

УДК 635.21:631.527

DOI <https://doi.org/10.32782/2450-8640.2023.2.9>

Ольга Федорівна Литвин,

кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри технологій у рослинництві
Львівський національний університет природокористування, Україна
orcid.org/0000-0003-3966-9222, e-mail: lytvyn.olha@gmail.com

Іван Франкович Дудар,

кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри тваринництва і кормовиробництва
Львівський національний університет природокористування, Україна
orcid.org/0000-0002-4467-9946, e-mail: dudar_ivan@i.ua

Оксана Миколаївна Лупак,

кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри медико-біологічних дисциплін,
географії та екології
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка, Україна
orcid.org/0000-0002-1969-8643, e-mail: oksana_lupak@ukr.net

Микола Петрович Шпек,

кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри біології та хімії
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка, Україна
orcid.org/0000-0001-5042-0482, e-mail: shpek.mp@gmail.com

ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК УРОЖАЙНОСТІ, КРОХМАЛИСТОСТІ ТА ВМІСТУ НІТРАТІВ У БУЛЬБАХ МІЖСОРТОВИХ ГІБРИДІВ КАРТОПЛІ

Анотація. Дослідження з вивчення взаємозв'язку врожайності, крохмалистості та вмісту нітратів у бульбах міжсорткових гібридів картоплі проводили з гібридами, отриманими від поєднання таких сортів, як Полонина, Мавка, Слава Апта, Сож, Нароч, Гранола та два гібриди (361-80, 315-84), створені з участю сорту Карпатська.

У результаті аналізу кореляційної залежності між урожаєм і вмістом крохмалю в бульбах нащадків різних комбінацій нами спостерігались коливання залежності від слабкої додатної ($r \pm S_r = 0,222 \pm 0,150$) до середньої від'ємної ($-0,526 \pm 0,110$), з t_r рівним відповідно 0,18 і 4,78.

У селекції на понижений вміст нітратів у бульбах картоплі потрібно звертати увагу на поєднання цього показника з іншими господарськи цінними ознаками. Зокрема, такими основними показниками є висока врожайність і підвищений вміст крохмалю в бульбах картоплі.

У результаті аналізу встановлено, що кореляційна залежність між вмістом крохмалю та вмістом нітратів у бульбах гібридів картоплі коливається від середньої додатної ($+0,581 \pm 0,152$) із $t_r = 3,40$ (361-80 x Нароч) до середньої від'ємної ($-0,460 \pm 0,158$) із $t_r = 2,21$ (Полонина x Гранола).

У реципрокних схрещуваннях кореляційна залежність між вмістом крохмалю та вмістом нітратів у бульбах нащадків неоднакова і коливається від середньої додатної

(+0,581 ± 0,152) (361-80 x Нароч) до слабкої від'ємної (-0,181 ± 0,177) (Нароч x 361-80). Це свідчить про нерівноцінність прямих і зворотних схрещувань.

Кореляційна залежність між урожайністю та вмістом нітратів у бульбах коливалася від слабкої додатної до середньої від'ємної.

Отже, з наведених даних випливає, що чіткої кореляційної залежності між ознаками врожайності, вмісту крохмалю та нагромадженням нітратних сполук у бульбах не виявлено, а успадкування цих ознак нащадками відбувається незалежно, тобто проявлення цих ознак контролюється різними генами. Тому існує реальна можливість поєднати в одному генотипі високу врожайність, підвищений вміст крохмалю в бульбах із низьким нагромадженням нітратних сполук.

Ключові слова: картопля, міжсортові гібриди, схрещування, кореляційна залежність, вміст нітратів.

ВСТУП

У всіх напрямках селекційної роботи на перше місце завжди ставиться створення нового, більш урожайного, з добрими якісними показниками сорту картоплі.

Дотепер серед дослідників нема єдиної думки щодо поєднання успадкування високої врожайності та підвищеного вмісту крохмалю в бульбах нащадків картоплі. Так, учені M.S. Swaminathan, H.M. Howarof, H. Wenk, J. Zadina, J. Suxta визначили від'ємний кореляційний зв'язок між вмістом крохмалю в бульбах і врожайністю.

R.Z Plaisted і H. Ross також вважають, що в одному гібриді тяжко поєднати високу врожайність і крохмалистість бульб.

Однак більшість дослідників показують незалежний характер успадкування врожайності та крохмалистості бульб. У проведених ними дослідженнях кореляційна залежність згаданих ознак коливалася від слабкої додатної до слабкої від'ємної. Це вказує на те, що ці ознаки успадковуються незалежно, у нащадків можна поєднати високу крохмалистість із високою врожайністю [3–5].

Для визначення якості картоплі потрібно проводити аналіз бульб на безпечність продукції для харчування. Це пов'язано з тим, що, окрім основних органічних сполук, бульби можуть містити низку небажаних сполук, найчастіше техногенного походження. Одними з них є нітрати та нітри.

Спостереження показують, що в Україні середній вміст нітратів у бульбах картоплі за останні роки значно збільшився, це пов'язано передусім зі зростанням норм азотних добрив, які вносяться, а також їхньою незбалансованістю з іншими формами мінеральних добрив [6; 8].

За здатністю нагромаджувати нітрати овочі, плоди та ягоди поділяють на чотири групи. Картоплю відносять до першої групи, гранично допустима норма нітратів у бульбах картоплі – 250 мг/кг [8].

На думку H. Kolbe [9], від загальної кількості нітратів, які споживає людина із продуктами харчування, до 24% потрапляє в організм з картоплею, а G. Simek [10] цю цифру збільшує до 38,7%.

У селекції на понижений вміст нітратів у бульбах картоплі потрібно звертати увагу на поєднання цього показника з іншими господарськи цінними ознаками. Зокрема, такими основними показниками є висока врожайність і підвищений вміст крохмалю в бульбах картоплі.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Дослідження проводили на дослідному полі кафедри технологій у рослинництві Львівського національного університету природокористування, розташованого в м. Дубляни Львівського району Львівської області. Ця територія належить до зони Західного Лісостепу, яка характеризується помірно вологим кліматом. Дослідні ділянки розміщувалися після озимої пшениці на темно-сірому опідзоленому середньосуглинковому ґрунті.

З метою вивчення комбінаційної здатності сортів і гібридів картоплі нами обрано батьківські форми, які відрізняються за врожайністю, елементами структури врожайності, якісними показниками, стійкістю до хвороб та іншими ознаками.

У гірських умовах Карпат були виявлені ендемічні форми картоплі, стійкі до фітофторозу. Від самозапилення ендемічної форми картоплі був створений унікальний, високопродуктивний, з високим вмістом крохмалю, стійкий до фітофторозу сорт, який під назвою «Карпатський» широко використовується в ролі «донора» комплексу господарськи цінних ознак [1; 2].

У дослідженнях ми використали три сорти (Полонина, Мавка, Слава) і два гібриди (361-80, 315-84), створені з участю сорту Карпатська, та сорти Апта, Сож, Нароч, Гранола, створені без його участі.

Були проведені схрещування, де сорти Сож, Нароч і Гранола використовувалися як батьківські і, частково, як материнські форми з іншими сортами та гібридами картоплі.

Гібриди вегетативного покоління вирощували в селекційному розсаднику на однорядних ділянках по три бульби кожного сіянця із площею живлення 70×35 см. Усі дослідження проводили за загальноприйнятою методикою.

Вміст крохмалю визначали за питоною масою. Розрахунки проводили за формулою Б.П. Назаренка (1959 р.). Вміст нітратів у бульбах визначали із застосуванням іоноселективного електрода за методом Самохвалова (1984 р.). Математичну обробку даних проводили методами варіаційної статистики (В.Г. Вольф, 1966 р.; Б.А. Доспехов, 1985 р.; П.Ф. Рокіцкий, 1978 р.; В.А. Ушкаренко, А.Я. Скрипніков, 1988 р.; К. Мазер, Дж. Джинкс, 1985 р.) з використанням персонального комп'ютера.

З метою вивчення можливостей поєднання високого вмісту крохмалю в бульбах і високої врожайності зі здатністю рослин не нагромаджувати нітратних сполук вище гранично допустимого рівня нами визначено коефіцієнт кореляції між цими ознаками.

РЕЗУЛЬТАТИ

Можливість поєднання високої врожайності з високою крохмалистістю бульб вивчали на гібридах вегетативного розмноження.

Під час аналізу кореляційної залежності між урожаєм і вмістом крохмалю в бульбах нащадків різних комбінацій (табл. 1) спостерігали коливання кореляції від слабкої додатної ($r + S_r = 0,222 \pm 0,150$) до середньої від'ємної ($-0,526 \pm 0,110$) за $t_r = 0,18-4,78$.

У першій групі схрещувань із сортом Сож слабка додатна кореляція спостерігалась у двох комбінацій – Сож х Полонина та 315-84 х Сож, коефіцієнт кореляції становив відповідно $+0,222 \pm 0,150$ та $+0,028 \pm 0,114$ за $t_r = 1,48$ та $0,25$.

У всіх інших комбінацій цієї групи спостерігалась слабка від'ємна кореляційна залежність між урожайністю та вмістом крохмалю в бульбах нащадків. Коефіцієнт

кореляції коливався від $-0,309 \pm 0,109$ (Карпатська х Сож) до $-0,128 \pm 0,104$ (Слава х Сож), t_r відповідно 2,83 та 1,23.

У другій групі схрещувань із сортом Нароч слабка додатна кореляційна залежність між урожаєм і вмістом крохмалю в бульбах нащадків спостерігалася в комбінаціях Нароч х 315-84, Мавка х Нароч і Слава х Нароч, де коефіцієнт кореляції відповідно становив $+0,162 \pm 0,135$ за $t_r = 1,20$, $+0,138 \pm 0,137$ за $t_r = 1,01$, $+0,014 \pm 0,116$ за $t_r = 0,12$. У двох комбінаціях цієї групи схрещувань спостерігалася середня від'ємна кореляційна залежність між цими ознаками. Коефіцієнт кореляції становив $-0,489 \pm 0,114$ (Нароч х Слава) за $t_r = 4,29$, $-0,850 \pm 0,098$ (Карпатська х Нароч) за $t_r = 3,57$. У всіх інших комбінаціях спостерігалася слабка від'ємна кореляційна залежність між урожаєм і вмістом крохмалю в бульбах.

Під час порівняння кореляційної залежності між урожаєм і вмістом крохмалю в бульбах нащадків у реципрокних схрещуваннях потрібно відзначити, що вона виявилась неоднаковою та може коліватися від слабкої додатної до середньої від'ємної (Слава х Нароч та Нароч х Слава).

Таблиця 1

Кореляційна залежність між урожаєм і вмістом крохмалю в бульбах вегетативних нащадків картоплі

№ комбінації	Комбінація Схрещування	$r \pm S_r$	t_r
9	Апта х Сож	$-0,191 \pm 0,142$	1,35
1	Карпатська х Сож	$-0,309 \pm 0,109$	2,83
11	Мавка х Сож	$-0,192 \pm 0,117$	1,64
2	315-84 х Сож	$+0,028 \pm 0,114$	0,25
5	361-80 х Сож	$-0,176 \pm 0,116$	1,52
4	Слава х Сож	$-0,128 \pm 0,104$	1,23
3	Полонина х Сож	$-0,293 \pm 0,128$	2,29
10	Сож х Полонина	$+0,222 \pm 0,150$	1,48
17	Апта х Нароч	$-0,239 \pm 0,133$	1,80
6	Карпатська х Нароч	$-0,350 \pm 0,098$	3,57
22	Мавка х Нароч	$+0,138 \pm 0,137$	1,01
25	361-80 х Нароч	$-0,217 \pm 0,118$	1,84
7	Слава х Нароч	$+0,014 \pm 0,116$	0,12
20	Полонина х Нароч	$-0,307 \pm 0,168$	1,86
23	Нароч х 361-80	$-0,125 \pm 0,122$	1,02
18	Нароч х Слава	$-0,489 \pm 0,114$	4,29
19	Нароч х Полонина	$-0,026 \pm 0,144$	0,18
16	Нароч х 315-84	$+0,162 \pm 0,135$	1,20
26	Апта х Гранола	$+0,056 \pm 0,148$	0,38
32	361-80 х Гранола	$-0,526 \pm 0,110$	4,78
27	Слава х Гранола	$-0,118 \pm 0,147$	0,80
30	Полонина х Гранола	$-0,146 \pm 0,115$	1,27
29	Гранола х Полонина	$-0,116 \pm 0,118$	0,98
31	Гранола х Карпатська	$-0,118 \pm 0,144$	0,78

Це свідчить про неоднакову частоту формування у прямих і зворотних схрещуваннях високоврожайних нащадків з високим вмістом крохмалю в бульбах.

У третій групі схрещувань із сортом Гранола в нащадків, одержаних схрещуванням сортів Апта х Гранола, спостерігалася слабка додатна кореляційна залежність між урожаєм і вмістом крохмалю в бульбах ($r + S_r = +0,056 \pm 0,148$ за $t_r = 0,38$). А в гібридів, одержаних поєднанням 361-80 х Гранола – середня від’ємна ($r \pm S_r = -0,526 \pm 0,110$ за $t_r = 4,78$). У всіх інших комбінаціях цієї групи схрещувань спостерігалася слабка від’ємна кореляційна залежність між цими ознаками.

Отже, кореляційна залежність між урожайністю і вмістом крохмалю в бульбах різних комбінацій картоплі проявляється неоднаково, що зумовлюється генотипом батьківських форм й їхньою комбінаційною здатністю.

Відсутність стійкої кореляційної залежності між урожайністю та вмістом крохмалю в бульбах нащадків вказує на те, що ці ознаки успадковуються незалежно. У зв’язку з цим є можливість поєднати високу врожайність з високою крохмалистістю бульб.

Вивчення закономірності поєднання високої врожайності з високим вмістом крохмалю в бульбах має велике значення у практичній селекційній роботі.

У першій групі схрещувань із сортом Сож (табл. 2) слабка додатна кореляційна залежність між ознаками вмісту крохмалю та нагромадження нітратів у бульбах гібридних нащадків спостерігалась у сянців, одержаних поєднанням сортів Слава х Сож і 361-80 х Сож. Коефіцієнт кореляції в цих комбінаціях становив $+0,253 \pm 0,174$ і $+0,040 \pm 0,169$, за t відповідно 1,45 і 0,24. У всіх інших комбінацій цієї групи схрещування спостерігалася слабка від’ємна кореляційна залежність. Коефіцієнт кореляції в них коливався від $-0,012 \pm 0,199$ (Сож х Полонина) до $-0,263 \pm 0,173$ (Мавка х Сож), з t 0,06 та 1,52 відповідно.

У другій групі схрещувань із сортом Нароч середня додатна кореляційна залежність між вмістом крохмалю та вмістом нітратів у бульбах спостерігалась у сянців комбінації 361-80 х Нароч. Коефіцієнт кореляції тут становив $+0,581 \pm 0,152$ з t рівним 3,40. Слабка додатна кореляційна залежність спостерігалася також у сянців, одержаних поєднанням сортів Нароч х Полонина ($+0,107 \pm 0,184$ з $t = 0,58$).

Таблиця 2

Кореляційна залежність між вмістом крохмалю та нагромадженням нітратів у бульбах вегетативних нащадків картоплі

№ комбінації	Комбінація Схрещування	$r \pm S_r$	t_r
9	Апта х Сож	$-0,252 \pm 0,187$	1,35
1	Карпатська х Сож	$-0,185 \pm 0,179$	1,03
11	Мавка х Сож	$-0,263 \pm 0,173$	1,52
2	315-84 х Сож	$-0,105 \pm 0,183$	0,57
5	361-80 х Сож	$+0,040 \pm 0,163$	0,24
4	Слава х Сож	$+0,253 \pm 0,174$	1,45
3	Полонина х Сож	$-0,152 \pm 0,181$	0,84
10	Сож х Полонина	$-0,012 \pm 0,199$	0,06
17	Апта х Нароч	$-0,024 \pm 0,186$	0,19
6	Карпатська х Нароч	$-0,169 \pm 0,177$	0,95
22	Мавка х Нароч	$-0,218 \pm 0,173$	1,26

25	361-80 x Нароч	+0,581 ± 0,152	3,40
7	Слава x Нароч	-0,006 ± 0,186	0,03
20	Полонина x Нароч	-0,298 ± 0,169	1,76
23	Нароч x 361-80	-0,181 ± 0,177	1,02
18	Нароч x Слава	-0,075 ± 0,198	0,38
19	Нароч x Полонина	+0,107 ± 0,184	0,58
16	Нароч x 315-84	-0,211 ± 0,177	1,19
26	Апта x Гранола	-0,079 ± 0,198	0,40
32	361-80 x Гранола	+0,055 ± 0,182	0,30
27	Слава x Гранола	-0,400 ± 0,156	2,56
30	Полонина x Гранола	-0,460 ± 0,158	2,21
29	Гранола x Полонина	+0,004 ± 0,199	0,02
31	Гранола x Карпатська	+0,247 ± 0,174	1,42

У всіх інших комбінацій спостерігалася слабка від'ємна кореляційна залежність. Коефіцієнт кореляції коливався від $-0,006 \pm 0,186$ (Слава x Нароч) до $-0,298 \pm 0,169$ (Полонина x Нароч).

У третій групі схрещувань із сортом Гранола слабка додатна кореляційна залежність спостерігалась у гібридів, отриманих поєднаннями сортів Слава x Гранола, 361-80 x Гранола та Гранола x Карпатська. Коефіцієнт кореляції тут відповідно становив $+0,004 \pm 0,158$, $+0,055 \pm 0,182$ та $+0,247 \pm 0,174$ з $t = 0,02$, $0,30$ та $1,46$. У сіянцих комбінації Апта x Гранола спостерігалася слабка від'ємна кореляційна залежність ($-0,079 \pm 0,198$, із $t_r = 0,40$). У двох інших комбінацій цієї групи схрещувань проявляється середня від'ємна кореляційна залежність, тобто коефіцієнти кореляції $-0,400 \pm 0,156$ із $t_r = 2,56$ (Слава x Гранола) та $-0,460 \pm 0,158$ із $t_r = 2,21$ (Полонина x Гранола).

Результати досліджень показали, що чіткої залежності між вмістом крохмалю та вмістом нітратів у бульбах гібридів не виявлено. Це свідчить про незалежне успадкування цих ознак, тобто вони контролюються незалежними генами. Отже, є можливість поєднати в одному генотипі високий вміст крохмалю в бульбах із здатністю не нагромаджувати нітратні сполуки вище гранично допустимого рівня.

У результаті проведеного аналізу кореляційної залежності між урожайністю та вмістом нітратів у бульбах (табл. 3) можна відзначити, що в першій групі схрещувань із сортом Сож у всіх поєднаннях спостерігалася від'ємна кореляційна залежність від слабкої до середньої. Коефіцієнт кореляції коливався від $-0,042 \pm 0,185$ (Полонина x Сож) до $-0,346 \pm 0,161$ (Карпатська x Сож), з $t_r 0,23$ і $2,15$ відповідно. Винятком була лише комбінація Сож x Полонина. Тут спостерігалася слабка додатна кореляційна залежність, коефіцієнт кореляції становив $+0,075 \pm 0,199$ з $t_r = 0,38$.

У другій групі схрещувань із сортом Нароч слабка додатна кореляційна залежність спостерігається у двох поєднаннях Полонина x Нароч ($+0,024 \pm 0,18$ із $t_r = 0,13$) та 361-80 x Нароч ($+0,066 \pm 0,185$ із $t_r = 0,36$). У всіх інших комбінаціях цієї групи схрещувань спостерігається слабка від'ємна кореляційна залежність.

Коефіцієнт кореляції коливається від $-0,024 \pm 0,189$ (Полонина x Нароч) до $-0,294 \pm 0,182$ (Нароч x Слава).

У третій групі схрещувань із сортом Гранола в усіх поєднаннях, за винятком одного, спостерігається слабка додатна кореляційна залежність. Вона змінюється залежно від

**Кореляційна залежність між урожайністю та вмістом нітратних сполук
у бульбах вегетативних нащадків картоплі**

№ комбінації	Комбінація Схрещування	$r \pm Sr$	t_r
9	Апта х Сож	$-0,161 \pm 0,199$	0,81
1	Карпатська х Сож	$-0,346 \pm 0,161$	2,15
11	Мавка х Сож	$-0,181 \pm 0,186$	0,97
2	315-84 х Сож	$-0,048 \pm 0,185$	0,26
5	361-80 х Сож	$-0,118 \pm 0,167$	0,74
4	Слава х Сож	$-0,340 \pm 0,164$	2,07
3	Полонина х Сож	$-0,042 \pm 0,185$	0,23
10	Сож х Полонина	$+0,075 \pm 0,199$	0,38
17	Апта х Нароч	$-0,095 \pm 0,184$	0,52
6	Карпатська х Нароч	$-0,160 \pm 0,178$	0,90
22	Мавка х Нароч	$-0,308 \pm 0,165$	1,87
25	361-80 х Нароч	$+0,066 \pm 0,185$	0,36
7	Слава х Нароч	$-0,074 \pm 0,185$	0,40
20	Полонина х Нароч	$+0,024 \pm 0,189$	0,13
23	Нароч х 361-80	$-0,039 \pm 0,182$	0,21
18	Нароч х Слава	$-0,294 \pm 0,182$	1,62
19	Нароч х Полонина	$-0,129 \pm 0,189$	0,68
16	Нароч х 315-84	$-0,094 \pm 0,187$	0,50
26	Апта х Гранола	$+0,161 \pm 0,195$	0,83
32	361-80 х Гранола	$+0,099 \pm 0,187$	0,50
27	Слава х Гранола	$+0,159 \pm 0,184$	0,86
30	Полонина х Гранола	$-0,260 \pm 0,186$	1,40
29	Гранола х Полонина	$+0,264 \pm 0,186$	1,42
31	Гранола х Карпатська	$+0,244 \pm 0,175$	1,39

комбінації схрещування від $+0,099 \pm 0,187$ із $t_r = 0,50$ (361-80 х Гранола) до $+0,264 \pm 0,186$ із $t_r = 1,42$ (Гранола х Полонина). А в сіянців, отриманих поєднанням сортів Полонина х Гранола, спостерігається слабка від'ємна кореляційна залежність. Коефіцієнт кореляції в гібридів цієї комбінації становив $-0,260 \pm 0,186$ із $t_r = 1,40$.

З наведених вище даних видно, що чіткої кореляційної залежності між вмістом нітратів у бульбах і врожайністю картоплі не визначено. Успадкування цих ознак гібридними нащадками відбувається незалежно, отже, є можливість поєднати в одному генотипі високу врожайність бульб із низьким вмістом нітратних сполук у них.

ВИСНОВКИ

Успадкування ознак урожайності, вмісту крохмалю в бульбах і нагромадження нітратів відбувається незалежно одне від одного, тобто проявлення цих ознак контролюється різними генами. Тому існує реальна можливість поєднати в одному генотипі високу врожайність, підвищений вміст крохмалю в бульбах і здатність не нагромаджувати нітратні сполуки вище гранично допустимого рівня.

ЛІТЕРАТУРА

1. Продуктивність селекційного матеріалу картоплі, створено за участі в генеалогічній сукупності сорту Карпатський / В. Влох та ін. *Вісник Львівського національного аграрного університету*. Серія «Агрономія». 2018. № 22 (1). С.101–106.
2. Селекція картоплі як напрям одержання екологічно безпечних продуктів харчування / В. Влох та ін. *Promoting healthy lifestyle. Human health: realities and prospects : monographic series. Volume 1. Drohobych : Posvit, 2016. P. 31–37.*
3. Формування трансгресивних форм у вегетативних нащадків картоплі залежно від фону мінерального живлення / В. Влох та ін. *Вісник Львівського національного аграрного університету*. Серія «Агрономія». 2015. № 19. С 138–143.
4. Кореляційний зв'язок урожайності з елементами її структури у гібридів картоплі залежно від рівня мінерального живлення / І. Дудар та ін. *Вісник Львівського національного аграрного університету*. Серія «Агрономія». 2019. № 23. Т. 1. С. 53–57. URL: <https://doi.org/10.31734/agronomy2019.01.053>.
5. Кореляційний зв'язок між вмістом крохмалю і урожайністю та масою однієї бульби у гібридів картоплі залежно від рівня мінерального живлення / І. Дудар та ін. *Problems and achievements of modern science coll. of scientific papers “ΛΟΓΟΣ” with materials of the International scientific-practical conf., Cork, May 6, 2019. Cork : NGO “European Scientific Platform”, 2019. V. 5. P. 74–77.*
6. Литвин О., Шпек М. Нагромадження нітратів в бульбах міжсортових гібридів картоплі залежно від біологічних особливостей батьківських форм. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова*. 2013. Серія № 20 «Біологія». Вип. 5. С. 68–74.
7. Крохмалистість бульб гібридних нащадків та її взаємозв'язок із врожайністю залежно від батьківських компонентів / О. Литвин та ін. *Вісник Сумського національного університету*. Серія «Агрономія і біологія». 2002. Вип. 6. С. 42–45.
8. Шкода нітратів в продуктах – чим вони небезпечні для людини? / Головне управління Держпродспоживслужби в Чернівецькій області. URL: <https://consumer-cv.gov.ua/blog/2018/04/23/shkoda-nitrativ-v-produktah-chym-vony-nebezpechni-dlya-lyudyny/>.
9. Kolbe H. Untersuchungen zuz Bedeutung des Nitrat-gehaltes in Kartoffelknollen. *Kartoffelbau*. 1987. Bd. 38. № 3. P. 105–109.
10. Simek J. Nove formy uprav trznich a konzumnich brambor. *Uroda*. 1986. V. 34. № 10. P. 458–459.
11. Zadina J. Moznosti vybery krizencu brambor podle počtu a velikosti hliz. *Genet. a slecht*. 1972. S. 189–194.

REFERENCES

1. Vlokh, V., Dudar, I., Lytvyn, O., Bomba, M. (2018). Produktivnist selektyvnoho materialu kartopli, stvoreno za uchasti v heneolohichnii sukupnosti sortu Karpatskyi [The productivity of selective material of potatoes, made by cooperation with genealogical assembly of Karpatskyi cv.]. *Visnyk LNAU. Serii: Ahronomiia – Herald of LNAU. Series: Agronomy*. № 22 (1). Lviv. P. 101–106 [in Ukrainian].
2. Vlokh, V., Dudar, I., Lytvyn, O., Bomba, M., Dudar, O. (2016). Seleksiia kartopli yak napriam oderzhannia ekolohichno bezpechnykh produktiv kharchuvannia [Selection of potato as an approach of obtaining environmentally friendly food]. *Promoting healthy lifestyle. Human health: realities and prospects : monographic series. Volume 1. Drohobych : Posvit. P. 31–37* [in Ukrainian].
3. Vlokh, V., Dudar, I., Lytvyn, O., Bomba, M. (2015). Formuvannia transhresyvykh form u vehetatyvnykh nashchadkiv kartopli zalezno vid fonu mineralnoho zhyvlennia [The for-

- mation of transgressive forms in vegetative offspring of potato depending on the background of mineral nutrition]. *Visnyk LNAU. Serii: Ahronomiia – Herald of LNAU. Series: Agronomy*. № 19. Lviv. P 138–143 [in Ukrainian].
4. Dudar, I., Vlokh, V., Lytvyn, O., Bomba, M., Dudar, O. (2019). Koreliatsiynyi zviazok urozhaynosti z elementamy yii struktury u hibrydiv kartopli zalezchno vid rivnia mineralnoho zhyvleniia [Correlative connection of yielding capacity with elements of its structure in hybrids of potato depending on the level of mineral nutrition]. *Visnyk LNAU. Serii: Ahronomiia – Herald of LNAU. Series: Agronomy*. № 23. V. 1. Lviv, 2019. P. 53–57. URL: <https://doi.org/10.31734/agronomy2019.01.053> [in Ukrainian].
 5. Dudar, I.F., Lytvyn, O.F., Bomba, M.I., Dudar, O.O. (2019). Koreliatsiynyi zviazok mizh vmistom krokhmaliiu i urozhainistiu ta masoiu odniieii bulby u hibrydiv kartopli zalezchno vid rivnia mineralnoho zhyvleniia [Correlative connection between the content of starch, yielding capacity and mass of one tuber in potato hybrids depending on the level of mineral nutrition]. Problems and achievements of modern science coll. of scientific papers “ΑΟΓΟΣ” with materials of the International scientific-practical conf., Cork, May 6, 2019. Cork : NGO “European Scientific Platform”. V. 5. P. 74–77 [in Ukrainian].
 6. Lytvyn, O.F., Shpek, M.P. (2013). Nahromadzenniia nitrativ v bulbakh mizhsortovykh hibrydiv kartopli zalezchno vid biolohichnykh osoblyvosti batkivskykh form [Accumulation of nitrates in tubers of intervarietal hybrids of potato depending on the biological characteristics of paternal forms]. *Naukovyi chasopys Natsionalnoho pedahohichnoho universytetu imeni M.P. Drahomanova. Serii № 20. Biolohiia – Scientific periodical of National M.P. Drahomanov Pedagogical University. Series № 20. Biology. Issue 5*. P. 68–74 [in Ukrainian].
 7. Lytvyn, O.F., Dobrovolskyi, R.S., Dudar, I.F. (2002). Krokhmalystist bulb hibrydnykh nashchadkiv ta yii vzaemozviazok iz vrozhainistiu zalezchno vid batkivskykh komponentiv [Starchiness of tubers of hybrid offspring and its interconnection with yielding capacity depending on the paternal components]. *Visnyk Sumskoho Natsionalnoho Universytetu. Naukovo-metodychnyi zhurnal. Ahronomiia i biolohiia – Herald of Sumy National University. Scientific and methodical journal. Agronomy and biology*. Iss. 6. Sumy. P. 42–45 [in Ukrainian].
 8. Shkoda nitrativ v produktakh – chym vony nebezpechni dlia liudyny? Holovne upravlinnia derzhprodsposhyvsluzhby v Chernivetskii oblasti [The harm of nitrates in products - how are they dangerous for humans? The head office of the State Production and Consumer Service in Chernivtsi region]. URL: <https://consumer-cv.gov.ua/blog/2018/04/23/shkoda-nitrativ-v-produktah-chym-vony-nebezpechni-dlya-lyudyny/> [in Ukrainian].
 9. Kolbe, H. (1987). Untersuchungen zuz Bedeutung des Nitrat-gehaltes in Kartoffelknollen. *Kartoffelbau*. Bd. 38. № 3. P. 105–109 [in English].
 10. Simek, J. (1986). Nove formy uprav trznich a konzumnich brambor. *Uroda*. V. 34. № 10. P. 458–459 [in English].
 11. Zadina, J. (1972). Moznosti vybery krizencu brambor podle poctu a velikosti hliz. *Genet. a slecht*. P. 189–194 [in English].

ABSTRACT

CORRELATION BETWEEN YIELDING CAPACITY, STARCHINESS AND CONTENT OF NITRATES IN TUBERS OF INTERVARIETAL HYBRIDS OF POTATO

The exploration on the study of correlation between yielding capacity, starchiness and content of nitrates in tubers of intervarietal hybrids of potato carried out with hybrids obtained from combination such varieties as Polonyna, Mavka, Slava Apta, Sozh, Naroch, Hranola and two hybrids (361-80, 315-84), made with the help of Karpatska cv.

As a result of the analysis of correlative dependence between the yield and content of starch in the tubers of offspring of different combinations we were noticing the fluctuation of dependence from weak positive ($r \pm S_r = 0,222 \pm 0,150$) to the average negative ($-0,526 \pm 0,110$) with t_r equal respectively 0,18 and 4,78.

In selection on the reduced content of nitrates in the tubers of potato one should pay attention to the combination of this index with other agriculturally valuable features. Particularly, those principal features are high yield capacity and increased content of starch in the tubers of potato.

In the consequences of the analysis we have established that correlative dependence between content of starch and nitrates in the tubers of potato hybrids fluctuates from the average positive $+0,581 \pm 0,152$ with $t_r = 3,40$ (361-80 x Naroch) to the average negative $-0,460 \pm 0,158$ with $t_r = 2,21$ (Polonyna x Hranola).

In reciprocal hybridization correlative dependence between content of starch and nitrates in the tubers of offspring is not equal and fluctuates from the average positive $+0,581 \pm 0,152$ (361-80 x Naroch) to the weak negative $-0,181 \pm 0,177$ (Naroch x 361-80). This affirms about non-equivalence of direct and reverse hybridizations.

Correlative dependence between yielding capacity and content of nitrates in the tubers fluctuated from weak positive to the average negative.

Hence, as a result from the data above, there is no distinct correlative dependence between the features of yielding capacity, content of starch and accumulation of nitrates in the tubers, and the inheritance of these features by the offspring occurs independently, that is different genes control the development of these ones. That is why there is a real possibility to combine in one genotype high yielding capacity, increased content of starch in the tubers with low accumulation of nitrates.

Key words: potato, intervarietal hybrids, hybridization, correlative dependence, content of nitrates.