

УДК 633.63 : 631.52

В.Г.Перетятько

ПРИЧИНА НЕСТАБІЛЬНОСТІ СОРТИВ ТА ГІБРИДІВ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ ЗА ОЗНАКОЮ "ОДНОНАСІННІСТЬ"

В 30-т роки за ініціативою ВНІЦ обстежили 22 млн. рослин багатонасінних буряків і знайшли 109 насінників, у яких кількість однонасінніх плодів на рослині варіювала від 10 до 90 %. На основі цих вихідних матеріалів розпочали селекційну роботу з однонасінними формами на кількох дослідно-селекційних станціях ВНІЦ. Насінники з окремо розташованими на квітконосних пагонах квітками спочатку характеризувалися пізньостиглістю, були низькорослими з незначною однонасінністю, а коренеплоди були низькорожайними. З проведеним добором за комплексом ознак, у тому числі і за однонасінністю, вихідні форми поліпшувались, і вже в 1956 р. О.К.Коломієць був створений перший сорт-популяція Білоцерківський однонасінній. В 1958 р. були районовані ще два сорти – Ялтушківський однонасінній та Ялтушківський гібрид.

В кінці 40-х років роботи зі створення однонасінних буряків були початі і в США нашим співвітчизником В.Ф.Савицьким. Він був добре обізнаним з цією проблемою, оскільки в доведенні роки керував лабораторією генетики ВНІЦ.

В 1948 р. він знайшов і відібрав два насінника в сорти "Мічиган гібрид 18". Вони були повністю однонасінними і самофертильними, починали цвісти на 15-20 днів пізніше, інші насінники основної популяції. Ці два насінники послужили вихідним матеріалом для створення в подальшому всіх гібридів США.

В США, на відміну від нас і деяких країн Східної Європи, не створювали сорти-популяції, а одразу взяли напрям на створення гібридів на ЧС основі.

Ше в 1938-1939 рр. М.Г.Бордонос опублікувала дані, у яких стверджувалося, що однонасінність є рецесивною ознакою. При скрещуванні однонасінніх форм з багатонасінними в F_1 спостерігали насінники з багатонасінними клубочками. В F_2 проходило розщеплення на одно- та багатонасінні форми. Проте було встановлено, що чіткого розщеплення в гібридах не спостерігається. В 14 потомствах відбувалося розщеплення за

моногібридним типом (з багатонасінні рослини на одну однонасінну), в 8 потомствах вищеписалося лише 2,9 % одинонасінних форм, а в 7 потомствах одинонасінних форм взагалі не було.

У США В.Ф.Савицький, вивчаючи генетику одинонасінності у знайдених ним форм, не виявив ніяких відхилень від моногібридної схеми. Одинонасінність чітко контролювалася одним рецесивним геном $\frac{III}{II}$. В F_1 гібриди, як і в дослідах М.Г.Бордонос, були багатонасінними, а в F_2 у всіх комбінаціях скрещування проходило розщеплення лише у співвідношенні 3:1, що характерно для моногібридного спадкування (В.Ф.Савицький 1950, 1954, 1955).

Таким чином, у одинонасінних форм американського походження генетика ознаки "одинонасінність" була вивчена і описана В.Ф.Савицьким і в подальшому неодноразово підтверджувалася іншими дослідниками.

Дослідження, проведені М.Г.Бордонос на вітчизняних матеріалах, показали неоднозначні результати. Не було отримано чіткої відповіді про причини відхилень від моногенної схеми спадкування.

Дослідження не були завершені, оскільки в повоєнні роки цей напрям робіт переслідувався.

В той самий час селекція з одинонасінними формами завдяки ентузіазму О.К.Коломієць, О.В.Попова та Г.С.Мокана продовжувалася. Поряд з доборами за господарсько-цінними ознаками систематично проводили суворі добори за одинонасінністю. Насіння перших, переданих у виробництво сортів, мали лише 5-8 % дво-три-насінніх плодів.

Того часу селекціонерам здавалося, що ще трохи зусиль, і незабаром буде досягнуто близький до 100 % рівень одинонасінності. Ілюзія можливої стабілізації ознаки одинонасінності панувала багато років. Проте, чим більше селекціонери наблизялися до мети, тим важче будо долати цю перешкоду.

За розрахунками М.В.Роїка (1990), за 34 рокі загальний показник роздільнopлідності ялтушківських селекційних матеріалів підвищився лише на 4 % і складав в 1989 р. для супереліти 96,2 %.

Незважаючи на вдосконалення методів добору, в потомствах продовжувалось вищеплення багатонасінних форм.

В 60-х роках були опубліковані дослідження німецького генетика Кнаппа (1962, 1967), в яких йшлося про неоцінковий генетичний контроль американських і європейських (радянських, німецьких та польських) одинонасінних форм.

В.Ф.Савицький пояснював проявлення ознаки однонасінності-багатонасінності американських форм дією серії множинних алелей в одному локусі $M - M$. Зокрема, він описав п'ять таких алелей. Кнапп висунув іншу гіпотезу - про полігенний контроль одно-багатонасінності європейських форм, що визначається взаємодією багатьох рецесивних і домінантних алелей M та m .

В НДР Рестель (1962), підсумовуючи результати робіт щодо створення власних однонасінніх форм, також дійшов висновку про полігенний контроль ознаки однонасінності. Як за тією, так і за іншою генетичною системою принципово можлива фіксація генів, що визначають константність ознаки "однонасінність".

Проте практика показала, що в процесі селекції, незважаючи на здавалося б, надто суворий добір, вищеплення в європейських формах насінників з незначною кількістю дво-тринасінних клубочків, не припинялося. На селекційних станціях ВНІЦ була запропонована схема селекції, якою передбачалося на всіх етапах робіт обов'язкове бракування до цвітіння насінників з певною часткою дво-тринасінних клубочків. Це дозволяло підтримувати однонасінність станційних супереліт на рівні 92-95 %. До того ж розмноження без добору навіть фенотипово повністю роздільноплідних форм призводило до появи і збільшення в наступних поколіннях кількості насінників з дво-тринасінними клубочками. Так, в дослідах Г.С.Мокана і С.А.Мандзія (1972) серед відібраних повністю однонасінніх форм спостерігали в першому поколінні 0,68 %, в другому - 1,96 %, в третьому - 7,7 % рослин з двонасінними клубочками.

При роботі з американськими формами однонасінніх буряків таких проблем не було. Ознака однонасінності стабільно передавалася з покоління в покоління.

Насіння станційних супереліт з однонасінністю 92-95 % після двох репродукувань (еліта, фабричне насіння) суттєво знижувало однонасінність у фабричній генерації. З урахуванням цього були розроблені існуючі на той час стандарти, тим самим начебто узаконюючи знижений рівень однонасінності. Вимоги до одноростковості насіння I класу були не нижче 90 %, для II класу - 80 %.

Поки не була впроваджена технологія точної сівби такий рівень одноростковості задовільняв виробничиків. Остан-

тім часом, коли країну заполонили нові зарубіжні технології на ринку з'явилося насіння цукрових буряків майже із 100% одноростковістю, проблема нестабільності ознаки однонасінності і пов'язаною з нею одноростковістю вітчизняних форм набуває нового аспекту – вітчизняне насіння за цією ознакою може виявитися неконкурентоздатним.

На жаль, характерна нашим вітчизняним формам нестабільність за ознакою однонасінності була успадкована і однонасінніми гібридами на стерильній основі, оскільки вихідними матеріалами для ліній О типу служили сорти-популяції однонасінніх буряків.

При цьому селекційна робота ускладнюється ще й тому, що гени однонасінності $\text{---} \text{---}$ і гени, що закріплюють стерильність (XXZZ) є рецесивними і добір на насінниках серед інбредного матеріалу необхідно вести одночасно за двома ознаками і саме в період їх цвітіння. Тобто, серед відібраних однонасінніх насінників добирають лише ті, які закріплюють стерильність. Така ситуація потребує збільшення обсягу доборів. Внаслідок цього обидві ознаки виявляються селекційно недопрашованими до повної константності. В цьому випадку до нестабільної однонасінності додається ще й неповне закріплення стерильності.

Оскільки ознаки "однонасінність і стерильність" успадковуються незалежно одна від одної, частота виділення однонасінніх ліній О типів значно зменшується.

Віднині проблема підтримання високих показників однонасінності постійно виникає вже на рівні гібридів на ЧС основі, а стандарт, як і раніше, залишається низьким. Допустимі вимоги за одноростковістю для насіння гібридів на ЧС основі становлять лише 85 %.

Аналогічна проблема свого часу виникла в країнах Східної Європи, де як вихідні матеріали для селекції використовували радянські сорти, або ж сорти власної селекції, створені, як і наші, багаторазовими доборами однонасінніх форм із багатонасінніх.

У колишній НДР (Рестель, 1962; Мельцер, 1964; Гершог, 1984), вивчаючи це питання, дійшли до висновку про більш високу ефективність використання однонасінніх форм американського походження, ніж європейського. Такий же висновок зробили і селекціонери інших країн. В країнах західної Європи

при розробці селекційних програм з самого початку застачалися американські однонасінні форми (Боземарк, 1878). На теперішній час зарубіжні гібриди характеризуються принадливою стабільністю за ознакою "однонасінність і стерильність".

Вивчення генетики однонасінності в матеріалах європейського походження продовжується і останнім часом. Багато дослідників (Рестель, 1980; Ошевнієв, 1985; Перетятько Н.А., 1987) спостерігали, що при скрещуванні повністю однонасінних рослин американського і європейського походження в F_1 несподівано з'являлися багатонасінні насінники, а в F_2 відбувається розщеплення на одно- та багатонасінні форми. Це явище віднесли до випадків так званого "відтворення фенотипа дикого типу" (Кнапп, 1987). Воно давно відоме в генетиці і причиною його вважається поєднання в гетерозиготі двох різних алелей однієї серії (компаунд), наприклад, M_1M_2 .

Саме таке пояснення появі багатонасінних форм в потомстві від скрещування повністю однонасінних рослин американського і європейського походження дає і С.І.Малецький (1968). Він вважає, що наявність у вітчизняних сортах-популяціях мінливих рецесивних алелей " $\text{M}_1 - \text{M}_4$ " пояснює причину "нестабільноті" ознаки однонасінності при репродукуванні однонасінних сортів-популяцій.

При перезапиленні гомозиготних за різними алелями рослини проходить перекомбінування і виникають гетерозиготи (компаунди), в яких проявляється багатонасінність.

Щоб змінити ситуацію, С.І.Малецький пропонує створити серію ліній-аналізаторів, гомозиготних за різними алелями. Потім кожну однонасінну лінію ідентифікувати за допомогою таких тестерів і при формуванні сорта об'єднувати тільки лінії з одинаковими алелями. Така схема теоретично вірна, але для практичного використання селекціонерами вона є досить складною. Крім того, ще немає таких тестерів, а створення їх викликає значні труднощі. Намагання С.І.Малецького реалізувати що Ідею на прикладі вихідних ліній із сортів Л 052 та БЦ одн. 45, а також ліній-аналізаторів СоАН-31 та СоАН-243 показали всю складність запропонованої схеми і її низьку результативність (С.Ханов, 1995).

Таким чином, генетична система, що контролює успадкування ознаки "однонасінність" в матеріалах європейського походження, виявилася досить складною і дотепер не до кінця вивченою. Наявність такої генетичної системи у вітчизняних

форм значно ускладнює як селекційний, так і насінницький процес, оскільки постійно вищіляються рослини з багатонасінними плодами.

Практика показує, що якщо вести селекцію вітчизняних форм суворо на лінійному рівні, то константність за одинонасіністю можна отримати, не залишаючи ліній-аналізаторів.

Так, сорт Білоцерківський однонасінній 34, отриманий О.К.Коломієць близькородинним розмноженням, був практично однонасіннім, проте характеризувався пізньостиглістю.

Повністю однонасінна форма виділена М.В.Роїком (1990) в популяції однонасінніх буряків ялтушківського походження. Висока однонасіність цієї форми зберігалась в потомствах, як і у форм, знайдених В.Ф.Савицьким.

Таким чином, намагання селекціонерів виділити поміж вітчизняних сортів нові джерела генів, що дозволяють стабілізувати ознаку однонасінності, в ряді випадків отримали позитивне рішення.

Зважаючи на все вищевикладене, доцільним є переведення частини кращих вітчизняних форм на генетичну систему контролю ознаки "одинонасінність", виявлену свого часу генетиком В.Ф.Савицьким. Дослідження в цьому напрямку в найближчий час дозволяють значно підвищити ступінь однонасінності, а значить, і одноростковості українських гібридів на ЧС основі.

Література

1. Savitsky V.F. Genetic study of mono-germ and multigerm characters in beets // Proceedings American Society of Sugar Beet Technologists.-1952.
2. Savitsky V.F. Studien und Züchtungsmethoden bei monogermen Rüben // Zeitschrift für Pflanzenzüchtung.-1958.-Band 40, Heft 1.
3. Knapp E. Genetische Erfahrungen mit einzelfrüchtigen Zuckerrüben // 25th Winter Congress I I R B.-Brussel .- 1962.
4. Knapp E. Die genetischen Grundlagen der Einzelfruchtigkeit (Monokarpie) bei Beta vulgaris L./Tag.Ber.Dt.Akad.Landwirtschaft Wiss. DDR.- 1967.-Band 89.
5. Röstel H.J. Ergebnisse der Züchtung

- und des Anbaus monokarper Zuckerrüben // Dt. Akad. Landwirtsch. - 1962. - Bd 13, N 12.
6. Bosemark N.O. Nowe kierunki w hodowli genetycznej jednonasiennich odmian buraka cukrowego // Biologia buraka cukrowego. Warszawa, PWN. - 1979.
7. Мокан Г.С., Мандзий С.А. Изменение степени односемянности у сортов односемянной сахарной свеклы при размножении без отбора // Выводы и-и. работ по сахарной свекле за 1970 год. - К.: Изд. ВНИС. - 1972. - С.7-14.
8. Мельцер Р.Ф. Наследование признака раздельноплодности у сахарной свеклы / Генетика сахарной свеклы. - Новосибирск: Наука. - 1984. - С. 60-65.
9. Гершог К. Итоги работ с раздельноплодной свеклой в ГДР. // Генетика сахарной свеклы. - Новосибирск: Наука. - 1984. - С. 65-70.
10. Рестель Х.И. и др. Сотрудничество по созданию гибридов односемянной сахарной свеклы // Международный с.-х. журнал. - 1980. - № 2. - С. 63-67.
11. Ошевнев В.П. и др. Альтернативность признака раздельноплодности при внутривидовых скрещиваниях // С.-х. биология. - 1985. - С. 63-65.
12. Малецкий С.И. и др. Одноростковость свеклы (эмбриология, генетика, селекция) / Новосибирск: Наука. - 1988. - С. 166.
13. Ронк Н.В. Совершенствование раздельноплодной сахарной свеклы в процессе селекции и первичного семеноводства: Автореферат дис ... доктора с.-х. наук: 06.01.05. - К., 1990. - 31 с.
14. Ханов С.Е. Популяционно-генетический анализ нестабильности признака раздельноплоидности сахарной свеклы: Автореферат дис ... канд. бiol. наук: 06.01.05. - Новосибирск, 1995. - 25 с.