

О.Л. КЛЯЧЕНКО
Національний Аграрний Університет
І.Л. ШЕВЧЕНКО
Інститут цукрових буряків УААН

ПРОГНОЗУВАННЯ ГЕТЕРОЗИСУ ЗА ФІЗІОЛОГО- БІОХІМІЧНИМИ ОЗНАКАМИ В СЕЛЕКЦІЇ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ

В умовах вегетаційного дослідю вивчали проявлення ефекіу гетерозису за характеристиками активності фотосинтетичного апарату у простих ЧС гібридів цукрових буряків. Встановлено різний рівень гетерозису за досліджуваними ознаками у гібридів порівняно з вихідними компонентами. На основі одержаних даних робиться висновок про можливість застосування тесту фотохімічної активності хлоропластів при відборі комбінаційно цінних за цукристістю ліній.

Гетерозис - це складне біологічне явище, яке проявляється у перевазі гібридного організму над батьківськими формами за ступенем розвитку однієї або комплексу ознак. Між батьківськими формами і гібридами існують суттєві відміни за функціональною активністю генетичного апарата. Саме з відмінами в генетичній структурі, ступені активності генів, а також кількості повторів генів пов'язані ефекти аддитивності, взаємної компенсації, комплементачії генів в гетерозисному стані, які в кінцевому підсумку приводять до створення збалансованих генотипів і гетерозисного ефекту [9]. Гетерозис проявляється в основному за кількісними ознаками, які контролюються дією багатьох генів в різному алельному стані, внаслідок чого величина ознаки є результатом складних взаємодій спадкових факторів [4].

Перспективним напрямом використання гетерозису у цукрових буряків є створення складних гетерозисних гібридів на основі цитоплазматичної чоловічої стерильності (ЦЧС), що являють собою збалансовані популяції. Основною ланкою в селекції буряків на гетерозис є оцінка і відбір ліній з високою комбінаційною здатністю, що обумовлює при їх схрещуванні створення високогетерозисного гібридного потомства [1]. Фізіолого-біохімічні ознаки - це кількісні ознаки, які проявляють значну генотипову мінливість, генетичну детермінованість в широких діапазонах простору і часу та генетичну відтворюваність [10].

Мета наших досліджень полягала у вивченні проявлення ефекту гетерозису у простих міжлінійних ЧС гібридів цукрових буряків за

© 2003 О.Л. КЛЯЧЕНКО Національний Аграрний Університет
І.Л. ШЕВЧЕНКО Інститут цукрових буряків УААН

фізіологічними характеристиками процесу фотосинтезу, полігенна детермінація якого контролюється факторами ядра і хлоропластів [5].

Матеріали і методика. Об'єктами досліджень були три ліній-закріплювачі стерильності О типу та їх прості гібриди, одержані із загальним ЧС тестером. Лінія От 1 - комбінаційноцінна за цукристістю, лінія От 2 - за масою коренеплоду, лінія От 3 - з низькою комбінаційною здатністю як за масою коренеплоду, так і за цукристістю. Рослини вирощували в контрольованих умовах вегетаційного дослідження методом піщаної культури із внесенням поживної суміші ВНЦ. Для аналітичних досліджень використовували рослини 40-60-тиденного віку. В листках, що закінчили свій ріст, визначали вміст фотосинтетичних пігментів спектрофотометричним методом, фотохімічну активність хлоропластів (ФХА), питому поверхневу щільність листка (ППЩЛ) [2], інтенсивність фотосинтезу (ІФ) за допомогою оптико-акустичного газоаналізатора ГАМ-5М [3] та масу і цукристість коренеплодів [2]. Ступінь фенотипового проявлення ознак та ефект гетерозису розраховували за [7], статистичну обробку даних здійснювали за допомогою пакету „Аналіз даних” електронних таблиць „Microsoft Excel”.

Результати досліджень. Проведені дослідження свідчать, що прості ЧС гібриди, одержані за участю ліній закріплювачів стерильності О типу на фоні одного ЧС тестера, значно відрізняються за показниками характеристик фотосинтетичного апарату, господарськоцінними ознаками (табл.1) і передбачуваним типом їх успадкування (табл.2).

Таблиця 1.

Фізіолого-біохімічні характеристики фотосинтетичного апарату і коренеплодів цукрових буряків.

Показники	ЧС лінія	От 1	От 2	От 3	ЧСх От 1	ЧСх От2	ЧСх От3	НСР ₀₅
ФХА хлоропластів, K ₃ [Fe(CN) ₆]Na ІМ хлорофілу за годину	66,60	84,84	75,78	69,6	127,9	73,20	67,74	2,94
Хлорофіл а, мг/г	0,638	0,573	0,578	0,624	0,584	0,668	0,662	0,03
Хлорофіл б, мг/г	0,301	0,367	0,269	0,336	0,354	0,364	0,384	0,02
Каротиноїди, мг/г	0,269	0,227	0,232	0,242	0,218	0,265	0,251	0,01
ППЩЛ, мг/дм ²	577,4	500,9	493,8	622,8	600,1	541,5	523,1	11,0
ІФ, мг СО ₂ х дм ²	46,35	41,4	52,8	56,7	43,2	36,9	42,3	2,31
Маса коренеплоду, г	41,12	52,69	33,78	42,62	51,66	54,34	37,83	1,73
Сахароза, %	12,34	12,45	12,03	9,98	13,59	11,86	11,16	0,3

Таблиця 2.
фенотипові проявлення ознак активності фотосинтетичного
апарата, вмісту сахарози і маси коренеплоду.

Ознаки	ЧСхОт 1		ЧСхОт 2		ЧСхОт 3	
	hp	Тип успадкування	hp	Тип успадкування	hp	Тип успадкування
ф х а	19,6	позитивний гетерозис	-1,35	негативний гетерозис	-0,20	проміжне успадкування
п г і щ Г	1,59	позитивний гетерозис	-3,37	негативний гетерозис	-3,39	негативний гетерозис
іф	-0,28	проміжне успадкування	-3,92	негативний гетерозис	-4,04	негативний гетерозис
Хлорофіл а	-0,64	негативне домінування	2,00	позитивний гетерозис	4,43	позитивний гетерозис
Хлорофіл b	0,60	позитивне домінування	5,00	позитивний гетерозис	3,82	позитивний гетерозис
Каротиноїди	-1,08	негативний гетерозис	-0,74	негативне домінування	-0,73	негативне домінування
Маса коренеплоду	0,82	позитивне домінування	4,33	позитивний гетерозис	-5,39	негативний гетерозис
Сахароза	2,61	позитивний гетерозис	-2,0	негативний гетерозис	0	проміжне успадкування

Так, гібрид, одержаний від схрещування з комбінаційноцінною за цукристістю лінією От 1, фенотипово проявив позитивний гетерозис (оцінка домінантності $hp > 1$) за хімічною активністю, питомою поверхневою щільністю листка - показнику, який характеризує кількість асимілюючої тканини в одиниці поверхні листка, цукристістю коренеплодів і позитивне домінування за масою коренеплоду. При цьому найбільший достовірний ефект гетерозису, який проявляється в перевищенні ознаки у гібрида порівняно з кращою батьківською формою, спостерігається за ознаками фотохімічної активності хлоропластів (+50,85%) і цукристості коренеплодів (+9,16). Менше достовірне перевищення відмічено для ознак питома поверхнева щільність листка і маса коренеплоду. Для інших фізіологічних ознак спостерігається достовірний негативний гетерозис (табл.3). Одержані нами дані достовірного гетерозису за цукристістю у простого гібрида ЧСхОт1 узгоджуються з літературними [6], що заслуговує на увагу в селекції на гетерозис, де основним критерієм добору батьківських форм служить не стільки власна продуктивність ліній, скільки комбінаційна цінність за цією ознакою [1].

Гібрид, одержаний від схрещування закріплювача стерильності От 3 з низькою комбінаційною здатністю за масою і цукристістю коренеплоду

проявив негативний гетерозис за цими ознаками (-11,24% і -9,5% відповідно), позитивний гетерозис за вмістом хлорофілу а і b та негативний гетерозис за ФХА, ППЩЛ і інтенсивністю фотосинтезу.

Таблиця 3.

Ефект гетерозису за рядом ознак у простих
ЧС гібридів, %.

Ознаки	ЧСхОт 1	ЧСхОт 2	ЧСхОт 3	НСР ₀₅
ФХА	50,85	-3,53	-2,67	7,0
Хлорофіл а	-8,46	4,70	3,76	3,5
Хлорофіл b	-3,54	20,93	14,28	8,5
Каротиноїди	-18,95	-1,48	-6,69	8,7
ППЩЛ	3,93	-16,00	-16,00	3,8
ІФ	-6,79	-30,11	-25,39	5,5
Маса коренеплоду	-1,95	32,15	-11,24	10,0
Сахароза	9,16	-3,89	-9,56	1,1

Виходячи з того, що у гібрида (ЧСхОт 1), створеного з комбінаційноцінною за цукристістю лінією От 1, за ознакою фотохімічна активність проявився високий достовірний гетерозис паралельно з ефектом гетерозису за цукристістю, нами була розрахована кореляційна залежність у цієї лінії між ознаками фотохімічна активність і цукристість коренеплодів ($r = 0,55 \pm 0,03$).

Висновки. Відбір ліній за фотохімічною активністю хлоропластів на ранніх етапах розвитку рослин буде сприяти ефективності відбору комбінаційноцінних за цукристістю селекційних матеріалів цукрових буряків.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Балков И.Я. ЦМС сахарной свеклы. - М.: Агропромиздат, 1990. - 240с.
2. Борисюк В.А., Кляченко В.И., Третьяк Т.В. Анатомо-морфологические и физиолого-биохимические тесты при изучении селекционных материалов сахарной свеклы (методические указания). - М.: ВАСХНИЛ, 1989.-67с.
3. Гуляев Б.И., Митрофанов Б.А., Рожко И.И. и др. Фотосинтез и продукционный процесс. - К.: Наукова думка, 1983. - 767с.
4. Конарев В.Г. Природа гетерозиса и возможности его прогнозирования //Сельскохозяйственная биология. - 1991. - 26. - №3. - С.3-11.
5. Насыров Ю.С. Фотосинтез и генетика хлоропластов. - М.: Наука, 1975. - 142с.
6. Петренко В.П. Совершенствование методов селекции на комбинационную способность линий сахарной свеклы в процессе

- создания гибридов на стерильной основе: Автореф. дис. канд. с.-х. наук: 06.01.05/ ВНИИ сахарной свеклы. - Киев, 1985. - 24с.
- 7 Савченко В.К. Генетический анализ в сетевых пробных скрещиваниях. - Минск : Наука и техника, 1984.
 - 8 Турбин Н.В. Генетика гетерозиса и методы селекции растений на комбинационную способность //Генетические основы селекции растений. - М.: Наука. - 1971.
 - 9 Шевцов И.А. Проблемы гетерозиса и его использование для повышения продуктивности сахарной свеклы //Физиология и биохимия культурных растений. - 1996. - 28. - №3. - С.156-165.
 10. Maxon D. Limitation of the physiological variability in plant breeding //Can. J. of Plant Sci. - 1983. - vol. 63. - P. 11-24.

Аннотация

УДК 575.14 :581.17

Прогнозирование гетерозиса по физиолого-биохимическим признакам в селекции сахарной свеклы

О.Л. Кляченко, И.Л. Шевченко

В условиях вегетационного опыта изучали проявление эффекта гетерозиса по характеристикам активности фотосинтетического аппарата у простых МС гибридов сахарной свеклы. Установлено разный уровень гетерозиса по исследуемым признакам у гибридов по сравнению с исходными компонентами. На основании полученных данных делается вывод о возможности использования теста фотохимической активности хлоропластов при отборе комбинационноценных по сахаристости линий.

Annotation

UDC 575.14 :581.17

Forecasting of heterosis by physiology-biochemical characters in sugar beet breeding

O. Klyachenko, I. Shevchenko

Under conditions of pot experiments, the manifestation of heterosis effect by characteristics of photochemical activity of chloroplasts in MS hybrid of sugar beet was studied. A different level of heterosis of the investigated features in hybrids was established as compared with parent forms. On the basis of result obtained, a conclusion is made on the possibility of using a photochemical activity test of chloroplasts for selecting lines combinationally valuable for sugar content.