

significantly larger fixed rates of all fertilizers.

On the whole, the results of studies show that the content of nitrate nitrogen determined by the nitrification capacity of the soil and exchange forms of potassium for a pear should be slightly higher than for an apple on dark gray podzolized soil (N-NO₃ 25-28 mg/ kg and K₂O 260-290 mg/ kg).

Keywords: pear, yield, Konferentsia, Osnovianskaya, fertility, fertilizer, optimal level.

УДК 631.527:633.63

СТВОРЕННЯ НОВИХ ВИХІДНИХ ФОРМ БАГАТОРОСТКОВИХ ЗАПИЛЮВАЧІВ У СЕЛЕКЦІЇ БАТЬКІВСЬКИХ КОМПОНЕНТІВ ГІБРИДІВ БУРЯКА ЦУКРОВОГО НА ЦЧС ОСНОВІ

С. Г. Труш, кандидат сільськогосподарських наук
О. О. Парфенюк, молодший науковий співробітник
Дослідна станція тютюництва НААН України

У статті наведено результати досліджень зі створення та оцінки генетичного потенціалу нових вихідних форм диплоїдних багаторосткових запилювачів буряка цукрового. Встановлено високу ефективність селекційного процесу зі створення високопродуктивних гібридів на ЦЧС основі за використання запилювачів лінійного рівня. Добір батьківських компонентів гібридів необхідно проводити з врахуванням їх комбінаційної здатності, базової продуктивності та параметрів форми коренеплodu.

Ключові слова: буряк цукровий, лінії, популяції, вихідний матеріал, схрещування, гетерозис, форма коренеплodu, комбінаційна здатність.

Постановка проблеми. Буряк цукровий був і залишається однією з основних технічних культур сільського господарства України. Збільшення площі посіву буряка цукрового у довгостроковій перспективі є закономірним не тільки в зв'язку з виробництвом цукру, а й загальносвітовою тенденцією використання його сировини для виробництва екологічно чистого біопалива [1].

Пріоритетним завданням вітчизняної науки є створення нового покоління високопродуктивних гібридів буряка цукрового, адаптованих до умов довкілля, придатних для енерго- та екологізберігаючих технологій вирощування і різних напрямів використання сировини.

Однак, подальший прогрес у селекції буряка цукрового є неможливим, якщо генофонд культури буде збідненим, а генетична мінливість зведена до низьких значень. Тому, поповнення колекції вихідних матеріалів, створення банку генів кількісних і якісних селекційно-генетичних ознак є важливим завданням практичної селекції [2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. До недавнього часу панувала думка, що продуктивність гібридів на стерильній основі визначає головним чином селекційна цінність материнської форми (її комбінаційна здатність, роздільно плідність насіння, ступінь стерильності пилку, стійкість до

ураження хворобами тощо). Але, як свідчить практика, важливу роль у формуванні високопродуктивних гібридів буряка цукрового відіграє і якість багаторосткового запилювача [3]. Тому, для генетичної регуляції продуктивності та її елементів, які є кількісними ознаками, а також розробки раціональних селекційних програм зі створення гібридів на ЦЧС основі застосовують метод генетичного аналізу батьківських форм. Цей аналіз ґрунтується на оцінці вихідних компонентів гібридів буряка цукрового за цілим комплексом ознак, високі показники яких обумовлюють стабільний гетерозисний ефект у гібридів першого покоління [4, 5].

Метою досліджень було порівняння ефективності методів створення та оцінка генетичного потенціалу нових вихідних форм багаторосткових запилювачів різної генетичної структури для селекції батьківських компонентів гібридів буряка цукрового на ЦЧС основі.

Методика досліджень. Зважаючи на те, що в кращих батьківських популяціях підвищується імовірність добору інбредних ліній з високою комбінаційною здатністю, добір цінних генотипів (родоначальників ліній) вели на попередньо вивченому за комбінаційною здатністю матеріалі. В якості вихідного матеріалу в дослід було залучено п'ять диплоїдних багаторосткових популяцій буряка цукрового різного генетичного походження. Лінії-запилювачі створювали шляхом класичного інбридингу та послаблених його форм (сестринські схрещування). Перша група включала селекційні матеріали, отримані шляхом примусового самозапилення (лінії) з коефіцієнтом інбридингу від 0,94 до 0,97. У другу групу входили запилювачі менш гомозиготні (0,61–0,75), сформовані шляхом чергування поколінь самозапилення з поколіннями вільного перезапилення між рослинами одного походження (умовні лінії). Для вивчення гібридизаційних можливостей створених вихідних форм запилювачів проводили їх схрещування з двома ЦЧС-тестерами (Ум.ЦЧС3211, Ум.ЦЧС43) за схемою топкрос. Випробування батьківських форм і гібридів, створених за їх участі, здійснювали методом рендомізованих блоків відповідно до загальноприйнятої методики. Площа облікової ділянки 10,8 м², повторність – триразова. Елементи продуктивності оцінювали на фоні групового стандарту, до якого входили три вітчизняні високопродуктивні гібриди Злука, Кварта і Атлант. Статистичну обробку даних продуктивності гібридів і батьківських форм здійснювали методом дисперсійного аналізу за Б. А. Доспеховим (1979) [6].

Результати досліджень. За проведення індивідуальної поляризації коренеплодів з кожної популяції буряка цукрового за ознаками "маса коренеплоду", "вміст цукру" і "форма коренеплоду" відібрано від 40 до 55 шт. кращих коренеплодів "педігрі" (табл. 1). Аналіз результатів досліджень свідчить, що в процесі добору кращих коренеплодів у матеріалах "педігрі", відбулося збільшення середньої маси коренеплоду і вмісту цукру, порівняно з вихідними популяціями. Слід зазначити, що вихідні популяції різнилися між собою і за формою коренеплоду. Коренеплоди популяцій БЗ 15Ф/11 і БЗ 76/17 характеризувалися овально-конічною формою і мали коефіцієнт форми коренеплоду 1,25 і 1,21, відповідно. Коренеплоди інших трьох популяцій

характеризувалися широко-конічною формою з коефіцієнтами в межах 0,85–0,97. Прояв цієї ознаки у вихідних популяцій певною мірою вплинув на ефективність добору кращих коренеплодів за іншими асоційованими ознаками. Найвищий приріст маси коренеплодів спостерігався у матеріалах "педігрі", відібраних з популяцій, що характеризувалися овально-конічною формою коренеплоду. Вміст цукру в них підвищився на 0,5–0,7 %. За цією ознакою матеріали "педігрі", відібрані за всіма вихідними популяціями, істотно не різнилися між собою.

1. Оцінка коренеплодів вихідних популяцій та відібраних з них матеріалів "педігрі" за комплексом селекційно-генетичних ознак, 2010 р.

Походження матеріалів	Середня маса коренеплоду, г		+, – до вихідної популяції	Середній вміст цукру, %		+, – до вихідної популяції	Коефіцієнт форми коренеплоду
	вихідної популяції	педігрі		вихідної популяції	педігрі		
БЗ 1710/9	750	768	+18	16,8	17,4	+0,6	0,97
БЗ 15Ф/11	810	872	+62	16,6	17,3	+0,7	1,25
БЗ1705/7	788	830	+42	16,7	17,2	+0,5	0,93
БЗ 76/17	824	880	+56	16,5	17,2	+0,7	1,21
БЗ 33/24	783	847	+54	16,6	17,3	0,7	0,85
<i>НІР_{0,05}</i>	<i>31</i>	<i>34</i>	–	<i>0,32</i>	<i>0,35</i>	–	–

Наступним етапом селекційної роботи була оцінка характеру спадкування величини прояву ознак продуктивності потомствами "педігрі" та вибірка кращих генотипів. На базі кращих потомств, шляхом використання різних форм інбридингу, впродовж 2011–2014 років, сформовано і оцінено за продуктивністю нові вихідні багаторосткові матеріали буряка цукрового різної генетичної структури (табл. 2). Отримані результати досліджень свідчать, що в процесі використання класичного інбридингу та його послаблених форм (сібсові схрещування) спостерігається загальна тенденція зниження врожайності коренеплодів за всіма запилювачами. Це обумовлено проявом інбредної депресії, внаслідок багаторазового самозапилення і близькородинного розмноження рослин. Однак, більш відчутне зниження врожайності коренеплодів відбувається у лінійних матеріалів, отриманих за використання методу класичного інбридингу. Серед матеріалів диплоїдних багатонасінних запилювачів популяційного рівня кількість номерів з урожайністю коренеплодів нижче стандарту становила 40,0 %. У лінійних матеріалів, отриманих за використання класичного інбридингу, кількість низькопродуктивних номерів склала 85,6 %, а послаблених його форм – 56,6 %.

За вмістом цукру в коренеплодах значна частка новостворених багаторосткових запилювачів, різного рівня гомозиготності, переважали як груповий стандарт, так і вихідні популяції. Кількість селекційних номерів з цукристістю вище групового стандарту серед запилювачів отриманих за використання методу класичного інбридингу становила 33,6 %, а послаблених його форм 35,7 %. Це свідчить про те, що нами сформовано

високоцукристі диплоїдні селекційні матеріали багаторосткових запилювачів буряка цукрового різного рівня гомозиготності.

2. Характеристика ліній та вихідних популяцій диплоїдних багаторосткових запилювачів за рівнем базисної продуктивності, 2015–2017 рр.

Походження матеріалів	Вивчено номерів, шт.	Кількість (%) номерів в порівнянні з груповим стандартом								
		урожайність			цукристість			збір цукру		
		нижчий	рівний	перевищує	нижчий	рівний	перевищує	нижчий	рівний	перевищує
Інбридинг										
Лінії на базі популяцій: БЗ 1710/9	21	86,9	13,1	–	14,3	49,2	36,5	80,8	14,4	4,8
БЗ 15Ф/11	24	80,6	15,2	4,2	16,9	58,0	25,1	75,0	16,7	8,3
БЗ1705/7	19	89,3	10,7	–	17,9	41,1	41,0	78,8	15,9	5,3
БЗ 76/17	19	80,4	14,4	5,2	17,2	55,5	27,3	68,2	21,2	10,6
БЗ 33/24	23	90,3	9,7	–	14,2	47,7	38,1	82,8	12,9	4,3
X	106	85,7	14,3	–	16,1	50,3	33,6	77,2	16,2	6,6
Сібсові схрещування										
Умовні лінії на базі популяцій: БЗ 1710/9	26	57,1	39,0	3,9	14,1	49,0	36,9	46,4	45,9	7,7
БЗ 15Ф/11	29	50,4	42,7	6,9	16,1	53,7	30,2	38,2	48,0	13,8
БЗ1705/7	24	60,5	39,5	–	18,2	39,8	42,0	44,2	47,5	8,3
БЗ 76/17	26	52,0	40,2	7,8	17,0	52,0	31,0	40,5	44,1	15,4
БЗ 33/24	30	63,2	33,5	3,3	14,1	47,3	38,6	46,2	43,8	10,0
X	135	56,6	32,0	4,4	15,9	48,2	35,7	43,1	45,9	11,0
Вихідні популяції										
Вихідні популяції	5	40,0	40,0	20,0	20,0	60,0	20,0	20,0	60,0	20,0
<i>НІР₀₅</i>		<i>2,91–3,18</i>			<i>0,49–0,61</i>			<i>0,55–0,65</i>		

Однак, слід зазначити, що гібриди не завжди успадковують високі значення елементів продуктивності батьківських компонентів схрещування. Тому, є необхідність вивчати реакцію створених багаторосткових запилювачів на схрещування, оцінювати ступінь фенотипового вираження господарсько-цінних ознак у гібридів, визначати комбінаційну здатність компонентів схрещування з метою підвищення ефективності селекційного процесу.

Проведено схрещування створених багаторосткових запилювачів (лінії, умовні лінії) та вихідних популяцій буряка цукрового з двома ЦЧС тестерами на предмет вивчення їх гібридизаційних можливостей. Аналіз продуктивності

пробних гібридів свідчить, що більшу кількість високопродуктивних гібридів на ЦЧС основі було отримано з використанням в якості запилювачів лінійних матеріалів різної глибини інбридингу (табл. 3).

3. Характеристика продуктивності пробних гібридів буряка цукрового на ЦЧС основі, створених за участі запилювачів різної глибини інбридингу та вихідних популяцій, 2015–2017 рр.

Позначення запилювача	Вивчено номерів, шт.	Кількість(%) номерів в порівнянні до групового стандарту								
		урожайність			цукристість			збір цукру		
		нижчий	рівний	перевищує	нижчий	рівний	перевищує	нижчий	рівний	перевищує
Інбридинг										
Лінії на базі популяцій:										
БЗ 1710/9	17	35,3	47,1	17,6	17,6	41,2	41,2	36,1	46,3	17,6
БЗ 15Ф/11	19	21,0	52,6	26,4	26,9	36,3	36,8	31,4	47,5	21,1
БЗ1705/7	17	29,4	47,1	23,5	23,0	35,8	41,2	38,2	44,4	17,4
БЗ 76/17	22	22,7	50,0	27,3	26,2	37,4	36,4	31,6	45,7	22,7
БЗ 33/24	20	35,0	45,0	20,0	20,7	39,3	40,0	35,0	45,0	20,0
X	–	28,7	48,4	22,9	22,9	38,0	39,1	34,5	45,8	19,7
Сібсові схрещування										
Умовні лінії на базі популяцій:										
БЗ 1710/9	21	28,7	52,3	19,0	18,0	39,1	42,9	38,1	46,1	15,8
БЗ 15Ф/11	19	26,3	47,4	26,3	26,0	42,4	31,6	33,2	44,6	22,2
БЗ1705/7	22	27,3	50,0	22,7	27,3	31,8	40,9	32,1	49,9	18,0
БЗ 76/17	23	21,7	52,2	26,1	30,4	34,8	34,8	30,9	44,5	24,6
БЗ 33/24	19	31,6	47,3	21,1	20,0	37,9	42,1	35,7	44,0	20,3
X	–	27,1	49,8	23,1	24,3	37,2	38,5	34,0	45,8	20,2
Вихідні популяції:										
БЗ 1710/9	1	30,1	59,8	10,1	25,8	42,5	31,7	44,2	45,9	9,9
БЗ 15Ф/11	1	27,9	58,7	13,4	29,7	44,2	26,1	39,1	47,3	13,6
БЗ1705/7	1	29,0	59,3	11,7	30,2	39,7	30,1	39,5	47,3	13,2
БЗ 76/17	1	26,1	59,5	14,4	31,8	41,0	27,2	38,9	46,4	14,7
БЗ 33/24	1	28,1	59,3	12,6	26,8	42,0	31,2	39,8	46,0	14,2
X	–	28,2	59,3	12,5	28,9	41,9	29,2	40,3	46,6	13,1
<i>НІР₀₅</i>		3,08–3,42			0,47–0,65			0,51–0,69		

Використання в схрещуваннях багаторосткових запилювачів популяційного рівня є менш ефективним, як з погляду підвищення продуктивності гібридів за рахунок максимального використання ефекту явища гетерозису, так і подальшого відтворення початкових результатів гібридизації в процесі насінництва батьківських компонентів і гібридів F₁.

За використання запилювачів, створених за допомогою сібсових

схрещувань та самозапилення отримано 20,2 і 19,7 % високопродуктивних гібридів. Ефект гетерозису в них спостерігався за ознакою "урожайність коренеплодів". За вмістом цукру в коренеплодах істотної різниці між гібридами не спостерігалось. Ця ознака, переважно, характеризувалась проміжним типом успадкування і лише окремі гібридні комбінації проявляли неістотний гетерозис.

Висновки. Добір коренеплодів "педігрі" з послідуною оцінкою характеру спадкування контрольованих ознак їх потомствами є ефективним методом створення високоцукристих, комбінаційно-здатних за ознакою "урожайність коренеплодів" лінійних матеріалів диплоїдних багаторосткових запилювачів буряка цукрового. Використання цих запилювачів у схрещуваннях є ефективнішим порівняно із запилювачами популяційного рівня. Добір кращих запилювачів необхідно проводити за врахування їх комбінаційної здатності, базової продуктивності та параметрів форми коренеплоду. Гібриди, отримані на основі запилювачів з овально-конічною формою коренеплоду характеризувалися вищою продуктивністю порівняно з гібридами, батьківськими компонентами яких слугували запилювачі з широко-конічною формою коренеплоду.

Література

1. Роїк М. В., Корнеєва М. О. Напрями, методи та стратегія розвитку селекції цукрових буряків. *Цукрові буряки*. 2015. № 6. С. 7–9.
2. Труш С. Г. Закономірності успадкування цукристості і принципи створення багатонасінних запилювачів буряка цукрового з високими гібридизаційними можливостями. *Збірник наукових праць Національного дендрологічного парку «Софіївка»*. Умань. 2009. Вип. 5. С. 138–141.
3. Корнеєва М. О., Ненька О. В. Генетична цінність запилювачів цукрових буряків Уманської селекції за цукристістю та їх фенотиповий прояв у топкросних гібридів. *Збірник наукових праць Уманського НУС*. 2013. Вип. 83. С. 162–167.
4. Корнеєва М. О., Фалатюк Л. В. Добір педігрі у багатонасінних популяцій цукрових буряків та індивідуальна мінливість коренеплодів за утилітарними ознаками. *Вісник Харківського НАУ*. 2012. № 1. С. 68–76.
5. Перетятко В. Г., Боршківський І. М. Селекція на удосконалення форми і розмірів коренеплодів. *Цукрові буряки*. 2002. № 3. С. 16 – 21.
6. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. Москва : Агропромиздат, 1985. 351 с.

References

1. Royik, M. V., Korneeva, M. O. (2015). Directions, methods and strategy of development of sugar beet selection. *Sugar beets*, 2015, no. 6, pp. 7–9 (in Ukrainian).
2. Trush, S. G. (2009). Patterns of inheritance of sugar content and principles of multi-seed pollination of sugar beet with high hybridization possibilities. *Collection of scientific works of the National dendrological park "Sofiyivka"*, 2009, Vol. 5, pp.138–141 (in Ukrainian).

3. Korneeva, M. O., Nenka, O. V. (2013). Genetic value of pollinators of sugar beet of Uman breeding for sugar content and their and their phenotypic manifestation in the topcross hybrids. *Coll. sc. works. UNUH*, 2013, no.83, pp.16–21 (in Ukrainian).

4. Korneeva, M. O., Falatiuk, L. V. (2012). Selection of pedigrees in multicellular populations of sugar beet and individual variability of root crops by utilitarian signs. *Bulletin of Kharkiv NAU*, 2012, no. 1, pp. 68–76 (in Ukrainian).

5. Peretyatko, V. G., Borshkivsky, I. M. (2002). Selection for the improvement of the shape and size root crops. *Sugar beet*, 2002, no. 3, pp.16 – 21 (in Ukrainian).

6. Dospekhov, B. A. (1985) *Field experiment technique*. Moscow: Agropromizdat, 1985, 351 p. (in Russian).

Одержано 10.11.2017

Аннотация

Труш С. Г., Парфенюк О. А.

Создание новых исходных форм многоростковых опылителей в селекции родительских компонентов гибридов сахарной свеклы на ЦМС основе

В статье изложены результаты исследований по созданию и оценке генетического потенциала новых исходных форм диплоидных многосеменных опылителей сахарной свеклы.

Установлено, что отбор корнеплодов "педигри", с последующей оценкой особенностей наследования контролируемых признаков их потомством, является эффективным методом создания высокосахаристых, комбинационно-способных по признаку "урожайность корнеплодов" линейных материалов диплоидных многосеменных опылителей сахарной свеклы. Высокая эффективность отбора корнеплодов "педигри" наблюдалась в популяциях, корнеплоды которых характеризовались овально-конической формой (БЗ 15Ф/11, БЗ 76/17). Коэффициенты формы их корнеплода составляли 1,25 и 1,21, соответственно.

В процессе создания линейных материалов разной глубины инбридинга, вследствие проявления инбредной депрессии, наблюдалась общая тенденция снижения урожайности корнеплодов всех селекционных номеров. У линий, полученных с использованием классического инбридинга количество низкопродуктивных номеров составляло 85,6 %, а сибсовых скрещиваний – 56,6 %.

Использование гомозиготных линий-опылителей в селекции на гетерозис является более эффективным по сравнению с использованием опылителей популяционного уровня. На базе опылителей, созданных путем близкородственного размножения и самоопыления, получено 20,2 и 19,7 % высокопродуктивных гибридов на ЦМС основе от общего количества комбинаций скрещивания. Количество высокопродуктивных гибридов, полученных на базе опылителей популяционного уровня составляла лишь 13,1 %.

Отбор лучших опылителей необходимо проводить с учетом их комбинационной способности, базовой продуктивности и параметров формы корнеплода. Гибриды, полученные на основе опылителей с овально-конической формой корнеплода характеризовались более высокой продуктивностью по сравнению с гибридами, родительскими компонентами которых служили опылители с широко-конической формой корнеплода.

Ключевые слова: сахарная свекла, линии, популяции, исходный материал, скрещивание, гетерозис, форма корнеплода, комбинационная способность.

Annotation

Trush S. G., Parfenyuk O. A.

Creation of the new initial forms of multi-growth pollinators in selection of parental components of sugar beet CMS hybrids

The article presents the results of researches on creation and assessment of the genetic potential of new initial forms of diploid multi-growth pollinators of sugar beet.

It was established that selection of roots „pedigree” with the subsequent assessment of the inheritance of controlled characteristics by their progeny is an effective method for the creation of high sugary, combinational-capable by the sign „yield of roots ” linear materials of diploid multi-growth pollinators of sugar beet. The higher effectiveness of the selection of roots „pedigree” was observed in populations whose roots were characterized by an oval-conical shape (BZ 15F / 11, BZ 76/17). The coefficients of root shape in these materials were 1.25 and 1.21, respectively.

In the process of creating linear materials of different inbreeding depths, as a consequence of the manifestation of inbred depression, a general tendency was observed to decrease the yield of roots in all breeding numbers. In the lines obtained using classical inbreeding, the number of low-productive numbers was 85.6 %, and the number of sibling crosses was 56.6 %.

The use of homozygous pollinator lines in breeding for heterosis is more effective than using population-level pollinators. On the basis of pollinators, created by closely related multiplication and self-pollination, 20.2 % and 19.7 % of highly productive hybrids on CMS were obtained based on the total number of combinations of crossing.

The use of homozygous pollinating lines in heterosis selection is more effective than the use of pollinators of the population level. With the use of pollinators, created by close-minded breeding and self-pollination, 20.2 % and 19.7 % of highly productive CMS hybrids were obtained based on the total number of crossing combinations. The number of highly productive hybrids obtained on the basis of pollinators of the population level was only 13.1 %.

The selection of the best pollinators should be done taking into account their combining ability, basic productivity and root shape parameters. Hybrids obtained on the basis of pollinators with an oval-conical shape of root were characterized by higher productivity than hybrids, whose parent components were pollinators with a broad-conical shape of root.

Key words: *sugar beet, lines, populations, source material, crosses, heterosis, root shape, combining ability.*

УДК 631.559:633.11:631.5

УРОЖАЙНІСТЬ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ЗАЛЕЖНО ВІД НОРМИ ВИСІВУ ТА ПРОВЕДЕННЯ ПОЗАКОРЕНЕВИХ ПІДЖИВЛЕНЬ

А. О. Рожков, доктор сільськогосподарських наук

Харківський національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва

С. В. Чернобай, кандидат сільськогосподарських наук

Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН України

Стаття присвячена вивченню впливу норм висіву та позакореневих підживлень на варіабельність урожайності ячменю ярого сорту Мономах. У середньому за роки досліджень, максимальна врожайність зерна – 2,71 т/га, формувалася у варіанті норми висіву насіння 5,0 млн шт/га і проведення двох позакореневих підживлень посівів (у фазу виходу в трубку та колосіння) комплексним добривом вуксалом у разовій дозі – 1,0 кг/га.

Ключові слова: *норма висіву, позакореневі підживлення, ячмінь ярий, урожайність, фази розвитку, полімерні добрива.*