

## МОРФОФІЗІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РЕЗИСТЕНТНОСТІ ТА АГРОНОМІЧНИХ ОЗНАК *SOLANUM TUBEROSUM*

Уляна Недільська

Подільський державний аграрно-технічний університет, м. Кам'янець-Подільський  
[nedilska13@gmail.com](mailto:nedilska13@gmail.com)

<https://doi.org/10.37406/sXXIcp.2021.v2.146>

### Вступ

Картопля посідає одне з перших місць серед інших сільськогосподарських культур за універсальністю використання в господарстві. Вона є важливою продовольчою, кормовою й технічною культурою [1]. За наявності в Україні достатньої кількості високопродуктивних, адаптованих до певних ґрунтово-кліматичних умов конкурентоспроможних сортів, та швидкого впровадження розроблених наукою і підтриманих практикою заходів з насінництва й технології вирощування, є реальні можливості підвищення урожайності. Високий рівень адаптивності вітчизняних сортів, що поєднують високу продуктивність зі стійкістю проти біотичних та абіотичних чинників середовища, забезпечує ведення рентабельного картоплярства в напрямі його біологізації й екологізації [2]. Вважається, що основна причина низької врожайності картоплі – відсутність можливості реалізувати потенціал сортів, які вирощують в Україні, а також у великій мірі, низька їх стійкість проти хвороб і шкідників.

Найбільш економічно вигідним, екологічно та санітарно безпечним способом захисту картоплі від хвороб, шкідників є створення і швидке впровадження у виробництво резистентних сортів [3]. Водночас, через відсутність ефективного контролю багатьох ознак у виду *Solanum tuberosum* L, створити вихідний селекційний матеріал, сорти з високою стійкістю проти хвороб, шкідників лише при використанні цього виду неможливо [4]. Як вихід з ситуації, що склалася, запропоновано розширити генетичну основу батьківських форм шляхом використання в практичній селекції співродичів культурних сортів [5].

Щорічні втрати врожаю у картоплярстві, що спричиняються хворобами і шкідниками, становлять 20 %. Розмноження картоплі бульбами сприяє інтенсивній передачі збудників захворювань від одного вегетаційного покоління іншому. Стійкість до хвороб повинна поєднуватись із комплексом інших господарсько цінних ознак, зокрема з продуктивністю, високими якісними показниками та вмістом крохмалю [6; 7]. Як і для багатьох інших, найбільш економічно вигідним, санітарно і гігієнічно безпечним та екологічно виправданим способом захисту культури від хвороби є створення й широке впровадження у виробництво стійких сортів. Проте, за даними багатьох дослідників, виду *S. tuberosum* не властивий високий прояв цієї ознаки та допустимий її ефективний контроль. А тому створення сортів, резистентних проти сухої фузаріозної гнилі, можливе лише за участю диких, культурних видів картоплі, які характеризуються наявністю ефективних генів контролю ознаки.

Відмінності картоплі щодо продуктивності визначаються особливостями бульбоутворення, розмірами та тривалістю активності асиміляційної поверхні листків, продуктивності фотосинтезу, скоростиглістю, швидкістю росту та розвитку вегетативної маси рослин [8; 9; 10]. А тому дослідження в цьому напрямку є

актуальними.

**Розділ 1. Резистентність *Solanum tuberosum* проти сухої фузаріозної гнилі.**

Ефективність генетичного контролю резистентності проти хвороби вивчали серед потомства від схрещування двох бекросів з підвищеним проявом ознаки.

Отримані результати (таблиця 1) свідчать про відмінність розподілу потомства комбінацій з ними за класами стійкості проти сухої фузаріозної гнилі. Незважаючи на наявність в кожній популяції гібридів з дуже низькою стійкістю, частка їх залежно від компонентів схрещування різна. Найменша вона в комбінації 89.202с79 х Львів'янка – 5%, що більш ніж у три рази менше, ніж в популяції 81.459с18 х Гітте.

Серед потомства, отриманого з участю сорту Поліська рожева, частка матеріалу з дуже низькою резистентністю різниться в 1,5 разу на користь гібрида 81.459с18. У всіх комбінаціях модальним класом розподілу потомства є 3,0 – 4,9 бала. При цьому, не виявлено значних відмінностей в частці його. В популяції з найбільшою кількістю значно уражуваних потомків (81.459с18 х Гітте), кількість їх в класі 3,0 – 4,9 бала порівняно невелика. І навпаки, в комбінації 89.202с79 х Поліська рожева частка гібридів, віднесених до цього класу, найбільша, що є близько до класу 1,0 – 2,9 бала. Таким чином, в цій популяції 82 % потомків характеризуються дуже низькою і низькою стійкістю проти хвороби, що свідчить про незначну її цінність для селекції за ознакою.

*Таблиця 1*

**Стійкість потомства бекросів проти сухої фузаріозної гнилі**

Комбінація	Походження	Частка (%) потомків за класами стійкості, бал			
		1,0-2,9	3,0-4,9	5,0-6,9	7,0-7,9
53	81.459с18 х Гітте	15,6	48,4	32,8	3,2
54	81.459с18 х Поліська рож.	9,5	50,0	35,7	4,8
55	81.459с18 х Воловецька	8,5	54,3	30,2	7,0
56	89.202с79 х Львів'янка	5,0	43,3	40,0	11,7
57	89.202с79 х Поліська рож.	14,0	58,0	18,0	0,0
	Omega (стандарт)			5,5	

В усіх комбінаціях наступним за модальним класом стосовно частки розподілу потомків є 5,0 – 6,9 бала. На прикладі цього класу можна стверджувати про специфічну взаємодію компонентів схрещування. В комбінації 89.202с79 х Львів'янка частка матеріалу, віднесеного до нього, найбільша і складає 40 %. Використання іншого запилювача - сорту Поліська рожева при залученні в схрещування тієї ж материнської форми - бекроса 89.202с79 негативно вплинуло на вищеплення середньостійких потомків. Перевага першої популяції склала 2,2 разу.

Позитивним є вищеплення серед отриманого матеріалу гібридів, відносно стійких проти сухої фузаріозної гнилі (виняток складає комбінація № 57). Це свідчить про їхню селекційну цінність для створення резистентних сортів. Але, як і у попередніх класах, частка матеріалу цього класу різна залежно від генетичного потенціалу батьківських форм. Максимальною вона є в популяції № 56 – 11,7% або 7 шт. Децю меншою в комбінації № 55 – 7%, що в кількісному відношенні склало 9 гібридів.

Вважаємо, часткова втрата ефективних генів контролю стійкості проти сухої фузаріозної гнилі в процесі бекросування складних міжвидових гібридів обумовила зменшення (іноді значне) прояву ознаки серед потомства порівняно з середнім батьківських форм (таблиця 2). Водночас, ця різниця далеко не однакова в

популяціях. Найменшою вона є в комбінації № 56 (89.202с79 х Львів'янка) – 0,7 бала і найбільшою в популяціях № № 53, 57.

Стосовно середньої стійкості проти хвороби гібридів, то вона найвища в комбінації № 56 – 5,2 бала, що на 1,2 бала більше, ніж в популяції № 57. Тобто, при бекросуванні гібрида 89.202с79 важливим для отримання підвищеної резистентності потомства є підбір запилювача. Встановлена особливо несприятлива в цьому відношенні специфічна взаємодія компонентів схрещування в популяції № 57.

Таблиця 2

**Стійкість проти сухої фузаріозної гнилі батьківських форм і їх потомства**

Комбінація	Походження	Стійкість, бал					Ступінь домінування	Трансгресія, %	
		батьків			F <sub>1</sub>	відхилення батьків від F <sub>1</sub>		ступінь	частота
		♀	♂	$\bar{x}$					
53	81.459с18 х Гітте	6,3	5,2	5,8	4,3	+1,5	-3	19,0	9,4
54	81.459с18 х Поліська рожева	6,3	4,6	5,5	4,6	+0,9	-1,1	19,0	11,9
55	81.459с18 х Воловецька	6,3	5,2	5,8	4,8	+1,0	-2	25,4	7,8
56	89.202с79 х Львів'янка	6,3	5,4	5,9	5,2	+0,7	-1,8	22,2	20,0
57	89.202с79 х Поліська рожева	6,3	4,6	5,5	4,0	+1,5	-1,9	-9,5	0,0
Сорти стандарти									
	Незабудка				1,5				
	Світанок київський				4,3				
	Omega				5,5				
	Луговська				3,2				
	Зарево				2,5				

НІР<sub>05</sub>

0,7

Враховуючи те, що в кожній комбінації середній прояв ознаки нижчий, ніж у батьків, ступінь домінування має від'ємне значення. Як свідчать отримані дані, найвищим він є в комбінації № 54 – 1,1, а найнижчий в № 53 – 3. Тобто, різниця склала майже 3 рази.

Ефект сумарної дії полігенів контролю стійкості проти сухої фузаріозної гнилі визначали через ступінь і частоту трансгресії. Встановлено, що максимальний прояв ознаки серед кращих в цьому відношенні гібридів у чотирьох комбінацій з п'яти переважає резистентність кращої з батьківських форм. Значення ступеню трансгресії близьке у чотирьох популяціях. Водночас, не зважаючи на однакову стійкість проти хвороби материнських форм, максимальне вираження властивості серед гібридів відмічене в комбінації № 55 (81.459с18 х Воловецька). Саме у кращих потомків її спостерігається кумулятивна взаємодія генів. Дещо по - іншому проявляється частота трансгресії. В цьому відношенні виділяється популяція № 56 (89.202с79 х Львів'янка), у якої частка потомства, що переважає прояв ознаки у кращого з батьків, по відношенню загальної кількості гібридів, найвища – 20,0%. Тобто, за перспективністю добору форм з високою резистентністю проти хвороби вона є найбільш перспективною.

У інших популяціях частота трансгресії порівняно невисока - майже у 2 – 3 рази нижча, ніж у згаданій вище. Особливо низькою селекційною цінністю в цьому відношенні характеризується комбінація № 57, у якої не виявлено жодного гібрида з вищою стійкістю проти хвороби, ніж у кращої з батьківських форм. Тобто, серед

цього матеріалу навіть при наявності поєднати їх з високою резистентністю проти сухої фузаріозної гнилі та інших господарсько - цінних ознак.

**Розділ 2. Прояв агрономічних ознак *Solanum tuberosum* серед потомства бекросів.**

Визначали прояв серед потомства від бекросування багатовидових гібридів урожайність, умісту крохмалю, масу товарної бульби, кількість бульб під кущем. Отримані дані (таблиця 3), свідчать про значні відмінності серед потомства за врожайністю. Частина матеріалу характеризується дуже низьким проявом ознаки – нижчим, ніж у найгіршого сорту – стандарту Зарево. Найбільше гібридів віднесених до класу 300 г/кущ і менше гібридів в комбінації № 54 – 31,7%.

Таблиця 3

**Урожайність потомства бекросів багатовидових гібридів**

Комбі-нація	Походження	Оціне-но, шт.	Частка (%) матеріалу з урожайністю, г/кущ					Вища ніж у стандарту Світанок київський, %
			300,0 і <	300,1-500,0	500,1-700,0	700,1-900,0	900,0 і >	
53	81.459с18 х Гітте	61	24,6	32,8	27,8	11,5	3,3	39,3
54	81.459с18 х Поліська рожева	41	31,7	24,3	29,3	9,8	4,9	41,5
55	81.459с18хВоловецька	119	10,1	23,5	39,5	14,3	12,6	50,4
56	89.202с79х Львів'янка	47	14,9	36,2	23,4	21,3	4,2	46,8
57	89.202с79 х Поліська рожева	47	14,9	31,9	27,6	17,0	8,6	51,1
Сорти - стандарти								
	Незабудка			499				
	Світанок київський				535			
	Omega			399				
	Луговська				530			
	Зарево			363				

Вважаємо, це свідчить про далеко не оптимальну, у цьому випадку специфічну взаємодію геномів компонентів схрещування стосовно врожайності Дещо менша, але порівняно з іншими популяціями досить висока, частка низьковрожайних гібридів, має місце в іншій комбінації з участю бекроса 81.459с18, а саме – № 53. Рекомбінація генів батьківських форм у цьому випадку також обумовила появу значної частки потомків, віднесених до класу врожайності 300 г/кущ і менше.

Водночас, ще в одній комбінації з участю як материнської форми бек роса 81.459с18 – № 55 частка низьковрожайних гібридів найменша (10,1%). Це свідчить про вдалу специфічну взаємодію геномів бекроса і запилювача – сорту Воловецька.

В трьох популяціях (№№ 53, 56, 57) модальним класом розподілу матеріалу за врожайністю є 300,1 – 500,0 г/кущ. Сюди ж віднесені три з п'яти сортів – стандартів. Причому, у сорту Зарево прояв ознаки ненабагато вищий, ніж нижня межа класу.

Мінімальну частку матеріалу згаданого класу мають гібриди комбінацій №№ 54 і 55. Особливістю першої є характеристика класу 300 г/кущ і менше свідчить про значні відмінності геномів батьківських форм стосовно контролю врожайності. Найменша відносна кількість гібридів класу 300,1 – 500,0 г/кущ популяції № 55, одночасно з такою ж характеристикою попереднього класу свідчить про значну селекційну цінність, її за вищепленням середньо і високоврожайних потомків.

Єдина комбінація, у якої модальний клас розподілу урожайності є 500,1 – 700,0

г/кущ № 55 (81.459с18 х Воловецька). Враховуючи, що обидва кращі за ознакою сорти стандарти Світанок кийвський, Луговська також віднесені до цього класу (причому дуже близько до нижчої межі його) перспективність популяцій щодо виділення високоврожайних форм значна.

Ще більшу практичну селекційну цінність за ознакою мають потомки, віднесені до останніх двох класів. Саме у них (як і у першого – 300 г/кущ і менше) спостерігається значна відмінність між комбінаціями. Наприклад, серед матеріалу класу 700,1 – 900,0 г/кущ виділяється популяція № 56 (89.202с79 х Львів'янка). Частка її гібридів майже у 2 разу перевищує комбінації №№ 53, 54 і майже на третину – № 55.

Аналогічне стосується матеріалу, віднесеного до класу 900,0 г/кущ і більше. У цьому випадку виділяється популяція № 55. Частка потомків її майже в 4 разу більша, ніж у № 53, близько 3 разу порівняно з комбінаціями №№ 54, 56 і на третину № 57. Тобто, по відношенню вищеплення найбільш урожайних гібридів популяція № 55 є особливо перспективною.

Селекційний потенціал опрацьованого матеріалу характеризується часткою потомків з урожайністю вищою, ніж у кращого сорту – стандарту (Світанок кийвський). В цьому відношенні виділяється комбінація № 57 (89.202с79 х Поліська рожева), у якої більше половини гібридів мають значну врожайність. Близьким значенням характеризується популяція № 55, де також переважають високоврожайні гібриди. Незважаючи на значну частку потомства віднесено до класів 700,1 – 900,0 і більше 900 г/кущ, за кількістю гібридів з урожайністю вищою ніж у кращого сорту – стандарту, популяція № 56 децю поступається згаданим вище.

Значно нижчою селекційною цінністю за виділенням урожайних форм характеризуються популяції № 53, 54. Крім цього, у першій найменшій частці гібридів з проявом ознаки більше 900,0 г/кущ.

Високе фенотипове вираження врожайності серед бекросів має 81.459с18. Воно перевищує не лише її у іншого бекроса – 89.202с79, але й в усіх сортів – запилювачів (таблиця 4). Поміж останніх виділяється сорт Воловецька (515 г/кущ), що, водночас у 1,1 разу менше, ніж у бекроса 81.459с18. У великій мірі саме різниця в урожайності запилювачів обумовила відмінність середнього прояву ознаки батьків. Вона складає 1,3 разу (611 г/кущ проти 459). Водночас, висока врожайність материнських форм все – таки позитивно вплинула на прояв її серед батьків.

Таблиця 4

## Урожайність батьківських форм і їх потомства

Комбінації, стандарти	Оцінено, шт	Урожайність, г/кущ				Відхилення F <sub>1</sub> від батьків	Ступінь домінування, (D)	Трансгресія, %	
		♀	♂	$\bar{x}$	F <sub>1</sub>			ступінь	частота
53	61	677	475	576	471	+105	-1,0	44,0	22,9
54	41	677	317	497	440	+57	-0,3	46,2	19,5
55	119	677	545	611	586	+25	-0,2	103,1	27,7
56	47	600	419	510	539	-29	+0,3	89,2	36,2
57	47	600	317	459	553	-94	+0,6	100,5	38,3
Незабудка					499				
Світанок кийвський					535				
Омега					399				
Луговська					530				
Зарево					363				

За винятком комбінації № 53 вираження ознаки у потомків перевищило прояв її у сортів – запилювачів, а в популяції № 55 значення їх наближається до середнього батьків і крім цього є досить високим (586 г/кущ).

Водночас, лише у двох комбінаціях (№№ 56, 57) встановлене від’ємна величина відхилення врожайності середнього батьків від потомства Встановлено, що ступінь домінування хоч і має додатню і від’ємну величину, але характеризується невисокими цифровими значеннями. Тобто, не виявлена значна різниця в прояві ознаки потомства і середнього батьків по відношенню до кращого і середнього батьків.

І навпаки, встановлені значні відмінності серед популяцій за ступенем трансресії. Крайніми високими проявами урожайності характеризується гібриди комбінації № 56 і особливо №№ 55 та 57. І навпаки, в інших двох вищеплення гібридів з дуже високим проявом ознаки не спостерігається.

Зважаючи на те, що вираження врожайності у материнських форм значне, частота трансресії невисока і з невеликими відмінностями серед популяцій. Практично не вплинули на величину урожайності потомства особливості сортів - запилювачів при бекросуванні гібриду 89.202с79. І навпаки, за частотою трансресії гібриди комбінацій блоку з участю материнської форми бекроса 81.459с18 різняться більше і мають абсолютне значення нижче, ніж згадані раніше. Це пояснюється вищим проявом ознаки у материнської форми. Але, незважаючи на викладене, як свідчать отримані дані, в кожній комбінації виділяються потомки, які мають урожайність більшу, ніж кращий з батьків. Частка такого матеріалу іноді перевищувала третину їхньої загальної кількості (№№ 56, 57). В картоплярстві загально прийнято, що складовими урожайності є кількість бульб під кущем і їх середня маса, особливо товарних. Отримані дані свідчать (таблиця 5) що за винятком комбінації № 55 найбільша частка потомства віднесена до класу з середньою масою бульби 50 г і менше, а у популяцій №№ 53, 56, 57 вона переважає 50%. До цього класу віднесений також сорт – стандарт Omega , але прояв ознаки у нього знаходиться біля верхньої його межі.

Таблиця 5

**Розподіл потомства бекросів багатовидових гібридів за середньою масою товарної бульби**

Комбінація Сорти-стандарт	Оці- нено, шт.	Частка (%) матеріалу з середньою масою товарної бульби, г						Вище ніж у стандарті Луговська, %
		50 і менше	50,1-60,0	60,1-70,0	70,1-80,0	80,1-90,0	90,1 і більше	
53	61	50,8	21,3	22,9	3,3	1,6	0,0	4,9
54	41	36,6	19,5	12,2	19,5	7,3	4,9	29,6
55	119	31,9	32,8	16,8	11,8	5,0	1,7	18,5
56	47	57,4	17,0	12,9	10,6	0,0	2,1	10,6
57	47	57,4	17,0	12,8	10,6	0,0	2,2	6,4
Незабудка			58					
Світанок київський				61				
Omega		50						
Луговська					71			
Зарево			53					

У єдиної комбінації № 55 модальним класом є 50,1 – 60,0 г. Сюди ж віднесені два сорти – стандарти Незабудка, Зарево. В інших частка потомства з таким проявом ознаки склала близько 20%.

За винятком популяції № 53, приблизно однакова відносна кількість гібридів має середню масу товарної бульби в межах 60,1 – 70,0 г. До нього також віднесений сорт – стандарт Світанок київський.

Особливостями є вищеплення гібридів з середньою масою товарної бульби 70,1 – 80,0 г. По-перше, дві популяції з участю бекроса 81.459с18 №№ 53, 54 мають значні (у 5,9 разу) відмінності матеріалу віднесеного до цього класу. І ще одне, кращий за середньою масою товарної бульби сорт - стандарт Луговська віднесений сюди ж.

Ймовірно, бекросу 89.202с79 в цілому не властивий ефективний генетичний контроль ознаки. Цим можна пояснити відсутність потомків з його участю віднесених до класу 80,1 – 90,0 г. в обох комбінаціях, хоча специфічна взаємодія його спадкових факторів та сорту Воловецька обумовила вищеплення потомків із згаданою характеристикою. Водночас, викладене свідчить про можливість виділення серед них гібридів із значною середньою масою товарної бульби. Ще в більшій мірі це відноситься до наступного класу – з проявом ознаки понад 90,0 г.

Значна відмінність між популяціями спостерігається за часткою потомства з вищим проявом ознаки, ніж у кращого сорту – стандарту Луговська. Найменше такого матеріалу мають популяції №№ 53, 57. І це, незважаючи на те, що і материнські форми і запилювачі у них різні. Близьке судження відноситься до комбінації № 56, в походженні якої той же бекрос, що і в № 57. Тобто, у них можливо припустити вплив на прояв ознаки серед потомства материнської форми. Тим паче, що в комбінації № 54 з участю запилювачем сорту Поліська рожева (як і у № 57) частка форм із середньою масою товарної бульби вищою, ніж у сорту Луговська – найбільша.

Дані таблиці 6 свідчать, що у більшій половини комбінацій бекроси, як материнські форми, переважають сорти за середньою масою товарної бульби, а у двох поступаються їм в незначній мірі. Виходячи з цього, середнє значення компонентів схрещування відрізняється в 1,3 разу. Протилежне відноситься до  $F_1$ . У двох комбінаціях (№№53, 54) середня маса товарної бульби однакова (№№ 53, 54). У наступної різниця склала 1г, а у № 57 – 3г, незважаючи на значно більшу відмінність материнських форм і особливо запилювачів.

Максимальне відхилення в прояві ознаки від потомства спостерігається в популяції № 53 (-10). Майже наполовину менше в №№ 55, 56. Спільним для всіх трьох є від'ємне значення різниці. Невеликим додатнім воно є у популяції №№ 54, 57. Тобто, таке порівняння не дозволяє стверджувати про залежність прояву ознаки батьків і потомства.

Порівняно низьке вираження властивості  $F_1$  в комбінації № 56 обумовило значний від'ємний ступінь домінування у неї. Аналогічний за знаком, але у три рази менший він в популяції № 55. У інших ступінь домінування менший одиниці. Тобто, у них значного перевищення (зниження) середньої маси бульб потомства над середнім батьків порівняно з кращим і середнім батьків не спостерігається.

Отримані дані свідчать про значний потенціал трьох комбінацій за максимальним проявом ознаки. Особливо в цьому відношенні виділяється популяція № 56, у якої ступінь трансгресії склав 114,3%. Майже у 3,8 разу він менший в комбінації № 53.

Встановлений значний вплив на прояв показника материнської форми. Серед F<sub>1</sub> (популяцій №№ 54, 57) з однаковим запилювачем (Поліська рожева), але різними материнськими формами (81.459с18 і 89.202с79) відмінність його склала майже 2 рази. Доведена можливість виділення потомків з вищою середньою масою товарної бульби, ніж у кращого з батьків. За винятком комбінації N 53 частота трансгресії близька - (31,9–41,5 %).

Таблиця 6

**Середня маса товарної бульби батьківських форм і їх потомства**

Комбінація, стандарти	Оціне но, шт	Середня маса товарної бульби, г				Відхилення F <sub>1</sub> від батьків	Ступінь домінування, D	Трансгресія, %	
		♀	♂	$\bar{x}$	F <sub>1</sub>			ступінь	частота
53	61	62	68	65	55	-10	-0,8	30,9	6,6
54	41	62	46	54	55	+1	+0,1	80,6	41,5
55	119	62	57	60	56	-4	-2	93,5	31,9
56	47	53	56	55	49	-6	-6	114,3	34,0
57	47	53	46	50	52	+2	+0,7	41,5	38,3
Сорти - стандарти									
Незабудка					58				
Світанок кийвський					61				
Omega					50				
Луговська					71				
Зарево					53				

Узагальнюючи викладене, слід відмітити вплив на прояв ознаки материнських форм і запилювачів. Наприклад, частота трансгресії в популяції з участю бекроса 89.202с79 висока і практично не залежить від запилювача і навпаки, при залученні в схрещування бекроса 81.459с18 вона відносно низька, особливо в популяції № 54. В останньому випадку встановлений більший вплив запилювача на прояв ознаки серед потомства (зокрема сорту Поліська рожева).

Важливим чинником продуктивності сортів, гібридів картоплі є вміст крохмалю. Отримані дані (таблиця 7), свідчать про особливості розподілу гібридів за класами прояву ознаки залежно від комбінації схрещування. За винятком популяції № 54 серед оцінюваного матеріалу виділені гібриди з крохмалистістю 12 % і нижче. Причому, серед потомків з походженням 81.459с18 x Гітте частка таких форм значна - 21,3 %. Водночас, у інших вона невелика – близько 3 – 4 %.

Аналогічне відноситься до наступного класу - 12,1 – 14,0 % крохмалю, де частка матеріалу з такою характеристикою дещо вища порівняно з попереднім. Виняток складає популяція № 56, у якої лише один гібрид мав такий прояв ознаки.

Двом сортам – стандартам властива крохмалистість трохи вище 15 %. Клас, до якого вони віднесені (14,1 – 16,0 %), є модальним для популяції № 53. Ще в одній (№ 57) частка гібридів значна – біля третини від загальної їхньої кількості. Наступний клас (16,1 – 18,0 %) є модальним для комбінацій №№ 55 і 57. І навпаки, мінімальна кількість потомків з такою характеристикою відмічена в популяції № 56.

Сорт – стандарт Omega має крохмалистість 18,1%, що є нижньою межею класу 18,1 – 20,0 %. Значна частка гібридів з таким проявом ознаки властива комбінаціям №№ 54, 55, 56. Цей клас є останній, у якому виявлені гібриди популяції № 53, що дозволяє вважати її безперспективною для виділення форм з підвищеним вмістом



крохмалю у бульбах.

Таблиця 7

**Розподіл потомства бекросів багатовидових гібридів за вмістом крохмалю**

Комбінації	Оцінено, шт.	Частка (%) потомків із вмістом крохмалю, %								Вище, ніж у стандарту Зарево, %
		12,0 і менше	12,1-14,0	14,1-16,0	16,1-18,0	18,1-20,0	20,1-22,0	22,1-24,0	24,1 і більше	
53	61	21,3	26,2	32,8	11,5	8,2	0,0	0,0	0,0	0,0
54	41	0,0	9,8	12,2	24,4	19,5	29,2	4,9	0,0	0,0
55	119	3,4	9,2	22,7	26,9	21,8	14,3	1,7	0,0	0,0
56	47	4,3	2,1	8,5	4,2	27,7	36,2	12,8	4,2	4,2
57	47	4,3	10,6	29,8	38,3	14,9	2,1	0,0	0,0	0,0
Незабудка				15,5						
Світ. київський						20,1				
Omega						18,1				
Луговська				15,6						
Зарево									24,4	

Наступний клас, до якого віднесено гібриди з високим проявом ознаки (20,1 – 22,0%), є модальним для комбінацій № 54, № 56. Необхідно відмітити, що абсолютне значення частки у останньої особливо високе (більше, ніж третина від загальної кількості матеріалу). Аналогічним вираженням властивості характеризується сорт – стандарт Світанок київський. Даний клас є останнім в розподілі потомства комбінації № 57 і крім цього, до нього віднесений лише один гібрид, що свідчить про незначну її цінність для виділення висококрохмалистих форм.

Перспективність опрацьованого матеріалу у можливості вищеплення потомків з високим і навіть дуже високим вмістом крохмалю. Нижня межа класу 22,1 – 24,0% має першу характеристику, а верхня – останню. В трьох популяціях (№ 54, 55, 56) виділені гібриди, що мають такий прояв ознаки. Причому, у останньої частка таких форм склала 12,8%, що є дуже цінним для селекції на високий вміст крохмалю.

В єдиній комбінації № 56 вищепились гібриди, що мають вираження властивості на рівні еталона в цьому відношенні сорту Зарево і навіть вище. Це унікальні потомки і їх наявність разом з розподілом матеріалу за класами свідчить про значну цінність і перспективність її для практичної селекції за ознакою.

Залучені в схрещування бекроси характеризуються підвищеним вмістом крохмалю. Близьке значення має запилювач сорт Гітте. Ще двом сортам: Воловецька, Львів'янка властивий високий прояв ознаки. І лише сорт Поліську рожеву можна віднести до таких, яким властива нижча ніж властива крохмалистість.

Виходячи з викладеного, середній вміст крохмалю батьківських форм, значно різняться в межах комбінацій. Ця відмінність склала 1,3 разу. Аналогічне викладеному стосується середньої крохмалистості потомства. У цьому випадку перевага популяції № 56 над № 53 ще більша – 1,4 разу, хоча максимальний прояв ознаки поміж нащадків порівняно з батьками в середньому нижчий (таблиця 8).

Встановлена відмінність комбінацій за різницею вмісту крохмалю батьків (середнє) і потомства. Це стосується як абсолютної величини, так і їх додатніх або від'ємних значень. Низький прояв ознаки серед гібридів комбінації № 53 обумовив у неї високий негативний ступінь домінування. У інших він ледве перевищує одиницю, а у № 56 майже відсутній.

Таблиця 8

**Вміст крохмалю у батьківських форм і їх потомства**

Комбінації	Оцінено, шт.	Вміст крохмалю, %				Відхилення батьків від F <sub>1</sub>	Ступінь домінування, D	Трансгресія, %	
		♀	♂	$\bar{x}$	F <sub>1</sub>			ступінь	частота
53	61	17,6	18,1	17,9	14,0	+3,9	-19,5	7,2	8,2
54	41	17,6	14,3	15,9	18,2	-2,3	+1,4	27,3	61,0
55	119	17,6	21,6	19,6	17,1	+2,5	-1,3	7,9	2,5
56	47	17,0	23,4	20,2	19,6	+0,6	-0,2	6,1	8,5
57	47	17,0	14,3	15,7	16,0	-0,3	+1,0	22,4	29,8
Сорти - стандарти									
Незабудка					15,5				
Світанок київський					20,1				
Omega					18,1				
Луговська					15,6				
Зарево					24,4				

Потомство популяцій порівняно з кращим із батьків, значно різниться за максимальним вмістом крохмалю. Саме високий прояв ознаки у запилювачів спричинив низький ступінь трансгресії в комбінації №№ 55, 56. Це ж стосується № 53, що, ймовірно, обумовлено специфічністю взаємодії генів контролю властивості у компонентів схрещування.

Незважаючи на відносно низьку крохмалистість батьків комбінації № 54, потомство її характеризується високим середнім проявом ознаки. Ймовірно, саме ці компоненти схрещування мають таку взаємодію генів, що появилася також у високій частоті трансгресії.

Таблиця 9

**Характеристика прояву господарсько – цінних ознак у вихідних форм та потомства багатовидових гібридів**

№ комбінації	Оцінено, шт.	Кількість бульб, шт.			Середня маса товарної бульби, г			Урожайність, г/кущ			Товарність, %			Вміст крохмалю, %		
		♀	♂	F <sub>1</sub>	♀	♂	F <sub>1</sub>	♀	♂	F <sub>1</sub>	♀	♂	F <sub>1</sub>	♀	♂	F <sub>1</sub>
53	61	15	9	13	62	68	55	677	475	471	86,6	92,1	78,2	17,6	18,1	14,0
54	41	15	11	10	62	46	55	677	317	440	86,6	78,9	78,4	17,6	14,3	18,2
55	119	15	13	16	62	57	56	677	545	586	86,6	84,4	76,7	17,6	21,6	17,1
56	47	15	10	17	53	56	49	600	419	539	87,8	88,7	63,8	17,0	23,4	19,6
57	47	15	11	14	53	46	52	600	317	553	87,8	78,9	80,8	17,0	14,3	16,0
Незабудка				12			58			499			87,1			15,5
Світ. київськ.				12			61			535			87,8			20,1
Omega				12			50			399			79,1			18,1
Луговська				13			71			530			88,7			15,6
Зарево				11			53			363			81,9			24,4

І навпаки, в популяції № 57 середній вміст крохмалю потомків невеликий (16,0%), але через нижчий середній прояв ознаки у батьків частота трансгресії у неї лише у 2 рази менша, ніж у згаданій вище. У інших комбінаціях (№ 55) порівняно з № 54 різниця сягає до 24 разу.

Узагальнюючи вираження господарсько – цінних властивостей серед потомства (таблиця 9), можна зазначити, що висока урожайність в комбінації № 55 обумовлена

як багато, так і великобульбовістю. Для неї також характерним є підвищений вміст крохмалю. З цих позицій вона має практичне селекційне значення. Поєднання згаданих ознак і відносно високої товарності врожаю властиве популяції № 57. Високою продуктивністю (урожайність 539 г/кущ і вміст крохмалю 19,6%) характеризується потомство комбінацій № 56, але, водночас, товарність урожаю у неї найнижча в досліді.

Як зазначали, материнські форми опрацьованих потомків мають порівняно невисоку резистентність проти сухої фузаріозної гнилі. Встановлена нами кореляційна залежність між стійкістю бекросів і отриманих з їх участю гібридів обумовила незначне вищеплення стійких форм. Крім цього, при рекомендації для практичного селекційного використання гібридів вони повинні мати прояв і інших агрономічних ознак.

У зв'язку з цим, серед оціненого потомства вдалося виділити лише невелику кількість форм, які можна рекомендувати для селекційної практики (таблиця 10).

Таблиця 10

**Гібриди, стійкі проти сухої фузаріозної гнилі, та з високим проявом інших господарсько - цінних ознак**

Номер гібрида	Походження	Стійкість проти хвороби бал	Кількість бульб, шт/кущ	Урожайність, г/кущ	Середня маса товарної бульби, г	Товарність, %	Вміст крохмалю, %
53/26	81.459с18хГітте	7,2	14	775	63	96,8	14,7
54/16	81.459с18х Пол.рож.	7,2	11	725	78	96,6	17,6
55/68	81.459с18 х Воловецька	7,3	14	1000	50	80,0	19,0
87		7,0	15	530	53	84,9	14,7
100		7,9	34	575	40	52,2	21,0
120		7,2	28	1075	89	74,4	15,8
56/10	89.202с79 х Львівянка	7,1	19	870	71	69,0	20,4
42		7,0	14	795	74	88,1	12,3
54		7,7	22	600	46	50,0	19,3
Стандарт	Незабудка	1,2	12	499	58	87,1	15,5
Те ж	Світанок кийвський	4,3	12	535	61	87,8	20,1
“ – “	Omega	5,5	12	399	50	79,1	18,1
“ - “	Луговська	3,2	13	530	71	88,7	15,6
“ – “	Зарево	2,5	11	363	53	81,9	24,4

Для всіх їх характерним є висока резистентність проти сухої фузаріозної гнилі, що максимально перевищує прояв ознаки у кращого сорту – стандарту Omega в 1,4 разу. Крім цього, виділені гібриди мають високу урожайність (у 55/68, 55/120 1000 г/кущ і вище). Окремі форми - 54/16, 55/120 переважають кращий із сортів – стандартів за середньою масою товарної бульби. Для більшості з них, особливо 55/100, 55/120 характерним є багатобульбовість. Вміст крохмалю у гібридів 55/68, 56/10 високий, а у 56/31 більший, ніж у сорту – еталону Зарево. За рідким винятком, виділеному матеріалу властива висока товарність урожаю.

**Висновки**

Таким чином, при залученні в схрещування бекросів з лише трохи вищою, ніж середня стійкість вищеплюються потомство з повним спектром прояву ознаки. Модальним класом у всіх п'яти популяцій є 3,0-4,9 бала. Водночас, в чотирьох популяцій з п'яти виділені потомки з відносно високою резистентністю (7,0; 7,9).

Незважаючи на нижчу стійкість запилювачів, середнє батьків в усіх комбінаціях вище, ніж потомства. Виходячи з цього, ступінь домінування має від'ємне значення. За винятком комбінації № 57 (89.202с79 х Поліська рожева), ступінь трансгресії позитивний, що свідчить про значний потенціал їхніх потомків за проявом вищого рівня резистентності порівняно з кращим із батьків. Незважаючи на невисокий ступінь бекросування, одержане потомство характеризується вищепленням форм з вищою врожайністю, ніж у кращих сортів-стандартів. У популяції №№ 55, 57 частка матеріалу з такою характеристикою переважає 50%. Ступінь трансгресії у них перевищив 100%. Певний потенціал має опрацьований матеріал за середньою масою товарної бульби. У всіх популяціях виявлені потомки з проявом ознаки в двох останніх класах: 80,1-90,0 і 90,1 г. і більше. Частка матеріалу з вищою середньою масою бульби, ніж у кращого стандарту сорту Луговська знаходиться в межах 29,6%. Аналогічне відноситься до кількості бульб під кущем та вмісту крохмалю. За комплексом агрономічних ознак кращими є популяції №№ 55, 56, 57, які є найбільш перспективними для подальших досліджень. Виділені гібриди мають практичну селекційну цінність за окремими і навіть комплексом ознак і можуть бути рекомендовані для використання при створенні нових сортів.

### Список використаних джерел

- [1] Зінченко О. І. Рослинництво : підруч., вид. третє, доповн. і перероб. Умань : «Сочінський М.М.», 2016. 612 с.
- [2] Бондарчук А. А. Наукові основи насінництва картоплі в Україні : монографія. Біла Церква, 2010. 400 с.
- [3] Богданов О. І., Осипчук А. А., Кравець К. П. Важливий резерв підвищення врожайності картоплі. *Вісник сільськогосподарської науки*. 1986. № 6. С. 21-23.
- [4] Будин К. З. Генетические основы селекции картофеля. Ленинград : Ленинградское отделение Агропромиздата, 1986. 192 с.
- [5] Камераз А. Я., Яшина И. М., Склярова Н. П. Генетика устойчивости картофеля к наиболее распространенным болезням : Генетика и селекция болезнеустойчивых сортов культурных растений. Минск : Наука, 1974. С.247-268
- [6] Картопля / за ред. В. В. Кононученка, М. Я. Молоцького. Біла Церква, 2002. Т. 1. 536 с.
- [7] Недільська У. І. Перспективна цінність селекційного матеріалу картоплі за вмістом крохмалю. *Збірник наукових праць ПДАТУ*. 2012. № 20. С. 39-42.
- [8] Теслюк П. С. Цікаве картоплярство: наукові статті. Луцьк : Надтир'я, 2009. 292 с.
- [9] Недільська У. І. Потенціал ранніх сортів картоплі за продуктивністю та її складовими. *Збірник наукових праць ПДАТУ*. 2014. № 22. С. 35-38.
- [10] Недільська У. І. Фотосинтетична продуктивність рослин картоплі залежно від сорту. *Збірник наукових праць ПДАТУ*. 2015. № 23. С. 143-149.