


УДК 633.63:631.52:575.125

## Створення гібридів цукрових буряків нового покоління

Дубчак О.В. , Андреева Л.С., Вакуленко П.І., Паламарчук Л.Ю.

Верхняцька дослідно-селекційна станція, ІБКІЦБ НААН України

 betaver2019@masl.com

Дубчак О.В., Андреева Л.С., Вакуленко П.І., Паламарчук Л.Ю. Створення гібридів цукрових буряків нового покоління. Збірник наукових праць «Агробіологія», 2021. № 1. С. 32–40.

Dubchak O.V., Andrejeva L.S., Vakulenko P.I., Palamarchuk L.Ju. Stvorennja gibrydiv cukrovyh burjakiv novogo pokolinnja. Zbirnyk naukovykh prac' «Agrobiologija», 2021. no. 1, pp. 32–40.

Рукопис отримано: 09.02.2021 р.

Прийнято: 24.02.2021 р.

Затверджено до друку: 25.05.2021 р.

doi: 10.33245/2310-9270-2021-163-1-32-40

Наведено результати участі селекціонерів Верхняцької ДСС у програмі Бетаінтеркрос зі створення нового покоління гібридів цукрових буряків. Вивчення продуктивності новостворених гібридів одночасно в усіх зонах бурякосіяння України (екологічне сортовипробування за програмою Бетаінтеркрос) дає змогу оцінити їх адаптованість до різних агрокліматичних умов, а також для всебічного і швидкого оцінювання новостворених гібридів. У статті наведено кращі експериментальні гібриди за результатами екологічного сортовипробування 2007–2019 рр., створені з використанням вихідних форм верхняцької селекції. Серед них найбільше високопродуктивних перспективних гібридів одержано за гібридизації БЗ верхняцького походження з ЧС лініями іванівської, уманської та уладівської селекції. За цілеспрямованих топкросних схрещувань БЗ<sub>3</sub> 1111 ВДСС з ЧС лінією 1037 ІвДСС створено гібрид СЦ 121120 (Джура), який мав вихід цукру 115,8 % і гібрид СЦ 090922 (ЩБ 1201) (ЧС 0723 × БЗ<sub>1</sub> 0812) – 115,2 % до стандарту. Гібрид СЦ 110120 (Герой), отриманий з уманською ЧС лінією 0912 та верхняцьким БЗ<sub>1</sub> 1008, забезпечив вихід цукру 105,6 %.

Найбільш вдалі гібридні комбінації створено за участю верхняцьких материнських ЧС ліній з білоцерківськими та уманськими запилювачами. Веселоподільський БЗ 0805 у комбінації з верхняцькою ЧС лінією 0714 створив гібрид СЦ 090328 (Айдар), з виходом цукру порівняно зі стандартом 109,2 %. Гібрид СЦ 110804 (Верхня), створений у співпраці з білоцерківськими селекціонерами, мав вихід цукру 122,5 %. У процесі виконання селекційної програми Бетаінтеркрос одержано 11 успішних гібридних комбінацій ЧС ліній та БЗ власної верхняцької селекції.

За період 2010–2019 рр. до Державного реєстру сортів України занесено гібриди цукрових буряків ЩБ1201, Джура, Козак, Герой, Айдар, Верхня.

**Ключові слова:** селекція, генотип, цукрові буряки, гетерозис, гібрид, продуктивність.

**Постановка проблеми та аналіз останніх досліджень.** У зв'язку з потеплінням клімату в Україні екологічний стан змінюється швидко, що призводить до зниження саморегуляції у рослин. Отже, до сучасних гібридів цукрових буряків ставиться вимога не лише генетично обумовленої високої продуктивності, а також толерантності до біотичних та абіотичних чинників, збереження однорідності за біоморфологічними ознаками та пластичністю до умов довкілля [1, 11].

Під час отримання нових вихідних батьківських форм, згідно з розробленими методичними рекомендаціями зі створення моделі гібридів цукрових буряків нового покоління, підбирають комбінації ознак, необхідних для

забезпечення заданого рівня продуктивності, якості та інших господарських показників майбутніх гібридів [10]. Успіх у селекційному процесі формування однонасінних стерильних гібридів цукрових буряків переважно залежить від генетичного різноманіття батьківських форм, їх селекційної цінності, методів їх оцінювання за комбінаційною здатністю і продуктивністю [1, 2, 9].

Висока продуктивність гібридів зумовлюється не лише вдалим підбором батьківських пар, а й багатьма середовищними чинниками, тому відгук селекційних матеріалів-компонентів або кінцевих гібридів необхідно вивчати за реакцією на абіотичні чинники, відбираючи їх відповідно до господарської мети [11, 18, 19].

Вивчення продуктивності новостворених гібридів одночасно в усіх зонах бурякосіяння України (екологічне сортовипробування за програмою Бетаінтеркрос) дає змогу оцінити їх адаптованість до різних агрокліматичних умов.

Для створення рослин з бажаними властивостями, передусім з високою продуктивністю і стабільністю їх прояву в мінливих умовах довкілля, застосовують метод гібридизації, який використовується для перекомбінації батьківських ознак і одержання нових гетерозисних, високопродуктивних генотипів. Значний ефект гетерозису спостерігається за гібридизації генетично різних форм [1, 7, 8, 10, 11, 15]. Оцінюючи гібриди за параметрами екологічної пластичності, можна з високою точністю розраховувати на стабільну урожайність, вміст і збір цукру впродовж багатьох років у конкретній агрокліматичній зоні [1, 2, 4, 6, 12].

Успіх селекційної роботи зі створення високопродуктивних гібридів буряків цукрових значною мірою забезпечується генетичною цінністю вихідного матеріалу, його різноманіттям та ступенем вивчення генетичної детермінації господарсько цінних ознак і закономірностей їх успадкування. Вирішення цих завдань сприятиме підвищенню інтенсивності та результативності селекційного процесу, розширенню і збагаченню вітчизняного генофонду вихідного матеріалу та поліпшенню генетичного потенціалу [22]. Застосування селекційно-генетичних методів, зокрема різних схем гібридизації, дає змогу створювати нові генотипи рослин і поліпшувати наявні. Гібридизація розширює процес формотворення, підвищує генетичну мінливість рослин за комплексом біологічних і господарських властивостей [23, 24].

Результати багатьох досліджень з гібридизації різних форм цукрових буряків доводять, що у формуванні потомків та передачі їм батьківських ознак беруть участь обидва батьківські організми, а продуктивність гібридів обумовлена генетичним потенціалом схрещуваних пар. У зв'язку з цим перед селекціонерами постала проблема комплексного підходу до формування батьківських компонентів гібридів з позицій цілісного організму. Компоненти схрещування – ЧС лінії і багатонасінні запилювачі повинні мати комбінаційну здатність і достатній рівень базисної продуктивності для того, щоб у кінцевому гібриді отримати конкурсивний гетерозис (перебільшення показників порівняно із груповим стандартом) [25].

**Метою дослідження** було створення високопродуктивних гібридів цукрових буряків, адаптованих до кліматичних умов різних зон бурякосіяння України, способом комбінування

кращих батьківських і материнських компонентів верхняцької селекції з матеріалами іншого походження.

**Матеріал і методи дослідження.** Методика селекційної програми Бетаінтеркрос розроблена в Інституті біоенергетичних культур і цукрових буряків (ІБКіЦБ) під керівництвом М.В. Роїка та О.Г. Куліка [26]. Дослідження виконували з використанням батьківських компонентів науково-дослідних установ інституту (Білоцерківської (БЦДСС), Веселоподільської (ВПДСС), Верхняцької (ВДСС), Іванівської (ІвДСС), Уладівської (УлДСС), Уманської (УмДСС), Ялтушківської (ЯлДСС) дослідно-селекційних станцій), а також вітчизняних і зарубіжних фірм. Впровадження цієї селекційної програми забезпечило співпрацю селекціонерів мережі ІБКіЦБ і дало змогу одержувати високопродуктивні гібридні комбінації цукрових буряків нового покоління [6, 9, 13].

Селекцію батьківських і материнських компонентів гібридів на ВДСС проводять загальноприйнятими методами та методиками для селекції цукрових буряків. Завдяки цьому забезпечується їх однорідність, стабільність і генетична цінність за селектованими ознаками [2–5]. Для участі в селекційній програмі Бетаінтеркрос Верхняцькою ДСС щорічно направляються в ІБКіЦБ материнські форми верхняцької селекції з цитоплазматичною чоловічою стерильністю в поєднанні з однонасінністю плодів та високими показниками власної продуктивності. Разом з ЧС формами інших учасників програми, вони належать до набору материнських компонентів для проведення гібридизації з багатонасінними запилювачами. Щорічно, разом з батьківськими компонентами, наданими іншими учасниками програми Бетаінтеркрос, у схрещуваннях використовують верхняцькі багатонасінні запилювачі – кращі за продуктивністю селекційні матеріали, отримані з аборигенних форм, у яких в результаті тривалої селекції в цих агрокліматичних умовах закріплено господарсько цінні ознаки та високу комбінаційну здатність. На їх основі проводять цілеспрямовані схрещування за схемою топкрос. Одержані експериментальні гібриди вивчають за показниками продуктивності у сортовипробуванні Бетаінтеркрос одночасно всією мережею ІБКіЦБ, а отже оцінюють в різних екологічних умовах зон бурякосіяння України [14, 16, 17, 20, 21]. Кращі серед них передають у Державне сортовипробування для оцінювання на придатність до поширення в Україні.

**Результати дослідження та обговорення.** Щорічно в сортовипробуванні Бетаінтеркрос

вивчають продуктивність понад 400 новостворених пробних гібридів, із них майже 100 отримано під час застосування батьківських компонентів верхняцького походження. За результатами сортовипробування оцінюють їх урожайність, уміст, збір та вихід цукру на фоні трьох стандартів – високопродуктивних районованих гібридів цукрових буряків. Кращими вважають гібридні комбінації, що перевищують показники групового стандарту за виходом цукру.

За останні 11 трирічних циклів програми Бетайнтеркрос до списку 322 кращих рекомендованих гібридів увійшло 111, одержаних з використанням верхняцьких селекційних матеріалів, із них: 25 створених за участю ЧС ліній, 75 одержаних з використанням БЗ та 11 гібридів, створених виключно з вихідних форм верхняцького походження (табл. 1).

Створенням багатонасінних батьківських компонентів селекціонери Верхняцької ДСС почали займатися з часу використання у цукробуряковій галузі одонасінних гібридів на стерильній основі. Відтоді на станції в результаті рекурентної селекції були створені і постійно удосконалювалися аборигенні багатонасінні запилювачі кількох генетичних походжень. Се-

ред них найвищими показниками власної продуктивності та комбінаційної здатності відзначаються три генетичні гілки В 11824/68 (БЗ<sub>1</sub>), В 11360/68 (БЗ<sub>2</sub>) і В 11302/68 (БЗ<sub>3</sub>). Ці генотипи, одержані на ВДСС, є пристосованими до агрокліматичних умов та толерантними до хвороб і шкідників цієї зони вирощування цукрових буряків. За період існування селекційної програми Бетайнтеркрос БЗ<sub>1</sub>, БЗ<sub>2</sub> і БЗ<sub>3</sub> постійно брали у ній участь як багатонасінні батьківські компоненти гібридів. За період 2007–2019 рр. за їх участю одержано ряд перспективних гібридних комбінацій (табл. 2).

Серед них найбільше високопродуктивних перспективних гібридів одержано під час гібридизації БЗ верхняцького походження з ЧС лініями іванівської (7), уманської (4) та уладівської (4) селекцій. За цілеспрямованих топкросних схрещувань БЗ<sub>3</sub> 1111 ВДСС з ЧС лінією 1037 ІвДСС створено гібрид СЦ 121120 (Джура), який мав вихід цукру 115,8 % і гібрид СЦ 090922 (ЩБ 1201) (ЧС 0723 × БЗ<sub>1</sub> 0812) – 115,2 % до стандарту. Гібрид СЦ 110120 (Герой), отриманий за схрещування уманської ЧС лінії 0912 та верхняцького БЗ<sub>1</sub> 1008, забезпечив вихід цукру 105,6 %.

Таблиця 1 – Кількість перспективних гібридів, створених за участю верхняцьких селекційних матеріалів, 2007–2019 рр.

Цикл досліджень	Рекомендованих гібридів у циклі, шт.	Перспективні гібриди, створені за участю батьківських компонентів верхняцької селекції, шт.				Місце в рейтингу кращих за продуктивністю гібридів
		♀	♂	♀ і ♂	всього	
07-08-09	29	3	5	–	8	1, 5, 7, 9, 11, 20, 25, 27
08-09-10	23	1	6	1	8	1, 2, 4, 8, 10, 12, 18, 22
09-10-11	23	1	5	–	6	1, 2, 3, 4, 11, 15
10-11-12	50	7	14	–	21	5, 9, 10, 11, 13, 15, 17, 18, 23, 27, 28, 29, 30, 31, 33, 35, 36, 40, 42, 43, 50
11-12-13	36	2	7	2	11	10, 12, 15, 16, 17, 19, 22, 25, 30, 31, 34
12-13-14	50	2	14	2	18	2, 3, 8, 12, 16, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 32, 39, 41, 42, 44, 46, 48
13-14-15	18	–	4	1	5	2, 3, 7, 8, 17
14-15-16	21	3	5	1	9	1, 3, 6, 8, 9, 16, 17, 18, 19
15-16-17	19	1	6	1	8	1, 2, 5, 6, 8, 14, 17, 19
16-17-18	28	2	3	1	6	9, 12, 19, 21, 22, 25
17-18-19	25	3	6	2	11	1, 4, 7, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 18, 21
Всього:	322	25	75	11	111	

Таблиця 2 – Характеристика рекомендованих гібридів, створених за участю багатонасінних запилювачів верхняцької селекції

Цикл досліджень	Шифр і походження компонентів	Шифр гібрида	Показники продуктивності гібридів, % до стандарту			
			урожайність	вміст цукру	збір цукру	вихід цукру
07-08-09	ЧС 0723 (ІвДСС)	СЦ 090922	112,7	102,7	116,1	115,2
	БЗ <sub>1</sub> 0812 (ВДСС)					
08-09-10	ЧС 0827 (Ів ДСС)	СЦ 100336	113,7	102,8	116,8	119,1
	БЗ <sub>1</sub> 0911 (ВДСС)					
08-09-10	ЧС0811 (УмДСС)	СЦ 100414	110,2	102,5	114,0	115,0
	БЗ <sub>3</sub> 0909 (ВДСС)					
09-10-11	ЧС 0935 (ЯлДСС)	СЦ 110826	118,5	102,2	121,3	119,4
	БЗ <sub>2</sub> 1009 (ВДСС)					
09-10-11	ЧС 0912 (УмДСС)	СЦ 110120	112,3	100,7	113,0	105,6
	БЗ <sub>1</sub> 1008 (ВДСС)					
09-10-11	ЧС 0921 (УмДСС)	СЦ 111019	110,1	102,0	112,0	115,8
	БЗ <sub>2</sub> 1008 (ВДСС)					
10-11-12	ЧС 1037 (ІвДСС)	СЦ 121120	104,0	106,8	111,8	115,8
	БЗ <sub>3</sub> 1111 (ВДСС)					
10-11-12	ЧС 1012 (ІвДСС)	СЦ 120814	104,2	104,2	108,9	111,7
	БЗ <sub>1</sub> 1109 (ВДСС)					
11-12-13	ЧС 1131 (УмДСС)	СЦ 130119	108,1	101,5	110,4	111,8
	БЗ <sub>1</sub> 1213 (ВДСС)					
12-13-14	ЧС 1235 (Ів ДСС)	СЦ 141423	108,6	102,4	111,3	114,3
	БЗ <sub>1</sub> 1305 (ВДСС)					
13-14-15	ЧС 1305 (УлДСС)	СЦ 150525	106,1	102,1	108,3	113,7
	БЗ <sub>2</sub> 1405 (ВДСС)					
14-15-16	ЧС 1433 (УлДСС)	СЦ 160327	114,1	97,0	110,4	108,8
	БЗ <sub>3</sub> 1509 (ВДСС)					
15-16-17	ЧС 1522 (УлДСС)	СЦ 170931	108,4	102,7	111,2	114,3
	БЗ <sub>2</sub> 1605 (ВДСС)					
15-16-17	ЧС 1516 (ІвДСС)	СЦ 170125	114,0	98,8	112,4	116,2
	БЗ <sub>2</sub> 1605 (ВДСС)					
16-17-18	ЧС 1609 (БлДСС)	СЦ 181001	106,2	99,3	105,3	108,9
	БЗ <sub>3</sub> 1705 (ВДСС)					
16-17-18	ЧС 1632 (ІвДСС)	СЦ 181123	102,6	103,2	105,6	111,4
	БЗ <sub>2</sub> 1704 (ВДСС)					
17-18-19	ЧС 1728 (БлДСС)	СЦ 191125	117,6	99,0	116,2	111,4
	БЗ <sub>1</sub> 1803 (ВДСС)					
17-18-19	ЧС 1718 (УлДСС)	СЦ 190608	112,7	99,4	111,3	118,6
	БЗ <sub>1</sub> 1803 (ВДСС)					

Селекцією одностійних ЧС компонентів на Верхняцькій ДСС почали займатися значно пізніше. Нині станція має велику колекцію одностійних стерильних матеріалів та їх закріплювачів стерильності різної генетичної природи, які успішно використовують у програмі Бетаінтеркрос (табл. 3).

Найбільш вдалі гібридні комбінації створено за участю верхняцьких материнських ЧС ліній з білоцерківськими та уманськими запилювачами. Веселоподільський БЗ 0805 в комбінації з верхняцькою ЧС лінією 0714 створив гібрид СЦ 090328 (Айдар), з виходом цукру порівняно зі стандартом 109,2 %. Гібрид СЦ 110804 (Верх-

Таблиця 3 – Оцінка кращих рекомендованих гібридів, створених за участю ЧС ліній верхняцької селекції

Цикл досліджень	Шифр і походження компонентів	Шифр і назва гібрида	Показники продуктивності (% до стандарту)			
			урожайність	вміст цукру	збір цукру	вихід цукру
07-08-09	ЧС 0714 (ВДСС)	СЦ 090328	119,1	101,0	119,9	109,2
	БЗ 0805 (ВПДСС)					
08-09-10	ЧС 0831 (ВДСС)	СЦ 100821	109,5	101,2	111,4	112,1
	БЗ 0909 (ВДСС)					
09-10-11	ЧС 0925 (ВДСС)	СЦ 110804	109,3	101,8	111,7	122,5
	БЗ 1001 (БЦДСС)					
10-11-12	ЧС 1002 (ВДСС)	СЦ 120319	115,8	99,5	114,4	115,4
	БЗ 1103 (ВПДСС)					
11-12-13	ЧС 1126 (ВДСС)	СЦ 130412	106,1	104,7	111,2	116,6
	БЗ 1205 (ІвДСС)					
12-13-14	ЧС 1204 (ВДСС)	СЦ 141115	107,2	101,5	108,5	117,6
	БЗ 1310 (УмДСС)					
13-14-15	ЧС 1327 (ВДСС)	СЦ 150921	107,0	100,4	106,7	114,6
	БЗ,1405 (ВДСС)					
14-15-16	ЧС1408 (ВДСС)	СЦ 160523	108,9	102,2	110,0	118,1
	БЗ,1509 (ВДСС)					
15-16-17	ЧС1507 (ВДСС)	СЦ 170523	112,5	100,4	113,0	114,8
	БЗ,1604 (ВДСС)					
16-17-18	ЧС1618 (ВДСС)	СЦ 181005	107,0	99,3	106,0	108,2
	БЗ 1702 (БЦДСС)					
17-18-19	ЧС1706 (ВДСС)	СЦ 190336	110,0	101,6	111,5	108,8
	БЗ 1809 (УлДСС)					
17-18-19	ЧС1704 (ВДСС)	СЦ 191110	112,7	100,3	112,6	119,3
	БЗ,1804 (ВДСС)					

ня), створений у співпраці з білоцерківськими селекціонерами, мав вихід цукру 122,5 %.

У процесі виконання селекційної програми Бетаінтеркрос одержано 11 успішних комбінацій ЧС ліній та БЗ власної верхняцької селекції, серед яких гібрид СЦ 100821 (Козак).

У результаті завершення кожного циклу досліджень кращі серед пробних гібридів рекомендують до вивчення у Державному сортовипробуванні на придатність до поширення на території України. За період 2010–2019 рр. у Державному сортовипробуванні вивчали продуктивність 8 перспективних гібридів, одержаних за участю верхняцьких материнських і батьківських компонентів та у співпраці з селекціонерами ДСС мережі ІБКіЦБ. За цей час 6 гібридів (ШБ1201, Джура, Козак, Герой, Айдар, Верхня) занесено до Державного реєстру сортів України, 3 гібриди знаходяться у Державному сортовипробуванні.

У статті наведено результати екологічного сортовипробування Бетаінтеркрос з вивчення продуктивності експериментальних гібридів цукрових буряків нового покоління. У таблиці 1 наведено кількість створених гібридів за участю верхняцьких селекційних матеріалів

за період 2007–2019 рр., місце в рейтингу кращих за продуктивністю та їх кількість. За роки досліджень створено 111 високопродуктивних гібридів цукрових буряків, адаптованих до агрокліматичних умов у зонах бурякосіяння України. З них 75 перспективних гібридів отримано за участю батьківських компонентів верхняцької селекції, 25 гібридів з використанням ЧС компонентів і 11 гібридів створено виключно з вихідних форм верхняцького походження.

**Висновки.** Участь у селекційній програмі Бетаінтеркрос дає змогу селекціонерам Верхняцької ДСС плідно співпрацювати з науковцями інших селекційних установ щодо створення високопродуктивних гібридів цукрових буряків нового покоління. У процесі створення гібридів використовують багатонасінні батьківські та одонасінні стерильні материнські форми верхняцького походження. За останні 11 років за результатами екологічного сортовипробування 39 експериментальних гібридів, одержаних за участю верхняцьких селекційних матеріалів, увійшли в першу десятку у рейтинговому списку рекомендованих до Державного сортовипробування.

Серед нових гібридів до Реєстру сортів України занесені ІЦБ1201, Джура, Герой, Айдар та Верхня, одержані в співпраці з селекціонерами мережі ІБКіЦБ, і гібрид Козак, створений за використання вихідних форм верхняцької селекції.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Екологічна пластичність і стабільність продуктивності експериментальних триплоїдних гібридів цукрових буряків / М.О. Корнєєва та ін. Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. К., 2013. Вип. 18. С. 28–34.
2. Корнєєва М.О. Роль багатонасінних запилювачів цукрових буряків у формуванні гетерозису гібридів на чоловічостерильній основі. Наукові праці Інституту цукрових буряків. К., 2010. Вип. 11. С. 197–208.
3. Результати досліджень зі створення одностійкових гібридів цукрових буряків селекціонерами Уладівської та Верхняцької ДСС / Дубчак О.В. та ін. Київ. Наукові праці Інституту цукрових буряків. Вип. 18. 2013. С. 50–54.
4. Роїк М.В., Корнєєва М.О. Напрями, методи та стратегія розвитку селекції. Цукрові буряки. № 6. 2015. С. 7–9.
5. Створення цукрових буряків нового покоління / Дубчак О.В. та ін. Наукові праці Інституту цукрових буряків. Вип. № 23. 2015. С. 90–96.
6. Селекція з удосконалення форми коренеплоду цукрових буряків: зб. наук. праць / Кротюк Л.А. та ін. Біла Церква: БНАУ МАПУ, 2019. Вип. 2. С. 13–20.
7. Кулік О.Г. Матеріали результатів екологічного сортопробування за період 2009–2020 рр.: Бетаінтеркрос: 10-20 Міжнародна конференція. К: ІБКіЦБ НААНУ, 2020. 25 с.
8. Орлов С.Д., Дубчак О.В. Генетичний потенціал з ЦЧС ліній цукрових буряків. Цукрові буряки. №1 (113). К.: ІБКіЦБ, 2017. С. 6–8.
9. Створення експериментальних гібридних комбінацій цукрових буряків за параметрами моделі гібриду нового покоління: тези доповідей / Корнєєва М.О. та ін. Київ. Інститут біоенергетичних культур і ЦБ НААН України, 2017. 203 с.
10. Методичні рекомендації зі створення моделі гібридів цукрових буряків нового покоління / М.В. Роїк та ін. Київ: ІБКіЦБ, 2015. 20 с.
11. Роїк М.В., Корнєєва М.О. Гібриди нового покоління буряку цукрового і їхня роль у процесі інтенсифікації галузі. Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. 2006. № 3. С. 71–81.
12. Драгавцев В.А. О путях создания теории селекции и технологий экологического повышения продуктивности растений. Факторы экспериментальной эволюции организмов: сб. науч. тр. К.: Логос, 2013. Т. 13. С. 38–41.
13. Ткаченко М., Борис Н.С. Залежність структури посівних площ в Україні за зростаючого попиту на сільськогосподарську продукцію та зміни клімату. Пропозиція. 288, 2019. С. 34–38.
14. Державна служба статистики України. Обсяги виробництва, урожайність та зібрана площа сільськогосподарських культур за їх видами на 01 листопада 2019 року. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/>

15. Дубчак О.В. Створення самофертильних ЗС і ЧС ліній цукрових буряків та добір кращих за селекційно та господарсько цінними ознаками. Агробіологія. Біла Церква, 2020. № 2. С. 47–55

16. Волкодав В.В. Методика Державного випробування сортів рослин на придатність до поширення в Україні. Охорона прав на сорти рослин: офіційний бюлетень. К.: Альфа, 2003. Вип. 1. Ч. 3. 106 с.

17. Моргун В.В. Внесок генетики і селекції рослин у забезпечення продовольчої безпеки України. Вісник НАН. 2016. № 5. С. 20–23.

18. Корнєєва М.О., Тимчишин С.М., Тимчишин Л.С. Продуктивність і комбінаційна здатність компонентів цукрово-кормових гібридів, придатних для виробництва біопалива. Корми і кормовиробництво: міжвідомчий тематичний науковий збірник. Вінниця, 2018. № 86. С. 67–70.

19. Дубчак О.В., Андрєєва Л.С., Паламарчук Л.Ю. Оцінка нових ліній багатонасінних запилювачів цукрових буряків верхняцької селекції та їх гібридів. Агробіологія. Біла Церква. 2020. № 2. С. 56–62.

20. Гопцій Т.І., Проскурін М.В. Генетико-статистичні методи селекції: навч. посіб. Харків, Харківський НАУ ім. В.В. Докучаєва. 2003. 103 с.

21. Основи наукових досліджень в агрономії: підручник / В.О. Єщенко та ін.; за ред. В.О. Єщенка. К.: Дія, 2005. 180 с.

22. Роїк М.В., Парфенюк О.О. Використання рекомбінантних матеріалів у селекції батьківських компонентів гібридів буряків цукрових за формою коренеплоду. Вісник аграрної науки. Київ: Аграрна наука НААН, 2018. № 12. С. 52–58.

23. Роїк М.В., Парфенюк О.О. Оцінка генетичного потенціалу вихідних матеріалів буряків цукрових гібридного походження в селекції ліній О-типу за формою коренеплоду. Новітні агротехнології. 2017. № 5. URL: <http://jna.bio.gov.ua/article/view/122133>.

24. Парфенюк О.О., Баланюк Л.О. Особливості усадкування низки кількісних ознак цукрово-кормовими гібридами буряка в селекції ліній-запилювачів О-типу за формою коренеплоду. Збірник наукових праць Уманського НУС. 2017. № 91. С. 180–187.

25. Корнєєва М.О., Чемерис Л.М., Змієвський В.М. Рівень продуктивності експериментальних триплоїдних гібридів буряків цукрових на Білоцерківській дослідно-селекційній станції. Новітні агротехнології: теорія та практика: тези доповідей Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 95 річчю Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН (м. Київ, 11 липня 2017 р.). Вінниця Нілан-ЛТД, 2017. 205 с.

26. Лейбович А.С., Кулік О.Г., Борисов Д.В. Вивчення ЧС ліній та гетерозисних запилювачів цукрових буряків іванівської селекції за програмою Бетаінтеркрос: зб. наук. праць. Київ, Інститут біоенергетичних культур і ЦБ НААН України. Вип. 8. 2005. С. 46–56.

#### REFERENCES

1. Kornyejeva, M.O., Ermatraut, E.P., Chemerus, L.M., Masyk, M.B. (2013). Ekologichna plastychnist i stabilnist produktivnosti eksperiment tryploid gibridov cukrovyy burjakiv]. Naukovi praci Instytutu bioenergetychnykh kul'tur i cukrovyyh

burjakiv [Scientific papers of the Institute of bioenergy crops and sugar beet]. Kyiv, Vol. 18, pp. 28–34.

2. Kornyejeva, M.O. (2010). Rol' bagatonasinnih zapyljuvachiv cukrovih burjakiv u formuvanni heterozysu gibrydiv na cholovichosterylnij osnovi [A role multigerm pollinators in formation heterosis of hybrids on MS to a sterile basis: zb. science. works]. Naukovi praci Instytutu bioenergetychnih kul'tur i cukrovih burjakiv [Scientific papers of the Institute of bioenergy crops and sugar beet]. Kyiv, no. 11, pp. 197–208.

3. Dubchak, O.V., Andryjeva, L.S., Vakulenko, P.I., Kulik, O. (2013). Rezultate doslidjen zi stvorenni odnonasinnih gibrydiv cykrovuh burykiv selekcioneramu Uladivckoy ta Verhnyckoy DSS [Rezultaty doslidzhen' zi stvorennja odnonasinnih gibrydiv cukrovih burjakiv selekcioneramy Uladiv's'koi' ta Verhnjac'koi' DSS]. Naukovi praci Instytutu bioenergetychnih kul'tur i cukrovih burjakiv [Scientific papers of the Institute of bioenergy crops and sugar beet]. Kyiv, Vol. 18, pp. 50–54.

4. Royik, M.V., Kornyejeva, M.O. (2015). Naprjamy, metody ta strategija rozvytku selekcii' [Direction, methods and strategy development of selection]. Cukrovi burjaky [Sugar beet], no. 6, pp. 7–9.

5. Dubchak, O.V., Andryjeva, L.S., Vakulenko, P.I., Kornyejeva, M.O. (2015). Stvorennja cukrovih burjakiv novogo pokolinnja [Creating a new generation of sugar beets]. Naukovi praci Instytutu bioenergetychnih kul'tur i cukrovih burjakiv [Scientific papers of the Institute of bioenergy crops and sugar beet], no. 23, pp. 90–96.

6. Krotiyuk, L.A., Dubchak, O.V., Andryjeva, L.S., Kornyejeva, M.O. (2019). Selekcija z udoskonalennja formy korenplodu cukrovih burjakiv: zb. nauk. prac' [Selection to improve the shape of the root of sugar beets]. Bila Tserkva, BNAU MAPU, no. 2, pp. 13–20.

7. Kulik, O. (2020). Materialy rezul'tativ ekologichnogo sortovyprovuvannja za period 2009–2020 rr.: Betainterkras: 10-20 Mizhnarodna konferencija [Materials of results an ecological grade of test for the period 2009–2020: Betainterkras: 10-20 International conferences]. Kyiv, Institute of bioenergy crops and sugar beet, 25 p.

8. Orlov, C., Dubchak, O. (2017). Genetychnyj potencial z CChS linij cukrovih burjakiv [Genetic potential CMS of lines of sugar beet]. Cukrovi burjaky [Sugar beet], Kyiv, Institute of bioenergy crops and sugar beet, no. 1 (113), pp. 6–8.

9. Kornyejeva, M.O., Andryjeva, L.S., Vakulenko, P.I., Dubchak, O.V. (2017). Stvorennja eksperymental'nyh gibrydnyh kombinacij cukrovih burjakiv za parametramy modeli gibrydu novogo pokolinnja: tezy dopovidej [Creation of experimental hybrid combinations of sugar beet after parameters of model of a hybrid of new generation]. Naukovi praci Instytutu bioenergetychnih kul'tur i cukrovih burjakiv [Scientific papers of the Institute of bioenergy crops and sugar beet]. Kyiv, 203 p.

10. Royik, M.V., Kornyejeva, M.O., Dubchak, O.V., Andryjeva, L.S., Vakulenko, P.I. (2015). Metodichni rekomendacii' zi stvorennja modeli gibrydiv cukrovih burjakiv novogo pokolinnja [The methodical recommendations for creation of model of hybrids of sugar beet of new generation]. Kyiv, Institute of bioenergy crops and sugar beet, 20 p.

11. Royik, M.V., Kornyejeva, M.O. (2006). Gibrydy novogo pokolinnja burjaku cukrovogo i i'hnja rol' u procesi intensyfikacii' galuzi [Hybrids of the new generation of sugar beet and their role in the process of intensification of the industry]. Sortovyvchennja ta ohorona prav na sorty roslin [Variety research and protection of plant variety rights], no. 3, pp. 71–81.

12. Dragavtsev, B.A. (2013). O putjah sozdannja teorii selekcii i tehnologij jekologicheskogo povysenija produktivnosti rastenij [About ways of creation of the theory of selection and technologies of ecological increase of efficiency of plants]. Faktory jeksperimental'noj jevoljucii organizmov: sb. nauch. tr. [Experimental factors in the evolution of organisms]. Kyiv, Logos, Vol. 13, pp. 38–41.

13. Tkachenko, M., Boris, N. (2019). Zalezhnist' struktury posivnyh ploshh v Ukraini za zrostajuchogo popytu na sil'skogospodars'ku produkciju ta zminy klimatu [Dependence of the structure of sown areas in Ukraine with the growing demand for agricultural products and climate change]. Propozytsij [Offer], no. 288, pp. 34–38.

14. Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy. Obsjagy vyrobnyctva, urozhajnist' ta zibrana ploshha sil'skogospodars'kyh kul'tur za i'h vydamy na 01 lystopada 2019 roku [State Statistics Service of Ukraine. Production volumes, yield and harvested area of agricultural crops by their types as of November 1, 2019]. Available at: <http://www.ukrstat.gov.ua/>

15. Dubchak, O. (2020). Stvorennja samofertyl'nyh ZS i ChS linij cukrovih burjakiv ta dobir krashhyh za selekcijno ta gospodars'ko cinnymy oznakamy [Creation of self-fertile Armed Forces and World Cup sugar beet lines and selection of the best on selection and economically valuable features]. Agrobiologija [Agrobiology]. Bila Tserkva, no. 2, pp. 47–55.

16. Volkodav, V. (2003). Metodyka Derzhavnogo vyprovuvannja sortiv roslin na prydatnist' do poshyrennja v Ukraini [Methods of State testing of plant varieties for suitability for distribution in Ukraine]. Ohorona prav na sortu roslun: oficijnyy byleten' [Protection of plant variety rights]. Kyiv, Alfa, Vol. 1, Part 3, 106 p.

17. Morgun, V. (2016). Vnesok genetyky i selekcii' roslin u zabezpechennja prodovol'choi' bezpeky Ukrainy [The contribution of genetics and plant breeding in ensuring food security of Ukraine]. Visnyk NAN [Bulletin of the NAS], no. 5, pp. 20–23.

18. Kornyejeva, M.O., Tymchyschyn, S.M., Tymchyschyn, L.S. (2018). Produktivnist' i kombinacijna zdadnist' komponentiv cukrovo-kormovyh gibrydiv, prydatnyh dlja vyrobnyctva biopalyva [Productivity and combining ability of components of sugar-fodder hybrids suitable for biofuel production]. Kormy i kormovyrobnytstvo: mizhvidomchyi tematychni naukovyi zbirnyk [Feed and feed production]. Vinnytsia, no. 86, pp. 67–70.

19. Dubchak, O., Andryjeva, L., Palamarchuk, L. (2020). Ocinka novyh linij bagatonasinnih zapyljuvachiv cukrovih burjakiv verhnjac'koi' selekcii' ta i'h gibrydiv [Evaluation of new lines of multi-seed pollinators of sugar beets of Upper selection and their hybrids]. Agrobiologija [Agrobiology]. Bila Tserkva, no. 2, pp. 56–62.

20. Gopciy, T., Proskyrin, M. (2003). Genetyko-statystychni metody selekcii': navch. posib. [Genetics

statistics methods of selection]. Kharkiv, Kharkiv NAU named after V.V. Dokuchaeva, 103 p.

21. Eshchenko, V., Eshchenko, V., Kopytko, P., Opryshko, V., Kostogryz, P. (2005). *Osnovy naukovykh doslidzhen' v agronomii': pidruchnyk* [Basis of scientific researches in agronomics]. Kyiv, Action, 180 p.

22. Royik, M.V., Parfenuk, O.A. (2018). *Vykorystannja rekombinantnykh materialiv u selekcii' bat'kiv'skykh komponentiv gibrydiv burjakiv cukrovyyh za formoju koreneplodu* [The use of recombinant materials in the selection of parental components of sugar beet hybrids in the form of roots]. *Visnyk agrarnoi' nauky* [Bulletin of Agricultural Science]. Kyiv, Agrarian science NAAN, no. 12, pp. 52–58.

23. Royik, M.V., Parfenuk, O.A. (2017). *Ocinka genetychnogo potencialu vyhidnykh materialiv burjakiv cukrovyyh gibrydnogo pohodzhennja v selekcii' linij O-typu za formoju koreneplodu* [Estimation of genetic potential of sugar beet source materials of hybrid origin in selection of O-type lines by root shape]. *Novitni agrotehnologii'* [Modern agricultural technologies], no. 5. Available at: <http://jna.bio.gov.ua/article/view/122133>.

24. Parfenuk, O.A., Balanuk, L.O. (2017). *Osoblyvosti uspadkuvannja nyzky kil'kisnykh oznak cukrovo-kormovymy gibrydamy burjaka v selekcii' linij-zapyljuvachiv O-typu za formoju koreneplodu* [Peculiarities of inheritance of a number of quantitative traits by sugar-feed hybrids of beet in selection of O-type pollinator lines by root shape]. *Zbirnyk naukovykh prac' Umans'kogo NUS* [Collection of scientific works of Uman NUS], no. 91, pp. 180–187.

25. Kornyejeva, M.O., Chemeris, L.M., Zmiyviskiy, V.M. (2017). *Riven' produktyvnosti eksperymental'nykh tryplo'idnykh gibrydiv burjakiv cukrovyyh na Bilocerkiivs'kij doslidno-selekcijnii' stancii'* [Productivity level of experimental triploid hybrids of sugar beets at Bila Tserkva research and selection station]. *Novitni agrotehnologii': teorija ta praktyka: tezy dopovidej Mizhnarodnoi' naukovo-praktychnoi' konferencii', prysvjachenoj' 95 richchju Instytutu bioenergetychnykh kul'tur i cukrovyyh burjakiv NAAN (m. Kyi'v, 11 lypnja 2017 r.)* [The latest agricultural technologies: theory and practice: abstracts of the International scientific-practical conference dedicated to the 95th anniversary of the Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beets NAAS (Kyiv, July 11, 2017)]. Vinnytsia, Nilan-LTD, 205 p.

26. Leybovich, A., Kulik A., Borysov D. (2005). *Vyvchennja ChS linij ta geterozysnykh zapyljuvachiv cukrovyyh burjakiv ivanivs'koi' selekcii' za programoju Betainterkros: zb. nauk. prac'* [Study of the World Cup of lines and heterosis pollinators of sugar beets of Ivanovo selection under the program Betaintercross: a collection of scientific papers]. Kyiv, Institute of Bioenergy Crops and Central Bank of NAAS of Ukraine, Issue 8, pp. 46–56.

**Создание гибридов сахарной свеклы нового поколения**

**Дубчак О.В., Андреева Л.С., Вакуленко П.И., Паламарчук Л.Ю.**

Представлены результаты участия селекционеров Верхнячской ОСС в программе Бетаинтеркросс по соз-

данию нового поколения гибридов сахарной свеклы. Изучение продуктивности новых гибридов одновременно во всех зонах свеклосеяния Украины (экологическое сортоиспытание по программе Бетаинтеркросс) позволяет оценить их адаптивность к различным агроклиматическим условиям и дает возможность для всесторонней и быстрой оценки новых гибридов. В статье представлены лучшие экспериментальные гибриды по результатам экологического сортоиспытания 2007–2019 гг., созданные с использованием исходных форм верхнячской селекции. Среди них наиболее высокопродуктивные перспективные гибриды получены при гибридизации МО верхнячского происхождения с МС линиями ивановской, уманской и уладовской селекций. При целенаправленных топкроссных скрещиваниях МО<sub>3</sub> 1111 ВОСС с МС линией 1037 ИВОСС создан гибрид СЦ 121120 (Джура), имеющий выход сахара 115,8 % и гибрид СЦ 090922 (ЩБ 1201) (МС 0723 × МО<sub>1</sub> 0812) – 115,2 % к стандарту. Гибрид СЦ 110120 (Герой), полученный с уманской МС линией 0912 и верхнячским МО<sub>1</sub>1008, обеспечил выход сахара 105,6 %.

Наиболее удачные гибридные комбинации созданы с участием верхнячских материнских МС линий с белоцерковскими и уманскими опылителями. Веселоподольский МО 0805 в комбинации с верхнячской МС линией 0714 создал гибрид СЦ 090328 (Айдар), с выходом сахара по сравнению со стандартом 109,2 %. Гибрид СЦ 110804 (Верхня), созданный в сотрудничестве с белоцерковскими селекционерами, имел выход сахара 122,5 %. В процессе выполнения селекционной программы Бетаинтеркросс получено 11 гибридных комбинаций МС линий и МО собственной верхнячской селекции.

За период 2010–2019 гг. в Государственный реестр сортов Украины занесены гибриды сахарной свеклы ЩБ1201, Джура, Козак, Герой, Айдар, Верхня.

**Ключевые слова:** селекция, генотип, сахарная свекла, гетерозис, гибрид, продуктивность.

#### **Creation of new generation sugar beet hybrids**

**Dubchak O., Andreyeva L., Vakulenko P., Palamarchuk L.**

The paper reveals the results of Verkhnyatska RSS breeders participation in the Betaintercross program on creating new generation sugar beet hybrids. Studying the efficiency of new hybrids simultaneously in all beet sowing zones in Ukraine (ecological varieties testing on the Betaintercross program) makes it possible to estimate their adaptability to various agroclimatic conditions as well as comprehensive and prompt assessment of the created hybrids. The paper reveals the best hybrids on the results of ecological seed tests for 2007–2019 created with use of the initial forms of Verkhnyatska of selection. The largest number of perspective hybrids were received at hybridization of MP Verkhnyatsk origin with MS by lines of Ivanivsk, Uman and Ulaiv selection. Hybrid STs 121120 Dzhura, with sugar yield of 115,8 % and hybrid CTs 090922 USB 1201 with 115,2 % of the standard were created at purposeful topcross crossings



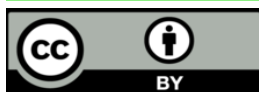
of MP<sub>3</sub> 1111 VRSS with MS the line 1037 IvDSS creates. The hybrid STs 110120 Heroy received with Uman MS line 0912 and Verkhnyatska MP<sub>1</sub> 1008, yielded 105,6 % of sugar.

The most successful hybrid combinations are created using Verhnyatska parent MS lines with Bila Tserkva and Uman polinators. Belotserkivska MP 0805 in a combination with Verkhnyatska MS line 0714 provided the STs 090328 Aydar hybrid, with sugar yield of 109,2 % in comparison with the standard. The STs 110804 Verkhniy hybrid was created in co-

operation with Bila Tserkva selectionists and provided for 122,5 % of sugar yield. 11 hybrid combinations of MS lines and MP of our own Verkhnyatsk selection were created in the selection program running.

The hybrids of sugar beet USB1201, Dzhura, Kozak, Heroy, Aydar, Verkhniy were listed in the state register of grades of Ukraine in 2010–2019.

**Key words:** breeding, genotype, sugar beet hybrid, heterozis, productivity.



Copyright: Дубчак О.В. та ін. © This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.



Дубчак О.В.

<https://orcid.org/0000-0003-1473-6935>