

УДК 633.63:631.52:575.125

## Добір компонентів гібридів буряків цукрових (*Beta vulgaris* L.) за показниками продуктивності

 О. В. Дубчак<sup>1</sup>,  О. І. Присяжнюк<sup>2\*</sup>,  Т. П. Костина<sup>3</sup>, Н. С. Зацерковна<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Верхняцька дослідно-селекційна станція Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України, вул. Шкільна, 1, смт Верхнячка, Уманський р-н, Черкаська обл., 20022, Україна, e-mail: betaver2019@gmail.com

<sup>2</sup>Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України, вул. Клінічна, 25, м. Київ, 03110, Україна, \*e-mail: ollpris@gmail.com

<sup>3</sup>ТОВ «БАСФ Т.О.В.», б-р Миколи Міхновського, 19, м. Київ, 01042, Україна

**Мета.** Вивчити вихідні форми буряків цукрових та визначити продуктивність одержаних пробних гібридів; дібрати кращі селекційні зразки за збором цукру для використання їх як батьківських компонентів для створення однонасінних гібридів. **Методи.** Вихідними формами слугували запилювачі зарубіжної генплазми врожайного напрямку: гкБЗ<sub>4</sub>, гкБЗ<sub>5</sub>, гкБЗ<sub>6</sub>, гкБЗ<sub>7</sub> та чоловічостерильні лінії власної селекції, отримані в результаті гібридизації, рекомбінації та добору. Матеріали вивчали в полікросних, контрольованих та топкросних схрещуваннях. **Результати.** На основі проведеної селекційної роботи відібрано перспективні зразки зі значною часткою цінних генотипів з високим адаптивним потенціалом. Установлена максимальна врожайність гібридів з ЧС<sub>1</sub> – 111,3 % до стандарту, ЧС<sub>2</sub> – 112,3 %, ЧС<sub>3</sub> – 108,3 % із запилювачем гкБЗ<sub>6</sub>орс – 103,8 %. У комбінаціях із запилювачем абБЗ<sub>1</sub>824 / ЧС<sub>3</sub> гібрид сформував 111,2 % до стандарту, а гібриди у комбінаціях гкБЗ<sub>4</sub>644 / ЧС<sub>2</sub> забезпечили 109,3 % та гк БЗ<sub>4</sub>644 / ЧС<sub>3</sub> – 112,1 %. У гібридів з трьома ЧС – тестерами збір цукру становив у ЧС<sub>1</sub> і ЧС<sub>3</sub> – 105,9 % та ЧС<sub>2</sub> – 105,4 %. Кращими за збором цукру були комбінації гкБЗ<sub>7</sub>мтд / ЧС<sub>1</sub> – 110,8 % та гкБЗ<sub>7</sub>мтд / ЧС<sub>3</sub> – 108,5 %. При цьому, власна продуктивність запилювачів становила 101,5; 101,2; 102,5 і 102,8 % відповідно. **Висновки.** Оцінено компоненти гібридів буряків цукрових за продуктивністю та комбінаційною цінністю. Установлено, що між запилювачами іноземного походження та різними ЧС лініями існує досить високий кореляційний зв'язок. Це підтверджує можливість використання їх як батьківських компонентів гібридів. Проведено добір перспективних батьківських компонентів гібридів буряків цукрових.

**Ключові слова:** селекція; генотип; запилювач; гетерозис; урожайність.

### Вступ

Для створення гібридів буряків цукрових (*Beta vulgaris* L.) на чоловічостерильній (ЧС) основі потрібно перш за все створити комбінаційно цінні батьківські компоненти. Причому кращий ефект гетерозису цілком імовірно отримати завдяки гібридизації генетично віддалених форм. Тому, для створення високопродуктивних компонентів гібридів, у селекційну роботу, слід залучати різні за походженням багатонасінні запилювачі (БЗ) та ЧС форми [1, 2].

Актуальність буряків цукрових у наш час набуває нових значень, оскільки розвиток відновної енергетики потребує створення передумов до виробництва та використання біопалива. В умовах України однією з культур, з якої можливе виробництво біогазу, є буряки цукрові. Однак, для відповідності вимогам Європейського зеленого курсу та в зв'язку із тим, що до 2030 року будуть посилені вимоги до умов отримання сировини для виробництва з урахуванням прямих та непрямих ризиків землекористування, потрібно створювати гібриди буряків цукрових, які задовольнятимуть вимоги щодо раціональної витрати ресурсів на їх вирощування та екологічної чистоти біопалива [3, 4].

Дубчак О. В., Присяжнюк О. І., Костина Т. П., Зацерковна Н. С. Добір компонентів гібридів буряків цукрових (*Beta vulgaris* L.) за показниками продуктивності. *Новітні агротехнології*. 2023. Т. 11, № 2. <https://doi.org/10.47414/na.11.2.2023.285903>

Тому, важливим питанням для ефективного використання буряків цукрових у виробництві біоетанолу, є підвищення врожайності коренеплодів і вмісту цукру в батьківських компонентах та гібридах. Підвищення цукристості буряків лише на 0,1 % може збільшити вихід цукру на 65 тис. т у межах України [5, 6].

Вивчення генетичної детермінації господарсько-цінних ознак і закономірностей їх успадкування у потомстві є передумовою створення високопродуктивних гібридів буряків цукрових. Особливо важливим в селекції рослин є правильний добір компонентів схрещування, що забезпечить високий рівень гетерозису в гібридів першого покоління. Компоненти схрещування – БЗ і ЧС лінії мають володіти комбінаційною здатністю (КЗ) і достатнім рівнем базисної продуктивності з тим, щоб у кінцевому гібриді отримати конкурсний гетерозис [7, 8].

**Мета досліджень** – вивчити вихідні форми буряків цукрових та визначити продуктивність одержаних пробних гібридів; дібрати кращі селекційні зразки за збором цукру для використання їх як батьківських компонентів для створення однонасінних гібридів

### Матеріали та методика досліджень

Дослідження зі створення та оцінки продуктивності пробних гібридів отриманих на основі нових рекомбінантних (rk) багатонасінних запилювачів БЗ та однонасінних ЧС ліній – тестерів зарубіжної генплазми проводили на Верхняцькій дослідно-селекційній станції (Черкаська область, Христинівський район, смт. Верхнячка) впродовж 2020–2022 рр.

Ґрунти дослідних полів бурякової сівозміни: № 8 (2021 р.) – чорноземи слабкореградовані важкосуглинкові, № 5 (2022р.) – темно-сірі реградовані важко суглинкові, вміст гумусу (за методом Тюріна) – 3,36–4,89 %; гідролітична кислотність (за методом Каппена) – 2,2–3,8 ммоль на 100 г ґрунту.

За кількістю та характером опадів територія станції відноситься до зони з нестійким зволоженням (інколи 2–3, а в окремі періоди 3–5 років за десятиріччя посушливі). У період вегетації рослини буряків цукрових інтенсивність розподілу опадів був не рівномірний: 2020 і 2021 рр. – посушливі, з наявністю підвищених температур, 2022 р. – з підвищеним надлишком вологи впродовж досить тривалого часу, що спричинило ураженню рослин хворобами, і цим обумовило недобір урожаю.

Для роботи з селекційним матеріалом буряків цукрових застосували методи рекомбінації, гібридизації та добору. У результаті рекомбінації біотипів іноземної генплазми, проявилась аномальна мінливість, яка утворилась при гібридизації доволі віддалених багатонасінних фертильних форм різної генетичної основи. У процесі створення нових пробних гібридів використовували продукти розщеплення зарубіжного походження.

У якості батьківських компонентів брали багатонасінні запилювачі БЗ<sub>4</sub>, БЗ<sub>5</sub>, БЗ<sub>6</sub>, БЗ<sub>7</sub> та материнських ліній – тестерів – ЧС<sub>1</sub>, ЧС<sub>2</sub>, ЧС<sub>3</sub>. Стандартами (St) на ділянках гібридизації були верхняцькі запилювачі буряків цукрових: БЗ<sub>1</sub>, БЗ<sub>2</sub>, БЗ<sub>3</sub>, отримані з аборигенних (аб) форм, у яких в результаті тривалої селекції закріплено господарсько-цінні ознаки та висока КЗ.

Схрещування проводили за схемою «топкрос» (2020 р.) на семи просторово-ізолюваних ділянках з однаковим набором ЧС-тестерів. Отримали достатню кількість доброякісного насіння компонентів схрещування для проведення випробування.

Вивчення гібридів та їх батьківських компонентів проводили два роки поспіль (2021, 2022 рр.) у станційному сортовипробуванні за методиками польового дослідження [10, 11].

Визначення ознак «врожайність» і «вміст цукру» проводили методом холодної дигестії на напівавтоматичній лінії «Венема».

Статистичну обробку одержаних результатів проводили методом дисперсійного аналізу, кореляцію – за Пірсоном, аналіз результатів досліджень – у програмному забезпеченні Microsoft Excel та Statistica [9].

Для розрахунку коефіцієнтів кореляції використали формулу:

$$r_{xy} = \frac{\Sigma(X_1 - X_{cp})(Y_1 - Y_{cp})}{\sqrt{\Sigma(X_1 - X_{cp})^2 \times (Y_1 - Y_{cp})^2}}$$

де  $r_{xy}$  – кореляція;  $X_1$  – ЧС лінія;  $Y_1$  – запилювач;  $X_{cp}$  і  $Y_{cp}$  – середні значення [12].

## Результати досліджень

Упродовж років досліджень проводили добір найбільш прийнятних за показниками продуктивності гібридів буряків цукрових створених при гібридизації гк БЗ і ЧС ліній-тестерів різного походження. Середні показники відносної врожайності БЗ і пробних ЧС гібридів та коефіцієнти кореляції представлено в таблиці 1.

Таблиця 1

## Врожайність багатонасінних запилювачів і чоловічостерильних гібридів буряків цукрових (2021, 2022 рр.)

Селекційний номер	Багатонасінний запилювач		Пробний гібрид, % до стандарту		
	походження	% до стандарту	ЧС <sub>1</sub>	ЧС <sub>2</sub>	ЧС <sub>3</sub>
урожайність, 2021 р. (стандарт – 41,9 т/га)					
1	St абБЗ <sub>1</sub> 824	101,2	99,3	104,2	103,5
2	rk БЗ <sub>4</sub> 644	103,4	106,1	101,5	100,5
3	rk БЗ <sub>5</sub> сід	101,5	104,7	102,4	99,0
4	St абБЗ <sub>2</sub> 360	100,7	104,3	103,0	100,8
5	rk БЗ <sub>6</sub> орс	103,8	111,3	112,3	108,3
6	rk БЗ <sub>7</sub> мтд	102,7	104,4	101,0	99,6
7	St абБЗ <sub>3</sub> 302	101,1	95,3	99,2	98,4
Середнє значення		102,1	103,6	103,4	101,4
НІР <sub>0,05</sub>			1,21	1,81	1,61
Кореляція, r			0,729	0,506	0,507
урожайність, 2022 р. (стандарт – 34,7 т/га)					
1	St абБЗ <sub>1</sub> 824	100,8	98,4	102,9	110,0
2	rk БЗ <sub>4</sub> 644	104,6	102,9	108,0	108,5
3	rk БЗ <sub>5</sub> сід	102,2	103,6	105,6	100,5
4	St абБЗ <sub>2</sub> 360	100,3	99,1	103,6	103,1
5	rk БЗ <sub>6</sub> орс	102,1	104,2	103,7	103,9
6	rk БЗ <sub>7</sub> мтд	103,9	110,7	107,1	108,4
7	St абБЗ <sub>3</sub> 302	99,1	101,6	98,6	102,2
Середнє значення		101,9	102,9	104,2	105,2
НІР <sub>0,05</sub>			2,68	2,45	2,19
Кореляція, r			0,642	0,939	0,465

Шляхом доборів кращих матеріалів і за допомогою щорічної зміни погодних умов вегетаційного періоду, регулювали комплекс ознак в бажаному для нас напрямку. Мінімальна врожайність (2021 р.) відмічена у селекційного номера 7. Запилювач абБЗ<sub>3</sub>302 становив 101,1 %, гібриди: БЗ<sub>3</sub> / ЧС<sub>1</sub> – 95,3 %, з ЧС<sub>2</sub> – 99,2 % та з ЧС<sub>3</sub> – 98,4 %. Максимальна врожайність у номера 5, запилювач rkБЗ<sub>6</sub>орс – 103,8 %, де ЧС<sub>1</sub> має 111,3 %, ЧС<sub>2</sub> – 112,3 %, ЧС<sub>3</sub> – 108,3 %.

За результатами визначення кореляції встановлено, що між запилювачами іноземного походження та різними ЧС лініями існує досить високий кореляційний зв'язок. Це підтверджує можливість використання досліджуваних БЗ, як батьківських компонентів гібридів. Однак, від походження запилювача коефіцієнти кореляції були різні (від  $r = -0,97$  у запилювача St абБЗ<sub>1</sub>302 до  $r = 1,0$  у запилювача rkБЗ<sub>6</sub>орс), що свідчить про наявність залежності між конкретним запилювачем з даними ЧС лініями.

Найнижча врожайність у 2022 р. відмічена у запилювачів St абБЗ<sub>2</sub> 360–100,3 % та St абБЗ<sub>3</sub> 302 – 99,1 %. У комбінаціях за селекційними номерами: 4 (БЗ<sub>2</sub> / ЧС<sub>1</sub>) вона становила 99,1 %; 7 – (БЗ<sub>3</sub> / ЧС<sub>1</sub>) – 98,4 %. Найвища врожайність у запилювачів rkБЗ<sub>4</sub> 644 – 104,6 % і rkБЗ<sub>7</sub> мтд – 103,9 %. У комбінаціях за номером 2 (БЗ<sub>4</sub> / ЧС<sub>2</sub>) – 108,0 % і (БЗ<sub>4</sub> / ЧС<sub>3</sub>) – 108,5 %. Разом з тим, в комбінації 6 (БЗ<sub>7</sub> / ЧС<sub>1</sub>) – 110,7 %; (БЗ<sub>7</sub> / ЧС<sub>2</sub>) – 107,1 %; (БЗ<sub>7</sub> / ЧС<sub>3</sub>) – 108,4 %. Доведено прямий зв'язок у межах  $r = 0,46$  до  $r = 0,93$ .

Доволі різні показники у нащадків F<sub>1</sub> виникли при схрещуванні окремих батьківських пар, наприклад номера 1 (St абБЗ<sub>1</sub> 824 / ЧС<sub>1</sub>) та 4 (St абБЗ<sub>2</sub> 360 / ЧС<sub>3</sub>). У випробуванні 2021 р., вміст цукру в коренеплодах БЗ був дуже низький (99,3–100,3 %), в порівнянні до стандарту. У ЧС гібридів у межах 100,7–101,1 %. Коефіцієнти кореляції для гібридів становили: ЧС<sub>1</sub>  $r = 0,74$ , ЧС<sub>2</sub>  $r = 0,42$ , ЧС<sub>3</sub>  $r = -0,27$ , що підтверджує зв'язок між запилювачами та ЧС лініями.

За даними сортовипробування 2022 р. були ідентифіковані запилювачі, які при гібридизації з однією і тією ЧС лінією проявили надзвичайно різноманітні показники. Одні з них підвищують вміст цукру гібридів, інші його знижують і т.д. Наприклад, комбінації під селекційним номером 2,

запилювач гкБЗ<sub>4</sub> 644 становив 102,1 % за вмістом цукру до стандарту, запилювач St абБЗ<sub>3</sub> 302 – 103,0 %. При схрещуванні їх з одними і тими ж ЧС лініями гібриди отримали зворотні показники. Комбінації БЗ<sub>4</sub> / ЧС<sub>1</sub> і БЗ<sub>4</sub> / ЧС<sub>2</sub> мали – 101,2 %; БЗ<sub>4</sub> / ЧС<sub>3</sub> – 103,3 %, тоді, як БЗ<sub>3</sub> / ЧС<sub>1</sub> – 102,1 %; БЗ<sub>3</sub> / ЧС<sub>2</sub> – 100,0 %; БЗ<sub>3</sub> / ЧС<sub>3</sub> – 99,6 % до стандарту. Коефіцієнти кореляції становили: ЧС<sub>1</sub>  $r = 0,61$ , ЧС<sub>2</sub>  $r = 0,45$ , ЧС<sub>3</sub>  $r = 0,15$ .

У пробних гібридів за номерами: 2 і 7 – ЧС<sub>3</sub>, за вмістом цукру, спостерігали коефіцієнт кореляції, який наближається до нуля. По мірі збільшення врожайності вміст цукру різко зменшувався, причому у одного і того ж генотипу в різні роки ми спостерігали різницю між коефіцієнтами кореляції.

Головним критерієм оцінки продуктивності пробних гібридів є збір цукру з одиниці площі, як інтегральна ознака, що має вирішальну роль для характеристики гібридів чи компонентів схрещування (табл. 2).

Таблиця 2

**Коефіцієнти кореляції пробних гібридів буряків цукрових за збором цукру (2021, 2022 рр.)**

Походження БЗ	Збір цукру, % до стандарту		Розрахунок за формулою (1)					
	БЗ, Y	ЧС <sub>1</sub> , X	$Y_1 - Y_{cp}$	$X_1 - X_{cp}$	$\frac{(Y_1 - Y_{cp})}{(X_1 - X_{cp})}$	$(X_1 - X_{cp})^2$	$(Y_1 - Y_{cp})^2$	
№			2021 р.					
1	абБЗ <sub>1</sub> 824	100,8	99,7	-0,5429	-2,9429	1,5977	8,66066	0,29474
2	гк БЗ <sub>4</sub> 644	102,5	105,5	1,1571	2,8571	3,30595	8,16302	1,33888
3	гк БЗ <sub>5</sub> сід	100,6	103,5	-0,7429	0,8571	-0,63674	0,73462	0,5519
4	абБЗ <sub>2</sub> 360	103,0	101,4	1,6571	-1,2429	-2,05961	1,5448	2,74598
5	гк БЗ <sub>6</sub> орс	99,3	108,3	-2,0429	5,6571	-11,5569	32,00278	4,17344
6	гк БЗ <sub>7</sub> мтд	101,8	103,8	0,4571	1,1571	0,52891	1,33888	0,20894
7	абБЗ <sub>3</sub> 302	101,4	96,3	0,0571	-6,3429	-0,36218	40,23238	0,00326
Середнє (ЧС <sub>1</sub> )		101,3	102,6	Сума		-9,18286	92,67714	9,317143
		Кореляція, г		-0,3125				
Середнє (ЧС <sub>2</sub> )		101,3	101,4	Сума		-17,8486	76,85429	9,317143
		Кореляція, г		0,667				
Середнє (ЧС <sub>3</sub> )		101,3	101,5	Сума		-10,7286	56,13429	9,317143
		Кореляція, г		-0,46912				
		2022 р.						
Середнє (ЧС <sub>1</sub> )		102,2	104,0	Сума		5,86	108,2086	11,88
		Кореляція, г		0,16344				
Середнє (ЧС <sub>2</sub> )		102,2	104,5	Сума		-23,17	64,95429	11,88
		Кореляція, г		-0,83409				
Середнє (ЧС <sub>3</sub> )		102,2	106,1	Сума		-7,45	143,9486	11,88
		Кореляція, г		0,18015				

У сортовипробуванні 2022 року, кращі результати за збором цукру отримав гібрид № 1 із запилювачем абБЗ<sub>1</sub> 824 / ЧС<sub>3</sub>, який становив 111,2 % до стандарту. Гібриди № 2 у комбінації гкБЗ<sub>4</sub> 644 / ЧС<sub>2</sub> отримали 109,3 % та гкБЗ<sub>4</sub> 644 / ЧС<sub>3</sub> – 112,1 %. У гібридів № 5 з трьома ЧС – тестерами збір цукру становив у ЧС<sub>1</sub> і ЧС<sub>3</sub> – 105,9 % та ЧС<sub>2</sub> – 105,4 %. У гібридів № 6 кращі за збором цукру відмічені комбінації: гкБЗ<sub>7</sub> мтд / ЧС<sub>1</sub> – 110,8 %, і гкБЗ<sub>7</sub> мтд / ЧС<sub>3</sub> – 108,5 %. При цьому, власна продуктивність запилювачів становила 101,5; 101,2; 102,5 і 102,8 % відповідно. Підтверджується зворотна кореляційна залежність між ЧС лініями та БЗ, яка знаходиться в межах  $r = 0,16$  до  $r = -0,83$ .

### Висновки

Проведено оцінку компонентів гібридів буряків цукрових за продуктивністю та комбінаційною цінністю. Установлено, що між запилювачами іноземного походження та різними ЧС лініями існує досить високий кореляційний зв'язок. Це підтверджує можливість використання їх як батьківських компонентів гібридів. Проведено добір перспективних батьківських компонентів гібридів буряків цукрових.

На основі проведеної селекційної роботи відібрано перспективні зразки із значною часткою цінних генотипів з високим адаптивним потенціалом. Визначена максимальна врожайність

гібридів з ЧС<sub>1</sub> становила 111,3 % до стандарту, ЧС<sub>2</sub> – 112,3 %, ЧС<sub>3</sub> – 108,3 % із запилювачем гкБЗ<sub>6</sub>орс – 103,8 %. У комбінаціях із запилювачем абБЗ<sub>1</sub>824 / ЧС<sub>3</sub> гібрид сформував 111,2 % до стандарту, а гібриди у комбінаціях гкБЗ<sub>4</sub>644 / ЧС<sub>2</sub> забезпечили 109,3 % та гк БЗ<sub>4</sub>644 / ЧС<sub>3</sub> – 112,1 %. У гібридів з трьома ЧС – тестерами збір цукру становив у ЧС<sub>1</sub> і ЧС<sub>3</sub> – 105,9 % та ЧС<sub>2</sub> – 105,4 %. Кращою за збором цукру була комбінація гкБЗ<sub>7</sub>мтд / ЧС<sub>1</sub> – 110,8 %, і гкБЗ<sub>7</sub>мтд / ЧС<sub>3</sub> – 108,5 %.

### Використана література

1. Бегун С. В. Розвиток біоенергетики в Україні: застосування досвіду ЄС. *Енергетична та техногенна безпека. Серія «Національна безпека»*. 2020. № 28. С. 1–19.
2. Шабала О., Матійчук Л. Біоенергетичний потенціал України: тенденції розвитку в умовах воєнного стану. *Економічний простір*. 2023. № 183. С. 31–36. doi: 10.32782/2224-6282/183-5
3. Дубчак О. В. Вивчення нових кандидатів у багатонасінні запилювачі цукрових буряків за показниками продуктивності. *Селекційно-генетична наука і освіта: матеріали X науково-практичної конференції* (м. Умань, 19 березня 2021 р.). Умань, 2021. С. 72–77.
4. Роїк М. В., Ковальчук Н. С., Балагура О. В. та ін. Дослідження адаптаційного потенціалу нових стерильних цитоплазм *Beta patula* і *B. maritima* L. від диких видів роду *Beta* L.: зимостійкість і показники раннього закладання цукрів в інтродукційних алоплазматичних ліній. *Новітні агротехнології*. 2023. Т. 11, № 1. doi: 10.47414/na.11.1.2023.279933
5. Корнеєва М. О., Вакуленко П. І., Андреева Л. С., Дубчак О. В. Створення експериментальних гібридних комбінацій цукрових буряків за параметрами моделі гібриду нового покоління. *Новітні агротехнології: теорія та практика: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 95-річчю Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН* (м. Київ, 11 липня 2017 р.). Вінниця, 2017. С. 203.
6. Орлов С. Д., Дубчак О. В. Генетичний потенціал ЦЧС ліній цукрових буряків. *Цукрові буряки*. 2017. № 1. С. 6–8.
7. Touzet P., Villain S., Buret L. et al. Chloroplastic and nuclear diversity of wild beets at a large geographical scale: toward an evolutionary history of the *Beta* section. *Ecology and Evolution*. 2018. Vol. 8, Iss. 5. P. 2890–2900. doi: 10.1002/ece3.3774
8. Arakawa T., Matsunaga M., Matsui K. et al. The molecular basis for allelic differences suggests Restorer-of-fertility 1 is a complex locus in sugar beet (*Beta vulgaris* L.). *BMC Plant Biology*. 2020. Vol. 20, Iss. 1. Article 503. doi: 10.1186/s12870-020-02721-9
9. Ермантраут Е. Р., Присяжнюк О. І., Шевченко І. Л. Статистичний аналіз агрономічних дослідних даних в пакеті Statistica 6.0 : методичні вказівки. Київ : ПоліграфКонсалтинг, 2007. 56 с.
10. Ермантраут Е. Р., Гопцій Т. І., Каленська С. М. та ін. *Методика селекційного експерименту (в рослинництві)*. Харків, 2014. 229 с.
11. *Методики проведення досліджень у буряківництві / за ред. М. В. Роїка, Н. Г. Гізбулліна*. Київ : ФОП Корзун Д. Ю., 2014. 373 с.
12. Присяжнюк О. І., Климович Н. М., Полуніна О. В. та ін. *Методологія і організація наукових досліджень в сільському господарстві та харчових технологіях*. Київ : Нілан-ЛТД, 2021. 300 с.

### References

1. Begun, S. V. (2020). Development of bioenergy in Ukraine: application of EU experience. *Energy and technogenic safety. "National Security" series*, 28, 1–19. [In Ukrainian]
2. Shabala, O., & Matiichuk, L. (2023). Bioenergy potential of Ukraine: development trends under the conditions of marital state. *Economic Scope*, 183, 31–36. doi: 10.32782/2224-6282/183-5 [In Ukrainian]
3. Dubchak, O. V. (2021). Study of the new candidates in there is a lot of seed pollinators of sugar beet behind parameters of efficiency. In *Breeding and genetic science and education: materials of the X scientific and practical conference* (pp. 72–77). Uman: N. p. [In Ukrainian]
4. Roik, M. V., Kovalchuk, N. S., Balahura, O. V., Prysiazhniuk, O. I., Boiko, I. I., Zinchenko, O. A., ... Orlov, S. D. (2023). A study on the adaptive potential of new sterile cytoplasm of *Beta patula* and *Beta maritima* L. from wild beets of the genus *Beta* L.: cold resistance and traits of early sugar accumulation in introduced alloplasmic lines. *Advanced Agritechnologies*, 11(1). doi: 10.47414/na.11.1.2023.279933 [In Ukrainian]
5. Kornieieva, M. O., Andrieieva, L. S., Vakulenko, P. I., & Dubchak, O. V. (2017). Creation of experimental hybrid combinations of sugar beet after parameters of model of a hybrid of new generation. In *Advanced Agritechnologies: theory and practice: materials of the International Scientific and Practical Conference dedicated to the 95th anniversary of the Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beet of the National Academy of Sciences* (P. 203). Vinnitsa: N. p. [In Ukrainian]

6. Orlov, S. D., & Dubchak, O. V. (2017). Genetic potential CMS of lines of sugar beet. *Sugar Beet*, 1, 6–8. [In Ukrainian]
7. Touzet, P., Villain, S., Buret, L., Martin, H., Holl, A.-C., Poux, C., & Cuguen, J. (2018). Chloroplastic and nuclear diversity of wild beets at a large geographical scale: Insights into the evolutionary history of the *Beta* section. *Ecology and Evolution*, 8(5), 2890–2900. doi: 10.1002/ece3.3774
8. Arakawa, T., Matsunaga, M., Matsui, K., Itoh, K., Kuroda, Y., Matsuhira, H., Kitazaki, K., & Kubo, T. (2020). The molecular basis for allelic differences suggests Restorer-of-fertility 1 is a complex locus in sugar beet (*Beta vulgaris* L.). *BMC Plant Biology*, 20(1), Article 503. doi: 10.1186/s12870-020-02721-9
9. Ermantraut, E. R., Prysiazniuk, O. I., & Shevchenko, I. L. (2007). *Statistical analysis of agronomic research data in package Statistica 6.0. Guidelines*. Kyiv: PolihraphConsaltnyh. [In Ukrainian]
10. Ermantraut, E. R., Hoptsi, T. I., Kalenska, S. M., Kryvoruchenko, R. V., Turchynova, N. P., & Prysiazniuk, O. I. (2014). *Method of selection experiment (crop)*. Kharkiv: N. p. [In Ukrainian]
11. Roik, M. V., & Hizbullin, N. H. (Eds.). *Methods of research in sugar beet*. Kyiv: FOP Korzun D. Yu. [In Ukrainian]
12. Prysiazniuk, O. I., Klymovych, N. M., Polunina, O. V., Yevchuk, Ya. V., Tretiakova, S. O., Kononenko, L. M., ... Mykhailovyn, Yu. M. (2021). *Methodology and organization of scientific research in agriculture and food technologies*. Kyiv: Nilan-LTD. [In Ukrainian]

UDC 633.63:631.52:575.125

**Dubchak, O. V.<sup>1</sup>, Prysiazniuk, O. I.<sup>2\*</sup>, Kostyna, T. P.<sup>3</sup>, & Zatserkovna, N. S.<sup>2</sup>** (2023). Method of determination and selection of the best parent components of sugar beet hybrids (*Beta vulgaris* L.) by their productivity. *Advanced Agritechnologies*, 11(2). <https://doi.org/10.47414/na.11.2.2023.285903> [In Ukrainian]

<sup>1</sup>*Verkhniachka Experimental Breeding Station of the Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beet NAAS, 1 Shkilna St., Verkhniachka, Uman district, Cherkasy region, 20022, Ukraine, e-mail: betaver2019@gmail.com*

<sup>2</sup>*Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beet, NAAS of Ukraine, 25 Klinichna St., Kyiv, 03110, Ukraine, \*e-mail: ollpris@gmail.com*

<sup>3</sup>*LLC BASF T.O.V., 19 Mykola Mikhnovskyi Blvd., Kyiv, 01042, Ukraine*

**The purpose** of the research was to study the components of crossing and evaluate the efficiency of the obtained experimental sugar beet hybrids. Selection of the best lines for the use as parent components of monogerm hybrids was performed based on their sugar yield. **Methods.** Foreign pollinators of yield direction (rkБ3<sub>4</sub>, rkБ3<sub>5</sub>, rkБ3<sub>6</sub>, rkБ3<sub>7</sub>) and Ukrainian CMS lines were used in crosses. Experimental genotypes were obtained as a result of hybridization, recombination and selection. The genotypes were studied in controlled polycrosses and topcrosses. Variety testing was carried out in accordance with the standard protocols. **Results.** On the basis of use various methods of selection, promising genotypes with high adaptive potential were selected. The highest productivity of hybrids (in % to the standard) with CMS<sub>1</sub> was 111.3%, CMS<sub>2</sub> 112.3%, CMS<sub>3</sub> 108.3%, and with pollinator rkБ36opc 103.8%. In combinations with pollinator аББ3<sub>1</sub> 824 / CMS<sub>3</sub>, the resulted hybrid had productivity 111.2%. The hybrids resulted from combination rkБ34 644 / MS<sub>2</sub> showed productivity of 109.3%, and rk Б3<sub>4</sub> 644 / MC<sub>3</sub> 112.1%. Hybrids with CMS<sub>1</sub> and CMS<sub>3</sub> testers showed the productivity of 105.9% and CMS<sub>2</sub> 105.4%. In terms of sugar yield, the best combinations were rkБ37мтд / MS<sub>1</sub> with 110.8% and rkБ37мтд / MS<sub>3</sub> with 108.5%. Thus, the efficiency of pollinators made up 101.5%, 101.2%, 102.5% and 102.8%, respectively. **Conclusions.** Selected sugar beet hybrid components have been evaluated by their efficiency, combinational value and tolerance to the environmental conditions. A very high correlation relationship was found between foreign pollinators and Ukrainian CMS lines. It confirms their suitability as parent components of sugar beet hybrids. The efficiency of experimental hybrids depends both on components of crossing and climatic conditions of a zone of cultivation. Promising parent components of sugar beet hybrids have been selected.

**Keywords:** *breeding; genotype; component; pollinators; heterosis; productivity.*

Надійшла / Received 03.07.2023

Погоджено до друку / Accepted 01.08.2023