

3590, L12-3080, L16-5215, and L13-4183. They combine high yield (plus 10-15% to the check variety), superior grain quality (grain processing yield of 80-82%, kernel brightness of 7 points, and vitreousness of 7-9 points), high carotenoid content (8-10 mg/kg), and strong antioxidant activity (elevated phenolic content: 0.48-0.57 mg-eq of gallic acid/g). They are designated for integration into breeding programs at research institutions both domestically and internationally.

Conclusions. Registration certificates for plant gene pool samples in Ukraine were obtained for the selected sources. These genotypes are recommended for use in the breeding programs of national and international research institutions.

Keywords: *Panicum miliaceum L. sources, lines, drought resistance, productivity, sample registration certificates, quality.*

УДК 633.63:631.52:575.125

DOI: 10.36814/pgr.2026.38.04

Дубчак О. В., Паламарчук Л. Ю.

Верхняцька дослідно-селекційна станція

Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН

вул. Шкільна, 1, Верхнячка, Уманський р-н., Черкаська обл., 20022, Україна

E-mail: oksana3dov@gmail.com

ДОБІР ВИХІДНОГО СЕЛЕКЦІЙНОГО МАТЕРІАЛУ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ З ЦІННОЮ ГЕНЕТИЧНОЮ ОСНОВОЮ

Наведені результати селекційної роботи з вивчення вихідних форм багатонасінневих запилювачів цукрових буряків (*Beta vulgaris L. ssp. vulgaris var. altissima* Doell.), цінних генетичних джерел за селекційними та господарськими показниками. Продукти розщеплення гібридів іноземної зародкової плазми послужили донорами вихідних селекційних матеріалів з високими показниками якості. Застосували традиційні методи селекції: гібридизацію, рекомбінацію та добір. Проводили багаторазові індивідуальні добори цінного селекційного матеріалу. За аналізом досліджень підтверджена можливість використання нових багатонасінневих запилювачів рекомбінантного типу для селекційної практики. На їх основі отримані багатонасінневі запилювачі — батьківські компоненти одонасінневих пробних гібридів на стерильній основі. Розглянуті питання важливості створення та вирощування сучасних гібридів вітчизняної селекції як сировини для різних напрямів використання.

Ключові слова: буряки цукрові, донор, генотип, компонент, гібрид, гетерозис.

ВСТУП

Сучасний розвиток селекційно-генетичних програм дедалі більше потребує пошуку нових методів, що дають змогу виявити всі потенційні можливості рослинного організму та водночас у короткий термін отримати новий вихідний матеріал. Найрезультативніший, найдешевший та екологічно чистий фактор зростання виробництва продукції — це селекція. Важливо при створенні цінних вихідних форм добирати селекційні матеріали з одночасним поєднанням в генотипі високої пластичності, стійкості, продуктивності [1].

Успішне створення та добір батьківських компонентів в селекційному процесі великою мірою залежить від генетичного різноманіття вихідних форм, їх селекційної цінності та методів оцінки за комбінаційною здатністю та продуктивністю. Освоєння

нових компонентів гібридів є найвигіднішим заходом щодо підвищення їх продуктивності. При створенні вихідних форм з підвищеною адаптивністю основними методами є гібридизація, рекомбінація та добір. Дослідження взаємодії генотипу та середовища при формуванні продуктивності нових вихідних матеріалів дає можливість досить чітко визначити генетичну цінність перспективних компонентів схрещування. Гібридний фенотип за цукристістю, як і за іншими полігенними ознаками, формується на основі взаємодії генотипу батьківських форм і мінливих умов довкілля, які в свою чергу впливають на їх продуктивність. Реалізація потенційної продуктивності гібридів цукрових буряків залежить від багатьох факторів: антропогенних, біотичних, абіотичних і т.п. та від високоякісних компонентів схрещування. Проблемним питанням вважається виділення та закріплення високої цукристості в потомстві вихідних джерел, адже вона значною мірою залежить від умов зовнішнього середовища [1–3]. Для забезпечення успіху в селекції на гетерозис необхідно, щоб взяті в селекційне опрацювання вихідні матеріали характеризувалися високою генотиповою мінливістю, пластичністю та продуктивністю, яка зумовлюється якісним вихідним матеріалом і вдалим підбором батьківських пар. Важливо, щоб гібриди створені на їх основі, відповідали світовим стандартам за рівнем урожайності та якості продукції. Забезпечення таких параметрів потребує поєднання високої потенційної продуктивності, генетично обумовленої стійкості та пристосованості до умов вирощування різних ґрунтово-кліматичних зон [4, 5]. У сучасних умовах селекційні дослідження спрямовані на створення гібридів на стерильній основі з використанням явища гетерозису. Гетерозис імовірноше отримати за гібридизації генетично віддалених форм, тому в селекційне опрацювання для створення гібридних зразків, слід залучати різні за походженням багатонасінневі запилювачі та цитоплазматичні чоловічостерильні форми (ЦЧС) [6, 7].

Метою досліджень була розробка методології створення багатонасінневих запилювачів — кандидатів у батьківські компоненти пробних гібридів на стерильній основі. З цією метою проведено добори цінних генетичних джерел-донорів комбінаційно здатних запилювачів з високим адаптивним потенціалом і цінними господарськими ознаками.

МАТЕРІАЛИ, МЕТОДИ ТА УМОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Дослідження проводились на Верхняцькій дослідно-селекційній станції (ВДСС) в регіоні нестабільного вологозабезпечення протягом 2017–2025 років. Вихідними формами (ВФ) були селекційні матеріали цукрових буряків з колекції ВДСС вітчизняного та іноземного походження: Lena, Akhat, Sidney, Orix, Matador, родоначальники з оригінальних гібридних форм F₂ генетично-цінних триплоїдних гібридів відомих іноземних фірм Бельгії, Німеччини (KWS, STRUBE) та інші, які попередньо пройшли ґрунтове випробування на сортодільницях держмережі: ВФ₄АF₀, ВФ₅SF₀, ВФ₆OF₀, ВФ₇MF₀. Досліджували створені на їх основі багатонасінневі синтетики (С): С₄AF₁, С₅SF₁, С₆OF₁, С₇MF₁ та їх потомства — кандидати (к) до багатонасінневих запилювачів (БЗ) рекомбінантного (rk) типу: СБЗ₄AF₂, СБЗ₅SF₂, СБЗ₆OF₂, СБЗ₇MF₂. В якості тестерів використали лінії: ЦЧС₁mt, ЦЧС₂or, ЦЧС₃sd, ЦЧС₄kw, ЦЧС₅pt. Стандартами послужили районований гібрид верхняцької селекції Козак та його компоненти.

Для забезпечення однорідності, стабільності та генетичної цінності за селектованими ознаками ВФ та їх потомства дослідження проводили шляхом загально прийнятих методів і методик для селекції цукрових буряків. Застосовували методи рекомбінації, гібридизації та добір. Нові ВФ створювали як в умовах вільного перезапилення, з урахуванням умов просторової ізоляції, так і з використанням групових ізоляторів типу Д-01. Проводили насичуючі, аналізуючі, пробні та інші схрещування, зокрема за схемами «полікрос» і «топкрос». Фертильність і багатонасінневість насінників БЗ, стерильність і роздільноплідність ЦЧС форм визначали візуально за класифікацією Оуена [8]. Для

покращення морфологічних ознак проводили індивідуальний добір насінників за селекційно-цінними ознаками. Посівні якості насіння визначали за ДСТУ 2292-93 [9 – 10]. Визначення показників продуктивності проводили відповідно до методик проведення досліджень у буряківництві, статистичну обробку даних — методом дисперсійного аналізу [12]. Обрахунок результатів досліджень — за ліцензійними програмами Microsoft Excel.

Температурний режим та кількість опадів у періоди вегетації рослин цукрових буряків в роки досліджень по різному впливали на їх якість. У середньому, температурний режим характеризувався перевищенням багаторічних показників на 2,8 °С. В окремі роки, в умовах дефіциту вологи, більшість рослин першого року вегетації втрачали частину листового апарату, пригальмували загальний ріст і розвиток. Нестача опадів частково пригальмувала динаміку приросту маси коренеплодів, сприяючи підвищенню концентрації цукру в них. Надмірні опади, коли за місяць випало 351,4 % від багаторічної місячної норми, сприяли збільшенню маси коренеплодів при одночасному зниженні вмісту цукру. Рослини другого року негативно реагували на високу температуру повітря в період цвітіння насінників та зав'язування плодів, давали низький урожай кондиційного насіння. Такі умови дали можливість провести індивідуальний добір селекційно-цінних елітних рослин, адаптованих до росту та розвитку в умовах тривалого дефіциту вологи, спеки та низької вологості повітря. Дослідження проводили на різних дослідних полях де переважали важкосуглинкові ґрунти: чорноземи слабореградовані та темно-сірі реградовані.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

На початкових етапах селекційної роботи проводили оцінку ВФ цукрових буряків, добір родоначальників за результатами індивідуальної поляризації з наступним випробуванням їх потомства («педігрі»). Метод «педігрі» оснований на багаторазовому індивідуальному доборі та постійній перевірці потомств з аналогічною проробкою в наступних поколіннях. У селекційному розсаднику проводили оцінку ВФ та відібраних з них потомств за ознаками «маса коренеплоду» та «вміст цукру», розраховували середні показники. За результатами поляризації формували групи доборів: «супереліта», «еліта», «еліта поляризаційна». Проводили добір зразків-родоначальників збільшення маси коренеплодів порівняно до вихідних форм: дrkВФ₄А (456-742 г) та дrkВФ₆О (443-644 г). Незважаючи на посуху у категорії «супереліта» відмічено збільшення маси коренеплодів (122 і 110 % до стандарту). Найвищий вміст цукру спостерігали у походжень дrkВФ₅S і дrkВФ₇М (110 і 111 % відповідно). У вихідних форм рекомбінантного (rk) типу та їх доборів (д) встановили залежність між масою коренеплоду та вмістом цукру в них. Відмічали тісний зв'язок між ВФ та доборами з них (табл.1).

Установлено істотну, порівняно невисоку, від'ємну залежність між масою коренеплоду та вмістом цукру ВФ і доборів. Це свідчить про можливість селекційного поліпшення матеріалів одночасно за обома ознаками. Метод «педігрі» дозволяє вивчати генетику ознак досліджуваних матеріалів, а також допомагає ефективно проводити практичну селекцію.

Таблиця 1. Середній рівень коефіцієнтів кореляції між масою коренеплодів та вмістом цукру у вихідних форм та їх доборів

Походження	ВФ F ₀	Добір F ₁	ВФ F ₀	Добір F ₁
дрkВФ ₄ А	-0,28	-0,44	-0,41	-0,48
дрkВФ ₅ S	-0,23	-0,39	-0,36	-0,45
дрkВФ ₆ О	-0,26	-0,41	-0,38	-0,46
дрkВФ ₇ М	-0,28	-0,36	-0,32	-0,43

Індивідуальний добір родоначальників та їх оцінку проводили в комплексі керуючись не лише за показниками «врожайність», «вміст цукру» та «збір цукру». Зважали на вміст шкідливих іонів калію (K^+) і натрію (Na^+) та комбінаційну здатність відібраних матеріалів. Рекордистами за врожайністю, вмістом і збором цукру виявились потомства генетичних гілок $rkV\Phi_4A$, які становили 108,1, 100,7, 108,7 % відповідно до батьківської форми. Добори гілок $rkV\Phi_7M$ (59,2 т/га) та $rkV\Phi_6O$ (61,0 т/га) перевищили вихідну форму за врожайністю (54,2 т/га) від 5 до 12,6 %. За рахунок цього збір цукру був у межах 104,1 %. Потомства $rkV\Phi_6O$ забезпечили врожайність 56,7 т/га, що перевищували вихідну форму, але дещо поступались їй за вмістом цукру в коренеплодах. Кращими за цією ознакою стали добори з походження $rkV\Phi_5S$ — 17,62 % при показнику ВФ — 17,49 %. Збір цукру їх перевищував ВФ на 0,4 т/га. Кращі потомства доборів $rkV\Phi_4A$ та $rkV\Phi_5S$ забезпечили 108,7 % та 107,7 % відповідно. За результатами аналізу збір цукру з доборів родоначальників був в межах від 9,6 до 10,3 т/га (ВФ — 9,5 т/га).

Разом з тим, у сировині потомства враховували вміст нецукрів, які мають вплив на хід утворення цукру в коренеплодах. Цілком явно, що необхідно мати узагальнюючий результативний параметр, за яким можна здійснювати добір селекційних матеріалів за комплексом ознак. Відібрали селекційні зразки із задовільним поєднанням високих значень елементів продуктивності з низьким вмістом нецукрів. У доборів за ознакою врожайність виділились три генотипи: d_4A1 (1,05), d_4A2 (1,80), d_6O6 (0,82), за цукристістю два — d_5S4 (0,17), і d_7M7 (0,21). За збором цукру кращі добори d_4A2 (0,22) і d_5S4 (0,23), які мали від'ємні значення комбінаційної здатності (КЗ) за вмістом нецукрів. Вони відрізнялися як кращі за КЗ за ознакою «вміст Na^+ » — d_4A2 (-0,12) і $S4$ (-0,15), проте були гіршими за КЗ за ознакою «вміст K^+ » (0,31) і (0,32) відповідно до ВФ. У генотипів d_4A1 і d_7M8 комбінаційна здатність за цукристістю і збором цукру була на середньому рівні. Такі різні характеристики за багатьма ознаками ускладнювали добір кращих матеріалів з урахуванням усіх показників. Кращі за технологічними якість матеріали, які характеризувались високими від'ємними ефектами подані в таблиці 2.

Таблиця 2. Комбінаційна здатність потомств батьківських компонентів багатонасінневих ВФ, 2018 р.

Ознака	$rkV\Phi_4A$		$rkV\Phi_5S$		$rkV\Phi_6O$		$rkV\Phi_7M$		Коефіцієнт регресії
	d_4A1	d_4A2	d_5S3	d_5S4	d_6O5	d_6O6	d_7M7	d_7M8	
Урожайність	1,05	1,80	-0,32	0,33	-0,11	0,82	-2,95	0,98	5,86
Цукристість	-0,06	-0,11	-0,04	0,17	0,12	0,05	0,21	-0,33	0,09
Збір цукру	0,12	0,22	0,24	0,23	0,08	0,15	-0,36	-0,02	
Вміст K^+	0,04	0,31	-0,15	0,32	0,04	-0,11	-0,4	0,05	0,82
Вміст Na^+	-0,06	-0,12	0,24	-0,15	0,11	-0,12	-0,07	-0,04	-0,34

За комбінаційною здатністю рекордистами стали кандидати в багатонасінневі запилювачі (кБЗ): d_4A1 , d_5S3 , d_6O6 і d_7M8 . Їх вивчали в насичуючих схрещуваннях 2019 року, при вільному перезапиленні з багатонасінневими донорами цінних ознак іншого еколого-географічного походження, з наступним індивідуальним доббором кращих селекційних номерів, випробуванням та розмноженням.

У попередньому випробуванні 2020 року вивчали перспективні кБЗ з доборів чотирьох генетичних гілок: $d_4A1кБЗ$, $d_5S3кБЗ$, $d_6O6кБЗ$, $d_7M8кБЗ$. Кращими за врожайністю, вмістом і збором цукру виявились потомства $d_4A1кБЗ$. Вони перевищили груповий стандарт за врожайністю коренеплодів на 13,1 %, забезпечивши 57,1 т/га із вмістом цукру 18,26 %. Потомства $d_5S3кБЗ$, $d_6O6кБЗ$ і $d_7M8кБЗ$ мали врожайність 56,4; 53,7 і 56,6 т/га відповідно (табл. 3).

Таблиця 3. Характеристика багатонасінневих ВФ та доборів кБЗ за результатами попереднього сортовипробування, 2020 р.

Батьківський компонент (♂)	Урожайність; цукристість								
	абсолютні			частка до ВФ по досліді, %			частка до стандарту, %		
	урожайність, т/га	вміст цукру, %	збір цукру, %	урожайність, т/га	вміст цукру, %	збір цукру, %	урожайність, т/га	вміст цукру, %	збір цукру, %
Середнє ВФ	50,9	17,57	8,9	100,0	100,0	100,0	100,8	101,0	101,1
д4А1кБЗ	57,1	18,26	10,4	112,2	103,9	116,9	113,1	105,0	118,2
д5 S3кБЗ	56,4	17,71	10,0	110,8	100,8	112,4	111,6	101,8	113,6
д6ОбкБЗ	53,7	17,59	9,4	105,5	100,1	105,6	106,3	101,2	106,8
д7М8кБЗ	56,6	18,04	10,1	111,2	102,7	113,5	112,1	103,7	114,8
Середнє ♂ гібриду Козак	50,5	17,39	8,8	99,2	99,0	98,9	100,0	100,0	100,0
НІР ₀₅	1,2	0,4	0,3	1,1	0,2	0,1	1,4	0,3	0,2

За вмістом цукру їх показники становили: д5S3кБЗ — 17,71 %, д6ОбкБЗ — 17,59 % і д7М8кБЗ — 18,04 % (стандарт — 17,39 %). За ознакою «збір цукру» кращими були добори генетичних гілок д4А1кБЗ та д7М8кБЗ, які отримали оцінку до стандарту 118,2 % та 114,8 % відповідно. Збір цукру нових рекомбінантних кБЗ був в межах від 9,4 до 10,4 т/га при рівні стандарту 8,8 т/га. Проведено індивідуальний добір і розмноження суперелітних селекційних номерів кБЗF₀. Важливим етапом досліджень було поліпшення їх і підтримання в гомозиготному стані.

Зважаючи на те, що лише батьківські компоненти з високими показниками власної продуктивності можуть забезпечити необхідний ефект гетерозису, проводили гібридизацію нових кБЗF₀ з донорами цінних господарських ознак за схемою «полікрос» (2021 р.). Комбінації контрольованих насичуючих схрещувань були закладені під груповими ізоляторами. Отримали експериментальні багатонасінневі синтетики (С) кБЗСдF₁ поліпшені за селекційно-цінними ознаками (фертильність і багатонасінність плодів 100 %) з високою продуктивністю насінників (190 – 320 г кондиційного насіння з рослини).

За результатами випробування доборів кБЗСдF₁ проаналізували у потомства динаміку поліпшення цінних господарських ознак (2022 р.). Нові кандидати в БЗ були рекордистами за врожайністю. Більшість їх номерів значно перевищували стандарт (54,4 т/га): №80 кБЗСд4F₁ — 80,7 т/га; №81 кБЗСд5F₁ — 76,2 т/га; №82 кБЗСд6F₁ — 77,1 т/га та №83 кБЗСд7F₁ — 73,2 т/га, що становило 148,8 %, 140,6 %, 142,3 % та 135,0 % відповідно. Кращими за ознакою «вміст цукру» стали запилювачі генетичної гілки доборів кБЗд6CF₁: №66 — 18,27 %, що становило 104,5 % до стандарту (17,49 %); №72 — 18,23 % (104,2 %); №78 — 18,92 % (108,2 %); №82 — 18,07 % (103,3 %). Запилювачі кБЗд4CF₁, кБЗд5CF₁, і кБЗд7CF₁: 75, 71 і 81 забезпечили вміст цукру 18,17 %, 17,97 % і 17,73 % відповідно. Нові потомства утримували високу врожайність, але вміст цукру залишався на досить низькому рівні. Тому, добори перспективних кБЗСдF₁ були залучені до повторних полікросних схрещувань з донорами цукристості.

Для створення удосконалених за вмістом цукру потомств F₂ провели схрещування високо врожайних кБЗГСдF₁ з цукристими донорами аборигенних БЗ (2023 р.). Серед потомств запилювачів F₂, у випробуванні 2024 р., провели скринінгові дослідження матеріалів з високим вмістом цукру в коренеплодах. Перевірили в потомстві СкБЗдF₂ вміст нецукрів (K⁺ і Na⁺), які переходять в сік, і негативно впливають на хід

цукроутворення. Проаналізувавши вміст K^+ і Na^+ в СкБЗдF₂ отримали їх оцінку порівнюючи до середніх даних групового стандарту по досліді (табл.4).

Таблиця 4. Середній рівень вмісту розчинних елементів K^+ і Na^+ , та цукру в коренеплодах кандидатів у багатонасінневі запилювачі, 2024 р.

Запилювач (♂)	Вміст K^+ , мг/екв	Вміст Na^+ , мг/екв	Вміст цукру, %
ВФСБЗ ₄ F ₁	3,41	1,37	17,62
ВФСБЗ ₅ F ₁	3,69	1,35	17,49
ВФСБЗ ₆ F ₁	3,53	1,37	17,53
ВФСБЗ ₇ F ₁	3,62	1,38	17,54
СкБЗ ₄ дF ₂	3,21	1,25	18,92
СкБЗ ₅ дF ₂	3,33	1,25	18,87
СкБЗ ₆ дF ₂	3,44	1,26	18,82
СкБЗ ₇ дF ₂	3,51	1,31	18,74
Середнє ВФ F ₀	3,85	1,41	17,01
Середнє ♂ гібриду Козак	3,78	1,39	17,48

Відмітили найнижчі показники за вмістом K^+ і Na^+ потомств F₂, що, безумовно, дало підстави на підвищення вмісту цукру в коренеплодах. На основі проаналізованих матеріалів в роботу відібрали нові кандидати в багатонасінневі запилювачі СкБЗдF₂ з найнижчими показниками нецукрів: K^+ — в межах від 3,21 до 3,51 і Na^+ — від 1,25 до 1,31, мг/екв на 100 г розчинного соку та задовільними показниками вмісту цукру в коренеплодах (18,92 – 18,74 %). Нові кБЗ проявили високу толерантність до хвороб цукрових буряків і пластичність до біотичних та абіотичних факторів зони досліджень.

Для оцінки комбінаційної здатності нових багатонасінневих запилювачів СкБЗдF₂ — батьківських компонентів гібридів проводили схрещування за схемою «топкрос» з материнськими компонентами — ЦЧС лініями-тестерами (2025 р.). За результатами фенологічних спостережень відмічена позитивна динаміка успадкування новими запилювачами високої продуктивності насінників з якісним насінням. Новостворені запилювачі СкБЗ₄дF₂ і СкБЗ₆дF₂ утримували ознаку «фертильність» на рівні 100 %, запилювачі СкБЗ₅дF₂ і СкБЗ₇дF₂ — в межах 98 – 100 %. Батьківські компоненти гібридів мали задовільні показники за ознакою «багатонасінність» — 97 – 100 %. Роздільноплідність насінників материнських компонентів знаходилась у межах 97 – 100 %. За результатами гібридизації отримали ряд однонасінневих гетерозисних пробних гібридів на стерильній основі. Отримане насіння вивчали за показниками якості.

Середні показники схожості насіння запилювачів знаходилися в межах 91 – 93 %, ЦЧС тестерів — 90 %. Спостерігали позитивний вплив СкБЗдF₂ за врожайністю насіння пробних гібридів (ПГ). Отримали від 100 г насіння з рослини до 185 г з масою 1000 плодів в межах 12,6 – 13,2 г. Після очистки однонасінність плодів ПГ становила 99 – 100 %, схожість насіння була в межах 89 – 95 %. Ймовірно значний вплив на цінні ознаки гібридів мали батьківські компоненти з високим генетичним потенціалом. При формуванні стерильних ПГ від схрещування з новими СкБЗдF₂ у окремих комбінаціях відмітили високі значення комбінаційної здатності (КЗ). Ефекти КЗ компонентів схрещування та пробних гібридів за схожістю насіння подані в таблиці 5.

Незважаючи на посуху в період цвітіння рослин та зав'язування насіння отримали задовільні показники його якості, що вказує на наявність серед поданих матеріалів вдалих цінних генетичних комбінацій: СкБЗ₄дF₂/ЦЧС₁ та СкБЗ₄дF₂/ЦЧС₄; СкБЗ₅дF₂/ЦЧС₁ та СкБЗ₅дF₂/ЦЧС₂; СкБЗ₆дF₂/ЦЧС₃ та СкБЗ₆дF₂/ЦЧС₅; СкБЗ₇дF₂/ЦЧС₃ та СкБЗ₇дF₂/ЦЧС₅.

Таблиця 5. Середні оцінки КЗ за схожістю насіння ПГ у порівнянні з СкБЗдF₂ (%), 2025 р.

Гібридна комбінація	Багатонасінневий запилювач, середня схожість												Схожість ліній, %
	СБЗ ₄ дF ₂ -91 %			СБЗ ₅ дF ₂ -92 %			СБЗ ₆ дF ₂ -91 %			СБЗ ₇ дF ₂ -93 %			
	ПГ	*	**	ПГ	*	**	ПГ	*	**	ПГ	*	**	
ЦЧС ₁ mt/кБЗ	94	±4,4	+3,0	94	±4,5	+2,0	94	±4,5	+3,0	94	±4,4	+1,0	89,5
ЦЧС ₂ or/кБЗ	93	±2,9	+2,0	94	±3,9	+2,0	93	±2,9	+2,0	95	±4,8	+2,0	90,1
ЦЧС ₃ sd/кБЗ	94	±4,1	+1,1	93	±3,1	+1,0	95	±5,1	+4,0	95	±5,1	+2,0	89,9
ЦЧС ₄ kw/кБЗ	95	±5,6	+4,0	94	±4,6	+2,0	94	±4,6	+1,6	94	±4,6	+1,0	89,4
ЦЧС ₅ pt/кБЗ	93	±3,5	+2,0	92	±2,5	+0,4	95	±5,5	+4,0	95	±5,5	+2,0	89,5
НР ₀₅	1,00			1,00			0,98			0,99			

Примітка. * — ±, схожість насіння ПГ відносно до схожості ЦЧС лінії, %;

** — +, схожість насіння ПГ — до схожості запилювача, %.

Визначено, що генетично обумовлена висока схожість насіння залежала як від комбінаційної здатності компонентів схрещування, від їх походження та структури, так і від кліматичних умов у період досліджень. Результати оцінки комбінаційної здатності ЦЧС форм і СкБЗдF₂ дали підставу для залучення кращих компонентів гібридів для подальшої селекційної практики.

ВИСНОВКИ

На основі генетично-цінних ВФ — донорів створені нові багатонасінневі батьківські компоненти гібридів, які навіть в стресових умовах середовища забезпечують високу урожайність. Нові запилювачі характеризуються комплексною стійкістю до біотичних та абіотичних факторів зони нестійкого зволоження. Пробні гібриди створені на основі нових батьківських компонентів забезпечили високу урожайність. Проведено оцінку ВФF₀ та добір перспективних потомств кБЗF₁ для селекції цукрових буряків. Створено та відібрано кращі потомства кБЗF₂ із значною часткою цінних генотипів з високим адаптивним потенціалом і широкою генетичною основою. Відібрано перспективні комбінаційно-цінні біотици зі стабільним проявом ознак за мінливих умов довкілля, які незважаючи на віддалене географічне походження, добре пристосувалися до умов зони нестійкого зволоження. Високі рівні цукристості та врожайності дозволили отримати максимальний вихід цукру в гібридах цукрових буряків з одиниці площі. Поповнено колекцію ВДСС новими вихідними формами з широкою спадковою мінливістю.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Корнеєва М. О., Вакуленко П. І., Андреева Л. С. Екологічна пластичність і стабільність ліній цукрових буряків до абіотичних факторів. Селекція, генетика та технології вирощування сільськогосподарських культур: зб. тез X Міжнародної наук.-практ. конф. (29 квітня 2022 р.). Центральне. 2022. С. 53. URL: <http://confer.uiesr.sops.gov.ua>
2. Дубчак О. В. Рекомбінування цінних ознак цукрових буряків (*Beta vulgaris* L.). Генетичні ресурси рослин. 2023. № 32. С. 33–42. doi: 10.36814/pgr.2023.32.04
3. Корнеєва М. О., Вакуленко П. І., Андреева Л. С. Генетико-статистичні параметри маси коренеплоду і цукристості рекомбінантних форм закріплювачів стерильності цукрових буряків. Селекція, генетика та технології вирощування сільськогосподарських культур: зб. тез XI Міжнародної наук.-практ. конф. (21 квітня 2023 р.). Центральне. С. 148–149. URL: <https://confer.uiesr.sops.gov.ua>
4. Дубчак О. В., Паламарчук Л. Ю. Добір багатонасінних батьківських компонентів *Beta vulgaris* L та оцінка створених на їх основі однонасінних гібридів. Селекція, генетика

- та технологія вирощування сільськогосподарських культур: зб. тез. XII Міжнародної наук.-практ. конф. (19 квітня 2024 р.). Центральне, 2024. С. 70. URL: <http://mip.com.ua/page/969>
5. Корнеєва М. О., Вакуленко П. І., Андреєва Л. С., Дубчак О. В., Свідельська Н. М. Продуктивність материнського компоненту різної генетичної структури ЦЧС гібридів цукрових буряків. Аграрна освіта і наука: досягнення та перспективи розвитку: зб. тез. V Міжнародної наук.-практ. конф. (28 березня 2024 р.). Біла Церква. 2024. С. 54–56. URL: <https://science.btsau.edu.ua/taxonomy/term/27>
 6. Дубчак О. В., Присяжнюк О. І., Костина Т. П., Зацерковна Н. С. Спосіб визначення та добір кращих компонентів гібридів цукрових буряків (*Beta vulgaris* L.) за показниками продуктивності. Новітні агротехнології. 2023. Т. 11, № 2. С. 11–21. doi: 10.47414/na.11.2.2023.285903
 7. Корнеєва М. О. Роль багатонасінних запилювачів цукрових буряків у формуванні гетерозису гібридів на чоловічостерильній основі. Збірник наукових праць ІЦБ. Київ, 2010. Вип. 11. С. 197–208.
 8. Owen F. V. Inheritance of cross and self-sterility and self-fertility in *Beta vulgaris*. Journal of Agricultural Research. 1942. № 64. P. 12.
 9. Дубчак О. В., Паламарчук Л. Ю. Етапи створення і способи вивчення продуктивності гібридів цукрових буряків різної генетичної основи. Агробіологія. 2023. Вип. № 1(171). С. 15–24. doi:10.33245/2310-9270-2022-171-1-15-23
 10. Дубчак О. В. Генетичний потенціал батьківських компонентів гібридів *Beta vulgaris* L. Матеріали VI Міжнародної наук.-практ. конф. «Research in Science, Technology and Economics» (18-20 лютого 2026 року). Люксембург. 2026. С. 26–34. doi:10.70286/isu-18.02.2026.001
 11. ДСТУ 2292-93. Методи визначення схожості, одно- і багаторостковості, доброякісності. Київ, 1996. 12с.
 12. Методики проведення досліджень у буряківництві/М. В. Роїк, Н. Г. Гізбуллін, В. М. Сінченко, О. І. Присяжнюк та ін. Київ, 2014. 374 с.

REFERENCES

1. Kornieieva MO, Vakulenko PI, Andreieva LS. 2022. Environmental plasticity and stability of sugar beet lines to abiotic factors. In: Agricultural Crop Breeding, Genetics and Growing Technologies: Abstract book of the 10th International Scientific-Practical Conference; 2022 April 29; Tsentralne. 2022. P. 53. <http://confer.uesr.sops.gov.ua>
2. Dubchak OV. 2023. Recombination of valuable features in sugar beet (*Beta vulgaris* L.). Genetični Resursi Roslin. 32. P. 33-42.
3. Kornieieva MO, Vakulenko PI, Andreieva LS. 2023. Genetic and statistical parameters of root mass and sugar content of recombinant forms of sugar beet sterility maintainers. Agricultural Crop Breeding, Genetics and Growing Technologies: Abstract book of the 11th International Scientific and Practical Conference; 2023 April 21; Tsentralne. 2022. P. 148-149. <https://confer.uesr.sops.gov.ua>
4. Dubchak OV, Palamarchuk LYu. 2024. Selection of multi-seeded parental components of *Beta vulgaris* L. and evaluation of single-seeded hybrids derived from them. Agricultural Crop Breeding, Genetics and Growing Technologies: Abstract book of the 12th International Scientific-Practical Conference; 2023 April 21; Tsentralne, 2024. P. 70. <http://mip.com.ua/page/969>
5. Kornieieva MO, Vakulenko PI, Andreieva LS, Dubchak OV, Svidelska NM. 2024. Productivity of female components of different genetic structures of CMS sugar beet hybrids. Agricultural Education and Science: Achievements and Prospects for Development: Proceedings of the 5th International Scientific-Practical Conference; 2024 March 28; Bila Tserkva. 2024. P. 54-56. <https://science.btsau.edu.ua/taxonomy/term/27>

6. Dubchak OV, Prysiashniuk OI, Kostuna TP, Zatserkovna NS. 2023. Method of determining and selecting the best components of sugar beet (*Beta vulgaris* L.) hybrids based on productivity indicators. *Novitni Ahrotekhnologii*. 2023. 11(2): 11-21. doi: 10.47414/na.11.2.2023.285903
7. Kornieieva MO. 2010. The role of multi-seeded pollinators of sugar beets in the development of heterosis in male sterility-based hybrids. *Zbirnyk Naukovykh Prats ITsB*. 11: 197-208.
8. Owen, F.V. 1942. Inheritance of cross and self-sterility and self-fertility in *Beta vulgaris*. *Journal of Agricultural Research*. 64, 12.
9. Dubchak OV, Palamarchuk LYu. 2022. Stages of creation and methods of investigation of the productivity of sugar beet hybrids of different genetic bases. *Ahrobiolohiia*. 1(171): 15-24. doi: 10.33245/2310-9270-2022-171-1-15-23
10. Dubchak OV. 2026. Genetic potential of parental components of *Beta vulgaris* L. hybrids. Proceedings of the 6th International Scientific-Practical Conference "Research in Science, Technology and Economics"; 2026 Feb 18-20; Luxembourg. 2026. p. 26-34. doi: 10.70286/isu-18.02.2026.001
11. DSTU 2292–93. 1996. Methods for determining germination, single-germness and multi-germness, and soundness of seeds. Kyiv: Derzhspozhyvstandart Ukrainy.
12. Roik MV, Hizbullin NH, Sinchenko VM, Prysiashniuk OI. et al. 2014. Methods of experimentation in beet growing. Kyiv. 2014. 374 p.

Dubchak O.V., Palamarchuk, L.Y.

Verkhniachka Experimental Breeding Station

of the Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beet of NAAS

1 Shkilna Str., Verkhniachka, Umanskyi District, Cherkaska Oblast, 20022, Ukraine

E-mail: oksana3dov@gmail.com

SELECTION OF SUGAR BEET BREEDING MATERIAL WITH A VALUABLE GENETIC BASE

Aim. To develop a methodology for creating multigerm pollinators as candidate male components for tests hybrids on a male-sterile basis. To achieve this, genetically valuable breeding sources and donors were selected to identify combinable pollinators characterized by high adaptive potential and valuable agronomic traits.

Results and Discussion. Using classical breeding methods, parental components were obtained, specifically new pollinator components for sugar beet hybrids. The root yield and sugar content of Verkhniatska pollinator components were found to depend on multiple factors, primarily the genetic potential of the initial breeding material. To improve these pollinator components, backcrossing was performed using a polycross design, followed by an evaluation of their *per se* productivity. Hybridization facilitated the accumulation of genes for desirable target traits and broadened the genetic base of the progeny. The resulting multigerm synthetics were evaluated using a topcross scheme as male components for topcross CMS hybrids, yielding sufficient seeds for subsequent field trials. In addition to the genetic characteristics of the paternal lines, biotic and abiotic factors within the study area significantly influenced the offspring performance.

Conclusions. Based on genetically valuable breeding forms-donors, new multigerm male components were developed that ensure high productivity even under environmental stresses. Promising breeding accessions with a high proportion of valuable genotypes, high adaptive potential, and a broad genetic base were selected. Their hybridization with CMS lines produced test hybrids with high performance indicators. Promising, highly combinable biotypes with stable trait expression adapted to unstable precipitation were identified.

Keywords: *sugar beet, donor, genotype, component, hybrid, heterosis.*