



Генетика, селекція, біотехнологія

УДК 633.63:631.52
© 2012

М.В. Роїк,
академік НААН
М.О. Корнєєва,
кандидат
біологічних наук
Інститут
біоенергетичних культур
і цукрових буряків НААН

ЕТАПИ ВІТЧИЗНЯНОЇ СЕЛЕКЦІЇ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ

Розглянуто питання розвитку вітчизняної селекції буряків цукрових від багатонасінних сортів-популяцій до ЧС гібридів новітнього покоління та визначено пріоритетні напрями сучасних досліджень на перспективу.

Стрімкий розвиток вітчизняної селекції цукрових буряків пов'язаний зі створенням у 1922 р. Наукового інституту селекції (нині Інститут біоенергетичних культур і буряків цукрових НААН).

За час існування селекція як наука пройшла ряд етапів: від окультурення, добору придатних для людини форм, їх селекційного поліпшення через процес експериментального формотворення (однонасінні, стерильні, поліплоїдні зразки) до гетерозисної селекції. При цьому цукристість збільшилася втричі — з 6 до 17–18% [1], зросла і врожайність.

Деякі концептуальні основи сортознавства були закладені у 2-й половині XIX ст. й успішно розвивалися на початку XX ст.

На той час створювали і впроваджували у виробництво багатонасінні сорти-популяції [4]. До середини минулого століття в селекції тривав етап їх поліпшення: методами масового та індивідуально-родинного доборів підвищували врожайність і цукристість, покращували технологічну якість коренеплодів, а через гібридизацію з матеріалами іншого походження насичували їх генами стійкості до хвороб та до впливу негативних абіотичних чинників. Так було сформовано багатий генофонд вітчизняних багатонасінних сортів-популяцій, що й донині є справжнім джерелом цінних генів (стійкості до хвороб та шкідників, високої цукристості та адаптивної здатності), які використовують для створення нових вихідних матеріалів, ліній-донорів господарсько цінних ознак. З них на основі сучасних спеціальних селекційних методів формують компоненти-запилювачі до пилкостерильних форм ЧС гібридів.

Наукові теоретичні пошуки мали практичне втілення — було створено різні форми буряків: однонасінні, самофертильні, тетраплоїдні, пилкостерильні. Це був період експериментально-

го формотворення, коли на основі закону гомологічних рядів спадкової мінливості, відкритому М.І. Вавиловим, активно збагачували генофонд вітчизняних буряків новоствореними зразками з оригінальними ознаками і залученням до селекційного процесу вихідних матеріалів інших генплазм та диких видів. Попри високе селекційне опрацювання багатонасінних форм вони мали істотний недолік — багатоплідність клубочків, що стримувало впровадження таких елементів прогресивних технологій вирощування, як сівба на кінцеву густоту.

Ідею створення однонасінних форм було втілено не відразу. Механічне подрібнення багатонасінних клубочків не дало стабільного результату. Із середини 40-х років минулого століття на Білоцерківській ДСС О.К. Коломієць, ґрунтуючись на генетичній зумовленості ознаки однонасінності, з багатонасінних буряків селекції Верхняцької ДСС виокремила однонасінний самофертильний мутант, на основі якого було створено і в 1956 р. вперше у світі районовано сорт Білоцерківський однонасінний, згодом — Ялтушківський однонасінний. Це гарантувало вилучення з технологічного процесу вирощування буряків цукрових такого трудомісткого процесу, як формування густоти рослин. Проте продуктивність перших однонасінних гібридів ще повністю не відповідала кращим світовим зразкам. Щоб її підвищити, схрещували однонасінні тетраплоїдні форми (материнський компонент) з багатонасінними (батьківський компонент).

У 60-х роках минулого століття було широко розгорнуто роботи з використання явища поліплоїдії. Гібридизацією однонасінних тетраплоїдних форм з кращими диплоїдними багатонасінними сортами (Р06, Першотравневий церкоспоростійкий, В031 та ін.) було сформо-

Продуктивність ЧС гібридів буряків цукрових вітчизняної селекції

ЧС гібрид	Рівень плоідності	Урожайність, т/га	Цукристість, %	Збір цукру	
				т/га	% порівняно зі стандартом
Ромул	3х	64	17,6	11,3	107,4
Константа	3х	68	16,7	11,4	114,0
Ольжич	3х	70	17,6	12,4	117,4
Етюд	3х	65	16,5	10,6	107,9
Прометей	3х	63	17,2	10,9	105,8
Приз	2х	62	16,4	10,1	105,1
Рамзес	3х	64	16,7	10,6	106,2
Резидент	2х	61	16,5	10,0	105,0
Хорол	2х	64	16,7	10,7	106,4
Ризольт	2х	62	17,1	10,6	103,2

вано триплоїдні гібриди на фертильній основі, так звані полігібриди (БЦ полі 1, БЦ полі 2, Внісовський полі 5 та ін.), що мали значно вищу продуктивність.

Саме тому селекційну практику було переорієнтовано на використання загальноприйнятих світових схем технології селекційного процесу — створення високопродуктивних гібридів буряків цукрових на основі цитоплазматичної чоловічої стерильності. Це відкрило можливість максимальної реалізації біологічного потенціалу буряків.

Первістком ЧС гібридів став гібрид Ювілейний, районований у 1981 р. Згодом було створено високопродуктивні однонасінні ЧС гібриди ди-триплоїдного рівня: Львовсько-Верхняцький 31, Іванівський ЧС 33, Білоцерківський ЧС 57, Український ЧС 70, Ялтушківський ЧС 72, Слов'янський ЧС 94, Олександрія, Каверось, Ярина, Іванівсько-Веселоподільський 84 та ін. [3]. Вони замінили однонасінні сорти і поліплоїдні гібриди, значно підвищивши продуктивність культури. Завдяки практично повній гібридизації компонентів і добору специфічних комбінаційно цінних пар вони значно перевищили показники врожайності, цукристості, схожості насіння і склали загалом гідну конкуренцію іноземним гібридам, а за деякими показниками — перевищили їх. Урожайність цих ЧС гібридів становила 47,1–60,1 т/га, цукристість — 16,6–18,1%, збір цукру — 76,1–107 т/га. Були також і гібриди, створені спільно з провідними світовими фірмами, зокрема КВС (Німеччина): КВ-Десна, КВ-Дніпро, КВ-Степ, КВ-Збруч, КВ-Буг, КВ-Вінниця та БЦ-СІД, рекомендовані для вирощування в зонах Полісся, Лісостепу і Степу України. Вони не поступалися кращим зарубіжним зразкам і характеризувалися підвищеною стійкістю до листових хвороб та гнилей коренеплоду. Вітчизняні гібриди Шевченківський, Іванівсько-Веселоподільський ЧС 84, Український ЧС 72, Ворскла, Уманський ЧС 90, Уманський ЧС 97 характеризуються стійкістю до церкоспорозу, коренеїду і гнилей коренеплодів, що запобігає втраті істотної частки врожаю [5].

Саме фактор стійкості гібридів до хвороб беруть до уваги сучасні селекціонери, оскільки вирощування стійких гібридів на великих площах дає змогу одержувати високі і стабільні врожаї з мінімальним застосуванням препаратів захисту рослин від хвороб. А це здешевлює вартість цукросировини і знижує хімічне навантаження на ґрунт та ґрунтові води.

Слід зазначити, що селекція має працювати на випередження можливих ризиків, до яких передусім належить шкодочинна хвороба ризоманія. Відомі приклади, коли через ризоманію припинили роботу всі цукрозаводи Словаччини (кінець 80-х років ХХ ст.) і Киргизії (початок 90-х років ХХ ст.). Швидке її поширення в недалекому майбутньому загрожуватиме виробництву буряків цукрових і в Україні. Уже виявлено перші вогнища цієї хвороби (Рівненська область). З огляду на те, що вітчизняні гібриди і сорти є сприйнятливими до вірусу некротичного пожовтіння жилок буряків, а хімічні засоби боротьби малоефективні і неекологічні, недобір урожаю може становити до 80%. Тому найдоцільніший метод запобігання втраті врожаю в цьому разі — створення гібридів з генетично зумовленою стійкістю до цієї хвороби. Нині в Реєстрі вже є такі гібриди, зокрема гібрид Ризольт, що має продуктивність за збором цукру 10,6 т/га (103,2% порівняно зі стандартом), урожайність — 62 т/га, достатню цукристість — абс. знач. 17,1%.

Ураженість хворобами і шкідниками призводить не лише до значних втрат урожаю (до 30%) і зниження цукристості, а й знижує технологічні якості. В уражених коренеплодах збільшується вміст нецукрів, що погіршує якість соку. Оцінюючи значення сорту (гібрида) за ознакою «якість буряків», вчені схилиються до думки, що вплив генотипу становить 16%. Гібриди Анічка, Ворскла, Шевченківський, Софія, Максим та ін. мають високі технологічні якості цукросировини, оскільки на всіх етапах утворення їхніх компонентів ця ознака була пріоритетною.

Новостворені ЧС гібриди цукрових буряків вітчизняної селекції, особливо їхнє новітнє по-

коління, мають ще вищі показники: потенціал урожайності — на рівні 60 т/га, збір цукру — понад 10 т/га (таблиця) [9]. З 2000 р. до Державного реєстру було занесено 40 гібридів вітчизняної селекції (27% від загальної кількості сортів буряків у Реєстрі), з них селекції Інституту біоенергетичних культур та буряків цукрових (ІБКЦБ) — 22 (51% від загальної кількості вітчизняних сортів). Лише за останні 5 років до Реєстру занесено 13 гібридів селекції ІБКЦБ із 16-ти гібридів вітчизняного походження.

Це високотехнологічні гібриди Злука, Кварта, ЦБ 05013, Булава та інші, потенціал продуктивності яких перебуває в межах 104,2–106 т/га. Вони потрібні виробництву, оскільки найближчими роками площі під посівами збільшаться до 1,5 млн га і урожай буряків цукрових досягне 60–65 млн т. Частина коренеплодів використовують для отримання біопалива.

Слід зазначити, що створенню таких високпродуктивних гібридів на ЧС основі з генетично зумовленим ефектом гетерозису значною мірою сприяли дослідження, пов'язані з вивченням генетики кількісних ознак, розумінням складного генетичного контролю за ними і прогнозуванням перспективних гібридних комбінацій на основі визначення генних взаємодій. Якщо в сортовій селекції основним методом зміни рівня кількісної ознаки був добір, де в структурі мінливості переважала частка адитивного компонента, то в селекції на гетерозис — добір компонентів, де зростала частка неадитивних ефектів генів, що контролюють господарсько цінні ознаки з полігенним контролем. У першому випадку прогнозування селекційно-

го успіху ґрунтувалося на оцінці селекційного диференціалу, у другому — на визначенні комбінаційної здатності компонентів схрещування із застосуванням контрольованої системи гібридизації для ідентифікації генотипів за генетичною цінністю.

Певного значення сучасні селекціонери надають і методам поліпшення компонентів, на основі яких формують гібриди. Серед них — метод рекурентного добору, який успішно застосовують на Ялтушківській та Уладово-Люлинецькій ДСС, та залучення до гібридизації донорів цінних генів з ознакових колекцій.

Успіху гетерозисної селекції значною мірою сприяло реформування системи екологічного сортовипробування. У 90-х роках минулого століття було введено систему «Бетайнтеркрос», що успішно працює й донині. Її справедливо називають системою конструювання сучасних гібридів, аналогів якій немає в селекції інших сільськогосподарських культур. Саме вона об'єднала селекційні заклади мережі з їхньою глибокою спеціалізацією в єдиний інтеграційний комплекс, і за її моделями одночасно з вивченням генетичної цінності селекційних номерів формують перспективні гібридні комбінації і випробовують їх у різних еколого-кліматичних зонах. Щороку в системі «Бетайнтеркрос» вивчають понад 500 гібридів. Після аналізу їхніх господарсько цінних ознак на основі сучасного програмного забезпечення кращі з них передають до Державного сортовипробування. Сучасний сортовий ресурс буряків становить 150 сортів, лівова частка яких є доробком інституту та його мережі.

Висновки

Аналіз тенденцій розвитку вітчизняної та зарубіжної селекції показав, що і в 1-й половині ХХІ ст. пріоритетним напрямом залишиться створення і вдосконалення гібридів на основі ЦЧС, які ще не вичерпали свого потенціалу продуктивності.

Перспективними є також вивчення явища апоміксису і розроблення підходів до його селекційного втілення, що дасть можливість

продовжувати гетерозисний ефект у послідовному ряду поколінь та значно спростити й здешевити насінництво. Актуальними залишаються проблеми збереження генетичного різноманіття та збагачення колекції генетичних ресурсів роду Beta і його диких співродичів, а також формування сортових ресурсів буряків цукрових конкурентоспроможними гібридами.

Бібліографія

1. Балков І.Я. Селекція сахарної свекли на гетерозис/Балков І.Я. — М.: Россельхозиздат, 1978. — 167 с.
2. Балков І.Я. Высокорентабельные гибриды — новый этап в свеклосахарном производстве //Сахар. — 2011. — № 6. — С. 17–19.
3. Пам'ятка буряководів/В.М. Балан, М.І. Сілаков, І.П. Садовий, М.М. Бевз. — Погребище, 2000. — 72 с.

4. Роїк М.В. Оцінка генетичного потенціалу вітчизняних цукрових буряків/М.В. Роїк, М.О. Корнева//Зб. наук. праць. — К.: ПоліграфКонсалтинг, 2005. — Вип. 8. — С. 17–27.
5. Роїк М.В. Продуктивність гібридів нового покоління/М.В. Роїк, Е.Р. Ермантраут, Н.М. Мацевецька, М.М. Романенко, М.Ф. Кушицький, Н.Л. Умрихін//Цукрові буряки. — 2002. — № 3. — С. 18–19.