


АГРОНОМІЯ

УДК 633.63:631.52:575.125

Етапи створення і способи вивчення продуктивності гібридів цукрових буряків різної генетичної основи

Дубчак О.В. , Паламарчук Л.Ю.

Верхняцька дослідно-селекційна станція, ІБКІЦБ НААН України

 betaver2019@gmasl.com

Дубчак О.В., Паламарчук Л.Ю. Етапи створення і способи вивчення продуктивності гібридів цукрових буряків різної генетичної основи. Збірник наукових праць «Агробіологія», 2022. № 1. С. 15–23.

Dubchak O., Palamarchuk L. Stages of creation and way of study of efficiency of sugar beet hybrids of the various genetic bases. «Agrobiologia», 2022. no. 1, pp. 15–23.

Рукопис отримано: 22.02.2022 р.

Прийнято: 09.03.2022 р.

Затверджено до друку: 24.06.2022 р.

doi: 10.33245/2310-9270-2022-171-1-15-23

Верхняцька дослідно-селекційна станція (ВДСС) відома своїми аборигенними, комбінаційно здатними багатонасінними запилювачами (БЗ), на основі яких було створено нові гібриди цукрових буряків: Козак, Джура, Герой та ін. Сучасні гібриди здатні реалізувати свій генотипово зумовлений потенціал високої продуктивності в мінливих погодних умовах. За період існування селекційної програми Бетаінтеркрос запилювачі БЗ₁, БЗ₂ і БЗ₃ постійно брали у ній участь як багатонасінні батьківські компоненти гібридів. У статті наведено результати екологічного сортовипробування (ЕС) нових гібридів цукрових буряків, створених та досліджуваних за цією програмою. Представлено оцінки продуктивності гібридів, які випробовували в ЕС одночасно в усіх зонах бурякосіяння України. Отримані показники продуктивності дали змогу охарактеризувати нові гібриди, встановити їх напрям (урожайний, цукристий), всесторонньо і швидко їх оцінити за адаптивністю до різних агрокліматичних умов вирощування. Завдяки цьому прийому можливе максимальне забезпечення потреб певного гібрида для вибору зони вирощування з оптимальними умовами для формування високої продуктивності.

Представлено кращі експериментальні гібриди за результатами випробування 2018–2021 рр., створені з використанням багатонасінних запилювачів верхняцької селекції. Серед них перспективні гібриди одержали за гібридизації БЗ верхняцького походження з чоловічостерильними (ЧС) лініями різнорідної генплазми. За цілеспрямованих топкросних схрещувань БЗ₂₀₀₄ ВДСС з ЧС лінією 1919 Іванівської селекції створено гібрид СЦ 211215, який мав збір цукру 113,7 % і гібрид СЦ 210715 (ЧС 1933 × БЗ₃2003) – 113,6 % до стандарту. Гібрид СЦ 211317, отриманий з уманською ЧС лінією 1937 та верхняцьким БЗ₃2003, забезпечив вихід цукру 109,9 %.

Ключові слова: селекція, цукрові буряки, багатонасінні запилювачі, гетерозис, гібрид, продуктивність.

Постановка проблеми та аналіз останніх досліджень. Як об'єктивну основу побудови процесу створення гетерозисних гібридів цукрових буряків розглядають генетичні, функціональні і операційні особливості ознак, які визначають продуктивність (врожайність, вміст цукру), ефективність вирощування культури (однанасінність), і що забезпечують отримання гібридного насіння (цитоплазматична чоловіча стерильність) [1].

Сучасні гібриди цукрових буряків мають характеризуватися комплексом господарсько

цінних ознак, які здатні реалізувати свій генотипово зумовлений потенціал високої продуктивності в мінливих умовах довкілля. У результаті теоретичних досліджень і практичного селекційного опрацювання розроблено параметри селекційно цінних ознак гібридів цукрових буряків нового покоління, які враховують під час створення експериментальних гібридних зразків з використанням матеріалів колекції Верхняцької дослідно-селекційної станції. Базова продуктивність компонентів гібридів не має характеризуватися надмірною

депресією, оскільки кінцевий гібрид повинен мати не лише істинний гетерозисний ефект – перебільшення F_1 кращого з батьків, але і гетерозис конкурсний – перевищення F_1 групового стандарту [2].

У зв'язку з потеплінням клімату в Україні, екологічний стан змінюється швидко, що призводить до зниження саморегуляції у рослин. Тому 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 [3, 4].

Під час отримання нових вихідних батьківських форм підбирають комбінації ознак, необхідних для забезпечення заданого рівня продуктивності, якості та інших господарських показників майбутніх гібридів. Вдалий підбір батьківських пар зумовлює високу продуктивність стерильних гібридів цукрових буряків. За їх формування, успіх великою мірою залежить від генетичного різноманіття батьківських форм, від їх селекційної цінності, методів їх оцінювання за комбінаційною здатністю і продуктивністю [5–7]. Селекційні матеріали компонентів або кінцевих гібридів необхідно вивчати за реакцією на абіотичні чинники, відбираючи їх згідно з господарською метою [8–12]. Незалежно від походження вихідних батьківських пар та місць створення гібридів, вивчення їх продуктивності одночасно в усіх зонах бурякосіяння України дає змогу оцінити їх адаптованість до різних агрокліматичних умов (екологічне сортовипробування за програмою Бетаінтеркрос) [13].

За створення гібридів з підвищеною адаптивністю основними методами є гібридизація, рекомбінація та добір. Успішне створення і добір батьківських компонентів у селекційному процесі великою мірою залежить від генетичного різноманіття вихідних матеріалів, від їх селекційної цінності і методів оцінювання їх за комбінаційною здатністю та продуктивністю. Завдяки оптимізації класичних методів селекції та розробленню нових, можна прискорити і поліпшити селекційний процес, зокрема, через введення в нього ефективних методів схрещування різноманітних селекційних матеріалів з високою цукристістю та комбінаційною здатністю [14, 15].

В сучасних умовах селекційні дослідження спрямовано на створення гібридів на основі ЦЧС з використанням явища гетерозису. Гетерозис імовірноше отримати за гібридизації генетично віддалених форм, тому у селекційне

опрацювання, для створення гібридних зразків, слід залучати різні за походженням багатонасінні запилювачі та ЧС форми. Гібридизація нині залишається одним з ефективних і найпоширеніших у світовій практиці методів створення вихідного матеріалу для селекції буряків цукрових різних напрямів використання. Цінність гібридизації полягає у поєднанні в одному генотипі необхідних ознак, а також внаслідок генетичної рекомбінації та трансгресивної мінливості отримувати новий, якісний вихідний матеріал [16, 17].

У селекції буряків на гетерозис особливе місце займає створення комбінаційно-здатних багатонасінних запилювачів з фертильним пилком та створення на їх основі експериментальних гібридів. Важливо, щоб гібриди цукрових буряків, створені на їх основі, відповідали світовим стандартам за рівнем урожайності та якості продукції. Забезпечення таких параметрів урожаю потребує поєднання високої потенційної продуктивності й генетично обумовленої стійкості та пристосованості до умов вирощування різних ґрунтово-кліматичних зон [18–20].

У сучасній селекції цукрових буряків базовими ознаками, які розглядають переважно самостійно щодо гетерозису, є врожайність і цукристість, а отже, і їх інтегральний показник – збір цукру з одиниці площі. Вирішення цих завдань сприятиме підвищенню інтенсивності та результативності селекційного процесу, розширенню і збагаченню вітчизняного генофонду вихідного матеріалу та поліпшенню генетичного потенціалу. Застосування селекційно-генетичних методів, зокрема різних схем гібридизації, дає можливість створювати нові генотипи рослин і поліпшувати наявні. Гібридизація розширює процес формотворення, підвищує генетичну мінливість рослин за комплексом біологічних і господарських властивостей [21–24].

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. Тому перед селекціонерами постала проблема комплексного підходу до формування батьківських компонентів гібридів з позицій цілісного організму [25].

Метою дослідження було створення високопродуктивних гібридів цукрових буряків комбінуванням кращих багатонасінних батьківських компонентів верхняцької селекції з одностосінними материнськими формами іншо-

го походження та вивчення їх продуктивності в кліматичних умовах різних зон бурякосіяння України.

Матеріал і методи дослідження. У дослідженнях використали Верхняцькі багатонасінні запилювачі, отримані з аборигенних форм, у яких в результаті тривалої селекції в цих агрокліматичних умовах закріплені господарсько цінні ознаки та висока комбінаційна здатність. Цілеспрямовані схрещування за схемою топкрос проводили з використанням цитоплазматичних чоловічостерильних ліній – материнських компонентів гібридів цукрових буряків дослідно–селекційних станцій (ДСС) мережі Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків (ІБКіЦБ). Застосовували методи рекомбінації, добору, гібридизації.

Для створення рослин з бажаними властивостями, передусім з високою продуктивністю і стабільністю їх прояву в мінливих умовах довкілля, застосовували метод гібридизації, який використовують для перекомбінації батьківських ознак і одержання нових гетерозисних, високопродуктивних генотипів. Селекцію батьківських і материнських компонентів гібридів на ВДСС проводять загальноприйнятими методами селекції цукрових буряків. Завдяки цьому забезпечується їх однорідність, стабільність і генетична цінність за селектованими ознаками.

Застосовували відому в Україні та за її межами методику екологічного сортопробування за селекційною програмою Бетаінтеркрос, розробленою в ІБКіЦБ під керівництвом М.В. Роїка та О.Г. Куліка. Впровадження цієї селекційної програми забезпечує співпрацю селекціонерів мережі ІБКіЦБ і дає можливість одержувати високопродуктивні гібридні комбінації цукрових буряків нового покоління. Експериментальні гібриди вивчали за показниками продуктивності у сортопробуванні Бетаінтеркрос одночасно у всій мережі ІБКіЦБ, а отже оцінювали в різних екологічних умовах зон бурякосіяння України.

Після завершення досліджень, кращі за показниками продуктивності гібриди рекомендують до Державного сортопробування з метою оцінювання на придатність до поширення в Україні [14–16].

Результати дослідження та обговорення. Створенням багатонасінних батьківських компонентів гібридів цукрових буряків селекціонери Верхняцької ДСС почали займатися з часу використання у цукробуряковій галузі одностерильних гібридів на стерильній основі. З тих пір на станції в результаті рекурентної селекції було створено і постійно удосконалювали аборигенні багатонасінні запилювачі кількох генетичних походжень. Серед них найвищими показниками власної продуктивності та комбінаційної здатності відзначаються три генетичні гілки – В 11824/68 (БЗ₁), В 11360/68 (БЗ₂) і В 11302/68 (БЗ₃). Ці генотипи, одержані на ВДСС, пристосовані до агрокліматичних умов і толерантні до хвороб і шкідників цієї зони вирощування цукрових буряків.

На початковому етапі даного дослідження, з метою глибшого вивчення багатонасінних запилювачів, провели топкросні схрещування їх з ЧС тестерами – одностерильними цитоплазматично чоловічостерильними лініями зарубіжного походження. В окремих комбінаціях отримане насіння пробних гібридів характеризувалося високою продуктивністю насінників – від 101 до 117 г насіння з рослини, та схожістю насіння (93,4–98,8 %). Генетично обумовлена висока схожість насіння гібридів на чоловічостерильній основі залежала від комбінаційної здатності батьківських компонентів, їх походження та структури.

Результати оцінювання комбінаційної здатності ЧС тестерів дали підставу для залучення кращих гібридів до подальшого вивчення їх продуктивності у попередньому сортопробуванні. У результаті визначено ефекти загальної комбінаційної здатності (ЗКЗ) за врожайністю коренеплодів і збором цукру (табл. 1).

Таблиця 1 – Ефекти загальної комбінаційної здатності кращих пробних гібридів, 2018–2019 рр.

Комбінація схрещування	Ефекти ЗКЗ			
	за врожайністю		за збором цукру	
	2018 р.	2019 р.	2018 р.	2019 р.
2 – ЧС ₃ тестер × БЗ ₃	+1,04	+1,45	+1,05	+0,61
4 – ЧС ₂ тестер × БЗ ₃	+0,98	+1,79	+0,09	+0,33
5 – ЧС ₁ тестер × БЗ ₂	+1,85	+1,10	+0,42	+0,29
7 – ЧС ₁ тестер × БЗ ₁	+0,89	+0,74	+0,19	+0,09
9 – ЧС ₂ тестер × БЗ ₂	+1,19	+0,99	+0,32	+0,16
8 – ЧС ₃ тестер × БЗ ₁	+0,08	+1,46	+0,05	+0,24

Виділено комбінацію 5 (тестер-ЧС₁×БЗ₂) з високим ефектом комбінаційної здатності за врожайністю коренеплодів та 2 (тестер-ЧС₃×БЗ₃) за збором цукру. Добір селекційних матеріалів для схрещування дав можливість виділити генотипи, які під час гібридизації проявляють ефект гетерозису, створити вдалі поєднання ознак продуктивності.

Для гібридизації з аборигенними запилювачами щорічно, за програмою Бетаінтеркрос, на Верхняцьку дослідно-селекційну станцію з дослідно-селекційних установ мережі ІБКіЦБ надсилають понад 30 ЧС ліній цукрових буряків, створених з різноманітною генплазмою та вирощених у різних зонах України. Завдяки високій комбінаційній здатності вказаних БЗ отримано низку нових експериментальних гібридів. Підібрані компоненти схрещування – ЧС лінії і багатонасінні запилювачі, які мали комбінаційну здатність і достатній рівень базисної продуктивності, у кінцевому гібриді отримали перебільшення показників порівняно із груповим стандартом, тобто отримали конкурсний гетерозис.

Наступним етапом вивчення гібридів була перевірка показників їх продуктивності у разі зміни умов навколишнього середовища. Порівнюючи оцінки продуктивності гібридів, які створені в одних умовах, а досліджувані в інших, різних агрокліматичних зонах, зроблено висновки про їх пристосованість та адаптаційну здатність.

У окремих гібридів спостерігали пригнічення рослин цукрових буряків і зниження показників продуктивності. У інших – виникли ознаки і властивості, які в умовах цього середовища були корисними для гібридів, завдяки яким рослини отримали можливість не лише існувати в досліджуваних умовах, а також мали підвищення показників урожайності та вміст цукру в коренеплодах, що свідчило про адаптацію цього гібрида в зоні випробування.

Так, ЧС лінії 1919 та 1933, створені на Іванівській ДСС з оригінальним багатонасінним запилювачем іванівської селекції БЗ-2008, під час випробування отримали за урожайністю 103,5 і 102,1 % відповідно до стандарту. Вміст цукру їх становив 98,8 і 101,4 % відповідно. З верхняцьким БЗ₂-2004 ЧС лінія 1919 отримала урожайність 110,2 % до стандарту, а ЧС лінія 1933 з БЗ₃-2003 верхняцької селекції – 112 %. Відповідно і збір цукру їх знаходився на значно вищому рівні порівняно з гібридними комбінаціями, створеними на основі багатонасінних запилювачів різного походження.

За показником «урожайність» аналогічна ситуація склалася з ЧС лінією умансько-

го походження 1937, яка з БЗ-2011 і БЗ-2012 уманської селекції отримала 103,5 і 103,7 % відповідно. За цим самим показником чоловічостерильна лінія 1937 під час гібридизації з верхняцьким БЗ₃-2003 становила 111,4 %. Це підтверджує високу комбінаційну здатність верхняцьких БЗ та адаптаційну здатність ЧС ліній та новостворених гібридів різного походження до зміни зони вирощування та випробування (табл. 2, 3).

Характеристику кращих гібридів, створених за участю багатонасінних запилювачів верхняцької селекції, за циклом досліджень 19-20-21, наведено в таблиці 3.

Нові конкурентоспроможні гібриди, створені за період 2019–2021 рр., одержали під час гібридизації БЗ верхняцького походження з ЧС лініями іванівської та уманської селекцій, які зайняли у рейтингу перспективних призові місця. Серед 40 гібридів, рекомендованих до державного сорто випробування, перше місце зайняв конкурентоспроможний гібрид – СЦ 211215. Він створений цілеспрямованими топкросними схрещуваннями верхняцького запилювача БЗ₂-2004 з іванівською ЧС лінією 1919 – (БЗ₂ × ЧС1919), і отримав збір цукру 113,7 % до стандарту, за виходу цукру 104,3 %. Наступний, спільний гібрид верхняцької і іванівської селекції СЦ 210715 (БЗ₃ × ЧС1937), зайняв п'яте призове місце, показавши вихід цукру 106,8 %. Новий гібрид СЦ 211317 – (БЗ₃ × ЧС1937) створено у співпраці верхняцьких і уманських селекціонерів, забезпечив вихід цукру 109,9 %. У результаті завершення кожного циклу досліджень кращі серед пробних гібридів рекомендують до вивчення у Державному сорто випробуванні на придатність до поширення на території України.

У статті описано результати вивчення продуктивності пробних гібридів цукрових буряків нового покоління та їх адаптаційної здатності. У таблиці 3 наведено гібриди, отримані за участю верхняцьких багатонасінних запилювачів за період 2019–2021 рр., місце в рейтингу кращих за продуктивністю та їх кількість. Подано характеристику гібридів, рекомендованих до державного сорто випробування. За короткий термін селекційної роботи з багатонасінними запилювачами верхняцького походження створено велику кількість високопродуктивних гібридів цукрових буряків, адаптованих до агрокліматичних умов у зонах бурякосіяння України. На виробничих посівах ВДСС два роки поспіль вирощують гібрид власної селекції Козак, з високими показниками продуктивності.

Таблиця 2 – Показники польового випробування гібридів у % до групового стандарту, 2021 р.

Шифр ЧС лінії	Шифр запилювача та місце створення і випробування гібрида												Показник ЧС	
	2001 Бл ДСС	2002 Бл ДСС	2003 Ве ДСС	2004 Ве ДСС	2005 Вп ДСС	2006 Вп ДСС	2008 Ів ДСС	2009 Ул ДСС	2010 Ул ДСС	2011 Ум ДСС	2012 Ум ДСС	2013 Ял ДСС	М	sd
урожайність гібридів														
1919 Ів ДСС	107,1	103,7	99,3	110,2	107,2	96,3	103,5	100,6	-	108,8	100,1	109,0	104,2	1,40
1933 Ів ДСС	102,2	89,4	112,1	103,6	99,2	98,6	102,1	94,6	108,1	98,7	99,3	108,5	101,4	1,81
1937 Ум ДСС	96,8	105,7	111,4	101,1	100,0	-	100,9	97,6	107,6	103,5	103,7	99,5	102,5	1,33
М	102,0	99,6	107,6	105,0	102,1	97,5	102,2	97,6	107,9	103,7	101,0	105,7	102,7	1,51
вміст цукру														
1919 Ів ДСС	100,8	100,2	99,2	101,3	99,5	99,5	98,8	102,9	-	100,2	100,5	99,4	100,2	0,35
1933 Ів ДСС	100,4	99,9	101,2	99,5	99,7	98,6	101,4	102,1	101,2	99,5	99,2	101,6	100,4	0,32
1937 Ум ДСС	98,6	100,1	98,5	97,5	100,3	-	100,6	100,0	100,6	97,4	99,9	101,0	99,5	0,38
М	99,9	100,1	99,6	99,4	99,8	99,1	100,3	101,2	100,9	99,0	99,9	100,7	100,0	0,35
збір цукру														
1919 Ів ДСС	107,8	104,4	98,9	113,7	105,6	96,3	103,1	105,5	-	108,9	101,1	109,1	104,9	1,50
1933 Ів ДСС	102,9	89,1	113,6	103,2	96,9	97,0	102,6	96,5	109,7	98,8	99,4	109,9	101,6	1,99
1937 Ум ДСС	95,4	103,9	111,0	98,1	100,4	-	102,7	98,1	108,2	101,7	103,7	99,7	102,1	1,38
М	102,0	99,1	107,8	105,0	101,0	96,7	102,8	100,0	109,0	103,1	101,4	106,2	102,8	1,62
вихід цукру														
1919 Ів ДСС	110,3	99,7	95,9	104,3	102,6	88,4	93,2	99,2	-	97,2	98,4	105,6	99,5	1,83
1933 Ів ДСС	89,5	85,9	106,8	106,8	89,2	91,0	95,2	91,2	107,2	91,4	97,0	107,0	96,5	2,36
1937 Ум ДСС	91,6	107,5	109,9	98,0	103,1	-	105,0	101,4	111,4	89,8	98,1	107,8	102,1	2,16
М	97,1	97,7	104,2	103,0	98,3	89,7	97,8	97,3	109,3	92,8	97,8	106,8	99,3	2,12

Таблиця 3 – Характеристика нових перспективних гібридів, 2019–2021 рр.

Місце у рейтингу	Шифр і походження компонентів	Шифр гібрида	Густота стояння тис/га	Показники продуктивності гібридів, % до стандарту			Група НІР, %
				урожайність	вміст цукру	збір цукру	
1	ЧС 1919 (Ів_01)	СЦ 211215	78,5	110,2	101,3	113,7	99-2
	БЗ_2004 (ВДСС)						
5	ЧС 1933 (Ів_04)	СЦ 210715	85,9	112,1	101,2	113,6	99-2
	БЗ_2003 (ВДСС)						
7	ЧС 1937 (Ум_05)	СЦ 211317	85,7	111,4	98,5	111,0	99-2
	БЗ_2003 (ВДСС)						
37	ЧС 1918 (Ум_05)	СЦ 210910	78,1	108,7	98,7	107,7	95-1
	БЗ_2003 (ВДСС)						
Середні:			76,4	109,2	100,3	109,8	103,9

Висновки. Отже, успіх селекційної роботи зі створення високопродуктивних гібридів цукрових буряків значною мірою забезпечується генетичною цінністю вихідного матеріалу, його різноманітням та ступенем вивчення генетичної детермінації господарсько цінних ознак і закономірностей їх успадкування, а також пристосованістю до зони вирощування.

За результатами досліджень встановлено, що в процесі створення нових гібридів доцільно використовувати БЗ верхняцького походження. Багатонасінні запилювачі як батьківські компоненти гібридів є комбінаційно здатними, а гібриди, створені за їх участю, є високопродуктивними і пластичними до різних кліматичних зон вирощування. Пробні гібриди, одержані за участю верхняцьких багатонасінних селекційних матеріалів у співпраці з селекціонерами мережі ІБКіЦБ, входять у першу десятку рейтингового списку рекомендованих до Державного сорто випробування.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- Кулик А.Г. Генетические основы построения процесса селекции гетерозисных гибридов сахарной свеклы. Институт биоэнергетических культур и сахарной свеклы НААН Украины: сб. научных трудов. Киев, 2017. 206 с.
- Створення експериментальних гібридних комбінацій цукрових буряків за параметрами моделі гібриду нового покоління / Корнеєва М.О. и др. Институт биоэнергетических культур і цукрових буряків НААН України: зб. наук. праць. Київ, 2017. 203 с.
- Екологічна пластичність і стабільність продуктивності експериментальних триплоїдних гібридів цукрових буряків / М.О. Корнеєва, Е.Р. Ермантраут, Л.М. Чемерис, М.Б. Мацук. Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. Київ, 2013. Вип. 18. С. 28–34.
- Створення цукрових буряків нового покоління / Дубчак О.В. та ін. Зб. наук. праць ІБКіЦБ. Вип. № 23. 2015. С. 90–96.
- Селекція з удосконалення форми коренеплоду цукрових буряків / Кротюк Л.А. та ін. Зб. наук. праць БНАУ МАПУ, 2019. Вип. 2. С. 13–20.
- Результати досліджень зі створення одонасінних гібридів цукрових буряків селекціонерами Уладівської та Верхняцької ДСС / Дубчак О.В. та ін. Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України: збірник наукових праць. Київ, 2013. Випуск 18. С. 50–54.
- Роїк М.В., Корнеєва М.О. Напрями, методи та стратегія розвитку селекції. Цукрові буряки. № 6. 2015. С. 7–9.
- Корнеєва М.О., Тимчишин С.М., Тимчишин Л.С. Продуктивність і комбінаційна здатність компонентів цукрово-кормових гібридів, придатних для виробництва біопалива. Корми і кормо виробництво: міжвідомчий тематичний науковий збірник. Вінниця, 2018. № 86. С. 67–70.
- Дубчак О.В., Андреева Л.С., Паламарчук Л.Ю. Оцінка нових ліній багатонасінних запилювачів цукрових буряків верхняцької селекції та їх гібридів. Збірник наукових праць «Агробіологія». Біла Церква. 2020. №2. С. 56–62.
- Дубчак О.В. Створення самофертильних ЗС і ЧС ліній цукрових буряків та добір кращих за селекційно- та господарсько-цінними ознаками. Збірник наукових праць «Агробіологія». Біла Церква. 2020. №2. С. 47–55.
- Орлов С.Д., Дубчак О.В. Генетичний потенціал з ЦЧС ліній цукрових буряків. Цукрові буряки. К.: ІБКіЦБ. 2017. №1 (113). С. 6–8.
- Методичні рекомендації зі створення моделі гібридів цукрових буряків нового покоління / М.В. Роїк та ін. Київ: ІБКіЦБ. 2015. 20 с.
- Кулік О.Г. Матеріали результатів екологічного сорто випробування за період 2019-2021 рр. 19-21 Міжнародні Конференції Бетайнтеркрос. К: ІБКіЦБ НААНУ. 2021. 25 с.
- 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/>
- 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.
- Моргун В.В. Внесок генетики і селекції рослин у забезпечення продовольчої безпеки України. Вісник НАН. 2016. № 5. С. 20–23.
- Продуктивність гібридів цукрових буряків нового покоління / Дубчак О.В. та ін. Збірник наукових праць «Агробіологія». Біла Церква. 2021. № 1. С. 35–47.
- Дубчак О.В. Вивчення нових кандидатів у багатонасінні запилювачі цукрових буряків за показниками продуктивності. Електронний збірник наукових праць УНУС «Парієві читання». Умань, 2021. С. 72–77.
- Дубчак О.В. Оцінка багатонасінних батьківських компонентів гібридів цукрових буряків за показниками продуктивності і створених на їх основі пробних гібридів. Зб. наук. праць «Агробіологія». Біла Церква, 2021. Вип. № 2. С. 37–45.
- Дубчак О.В. Створення одонасінних простих гібридів цукрових буряків на стерильній основі. Генетика і селекція в сучасному агрокомплексі: тези VI Всеукраїнської науково-практичної конференції. Умань, 2021. 35 с.
- Ткаченко М., Борис Н.Є. Залежність структури посівних площ в Україні за зростаючого попиту на сільськогосподарську продукцію та зміни клімату. Пропозиція. Київ, 2019. 288. С. 34–38.
- Роїк М.В., Парфенюк О.О. Використання рекомбінантних матеріалів у селекції батьківських компонентів гібридів буряків цукрових за формою коренеплоду. Вісник аграрної науки. Київ: Державне видавництво «Аграрна наука» НААН, 2018. № 12. С. 52–58.
- 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. Корнеєва 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. Вінниця: Нілан-ЛТД, 2017. 205 с.

REFERENCES

1. Kulik, A.G. (2018). Geneticheskoye osnovu postroyeni protsesa selektsii geterozisnih gibridov saharnoy svekly [Genetic bases of construction of process of selection heterozygosis of hybrids of sugar beet]. Institut bioenergeticheskikh kul'tur i saharnoj svekly NAAN Ukrainy: sb. nauchnykh trudov [Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beet of the National Academy of Sciences of Ukraine: collection of scientific papers]. Kyiv, 206 p.

2. Kornyeveva, M.O., Andryeyeva, L.S., Vakulenko, P.I., Dubchak, O.V. (2017). Stvorenyy eksperimentalnykh gibridnykh kombinatsiy tsukrovikh burykiv za parametramu modeli gibridy novogo pokoliny [Creation of experimental hybrid combinations of sugar beet after parameters of model of a hybrid of new generation]. Instytut bioenergetychnykh kul'tur i cukrovyy burjakiv NAAN Ukraïny: zb. nauk. prac' [Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beet of the National Academy of Sciences of Ukraine: collection of scientific papers]. Kyiv, 203 p.

3. Kornyeveva, M.O. Ermatraut, E.P., Chemerus, L.M., Masyk, M.B. (2013). Ekologichna plastychnist ta stabilnist produktyvnosti eksperiment truployd gibrud tsukrovikh burykiv [Ecological plasticity and stability of efficiency experimental truployd of hybrids of sugar beet]. Naukovi praci Instytutu bioenergetychnykh kul'tur i cukrovyy burjakiv [Scientific works of the Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beets]. Kyiv, Issue 18, pp. 28–34.

4. Dubchak, O.V., Andryeyeva, L.S., Vakulenko, P.I., Kornyeveva, M.O. (2015). Stvorenyy tsukrovukh burykiv novogo pokoliny [Creating a new generation of sugar beet]. Zb. nauk. pr. IBKTSB [Scientific works of the Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beets]. Kyiv, no. 23, pp. 90–96.

5. Krotiyuk, L.A., Dubchak, O.V., Andryeyeva, L.S., Kornyeveva, M.O. (2019). Selektsiy z udoskonalenny formu coreneplodu tsukrovikh burykiv [Selektion on improvement of the sugar beet root form]. Zb. nauk. prats. Bila Tserkva: BNAU MAPU [Collection of scientific works of BNAU MAPU], no. 2, pp. 13–20.

6. Dubchak, O.V., Andryeyeva, L.S., Vakulenko, P.I., Kulik, O. (2013). Rezultate doslidjen zi stvorenyy odnonasinnuh gibrudiv cykrovuh burykiv selekcioneramu Uladvickoy ta Verhnyckoy DSS [The results of research on the creation of monoecious hybrids of sugar beets by breeders Vladivska and Verkhnyatska DSS]. Instytut bioenergetychnykh kul'tur i cukrovyy burjakiv NAAN Ukraïny: zbirnyk naukovykh prac' [Scientific works of the Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beets]. Kyiv, Issue 18, pp. 50–54.

7. Royik, M.V., Kornyeveva, M.O. (2015). Naprymu, metodu ta strategiy rozvutky selektsii [Direction, methods and strategy development of selection]. Cykrovu buryku [Sugar beet]. Kyiv, no. 6, pp. 7–9.

8. Kornyeveva, M.O., Tymchyschyn, S.M., Tymchyschyn, L.S. (2018). Productivnost i cjbminatsionnay sposobnost componentov tsukrovocormovikh gibrudiv, prudatnuh dly vurobntstva biopaluva [Productivity and combining ability of components of sugar-fodder hybrids suitable for biofuel production]. Kormu i kormovurobntstvo: mizhvidomchy tematychny naukovy zbirnyk [A forage and forage to make: between departmental thematic scientific assembly]. Vinnytsia, no. 86, pp. 67–70.

9. Dubchak, O., Andryeyeva, L., Palamarchuk, L. (2020). Otsinka novukh liniy bagatonasinnukh zapulyvachiv tsukrovukh burykiv verhnyckoy selektsii ta ikh gibrudiv [Estimation of new lines there is a lot of monogerm pollinators sugar beets verhnyckoy selection and their hybrids]. Zbirnyk naukovykh prac' «Agrobiologija» [Collection of scientific works "Agrobiology"]. Bila Tserkva, no. 2, pp. 56–62.

10. Dubchak, O. (2020). Stvorenyy samofertulnuh ZS i CHS liniy ta sugar beet and dobir krashchuh za selekciynno- ta gospodarsko-cinnomu oznakamu [Creation itself ZS and MS of lines of sugar beet and selection best on selections-valuable attributes]. Zbirnyk naukovykh prac' «Agrobiologija» [Collection of scientific works "Agrobiology"]. Bila Tserkva, no. 2, pp. 47–55.

11. Orlov, C., Dubchak, O. (2017). Genetichnyy potentsial z TSCH liniy tsukrovukh burykiv [Genetic potential CMS of lines of sugar beet]. Tsukrovi buryku [Sugar beet]. Kyiv, IBCSS, no. 1 (113), pp. 6–8.

12. Royik, M.V., Kornyeveva M.O., Dubchak O.V., Andryeyeva L.S., Vakulenko P.I. (2015). Methodichni perecombinatsii z stvorenyy modeli gibrudiv tsukrovukh burykiv novogo pokoliny [The methodical recommendations for creation of model of hybrids of sugar beet of new generation]. Kyiv, Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beets, 20 p.

13. Kulik, O. (2019). Materialu rezultativ ekologichnogo sortovuprobuvanny za period 2019-2021 rr. – 19-21 Mijnarodni konferentsii Betaintercross [Materials of results an ecological grade of test for the period 2019-2021yy. –19-21 the international conferences "Betaintercross"]. Kyiv, Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beets, 25 p.

14. Derjavna slujba statustuku Ukrainu. Obsygu vurobntstva, urojajnist ta zibrana plosha

silskogospodarskikh nayk za ikh vudamu na 01 lustopada 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. Volkodav, V. (2003). Metodika dershavnogo vuprobuvannj sortiv roslun na prudatnist' do poshurehij in Ukraine [State test of grades of plants for an opportunity to cultivation in Ukraine]. Ohorona pratsi na sortu roslun: oficijnuyi byleten' [Protection of the rights on grades of plants: official prays]. Kyiv, Alfa, Issue 1, Part 3, 106 p.

16. Morgun, V. (2016). Vnesok genetuku I seleksii roslun u zabezpechenny prodovolchoi bezpeku Ukrainy [To bring of genetics and selection of plants in maintenance of food safety of Ukraine]. Visnyk NAN [Bulletin of the NAS]. Kyiv, no. 5, pp. 20–23.

17. Dubchak, O., Andryeyeva, L., Vakulenko, P.I., Palamarchuk, L. (2021). Productivnist gibrydiv tsukrovukh burykiv novogo pokolinny [Efficiency of hybrids of sugar beet of new generation]. Zbirnyk naukovykh prac' «Agrobiologija» [Collection of scientific works "Agrobiology"]. Bila Tserkva, no. 1, pp. 35–47.

18. Dubchak, O.V. (2021). Vuvchenny novukh kandydativ u bagatonasinni zapyluvachi tsukrovukh burykiv za pokaznykamy produktyvnosti [Study of the new candidates in there is a lot of semjn zapulyvach of sugar beet behind parameters of efficiency]. Elektronnyy zbirnyk naukovykh prats UNUS «Pariyvi chytanny» [The electronic collection of the proceedings UNUS "Pariyvy of reading"]. Uman, pp. 72–77.

19. Dubchak, O. (2021). Otsinka bagatonasinnukh batkivskukh componentiv gibrudiv tsukrovukh burykiv za pokaznukamu produktyvnosti a stvoreny na ikh osnovi probnukh gibrudiv [An estimation multigerm of fatherly components of hybrids of sugar beet on parameters of efficiency and creation on their basis of trial hybrids]. Zbirnyk naukovykh prac' «Agrobiologija» [Collection of scientific works "Agrobiology"]. Bila Tserkva, no. 2, pp. 37–45.

20. Dubchak, O.V. (2021). Stvorenyy odnonasinnukh prostikh gibrydiv tsukrovukh burykiv na sterulniy osnovi [Creation monogerm simple hybrids of sugar beet on the sterile basis]. Genetyka i selekcija v suchasnomu agrokomplesxi: tezy VI Vseukrai'ns'koi' naukovy-praktychnoi' konferencii' [Genetics and selection in the modern agricultural complex: abstracts of the VI All-Ukrainian scientific-practical conference]. Uman, 35 p.

21. Tkachenko, M., Borys, N. (2019). Zalejnist structurey posivnukh ploschch v Ukraini za zrostauchogo popytu na selskogospodarsku productsiy ta zminy klimatu [Dependence of structure of the sowing areas in Ukraine on growing demand on selskohozyiskoy production that zmin of a climate]. Propozytsij [Proposal]. Kyiv, 288, pp. 34–38.

22. Royik, M.V., Parfenuk, O.A. (2018). Vykorystannay recombinantnukh materialiv u seleksii batkivskykh componentiv gibrydiv burykiv tsukrovukh za formou koreneplodiv [Use recombination of materials in selection of parental components of hybrids of beet

sugar under the form a root a fruit]. Visnyk agrarnoi' nauky [Bulletin of Agricultural Science]. Kyiv, no. 12, pp. 52–58.

23. Royik, M.V., Parfenuk, O.A. (2017). Otsinka genetychnogo potentsialu vykhidnykh materialiv burykiv tsukrovukh gibrydnogo pokhodjennay v seleksii liniu O-typu za formou koreneplodu [An estimation of genetic potential of initial materials of beet of a sugar hybrid origin in selection of lines of an O-type under the form a root a fruit]. Novitni agrotehnologii' [Latest agrotechnologies]. Kyiv, no. 5. Available at: <http://jna.bio.gov.ua/article/view/122133>.

24. Parfenuk, O.A., Balanuk, L.O. (2017). Osoblyvosti uspadkyvannay nyzky kilkysnykh oznak tsukrovo-kormovymy gibrudamu buryka v seleksii liniy-zapyluvachiv O-typu za formou koreneplodu [Features of inheritance of quantitative attributes sugar fodder fruits by hybrids of beet in selection of lines – pollinators of an about – type under the form a root of a fruit]. Zbirnyk naukovykh prac' Umans'kogo NUS [Collection of scientific works of Uman NUS], no. 91, pp. 180–187.

25. Kornyeieva, M.O., Chemeris, L.M., Zmiyvskiy, V.M. (2017). Riven produktyvnosti eksperimentalnykh tryploidnykh gibrydiv burykiv tsukrovukh na Bilotsrkiivskiy doslidno-seleksiyniy stantsii [A level of efficiency experimental триплоид of hybrids of beet sugar on Belotserkovska of skilled – selection station]. Novitni agrotehnologii': teorija ta praktyka: tezy dopovidej Mizhnarodnoi' naukovy-praktychnoi' konferencii', prysvjachenoj 95 richchju Instytutu bioenergetychnykh kul'tur i cukrovykh burjakiv NAAN [Latest agrotechnologies: 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]. Vinnitsa, Nilan-LTD, 205 p.

Creation stages and ways of studying the efficiency of sugar beet hybrids of various genetic bases Dubchak O., Palamarchuk L.

Verkhnyachska research and selection station (VRSS) is widely known for its aborigineous, combining-capable multigerm pollinators' (MP), which made the base of the new hybrids of sugar beet such as Kozak, Dzhura, Heroy *etc.* the Modern hybrids are capable to realize genotype caused potential of high efficiency in changeable conditions. MP₁, MP₂ and MP₃ pollinators' have been constantly used in the selection program "Betaintercross" as pollinators of parental components of hybrids. The paper presents the results of ecological test (ET) of sugar beet new hybrids created and tested under this program. The estimation of their efficiency tested simultaneously in the ET in all zones of beet production in Ukraine are presented in the paper. The efficiency parameters have allowed to characterize hybrids, to establish their direction (high-yielding, sugary), to provide comprehensive and their fast assessment for adaptation to various agroclimatic conditions of cultivation which can further provide probable certain hybrid with maximal following the requirements for a cultivation zone

choice with optimum conditions for high efficiency formation.

The study presents the best experimental hybrids of the 2019–2021 testing created using the multigerm pollinators of verkhnyatska selection. The perspective hybrids are obtained under hybridizations of verkhnyatska origin MPs Male sterile (MS) lines of various gene plasma. At purposeful topcrossings of MP₂-2004 VOSS

with MS of line 1919 Ivanovo selections resulted in creation of a hybrid SC 211215, with sugar yields of 113.7 % and hybrid SC 210715 (MS 1933 × OP₃-2003) with that of 113.6 % to the standard. The hybrid SC 211317, received with Uman MS line 1937 and verkhnyatska MP₃-2003, has ensured 109.9 % yield of sugar.

Key words: selection, sugar beet, multigerm pollinators, heterozis, hybrid, efficiency.



Copyright: Дубчак О.В., Паламарчук Л.Ю. © 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.



ORCID iD:
Дубчак О.В.

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