

УДК 635.21:631.527

ХАРАКТЕРИСТИКА ДРУГОГО БУЛЬБОВОГО ПОКОЛІННЯ ПОТОМСТВА ВІД БЕККРОСУВАННЯ СКЛАДНИХ МІЖВИДОВИХ ГІБРИДІВ КАРТОПЛІ ЗА КІЛЬКІСТЮ БУЛЬБ У ГНІЗДІ

Подгаєцький А.А. – д.с.-г.н., професор, завідувач

кафедри біотехнології та фіто фармакології,
Сумський національний аграрний університет

Кравченко Н.В. – к.с.-г.н., доцент,

доцент кафедри біотехнології та фіто фармакології,
Сумський національний аграрний університет

Собран І.В. – асистент кафедри біотехнології та фіто фармакології,

Сумський національний аграрний університет

Досліджено фенотиповий прояв здатності формувати бульби сортами, складними міжвидовими гібридами, їх беккросами, які залучені в топкросні схрещування; норма реакції їх на зовнішні умови; прояв ознаки серед гібридного потомства. Наведена характеристика комбінацій за лімітами вираження показника, їх різниці, середнього значення, варіації за кількістю бульб у гнізді в межах популяцій. Визначена їх селекційна цінність за вищепленням гібридів із проявом ознаки вищим, ніж у кращої батьківської форми, та здатністю формувати 10 і більше бульб у гнізді.

Ключові слова: картопля, міжвидові гібриди, їх беккроси, потомство від топкросних схрещувань, кількість бульб у гнізді, друге бульбове покоління.

Подгаецкий А.А., Кравченко Н.В., Собран И.В. Характеристика второго клубневого поколения потомства от беккросирования сложных межвидовых гибридов картофеля по количеству клубней в гнезде

Исследовано фенотипическое проявление способности формировать клубни сортами, сложными межвидовыми гибридами, их беккросами, которые вовлечены в топкросные скрещивания; норма реакции их на внешние условия; проявление признака среди гибридного потомства. Приведенная характеристика комбинаций по лимитам выражения показателя, их разницы, среднего значения, вариации по количеству клубней в гнезде в пределах популяций. Определена их селекционная ценность за выщеплением гибридов с проявлением признака выше, чем в лучшей родительской форме, и способностью формировать 10 и более клубней в гнезде.

Ключевые слова: картофель, межвидовые гибриды, их беккросы, потомство от топкросных скрещиваний, количество клубней в гнезде, второе клубневое поколение.

Podhaietskyi A.A., Kravchenko N.V., Sobran I.V. Description of the second tuber generation of progeny from the backcrosses of complex interspecific hybrids of potato by average number of tubers in the bush

The phenotypic manifestation of the ability to form tubers with varieties, complex interspecific hybrids, and their backcrosses, which are involved in top crosses, is investigated, the norm of their reaction to external conditions; manifestation of the trait among the hybrid offspring. The characteristic of combinations according to the limits of expression of the indicator, their difference, average value, variations in the number of tubers in the bush within the populations. Their breeding value is determined by the hybrids with a manifestation of the trait higher than in the best parent form, and the ability to form 10 or more tubers in the bush.

Key words: potatoes, interspecific hybrids, their backcrosses, progeny from topcross crossing, average number of tubers in the bush, second tuber generation.

Постановка проблеми. Поряд із середньою масою бульб їх кількість є визначальною у прояві продуктивності [1, с. 127], а тому для високого вираження останньої ознаки важливе значення має наявність її складових. У свою чергу кількість бульб у гнізді регламентується числом стебел у рослині. Виявлена позитивна

залежність між згаданими ознаками, але негативна між кількістю стебел та числом бульб на кожне стебло [2, с. 12]. Позитивна залежність має місце також між числом бульб у гнізді та продуктивністю рослини [3, с. 146]. Крім згаданого, на зав'язування бульб впливає фізіологічний стан рослин, особливо наявність гібереліну [4, с. 271]. У генетичному відношенні кількість бульб у гнізді контролюється полігенами [5, с. 267].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. До середини минулого століття селекція картоплі ґрунтувалась на мало чисельному вихідному матеріалі, який, крім того, характеризувався вузькою генетичною основою. Справедливе твердження проф. А.Я. Камераза, що в той період селекція певною мірою зайшла у безвихідь [6, с. 104]. Виникла проблема необхідності розширення генетичної бази селекції картоплі [7, с. 20; 8, с. 238]. Вихід із ситуації, яка склалась, знайшли через залучення в створення вихідного селекційного матеріалу співродичів культурних сортів [9, с. 34; 10, с. 475].

Стосовно кількості бульб у гнізді численні дикі, культурні види характеризуються багатобульбовістю. Ця ознака успішно проявляється серед потомства, створеного з їх використанням [11, с. 117]. Водночас, вихідному селекційному матеріалу, одержаному за участю співродичів культурних сортів, властиві негативні, «дикарські» ознаки. Для їх усунення рекомендується беккросування вторинних міжвидових гібридів [12, с. 168]. Враховуючи широку генетичну основу цього матеріалу, його необхідно оцінювати шляхом схрещування із сортами.

Виходячи з викладеного, завданням дослідження було: визначити прояв показника серед компонентів схрещування та порівняти прояв ознаки між сортами, міжвидовими гібридами, їх беккросами і сортами-стандартами; встановити ліміти вираження показника та їх різницю у межах популяцій; визначити середню популяційну величину прояву ознаки; дослідити варіювання потомства за середньою кількістю бульб у гнізді; визначити цінність популяцій за частотою вищеплення гібридів із вищим вираженням показника, ніж у кращої батьківської форми, та які мали у гнізді 10 бульб і більше.

Місце, умови, вихідний матеріал та методи дослідження. Вихідним матеріалом для проведення топкросних схрещувань (2015 р.) використані міжвидові гібриди, їх беккроси з походженням: двовидовий – *S. andigenum* і *S. tuberosum*, трьохвидовий – (*S. demissum* x *S. bulbocastanum*) x *S. tuberosum*, п'ятивидові з походженням [*(S. acaule* x *S. bulbocastanum*) x *S. phureja*] x *S. demissum*] x *S. tuberosum* та шестивидові – [*(S. acaule* x *S. bulbocastanum*) x *S. phureja*] x *S. demissum*] x *S. andigenum*] x *S. tuberosum*. Як тестери використані сорти Ірбитська, Багряна, Верді та Подолія. Сіянци першого року оцінювали в 2016 р., перше бульбове покоління – в 2017, а друге, коли найбільшою мірою проявились агрономічні ознаки [13, с. 19] – у 2018.

Методика загально прийнята для оцінки генофонду картоплі та проведення генетичних досліджень із картоплею [14, с. 16]. Кожен генотип вирощували окремо однорядковими ділянками по 11 рослин у рядку із площею живлення 70 x 35 см. Батьківські форми, сорти-стандарту висаджували по одному рядку. Перші – поряд із випробовуваними комбінаціями, а останні на початку, в середині та кінці дослідю.

Специфічність періоду вегетації картоплі в 2018 р. характеризувалась значно меншою (на 119,1 мм), ніж за багато років, кількістю опадів. Крім цього, вони випадали вкрай нерівномірно. Лише в других декадах травня, червня і липня їх було більше, порівняно з даними за багато років. Водночас, у першій та другій

декадах серпня дощів не було взагалі. Дуже жаркими виявились перша декада травня (відхилення від багаторічних даних становило + 6,5⁰ С), третя липня (+ 5,1⁰ С) та третя серпня (+ 4,8⁰ С). Тільки в другій декаді травня та початку червня і липня було прохолодніше, ніж за багаторічними спостереженнями.

Викладення основного матеріалу дослідження. Як свідчать отримані дані (табл. 1), компоненти схрещування значно різнилися за кількістю бульб у гнізді. Поміж сортів максимальним проявом показника характеризувався сорт Верді – 12 бульб/гніздо. Протилежне стосувалось сорту Ірбитська – 5,3 бульби/гніздо. Аналогічне викладеному спостерігалось у міжвидових гібридів, їх беккросів. Багатобульбовим виявився одноразовий беккрос шестивидового гібрида 89.202с77 – 10 бульб/гніздо, а мінімальним вираженням показника.

Таблиця 1

Кількість бульб (шт./гніздо) батьківських форм та їх середнє значення, 2018 р.

№ комбінації	Походження	Кількість бульб		
		♀	♂	середнє
1	10.6Г38 х Ірбитська	5,0	5,3	5,2
3	89.202с77 х Ірбитська	10,0	5,3	7,7
4	88.1450с2 х Ірбитська	6,3	5,3	5,8
5	10.1/7 х Ірбитська	6,0	5,3	5,7
6	10.11/12 х Ірбитська	6,1	5,3	5,7
7	88.1425с1 х Ірбитська	7,0	5,3	6,2
8	09.236с1 х Ірбитська	5,1	5,3	5,2
10	10.6Г38 х Багряна	5,0	6,2	5,6
12	10.1/7 х Багряна	6,0	6,2	6,1
13	08.197/48 х Багряна	8,7	6,2	7,5
14	Багряна х Базис	6,2	9,8	8,0
19	Багряна х 10.3/1	6,2	9,0	7,6
20	Верді х 10.6Г34	12,0	8,4	10,2
21	Верді х 10.11/7	12,0	4,1	8,1
23	Верді х 10.3/1	12,0	9,0	10,5
30	Подолія х 09.13Г33	9,3	5,0	7,2
31	Подолія х 90.666/1	9,3	5,2	7,3
34	Подолія х 08.197/105	9,3	8,2	8,8
35	Подолія х 81.459с18	9,3	8,6	9,0
37	Подолія х 88.1425с1	9,3	7,0	8,2
	Тирас, стандарт	-	-	5,8
	Явір, стандарт	-	-	4,5
	Случ, стандарт	-	-	6,1

Певну відмінність у прояві показника мали сорти-стандарти. Найменше зав'язалось бульб у сорту Явір, хоча це трохи більше, ніж у беккроса 10.11/7. Порівняно значною бульбоутворюючою здатністю характеризувався сорт Случ.

Лише у двох комбінаціях середнє компонентів схрещування перевищувало 10 бульб/гніздо: Верді х 10.6Г34 і Верді х 10.3/1. Це обумовлено не лише високим вираженням показника в сорту Верді, але також у запилювачів. Не виявлено жод-

ної популяції із меншою середньою кількістю бульб у гнізді батьківських форм, ніж у сорту Явір, проте в шести ця величина виявилась меншою, порівняно із сортом Случ.

У межах комбінацій потомство значно різнилось за кількістю бульб у гнізді, про що свідчать ліміти вираження показника. За рідким винятком – популяції 10.11/12 x Ірбитська, Верді x 10.6Г34 і Верді x 10.11/7, мінімальна кількість бульб у гнізді окремих гібридів була 1 або 2 шт. (табл. 2).

Інше стосувалось максимальної кількості бульб у гібридів комбінацій. Наприклад, у таких з них, як 10.6Г38 x Багряна та Подолія x 81.459с18 прояв ознаки відповідно становив 23 і 36 бульб/гніздо. У більшості величина цього показника знаходилась у межах 10–17 шт./гніздо. Водночас, у чотирьох комбінацій максимальне значення лімітів не перевищувало 9 бульб/гніздо. Отже, отримане потомство характеризувалось значним потенціалом прояву ознаки.

Зважаючи на те, що мінімальна величина лімітів не дуже відрізнялась за популяціями, відмінність між нею і максимальним значенням показника визначалась верхньою межею лімітів. Найбільша величина різниці лімітів відзначена у попу-

Таблиця 2

Кількість бульб (шт./гніздо) потомства від беккросування міжвидових гібридів, 2018 р.

№ популяції*	Кількість гібридів, шт.	Кількість бульб			σ	V, %	Гібридів (%) з кількістю бульб	
		ліміти	різниця лімітів	M ± m			більшою, ніж у кращій батьківської форми	10 і більше
1	21	1–16	15	5,8 ± 0,9	4,1	71	33	19
3	8	2–14	12	5,4 ± 1,3	3,7	69	13	13
4	10	2–15	13	7,3 ± 1,4	4,4	60	40	40
5	20	1–14	13	6,3 ± 0,9	3,9	62	40	20
6	6	6–16	10	9,7 ± 1,3	3,2	33	83	50
7	6	2–11	9	5,0 ± 1,5	3,7	74	33	17
8	5	2–6	4	4,2 ± 0,7	1,5	36	20	0
10	37	1–23	22	7,4 ± 0,8	4,8	65	57	24
12	10	1–10	9	5,1 ± 1,0	3,2	63	50	10
13	16	1–12	11	4,9 ± 0,8	3,2	65	13	13
14	7	1–10	9	4,7 ± 1,3	3,4	72	14	14
19	10	1–8	7	3,9 ± 0,7	2,2	56	0	0
20	7	3–9	6	5,3 ± 0,7	1,7	32	0	0
21	20	3–17	14	6,1 ± 0,8	3,8	62	5	25
23	12	1–15	14	5,6 ± 1,1	4,0	71	8	17
30	18	1–12	11	5,0 ± 0,8	3,3	66	11	11
31	6	1–14	13	7,3 ± 1,6	3,9	53	17	17
34	4	1–6	5	4,0 ± 1,1	2,1	53	0	0
35	19	1–36	35	8,8 ± 1,7	7,6	86	32	32
37	20	1–14	13	8,3 ± 1,4	6,2	75	35	35

*Примітка: №№ комбінацій і їх походження аналогічно таблиці 1.

ляції Подолія х 81.459с18, що становило 35 бульб/гніздо. Значно поступалась їй у цьому відношенні друга за рангом комбінація – 10.6Г38 х Багряна. Водночас, у семи популяцій ця різниця не перевищувала 9 бульб/гніздо.

Як свідчать наведені дані, комбінації значно різнилися за середньою величиною показника. Наприклад, між популяціями 10.11/12 х Ірбитська (максимальна кількість бульб) і Багряна х 10.3/1 (мінімальна) це становило 2,5 разу. Викладене також стосувалось блоків комбінацій із однаковою материнською формою чи запилювачем.

Серед популяцій, де запилювачем використаний сорт Ірбитська, найбільшою середньою кількістю бульб у гнізді серед потомства характеризувалась 10.11/12 х Ірбитська – 9,7 шт. Це більше, ніж у кращого сорту-стандарту за ознакою Случ у 1,6 разу. Протилежне з цього блоку популяцій відносилось до комбінації 09.236с1 х Ірбитська з проявом показника 4,2 бульби/гніздо. Це в 2,3 разу менше, порівняно із комбінацією, згаданою вище.

Серед трьох популяцій, у яких запилювачем був сорт Багряна, найбільше середнє вираження ознаки виявлене за використання материнською формою беккреса 10.6Г38 – 7,4 бульби/гніздо. Протилежне стосувалось комбінації 08.197/48 х Багряна, у якої середня кількість бульб поміж потомства становила 4,9 шт., тобто з різницею в 1,5 разу порівняно із популяцією, згаданою раніше.

Слід зазначити специфічні відносини гібрида 10.6Г38 і запилювачів сортів Ірбитська та Багряна. У комбінації з останнім серед потомства зав'язувалось значно (у 1,3 рази) більше бульб, ніж за участю першого сорту із згаданих. Протилежне відносилось до комбінацій 10.1/7 х Ірбитська та 10.1/7 х Багряна. Серед них вищий прояв показника мав місце за використання запилювачем сорту Ірбитська, проте з меншою різницею, ніж у попередньому блоці комбінацій – лише 1,2 разу. Тобто, вираження показника серед потомства залежало від специфічної взаємодії компонентів схрещування.

Невеликою здатністю зав'язувати бульби характеризувалось потомство популяцій із сортом Багряна як материнська форма. Із сортом міжвидового походження Базис це становило 4,7 бульби/гніздо, а із гібридом 10.3/1 величина показника виявилась найменшою у досліді – 3,9 бульб/гніздо.

Близьке середнє вираження ознаки виявлене у комбінацій за участю материнської форми сорту Верді. Водночас, він характеризувався вищим потенціалом щодо здатності зав'язувати бульби, порівняно з сортом Багряна. У результаті використання запилювачем беккреса 10.3/1 у першому випадку середня кількість бульб у гнізді становила 5,6 шт., а в останньому – 3,9, тобто з різницею у 1,4 разу.

По-різному реагував на специфічність іншого компонента схрещування сорт Подолія. Високою здатністю утворювати бульби характеризувалось потомство комбінацій за участю цього сорту та гібридів 81.459с18 і 88.1425с1, у яких середнє значення показника відповідно становило 8,8 і 8,3 бульби/гніздо. Водночас, у популяції Подолія х 08.197/105 прояв ознаки знаходився на рівні 4 бульби/гніздо, що більш ніж у два рази менше, порівняно із згаданими вище комбінаціями.

Тільки у трьох популяцій величина коефіцієнта варіації була в межах 32–36%. Це такі серед досліджуваних: Верді х 10.6Г38, 09.236с1 х Ірбитська та 10.11/12 х Ірбитська. Цінність останньої не лише у відносно низькому значенні коефіцієнта варіації, але й у максимальному середньому значенні кількості бульб у гнізді. Викладене свідчить про відносно низьке варіювання величин показника серед потомства згаданих популяцій.

Для практичної селекції цінним є можливість відборів гібридів із високим проявом ознаки. Лише у трьох популяцій не виділені гібриди із більшою кількістю бульб у гнізді, ніж у кращої батьківської форми. Водночас, у комбінації 10.11/12 х Ірбитська таких гібридів було 83%. Значний потенціал мали дві популяції із трьох за участю запилювача сорту Багряна. Частка потомства із згаданою характеристикою у них була 50% і більше.

Ще більш цінним для практичної селекції була можливість виділення гібридів із кількістю бульб у гнізді 10 шт. і більше. Особливо відзначилась у цьому відношенні популяція 10.1/7 х Ірбитська, серед потомства якої 50% виявили таку властивість. Невеликою мірою поступалась їй комбінація 88.1450с2 х Ірбитська, де частка такого матеріалу становила 40%.

Висновки. Виявлена значна різниця у здатності зав'язувати бульби серед сортів, міжвидових гібридів, їх беккросів. У першому випадку це становило 5,3–12,0 бульб/гніздо, а в останньому – 4,1–10,0.

За винятком, мінімальне значення лімітів прояву ознаки було 1–2 бульби/гніздо, хоча найбільша кількість бульб у окремих гібридів сягала 36 шт. Виходячи з викладеного, різниця лімітів серед популяцій була в межах 4–35 бульб/гніздо.

Комбінації значно різнилися за середнім проявом показника поміж гібридів. Максимальним це було в популяції 10.11/12 х Ірбитська – 9,7 шт. / гніздо, а найменше – в комбінації Багряна х 10.3/1 – 3,9, що становило 2,5 разу. Виявлений вплив на прояв ознаки серед потомства специфічної взаємодії генотипів батьківських форм. Різниця середнього значення показника в популяції за участю материнською формою беккроса 10.6Г38 і запилювачами сортами Ірбитська та Багряна була 1,3 разу, а між комбінаціями Багряна х 10.1/3 і Верді х 10.1/3 – 1,4 разу. З урахуванням усіх комбінацій блоку позитивно на зав'язування бульб серед потомства вплинув сорт Подолія. Протилежне відносилось до сорту Багряна (материнська форма).

В окремих комбінацій виявлений відносно низький коефіцієнт варіації показника серед потомства з мінімальним значенням у Верді х 10.6Г38 – 32% та максимальним із походженням гібридів Подолія х 81.459с18 – 86%.

У деяких комбінацій виділена значна кількість гібридів із вищим проявом показника, ніж у кращої батьківської форми, або які мали 10 і більше бульб у гнізді, що становило цінність для практичної селекції.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Ross H. Potato breeding – problems and perspectives. Berlin and Hamburg: Paul Parey, 1986. 132 p.
2. Hunnius W. Zur "Ertragsphysiologie" der Kartoffel. Kali-Briefe, Fach-geb. 1977. V. 2. S. 10–15.
3. Krug H. Untersuchungen zur Friihselektion in der Kartoffelzuchtung. I. Untersuchungen an der Samlingsgeneration. Z. Pflanzenzuchtg. 1974. V. 73. S. 141–162.
4. Hammes P.G. Control mechanisms in the tuberization proces. Pot. Res. 1975. V. 18. S. 262–272.
5. Moller K.H. Unterzuchungen an Testkreuzung zur Auswahl heingneter Eltern und Kombinationen in der Kartoffelzuchtung. Diss. Berlin : Deutsch. Akad. Landwirt. 1965. 328 s.
6. Камераз А.Я. Межвидовая и внутривидовая гибридизация картофеля. Генетика картофеля. М. : Наука. С. 104–121.
7. Hawkes J.G. Genetic poverty of the potato in Europe. Proc. Conf. Broad. Genet. Base Crops, Wageningen, Pudoc, Wageningen, 1978. P. 19–27.

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

9. Подгаецкий А.А. Результаты использования в селекции картофеля межвидовых гибридов с участием вида *S. bulbocastanum* Dup. Труды по прикл. бот., ген. и сел. СПб. 2017. Т. 178. Вып. 2. С.33–37.

10. Подгаецкий А.А. Межвидовая гибридизация в селекции картофеля в Украине. Вавиловский журнал генетики и селекции. 2012. Т.16. № 2. С. 471–479.

11. Подгаецкий А.А. Потенціал міжвидових гібридів картоплі за здатністю зав'язувати товарні бульби. Зб. наук. праць Уманського національного університету садівництва. 2013. Вип. 83. С.116–122.

12. Подгаецкий А.А. Генофонд картоплі, його складові, характеристика і стратегія використання. Картопля, Київ, 2002. С.156–198.

13. Гончаров Н.Д. Селекция картофеля на скороспелость : автореф. дисс. на соискание уч. степени канд. с.-х. наук. Минск, 1966. 21 с.

14. Методичні рекомендації щодо проведення досліджень із картоплею. Немішаєве, 2002. 183 с.