,1	9,1	27,3	33,4
Сорт-стандарт Явір (СНАУ)	2015	-	-	-	-	-	99	-
	2016	-	-	-	-	-	-	104
	2017	-	-	-	-	-	-	157
Сорт-стандарт Явір (УДС)	2015	-	-	-	-	-	-	101
	2016	-	51	-	-	-	-	-
	2017	-	-	-	-	-	-	123
Сорт-стандарт Тетерів (СНАУ)	2015	-	-	-	73	-	-	-
	2016	-	-	65	-	-	-	-
	2017	-	-	-	72	-	-	-
Сорт-стандарт Тетерів (УДС)	2015	-	-	-	-	-	-	111
	2016	-	-	-	-	-	93	-
	2017	-	-	-	71	-	-	-

Особливо сприятливими для реалізації генетичного потенціалу виявились метеорологічні умови періоду вегетації картоплі в 2017 році під час випробування матеріалу в умовах СНАУ. Частка гібридів з масою товарних бульб більше 100 г становила 75,8 %. Лише по одному гібриду віднесено до перших чотирьох класів, а в наступних двох було по два гібриди. Тобто, 88 % гібридів характеризувались проявом ознаки більше 81 г.

Певною мірою тенденція розподілу гібридів за

вираженням показника в умовах СНАУ збереглась і в УДС, хоча з різним числовим значенням. Модальним класом розподілу гібридів за середньою масою однієї товарної бульби в 2015 році виявився клас із значенням – 50 г і менше. До нього віднесена майже третина досліджуваних гібридів. Проте, на відміну від умов СНАУ в УДС не виявлено жодного в останньому класі – більше 100 г. Дані розподілу гібридів за вираженням показника в 2016 році дозволили виявити два класи з максимальною часткою досліджуваного матеріалу. Це з масою бульб 50 г і менше, а

також 61–70 г. Порівняно з попереднім роком, виділені гібриди з проявом ознаки більше 100 г з відносно великою їх часткою.

Хоча в умовах 2017 року на УДС також модальним класом розподілу гібридів був із значенням більше 100 г, проте його частка виявилась майже у два рази меншою, ніж в СНАУ. І хоча в класі з мінімальним значенням показника гібридів в УДС не виявлено, а в наступному їх було стільки ж, як і в СНАУ, за подальшим розподілом гібридів їх частка була більшою в УДС.

За винятком 2015 року середня маса товарних бульб сорту Явір за випробування в умовах СНАУ перевищувала 100 г і виявилась особливо значною в 2017 році – 157 г. Інший стандарт сорт Тетерів значно поступався згаданому за вираженням показника за винятком 2015 року. Цінність беккросів складних міжвидових гібридів полягає у перевищенні прояву ознаки в кращого сорту стандарту (табл. 3). Особливо виділились у цьому відношенні умови СНАУ, коли в кожному з років виділені гібриди з перевищенням величини показника стандартів, хоча у відносному значенні цифри невеликі – максимум 1,5 %.

Таблиця 3

Кількість гібридів (шт.) з вищою середньою масою товарних бульб, ніж у кращого сорту-стандарту залежно від умов випробування

Місце випробування	Рік		
	2015	2016	2017
СНАУ	3	3	5
Устимівська ДС	0	4	1
Явір, стандарт, СНАУ	-	104	157
Тетерів, стандарт УДС	111	-	-

Значна частка міжвидових гібридів, їх беккросів характеризувалась середньою масою товарних бульб більше 100 г (табл. 4). За вираженням показника можна оцінити умови для формування великих бульб. У СНАУ в кожному з років виділені гібриди, що мали товарні бульби з масою більше 100 г. Водночас, їх частка виявилась різною

за роками. Мінімальною вона була в 2015 році, що свідчило про найгірші метеорологічні умови для нарощування бульб саме в цьому році. Навпаки, максимальне значення показника в 2017 році дозволило стверджувати про найсприятливіші умови серед трьох років для прояву ознаки саме в цьому році.

Таблиця 4

Частка гібридів (%) з середньою масою бульб 100 г і більше

Місце випробування	Рік		
	2015	2016	2017
СНАУ	3,0	5,1	27,3
УДС	0	5,1	12,1

Не вдалося виділити гібриди з масою товарних бульб більше 100 г в УДС у 2015 році, що засвідчувало дуже несприятливий зовнішній комплекс для прояву ознаки в цих умовах. Однакова частка виділеного матеріалу із згаданою характеристикою в 2016 році в обох місцях випробування гібридів свідчило про приблизно однотипні умови для формування бульб з масою більше 100 г як в СНАУ, так і

УДС. Протилежне викладеному стосувалось 2017 року, коли частка гібридів із згаданим проявом ознаки в умовах УДС виявилась меншою майже у два рази, порівняно з умовами СНАУ.

Викладене вище про вплив умов вирощування на формування великих бульб підтверджувалось розподілом гібридів за максимальною масою товарних бульб, залежно

від років та місць випробування (табл. 5). Лише два гібриди характеризувались згаданим проявом показника в 2015 році за випробування в СНАУ. Тільки на один їх було більше в наступному році. Водночас, підтвердились найкращі умови для формування бульб з найбільшою масою в СНАУ під час досліджень в 2017 році.

Близьке до викладеного стосувалось результатів випробування в УДС. Не виділено жодного гібрида із згаданою характеристикою в 2015 році. Проте їх було сім у 2016 році, що більш, ніж у двічі перевищувало значення показника в СНАУ. Порівняно близький прояв ознаки мав місце в 2017 році незалежно від місця випробування.

Таблиця 5

Частка гібридів (%) з максимальною масою товарних бульб за роками та місцем випробування

Місце випробування	Рік		
	2015	2016	2017
СНАУ	2,0	3,0	28,3
Устимівська ДС	0	7,1	25,3

Виявлене значне варіювання середньої маси однієї товарної бульби залежно від років та місць випробування. Порівнювали величину коефіцієнта варіації за роками в двох місцях випробування (табл. 6). Виявлена можливість відбирати гібриди з порівняно низьким варіюванням показника. Незалежно від місця випробування однакова кількість гібридів мала величину коефіцієнта варіації 10 % і менше. Водночас, у наступних класах встановлена значна відмінність за частотою матеріалу віднесеного до них. Мала

місце дуже велика різниця в кількості гібридів, що мали величину показника в межах 11–20 %. В умовах СНАУ їх було порівняно небагато. Протилежне стосувалось УДС, де частка гібридів, віднесених до цього класу, була в 4,3 разу більшою. В результаті випробування в СНАУ однакова кількість гібридів мали величину коефіцієнта варіації в межах 21–30 % і більше 40 %. Відносно мала кількість гібридів характеризувалась значенням показника більше 31–40 % в умовах УДС.

Таблиця 6

Розподіл гібридів за величиною коефіцієнта варіації (%) середньої маси однієї бульби залежно від умов років випробування

Місце випробування	Частка (%) гібридів з величиною коефіцієнта варіації				
	≤10	11–20	21–30	31–40	> 40
СНАУ	9,1	12,1	30,3	18,2	30,3
УДС	9,1	51,5	24,2	6,1	9,1

Викладене також підтверджувалось різницею у прояві середньої маси товарних бульб за роками випробування (табл. 7). Сприятливі умови для формування великих бульб у 2017 році спричинили велику різницю в прояві показника у п'яти гібридів, що найбільше, порівняно з

іншими роками.

Протилежне стосувалось малої (10 г і менше) різниці прояву ознаки в гібридів. У семи поміж усіх облікових згадане мало місце в 2015 і 2016 роках і значно менше їх було в 2017 році.

Таблиця 7

Кількість гібридів (шт.) з мінімальною і максимальною різницею за середньою масою однієї товарної бульби залежно від місця випробування

Різниця середньої маси однієї товарної бульби, г	Рік
--	-----

	2015	2016	2017
≥70	2	0	5
≤10	7	7	2

Стосовно місць випробування, різниця прояву ознаки більше 70 г між роками виявлена в умовах СНАУ у 14 беккросів, а УДС – чотирьох. Зовсім не було гібридів з різницею у вираженні показника за місцем випробування 10 г і менше в СНАУ і лише два мали таку характеристику в умовах УДС.

Виявлена різна реакція на зовнішні умови сестринських гібридів, виділених з трьох комбінацій: 88.1450, 90.673 і 08.194 (табл. 8). За проявом ознаки в роки виконання дослідження варіювання показника виявилось більшим – 26 % за випробування в СНАУ у гібрида 88.1450с2. Протилежне мало місце у гібрида 88.1450с3 в результаті випробування в УДС.

Таблиця 8

Мінливість прояву середньої маси однієї товарної бульби в сестринських гібридах залежно від місця і років випробування

Гібрид	Місце випробування	Рік			Середнє	Різниця	σ	V, %
		2015	2016	2017				
88.1450с2	СНАУ	73	44	85	67	41	17	26
	УДС	43	56	68	56	25	10	18
	Середнє	58	50	77	62	33		
	Різниця	30	12	17				
88.1450с3	СНАУ	50	60	58	56	10	4	8
	УДС	49	52	77	59	28	13	21
	Середнє	50	56	68	58	19		
	Різниця	1	12	19				
90.673/30	СНАУ	41	70	85	65	44	18	28
	УДС	47	67	70	61	23	10	17
	Середнє	44	69	78	63	34		
	Різниця	6	3	4				
90.673/32	СНАУ	93	50	167	103	117	48	47
	УДС	60	67	132	86	72	32	38
	Середнє	77	64	150	95	95		
	Різниця	33	17	35				
08.194/20	СНАУ	67	93	145	102	78	32	32
	УДС	97	118	91	102	27	12	11

	Середнє	82	106	118	102	36		
	Різниця	30	25	54				
08.194/23	СНАУ	95	94	115	101	21	10	10
	УДС	85	103	126	105	41	17	16
	Середнє	90	99	121	103	31		
	Різниця	10	9	11				
08.194/25	СНАУ	91	88	100	93	12	5	5
	УДС	89	92	89	90	3	1	2
	Середнє	90	90	95	92	5		
	Різниця	2	4	11				
08.194/33	СНАУ	55	72	124	84	69	29	35
	УДС	70	84	79	78	14	6	7
	Середнє	63	78	102	81	42		
	Різниця	15	12	45				
08.194/115	СНАУ	48	68	109	75	61	25	34
	УДС	74	83	96	84	22	9	11
	Середнє	61	76	103	80	42		
	Різниця	26	15	13				
08.194/119	СНАУ	82	106	113	100	31	13	13
	УДС	79	85	83	82	6	2	3
	Середнє	41	96	98	78	19		
	Різниця	3	21	30				
08.194/122	СНАУ	70	100	121	97	51	21	22
	УДС	71	92	93	85	22	10	12
	Середнє	71	96	107	91	37		
	Різниця	1	8	28				
08.194/123	СНАУ	97	104	183	128	86	39	30
	УДС	63	71	97	77	34	15	19
	Середнє	80	87	140	103	60		
	Різниця	34	33	86				

Метеорологічні умови місць виконання дослідження | також по-різному вплинули на прояв ознаки у згаданих

гібридів. У 2015 році різниця у вираженні показника в гібрида 88.1450с2 становила 30 г, а в іншого майже відсутня – 1 г. Протилежне спостерігалось у 2017 році, проте виявилось однаковим у 2016 році.

Вищий варіабельності вираження середньої маси товарних бульб у роки виконання дослідження сприяли умови СНАУ, порівняно з УДС. Це підтверджувалось більшою величиною коефіцієнта варіації у беккросів 90.673/30 і 90.673/32, що відповідно становило: 28 і 47 % проти 17 і 38 % в УДС. Таке ж стосувалось абсолютної різниці в прояві ознаки: 44 і 117 г проти 23 і 72 г.

Встановлена різна реакція гібридів на умови місць виконання експерименту. В усі роки дослідження високою стабільністю прояву ознаки характеризувався беккрос 90.673/30, порівняно з 90.673/32. У першого з них різниця середньої маси товарних бульб за роками була 6, 3 і 4 г, а в останнього беккроса: 33, 17 і 35 г.

Залучення в дослідження восьми гібридів комбінації 08.194 дозволила виявити найрізноманітнішу їх реакцію на зміну зовнішніх умов. Найбільшою стабільністю прояву ознаки характеризувався беккрос 08.194/25. Варіювання вираження показника за роками в нього в умовах СНАУ становило лише 5 %, а в УДС ще менше – 2 %. Аналогічну реакцію проявив гібрид і на зміну місць проведення експерименту. Різниця прояву показника у 2015 році, практично, не залежала від умов випробування і становила лише 2 г. Більшою вона була в наступному році, причому кращими умовами для реалізації його потенціалу виявились в УДС 92 г. Мінімальною виявилась різниця середньої маси товарних бульб залежно від місця випробування в 2017 році і становила 11 г.

Дещо більшою реакцією на зовнішні умови, ніж гібрид 08.194/25 характеризувався беккрос 08.194/23, водночас за абсолютним проявом ознаки він перевищував інші, наведені в таблиці, за винятком 08.194/123. Гібрид 08.194/23 мав відносну стабільність вираження показника за роками випробування. Особливо це стосувалось оцінки його в умовах СНАУ, де величина коефіцієнта варіації становила 10 %. Дещо більшою вона була в умовах УДС. Водночас, слід зважити на високе абсолютне значення середньої маси товарних бульб у гібрида, яке залежно від років випробування в умовах СНАУ сягало 101 г, а УДС – 105 г.

Відносно невеликою була різниця у прояві ознаки в гібрида 08.194/23 залежно від місць випробування. У 2015 році вона становила 10 г, наступному – 9, а в 2017 – 11. Водночас, виявлено, що найкращими умовами для реалізації генетичного потенціалу гібрида були в 2017 році: середня маса однієї товарної бульби в СНАУ мала величину 115 г, а УДС – 126, проте і в цих умовах різниця прояву

ознаки залежно від місця виконання дослідження виявилась невеликою – 11 г.

Окремі беккриси 08.194/33 та 08.194/119 незначною мірою реагували на метеорологічні умови в роки проведення експерименту. Величини коефіцієнта варіації у них в УДС, відповідно, були 7 і 3 %. Незначний вплив на умови місць вирощування мав беккрос 08.194/122. У 2015 році у нього різниця маси однієї товарної бульби між СНАУ і УДС була лише 1 г. Ненабагато зросла вона у наступному році. Водночас, в умовах 2017 року були різними в СНАУ і УДС, що і обумовило велику різницю у прояві показника – 28 г. Інші гібриди цієї комбінації більшою мірою реагували на зміну зовнішніх умов за величиною середньої маси однієї товарної бульби залежно від місць випробування.

Висока врожайність картоплі забезпечується, в основному, фракцією товарних бульб. Окремі дослідники [13] серед товарних бульб виділяють як найбільш цінну фракцію з середньою масою більше 100 г.

Відмічена [14] як позитивна сторона в раннього сорту Каприз – висока середня маса товарних бульб. За цією ознакою він перевищував стандарт сорт Пушкінець в 1,3 рази. У результаті випробування в Костромській області за високою масою товарних бульб виділені середньостиглі сорти Скарб і Живиця.

Проте, для створення сортів картоплі з великою масою товарних бульб необхідно мати високоякісний вихідний селекційний матеріал. Високий потенціал досліджуваних гібридів, у основному, обумовлений процесом беккросування, а в деяких випадках вдалому поєднанні насичуючих схрещувань та самозапилення, а також гібридизації створеного матеріалу між собою. На це вказувалось в інших експериментах з міжвидовими гібридами [8], які виконані в 2009–2011 роках.

В експеримент, дані якого викладені вище, залучались різні гібриди за часом їх створення. Це дозволило прослідкувати виявити вплив на прояв ознаки різних методів отримання матеріалу, адже окремі гібриди мали ступінь беккросування В³, тобто чотири рази схрещувались з культурними сортами. Вважаємо, особливо цінним, що, наприклад, у дворазового беккроса шестивидового гібрида 89.715с88 в результаті дослідження 2000–2002 років коефіцієнт варіювання середньої маси товарних бульб виявився меншим, ніж за період 2015–2017 роки у 2,4 рази і становив лише 11,3 % [15].

Висновки. Доведений значний потенціал складних міжвидових гібридів, їх беккросів за середньою масою товарних бульб, який, проте, реалізувався залежно від зовнішніх умов: місця та років виконання дослідження.

Окремі гібриди перевищували значення показника у кращого з сортів-стандартів, а в сприятливих умовах частка їх з проявом ознаки більше 100 г становила в СНАУ 27,3 %, а УДС – 12,1 %. Виділені гібриди з величиною коефіцієнта варіації показника 10 % і менше. Їх частка виявилась однаковою, незалежно від місця випробування – 9,1 %, водночас, у окремих з них це сягало більше 70 %. Доведена висока адаптивність окремих гібридів незалежно від умов років випробування: 08.194/25 у обох місцях, 88.1450с3 – СНАУ і 08.194/119 – УДС із значенням коефіцієнта варіації 8 % і менше. Вважаємо, рекомбінація спадкових факторів контролю ознаки обумовила значні відмінності її прояву у сестринських форм.

Бібліографічні посилання:

1. Van der Zaag, D. E. (1976). Potato production and utilization in the world. *Pot. Res.* 19, 37–72.
2. Ross, H. (1986). *Potato breeding – problems and perspectives*. Berlin and Hamburg: Paul Parey.
3. Gavrilenko, T. A. (2016). Genetic diversity and origin of cultivated potato species – current status and retrospective analysis. Problems of systematic and potato breeding. Abstracts of the presentations at the International Scientific Conference held to commemorate the 125th birthday of S. M. Bukasov in St. Petersburg. 3-5 August, 7–9.
4. Alsmyk, P. Y. (1979). Selektsiya kartofelia v Belorussyy [Potato selection in Belarus]. *Uradzhai, Mynsk* (in Russian).
5. Podhaietskyi, A. A. (2002). Henofond kartopli, yoho skladovi, kharakterystyka i stratehiia vykorystannia [Potato gene pool, its components, characteristics and strategy of use]. *Bila Tserkva*. 1 (in Ukrainian).
6. Pershyna, A. A., & Trubacheeva, N. V. (2016). Mezhyvdovaia nesovmestymost pry otдалennoi hybrydyzatsyy rastenyi y vozmozhnosti ee preodolennia [Interspecific incompatibility with distant hybridization of plants and the possibility of overcoming it]. *Vavilovskiy zhurnal selektsyy y henetyky*, 20(4), 416–425 (in Russian).
7. Havrylenko, T. A., & Ermyshyn, A. P. (2017). Mezhyvdovaia hybrydyzatsiya kartofelia: teoreticheskiye y prakticheskiye aspekty [Interspecific hybridization of potatoes: theoretical and practical aspects]. *Vavilovskiy zhurnal selektsyy y henetyky*, 21(1), 16–29 (in Russian).
8. Podhaietskyi, A. A., & Kravchenko, N. V. (2012). Selektsonnaia tsennost mezhvydovnykh hybrydov kartofelia otnosytelno srednei massy tovarnykh klubnei y proiavlennia druhykh pryznakov [The breeding value of interspecific potato hybrids relative to the average mass of marketable tubers and the manifestation of other characters]. *Kartofelevodstvo. Sb. nauchn. tr. RUP «Nauchno-praktycheskiy tsentr NAN Bedarusy po kartofelevodstvu y plodoovoshchevodstvu» Mynsk*, 20, 52–61 (in Russian).
9. Podhaietskyi, A. A. (2004). Kharakterystyka henetychnykh resursiv kartopli ta yikh praktichne vykorystannia [Characterization of potato genetic resources and their practical use]. *Henetychni resursy roslin*, Kharkiv, 103–110 (in Ukrainian).
10. Bukasov, S. M., & Kameraz, A. Ya. (1972). Selektsiya y semenovodstvo kartofelia [Potato breeding and seed production]. *Kolos, Lennynhrad* (in Russian).
11. Kutsenko, V. S., Osipchuk, A. A., & Podgayetsky, A. A. (2002). Metodichni rekomendacii' shhodo provedennia doslidzhen' z kartopleju [Methodology for conducting the study with potatoes]. *Nemishajev* (in Ukrainian).
12. Vyshnivskiy, P. S. (2013). Kratnist proiavu nespryiatlyvykh pohodnykh umov u zoni Lisostepu pry vyroshchuvanni kapustianykh oliinykh kultur [Frequency of manifestation of adverse weather conditions in the forest-steppe zone when growing cabbage oilseeds]. *Zbirnyk naukovykh prats NNTs «Instytut zemlerobstva NAAN»*, 1–2, 102–108 (in Ukrainian).
13. Samodurov, V. N., Sharyfullyn, R. S., & Yvanov, A. N. (2008). Jekologicheskoe sortoispytanie kartofelja v uslovijah Mostovskogo rajona Krasnodarskogo kraja [Ecological varietal testing of potatoes in the conditions of the Mostovsky district of the Krasnodar Territory]. *Kartofelevodstvo: rezul'taty issledovaniy, innovacii, prakticheskij opyt. Materialy n.-p. konf. i koordinatsionnogo soveshhanija*. 1, 275–277 (in Russian).
14. Nikolaev A. V., Sezonova, N. P., Korableva, G. I., & Zhukova O. N. (2005). Jekologicheskoe ispytanie perspektivnykh sortov kartofelja selekcii RUP «Institut kartofelevodstva NAN Belarusi» v uslovijah Kostromskoj oblasti [Ecological testing of promising varieties of potato breeding RUE "Institute of Potato Production of the NAS of Belarus" in the conditions of the Kostroma region]. *Materialy konf. k 100-letiju so dnja rozhdenija N. A. Dorozhkina. «Aktual'nye problemy zashhity kartofelja, plodovyh i ovoshhnykh kul'tur ot boleznej, vreditelej i sornjakov»*. Samohvalovichi (9-12 avgusta 2005 g.). Minsk, 2005, 53–156 (in Russian).
15. Podhaietskyi, A. A., Podhaietskyi, A. An., & Vynar, L. M. (2010). Proiav masy tovarnykh bulb sered skladnykh mizhydovnykh hybrydiv kartopli [The manifestation of the mass of marketable tubers among complex interspecific hybrids of potatoes]. *Visnyk Lvivskoho natsionalnoho aharnoho universytetu. Seriya «Ahronomiia»*. Lviv, 14(2), 239–246 (in Ukrainian).

Kravchenko N. V., PhD (Agricultural Sciences), Associate Professor, Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine

MANIFESTATION OF THE AVERAGE MASS OF COMMERCIAL TUBERS IN INTERSPECIFIC HYBRIDS OF POTATOES, THEIR BECKCROSES DEPENDING ON THE PLACE AND YEARS OF THE TEST

The successes in the selection of potato in the direction of creating varieties with a large average weight of commercial tubers depends on the quality of the source material, very desirable with the combination of high manifestation of the sign and the stability of its expression, regardless of external conditions. The researches were carried out in 2015–2017 under the

Вісник Сумського національного аграрного університету

conditions of the Ustymovskaya Research Station Plant (URSP) and the Sumy National Agrarian University (SNAU) in accordance with generally accepted methods in potato-growing. The starting material used different methods of creation, origin, degree of backing complex intraspecific hybrids with the participation of Mexican wild species. Significant potential of individual backcrosses has been revealed at the sign of a sign that is up to 1.8 times more than in the best grades. At the same time, he realized, depending on the external conditions is far from complete. Only in the most favorable for the meteorological complex in 2017, under the conditions of the SNAU, the proportion of hybrids having an average mass of one commercial tubers of more than 100 g was 75.8 %, and in the URSP it was 2,3 times less. The favorable conditions of the growing season of potato in 2017 are also evidenced by the proportion of hybrids with the maximum manifestation of the trait. In SNAU it was 28.3 %, and URSP – 25.3 %. The variability of the expression of the indicator at the test site is evidenced by the magnitude of its coefficient of variation. In the conditions of SNAU and URSP, the proportion of hybrids with a coefficient of variation of 10 % or less was 9.1 %. At the same time, in some hybrids the value of the indicator turned out to be very high – 50–70 %. Allocated hybrids, in which in each year the difference in the manifestation of the trait does not exceed 10–11 g, depending on the test site, namely: 90.673/30, 08.194/23 and 08.194/25, and in the hybrid 08.194/122 it was observed during 2015 and 2016 years. A different reaction of sister forms to the influence of the external complex was revealed. Among the hybrids 88.1450s2 and 88.1450s3 only in the latter under the conditions of the SNAU meteorological conditions almost did not affect the manifestation of signs – the coefficient of variation was 8%. With a difference of 1 g, the average mass of commercial tubers in this hybrid in the SNAU and URSP in 2015 was revealed. As a result of the study, it was possible to identify hybrids with a stable expression of the indicator irrespective of the meteorological conditions (08.194/25), for trials for three years in the SNAU (88.1450s3), URSP (08.194/33, 08.194/119) and experimental locations (90.673/30, 08.194/23 and 08.194/25). They are recommended for use in the breeding process with high adaptability.

Key words: potato, interspecific hybrids, backcrosses, average mass of commercial tubers, coefficient of variation, sister forms.

Краваченко Н. В., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, Сумской национальный аграрный университет, г. Сумы, Украина

ПРОЯВЛЕНИЕ СРЕДНЕЙ МАССЫ ТОВАРНЫХ КЛУБНЕЙ У МЕЖВИДОВЫХ ГИБРИДОВ КАРТОФЕЛЯ, ИХ БЕККРОССОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ МЕСТА И ГОДА ИСПЫТАНИЙ

Успехи селекции картофеля в направлении создания сортов с большой средней массой товарных клубней зависят от качества исходного материала, в первую очередь от сочетания высокого проявления признака и стабильности его выражения, независимо от внешних условий. Исследования выполнены в 2015–2017 годах в условиях Устимовской опытной станции растениеводства (УОСР) и Сумского национального аграрного университета (СНАУ) в соответствии с общепринятыми методами в картофелеводстве. В качестве исходного материала использованы различные по происхождению, методам создания, степени беккроссирования сложные межвидовые гибриды с участием мексиканских диких видов. Обнаружен значительный потенциал отдельных беккроссов по проявлению признака, что в 1,8 раз больше, чем у лучших сортов-стандартов. В то же время, реализовался он в зависимости от внешних условий далеко не полностью. Лишь в наиболее благоприятном по метеорологическому комплексу 2017 году в условиях СНАУ часть гибридов, которые имели среднюю массу одного товарного клубня более 100 г, составляла 75,8 %, в то время как в УОСР это было в 2,3 раза меньше. О благоприятных условиях периода вегетации картофеля в 2017 году свидетельствует также часть гибридов с максимальным проявлением исследуемого признака. В СНАУ она составляла 28,3 %, а в условиях УОСР – 25,3 %. Об изменчивости выражения показателя в зависимости от места испытания свидетельствуют величины его коэффициентов вариации. В условиях СНАУ и УОСР часть гибридов со значением коэффициента вариации 10 % и меньше составляла 9,1 %. В то же время, у отдельных гибридов величина показателя оказалась очень высокой – 50–70 %. Выделены гибриды, у которых проявление признака в зависимости от места испытания не превышала 10–11 г, а именно: 90.673 / 30 08.194 / 23 и 08.194 / 25, а у гибрида 08.194/122 это наблюдалось в течение 2015 и 2016 годов. Выявлена разная реакция сестринских форм на воздействие внешнего комплекса. Среди гибридов 88.1450s2 и 88.1450s3 только у последнего в условиях СНАУ метеорологические условия почти не влияли на проявление признака – коэффициент вариации составил 8 %. С разницей в 1 г оказалась разница средней массы товарных клубней у этого гибрида в СНАУ и УОСР в 2015 году. В результате исследования удалось выделить гибриды со

Вісник Сумського національного аграрного університету

стабильным выражением показателя независимо от метеорологических условий (08.194/25), при испытании в течение трех лет в СНАУ (88.1450с3), УОСР (08.194/33, 08.194/119) и места проведения эксперимента (90.673/30, 08.194/23 и 08.194/25). Они рекомендуются для использования в селекционном процессе для создания сортов с высокой адаптивностью.

Ключевые слова: картофель, межвидовые гибриды, беккроссы, средняя масса товарных клубней, коэффициент вариации, сестринские формы.

Дата надходження до редакції: 04.09.2019 р.

