

СЕЛЕКЦІЙНА ЦІННІСТЬ ЛІНІЙ-ЗАПИЛЮВАЧІВ БУРЯКУ ЦУКРОВОГО (*Beta vulgaris* L. ssp. *vulgaris* var. *altissima* Doell)

*А. О. Яценко, доктор сільськогосподарських наук,
А. І. Опалко, кандидат сільськогосподарських наук,
Д. М. Адаменко, кандидат сільськогосподарських наук,
В. В. Поліщук, кандидат сільськогосподарських наук,
В. Д. Адаменко, лаборант
Інститут коренеплідних культур НААНУ*

Вступ. Буряк цукровий — важлива технічна культура, яка займає провідне місце у структурі сільськогосподарського виробництва Лісостепу України. Селекції цієї культури належить особлива роль — створення і впровадження у виробництво нових адаптованих високопродуктивних гібридів буряку цукрового, придатних для інтенсивних енергоощадних технологій [1, 2].

Це важливе завдання вирішується за допомогою селекції методом гетерозису. Створення інбредних ліній різної глибини, майбутніх компонентів гетерозисних гібридів, їхня всебічна оцінка (за комбінаційною здатністю та іншими ознаками) становлять основу гетерозисної селекції буряку цукрового як і більшості культурних рослин. Ефективність селекційної роботи залежить від поліморфізму вихідних популяцій і їхнього всебічного вивчення як джерела цінних ліній [3–5].

Перші вітчизняні ЦЧС-гібриди здебільшого створювали на основі популяцій і продуктів індивідуального добору з них. Однак гетерозиготні запилювачі-популяції не забезпечували достатніх рівнів прояву ефекту гетерозису і біологічної стабільності гібридів. Використання ліній, як компонентів гібридів, сприяло прояву гетерозису, а значить підвищенню ефективності селекційної роботи [6].

Для селекційної практики, спрямованої на підвищення продуктивності вітчизняних гібридів та покращення їх за комплексом господарсько-цінних ознак, дотепер залишається актуальним питання визначення генетичного потенціалу батьківського багатонасінного компонен-

та та вирішення проблеми використання генетичних відмінностей і адаптивної здатності гібридів [7]. Важливим етапом селекційної роботи є вивчення характеру успадкування ознак батьківського компонента в гібридному потомстві й оцінка селекційних матеріалів за екологічною стабільністю і пластичністю [2, 8].

Мета роботи — визначити генетичні особливості багатонасінних популяцій буряку цукрового та розробити способи створення комбінаційно-цінних ліній-запилювачів — компонентів гібридів на стерильній основі.

Матеріали і методи. Гібридні комбінації та лінійні багатонасінні матеріали оцінювали за результатами сортопробування, яке проводили трирядковими ділянками площею 13,5 м² у чотирикратній повторності з рендомізованим розміщенням варіантів. Урожайність визначали зважуванням усіх, зібраних з кожної ділянки, коренеплодів. Уміст цукру в коренеплодах, а також калію і натрію аналізували в 40 пробах методом холодної дигестії мезги на автоматичній лінії “Венема”.

Для визначення специфічної комбінаційної здатності проводили схрещування окремих номерів, кандидатів у комплементарні запилювачі з ЦЧС тестером на просторово ізольованих мікроклумбах. Для ізоляції від небажаного перехресного запилення матеріали різних гілок запилювачів розміщували на віддалених полях. Це дало змогу відбирати кандидатів у запилювачі, керуючись не лише продуктивністю родоначальників,

як основною характеристикою, а й враховувати їхню комбінаційну цінність [9–11].

Математичні обрахунки результатів проводили методом однофакторного дисперсійного аналізу [12, 13]. Оцінку ефектів ЗКЗ та СКЗ визначали класичними методами [5].

Для ефективного використання генетичного різноманіття вихідних популяцій і потенціалу адаптивної здатності гібридів поетапно оцінювали кількісну взаємодію генотип-середовище: оцінку селекційних матеріалів за екологічною стабільністю і пластичністю [14]:

– методом дисперсійного аналізу перевіряли наявність взаємодії генотип-середовище для всього набору ліній-запилювачів. При цьому «лінія» приймалася як фіксований фактор. Фактором «умови» слугували роки перевірки даних ліній в основному станційному випробуванні (2007–2009 рр.);

– оцінку параметрів екологічної пластичності і стабільності ліній-запилювачів проводили на основі визначення коефіцієнта регресії b_i , який характеризував реакцію лінії на зміну умов середовища, показував його пластичність і давав можли-

вість прогнозувати зміну досліджуваної ознаки в рамках даних умов. Чим більший b_i , тим більше лінія реагує на коливання умов середовища. Стійкість ліній-запилювачів визначали за варіансою стабільності ознаки S^2_i . Чим ближче S^2_i до нуля, тим стабільнішою є лінія.

Для оцінки ліній-запилювачів за ЦЧС-тестери було використано дві ЦЧС-лінії: ЦЧС-лінію із широкою генетичною основою (ЧС 70) та ЦЧС-лінію з вузькою генетичною основою (ЧС 97).

Результати досліджень та їх обговорення. У контрольованих схрещуваннях з двома різними за генетичною основою ЦЧС-тестерами відібрано запилювачі, що дають гібриди з високим ефектом гетерозису, тобто лінії з високою комбінаційною здатністю, які неможливо було виявити аналізом результатів схрещування з одним тестером. За середніми показниками у схрещуваннях з обома ЦЧС-тестерами кращими були С 1/н₁, С 1/н₃ (ЧС 70), С 1/н₁, С 1/н₂, С 2/н₁, С 3/н₃ (ЧС 97), показники яких істотно перевищували груповий стандарт (табл. 1).

Таблиця 1

**Продуктивність батьківських форм і ЦЧС-гібридів,
% до стандарту (2007–2009 рр.)**

Племінна назва	Вихідна батьківська форма			ЦЧС-гібрид		
	врожайність	вміст цукру	збір цукру	врожайність	вміст цукру	збір цукру
ЦЧС-тестер (ЧС 70)	86	97	93	–	–	–
С 1/н ₁	92	105	97	110	103	113
С 1/н ₂	92	103	105	107	101	108
С 1/н ₃	95	108	103	105	105	110
С 2/н ₁	91	106	97	103	108	111
С 2/н ₂	83	107	90	97	101	98
С 2/н ₃	100	107	107	102	100	10,2
С 3/н ₁	104	101	105	94	104	98
С 3/н ₂	93	105	98	95	105	100
С 3/н ₃	108	99	107	106	10,1	107
ЦЧС-тестер (ЧС 97)	98	100	98	–	–	–
С 1/н ₁	92	105	97	112	100	112
С 1/н ₂	93	103	96	108	98	106
С 1/н ₃	95	108	103	101	106	107
С 2/н ₁	91	106	97	100	106	106
С 2/н ₂	87	108	95	100	106	106

С 2/н ₃	100	107	107	104	103	107
--------------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Продовження таблиці 1

Племінна назва	Вихідна батьківська форма			ЦЧС-гібрид		
	врожайність	вміст цукру	збір цукру	врожайність	вміст цукру	збір цукру
С 3/н ₁	104	101	105	99	10,	101
С 3/н ₂	98	106	104	92	101	93
С 3/н ₃	108	99	107	104	104	108
НІР ₀₅ *	2,58	1,93	1,2	2,58	1,93	1,2
Груповий стандарт	434	16,7**	7,27	43,4	16,7**	7,27

Подальший аналіз відібраних матеріалів дав змогу класифікувати ЦЧС-лінії за комбінаційною здатністю залежності від характеру їхньої взаємодії з групами багатонасінних матеріалів.

Оцінку насінної продуктивності ліній-запилювачів та створених на їхній основі гібридів наведено в табл. 2.

Слід зазначити, що в кращих гібридних комбінаціях спостерігали збільшення насінної продуктивності гібрида порівняно з батьківською формою, а саме ЧС 70 / С 2/н₃; ЧС 70 / С 3/н₃; ЧС 70 / С 2/н₁; ЧС 70 / С 3/н₁; ЧС 97 / С 2/н₁; ЧС 97 / С 1/н₁; ЧС 97 / С 2/н₃.

Таблиця 2

Насінна продуктивність ЦЧС-гібридів та багатонасінних запилювачів (2009 р.)

Племінна назва	Маса насіння з одного насінника, г		
	♂	F ₁ з ЧС 70	F ₁ з ЧС 97
С 1/н ₁	35,0	25,0	45,0
С 1/н ₂	65,0	65,3	20,1
С 1/н ₃	34,0	30,6	38,7
Середнє	44,7	40,3	34,6
С 2/н ₁	35,5	42,6	45,8
С 2/н ₂	38,0	35,7	38,7
С 2/н ₃	35,5	45,8	42,1
Середнє	36,3	41,4	42,2
С 3/н ₁	32,0	36,2	35,1
С 3/н ₂	45,2	46,8	48,7
С 3/н ₃	35,6	45,1	40,1
Середнє	37,6	42,7	41,3

Вивчаючи гібриди, одержані за схемою односторонніх циклічних схрещувань потомств трьох багатонасінних популяцій з набором ЦЧС-ліній різного походження, паралельно оцінювали полікросні гібриди багатонасінних номерів та їхню власну продуктивність при близькому родинному схрещуванні.

Загальну комбінаційну здатність (ЗКЗ) компонентів визначали як відхилення середнього значення ознаки у гібридів від такої ж ознаки в цілому по до-

сліду. Специфічну комбінаційну здатність (СКЗ) визначали як відхилення показників конкретного гібрида, одержаного від схрещування двох батьківських компонентів і від середнього по досліді.

У табл. 3 представлено результати оцінки комбінаційної здатності багатонасінних запилювачів за врожайністю.

Аналізуючи таблицю, необхідно зазначити, що номери з високою ЗКЗ як правило мали високу СКЗ. У наших дослідженнях слід відмітити багатонасінний

Таблиця 3

Комбінаційна здатність багатонасінних запилювачів за врожайністю групового стандарту 51,3 т/га (2009 р.)

Племінна назва	ЗКЗ при схрещуванні з		СКЗ при схрещуванні з	
	ЧС 70	ЧС 97	ЧС 70	ЧС 97
Добори із С 1				
С 1/н ₁	1,5	0,4	1,2	-1,2
С 1/н ₂	0,1	5,7	-2,5	2,5
С 1/н ₃	-1,6	-6,1	-0,2	0,2
Добори із С 2				
С 2/н ₁	1,4	1,3	0,7	-0,7
С 2/н ₂	1,6	-2,0	-0,6	0,6
С 2/н ₃	-3,0	0,7	0,5	-0,5
Добори із С 3				
С 3/н ₁	-2,0	0,9	-0,9	0,9
С 3/н ₂	-0,4	0,5	-0,1	0,1
С 3/н ₃	2,4	-1,4	-0,7	0,7

НІР₀₅ – 2,25 т/га.

номер С 1/н₂, відібраний з популяції С 1, у якому за високої ЗКЗ специфічна комбінаційна здатність схрещування з ЧС 97 була також досить підвищеною.

У групі доборів із С 2 номерів з високими показниками ЗКЗ та СКЗ не виявлено, хоча за продуктивністю деякі комбінації перевищували груповий стандарт на 3–8% (наприклад, номер С 2/н₁ перевищував стандарт на 4% при ЗКЗ 1,4).

У доборах із С 3 відмічено номер С 3/н₃, який поряд з власною високою продуктивністю (108% до стандарту), мав виняткові ЗКЗ та СКЗ.

Аналізуючи параметри пластичності й стабільності ліній-запилювачів за ознакою врожайності, спостерігали, що ліній-запилювачі С 3/н₂ та С 3/н₃ активно відзивалися на зміну умов середовища (табл. 4).

Таблиця 4

Параметри пластичності та стабільності ліній-запилювачів за врожайністю (2007–2009 рр.)

Племінна назва	b_i	S_i^2	F_t
Група доборів із С 1			
С 1/н ₁	0,77	1,84	0,016
С 1/н ₂	0,81	1,24	0,011
С 1/н ₃	0,73	1,23	0,010
Група доборів із С 2			
С 2/н ₁	0,64	3,77	0,032
С 2/н ₂	0,59	9,34	0,084
С 2/н ₃	1,15	0,17	0,001
Група доборів із С 3			
С 3/н ₁	0,83	0,11	0,001
С 3/н ₂	1,02	0,48	0,827
С 3/н ₃	1,01	0,41	0,801

Їх можна пропонувати як компоненти гібридів для вирощування в умовах

високої культури землеробства. У той же час на низьких агрофонах їхні показники

продуктивності можуть знижуватись. Лінії-запилювачі С 2/н₁ та С 2/н₂ мало реагували на зміну умов середовища.

Інші лінії-запилювачі достовірно не відрізнялися від середньої пластичності для даного набору.

Проведені дослідження показали, що лінії-запилювачі, відібрані з багатонасінних популяцій, є досить стабільними і пластичними. Такі оцінки досить повно включають у себе оцінку умов середовища та його взаємодію з конкретним генотипом. Це пов'язано з біологією цвітіння, походженням, цитогенетичними особливостями ліній-запилювачів, а також їхньою комбінаційною здатністю, що у кінцевому підсумку зумовило ефективність селекційних досліджень.

Висновки. Кращими за комбінаційною здатністю виявились популяції С1 та С 2, з яких за комплексом господарсько-цінних ознак виділено лінії-запилювачі С 1/н₁, С 1/н₃ та С 2/н₃.

Умови середовища проявляли специфічний вплив на реакцію різних типів генних взаємодій у конкретних наборах гібридів. Позитивна взаємодія із середовищем служить складовою гетерозисного ефекту.

Новостворені лінії-запилювачі диференційовано реагували на зміну умов середовища. Ефекти пластичності і стабільності залежали від умов середовища, в яких проходила реалізація генотипу. Виявлено лінії з високою екологічною пластичністю та стабільністю за врожайністю.

Використана література:

1. Адаменко, Д. М. Селекція буряку цукрового на стійкість проти церкоспорозу. / Д. М. Адаменко, А. О. Яценко, А. Є. Манько [та інші]. // Еволюція рослинного світу в природному і культивному середовищі: зб. тез доп. Міжнарод. наук. конф., присвяченій 200-річчю від дня народження Чарльза Дарвіна (Умань, 20–23 жовтня 2009 р.). – Умань: НДП «Софіївка» НАН України, 2009. – Вип. 5. – С. 131–133.

2. Перетятко, В. Г. Комбінаційна цінність і підвищення ефективності селекції на гетерозис. / В. Г. Перетятко, В. П. Радченко, Д. М. Адаменко. // Цукрові буряки. – 2001. – № 1. – С. 20.

3. Адаменко, В. Д. Цінність представників роду *L.* для селекції буряку цу-

кровоного. / В. Д. Адаменко. // Автохтонні та інтродуковані рослини: зб. наук. праць НДП "Софіївка" НАН України. – 2009. – Вип. 5. – С. 107–110.

4. Опалко, А. І. Результативність природного і штучного добору залежно від прояву генотипу у фенотипі. / А. І. Опалко. // Еволюція рослинного світу в природному і культивному середовищі: зб. тез доп. Міжнарод. наук. конф., присвяченій 200-річчю від дня народження Чарльза Дарвіна (Умань, 20–23 жовтня 2009 р.). – Умань: НДП «Софіївка» НАН України, 2009. – С. 109–111.

5. Савченко, В. К. Оценка общей и специфической комбинационной способности в селекции на гетерозис. / В. К. Савченко. // Генетика. – 1966. – № 5. – С. 29–39.

6. Яценко, А. О. Результати селекції цукрових буряків в Інституті коренеплідних культур УААН. / А. О. Яценко, А. І. Опалко, С. Г. Труш [та інші]. // Досягнення і проблеми генетики, селекції та біотехнології: зб. наук. пр. Укр. т-ва генет. і селекц. ім. М.І. Вавилова. / Редкол. Кунах В. А. та ін. – К.: Логос, 2007. – С. 234–238.

7. Finlay, K. W. The analysis of adaptation in a plant-breeding programme. / K. W. Finlay, G.W. Wilkinson. // Aust. Agric. Res. – 1963. – №14. – P. 14–18.

8. Глеваський, І. В. Буряківництво. / І. В. Глеваський. – К.: Вища школа, 1991. – 320 с.

9. Болелова, З. А. Использование генетических особенностей признака самонесовместимости у свеклы при создании самоопыленных линий. / З. А. Болелова. // Результаты исследований, перспективы развития и внедрение в производство достижений науки в области свекловодства: сб. науч. тр. ВНИС. – К.: 1980. – Вип. 1. – С. 42–48.

10. Дорофеев, В. Ф. Цветение, опыление и гибридизация растений. / В. Ф. Дорофеев, Ю. П. Лаптев, Н. М. Чекалин. – М.: Агропромиздат, 1990. – 144с.

11. Малецкий, С. И. Цитогенетическое изучение самосовместимости и перекрестной несовместимости сахарной свеклы. / С. И. Малецкий, Е. В. Семенова, В. И. Семенов. // Генетика. – 1970. – Т. 6, вып. 11. – С.78–80.

12. Єщенко, В. О. Основи наукових досліджень: підруч. для підг. бакал. в агр. ВНЗ. / В. О. Єщенко, П. Г. Копитко, В. П. Опришко [та інші]. – К.: Дія, 2005. – 288 с.

13. Fisher, R. A. Statistical methods for research workers. / R. A. Fisher. – New Delhi: Cosmo Publications, 2006. – 354 p.

14. Жученко, А. А. Адаптивная система селекции растений (эколого-генетические основы). / А. А. Жученко. – М.: РУДН, 2001. – Т. 1. – 780 с.

УДК 633:582.631.53.02

Яценко А. О., Опалко А. І., Адаменко Д. М., Полищук В. В., Адаменко В. Д. Генетична цінність ліній-запилювачів буряку цукрового (*Beta vulgaris* L. ssp. *vulgaris* var. *altissima* Doell). // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин: науково-практичний журнал. / М-во аграрної політики України, Державна служба з охорони прав на сорти рослин, Український інститут експертизи сортів рослин; голов. ред. Хаджиматов В. А. [та ін.]. – К., 2010. – № 1 (11).

Вивчали генетичні особливості багатонасінних популяцій буряку цукрового. Удосконалено способи створення комбінаційно цінних ліній-запилювачів – компонентів гібридів на ЧС основі. Умови середовища впливали на реакцію різних типів генних взаємодій у конкретних наборах гібридів. Позитивні ефекти взаємодії із середовищем є однією зі складових гетерозисного ефекту. Встановлено, що ефекти пластичності і стабільності залежать від умов середовища, в яких проходить реалізація генотипу.

Ключові слова: буряк цукровий, гетерозис, лінія, комбінаційна здатність, стерильність, пластичність, стабільність

УДК 633:582.631.53.02

Яценко А. А., Опалко А. И., Адаменко Д. М., Полищук В. В., Адаменко В. Д. Генетическая ценность линий-опылителей свеклы сахарной (*Beta vulgaris* L. ssp. *vulgaris* var. *altissima* Doell). // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин: науково-практичний журнал. / М-во аграрної політики України, Державна служба з охорони прав на сорти рослин, Український інститут експертизи сортів рослин; голов. ред. Хаджиматов В. А. [та ін.]. – К., 2010. – № 1 (11).

Изучали генетические особенности многосемянных популяций свеклы сахарной. Усовершенствовано способы создания комбинационно ценных линий-опылителей – компонентов гибридов на ЧС основе. Условия среды влияли на реакцию типов генных взаимодействий в конкретных наборах гибридов. Положительные эффекты взаимодействия со средой являются одной из составляющих гетерозисного эффекта. Установлено, что эффекты пластичности и стабильности зависят от условий среды, в которых происходит реализация генотипа.

УДК 633:582.631.53.02

Yatsenko, A., Opalko, A., Adamenko, D., Polishchuk, V., Adamenko, V. Genetic value pollenizer lines of the sugar beet (*Beta vulgaris* L. ssp. *vulgaris* var. *altissima* Doell). // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин: науково-практичний журнал. / М-во аграрної політики України, Державна служба з охорони прав на сорти рослин, Український інститут експертизи сортів рослин; голов. ред. Хаджиматов В. А. [та ін.]. – К., 2010. – № 1 (11).

The features of sugar beet polygerm seed populations were studied. The ways of creation of combination-valuable pollenizers line — component hybrid on sterile base were improve. The environment conditions had influenced on reaction of different types of genic interactions in specific sets of hybrids. The positive effects of interaction is a part of heterosis effects. It is proved that plasticity and stability effect depend on environment condition where genotype realization occurs.