УСПАДКУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ У ГІБРИДНОГО ПОТОМСТВА КАРТОПЛІ, ОТРИМАНОГО ВІД САМОЗАПИЛЕННЯ ТА МІЖСОРТОВОГО СХРЕЩУВАННЯ

Наведено результати досліджень прояву спадковості у гібридного потомства, отриманого від самозапилення та міжсортowego схрещування, за продуктивністю. Виявлено комбінації, де вона у потомства залежить від фенотипу батьківських форм. Успадкування цієї ознаки мало проміжний характер, гетерозис та депресію.

Для досягнення ефекту в селекції бажаним типом зв'язку між ознаками буде такий: якщо значення ознаки збільшується із збільшенням ознаки, що селектується, то зв'язок між ними має бути позитивним, і навпаки, якщо значення ознаки зменшується одночасно зі збільшенням значення ознаки, що селектується, то зв'язок між ними має бути негативним.

За добору, гібридизації важливе значення мають кореляційні взаємозв'язки між господарсько цінними ознаками. За створення гібридної популяції її цінність буде залежати від того, які кореляційні взаємозв'язки має ознака, яка селектується, а також від типу зв'язку між ознаками (позитивного або негативного). Невраховування цього фактора може призвести до того, що створена гібридна популяція буде певною мірою задовольняти селекціонера за ознакою, що селектується, а за іншими господарсько корисними ознаками може бути гіршою від вихідного матеріалу.

Найбільш продуктивними виявилися сіянці від самозапилення сорту Червона рута. Маса бульб одного куща була різною: мінімальна – 201 г, максимальна – 780 г і в середньому становила 490 г. Коефіцієнт кореляції був слабким додатним (+0,080), а рівняння регресії мало такий вигляд: $Y = 3,6 X + 1,9$.

У селекційному розсаднику виділилося чотири комбінації схрещування, в яких урожайність перевищила вихідні батьківські форми в середньому на 3,5–6,0 т/га. Урожайність гібридів цих комбінацій схрещування була відповідно на рівні 30,8–34,2 т/га. Визначено кореляційно-регресійну залежність за даними врожайності цих гібридів порівняно до вихідних материнських форм, яка була позитивною середньою.

Аналізуючи кількісні показники селекційних номерів, отриманих на основі схрещування сортів картоплі *S. tuberosum* (селекційний розсадник),

відзначено тенденцію до зростання їх продуктивності.

За складних міжсорткових схрещувань спостерігали суттєве підвищення врожайності порівняно з вихідними батьківськими формами та сортами-стандартами.

Випробування гібридів селекційного розсадника показало досить високу результативність їх виділення з багатьма господарсько цінними ознаками, хоча кількість сортономерів з кращими показниками врожайності була невисокою (4).

Ключові слова: картопля, гібрид, потомство, сорт, кореляційна залежність, коефіцієнт кореляції.

Ilchuk R., Ilchuk Y. Inheritance of the productivity in hybrid offspring of potato got from self-pollination and intervarietal cross

Results of researches of heredity display are brought at the hybrid offspring got from self-pollination and intervarietal cross for the productivity. Combinations are discovered, where the heredity in offspring depends from the phenotype of paternal forms. Inheritance this sign had intermediate character, heterosis and depression.

To achieve the effect in breeding, the desired type of relationship between traits will be as follows: if the value of the trait increases with increasing of selected trait, the relationship between them should be positive, and vice versa, if the trait value decreases with increasing trait value, that selected, the relationship between them must be negative.

In selection hybridization, the correlation relationships between economic traits are important. When a hybrid population is created, its value will depend on the correlation that the trait is being selected and the type of trait (positive or negative). Failure to take this factor into account may result in the hybrid population being created to satisfy the breeder on a breeding basis to some extent, and may be worse than the initial material on other economically useful traits.

The most productive were seedlings from the self-pollination of the Red Ruta variety. The mass of tubers per bush was different: minimum – 201 g, maximum – 780 g and averaged 490 g per bush. The correlation coefficient was weakly positive (+0,080), and the regression equation was as follows: $Y = 3,6 X + 1,9$.

In the breeding nursery four combinations of cross were distinguished, in which the yield exceeded the initial parental forms by an average of 3,5–6,0 t/ha. The yields of hybrids of these cross combinations were respectively at the level of 30,8–34,2 t/ha. The correlation-regression dependence was determined according to the yield of these hybrids compared to the original maternal forms, which was positive average.

Analyzing the quantitative indicators of breeding numbers obtained from the cross of potatoes varieties S. tuberosum (breeding nursery) showed a tendency to increase their productivity.

Complex intervarietal crosses show a significant increase in yields compared to parent parent forms and variety-standards.

Testing of breeding nursery hybrids showed a fairly high efficiency of isolating hybrids with high economically valuable features, although the number of hybrids with better yields was low (4).

Key words: potato, hybrid, offspring, variety, correlation dependence, coefficient of correlation.

Вступ. Картопля є найпродуктивнішою сільськогосподарською культурою, що забезпечує вихід з одиниці площі вуглеводів у 2 рази більше, ніж зернові культури. У 100 г картоплі міститься 8 % добової потреби людини у білках, 20–50 % – у вітаміні С, 100 % – вітаміні В. А за рахунок того, що 100 г картоплі містить приблизно 15 г крохмалю, вона є найкалорійнішою серед інших овочів та фруктів [7].

Суттєвим резервом збільшення ефективності картоплярства є сорт з високими властивостями пристосування до місцевих (зональних) умов [8]. В адаптивних селекційних програмах значну увагу приділяють не тільки зростанню потенційної врожайності, а й здатності сорту протистояти дії абіотичних стресів. До основних причин такої орієнтації селекції належать тенденції до зменшення різниці між рекордною та середньою урожайністю, залежності величини та якості урожаю від погодних умов, бо, як відомо, варіабельність урожайності за роками на 60–80 % обумовлена погодними умовами та все більшим впливом факторів навколишнього середовища [9].

Для теорії селекції важливим є узагальнення, отримане щодо популяційної біології, а саме: наявність специфічних системних механізмів, які співвідносяться до цілісності надорганізменності біологічних систем [16].

Об'єктом, на який спрямовані дослідження селекціонерів, є макросистемна рослина, у нашому випадку рослина картоплі, що запрограмована на певний рівень формування макроознак як засобу отримання продукції. Зусилля селекціонерів акцентуються на функціональній організації власне цієї макросистеми, зокрема на фенотипічному прояві продукційного процесу, генетичному захисті і якості створеної продукції [17].

Сучасний рівень біологічних знань дозволяє сформувати теоретичну основу селекції, головним положенням якої є створення вихідного матеріалу з використанням різних методів і вже як підсумок всієї селекційної роботи створений сорт. Для наукового забезпечення реалізації цих положень потрібна інтеграція знань генетики, індивідуального розвитку, популяційної біології та екології [18].

Основними умовами селекції на стабілізацію врожайності мають бути:

- ретельне генетико-фізіологічне обґрунтування моделі сорту для певного регіону з врахуванням наявності основних лімітуючих факторів зовнішнього середовища;
- підбір вихідного матеріалу з високою адаптивністю;
- використання елементів природного добору в процесі опрацювання популяцій у поколіннях;
- використання екологічного випробування для виділення пластичних форм;
- наукове обґрунтування вибору пунктів для селекційного випробування з урахуванням максимальної інформативності;
- широке застосування математичних методів для оцінки адаптивності випробуваного матеріалу;
- надання сортам тривалої стійкості проти шкідливих організмів [19–27].

Виходячи з викладеного і враховуючи позицію інших вчених, відмінністю адаптивної селекції від традиційної на певних етапах розвитку є її регіональний характер, екологічна цілеспрямованість, орієнтація не на потенційну, а на реальну продуктивність.

Багато вчених вважають, що особливу увагу слід надавати спадковості врожайності сіянців першого року і їх кількості задля вивчення, яка має сягати від 7 до 15 тис. від 150–200 популяцій чи комбінацій. В їхніх дослідженнях саме на цьому етапі найбільшою мірою реалізовується згадана ознака (у 40 % комбінацій сіянці мали вищу врожайність, ніж бульбові покоління) [4]. Водночас результати досліджень інших вчених свідчать про значну позитивну кореляційну залежність між сіянцями першого року і першим бульбовим поколінням не тільки за врожайністю, а й іншими господарськими ознаками [5]. Проте практично неможливо хоч якийсь, навіть короткий час, випробовувати весь матеріал, що отримано. І тому, щоб зменшити кількість гібридів у наступних розсадниках, потрібно проводити добори кращих форм вже серед сіянців першого року та у першому бульбовому поколінні [6].

Встановлено, що потомство від самозапилення проявляє депресію врожайності порівняно з вихідною формою [11, 12]. Проте, підбираючи певні вихідні форми для самозапилення, і в першу чергу багатовидові гібриди, можливо відібрати високоврожайні генотипи картоплі. В потомстві від самозапилення можна відібрати лінії, здатні проявити гетерозис [13].

Щодо самозапилення тривалий час існувала думка про помилковість використання методу для оцінки батьківських компонентів. Основним аргументом було існування інбредної

дисперсії у вираженні кількісних ознак [2, 10]. Не відкидаючи справедливості такого судження, деякі дослідники довели, що за використання батьківських форм, створених на основі міжвидової гібридизації внаслідок самозапилення, можливе виділення цінного за комплексом ознак матеріалу. Підтвердженням правильності такого судження може бути виведення з використанням методу самозапилення сорту Горлиця (F_3 гібриду 938 с.70), Забава (відібраний в F_2 сорту Слов'янка) та Промінь (F_2 сорту Повінь) [1].

В Інституті сільського господарства Карпатського регіону НААН поруч з методом гібридизації ще в 1970 р., використовуючи метод самозапилення, був створений високофітофторостійкий сорт Карпатська [3].

Висвітлені питання свідчать про генетичну відмінність батьківських форм, залучених у схрещування, тому щодо створення вихідного селекційного матеріалу як на основі самозапилення, так і на багатовидовій основі залежність між проявом ознак у сіянців першого року та першим бульбовим поколінням не вивчено, що вказує на актуальність проведених досліджень.

Матеріали і методи. Селекційні досліді проводили на полях 4-пільної сівозміни сектора картоплярства Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН, що у с. Оброшине Пустомитівського р-ну Львівської обл. Попередником картоплі були озимі зернові з післяжнивною сівою сидеральних культур.

Мінеральні добрива вносили в формі нітроамофоски ($N_{16}P_{16}K_{16}$), нестачу калію балансували калімагnezією ($K_{28}Mg_8S_{15}$).

Ґрунти під дослідом сірі лісові поверхнево оглеєні крупнопилувато-легкосуглинкові на лесоподібних відкладах. Вони неоднорідні за профілем механічного складу, і від цього значною мірою залежить режим їх зволоження. Верхні горизонти мають вищу вологість порівняно з нижніми. З цієї причини ґрунти у дощові сезони або роки з великою кількістю опадів підпадають під надмірне зволоження і оглеєння. В посушливі роки вони досить забезпечені продуктивною вологою. Крім того, на оглеєння значний вплив мають і підґрунтові води, глибина залягання яких коливається в межах 1,5–1,8 м.

На основі проведених агрохімічних аналізів встановлено, що ґрунти під дослідом бідні на гумус (1,58–1,67 %), мають кислу реакцію ґрунтового розчину (рН 4,80–5,17), суму ввібраних основ 6,20–7,22, гідролітичну кислотність 2,87–3,29 мг-екв. на 100 г ґрунту.

Дослідження проводили згідно із загальноприйнятими методиками у картоплярстві [28, 29], експериментальні дані обробляли

на комп'ютері з використанням програми Microsoft Excel та методики [30].

Результати та обговорення. За добору, гібридизації важливе значення мають кореляційні взаємозв'язки між господарсько цінними ознаками. За створення гібридної популяції її цінність буде залежати від того, які кореляційні взаємозв'язки має ознака, яка селектується, а також від типу зв'язку між ознаками (позитивного або негативного). Неврахування цього фактора може призвести до того, що створена гібридна популяція буде певною мірою задовольняти селекціонера за ознакою, що селектується, а за іншими господарсько корисними ознаками може бути гіршою від вихідного матеріалу [14].

Для досягнення ефекту в селекції бажаним типом зв'язку між ознаками буде такий: якщо значення ознаки збільшується із збільшенням ознаки, що селектується, то зв'язок між ними має бути позитивним, і навпаки, якщо значення ознаки зменшується одночасно зі збільшенням значення ознаки, що селектується, то зв'язок між ними має бути негативним. Співпадання або неспівпадання типів зв'язку з бажаними може мати важливе значення для вибору ознаки, за якою ведуть селекцію [15].

Проведено аналіз 275 сіяньців з 4 комбінацій самозапилення. Характеристику гібридних популяцій картоплі наведено в табл. 1.

1. Характеристика гібридних популяцій картоплі (сіяньці першого року) за продуктивністю та кореляційно-регресійна залежність між продуктивністю батьківських та окремих вихідних форм, 2019 р.

Комбінація	Кількість сіяньців, n	Продуктивність, г/кущ		
		Lim (від і до)	X (середня)	+/- до St
1	2	3	4	5
Ужгородська (самозапилення)	70	118–532	325	-63
Кіммерія (самозапилення)	48	120–463	292	-133
Скарбниця (самозапилення)	130	105–490	298	-107
Червона рута (самозапилення)	27	201–780	490	+78
St Ужгородська	-	-	388	-
St Кіммерія	-	-	425	-
St Скарбниця	-	-	405	-
St Червона рута	-	-	412	-

1	2	3	4	5
	кількість номерів	коефіцієнт кореляції	коефіцієнт детермінації	рівняння регресії
Ужгородська	70	-0,050	0,7	$Y = 4,2 - 2,3 X$
Кіммерія	48	-0,114	1,08	$Y = 10,6 - 4,1 X$
Скарбниця	130	-0,95	0,94	$Y = 8,3 - 1,2 X$
Червона рута	27	+0,080	1,2	$Y = 3,6 X + 1,9$

Найбільш продуктивними виявилися сіянці від самозапилення сорту Червона рута. Маса бульб одного куща була різною: мінімальна – 201 г, максимальна – 780 г і в середньому становила 490 г. Коефіцієнт кореляції був слабким додатним (+0,080), а рівняння регресії мало такий вигляд: $Y = 3,6 X + 1,9$.

Сіянці від самозапилення сортів Ужгородська, Скарбниця та Кіммерія забезпечили значно нижчу врожайність порівняно з батьківськими вихідними формами відповідно на 63; 107 та 133 г бульб. Коефіцієнти кореляції між урожайністю першого бульбового покоління та вихідними батьківськими формами цих сортів також були низькими від'ємними – відповідно -0,050, -0,95 та -0,114.

Крім того, проводили аналіз відібраних раніше гібридів, які вирощували у розсадниках різного призначення і використовували в селекційній роботі як вихідні форми.

Аналізуючи показники селекційних номерів, отриманих на основі схрещування між сортами картоплі *S. tuberosum*, відзначено тенденцію до зростання їх продуктивності (табл. 2).

2. Характеристика гібридів селекційного розсадника, 2019 р.

Комбінація схрещування	Кількість номерів, n	Урожайність, т/га		
		Lim (від і до)	X (середня)	+/- до St
1	2	3	4	5
Фантазія х Бонус	1	32,2	-	-
Гирас х Веста	1	29,0	-	-
Серпанок х Сузор'є	1	31,3	-	-
Либідь х 90.841 с.2	1	28,9	-	-
(Слава х Зов) х Падарунок	1	27,8	-	-
(Мавка х Західна) х Талісман	1	33,4	-	-
Фантазія х Бімонда	1	37,0	-	-
Либідь х Західна	1	29,7	-	-

1	2	3	4	5
(Слава х Мавка) х Оксамит-99	1	29,8	-	-
Красень х Гарант	1	31,2	-	-
88.1450 с.2 х Чернігівська	2	33,5	-	-
Мінерва х Подолія	5	29,0–31,2	30,1	-
(Брігантіна х Тетерів) х Моллі	6	27,9–32,0	30,0	-
Арія х Подолія	20	26,8–38,9	32,9	+3,5
Городенківська х Подолія	21	31,3–37,0	34,2	+3,7
Моцарт х Подолія	41	28,6–33,1	30,8	+6,0
Свалявська х Ужгородська	80	30,0–32,5	31,6	+5,3
St Арія	-	29,4	-	
St Городенківська	-	30,5	-	
St Моцарт	-	24,8	-	
St Свалявська	-	26,3	-	

Примітка. За стандарт взято материнську форму комбінації схрещування.

У селекційному розсаднику виділилося чотири комбінації схрещування, в яких урожайність перевищила вихідні батьківські форми в середньому на 3,5–6,0 т/га і була на рівні 30,8–34,2 т/га. Визначено кореляційно-регресійну залежність за даними врожайності цих гібридів порівняно до вихідних материнських форм, яка була позитивною середньою (табл. 3).

3. Кореляційно-регресійна залежність між урожайністю батьківських та окремих вихідних форм селекційного розсадника, 2019 р.

Комбінація схрещування	Кількість номерів	Урожайність		
		коефіцієнт кореляції	коефіцієнт детермінації	рівняння регресії
Арія х Подолія	20	+0,178	1,7	$Y = 17,2 X + 2,3$
Городенківська х Подолія	21	+0,194	2,0	$Y = 6,0 X + 46,3$
Моцарт х Подолія	41	+0,395	37,4	$Y = 383,8 X + 69,7$
Свалявська х Ужгородська	80	+0,302	29,8	$Y = 301,6 X + 5,89$

У селекційному розсаднику відібрано для подальшого вивчення 181 гібрид різних комбінацій схрещування та самозапильних форм, щодо яких у наступні роки буде проведено аналіз за іншими

господарсько цінними ознаками та підготовлено для передачі на лабораторне випробування стійкості проти раку та цистоутворюючої картопляної нематоди.

Висновки. Аналізуючи кількісні показники селекційних номерів, отриманих на основі схрещування сортів картоплі *S. tuberosum* (селекційний розсадник), відзначено тенденцію до зростання їх продуктивності.

За складних міжсорткових схрещувань спостерігали суттєве підвищення врожайності порівняно з вихідними батьківськими формами та сортами-стандартами.

Випробування гібридів селекційного розсадника показало досить високу результативність їх виділення за високими господарсько цінними ознаками, хоча кількість сортотварів з кращими показниками врожайності була невисокою (4).

Залучення в селекційну роботу сортів ранньостиглої групи суттєво поліпшує врожайність створеного потомства. Тому включення ранньостиглих форм картоплі у селекційний процес на сьогодні є важливим чинником виділення селекційного матеріалу картоплі щодо створення нових сортів.

Список використаної літератури

1. Бондарчук А. А., Сидорчук В. І., Писаренко Н. В. Відбір селекційного матеріалу та створення сортів, стійких проти звичайного та агресивних патотипів раку. *Картоплярство України*. 2018. № 1/2 (44/45). С. 2–11.
2. Бондарчук А. А. Наукові основи насінництва картоплі в Україні. Біла Церква, 2010. 399 с.
3. Вишнеvsька О. В., Бондарчук А. А., Столярчук Л. В. Урожайність та насіннева продуктивність сортів картоплі в різних ґрунтово-кліматичних зонах України. *Картоплярство України*. 2015. № 1/2 (38/39). С. 3–9.
4. Гончарова Н. Н. Создание высокопродуктивных инбредных линий картофеля. *Картофелеводство* : сб. науч. тр. РУП «Науч.-практ. центр Нац. акад. наук Беларуси по картофелеводству и плодощеводству». 2016. Т. 24. С. 5–19.
5. Еланский С. Н., Дьяков Ю. Т., Милютин Д. И. Популяции возбудителя фитофтороза картофеля в России. *Картофелеводство России*. 2017. Т. 56. С. 103–111.

References

1. Bondarchuk A. A., Sydorchuk V. I., Pysarenko N. V. Selection of breeding material and creation of varieties resistant to common and aggressive wart pathotypes. *Kartopliarstvo Ukrainy*. 2018. No 1/2 (44/45). P. 2–11.
2. Bondarchuk A. A. Scientific bases of potato seed production in Ukraine. Bila Tserkva, 2010. 399 p.
3. Vyshnevskaya O. V., Bondarchuk A. A., Stoliarchuk L. V. The productivity and seed productivity of potato varieties in the different ground-climatic zones of Ukraine. *Kartopliarstvo Ukrainy*. 2015. No 1/2 (38/39). P. 3–9.
4. Honcharova N. N. Creation of highly productive lines of potato. *Kartofelevodstvo* : sb. nauch. tr. RUP «Nauch.-prakt. tsentr Nats. akad. nauk Belarusy po kartofelevodstvu y plodoovoshchevodstvu». 2016. Vol. 24. P. 5–19.
5. Elanskyi S. N., Diakov Yu. T., Myliutyna D. Y. Populations of causative agent of potato late blight in Russia. *Kartofelevodstvo Rossyy*. 2017. Vol. 56. P. 103–111.

6. Жученко А. А. Стратегия адаптивной интенсификации сельскохозяйственного производства. Кишинёв : Штиинца, 2015. 303 с.
7. Зеля А. Г., Мельник А. Т., Олійник Т. М. Метод визначення стійкості картоплі до збудника раку *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc в умовах *in vitro*. *Картоплярство України*. 2012. № 3/4. С. 22–23.
8. Кильчевский А. В. Генетические основы селекции растений : в 4 т. Минск : Беларуская наука, 2008. Т. 1 : Общая генетика растений. 386 с.
9. Кириченко В. В. Теоретичні основи та практичне використання гетерозису. *Теоретичні основи селекції польових культур*. Харків, 2007. С. 325–362.
10. Козлов В. А., Русецкий Н. В., Чашинский А. В. Результаты работы по созданию исходного материала картофеля. *Картофелеводство* : сб. науч. тр. РУП «Науч.-практ. центр Нац. акад. наук Беларуси по картофелеводству и плодовоовощеводству». 2017. Т. 25. С. 153–165.
11. Методика наукових досліджень в агрономії / Е. Р. Ермантраут та ін. Біла Церква, 2018. 104 с.
12. Методичні настанови з впровадження вимог стандарту Global g.a.p. у картоплярстві. Проект USAID «Підтримка аграрного та сільського розвитку». Київ, 2018. 80 с.
13. Методологія оцінювання сортотразів картоплі на стійкість проти основних шкідників і збудників хвороб / С. О. Трибель та ін. ; за наук. ред. С. О. Трибеля і А. А. Бондарчука. Київ : Аграрна наука, 2013. 264 с.
14. Новожилов К. В. Некоторые направления экологизации защиты растений. *Защита и карантин растений*. 2013. № 8. С. 14–17.
15. Осипчук А. А. Результаты та завдання селекції картоплі в Україні. *Картоплярство* : міжвід. темат. наук. зб. ІК НААН. 2011. Вип. 38. С. 15–21.
16. Осипчук А. А. Селекція картоплі в Україні. *Картоплярство* : міжвід. темат. наук. зб. ІК НААН. 2012. Вип. 39. С. 35–41.
17. Осипчук А. А. Селекція картоплі в
6. Zhuchenko A. A. Strategy of adaptive intensification of agricultural production. Kyshynov : Shtyynsa, 2015. 303 p.
7. Zelia A. H., Melnyk A. T., Oliinyk T. M. Method of determination of potato resistance to the causative agent of wart *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc in *in vitro* conditions. *Kartopliarstvo Ukrainy*. 2012. No 3/4. P. 22–23.
8. Kylchevskiy A. V. Genetic basis of plant breeding: in 4 vol. Mynsk : Belarusskaia nauka, 2008. Vol. 1 : General phyto genetics. 386 p.
9. Kyrychenko V. V. Theoretical bases and practical use of heterosis. *Theoretical bases of selection of the field cultures*. Kharkiv, 2007. P. 325–362.
10. Kozlov V. A., Rusetskiy N. V., Chashynskiy A. V. Results of on creation of potato initial material. *Kartofelevodstvo* : sb. nauch. tr. RUP «Nauch.-prakt. tsentr Nats. akad. nauk Belarusy po kartofelevodstvu y plodoovoshchevodstvu». 2017. Vol. 25. P. 153–165.
11. Methodology of scientific researches in agronomy / E. R. Ermantraut et al. Bila Tserkva, 2018. 104 p.
12. The methodical instructions of introduction of requirements of Global g.a.p. standard in potato growing. A USAID project "Support of agrarian and rural development". Kyiv, 2018. 80 s.
13. Methodology of evaluation of potato variety-samples on resistance against basic pests and causative agents of diseases / S. O. Trybel et al. ; ed. by S. O. Trybel and A. A. Bondarchuk. Kyiv : Ahrarna nauka, 2013. 264 p.
14. Novozhylov K. V. Some directions of ecologization of plants protection. *Zashchyt a y karantyn rastenyi*. 2013. No 8. P. 14–17.
15. Osypchuk A. A. Results and tasks of potato breeding in Ukraine. *Kartopliarstvo* : mizhvid. temat. nauk. zb. IK NAAN. 2011. Issue 38. P. 15–21.
16. Osypchuk A. A. A potato breeding in Ukraine. *Kartopliarstvo* : mizhvid. temat. nauk. zb. IK NAAN. 2012. Issue 39. P. 35–41.
17. Osypchuk A. A. A potato breeding in Ukraine taking into account the zones of growing. *Kartopliarstvo* : mizhvid. temat.

Україні з урахуванням зон вирощування. *Картоплярство* : міжвід. темат. наук. зб. ІК НААН. 2011. Вип. 38. С. 25–31.

18. Осипчук А. А., Фурдига М. М. Селекція картоплі на стійкість до несприятливих умов. *Картоплярство України*. 2014. № 1/2 (34/35). С. 6–10.

19. Перегудов В. Н. Планирование многофакторных полевых опытов с удобрениями и математическая обработка их результатов. Москва : Колос, 2018. 184 с.

20. Поправко М. Й. Добір батьківських форм і комбінацій в селекції картоплі. *Картоплярство*. 1971. Вип. 2. С. 46–51.

21. Росс Х. Селекция картофеля. Проблемы и перспективы. Москва, 1989. 183 с.

22. Теоретичні основи базової технології селекції. Школа академіка В. Я. Юр'єва / П. П. Літун та ін. *Теоретичні основи селекції польових культур*. Харків, 2007. С. 9–12.

23. Теслюк П. С., Верменко Ю. Я., Купріянов В. П. 125 років досліджень з картоплярства України : наукові статті. Луцьк : Арт студія, 2015. 156 с.

24. Тринклер Ю. Г. Поведение самоопыленных линий при селекции картофеля, размножаемого семенами. *Доклады ВАСХНИЛ*. 1976. № 4. С. 6–8.

25. Ушкаренко В. А. Дисперсионный анализ данных четырехфакторного опыта. *Агрохимия*. 1975. № 12. С. 121–130.

26. Фаворов О. М. Досвід селекційної роботи з картоплею в передгірській та гірській зонах Українських Карпат. *Картоплярство*. 1970. Вип. 1. С. 13–19.

27. Черемисин А. И., Дергачева Н. В. Сравнительная оценка сортов картофеля отечественной и зарубежной селекции по продуктивности и качеству в условиях Омской области. *Картофелеводство* : сб. науч. тр. РУП «Науч.-практ. центр Нац. акад. наук Беларуси по картофелеводству и плодовоовощеводству». 2016. Т. 24. С. 50–56.

28. Шанина Е. П., Клюкина Е. М., Стафеева М. А. Анализ комбинационной способности исходных родительских форм картофеля по признаку продуктивности. *Картофелеводство* : сб. науч. тр. РУП «Науч.-практ. центр Нац. акад. наук

наук. зб. ІК НААН. 2011. Issue 38. P. 25–31.

18. Osypchuk A. A., Furdyha M. M. A potato breeding to resistance to the unfavorable terms. *Kartopliarstvo Ukrainy*. 2014. No 1/2 (34/35). P. 6–10.

19. Perehudov V. N. Planning of the multivariable field experiments with fertilizers and mathematical treatment of their results. Moscow : Kolos, 2018. 184 p.

20. Popravko M. Y. A selection of paternal forms and combinations in potato breeding. *Kartopliarstvo*. 1971. Issue. 2. P. 46–51.

21. Ross Kh. Breeding of potato. Problems and prospects. Moscow, 1989. 183 p.

22. Theoretical bases of base technology of breeding. School of academician V. Ya. Yurieva / P. P. Litun et al. *Theoretical bases of selection of the field cultures*. Kharkiv, 2007. P. 9–12.

23. Tesluk P. S., Vermenko Yu. Ya., Kupriianov V. P. 125 years researches of potato growing of Ukraine : naukovi statii. Lutsk : Art studiia, 2015. 156 p.

24. Trynkler Yu. H. Behavior of self-pollinating lines in the breeding of potato multiplied by seeds. *Doklady VASKhNIL*. 1976. No 4. P. 6–8.

25. Ushkarenko V. A. Dispersive analysis of data of four factors experiment. *Ahrokhymia*. 1975. No 12. P. 121–130.

26. Favorov O. M. Experience of plant-breeding work with potato in the pre-mountain and mountain zones of Ukrainian Carpathians. *Kartopliarstvo*. 1970. Issue 1. P. 13–19.

27. Cheremysyn A. Y., Derhacheva N. V. Comparative estimation of potato varieties of domestic and foreign breeding on the productivity and quality in the conditions of Omsk area. *Kartofelevodstvo* : sb. nauch. tr. RUP «Nauch.-prakt. tsentr Nats. akad. nauk Belarusy po kartofelevodstvu y plodoovoshchevodstvu». 2016. Vol. 24. P. 50–56.

28. Shanyina E. P., Kliukyna E. M., Stafeeva M. A. Analysis of combination ability of initial paternal forms of potato by the productivity. *Kartofelevodstvo* : sb. nauch. tr. RUP «Nauch.-prakt. tsentr Nats. akad. nauk Belarusy po kartofelevodstvu y plodoovoshchevodstvu». 2017. Vol. 25. P. 6–63.

Беларуси по картофелеводству и плодooвoщеводству». 2017. Т. 25. С. 56–63.

29. Яковлева Г. А., Семанюк Т. В., Кондратюк А. В. Селекция генеративного потомства соматических гибридов и создание новых исходных форм картофеля. *Картофелеводство* : сб. науч. тр. РУП «Науч.-практ. центр Нац. акад. наук Беларуси по картофелеводству и плодooвoщеводству». 2018. Т. 25. С. 94–105.

30. Яшина И. М. Наследование урожайности картофеля и пути селекции на этот признак. *Науч. тр. НИИ КХ*. 1976. Вып. 25. С. 6–18.

29. Yakovleva H. A., Semaniuk T. V., Kondratiuk A. V. Breeding of generative offspring of somatic hybrids and creation of new initial forms of potato. *Kartofelevodstvo* : sb. nauch. tr. RUP «Nauch.-prakt. tsentr Nats. akad. nauk Belarusy po kartofelevodstvu y plodoovoshchevodstvu». 2018. Vol. 25. P. 94–105.

30. Yashyna Y. M. Inheritance of the potato productivity and breeding ways of this feature. *Nauch. tr. NYYKKh*. 1976. Issue 25. P. 6–18.

Отримано 08.01.2020