

УДК 635.21:361.523

DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2019.107.9>

## ВПЛИВ УМОВ ВИРОЩУВАННЯ НА ПРОЯВ СЕРЕДНЬОЇ МАСИ ОДНІЄЇ БУЛЬБИ В МІЖВИДОВИХ ГІБРИДІВ КАРТОПЛІ, ЇХ БЕККРОСІВ

**Кравченко Н.В.** – к.с.-г.н., доцент,

Сумський національний аграрний університет

**Гордієнко В.В.** – к.с.-г.н., старший науковий співробітник,

Інститут картоплярства

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

Сумський національний аграрний університет

**Крючко Л.В.** – к.с.-г.н., доцент,

Сумський національний аграрний університет

**Дегтярьова М.С.** – аспірантка,

Сумський національний аграрний університет

У статті наведено результати дослідження впливу умов місць та років випробування складних міжвидових гібридів, їх беккросів картоплі за здатністю зав'язувати великі бульби. Виявлений значний потенціал вихідного селекційного матеріалу за проявом ознаки, що дозволило виділити до 20,6% беккросів із вищим її вираженням, ніж у кращого сорту-стандарту. За максимальним проявом ознаки визначено, що оптимальні умови для її реалізації мали місце у 2017 році під час випробування в Сумському національному аграрному університеті і у 2016 році під час випробування в Інституті картоплярства. Це дозволило виділити гібриди із середньою масою однієї бульби більше 100 г в умовах Сумського національного аграрного університету у 2017 році і дуже рідко у 2016 році. За рідким винятком величина коефіцієнта варіації показника залежно від метеорологічних умов перевищувала 10% і була максимальною у дворазового беккросу чотиривидового гібрида 00.72/5 – 83%. Мінімальним значенням його характеризувався одноразовий беккрос тривидового гібрида 88.110с26 – 3%. Доведена можливість виділення беккросів, у яких різниця у прояві ознаки залежно від місця випробування або метеорологічних умов не перевищувала 10 г. Виявлена особливість вираження показника поміж сестринських форм за потенціалом вираження показника, його абсолютним значенням, різницею між варіантами.

**Ключові слова:** картопля, міжвидові гібриди, їх беккроси, середня маса бульб, місце, роки випробування, варіювання прояву ознаки.

**Кравченко Н.В., Гордієнко В.В., Подгаєцький А.А., Крючко Л.В., Дегтярева М.С.**  
**Влияние условий выращивания на величину средней массы одного клубня у межвидовых гибридов картофеля, их беккросов**

В статье представлены результаты исследования влияния условий мест и лет испытания сложных межвидовых гибридов, их беккросов картофеля по способности завязывать крупные клубни. Обнаружен значительный потенциал исходного селекционного материала по проявлению признака, что позволило выделить до 20,6% беккросов с более высоким уровнем показателя, чем у лучшего сорта-стандарта. По максимальному проявлению признака определено, что оптимальные условия для его реализации наблюдались в 2017 году во время испытаний в Сумском национальном аграрном университете и в 2016 году во время испытаний в Институте картофелеводства. Это позволило выделить гибриды со средней массой одного клубня более 100 г в условиях Сумского национального аграрного университета в 2017 году и очень редко в 2016 году. За небольшим исключением, величина коэффициента вариации показателя в зависимости от метеорологических условий превышала 10% и была максимальной у двукратного беккросса четырехвидового гибрида 00.72/5 – 83%. Минимальным значением показателя характеризовался однократный беккросс трехвидового гибрида 88.110с26 (3%) при испытании в условиях Института картофелеводства. Обнаружена возможность выделения беккроссов с разницей проявления признака в зависимости от места испытания или метеорологических

условиях, которая не превышала 10 г. Выявлена особенность значения средней массы одного клубня между сестринскими формами, что проявлялось по потенциалу выражения показателя, его абсолютному значению, разнице между вариантами.

**Ключевые слова:** картофель, межвидовые гибриды, их беккроссы, средняя масса одного клубня, место, годы испытания, варьирование проявления признака.

**Kravchenko N.V., Hordiienko V.V., Podhaietskyi A.A., Kriuchko L.V., Dehtiarova M.S. The influence of growth conditions for the production of the middle mass of tuber population in the individual hybrids of the potatoes, their beccrosses**

The article presents the results of the study on the influence of conditions of places and years of testing of complex interspecific hybrids, their beccrosses potatoes on tubers capacity. Significant potential of the source selection material has been revealed as a sign of the sign, which allowed to up to 20,6% of the beccrosses with a higher expression of the indicator than the best standard-grade. By the maximum manifestation of the trait, it has been determined that the optimum conditions for its realization were revealed in 2017 during the test in the SNAU and in 2016 in the process of testing in the IP. This allowed the isolation of hybrids with an average weight of one tuber more than 100 g under the conditions of the SNAU in 2017 and very rarely in 2016. With the exception of the exception, the value of the coefficient of variation of the indicator, depending on meteorological conditions, exceeded 10% and was maximal in the doublecross beer four species hybrid 00.72/5 – 83%. The minimum value of the indicator was characterized by a one-time backcross three-way hybrid 88.110s26 – 3%. The possibility of the location of beccrosses, in which the difference in the manifestation of signs, depending on the place of trial or meteorological conditions did not exceed 10 g. It was revealed the peculiarity of the manifestation of the sign between the nursing forms at the potential of the expression of the indicator, its absolute value, the difference between the variants.

**Key words:** potato, interspecific hybrids, their beccrosses, average mass of tubers, place, years of test, variation of manifestation of sign.

**Вступ.** Продуктивність картоплі залежить від кількості бульб у гнізді та їхньої середньої маси [1]. За проявом останньої ознаки сорти, вихідний селекційний матеріал [2] умовно можна розділити на велико-, середньо- і дрібнобульбові. Відносність цього поділу зумовлена нормою реакції генотипів на зовнішні умови.

Донедавна стратегія селекції сільськогосподарських культур, зокрема і картоплі, базувалася на створенні сортів високо інтенсивного типу [3]. Водночас, як свідчать результати численних досліджень, прояв господарських ознак у сортів такого типу великою мірою залежить від зовнішніх умов. Сучасний стан технології вирощування сільськогосподарських культур: високі дози добрив, сучасна техніка, використання спеціальних заходів, наприклад, полив, регулювання кислотності, засоленості ґрунту, дозволяє дещо знизити негативний вплив зовнішніх чинників на продуктивність рослин. Проте застосування їх значно підвищує собівартість продукції і тим самим знижує рентабельність її виробництва. За нашими даними [4], в основних європейських країнах (за винятком Нідерландів) урожайність картоплі за 1990–1994 рр. змінювалася на 24–38%.

З огляду на зазначене, останнім часом стратегія селекції змінилася і завдання, яке поставлене перед селекціонерами: створювати не лише високоінтенсивні сорти, але й адаптовані до мінливих зовнішніх умов [3]. Вирішувати його складно, бо в результаті штучних відборів продуктивних форм відбувалося зниження їхнього адаптивного потенціалу [5], що зумовило втрату генетичного контролю опірності чинникам зовнішнього середовища.

Особливість картоплі в наявності численних (згідно з думками різних систематиків, 112–235) диких і культурних видів [6], які еволюціонували в найрізноманітніших ареалах від південних районів Чилі й Аргентини до південних штатів Америки [7], що дозволило мати зразки, не лише стійкі проти численних збудників хвороб і шкідників, але й резистентні до зовнішніх чинників. Отже, міжвидова гібридизація дозволяє значно розширити генофонд культури, зокрема стійкість до несприятливих умов вирощування.

**Постановка завдання.** Мета нашого дослідження – визначити вплив зовнішніх умов на реалізацію генетичного потенціалу міжвидових гібридів, їх беккросів за середньою масою однієї бульби.

Методика та вихідний матеріал. Експеримент виконували згідно з методиками, які використовуються в дослідженнях із картоплею, зокрема селекційно-генетичного напрямку [8]. За проявом середньої маси однієї бульби оцінювали 34 складних міжвидових гібриди і два сорти-стандарт: Явір і Тетерів в умовах Сумського національного аграрного університету (далі – СНАУ) та Інституту картоплярства (далі – ІК), які знаходяться, відповідно, у зоні північно-східного Лісостепу України та південного Полісся України.

Вихідний матеріал відрізнявся за методами створення з використанням беккросування, самозапилення та схрещування гібридів між собою, ступенем беккросування, кількістю залучених видів. Оцінювали міжвидові гібриди, що мали походження:  $\{[(S. \text{acaule} \times S. \text{bulbocastanum}) \times S. \text{phureja}] \times S. \text{demissum}\} \times S. \text{andigenum}$   $\times S. \text{tuberosum}$  – шестивидові,  $\{[(S. \text{acaule} \times S. \text{bulbocastanum}) \times S. \text{phureja}] \times S. \text{demissum}\} \times S. \text{tuberosum}$  – п'ятивидові,  $\{(S. \text{demissum} \times S. \text{bulbocastanum}) \times S. \text{andigenum}\} \times S. \text{tuberosum}$  – чотиривидові,  $(S. \text{demissum} \times S. \text{bulbocastanum}) \times S. \text{tuberosum}$  – тривидові.

Результати та їх обговорення. Отримані дані свідчать про значний потенціал певної кількості гібридів за високим проявом середньої маси однієї бульби. У сприятливих зовнішніх умовах: випробування у СНАУ у 2017 р., максимальний прояв ознаки зазначено у дворазового беккроса тривидового гібрида 90.673/32 – 179 г. Це також підтверджувалося часткою зразків, які перевищили величину показника кращого сорту-стандарту (табл. 1). В умовах СНАУ впродовж трьох років вищим вираженням показника характеризувався сорт-стандарт Явір. Стосовно ІК одержані однакові дані в обох сортів у 2015 р., а в наступних перевагу мав сорт Тетерів.

Найбільша частка гібридів – 20,6%, які перевищили величину показника у кращого зі стандартів, виявлена в ІК у 2015 р. Ненабагато меншою вона була в наступному році в цих же умовах. Водночас не виділено жодного гібрида зі згаданою характеристикою у 2017 р. під час оцінки матеріалу в ІК.

Близькі й однакові величини частки гібридів із більшою середньою масою однієї бульби, ніж у кращого сорту-стандарту, отримані в результаті випробування у СНАУ. Особливість оцінювання в цьому місці – наявність виділених зразків у всі роки дослідження.

Таблиця 1  
**Частка гібридів із більшою середньою масою однієї бульби, ніж у кращого сорту-стандарту**

Місце випробування	Матеріал	Рік		
		2015	2016	2017
СНАУ	Гібриди, %	11,8	8,8	8,8
	Явір, стандарт (г)	65	80	138
	Тетерів, стандарт (г)	41	37	49
ІК	Гібриди, %	20,6	17,7	0
	Явір, стандарт (г)	34	48	54
	Тетерів, стандарт (г)	41	59	68

Тільки в умовах СНАУ виділені гібриди із проявом ознаки більше 100 г. Водночас це спостерігалось лише у 2016–2017 рр., частота гібридів, які мали таке вираження показника, значно різнилася за роками – 2,9 і 32,4% відповідно.

Виявлений значний вплив на величину середньої маси однієї бульби як місця виконання експерименту, так і метеорологічних умов у періоди вегетації 2015–2017 рр. (табл. 2). Упродовж трьох років виконання експерименту у СНАУ модальними класами були із проявом ознаки в межах 31–40, 41–50 і більше 70 г. Різнилися також модальні класи за часткою гібридів, віднесених до них. Найменшою вона була у 2016 р. – 41,1%, дещо більшою в попередньому – 55,9%, найбільшою у 2017 р. – 64,7%. Різниця між крайніми значеннями становила 23,6%, або більше половини від найменшої величини показника.

У 2015 р. тільки в першому класі відсутні гібриди. У наступному це стосувалося перших двох класів, а у 2017 р. – перших трьох. Виходячи із зазначеного, можна зробити висновок, що найгірші умови в північно-східному Лісостепу України для накопичення середньої маси бульб спостерігалися у 2015 р., найкращими вони були у 2017 р.

Інше мало місце за випробування міжвидових гібридів, їх беккросів у зоні південного Полісся України. Лише у 2015 р. модальним класом виявився зі значеннями в межах показника 21–30 г. У наступному цим класом був із середньою масою однієї бульби в межах 41–50 г, а у 2017 р. такими класами виявилися два: 31–40 і 41–50 г. Загалом, це гірше, ніж у СНАУ. Особливо зазначене стосувалося відсутності гібридів у двох останніх класах у 2015 р. та в останньому у 2017 р. За розподілом досліджуваного матеріалу можна зробити висновок, що в результаті випробування гібридів в ІК кращим для прояву ознаки виявився період вегетації 2016 р., що не збігалось з умовами СНАУ.

Таблиця 2

**Розподіл досліджуваних гібридів за середньою масою однієї бульби (г) залежно від місця вирощування та років**

Місце випробування, сорт-стандарт	Рік	Частка гібридів (%) у класах із середньою масою однієї бульби						
		20 і <	21–30	31–40	41–50	51–60	61–70	> 70
СНАУ	2015	0	2,9	55,9	17,7	8,8	2,9	11,8
	2016	0	0	14,7	41,1	20,6	11,8	11,8
	2017	0	0	0	5,9	17,6	11,8	64,7
ІК	2015	2,9	41,2	38,7	11,8	5,9	0	0
	2016	0	14,7	23,5	26,5	21,5	2,9	5,9
	2017	0	26,5	29,4	29,4	8,8	5,9	0

Про відмінність впливу умов років і місць проведення експерименту на прояв ознаки також свідчать дані максимального її вираження (табл. 3). Найгірші умови періоду вегетації картоплі у СНАУ для формування великих бульб були у 2015 р., бо жоден гібрид у цей період не мав максимального вираження показника. Лише у трьох беккросів виявлена така характеристика у 2016 р., а в інших найбільші за масою бульб сформувалися у 2017 р.

Таблиця 3

**Частота гібридів (%) із максимальною масою однієї бульби  
за роками та місцем випробування**

Місце випробування	Рік		
	2015	2016	2017
СНАУ	0	8,8	91,2
ІК	11,8	70,6	17,6

Інше стосувалося результатів випробування досліджуваного матеріалу в ІК. У цих умовах, незважаючи на відмінність у метеорологічному комплексі, виділені гібриди, які успішно реалізували свою спадковість щодо контролю ознаки. Як і у СНАУ, найгірші умови для зав'язування великих бульб в ІК були у 2015 р. Проте для чотирьох гібридів вони виявилися найкращими. Близькі дані отримані у 2017 р. Найкращими вони були у 2016 р., про що свідчить велика частка гібридів із максимальним вираженням показника.

Вплив метеорологічних умов на прояв ознаки засвідчують дані величин коефіцієнта варіації показника (табл. 4). Найнижчим він виявився в ІК в одноразового беккреса тривидового гібрида 88.110с26 – 3%. Протилежне стосувалося дворазового беккреса чотиривидового гібрида 00.72/5, на одному з етапів одержання якого використовувалося самозапилення. У нього величина коефіцієнта варіації показника становила 83%.

Отримані дані свідчать про те, що частота гібридів із проявом ознаки менше 10% в умовах ІК була удвічі більшою, ніж у СНАУ. Протилежне стосувалося останнього класу, до якого віднесено половину гібридів після випробування у СНАУ і лише три гібриди в результаті оцінки в ІК.

Зазначене можна пояснити загальним більш низьким проявом середньої маси однієї бульби в умовах ІК, ніж СНАУ, що зумовило менше варіювання показника в ІК. Значна величина коефіцієнта варіації у СНАУ спричинена порівняно сприятливими умовами для формування великих бульб у 2017 р.

Варіювання прояву ознаки мало місце не лише в гібридів, але й у сортів-стандартів. Максимальне вираження коефіцієнта варіації зазначено в сорту Явір у результаті випробування у СНАУ – 41%. Протилежне стосувалося сорту Тетерів, але в тих же умовах – 15%.

Таблиця 4

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

Місце випробування	Частка (%) гібридів із величиною коефіцієнта варіації				
	10 і <	11–20	21–30	31–40	> 40
СНАУ	5,9	5,9	17,6	20,6	50
ІК	11,8	23,5	32,4	23,5	8,8

Різниця середньої маси однієї бульби залежно від місця випробування гібридів свідчила про відмінність реакції їхніх генотипів на зовнішні умови (табл. 5). Вищою стабільністю прояву показника характеризувалися беккреси з мінімальною різницею прояву ознаки (10 г і менше). Найменшою їх частка була у 2017 р. – 2%. Це пояснюва-

лося порівняно високою середньою масою однієї бульби в умовах СНАУ і низькою в ІК. Максимальна частка гібридів зі згаданою характеристикою зазначена у 2015 р., що свідчить про близькість даних, одержаних у різних місцях випробування.

По-іншому відбувався розподіл гібридів за великою різницею прояву показника у СНАУ й ІК. Найменше таких зразків було у 2016 р., максимально – у 2017 р. Про різну реакцію на зовнішні умови досліджуваних гібридів можна судити з невідповідності розподілу таких, на яких зміна місця випробування впливала незначною мірою, і тих, що мали протилежну характеристику.

Таблиця 5

**Частота гібридів (%) із малою і великою різницею  
за середньою масою однієї бульби залежно від місця випробування**

Різниця середньої маси однієї бульби, г	Рік		
	2015	2016	2017
Велика, 50 і >	2,9	1,0	13,7
Мала, 10 і <	16,7	10,8	2

Досліджували вплив місць випробування матеріалу на різницю прояву ознаки в гібридів (табл. 6). Лише у дворазового беккреса чотиривидового гібрида, на одному з етапів одержання якого використане самозапилення 88.790с94, виявлена різниця в 4 г за роками дослідження у СНАУ. Значно більше таких беккросів було в умовах ІК – дев'ять. Особливість беккреса 88.790с94 полягає в невеликій різниці вираження показника не лише у СНАУ, але й в ІК, де вона становила 7 г. Тобто згаданий беккрес характеризувався стабільним проявом ознаки незалежно від метеорологічних умов років випробування, хоча місце проведення дослідження значною мірою вплинуло на величину середньої маси однієї бульби. Різниця перебувала в межах 21–29 г.

У четвертій частині гібридів мали місце значні відмінності прояву показника за випробування у СНАУ. Водночас в умовах ІК не виявлено жодного беккреса з різницею вираження ознаки за роками дослідження.

Таблиця 6

**Частота гібридів (%) із малою і великою різницею  
за середньою масою однієї бульби залежно від років випробування**

Різниця середньої маси однієї бульби, г	Місце випробування	
	СНАУ	ІК
Велика, 50 і >	25	0
Мала, 10 і <	1,5	13,2

Виявлена різна реакція сестринських форм на середню масу однієї бульби залежно від зовнішніх умов. Водночас загальним було вище значення показника в умовах СНАУ, ніж в ІК (табл. 7). Виняток становив дворазовий беккрес шестивидового гібрида, на одному з етапів одержання якого схрещували два багатовидові гібриди – 08.194/115.

Відмінність шестивидового гібрида 88.1450с3 від його сестринської форми (88.1450с2) – у незначній реакції на місце вирощування у 2015 і 2016 рр., коли різниця між варіантами становила 9 і 1 г відповідно.

Особливість дворазового беккреса тривидового гібрида 90.673/32 порівняно з його сестринською формою 90.673/30 – у високому потенціалі прояву ознаки. У сприятливих зовнішніх умовах 2015 р., особливо 2017 р., під час випробування у СНАУ маса однієї бульби в нього становила 93 і 179 г, що в середньому за три роки складало 104 г. Водночас у несприятливих для беккреса умовах 2016 р. вираження показника в нього було 41 г.

На відміну від сестринської форми 08.187/93, дворазовий беккрес чотиривидового гібрида 08.187/13 характеризувався відносно високим потенціалом прояву ознаки, що у 2015 і 2017 рр., під час випробування у СНАУ становило 81 і 120 г. Водночас, як і в гібрида 88.1450с3, у 08.187/93 виявлена дуже мала (у 2015 р.) або взагалі відсутня різниця між місцем вирощування, що свідчить про його високий адаптивний потенціал прояву ознаки у згаданих умовах.

Серед п'яти сестринських форм комбінації 08.194 порівняно високим потенціалом контролю ознаки характеризувались сіянці 20, 23 і 115. Цінність двох останніх – у максимальному вираженні показника в несприятливому для більшості гібридів 2016 р. у СНАУ й ІК. Ще одна відмінність за середньою масою однієї бульби між сестринськими формами в максимальному значенні ознаки в беккреса 08.194/115 в умовах ІК – 95 г. Це та відносно високе вираження показника у 2015 р. зумовило вищу середню величину прояву ознаки в умовах ІК, порівно зі СНАУ, що не спостерігалось в жодній сестринській формі.

**Висновки.** Доведений високий потенціал окремих міжвидових гібридів, їх беккросів за проявом середньої маси однієї бульби, що проявилось в абсолютному значенні показника (у беккреса 90.673/32 це становило 179 г), можливості виділення гібридів із вищим вираженням ознаки, ніж у кращого сорту-стандарту, та із середньою масою однієї бульби більше 100 г.

Таблиця 7

**Прояв середньої маси бульб поміж сестринських форм залежно від зовнішніх умов**

Гібрид	Місце випробування	Рік				Різниця	σ	V, %
		2015	2016	2017	середнє			
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
88.1450с2	СНАУ	48	37	77	54	40	21	38
	ІК	24	21	31	25	10	5	20
	Середнє	36	29	54	40	25		
	Різниця	24	16	46	29			
88.1450с3	СНАУ	31	39	48	39	17	9	22
	ІК	22	38	24	28	16	9	31
	Середнє	27	39	36	34	17		
	Різниця	9	1	24	11			
90.673/30	СНАУ	41	40	68	50	28	16	32
	ІК	22	45	31	33	23	12	35
	Середнє	32	43	50	42	26		
	Різниця	19	5	37	20			

Продовження таблиці 7

1	2	3	4	5	6	7	8	9
90.673/32	СНАУ	93	41	179	104	138	70	67
	ІК	41	40	68	50	28	16	32
	Середнє	22	45	31	33	23	12	35
	Різниця	32	43	50	42	26		
08.187/13	СНАУ	81	43	120	81	77	39	47
	ІК	49	57	31	46	26	13	29
	Середнє	65	50	76	64	52		
	Різниця	32	14	89	45			
08.187/93	СНАУ	40	59	95	65	55	28	43
	ІК	38	59	56	51	21	11	22
	Середнє	39	59	76	58	38		
	Різниця	2	0	39	14			
08.194/20	СНАУ	48	80	118	82	70	35	43
	ІК	51	54	42	49	12	6	13
	Середнє	50	67	80	66	41		
	Різниця	3	26	76	35			
08.194/23	СНАУ	62	107	49	73	58	30	42
	ІК	47	59	44	50	15	8	16
	Середнє	55	83	47	62	37		
	Різниця	15	48	5	23			
08.194/33	СНАУ	38	47	70	52	32	17	32
	ІК	42	59	28	43	31	16	36
	Середнє	40	53	49	47	32		
	Різниця	4	12	42	19			
08.194/115	СНАУ	38	41	70	50	32	18	36
	ІК	54	95	64	71	41	21	30
	Середнє	46	68	67	60	37		
	Різниця	16	54	6	25			
08.194/119	СНАУ	53	53	81	62	28	16	26
	ІК	34	37	52	41	18	10	24
	Середнє	44	45	67	52	23		
	Різниця	19	16	29	21			

Виявлений значний вплив на прояв ознаки зовнішніх умов: місця виконання експерименту та метеорологічних чинників у роки його проведення, що підтверджувалося розподілом гібридів за класами, визначенням модального класу, величиною коефіцієнта варіації.



Виділені гібриди з порівняно стабільним проявом середньої маси однієї бульби рідше залежно від місця випробування і частіше за роками виконання дослідження. Особливо перше стосувалося 2015 і 2016 рр.

Установлений різний потенціал прояву ознаки, відмінності в реакції на зовнішні умови, стабільності вираження показника поміж сестринських форм.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Ross H. Potato breeding – problem and perspectives. Berlin ; Hamburg : Paul Parey, 1986. 132 p.
2. Подгасцький А. Характеристика генетичних ресурсів картоплі та їх практичне використання. *Генетичні ресурси рослин*. 2004. № 1. С. 103–110.
3. Лавриненко Ю., Гудзь Ю. Теория и практика адаптивной селекции кукурузы. Херсон, 1997. 168 с.
4. Подгасцький А., Кравченко Н., Подгасцький А. Вплив метеорологічних умов на врожайність картоплі. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. Серія «Агрономія і біологія». 2016. Вип. 2 (31). С. 169–172.
5. Эллиот Ф. Селекция растений и цитогенетика. Москва : Из-во иностр. лит., 1961. 117 с.
6. Гавриленко Т. Исследование генетического разнообразия и происхождения культурных видов картофеля – современное состояние и ретроспективный анализ. *Международная научная конференция, посвященная 125-летию со дня рождения С.М. Букасова. Санкт-Петербург, 3-5 августа 2016 г.* : тезисы докладов. С. 7–9.
7. Букасов С., Камераз А. Селекция и семеноводство картофеля. Ленинград : Колос, 1972. 358 с.
8. Методичні рекомендації щодо проведення досліджень з картоплею. Немішаєве, 2002. 183 с.