

Annotation. In article presented results of the scientific studies of the spot of the source parental forms monogerm and multigerm pollinators as component high productivity experimental sort and hybrid of the stern beet.

УДК 631.52:633.63

О. В. ЄЩЕНКО, канд. с.-г. наук, доцент

М. П. АНДРОЩУК, аспірант

Ф. М. ПАРИЙ, доктор біологічних наук

Л. О. РЯБОВОЛ, доктор с.-г. наук

Уманський національний університет садівництва

ВИВЧЕННЯ ПОХІДНИХ ЧС-ФОРМ ЯК ДОНОРІВ САМОФЕРТИЛЬНОСТІ БУРЯКА ЦУКРОВОГО

Використання генів самофертильності спрощує отримання гібридів буряка цукрового на стерильній основі. У ролі донорів гена самофертильності доцільно використовувати похідні форми форм MS-13 та MS-Perla (KWS).

Вступ. Перехід від самозапилення до перехресного запилення було еволюційним кроком, який обумовив збільшення гетерозиготності організмів. У результаті цього зросла пристосованість рослин і розширився ареалу їх існування та продуктивність.

Буряк цукровий відносяться до перехреснозапильних культур[1]. Перехресне запилення сприяє обміну генами, що підтримує високий рівень гетерозиготності потомства. Для запобігання самозапилення таких культур природою створена генетична система самонесумісності, біологічне значення якої полягає у нездатності рослин зав'язувати насіння від самозапилення. Система самонесумісності у буряка цукрового належить до гаметофітного типу, особливістю якої є незалежна дія множинної серії s-алелей у пилку і приймочці. Генетичну інтерпретацію самонесумісності у буряка цукрового дає гіпотеза Owen F.V., згідно з якою ця ознака контролюється двома комплементарними генами, що проявляють незалежну дію один відносно одного [2].

Проте наявність систем несумісності створює цілу низку проблем у селекційній роботі та первинному насінництві. Для отримання тих самих генетичних комбінацій (гібридного покоління F₁, яке характеризується високою продуктивністю) необхідно у ролі батьківських компонентів використовувати незмінні форми. Для цього проводять багаторазові самозапилення з метою отримання інбредних ліній, що характеризуються високим рівнем гомозиготності і, відповідно, даватимуть однакові результати при схрещуванні з року в рік. На жаль з культурою буряка цукрового роботи зі створення самозаплених ліній малоефективні через незадовільне зав'язування насіння при інцухтуванні.

Дослідження, виконані із різними формами буряка (цукрового, кормового, столового) довели, що в популяції переважають самостерильні рослини, які у випадку примусового самозапилення зав'язують лише поодинокі клубочки (плодики) або не зав'язують насіння взагалі. Встановлено, що у більшості самостерильних рослин пилкові зерна не проростають на приймочці власної рослини, що є типовим для рослин даного виду та інших видів роду Beta [3–5].

Проте гени, що контролюють самонесумісність можуть мутувати, в результаті чого відбувається запліднення яйцеклітини власним пилком. У буряка цукрового невелика кількість рослин здатна зав'язувати частину насіння в результаті самозапилення, такі рослини є самофертильними. Явище самофертильності виникає в результаті мутування s-локусу гена несумісності і виникнення гена Sf, алельного s. Гени несумісності в пилку і приймочці діють незалежно. Між цими генами не зафіксовано домінування чи якихось інших міжалельних взаємодій. Відповідно несумісними будуть лише ті комбінації, у яких пилкові трубки і тканини приймочки будуть нести однакові алелі за обома локусами. У буряка цукрового виявлено два фізіологічних механізми, що перешкоджають отримувати насіння від самозапилен-

ня – це або припинення росту пилкових трубок у тканинах стовпчика, або ж дегенерація утворених зародків на різних стадіях розвитку якщо пилкові трубки все таки проникають у зав'язь і запліднюють яйцеклітину [6].

Ознака самофертильності за даними Owena F.V. є доміантною і все потомство F1 виявляється гетерозиготним за геном самофертильності, а фенотипово – самофертильним [1]. У другому гібридному поколінні проходить розщеплення на самофертильні і самостерильні форми. А. С. Лейбович підтвердив доміантність ознаки самофертильності фактично отриманими результатами [7]. При цьому ним було встановлено дигенний характер успадкування даної ознаки у буряка цукрового. У результаті проведених схрещувань встановлено, що рівень самофертильності коливається в межах від 40 до 60%. Примусове самозапилення самофертильних рослин майже не впливає на фертильність пилкових зерен. Проростання пилкових зерен у самофертильних рослин при ізоляції, як і при вільному цвітінні, проходить активно.

Ознака самофертильності дозволить змінити систему розмноження у буряка цукрового і створює можливість зав'язування насіння при самозапиленні, що значно спрощує роботу зі створення гібридів буряка цукрового та їх розмноженню.

Метою нашої роботи було встановити можливість практичного використання явища самофертильності та визначити частку самофертильних форм після схрещування з донорами самофертильності буряка цукрового.

Матеріали та методика досліджень. З метою прискореного одержання та аналізу чергових поколінь від самозапилення, вирощування рослин здійснювали за однорічним циклом. Свіжозібране насіння отриманих гібридних матеріалів в умовах Правобережного Лісостепу України висівали в середині серпня. Рослини вегетували протягом двох місяців. У середині жовтня коренеплоди викопували і зберігали у підвальному приміщенні.

На початку квітня проводили висадку коренеплодів. Попередньо коренеплоди буряка цукрового готували до висадки з зрізанням листя, що сформувалось у період зберігання, залишаючи лише розетку з 2–4 ювенільних листків. Підготовлені таким чином штеклінги навіть невеликого розміру (діаметром до 20 мм) добре вкорінювалися і рослини буряка цукрового переходили до наступних фаз онтогенетичного розвитку.

Примусове самозапилення рослин здійснювали під пергаментними ізоляторами циліндричної форми. Ізолювали рослини до початку цвітіння насінників. Попередньо проводили підготовку квітконосних пагонів. Для цього з метою кращого поширення пилку під ізолятором (через відсутність руху повітря) стеблові листки видаляли. З метою зменшення випаровування вологи верхівки квітконосних пагонів буряка цукрового прищипували.

Самофертильність рослин оцінювали за двома показниками:

- кількістю рослин, які утворили плоди від самозапилення;
- рівнем зав'язування плодів на рослині, який вираховували у відсотках від кількості ізольованих квіток.

Рівень самофертильності визначали за відношенням квіток, що зав'язали насіння до загальної кількості ізольованих квіток на 5–6 квітконосних пагонах другого порядку. Самофертильними вважали рослини, у яких рівень утворення плодів становив не менше 40–50%. Схожість насіння визначали при проростанні отриманого насіння у термостаті як частку пророслих окремих плодиків у супліддях.

Результати досліджень. Самофертильні форми свого часу було відібрано фахівцями фірми KWS та групою шведських селекціонерів, тому в своїх дослідях у якості донорів гена самофертильності ми використовували саме ці матеріали.

Як свідчать дані таблиці 1, найвищу частку самофертильних рослин було зафіксовано при схрещуванні місцевих матеріалів з похідними форми шведської форми MS-13. Кількість рослин, що зав'язало насіння, коливалась від 73,3 до 76,9%. Відносно вищим показник самофертильності був при використанні форми реципієнта 1099, а нижчим – форми 1098. Зразок 1097 показав проміжне значення (74,6 %).

При роботі з потомством похідних форми MS-Gala фірми KWS кількість рослин буряка цукрового, що зав'язали насіння при самозапиленні була дещо нижчою. Найменшу кількість самофертильних рослин отримано при комбінації її з формою 1097 (59,0 %). Це найнижчий показник не лише при схрещуванні з похідними форми MS-Gala, але і взагалі у досліді.

Найкращою формою - реципієнтом ознаки самофертильності при схрещуванні з похідними форми MS-Gala, як і в попередній комбінації, виявилась форма 1099, а форма 1098, яка при схрещуванні із похідними форми MS-13 показала найнижчий результат, займала проміжну позицію.

Таблиця 1

Частка рослин буряка цукрового, здатних до самозапилення при використанні в якості донорів самофертильності шведських та німецьких матеріалів, %

Батьківські форми схрещування:		Кількість рослин, шт.		Частка самозапи- лених рослин, %
донор самостериль- ності	форма реци- пієнт	ізольованих для са- мозапилення	із сформованим насінням	
Похідні форми швед- ської MS-13	1097	209	156	74,6
	1098	206	151	73,3
	1099	208	160	76,9
Похідні форми MS- Gala (KWS)	1097	210	124	59,0
	1098	201	131	65,2
	1099	206	139	67,3
Похідні форми MS- Perla (KWS)	1097	205	145	70,7
	1098	209	141	67,5
	1099	207	148	71,5

У якості донора генів самофертильності дещо кращими за MS-Gala, але гіршими за MS-13 були похідні форми MS-Perla. Показники самофертильності отриманих гібридних комбінацій коливались у межах 67,5–71,5 %. При цьому залежність між кількістю рослин, що зав'язали насіння і формою–реципієнтом зберігалась такою ж, як і при схрещуванні з похідними форми MS-13: тобто найбільше самофертильних рослин отримано при схрещуванні похідних MS-Perla з формою 1099, а найменше – з формою 1098.

Аналізуючи показники самофертильності гібридного покоління від схрещування похідних шведських та німецьких донорів самофертильності з нашими матеріалами встановлено, що вони коливаються від 59,0 до 76,9 %, що значно нижче, ніж було отримано в досліджах І.С. Малецького, який отримував майже 100 % самофертильних рослин буряка цукрового [7].

Рівень зав'язування насіння буряка цукрового у наших дослідженнях також не досягав 100 % (табл. 2). Найвищий (84,9 %) ступінь зав'язування насіння було зафіксовано при використанні в якості донора самофертильності шведської форми MS-13 і форми реципієнта 1099. Використання даного донора самофертильності із формою 1097 дало дещо гірший, але однаково високий результат – 82,5 %. Найнижчий рівень зав'язуваності насіння при самозапиленні з використанням як донора ознаки самофертильності форми MS-13 було отримано при схрещуванні з формою реципієнтом 1098.

Таблиця 2

Рівень зав'язування насіння та його схожість при самозапиленні самофертильних форм буряка цукрового, %

Батьківські форми схрещування:		Кількість квіток на одній рослині, шт.		Рівень зав'язува- ння насіння, %
донор ознаки самостери- льності	форма реципієнт	проаналі- зованих	із сформованим на- сінням	
похідні форми шведської MS-13	1097	550	406	82,5
	1098	550	151	72,4
	1099	550	160	84,9
похідні форми MS-Gala (KWS)	1097	450	247	54,9
	1098	450	276	61,3
	1099	450	279	62,0
похідні форми MS-Perla (KWS)	1097	500	145	68,2
	1098	500	141	73,0
	1099	500	148	82,2

Найнижчі результати зав'язування насіння буряка цукрового від самозапилення було отримано при використанні в якості донора самостерильності форми MS-Gala (KWS). Рівень зав'язування коливався в межах 54,9–62,0 %.

Середній рівень зав'язування насіння було отримано при самозапиленні форм від схрещування з донором MS-Perla (KWS). Кількість насіння, що зав'язалось у результаті самозапилення склала 68,2–82,2 %. Найвищі результати з даним донором самофертильності було отримано при схрещуванні з формою 1099.

Висновки. В якості донорів самофертильності буряка цукрового доцільно використовувати селекційні матеріали – похідними форми MS-13, MS-Gala (KWS) та MS-Perla (KWS).

Кількість самофертильних рослин, рівень зав'язування насіння та його якість залежать від комбінацій схрещування. Встановлено, що найкращим донором самофертильності є шведська форма MS-13. Серед форм реципієнтів найкращою була форма 1099, яка мала задовільні показники самозапилення та рівень зав'язування насіння не лише в комбінації з потомства ми форми MS-13, але і з MS-Perla (KWS).

Список використаних літературних джерел

1. Балков І.Я. Генетичні особливості самофертильних і самосумісних форм цукрових буряків // І.Я.Балков, М.А.Корнеєва / Селекція і насінництво. –1991.– Вип.70. – С.61–64.
2. OWEN F.V. Inheritance of gross- and self-sterility and self-fertility in Beta Vulgaris. F.V. OWEN– J. Agric. Res., – 1942, 64, – №12, – p.678–698.
3. Малецкий С. И. Автосегрегация и сцепленное наследование в автогамных потомствах ахарной свеклы // С. И. Малецкий, Е. В. Левитес, Е. И. Малецкая, О. Н. Овечкина // Генетика. – 1998. Т. 34. №4. – С. 520–527.
4. Малецкий С. И. Самофертильность и агамоспермия у сахарной свеклы // С. И. Малецкий, Е. И. Малецкая // Генетика. – 1996. Т.32. №12. – С. 1643–1650.
5. Харченко-Савицкая Е.И. Регулирование процесса самооплодотворения у сахарной свеклы / Е.И.Харченко-Савицкая // Основные выводы научно-исследовательских работ ВНИС за 1937. – М.-Л.: Пищепромиздат, 1939. – С. 369–37.
6. Малецкий С. И. Энциклопедия рода Beta. Биология, генетика и селекция свеклы // С. И. Малецкий: Сб. науч. тр. Институт цитологии и генетики СО РАН, Россия; Институт сахарной свеклы, Украина – Новосибирск: «Издательство Сова», 2010. – 686 с.
7. Лейбович А.С. Создание самофертильных односемянных закрепителей стерильности у сахарной свеклы // А.С. Лейбович. Автореф. дис. ...кандидата сел.-хоз. наук. К. –1983. – 21с.
8. Малецкий С.И. Цитогенетическое изучение самонесовместимости и перекрестной несовместимости сахарной свеклы // С.И. Малецкий, Е.В. Семенова, В.И. Семенов // Генетика. – 1971. – Т.6. – №11. – С. 36–42

Аннотация. *Использование генов самофертильности упрощает получение гибридов свеклы сахарной на стерильной основе. В роли доноров гена самофертильности целесообразно использовать производные форм Ms-13 и Ms-Perla (KWS).*

Annotation. *The use of genes of fecundity simplifies the receipt of hybrids of beets saccharine on sterile basis. In a role of donors of gene of fecundity it is expedient to utilize the derivatives of forms of Ms-13 and Ms-Perla (KWS).*