

**PRODUCTIVITY OF INTERSPECIFIC POTATO HYBRIDS, THEIR BECKROSSES
DEPENDING ON THE CONDITIONS OF THE TEST****N. Kravchenko¹, R. Bondus², V. Sklyar¹, A. Podhaietskyi¹, M. Degtyareva¹***e-mail: podgaje@ukr.net*¹Sums National Agrarian University

160, G. Kondratiev Str., Sumy, 40021, Ukraine

²Ustimov Experimental Station of the Institute of Plant Science named after. V. Ya. Yurieva NAAS

Ustyomivka, Globinsky district, Poltava region, 39074, Ukraine

The article presents data of evaluation of 33 complex interspecies hybrids of potatoes, their backcrosses by productivity as a result of testing of material in two places: Sumy National Agrarian University and Ustyimovskaya Research Station of the Institute of Plant Cultivation named V. Ya. Yuriev and for three years (2015–2017). The high potential of the material under study for productivity, with the maximum manifestation of the trait in the three-time backcrosses of the five-species hybrid 08.197/105–1643 g/bush, is 2,6 times higher than the best of the standards of the Javir variety. However, only in 2017, for tests in the SNA, the proportion of hybrids with very high productivity – more than 700 g /bush was 54,4 %. It was found that the worst conditions for the realization of the sign were found in 2016 for assessments at the Ustyimovskaya Research Station. Expression of the indicator less than 200 g/nest had 60,6 % hybrids.

Significant influence of external conditions on the productivity of the investigated material is revealed. The largest share of hybrids with maximum productivity was detected in 2017 in the SNAU and in 2015 at the Ustyimovskaya Research Research Station. In both places, the test was very unfavorable for the manifestation of the sign was 2016, although individual hybrids in these conditions were characterized by the maximum expression of the indicator.

Different reaction of standard varieties and test material on growing conditions is proved. The same share of hybrids with a higher manifestation of the trait than the best standard-grade was found in the SNAU (27,3 %) and the Ustyimovskaya Research Research Station (9,1 %) in 2015 and 2017. For both test sites, it was the same in 2016 (3,0 %).

By the proportion of hybrids with a large difference in the manifestation of productivity, depending on the places and years of research, the magnitude of the variation coefficient has been shown to have a significant effect of the external condition on the manifestation of the sign. The maximum value of the latter reached 88 %, although in some hybrids it was within 5–10 %.

A different reaction was found to the outer complex of sister forms, which depended on the origin of the material.

Key words: potatoes, interspecific hybrids, their backcrosses, productivity, test sites, years of research.

**ПРОДУКТИВНІСТЬ МІЖВИДОВИХ ГІБРИДІВ КАРТОПЛІ,
ЇХ БЕККРОСІВ ЗАЛЕЖНО ВІД УМОВ ВИПРОБУВАННЯ****Н. В. Кравченко¹, Р. О. Бондус², В. Г. Скляр¹, А. А. Подгасцький¹,
М. С. Дегтярьова¹***e-mail: podgaje@ukr.net*¹Сумський національний аграрний університет

вул. Г. Кондратьєва, 160, м. Суми, 40021, Україна

²Устимівська дослідна станція Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН

с. Устимівка, Глобинський р-н, Полтавська обл., 39074, Україна

У статті наведено дані оцінки 33-х складних міжвидових гібридів картоплі, їх беккросів за продуктивністю в результаті випробування матеріалу в двох місцях: Сумський національний аграрний університет і Устимівська дослідна станція Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва впродовж трьох років. Визначений високий потенціал досліджуваного матеріалу за продуктивністю, з максимальним проявом ознаки в триразового беккроса п'ятивидового гібрида 08.197/105 –1643 г/гніздо, що в 2,6 раза більше, ніж у кращого із стандартів сорту Явір. Проте, тільки в 2017 році за

випробування в СНАУ частка гібридів з дуже високою продуктивністю – більше 700 г/гніздо – становила 54,4%. Встановлено, що найгіршими умовами для реалізації ознаки виявилися в 2016 році за оцінки в Устимівській дослідній станції. Вираження показника менше 200 г/гніздо мали 60,6% гібридів.

Виявлений значний вплив зовнішніх умов на продуктивність досліджуваного матеріалу. Найбільша частка гібридів з максимальною продуктивністю виявлена в 2017 році в СНАУ і 2015 році в Устимівській дослідній станції. У обох місцях випробування дуже несприятливим для прояву ознаки виявився 2016 рік, хоча окремі гібриди саме в таких умовах характеризувалися максимальним вираженням показника.

Доведена різна реакція сортів-стандартів та досліджуваного матеріалу на умови вирощування. Однакова частка гібридів з вищим проявом ознаки, ніж у кращого сорту-стандарту, виявлена в СНАУ (27,3%) і Устимівській дослідній станції (9,1%) в 2015 і 2017 роках. Для обох місць випробування однаковою вона була в 2016 році (3,0%).

За часткою гібридів з великою різницею прояву продуктивності залежно від місць та років дослідження, величиною коефіцієнта варіації доведений значний вплив зовнішніх умов на прояв ознаки. Максимальна величина останнього сягала 88%, хоча в деяких гібридів він знаходився в межах 5–10%.

Виявлена різна реакція на зовнішній комплекс сестринських форм, що залежало від походження матеріалу.

Ключові слова: картопля, міжвидові гібриди, їх беккроси, продуктивність, місця випробування, роки дослідження.

Вступ

Картопля – одна з найпоширеніших сільськогосподарських культур. За посівними площами в світі вона поступається лише пшениці, рису, кукурудзі і сорго, а за валовими зборами першим трьом [1]. Водночас, картопля ділить перше місце з бататом за виробництвом енергії з 1 га, а за продукуванням білка з 1 га значно перевищує батат (у 2,2 разу), кукурудзу (1,4), рис (1,8), [2].

Популярність картоплі обумовлена її збалансованістю як продукту харчування. У білку містяться всі незамінні амінокислоти, тобто які не синтезуються в людському організмі [3]. Надзвичайно цінний крохмаль бульб. Це стосується більшої величини крохмальних зерен, меншій клейстеризації [4]. Бульби картоплі широко використовуються для харчування людей як корм для тварин, сировина для переробної промисловості. Картопля ніколи не приїдається [5]. Враховуючи викладене у багатьох країнах світу, картопля є одним із основних продуктів харчування, а в Україні її справедливо називають «другим хлібом».

Незважаючи на великі земельні площі, зайняті картоплею в Україні (1323,2 тис. га [6]), валові збори бульб не дуже великі. Причина у відносно низькій врожайності культури, хоча у багатьох областях умови для її формування досить сприятливі.

Сорт як фактор виробництва повинен характеризуватися стабільністю прояву основних агрономічних ознак і певною мірою знижувати їх вираження під впливом зовнішніх чинників. Водночас, селекція картоплі у світі до нинішнього часу базувалася на створенні високоінтенсивних сортів. Проте вони для реалізації свого потенціалу вимагають значних енергетичних витрат: мінеральних добрив, паливно-мастильних матеріалів тощо. Крім цього, сорти інтенсивного типу дуже негативно реагують на зміну навколишнього середовища. А тому видатний селекціонер В. Я. Юр'єв відмічав, що сорт знайде своє місце у виробництві за умови проявлення своїх властивостей і в несприятливих агрономічних умовах [цит. 7]. Особливо гостро стоїть проблема стабільності урожайності сільськогосподарських культур у період значної мінливості метеорологічних умов.

Водночас, для створення сортів із стабільним проявом агрономічних ознак необхідно вирішити низку проблем. Однією з основних є відсутність вихідного селекційного матеріалу для селекції цього напрямку. Незважаючи на те, що міжвидова гібридизація стала основним методом селекції картоплі, а види, які залучалися в створення вихідного матеріалу високоадаптовані до дії стресових чинників, напрям їх використання у практичній селекції ще не набув достатнього значення.

Матеріали та методи

Виходячи з викладеного, метою дослідження було визначити потенціал міжвидових гібридів, їх беккросів за продуктивністю та вплив на прояв ознаки місця і років виконання експерименту. Для реалізації мети були поставлені такі завдання: визначити потенціал досліджуваного матеріалу та порівняти продуктивність його і сортів-стандартів; провести розподіл гібридів за класами продуктивності; визначити частку гібридів з максимальним вираженням показника залежно від зовнішніх умов; виділити частку беккросів з вищим проявом ознаки, ніж у кращих сортів-стандартів; визначити коефіцієнт варіації продуктивності і виділити гібриди з відносно стабільним її проявом.

Експерименти проводились в умовах Сумського національного аграрного університету – СНАУ (північно-східний Лісостеп України) та Устимівських дослідній станції Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН – УДС (центральної Лісостеп України). Порівняно з багаторічними даними дефіцит опадів за період дослідження (2015–2017 рр.) в СНАУ був у 2016 році і, особливо, 2017 році. Протилежне стосувалося 2015 року. Проте, в період бульбоутворення найбільше їх було в 2017 році і зовсім мало – 2015 році. За винятком окремих місяців температура повітря в роки виконання дослідження виявилась вищою, ніж за багато років. У 2015 і 2016 роках в Устимівській дослідній станції випало більше дощів, ніж за багато років, проте у період зав'язування бульб їх було менше. У кожному з місяців 2015 року та за винятком липня 2016 року температура повітря виявилась дещо нижчою, порівняно з середньою багаторічною. У 2017 році таке мало місце в травні та липні.

Вихідним матеріалом використані трьох-, чотирьох-, п'яти- і шестивидові гібриди з різним ступенем беккросування та їх самозапилення в кількості 33 шт.

Методика загальноприйнята для виконання генетико-селекційних досліджень [8].

Результати досліджень та обговорення

Встановлено високий потенціал беккросів міжвидових гібридів за продуктивністю, яка успішно реалізувалась у сприятливих зовнішніх умовах. У СНАУ в 2017 році прояв ознаки в беккроса 08.197/105 становив 1643 г/гніздо, що в 2,6 рази більше, ніж у кращого з стандартів сорту Явір. За походженням це триразовий беккрос

п'ятивидового гібрида. Ненабагато поступався йому у цьому відношенні дворазовий беккрос шестивидового гібрида 89.721с81 з вираженням показника 1523 г/гніздо.

Дані таблиці 1 свідчать, що в умовах СНАУ модальним класом розподілу досліджуваного матеріалу за проявом ознаки в 2015 році виявився із значенням показника 201–300 г/гніздо. До нього віднесено близько третини гібридів. У 2016 році також цей клас виділено як модальний, проте частка гібридів, що мали аналогічну характеристику, виявилась меншою, ніж у попередньому році – 24,3%. Певною мірою це обумовлено великою кількістю гібридів, що мали дуже низьку продуктивність – 200 г/гніздо і менше.

Отримані дані дозволяють стверджувати, що найкращими умовами для вираження продуктивності за оцінки в умовах СНАУ виявились у 2017 році. Модальним класом був із значенням показника більше 700 г/гніздо, до якого віднесено 54,4% гібридів. Порівняно з іншими класами, у цьому році дещо більша кількість беккросів спостерігалася в класі, що передував останньому. Лише один гібрид у 2016 році віднесений до останнього класу, а в 2015 році їх було три.

Інше мало місце в умовах Устимівської дослідної станції. Модальним класами розподілу досліджуваного матеріалу у 2015 і 2017 роках виявився з проявом ознаки в межах 300,1–400,0 г/гніздо. Невеликою також була різниця між ними – 6,1%. Значно гірші метеорологічні умови в 2016 році, порівняно із згаданими роками, обумовили максимальну частку гібридів у першому класі з продуктивністю 200 г/гніздо і менше. Вона виявилась дуже великою – 60,6%. Особливість вираження показника в умовах Устимівської дослідної станції – відсутність гібридів з продуктивністю вищою за 600 г/гніздо в 2016 і 2017 роках і лише по одному гібриду в класах 601–700 г/гніздо і більше 700 в 2015 році.

Як свідчать дані таблиці 2, зовнішні умови значно вплинули на максимальний прояв показника в кожного з гібридів. Залежно від років випробування гібридів у СНАУ найкращими вони виявились в 2017 році. Переважаюча частка беккросів – 84,9% характеризувалась найвищим вираженням показника саме в цьому році. Протилежне стосувалося попереднього року. Лише в триразового беккроса п'ятивидового гібрида 90.729/14 максимальна продуктивність відмічена в 2016 році.

Таблиця 1. Розподіл досліджуваних гібридів за продуктивністю (г/гніздо) залежно від місця вирощування та років

Місце випробування, сорт-стандарт	Рік	Частка гібридів (%) в класах з продуктивністю						
		200 i <	201-300	301-400	401-500	501-600	601-700	> 700
СНАУ	2015	15,1	27,4	9,1	12,1	15,1	12,1	9,1
	2016	18,2	24,3	9,1	21,2	12,1	12,1	3,0
	2017	6,1	6,1	6,	6,1	9,1	21,1	54,4
Устимівська ДС	2015	12,1	30,3	36,4	9,1	6,1	3,0	3,0
	2016	60,6	9,1	9,1	15,1	6,1	0,0	0,0
	2017	27,3	21,2	30,3	9,1	12,1	0,0	0,0
Сорт-стандарт Явір (СНАУ)	2015				439			
	2016					538		
	2017				441			
Сорт-стандарт Явір (УДС)	2015			314				
	2016	154						
	2017						640	
Сорт-стандарт Тетерів (СНАУ)	2015				440			
	2016				492			
	2017					508		
Сорт-стандарт Тетерів (УДС)	2015			369				
	2016	170						
	2017		211					

Дещо інше стосувалося результатів оцінки прояву ознаки в умовах Устимівської дослідної станції. Найкращими умови для максимального вираження показника виявились у 2015 році. Більше половини гібридів у цих умовах максимально реалізували свій генетичний потенціал за продуктивністю. Оптимальними були умови 2017 року були для 30,3% досліджуваних форм. Викладене свідчить про специфічну норму реакції генотипів залученого в експеримент матеріалу на зовнішні умови. Про різну реакцію складних міжвидових гібридів та

сортів-стандартів на умови вирощування свідчать дані таблиці 3. Згідно з даними попередньої і даної таблиць найбільша кількість гібридів з максимальною продуктивністю в 2017 році в СНАУ не відповідала величині частці беккросів з вищим проявом ознаки, ніж у кращого сорту-стандарту. Вираження останнього виявилось однаковим у 2015 і 2017 роках. Незважаючи на те, що отримані однакові дані в 2016 році (у обох таблицях 3,0%), у останній таблиці відмічена інша форма, ніж у згаданій вище – триразовий беккрос п'ятивидового гібрида 08.197/105.

Таблиця 2. Частка гібридів (%) з максимальною продуктивністю за роками та місцем випробування

Місце випробування	Рік		
	2015	2016	2017
СНАУ	12,1	3,0	84,9
Устимівська ДС	57,6	12,1	30,3

Аналогічне стосувалося прояву ознаки в умовах Устимівської дослідної станції. Отримані дані свідчать, що не всі гібриди з максимальним вираженням показника в цих умовах

характеризувались перевагою його прояву, порівняно з сортами-стандартами. В усі роки частка беккросів у таблиці 2 була більшою, ніж таблиці 3.

Таблиця 3. Частка гібридів (%) з вищою продуктивністю, ніж у кращого сорту-стандарту залежно від умов випробування

Місце випробування	Рік		
	2015	2016	2017
СНАУ	27,3	3,0	27,3
Устимівська ДС	9,1	3,0	9,1
Явір, стандарт (г/гніздо)		538	640
Тетерів, стандарт (г/гніздо)	440		

Про значний вплив на продуктивність зовнішніх умов можуть свідчити дані таблиці 4. Найбільша частка гібридів, у яких різниця прояву показника в умовах СНАУ і Устимівської дослідної станції становила 200 г/гніздо і більше, виявлена в 2017 році. Вважаємо, сприятливі умови для вираження показника в цьому році в СНАУ та дещо гірші за випробування в

Устимівській дослідній станції стали причиною викладеного. У 2016 році реакція на оцінку у різних підзонах була дещо меншою. Різниця в частці гібридів з дуже різною реакцією на зовнішні умови виявилася меншою майже в два рази: 14,1 проти 28,3%. Ще в більшій мірі викладене стосувалося 2015 року.

Таблиця 4. Частка гібридів (%) з великою і малою різницею за продуктивністю залежно від місця випробування

Різниця за кількістю бульб у гнізді, шт.	Рік		
	2015	2016	2017
200 і >	11,1	14,1	28,3
50 і <	9,1	6,1	2,0

Протилежне виявлено стосовно частки гібридів з малою різницею у прояві ознаки залежно від місця випробування. Найменшою вона була в 2017 році – 2,0% і значно більшою у інших роках.

Дещо інший вплив на продуктивність мали умови років виконання дослідження (табл. 5). Близько половини гібридів характеризувалась значною різницею у прояві ознаки за роками в

СНАУ, що свідчить про великий вплив умов періодів вегетації на вираження показника в цій підзоні. Значно менше гібридів мали різницю продуктивності в 200 г/гніздо і більше залежно від умов років в Устимівській дослідній станції.

Не виділено жодного гібрида з невеликою різницею у вираженні показника за роками в СНАУ і лише один гібрид мав таку характеристику в Устимівській дослідній станції.

Таблиця 5. Частка гібридів (%) з великою і малою різницею за продуктивністю залежно від умов років випробування

Різниця за кількістю бульб у гнізді, шт.	Місце випробування	
	СНАУ	Устимівська дослідна станція
200 і >	42,4	25,8
50 і <	0	1,5

Викладене вище також підтверджувалось розподілом гібридів за величиною коефіцієнта варіації продуктивності залежно від місця випробування (табл. 6). У обох місцях виконання дослідження виявлена дуже велика мінливість прояву ознаки. Близько половини гібридів у результаті оцінки в СНАУ характеризувалася значенням коефіцієнта варіації більше 40%, а в

беккреса 90.35c131 воно сягало 88%, а в гібридів 88.531c1 і 88.1450c3 – 77.

Меншою мірою викладене стосувалось Устимівської дослідної станції. У цих умовах мінливість продуктивності більше 40% виявлена лише в 30,3% гібридів, хоча це також максимальне значення розподілу.

Таблиця 6. Розподіл гібридів за величиною коефіцієнта варіації (%) продуктивності залежно від місця випробування

Місце випробування	Частка (%) гібридів з величиною коефіцієнта варіації				
	10 і <	11-20	21-30	31-40	> 40
СНАУ	9,1	6,1	18,2	15,1	51,5
Устимівська ДС	3,0	15,2	24,2	27,3	30,3

Протилежне викладеному відносилось до частки гібридів з відносно стабільним вираженням показника – величина коефіцієнта варіації 10% і менше. Тільки три гібриди в результаті випробування в СНАУ мали таку характеристику. Це дворазові беккриси шестивидових гібридів 90.690/7 і 08.195/8 та дворазовий беккрис потомства від самозапилення чотиривидового гібрида 90.691/9. У першого з них середня продуктивність за роками становила 622 г/гніздо, що, вважаємо, відносно високим його вираженням. В умовах Устимівської дослідної станції таку характеристику мав беккрис 08.195/89. Значення показника в нього становило лише 5%. Особливо слід відмітити мале варіювання ознаки в цього гібрида незалежно від місця випробування. Крім цього, в СНАУ величина продуктивності у нього була 602

г/гніздо, тобто високою, а в Устимівській дослідній станції – 400 г/гніздо – середньою.

Незважаючи на близькі середні значення показника за роками в результаті випробування в СНАУ і Устимівській дослідній станції в гібридів 88.1450с2 і 88.1450с3, відповідно, 509 і 526 та 160 і 177 г/гніздо (табл. 7) стверджувати про наявність у них однакової реакції на зовнішні умови не можна. Для гібрида 88.1450с2 найгіршими умовами для прояву продуктивності в СНАУ були в 2016 році, а для беккриса 88.1450с3 – 2015 року. Різниця в прояві ознаки за роками в першого становила 603 г/гніздо, а останнього – 873. Величина коефіцієнта варіації показника також була різною: 50 і 77%. Аналогічне стосувалося випробування гібрида в Устимівській дослідній станції.

Таблиця 7. Мінливість прояву продуктивності в сестринських гібридів залежно від місця і років випробування

Гібрид	Місце випробування	Рік			Середнє	Різниця	σ	V, %
		2015	2016	2017				
88.1450с2	СНАУ	410	257	860	509	603	256	50
	УДС	231	88	160	160	143	58	37
	Середнє	321	173	510	335	337		
	Різниця	79	169	700				
88.1450с3	СНАУ	227	250	1100	526	873	406	77
	УДС	329	119	183	177	310	88	50
	Середнє	278	119	642	346	523		
	Різниця	102	131	917				
90.673/30	СНАУ	850	143	567	520	707	291	56
	УДС	302	125	216	214	177	72	34
	Середнє	576	134	392	367	442		
	Різниця	548	18	351				
90.673/32	СНАУ	325	267	633	408	366	161	39
	УДС	345	163	237	248	182	75	30
	Середнє	335	215	435	328			
	Різниця	20	104	396				

Дещо інше стосувалося сестринських форм (потомство однієї комбінації) – гібридів 90.673/30 і 90.673/32. Хоча максимальне значення показника в результаті випробування в СНАУ у гібридів було в різні роки, відповідно, 2015 і 2017, проте в Устимівській дослідній станції викладене стосувалося лише 2015 року. Значно відрізнялися гібриди за середнім проявом ознаки в результаті випробування в СНАУ, відповідно, 707 і 366 г/гніздо, хоча це не стосувалося Устимівської дослідної станції. У різні роки виявлена мінімальна різниця прояву продуктивності за місцем випробування. Для беккреса 90.673/30 таке виявлено в 2016 році – 18 г/гніздо, а іншого – 2015 – 20 г/гніздо. Велика відмінність у значенні коефіцієнта варіації продуктивності за роками виявлена лише в СНАУ: 56 і 39%, а в Устимівській дослідній станції воно було близьким: 34 і 30%.

Висновки

Доведений значний потенціал досліджуваного матеріалу за продуктивність, з максимальним проявом ознаки в триразового беккреса п'ятивидового гібрида 08.197/105 – 1643 г/гніздо, що в 2,6 рази більше, ніж у кращого із стандартів сорту Явір. Проте, тільки в 2017 році за випробування в СНАУ частка гібридів з дуже високою продуктивністю – більше 700 г/гніздо становила 54,4%. Встановлено, що найгіршими умовами для реалізації ознаки виявились в 2016 році за оцінки в Устимівській дослідній станції. Вираження показника менше 200 г/гніздо мали 60,6% гібридів.

Виявлено значний вплив зовнішніх умов на продуктивність досліджуваного матеріалу. Найбільша частка гібридів з максимальною продуктивністю виявлена в 2017 році в СНАУ і 2015 році в Устимівській дослідній станції. У обох місцях випробування дуже несприятливим для прояву ознаки виявився 2016 рік, хоча окремі гібриди саме в таких умовах характеризувалися максимальним вираженням показника.

Доведена різна реакція сортів-стандартів та досліджуваного матеріалу на умови вирощування. Однакова частка гібридів з вищим проявом ознаки, ніж у кращого сорту-стандарту, виявлена в СНАУ (27,3%) і Устимівській дослідній станції (9,1%) в 2015 і 2017 роках. Для обох місць випробування однаковою вона була в

2016 році (3,0%).

За часткою гібридів з великою різницею прояву продуктивності залежно від місць та років дослідження, величиною коефіцієнта варіації доведений значний вплив зовнішніх умов на прояв ознаки. Максимальна величина останнього сягала 88%, хоча в деяких гібридів він знаходився в межах 5–10%.

Виявлена різна реакція на зовнішній комплекс сестринських форм, що залежало від походження матеріалу.

Виділені гібриди зі стабільним вираженням показника і підвищеним та високим його проявом слід залучити в схрещування для визначення успадкування ознак серед потомства.

References

- Ross, H. (1986). Potato breeding – problem and perspectives. Berlin and Hamburg: Paul Parey.
- Van der Zaag, D. E. (1976). Potato production and utilization in the world. Pot. Res., 19, 37–72.
3. Kuchko, A. A., Vlasenko, M. Yu. & Mytsko, V. M. (1998). Fiziologhiia ta biokhimiia kartopli [Physiology and biochemistry of potatoes]. Kyiv: Dovira [in Ukrainian].
4. Shamyakin, I. P. (Ed.) (1988). Bulba: entsiklopedicheskiy spravochnik po vyrashchivaniyu, khraneniyu, pererabotke i ispolzovaniyu kartofelya [Bulba: encyclopedic guide to the cultivation, storage, processing and use of potatoes]. Minsk: Belorusskaya sovetskaya entsiklopediya [in Russian].
5. Tesliuk, P. S., Vlasenko, M. Yu., Kupriianov, V. P. & Kutsenko, V. S. (2009). Tsikave kartopliarstvo [Interesting potatoes]. Lutsk: Nadstyria [in Ukrainian].
6. Kernasiuk, Yu. (2018). Rynok kartopli: osnovni trendy [Potato Market: Main Trends]. Ahrobiznes Sohodni, 7, 16–18 [in Ukrainian].
7. Litun, P. P., Kirichenko, V. V., Petrenkova, V. P. & Kolomatskaya, V. P. (2007). Adaptivnaya selektsiya. Teoriya i tekhnologiya na sovremennom etape [Adaptive selection. Theory and technology at the present stage]. Kharkov [in Russian].
8. Kononuchenko, V. V. (Ed.) (2002). Metodychni rekomendatsii shchodo provedennia doslidzhen z kartopleiu [Methodical recommendations for research on potatoes]. Nemishaieva : IK UAAN [in Ukrainian].