

АГРОНОМІЯ

УДК 633.63:631.52

Створення та добір батьківських компонентів у селекції одноросткових гібридів буряків кормових на стерильній основі

Парфенюк О.О. , Труш С.Г. 

Дослідна станція тютюництва ННЦ «Інститут землеробства НААН»

 E-mail: Парфенюк О.О. E-mail: oksana_parfenyuk@ukr.net

Парфенюк О.О., Труш С.Г. Створення та добір батьківських компонентів у селекції одноросткових гібридів буряків кормових на стерильній основі. «Агробіологія», 2025. № 2. С. 172–179.

Parfeniuk O., Trush S. Creation and selection of single-sprout fodder beet hybrids on a sterile basis. «Agrobiologia», 2025. no. 2, pp. 172–179.

Рукопис отримано: 03.07.2025 р.

Прийнято: 18.07.2025 р.

Затверджено до друку: 27.11.2025 р.

doi: 10.33245/2310-9270-2025-199-2-172-179

Метою дослідження було створення комбінаційно-здатних батьківських компонентів та встановлення критеріїв їх добору в селекції одноросткових гібридів буряків кормових на стерильній основі. Установлено, що для отримання високопродуктивних одноросткових гібридів буряків кормових на стерильній основі компоненти схрещування мають характеризуватися, окрім високого гібридизаційного потенціалу, підвищеним рівнем базової продуктивності відповідно до їх генетичної структури та особливостей успадкування контрольованих ознак. Урожайність коренеплодів одноросткових ЦЧС ліній має бути в межах 90–95 %, вміст сухої речовини – 100–105 % до показників кращих багаторосткових сортів-стандартів буряків кормових. Рівень стерильності пилку рослин ЦЧС ліній має становити 95–99 %, одноростковість насіння 97–100 %. Багаторосткові запилювачі буряків кормових мають перевищувати сорт-стандарт за врожайністю коренеплодів на 5–10 %, а за вмістом сухої речовини бути на рівні з ним. Найбільш високопродуктивні експериментальні одноросткові гібриди буряків кормових КБО 231/8, КБО 218/4, КБО 220/7, КБО 261/5, КБО 215/9 створено за використання ЦЧС ліній БК ЦЧС 39/17, БК ЦЧС 27/14, БК ЦЧС 17/22 і багаторосткових запилювачів БКЗ-133/8, БКЗ-156/9, БКЗ-141/46. Ці гібриди переважали стандарт за врожайністю коренеплодів на 3,4–5,1 %, вмістом та збором сухої речовини – на 1,4–4,2 % і 5,0–9,1 %, відповідно. Вони є придатними для вирощування за інтенсивними технологіями без затрат ручної праці. За результатами сортопробування виділено п'ять комбінаційно-здатних ліній О-типу та їх аналоги з ЦЧС і шість комбінаційно-здатних багаторосткових запилювачів буряків кормових підвищеного рівня базової продуктивності. Установлено критерії добору батьківських компонентів за комплексом селекційно-генетичних і господарсько цінних ознак та створено п'ять високопродуктивних одноросткових гібридів буряків кормових на стерильній основі, що перевищують багаторостковий стандарт за збором сухої речовини на 5–10 %.

Ключові слова: буряки кормові, вихідний матеріал, інбридинг, гетерозис, гібрид, урожайність, вміст сухої речовини.

Постановка проблеми та аналіз останніх досліджень. Інтенсифікація розвитку сільського господарства та зміна клімату потребують розроблення адаптивних технологій вирощування буряків кормових та широкого впровадження високопродуктивних гібридів на стерильній основі у виробництво [1].

Одним з найперспективніших способів вирішення цього завдання є розвиток нових напрямів селекції та систем насінництва буряків кормових, зокрема створення одноросткових гібридів на стерильній основі, що поєднують у собі високу продуктивність, підвищену стійкість до негативного впливу

чинників навколишнього середовища та придатність до інтенсивних технологій вирощування без затрат ручної праці [2, 3].

Нині у виробничих посівах переважають багаторосткові сорти буряків кормових, вирощування яких неможливе без затрат ручної праці. Тому, питання створення одностросткових гібридів буряків кормових на стерильній основі з генетично обумовленими високою врожайністю коренеплодів, підвищеним вмістом сухої речовини, вуглеводів і мінеральних солей, стійкістю до негативного впливу біотичних і абіотичних чинників доквілля є досить актуальним [4, 5].

Вирішення цього завдання потребує постійного збагачення генофонду культури та розширення меж її генетичної мінливості. Тому, важливим напрямом практичної селекції буряків кормових є поповнення колекції вихідного матеріалу та формування банку генів практично-значимих кількісних і якісних селекційно-генетичних ознак [5].

Створення високопродуктивних одностросткових гібридів буряків кормових на стерильній основі пов'язане зі складним селекційним процесом, що потребує вивчення закономірностей успадкування найбільш важливих селекційно-генетичних і господарсько цінних ознак, їх кореляції та прояву мінливості [6, 7]. Успіх цієї роботи, насамперед, обумовлений наявністю різноманіття комбінаційно-здатних ліній-закріплювачів стерильності (О-типів), їх ЦЧС аналогів і багаторосткових запилювачів, як батьківських компонентів майбутніх гібридів [8].

Селекція буряків кормових на гетерозис потребує створення, оцінки та добору компонентів схрещування лінійного рівня, що є запорукою стабільного відтворення гібридних комбінацій за продуктивними властивостями та збереження однорідності рослин за біоморфологічними ознаками. Основним методом створення лінійних матеріалів буряків кормових є інбридинг, який дозволяє провести диференціацію складної перехреснозапильної популяції на окремі її складові та виділити в гомозиготному стані багато відмінних одна від одної ліній, а також цінні селекційні ознаки, що мають рецесивну природу. Інбридинг є важливим формоутворювальним чинником, який дозволяє розкласти популяції на низку ботанічних форм [9, 10].

Нині необхідні ефективні наукові рішення, які дозволять максимально використовувати ефект контрольованого гетерозису за проявом найбільш важливих господарсько цінних ознак [11]. Тому, особливо актуаль-

ними питаннями селекції є створення генетичного різноманіття рослин підвиду *Beta vulgaris* L. subsp. *vulgaris* var. *crassa*, виділення донорів цінних селекційних ознак та створення на їх основі нового вихідного матеріалу для формування комбінаційно-цінних батьківських компонентів одностросткових гібридів буряків кормових [12–14].

Створення ліній багаторосткових запилювачів, встановлення критеріїв їх добору за базовою продуктивністю, комбінаційною та репродуктивною здатністю на різних етапах селекційного процесу є важливими чинниками подальшого підвищення продуктивного потенціалу гібридів буряків кормових. Ефективність цієї роботи значною мірою забезпечується генетичною цінністю вихідного матеріалу, його різноманіттям та мірою вивчення генетичної детермінації господарсько цінних ознак і закономірностей їх успадкування [15]. Генетичний внесок батьківських компонентів схрещування в гібриди знаходиться в прямій залежності від рівня власної продуктивності кожного та їх взаємодії в процесі схрещування [16].

За цих умов особливо важливого значення набуває питання формування та селекційного підтримування продуктивного і гібридизаційного потенціалу батьківських компонентів гібридів на стерильній основі. Окрім високих показників комбінаційної здатності, базової продуктивності, рівня стерильності та фертильності пилку, одностростковості та багаторостковості насіння компонентів гібридизації в буряків кормових необхідним також є постійний контроль таких важливих селекційних ознак як форма і забарвлення коренеплоду, рівень його заглиблення в ґрунт, архітектоніка листового апарату тощо [17, 18].

Тому, з огляду на актуальність питання селекційного вдосконалення генотипів рослин буряків кормових, нині необхідні ефективні рішення з розширення генетичного різноманіття вихідного матеріалу буряків кормових для створення комбінаційно-здатних ліній батьківських компонентів та формування одностросткових гібридів на стерильній основі з високим проявом ефекту гетерозису за ознаками продуктивності.

Метою дослідження було створення комбінаційно-здатних батьківських компонентів та встановлення критеріїв їх добору в селекції одностросткових гібридів буряків кормових на стерильній основі.

Матеріал і методи дослідження. Дослідження проводили на Дослідній станції тютюництва ННЦ «ІЗ НААН» впродовж

2020–2024 рр. (Черкаська обл., м. Умань). Вихідним матеріалом для створення батьківських компонентів гібридів буряків кормових на стерильній основі слугували рекомбінантні матеріали, отримані методом гібридизації зарубіжних і вітчизняних одноросткових зразків буряків з бажаним проявом відповідних ознак (форма коренеплоду, рівень його заглиблення в ґрунт, висока врожайність, низький вміст сухої речовини, стійкість до ураження хворобами) і високопродуктивні багаторосткові сорти буряків кормових власної селекції з білим забарвленням шкірки коренеплоду.

Створення лінійних матеріалів буряків кормових здійснено з використанням методу інбридингу. Аналізуючі схрещування проведено під парними бязевими ізоляторами. Сортовипробування селекційних зразків виконано за методикою, розробленою науковцями ІБК і ЦБ НААН [19]. Повторність досліду триразова, площа облікової ділянки 10,8 м². Розміщення ділянок – рендомізоване. За стандарт використано багаторостковий сорт буряків кормових Славія. Статистичну обробку отриманих резуль-

татів досліджень проведено за методикою В.О. Єщенко [20].

Результати дослідження та обговорення. На основі рекомбінантних матеріалів створено одноросткові лінії запилювачів-закріплювачів стерильності (О-типи) буряків кормових та їх стерильні аналоги з відносно низьким вмістом сухої речовини, овально-конічною формою коренеплоду і неповним його заглибленням в ґрунт. Дві останні ознаки слугували маркерами під час добору селекційно-цінних вихідних форм буряків.

За результатами оцінки закріплюючої здатності 305 одноросткових ліній буряків кормових, кандидатів у запилювачі О-типу, які за параметрами форми коренеплоду відповідали перерахованим вище вимогам, відібрано 19 ліній О-типу з високим проявом цієї ознаки. Стерильність пилку і одноростковість насіння їх аналогів з ЦЧС була в межах 95–99 % та 96–100 %, відповідно (табл. 1).

Установлено, що частота стрічання запилювачів буряків кормових з генотипом рослин Nxxxz в одноросткових рекомбінантних матеріалах різного генетичного походження варіювала в межах 3,6–8,2 % (табл. 2).

Таблиця 1 – Рівень стерильності пилку та одноростковості насіння ЦЧС аналогів кращих ліній О-типу буряків кормових, 2020–2022 рр.

| Селекційний номер | Обстежено рослин, шт. | Стерильність пилку, % | | | Одноростковість насіння, % |
|-------------------|-----------------------|-----------------------|--------|---|----------------------------|
| | | I тип | II тип | Ф | |
| БК ЦЧС 24/5 | 71 | 97,4 | 2,6 | 0 | 100 |
| БК ЦЧС 17/9 | 75 | 95,2 | 4,8 | 0 | 96,4 |
| БК ЦЧС 65/7 | 64 | 98,8 | 1,2 | 0 | 98,8 |
| БК ЦЧС 16/1 | 69 | 96,7 | 3,3 | 0 | 98,9 |
| БК ЦЧС 97/3 | 74 | 96,4 | 3,6 | 0 | 99,8 |
| БК ЦЧС 45/4 | 68 | 97,6 | 2,4 | 0 | 100 |
| БК ЦЧС 78/2 | 69 | 95,2 | 4,8 | 0 | 98,8 |
| БК ЦЧС 15/6 | 75 | 98,0 | 2,0 | 0 | 100 |
| БК ЦЧС 28/10 | 70 | 97,8 | 2,2 | 0 | 99,4 |
| БК ЦЧС 35/14 | 74 | 97,7 | 2,3 | 0 | 98,3 |
| БК ЦЧС 19/11 | 70 | 96,9 | 3,1 | 0 | 99,4 |
| БК ЦЧС 48/32 | 66 | 97,5 | 2,5 | 0 | 100 |
| БК ЦЧС 41/7 | 68 | 97,6 | 2,4 | 0 | 100 |
| БК ЦЧС 10/3 | 61 | 99,2 | 0,8 | 0 | 100 |
| БК ЦЧС 35/9 | 71 | 97,5 | 2,5 | 0 | 99,2 |
| БК ЦЧС 18/9 | 73 | 97,1 | 2,9 | 0 | 99,1 |
| БК ЦЧС 81/17 | 68 | 96,4 | 3,6 | 0 | 100 |
| БК ЦЧС 53/9 | 64 | 97,5 | 2,5 | 0 | 100 |
| БК ЦЧС 29/7 | 69 | 98,4 | 1,6 | 0 | 100 |

Таблиця 2 – Частота стрічання запилювачів-закріплювачів стерильності (О-типів) в одноросткових рекомбінантних матеріалах буряків кормових, 2020–2022 рр.

| Племінне позначення гібридної популяції | Кількість аналізуючих схрещувань, шт. | Обстежено рослин, шт. | Відібрано ліній запилювачів О-типу | |
|---|---------------------------------------|-----------------------|------------------------------------|-----|
| | | | шт. | % |
| УКБО-2/7 | 64 | 4544 | 4 | 6,3 |
| УКБО-9/18 | 59 | 4425 | 3 | 5,1 |
| УКБО-6/21 | 61 | 4026 | 5 | 8,2 |
| УКБО-3/17 | 55 | 4112 | 2 | 3,6 |
| УКБО-5/24 | 66 | 4632 | 5 | 7,6 |
| Середнє | 61 | 4347 | 3,8 | 6,2 |

Досвід свідчить, що імовірність отримання високопродуктивних гібридів буряків кормових більша, коли компоненти схрещування характеризуються високим базовим рівнем урожайності коренеплодів і вмісту сухої речовини. В зв'язку з цим в селекційній практиці дуже важливо враховувати базовий рівень їх продуктивності, оскільки навіть маючи в розпорядженні лінії з виключно високим гібридизаційним потенціалом далеко не завжди вдається отримати гетерозисні гібриди з продуктивністю на рівні та вище районованих багаторосткових сортів буряків кормових.

Оцінка базової продуктивності одноросткових ЦЧС ліній буряків кормових уманської селекції свідчить, що більшість з них характеризуються врожайністю коренеплодів на рівні 80,5–91,5 % та вмістом сухої речовини 107,9–112,2 % до стандарту.

За результатами оцінки відібрано п'ять кращих ЦЧС ліній буряків кормових для включення в селекційний процес з формування одноросткових експериментальних гібридів на стерильній основі (табл. 3).

Їх урожайність була в межах 89,7–91,5 %, а вміст сухої речовини в коренеплодах пере-

вищував показник стандарту на 11,2–12,2 %. За збором сухої речовини вони були на рівні стандарту. Продуктивність стандарту в досліді становила за врожайністю коренеплодів 87,5 т/га, вмістом сухої речовини – 14,0 %, збором сухої речовини – 12,25 т/га.

Одночасно з одноростковими компонентами у порівняльному сортовипробуванні вивчено 14 багаторосткових запилювачів, з яких виділено шість кращих за елементами продуктивності високопродуктивні зразки буряків кормових для подальшої селекційної роботи (табл. 4).

За врожайністю коренеплодів багаторосткові запилювачі переважали груповий стандарт на 4,6–5,4 %. За вмістом сухої речовини в коренеплодах вони були на рівні стандарту, а збором сухої речовини перевищували його на 3,8–6,0 %.

Однак, слід зазначити, що високі базові показники продуктивності батьківських форм не завжди передаються гібридам, створеним за їх участі. Тому, необхідно вивчати реакцію матеріалів різного походження на схрещування, оцінювати ступінь їх фенотипового вираження у гібридів.

Таблиця 3 – Базова продуктивність кращих ЦЧС ліній буряків кормових у сортовипробуванні 2022–2024 рр.

| Селекційний номер | Урожайність коренеплодів, т/га | Вміст сухої речовини, % | Збір сухої речовини, т/га | В % до стандарту | | |
|-------------------------|--------------------------------|-------------------------|---------------------------|------------------|----------------------|---------------------|
| | | | | урожайність | вміст сухої речовини | збір сухої речовини |
| БК ЦЧС 39/17 | 78,9 | 15,6 | 12,31 | 90,2 | 111,5 | 100,5 |
| БК ЦЧС 11/21 | 78,5 | 15,6 | 12,25 | 89,7 | 111,2 | 100,0 |
| БК ЦЧС 27/14 | 79,5 | 15,7 | 12,48 | 90,9 | 112,0 | 101,9 |
| БК ЦЧС 17/22 | 80,1 | 15,7 | 12,58 | 91,5 | 112,2 | 102,7 |
| БК ЦЧС 44/05 | 78,8 | 15,7 | 12,37 | 90,1 | 111,9 | 101,0 |
| <i>НІР₀₅</i> | 3,0 | 0,51 | 0,50 | – | – | – |
| St Славія | 87,5 | 14,0 | 12,25 | – | – | – |

За результатами попереднього сортопробування 33 експериментальних гібридів буряків кормових виділено п'ять кращих одноросткових гібридів буряків кормових на стерильній основі з високим потенціалом продуктивності (табл. 5).

інтенсивними технологіями без затрат ручної праці.

За результатами досліджень встановлено, що для отримання високопродуктивних одноросткових гібридів буряків кормових на стерильній основі компоненти схрещування

Таблиця 4 – Продуктивність кращих багаторосткових запилювачів буряків кормових у сортопробуванні 2022–2024 рр.

| Селекційний номер | Урожайність коренеплодів, т/га | Вміст сухої речовини, % | Збір сухої речовини, т/га | В % до стандарту | | |
|------------------------|--------------------------------|-------------------------|---------------------------|--------------------------|----------------------|---------------------|
| | | | | урожайність коренеплодів | вміст сухої речовини | збір сухої речовини |
| БКЗ-147/3 | 91,7 | 14,0 | 12,84 | 104,8 | 100,0 | 104,8 |
| БКЗ-133/8 | 92,0 | 14,1 | 12,97 | 105,1 | 100,1 | 105,9 |
| БКЗ-102/9 | 92,2 | 13,9 | 12,82 | 105,4 | 99,3 | 104,7 |
| БКЗ-117/7 | 91,5 | 13,9 | 12,72 | 104,6 | 99,3 | 103,8 |
| БКЗ-156/9 | 91,9 | 14,0 | 12,87 | 105,0 | 100,0 | 105,1 |
| БКЗ-141/46 | 92,1 | 14,1 | 12,99 | 105,2 | 100,1 | 106,0 |
| <i>НР₀₅</i> | 3,1 | 0,54 | 0,51 | – | – | – |
| St Славія | 87,5 | 14,0 | 12,25 | – | – | – |

Таблиця 5 – Продуктивність кращих одноросткових гібридів буряків кормових на стерильній основі в сортопробуванні 2022–2024 рр.

| Селекційний номер | Урожайність коренеплодів, т/га | Вміст сухої речовини, % | Збір сухої речовини, т/га | В % до стандарту | | |
|-------------------------------|--------------------------------|-------------------------|---------------------------|--------------------------|----------------------|---------------------|
| | | | | урожайність коренеплодів | вміст сухої речовини | збір сухої речовини |
| КБО 231/8 2xF ₁ | 90,5 | 14,3 | 12,94 | 103,4 | 102,1 | 105,6 |
| КБО 218/4 2xF ₁ | 91,4 | 14,6 | 13,36 | 104,4 | 104,2 | 109,1 |
| КБО 220/7 2xF ₁ | 91,8 | 14,3 | 13,10 | 104,9 | 102,1 | 106,9 |
| КБО 261/5 2xF ₁ | 90,6 | 14,2 | 12,86 | 103,5 | 101,4 | 105,0 |
| КБО 215/9 2xF ₁ | 92,0 | 14,3 | 13,13 | 105,1 | 102,1 | 107,2 |
| <i>НР₀₅</i> | 3,1 | 0,51 | 0,49 | – | – | – |
| St Славія | 87,5 | 14,0 | 12,25 | – | – | – |

Найбільш високопродуктивні експериментальні одноросткові гібриди буряків кормових КБО 231/8, КБО 218/4, КБО 220/7, КБО 261/5, КБО 215/9 створено за використання ЦЧС ліній БК ЦЧС 39/17, БК ЦЧС 27/14, БК ЦЧС 17/22 і багаторосткових запилювачів БКЗ-133/8, БКЗ-156/9, БКЗ-141/46. Ці гібриди переважали стандарт за врожайністю коренеплодів на 3,4–5,1 %, вмістом та збором сухої речовини на 1,4–4,2 % і 5,0–9,1 %, відповідно. Вони характеризувалися овальною формою коренеплоду і заглибленням в ґрунт на 1/3 довжини, що сприятиме зниженню енергозатрат за їх викопування. Ці гібриди є придатними для вирощування за

мають характеризуватися, окрім високого гібридизаційного потенціалу, підвищеним рівнем базової продуктивності відповідно до їх генетичної структури та особливостей успадкування і мінливості контрольованих ознак. Урожайність коренеплодів ЦЧС ліній має бути в межах 90–95 %, вміст сухої речовини – 100–105 % до показників кращих багаторосткових сортів-стандартів буряків кормових. Рівень стерильності пилку рослин ЦЧС ліній має становити 95–99 %, одноростковість насіння 97–100 %. Багаторосткові запилювачі буряків кормових мають перевищувати сорт-стандарт за врожайністю коренеплодів на 5–10 %, а вмістом сухої речовини бути на рівні з ним.

Висновки. За результатами сортовипробування виділено п'ять комбінаційно-здатних ліній О-типу та їх аналоги з ЦЧС і шість комбінаційно-здатних багаторосткових запилювачів буряків кормових підвищеного рівня базової продуктивності. Установлено критерії добору батьківських компонентів за комплексом селекційно-генетичних і господарсько цінних ознак та створено п'ять високопродуктивних одноросткових гібридів буряків кормових на стерильній основі, що переважають багаторостковий стандарт за збором сухої речовини на 5–10 %.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Буряківництво. Проблеми інтенсифікації та ресурсозбереження / В.Ф. Зубенко та ін. Київ: НВП ТОВ "Альфа-стевія ЛТД", 2007. 486 с.
2. Мартинюк І.В. Вирощування однонасінних буряків кормових за інтенсивними технологіями. Таврійський науковий вісник. 2012. Вип. 78. С. 39–42.
3. Mehra P., Kaur D., Singh A. Enhancing Agricultural Resilience: A Review of the System of Crop Intensification. Підвищення стійкості сільськогосподарства: огляд системи інтенсифікації сільськогосподарських культур. J Food Chem Nanotechnol. 2023. 9(1). P. 438–443. DOI: 10.17756/jfcn.2023-s1-055
4. Мартинюк І.В. Буряки кормові: наукові та прикладні аспекти технології вирощування. Київ: Урожай, 2006. 217 с.
5. Adhikari P., Araya H., Aruna G. System of crop intensification for more productive, resource-conserving, climate-resilient, and sustainable agriculture: experience with diverse crops in varying agroecologies. International journal of agricultural sustainability. 2018. Vol. 16 (1). P. 1–28. DOI: 10.1080/14735903.2017.1402504.
6. Селекція однонасінних кормових буряків / А.М. Слівченко та ін. Збірник наукових праць ІЦБ УААН, 2005. Вип. 8. С. 244–249.
7. Мілієнко М.В. Вивчення господарсько цінних та морфологічних ознак коренеплодів вихідних форм та гібридів буряку кормового (*Beta vulgaris* L. *subsp. vulgaris* var. *crassa*). Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. 2012. № 2. С. 62–66.
8. Орлов С.Д. Вихідні матеріали кормових буряків різного рівня геному, їх використання у селекції на гетерозис. Збірник наукових праць Інституту цукрових буряків УААН. 2008. Вип. 10. С. 118–122.
9. Труш С.Г., Баланюк Л.О., Парфенюк О.О., Татарчук В.М. Методи створення та шляхи використання лінійних матеріалів багаторосткових буряків кормових у селекції на гетерозис. Землеробство та рослинництво: теорія і практика. 2025. Вип. 1 (15). С. 92–99. DOI: 10.54651/agri.2025.01.11
10. Мазур В.О. Селекція і насінництво польових культур. Вінниця: ТОВ «ТВОРИ», 2020. 348 с.

11. Labroo M.R., Studer A.J., Rutkoski J.E. Heterosis and Hybrid Crop Breeding: A Multidisciplinary Review. Front. Genet. 2021. Vol. 12. 643761. DOI: 10.3389/fgene.2021.643761

12. Дубчак О.В., Орлов С.Д. Рекомбінування господарсько-цінних ознак у кормових буряків. Цукрові буряки. 2015. Вип. 5 (107). С. 4–7.

13. Frese L., Desprez B., Ziegler D. Potential of genetic resources and breeding strategies for base-broadening in Beta. Broadening the genetic base of crop production. Wallingford, UK: Cabi Publishing, 2001. P. 295–309. DOI: 10.1079/9780851994116.0295

14. Орлов С.Д., Костогриз Л.А., Бровко С.М., Мілієнко М.В. Комбінаційна здатність у селекції кормових буряків. Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. 2012. Вип. 15. С. 264–267.

15. Рибак Д.А., Фомічова А.М., Ярош Ю.М. Селекція і насінництво кормового буряка в Україні. Вісник аграрної науки. 1998. № 8. С. 39–43.

16. Присяжнюк О.І., Присяжнюк Л.М., Мельник С.І., Гринів С.М. Буряки цукрові – селекція, насінництво та технологія вирощування: монографія. Вінниця: ТОВ «ТВОРИ», 2022. 310 с.

17. Дубчак О.В. Створення експериментальних гібридів кормових буряків на стерильній основі та оцінка їх продуктивності. Збірник наукових праць БНАУ. 2010. Вип. 3 (74). С. 43–46.

18. Trush S.H., Parfeniuk O.O., Balaniuk L.O. Creation and a breeding-genetic study of pollinator lines–sterility maintainers and their sterile counterparts in fodder beet breeding for heterosis. Plant Breeding and Seed Production. 2023. Issue 123. P. 75–84. DOI: 10.30835/2413-7510.2023.283651

19. Методики проведення досліджень у буряківництві / М.В. Роїк та ін. Київ: ФОП Корзун Д.Ю., 2014. С. 24–345.

20. Єщенко В.О., Копитко П.Г., Костогриз П.В., Опришко В.П. Основи наукових досліджень в агрономії. Вінниця: Едельвейс і К, 2014. 352 с.

REFERENCES

1. Zubenko, V.F., Roik, M.V., Ivashchenko, O.O., Gizbulin, N.G. (2007). Buriakivnytstvo. Problemy intensyfikatsii ta resursozberezhennia [Beet growing. Problems of intensification and resource conservation]. Kyiv, Alfa-stevia LTD, 486 p.
2. Martyniuk, I.V. (2012). Vyroshchuvannya odnonasynnykh buriakiv kormovykh za intensyvnyu tekhnolohiiamy [Growing single-seeded fodder beets using intensive technologies]. Tavriiskyi naukovi visnyk [Tavria Scientific Bulletin]. no. 78. pp. 39–42.
3. Mehra, P., Kaur, D., Singh, A. (2023). Enhancing Agricultural Resilience: A Review of the System of Crop Intensification. Enhancing agricultural resilience: a review of the system of crop intensification. J Food Chem Nanotechnol. no. 9 (1), pp. 438–443. DOI: 10.17756/jfcn.2023-s1-055
4. Martyniuk, I.V. (2006). Buriaky kormovi: naukovy ta prykladni aspekty tekhnolohii vyroshchu-

vannia [Fodder beets: scientific and applied aspects of growing technology]. Kyiv, Harvest, 217 p.

5. Adhikari, P., Araya, H., Aruna, G. (2018). System of crop intensification for more productive, resource-conserving, climate-resilient, and sustainable agriculture: experience with diverse crops in varying agroecologies. *International journal of agricultural sustainability*. Vol. 16 (1), pp. 1–28. DOI: 10.1080/14735903.2017.1402504.

6. Slivchenko, A.M., Yatsenko, O.A., Morgun, A.V., Slivchenko, O.A., Zhuchenko, O.I., Sobchenko, L.K. (2005). Seleksiia odnonasinnnykh kormovykh buriakiv [Breeding of single-seeded fodder beets]. *Zbirnyk naukovykh prats Instytutu tsukrovyykh buriakiv UAAN [Collection of scientific works of the Institute of Sugar Beet UAAN]*. no. 8, pp. 244–249.

7. Miliienko, M.V. (2012). Vyvchennia hospodarsko tsinnykh ta morfolohichnykh oznak koreneplodiv vykhidnykh form ta hibrydiv buriaku kormovoho (*Beta vulgaris* L. subsp. *vulgaris* var. *crassa*) [Study of economically valuable and morphological features of root crops of initial forms and hybrids of fodder beet (*Beta vulgaris* L. subsp. *vulgaris* var. *crassa*)]. *Sortovyvchennia ta okhorona prav na sorty roslyn [Plant Varieties Studying and Protection]*. no. 2, pp. 62–66.

8. Orlov, S.D. (2008). Vykhidni materialy kormovykh buriakiv riznoho rivnia henomu, yikh vykorystannia u selektsii na heterozys [Source materials of fodder beets of different genome levels, their use in selection for heterosis]. *Zbirnyk naukovykh prats Instytutu tsukrovyykh buriakiv UAAN. [Collection of scientific works of the Institute of Sugar Beet of the Ukrainian Academy of Sciences]*. no. 10, pp. 118–122.

9. Trush, S.G., Balanyuk, L.O., Parfeniuk, O.O., Tatarчук, V.M. (2025). Metody stvorennia ta shliakhy vykorystannia liniinykh materialiv bahatorostkovykh buriakiv kormovykh u selektsii na heterozys [Methods of creation and ways of using linear materials of multi-sprout fodder beets in breeding for heterosis]. *Zemlerobstvo ta roslynnytstvo: teoriia i praktyka [Agriculture and plant sciences: theory and practice]*. no. 1 (15), pp. 92–99. DOI: 10.54651/agri.2025.01.11

10. Mazur, V.O. (2020). Seleksiia i nasinnytstvo polovykh kultur [Plant breeding and seed production of field crops]. Vinnytsia, Tvory, 348 p.

11. Labroo, M.R., Studer, A.J., Rutkoski, J.E. (2021). Heterosis and Hybrid Crop Breeding: A Multidisciplinary Review. *Front. Genet.* Vol. 12. 643761. DOI: 10.3389/fgene.2021.643761

12. Dubchak, O.V., Orlov, S.D. (2015). Rekombinuvannia hospodarsko-tsinnykh oznak u kormovykh buriakiv [Recombination of valuable attributes at fodder beet]. *Tsukrovi buriaky [Sugar beet]*. Kyiv, no. 5 (107), pp. 4–7.

13. Frese, L., Desprez, B., Ziegler, D. (2001). Potential of genetic resources and breeding strategies for base-broadening in Beta. *Broadening the genetic base of crop production*. UK, Cabi Publishing, pp. 295–309. DOI: 10.1079/9780851994116.0295.

14. Orlov, S.D., Kostogryz, L.A., Brovko, S.M., Miliienko, M.V. (2012). Kombinatsiina zdattnist u

selektsii kormovykh buriakiv [Combining ability in fodder beet breeding]. *Naukovi pratsi Instytutu bioenerhetychnykh kultur i tsukrovyykh buriakiv [Scientific works of the Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beet]*. Issue 15, pp. 264–267.

15. Rybak, D.A., Fomichova, A.M., Yarosh, Yu.M. (1998). Seleksiia i nasinnytstvo kormovoho buriaka v Ukraini [Fodder beet breeding and seed production in Ukraine]. *Visnyk ahrarnoi nauky [Bulletin of agricultural science]*. no. 8, pp. 39–43.

16. Prysiazhniuk, O.I., Prysiazhniuk, L.M., Melnyk, S.I., Hryniv, S.M. (2022). Buriaky tsukrovi – seleksiia, nasinnytstvo ta tekhnolohiia vyroshchuvannia [Sugar beets – breeding, seed production and growing technology]. Vinnytsia, LLC "Tvory", 310 p.

17. Dubchak, O.V. (2010). Stvorennia eksperymentalnykh gibrydiv kormovykh buriakiv na sterylnoi osnovi ta ocinka yikh produktyvnosti [Creation of experimental hybrids of fodder beet on a sterile basis and estimation of their efficiency]. *Collection of scientific works of the BNAU [Zbirnyk naukovykh prats BNAU]*. Bila Tserkva, BNAU, no. 3 (74), pp. 43–46.

18. Trush, S.H., Parfeniuk, O.O., Balaniuk, L.O. (2023). Creation and a breeding-genetic study of pollinator lines–sterility maintainers and their sterile counterparts in fodder beet breeding for heterosis. *Plant Breeding and Seed Production*. Issue 123, pp. 75–84. DOI: 10.30835/2413-7510.2023.283651

19. Roik, M.V., Gizbullin, N.G., Sinchenko, V.M., Prysiazhniuk, O.I. (2014). Metodyky provedennia doslidzhen u buriakivnytstvi [Methods of conducting research in beet growing]. Kyiv, FOP Korzun D.Yu., pp. 24–345.

20. Yeshchenko, V.O., Kopytko, P.G., Kostogryz, P.V., Opryshko, V.P. (2014). Osnovy naukovykh doslidzhen v ahronomii [Fundamentals of scientific research in agronomy]. Vinnytsia, Edelweis i K, 352 p.

Creation and selection of parental components in selection of single-sprout fodder beet hybrids on a sterile basis

Parfeniuk O., Trush S.

The aim of the research was to create combination-capable parental components and establishing criteria for their selection of single-sprout fodder beet hybrids on a sterile basis. It was determined that to obtain highly productive single-sprout fodder beet hybrids on a sterile basis, the crossing components should be characterized, in addition to high hybridization potential, increased basic productivity in accordance with their genetic structure and inheritance features of controlled traits. The root crop yield of single-sprout CMS lines should be within 90–95 %, the dry matter content should be 100–105 % of the best multi-germination standard fodder beet varieties. The level of pollen sterility of CMS lines plants should be 95–99 %, and seeds monogermity of should be 97–100 %. Multi-germination pollinators of fodder beets should exceed the standard variety in terms of root crop yield by 5–10 % and be on a par with it in terms

of dry matter content. The most highly productive experimental single-sprout fodder beet hybrids KBO 231/8, KBO 218/4, KBO 220/7, KBO 261/5, KBO 215/9 were created using the lines BK CMS 39/17, BK CMS 27/14, BK CMS 17/22 and multi-germination pollinators BKZ-133/8, BKZ-156/9, BKZ-141/46. These hybrids exceeded the standard in root crop yield by 3.4–5.1 %, dry matter content and yield by 1.4–4.2 % and 5.0–9.1 %, respectively. They are suitable for cultivation using intensive technologies without manual labor. According to the results of variety testing, five combinable O-type lines and their

CMS analogues and six combinable multi-germination pollinators of fodder beets with an increased level of basic productivity were identified. Criteria for selecting parental components were established based on a complex of breeding, genetic and economically valuable traits, five highly productive single-sprout fodder beet hybrids on a sterile basis were created, which exceed the multi-sprout standard in terms of dry matter yield by 5–10 %.

Key words: fodder beet, source material, inbreeding, heterosis, hybrid, productivity, dry matter content.



Copyright: Парфенюк О.О., Труш С.Г. © 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:

Парфенюк О.О.

Труш С.Г.

<https://orcid.org/0000-0002-2348-4904>

<https://orcid.org/0000-0002-0968-6358>