

DOI: 10.32636/01308521.2021-(70)-1-7

УДК 631.527:635.21

Р. В. ІЛЬЧУК, доктор сільськогосподарських наук

Ю. Р. ІЛЬЧУК, технік

Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН

вул. Грушевського, 5, с. Оброшине Пустомитівського р-ну Львівської обл.,

81115, e-mail: roman_ilchuk@ukr.net

ХАРАКТЕРИСТИКА ГІБРИДНИХ ПОПУЛЯЦІЙ КАРТОПЛІ (*SOLANUM TUBEROSUM*) ЗА ПРОДУКТИВНІСТЮ ТА ВМІСТОМ КРОХМАЛЮ

Наведено результати досліджень прояву спадковості в гібридного потомства, отриманого від самозапилення та міжсортового схрещування, за господарсько цінними ознаками. Виявлено комбінації, де вона в потомства залежить від фенотипу батьківських форм.

Для досягнення ефекту в селекції бажаним типом зв'язку між ознаками буде такий: якщо значення ознаки збільшується зі 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. При створенні гібридної популяції її цінність буде залежати від того, які кореляційні взаємозв'язки має ознака, яка селектується, а також від типу зв'язку між ознаками (позитивний або негативний). 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 виявиться гіршою, ніж вихідний матеріал.

Аналіз першого бульбового покоління від схрещування між сортами різних груп стиглості за всіма показниками, а саме – продуктивністю одного куща та вмістом крохмалю в кращих зразках, виявив покращення цих ознак в отриманого потомства за винятком одного.

Вміст крохмалю в кращих зразках гібридного потомства від комбінації схрещування Легенда × Аксаміт був нижчим від вихідної батьківської форми (материнської) сорту Легенда на 0,2%. Коефіцієнт кореляції був низьким додатним – від +0,078 до +0,195.

У результаті аналізу кількісних показників селекційних номерів, отриманих на основі схрещування сортів картоплі *S. tuberosum* (селекційний розсадник), відмічено тенденцію до покращення їхніх господарсько цінних показників, а саме – вмісту сухої речовини та крохмалю.

Дослідженнями встановлено, що перше бульбове покоління, отримане як від самозапильних форм, так і від проведених міжсортових схрещувань, має

кращі показники за продуктивністю та господарсько цінними ознаками порівняно з вихідними батьківськими формами.

Практично всі гібриди, що вивчалися у селекційному розсаднику, мали вищий вміст крохмалю порівняно із сортами-стандартами, а збільшення коливалося на рівні від 0,2 до 3,7%. При цьому коефіцієнт кореляції був близьким до середнього додатного й становив +0,437 та +0,331 щодо згаданих гібридів.

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

Roman Ilchuk, Yurii Ilchuk

Institute of Agriculture of Carpathian Region of NAAS

Characteristics of hybrid populations of potatoes (*Solanum Tuberosum*) by productivity and content of starch

The results of research on the manifestation of heredity in hybrid offspring obtained from self-pollination and inter-varietal crossing, according to economically valuable traits, are presented. Combinations have been identified where it depends on the phenotype of the parental forms in the offspring.

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

In the selection and hybridization, the correlations between economically valuable traits are important. When creating a hybrid population, its value will depend on the correlations between the selected trait and the type of relationship between the traits (positive or negative). Failure to take this factor into account may lead to the fact that the created hybrid population will to some extent satisfy the breeder on the basis of the selected trait, and on other economically useful traits may be worse than the source material.

The starch content in the best samples of hybrid offspring from the combination of crossing Legend x Velvet was slightly lower than the original parent form (maternal) variety Legend by 0.2%. The correlation coefficient was low positive – from +0.078 to +0.195. Analyzing the quantitative indicators of selection numbers obtained on the basis of crossing varieties of potatoes *S. tuberosum* (breeding nursery) there is a tendency to improve their economically valuable indicators, namely the content of dry matter and starch.

Studies have shown that the first generation of tubers obtained from both self-pollinating forms and from inter-varietal crosses has better performance and economically valuable traits compared to the original parent forms.

Almost all hybrids studied in the breeding nursery had a higher starch content compared to the standard varieties, and the percentage increase ranged from 0.2 to 3.7. The correlation coefficient was close to the positive average and was + 0.437 and + 0.331 in relation to the above-mentioned hybrids.

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

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

Суттєвим резервом збільшення ефективності картоплярства є сорт із 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 таких напрямів селекції належать тенденції до зменшення різниці між максимальною та середньою врожайністю, залежності величини та якості врожаю 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 із цілісністю надорганізменності біологічних систем [17].

Об'єктом, на який спрямовані дослідження селекціонерів, слугує макросистемна рослина, у нашому випадку – рослина картоплі, запрограмована на певний рівень формування макроознак як засобу отримання продукції. Зусилля зосереджуються на функціональній організації власне цієї макросистеми, зокрема, на фенотипічному прояві продукційного процесу, генетичному захисті та якості створеної продукції [16].

Сучасний рівень біологічних знань: генетики, індивідуального розвитку, популяційної біології та екології – дає змогу сформуванню теоретичну основу селекції, головним положенням якої є створення вихідного матеріалу з використанням різних методів.

Основними умовами селекції на стабілізацію врожайності мають бути: ретельне генетико-фізіологічне обґрунтування моделі сорту для певного регіону з урахуванням наявності основних лімітуючих факторів зовнішнього середовища, підбір вихідного матеріалу з високою адаптивністю, використання елементів природного добору в процесі опрацювання популяцій у поколіннях, застосування екологічного випробування для виділення пластичних форм, наукове обґрунтування вибору пунктів для селекційного

випробування з урахуванням максимальної інформативності, широке застосування математичних методів для оцінювання адаптивності випробуваного матеріалу, надання сортам тривалої стійкості проти шкідливих організмів [18–27].

З огляду на викладене й враховуючи позицію інших учених, відмінністю адаптивної селекції від традиційної на певних етапах розвитку є її регіональний характер, екологічна цілеспрямованість, орієнтація не на потенційну, а на реальну продуктивність [4].

Багато вчених вважають, що особливу увагу слід приділяти спадковості врожайності сіяньців першого року і їхній кількості задля вивчення, яка має сягати від 7 до 15 тис. від 150–200 популяцій чи комбінацій. В їхніх дослідженнях саме на цьому етапі найбільше реалізовується згадана ознака (у 40% комбінацій сіяньці мали вищу врожайність, ніж бульбові покоління). Водночас результати досліджень інших учених свідчать про значну позитивну кореляційну залежність між сіяньцями першого року й першим бульбовим поколінням не тільки за врожайністю, а й іншими господарськими ознаками [5]. Проте практично неможливо хоч якийсь, навіть короткий, час випробовувати весь отриманий матеріал. Тому, щоб зменшити кількість гібридів у наступних розсадниках, потрібно проводити добори кращих форм уже серед сіяньців першого року та в 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 цього методу для оцінювання батьківських компонентів. Основним аргументом було існування інбредної дисперсії у вираженні кількісних ознак [1, 10]. Не заперечуючи 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 у F_2 сорту Слов'янка) та Промінь (F_2 сорту Повінь) [2].

В Інституті сільського господарства Карпатського регіону НААН поряд із методом гібридизації у 1970 р. з використанням методу самозапилення було створено високофітофторостійкий сорт Карпатська [3].

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

За добору, гібридизації важливе значення мають кореляційні взаємозв'язки між господарсько цінними ознаками. При створенні гібридної популяції її цінність буде залежати від того, які кореляційні взаємозв'язки має ознака, яка селектується, а також від типу зв'язку між ознаками (позитивний або негативний). 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 виявиться гіршою, ніж вихідний матеріал [14].

Для досягнення ефекту в селекції бажаним типом зв'язку між ознаками буде такий: якщо значення ознаки збільшується зі 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. Збіг або незбіг типів зв'язку з бажаними може мати важливе значення для вибору ознаки, за якою ведуть селекцію [15].

Матеріали і методи. Селекційні досліди проводили на полях 4-пільної сівозміни відділу селекції сільськогосподарських культур Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН (с. Оброшине Пустомитівського р-ну Львівської обл.). Попередником картоплі були озимі зернові з післязливною сівбою сидеральної культури.

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

Ґрунти під дослідями 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 в дощові сезони

або роки з великою кількістю опадів підпадають під надмірне зволоження й оглеєння. В посушливі роки вони досить забезпечені продуктивною вологою. Крім того, на оглеєння значний вплив мають і підгрунтові води, глибина залягання яких коливається в межах 1,5–1,8 м.

На основі проведених агрохімічних аналізів встановлено, що ґрунти під дослідями 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/100 г ґрунту.

Дослідження проводили згідно із загальноприйнятими методиками в картоплярстві [28, 29, 30], експериментальні дані обробляли на комп'ютері з використанням програми «Microsoft Excel».

Результати та обговорення. Після аналізу кращик зразків першого гібридного покоління на вміст крохмалю отримано дані позитивного зростання вмісту крохмалю в усіх гібридів на 0,2–2,2%, окрім покоління від самозапилення сорту Червона рута, де показник був нижчим на 0,2% порівняно з вихідною батьківською формою (табл. 1, 2).

1. Характеристика гібридних популяцій картоплі, отриманих від схрещування сортів, за продуктивністю і вмістом крохмалю, 2020 р.

Гібридна комбінація	К-ть сіянців, <i>n</i>	Продуктивність, г/кущ			Вміст крохмалю у найбільш продуктивних зразках	
		Lim (від і до)	X (середня)	+/- до St	%	+/- до St
Легенда × Аксаміт	20	310–950	630	+5	13,7	–0,2
Оксаміт-99×Аксаміт	59	220–704	462	+74	14,0	+0,1
Віра × Околиця	57	405–980	693	+288	15,2	+1,2
Світанок київський × Околиця	42	311–790	550	+160	17,7	+2,7

St Оксаміт-99

388

14,3

St Легенда

625

13,9

St Віра

405

15,0

St Світанок київський

390

15,0

2. Кореляційно-регресійна залежність між продуктивністю батьківських (X) та окремих вихідних форм картоплі (Y), 2020 р.

Вихідна батьківська форма (материнська)	К-ть номерів	Коефіцієнт кореляції	Коефіцієнт детермінації	Рівняння регресії
Оксамит-99	20	+0,078	0,7	$Y = 1,2 X + 0,3$
Легенда	59	+0,170	1,08	$Y = 2,6 X + 1,2$
Віра	57	+0,195	1,94	$Y = 3,9 X + 0,2$
Світанок київський	42	+0,130	1,2	$Y = 2,3 X + 0,9$

Аналіз першого бульбового покоління від схрещування між сортами різних груп стиглості за всіма показниками, а саме – продуктивністю одного куща та вмістом крохмалю в кращих зразках, виявив покращення цих ознак в отриманого потомства за винятком одного.

Вміст крохмалю в кращих зразках гібридного потомства від комбінації схрещування Легенда × Аксаміт був нижчим від вихідної батьківської форми (материнської) сорту Легенда на 0,2%. Коефіцієнт кореляції був низьким додатним – від +0,078 до +0,195.

Проведеними дослідженнями встановлено, що перше бульбове покоління, отримане як від самозапильних форм, так і від проведених міжсортних схрещувань, має кращі показники за продуктивністю та господарсько цінними ознаками порівняно з вихідними батьківськими формами, але потребує подальшого вивчення в селекційних розсадниках.

У селекційному розсаднику у 2019 р. відібрано для подальшого вивчення 181 гібрид різних комбінацій схрещування та самозапильних форм, які у 2020 р. було проаналізовано за господарсько цінними ознаками (табл. 3).

Дослідженнями встановлено, що всі гібриди, які вивчали в селекційному розсаднику, мали вищий вміст крохмалю порівняно із сортами-стандартами, а збільшення коливалося на рівні від 0,2 до 3,7%. У двох гібридах від комбінацій схрещування 88.1450 с.2 × Чернігівська рання та Либідь × 90.841 с.2 за участі філогенетично віддалених видів вміст крохмалю збільшився в гібридного потомства, відповідно, на 3,7 та 3,1%. При цьому коефіцієнт кореляції був

близьким до середнього додатного й становив +0,437 та +0,331 щодо згаданих гібридів.

3. Характеристика гібридів селекційного розсадника за господарсько цінними ознаками, 2020 р.

Комбінація схрещування	Вміст крохмалю, %		Коефіцієнт кореляції
	X (середня)	+/- до St	
Фантазія × Бонус	14,5	+1,2	+0,120
Тирас × Веста	14,7	+1,0	+0,104
Серпанок × Сузор'є	13,2	+2,1	+0,218
Либідь × 90.841 с.2	16,7	+3,1	+0,331
(Слава × Зов) × Падарунок	16,9	+1,4	+0,146
(Мавка × Західна) × Талісман	17,1	+0,8	+0,080
Фантазія × Бімонда	16,0	+0,3	+0,039
Либідь × Західна	16,4	+0,7	+0,104
(Слава × Мавка) × Оксамит-99	16,4	+1,3	+0,213
Красень × Гарант	16,6	+0,7	+0,087
88.1450 с.2 × Чернігівська рання	18,0	+3,7	+0,437
Мінерва × Подолія	13,2	-0,1	-0,109
(Брігантіна × Тетерів) × Моллі	14,1	+1,0	+0,102
Арія × Подолія	16,1	+1,8	+0,218
Городенківська × Подолія	14,7	+1,6	+0,216
Моцарт × Подолія	14,7	+1,6	+0,189
Свалявська × Ужгородська	16,0	+0,2	+0,062
St Арія*	14,3		
St Городенківська*	15,7		
St Моцарт*	13,1		
St Слава*	16,2		

Примітка. За стандарт взято материнську форму комбінації схрещування.

Висновки. Аналіз кількісних показників селекційних номерів, отриманих на основі схрещування сортів картоплі *S. tuberosum* (селекційний розсадник), виявив тенденцію до покращення їхніх господарсько цінних показників, а саме – вмісту сухої речовини та крохмалю.

Дослідженнями встановлено, що перше бульбове покоління, отримане як від самозапильних форм, так і від проведених міжсортних схрещувань, має кращі показники за продуктивністю та господарсько цінними ознаками порівняно з вихідними батьківськими формами.

Практично всі досліджувані гібриди в селекційному розсаднику мали вищий вміст крохмалю порівняно із сортами-стандартами: Арія, Городенківська, Моцарт і Слава, а збільшення коливалося на рівні від 0,2 до 3,7%. У двох гібридів від комбінацій схрещування 88.1450 с.2 × Чернігівська рання та Либідь × 90.841 с.2 за участі філогенетично віддалених видів уміст крохмалю збільшився в гібридного потомства, відповідно, на 3,7 та 3,1%. При цьому коефіцієнт кореляції був близьким до середнього додатного й становив +0,437 та +0,331 щодо згаданих гібридів.

Список використаної літератури

1. Бондарчук А. А., Захарчук Н. А., Вишневська О. В. Сортівні ресурси і якість насінневої картоплі та проблеми інноваційного розвитку насінництва картоплі в Україні. *Картоплярство України*. 2013. № 3/4 (32/33). С. 12–18.
2. Бондарчук А. А., Сидорчук В. І., Писаренко Н. В. Відбір селекційного матеріалу та створення сортів, стійких проти звичайного та агресивних канцер патотипів раку. *Картоплярство України*. 2018. № 1/2 (44/45). С. 2–11.
3. Вишневська 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

References

1. Bondarchuk A. A., Zakharchuk N. A., Vyshnevskaya O. V. Varietal resources and quality of seed potatoes and problems of innovative development of potato seed production in Ukraine. *Kartopliarstvo Ukrainy*. 2013. No. 3/4 (32/33). P. 12–18.
2. Bondarchuk A. A., Sydoruk V. I., Pysarenko N. V. Selection of breeding material and creation of varieties resistant to common and aggressive cancer pathotypes. *Kartopliarstvo Ukrainy*. 2018. No. 1/2 (44/45). P. 2–11.
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

- плодоовощеводству». 2016. Т. 24. С. 5–19.
5. Еланский С. Н., Дьяков Ю. Т., Милотина Д. И. Популяции возбудителя фитофтороза картофеля в России. *Картофелеводство России*. 2017. Т. 56. С. 103–111.
6. Жученко А. А. Стратегия адаптивной интенсификации сельскохозяйственного производства. Кишинев : 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 сортрозривів 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 плодовоовощеводству». 2016. Vol. 24. P. 5–19.
5. Elansky S. N., Diakov Yu. T., Myliutyna D. Y. Populations of causative agent of potato in Russia. *Kartofelevodstvo Rossyy*. 2017. Vol. 56. P. 103–111.
6. Zhuchenko A. A. Strategy of adaptive intensification of agricultural production. Kyshynov : Shtyynntsa, 2015. 303 p.
7. Zelia A. H., Melnyk A. T., Oliynyk T. M. Method of determination of potato resistance to the causative agent of cancer *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc in the conditions *in vitro*. *Kartopoliarstvo 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 phytoгенetics. 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. Bila Tserkva, 2018. 104 p.
12. The methodical instructions is from introduction of requirements of standard Global of g. a. p. in potato growing. A project of USAID "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. ; za nauk. red. S. O. Trybelia i A. A. Bondarchuka. Kyiv : Ahrarna nauka, 2013. 264 p.

- растений. *Защита и карантин растений*. 2013. № 8. С. 14–17.
15. Осипчук А. А. Результати 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 з урахуванням зон вирощування. *Картоплярство* : міжвід. темат. наук. зб. ІК НААН. 2011. Вип. 38. С. 25–31.
17. Осипчук А. А. Селекція картоплі в Україні. *Картоплярство* : міжвід. темат. наук. зб. ІК НААН. 2012. Вип. 39. С. 35–41.
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 : наук. статті. Луцьк : Арт-студія, 2015. 156 с.
24. Тринклер Ю. Г. Поведение самозапыленных линий при селекции картофеля, размножаемого семенами. *Доклады ВАСХНИЛ*. 1976. № 4. С. 6–8.
25. Ушкаренко В. А. Дисперсионный анализ данных четырехфакторного опыта. *Агротехника*. 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.
14. Novozhylov K. V. Some directions of ecologization of protection plants. *Zashchitya 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 taking into account the zones of growing. *Kartopliarstvo* : mizhvid. temat. nauk. zb. IK NAAN. 2011. Issue. 38. P. 25–31.
17. Osypchuk A. A. A potato breeding in Ukraine. *Kartopliarstvo* : mizhvid. temat. nauk. zb. IK NAAN. 2012. Issue. 39. P. 35–41.
18. Osypchuk A. A., Furdyha M. M. A potato breeding on 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 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 breeding technology. School of academician V. Ya. Yuriev / P. P. Litun et al. *Theoretical bases of selection of the field cultures*. Kharkiv, 2007. P. 9–12.
23. Tesliuk P. S., Vermenko Yu. Ya., Kupriianov V. P. 125 years researches in potato growing of Ukraine : naukovy statii. Lutsk : Art-studiia, 2015. 156 p.
24. Trynkler Yu. H. Behavior of self-pollinating lines at 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 experience. *Ahrokhymia*. 1975. No. 12. P. 121–130.

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 плодОВОЩЕВОДСТВУ». 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 Беларуси по картофелеводству и плодОВОЩЕВОДСТВУ». 2017. Т. 25. С. 56–63.
29. Яковлева Г. А., Семанюк Т. В., Кондратиук 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 плодОВОЩЕВОДСТВУ». 2018. Т. 25. С. 94–105.
30. Яшина И. М. Наследование урожайности картофеля и пути селекции на этот признак. *Науч. тр. НИИКХ*. 1976. Вып. 25. С. 6–18.
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 home 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 on the productivity sign. *Kartofelevodstvo* : sb. nauch. tr. RUP "Nauch.-prakt. tsentr Nats. akad. nauk Belarusy po kartofelevodstvu y plodoovoshchevodstvu". 2017. Vol. 25. P. 56–63.
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 on this sign. *Nauch. tr. NYUKKh*. 1976. Issue 25. P. 6–18.

Отримано 25.03.2021