

I. ІСТОРИЧНІ АСПЕКТИ СТВОРЕННЯ ОДНОНАСІННИХ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ

УДК 633.63:631.52:632.2

СТВОРЕННЯ ОДНОНАСІННОЇ ФОРМИ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ НА ЯДСС

М.В. РОЇК, Г.С. ГОНЧАРУК

В статті висвітлена історія однонасінної форми цукрових буряків ялтушківського походження із застосуванням різних селекційних методів – багаторазових індивідуально-родинних доборів, гібридизації та інбридингу, оцінено вагомих теоретичний і практичний внесок вітчизняних селекціонерів у створення однонасінних сортів.

З 1898 р. після заснування Ялтушківської дослідно-селекційної станції на її дослідних полях розпочалися роботи зі створення та вивчення колекції сортів цукрових буряків і добору вихідних селекційних матеріалів. В основному це були сорти зарубіжних фірм: Кляйнванцлебен, Вільморен та Шрайбер. В цей час перед селекціонерами було поставлено важливе завдання - створити вітчизняні сорти цукрових буряків високоврожайні, з підвищеною цукристістю, пристосовані до місцевих умов. У 1908 році, за наполяганням Є.П. Костецького, масовий добір, яким досі користувалися, був замінений індивідуальним поляриметричним, що певною мірою підняло рівень селекційної роботи з підвищення цукристості буряків.

У 1926 р. у зв'язку з реорганізацією мережі науково-дослідних установ Голоцукру Ялтушківську селекційну станцію було закрито, лабораторне обладнання та селекційні матеріали передано Немерчанській дослідно-селекційній станції, де завідувачем відділом селекції цукрових буряків працював Л.І. Федорович, старшим спеціалістом із цукрових буряків Г.С. Мокан. Селекційна робота проводилась з багатонасінною формою цукрових буряків.

Проте вирощування багатонасінних сортів цукрових буряків, супліддя яких давали від 1 до 6 проростків, вимагало великих затрат праці й коштів для видалення зайвих рослин при формуванні густоти насадження. При густих сходах багатонасінних цукрових буряків і при запізнілих строках проривки наступає «стікання рослин», що призводить до значного зниження врожайності та цукристості коренеплодів. Навіть при ретельній проривці рослин, що проросли з одного клубочка, часто ушкоджується коренева система сусідніх рослин і тому вони давали знижений врожай і навіть часто повністю гинули [3].

Тому селекціонерів приваблювала ідея створення однонасінних сортів, клубочки яких при їх висіві давали б лише один проросток, що значно полегшило б процес формування насадження цукрових буряків на плантаціях, тим більше, що з 10 відомих у природі диких видів буряків у 6 мають місце однонасінні плоди: *V.lomatogona*, *paпа*, *intermedia*, *patellaris*, *prosimbens* та *webbiana* (В.П. Зосимович, 1940).

Можливість існування однонасінних біотипів серед цукрових буряків передбачалась на основі закону гомологічних рядів у спадковій мінливості, відкритого М.І. Вавіловим у 1920 році. Згідно з цим законом, генетично

близькі види і роди характеризуються подібними рядами спадкової мінливості з такою точністю, що, знаючи форми в межах одного виду, можна передбачити наявність форм в інших видів і родів.

Для вирішення питання створення однонасінного посівного матеріалу реальними уявлялись два шляхи - селекційний та технічний. Вперше посівний багаторостковий матеріал цукрових буряків почав піддаватися механічному подрібненню в США у 1912 році. А в колишньому СРСР першим почав подрібнювати багаторосткові клубочки на окремі сегменти, що містять одну насінину, доктор технічних наук, професор І.А.Тіщенко. Пропущене через дробілку насіння багатонасінних клубочків виходило з неї на 75-77 % однонасінними сегментами. Весною 1934 р. були посіяні таким насінням перші гектари цукрових буряків. Затрати праці на проривці зайвих рослин знизились на 14 %, на Верхнячській станції ці затрати знизились до 20% на гектар. За даними ВНЦ, затрати праці на проривці цукрових буряків, посіяних подрібненим насінням за однакових норм висіву (30 кг/га), знижувались на 14,1%, а при зменшенні норми висіву до 25 кг/га – на 20-22%, а при 10-15 кг/га - до 30-35 % на 1 га порівняно з багатонасінними цукровими буряками. Проте, слід відмітити, що при подрібненні клубочків цукрових буряків втрачалось до 50 % насіння, а значна частина самого насіння ушкоджувалась, що значно знижувало схожість. Крім того, в результаті роздрібнення клубочків не досягалась повна однонасінність одержаних сегментів, певна частина їх містила по дві насінини. Ось чому спосіб подрібнення багаторосткових клубочків не знайшов широкого розповсюдження. Все більше вчених думали про необхідність глибокого генетичного вивчення ознаки роздільноплідності і створення на цій основі генетично одноросткової форми цукрових буряків.

Виведенням однонасінних цукрових буряків займався в 1903-1915 рр. в США Таунсенд. Робота ця була розпочата з добору серед популяцій багатонасінних буряків рослин з однонасінними плодами, з яких були вирощені насінники, серед них поряд з однонасінними були також і багатонасінні кущі. Потім для закріплення ознаки однонасінності почали застосовувати тканеві ізолятори. В другій генерації однонасінність складала біля 50 %. Але, не отримавши відносно константних однонасінних форм (в третій генерації однонасінність не перевищувала 75 %), американські селекціонери призупинили дану роботу (3).

За даними І.І. Манжелія (1947 р.), фірма Шрайбер в Саксонії в 1940 р. почала селекцію однонасінних цукрових буряків із залучення для схрещування *V. lomatogona*.

Після другої світової війни в США, Угорщині та інших країнах відновились роботи з однонасінними цукровими буряками. Французький селекціонер Маргара (1954 р.), який вивчав у Версалі однонасінні буряки, що були виведені в США і відомі під назвою SLC 101, дав їм таку небажану характеристику: «Лінія однонасінних цукрових буряків, яку ми вивчали в Версалі, не має ніякої цінності для культури. Чахлі її рослини більше уражуються жовтухою, ніж звичайні цукрові буряки, а також дуже маленькі коренеплоди, які мають поганий вигляд». За даними американських видань (*Sugar Journal*, 1956), в США у 1956 р. планувалось отримати перший врожай гібридного одноросткового насіння на площі 500 акрів в розмірі біля 4500 цнт. Але ніяких конкретних результатів про продуктивність цього гібридного насіння і про його походження не було наведено (3).

В СРСР робота з однонасінними цукровими буряками була розпочата в 1932-1934 рр. В 1932 р. О.К. Коломієць, яка працювала во ВНІЦ, виявила серед насінників у сорті Верхнячської дослідно-селекційної станції один кущ з однонасінними плодами. В результаті родинного запилення між нащадками відібраних однонасінних форм до 1936 року вона отримала один номер повністю однонасінних цукрових буряків. З метою підвищення продуктивності цих буряків О.К. Коломієць застосувала гібридизацію їх з кращими верхнячським (В 1025) та рамонським (Р 1537) сортами багатонасінних цукрових буряків з послідовними відборами для закріплення ознаки однонасінності в поєднанні з комплексом інших корисних ознак. Таким шляхом було отримано дві гібридні лінії: №1 - від схрещування «однонасінна х В 1025», насінники ранньостиглі і більш дрібнонасінні і № 2 - від схрещування «однонасінна х Р 1537», насінники пізньостиглі, що містили мало насіння, але воно було більших розмірів. В результаті послідовного схрещування лінії № 1 з лінією № 2 і багаторазового відбору за комплексом ознак цукрових буряків першого року розвитку та насінників була отримана нова більш продуктивна форма однонасінних буряків – лінія №3 (подвійний гібрид), який характеризувався більш продуктивним типом насінників, більш коротким строком цвітіння і більшими плодами.

В 1933 році Т.Ф. Гринько, який працював на Іванівській дослідно-селекційній станції з самозапильними лініями буряків, виділив два однонасінних кущі. На першому з них було 94 %, а на другому 86 % однонасінних плодів. Отримані з цього насіння інцухт лінії в першому поколінні мали від 44 до 90 % однонасінних плодів, а гібриди, отримані від схрещування цих ліній з багатонасінними буряками, дали в першому поколінні двонасінне потомство. На підставі цього було зроблено висновок про те, що однонасінність - ознака рецесивна. У Всесоюзному науково-дослідному інституті цукрових буряків цю роботу проводила М.Г. Бордонос.

В 1934 р. науковими співробітниками ВНІЦ та 10 його дослідно-селекційних станцій з метою пошуку однонасінних форм буряків було обстежено на селекційних станціях і в бурякових радгоспах різних зон бурякосіяння СРСР 1023 га насінників буряків. При огляді більше 22 млн. кущів було знайдено всього 109 кущів з однонасінністю від 10 до 90 %. В цій роботі брали активну участь і селекціонери Л.І. Федорович та Г.С. Мокан. Працюючи на Немерчанській дослідно-селекційній станції, вони за допомогою школярів відібрали серед насінників сорту Удич 73 насінники, які згодом були використані в селекції однонасінних буряків. Ними було відібрано 73 кущі з різними показниками однонасінності, 49 з яких були повністю однонасінними. Нащадки цих рослин і слугували в подальшому вихідним матеріалом для створення однонасінної форми цукрових буряків, але вже не в Немерчі, а в Ялтушкові. Взимку 1934 р. після підпорядкування Немерчанської станції Наркомзему відділ селекції цукрових буряків було переведено в Ялтушків. Так після перерви знову відновилася робота Ялтушківської станції, але тепер під назвою Ялтушківський розширений селекційний пункт з селекції цукрових буряків, який очолив Л.І. Федорович, а його помічником став спеціаліст з цукрових буряків Г.С. Мокан. В Ялтушків були перевезені всі селекційні матеріали та необхідне обладнання.

Після проведення обстеження насінників у 1934 р. насіння однонасінних рослин ВНІЦ розіслав всім науково-дослідним станціям. Але через рік

більшість селекціонерів заявили, що створення однонасінних цукрових буряків селекційним шляхом марна справа. Показник однонасінності в 1-му поколінні повністю втрачався. Але директор ВНІЦ академік І.Ф. Бузанов вірив в можливість створення однонасінної форми цукрових буряків і доручив проведення цієї роботи М.Г. Бордонос.

Л.І. Федорович і Г.С. Мокан працювали над створенням багатонасінних сортів цукрових буряків. Але з перших днів роботи на Ялтушківському пункті вони почали посилено вивчати можливість створення однонасінних форм цукрових буряків. Посіявши на спеціально відведеній ділянці відібрані ними ще в Немерчі матеріали, в першому поколінні вони отримали багатонасінне потомство, але з деякою кількістю двохнасінних та однонасінних клубочків, тобто домінування ознаки багаторостковості не було повним. Щоб не допустити переzapилення однонасінних насінників цукрових буряків з багатонасінними вони вирощувались ізольовано.

І так з року в рік селекціонери відбирали однонасінну форму цукрових буряків, в якій постійно підтримувалась ознака однонасінності. В послідовних поколіннях відібрані 100 % однонасінні куці знову розщеплялися, але відсоток повністю однонасінних рослин з кожним роком збільшувався і до 1940 р. Г.С. Мокан і Л.І. Федорович мали рослини, у яких кількість повністю однонасінних клубочків складала 93-94 %.

В період Великої вітчизняної війни робота Ялтушківського селекційного пункту була припинена. В 1942 р. раптово помер Л.І. Федорович. Селекційні однонасінні матеріали були майже повністю втрачені. Після війни відділ селекції очолив О.В. Попов, а його помічником залишився Г.С. Мокан. Під їх керівництвом була відновлена робота з селекції однонасінних цукрових буряків. Завдяки зусиллям завідуючого складом В.Г. Горошка в період війни було сховано 17 мішків насіння цукрових буряків - 425 кг – сорту Ялтушківський 116 (багатонасінний сорт), а 8 торбинок (3,5 кг) - залишки однонасінних номерів, створених Л.І. Федоровичем перед війною. З цього насіння почали знову роботу з виведення нової форми буряків. Крім того, прийшлося заново розпочинати пошуки однонасінних природних мутантів з одноростковими клубочками серед насінників станційної та насінневої еліти сорту Ялтушківський 116. Роботу проводили працівники відділу селекції за допомогою школярів. У результаті пошуків було знайдено 9 насінників, що мали однонасінність від 18 до 99 %. Але збільшення масштабів селекційних досліджень і відсутність надійної просторової ізоляції стримували темпи роботи з однонасінними цукровими буряками. Назріла необхідність спеціалізації кількох наукових установ ВНІЦ на селекцію лише однонасінної форми цукрових буряків. Так, в 1946 р. Ялтушківський селекційний пункт було переведено на роботу тільки з однонасінною формою цукрових буряків як і Білоцерківська дослідно-селекційна станція. Необхідно було вирішити цілий ряд питань:

- про закріплення у бурякових рослин ознаки однонасінності (роздільноплідності);
- збільшення продуктивності (урожайність і збір цукру при одночасному збільшенні цукристості до рівня багаторосткових сортів);
- підвищення насінневої продуктивності, ранньостиглості і вирівняності строків цвітіння та дозрівання насіння;
- збільшення розмірів насіння, а також його енергії проростання та схожості;



ПОПОВ ОЛЕКСАНДР ВАСИЛЬОВИЧ, ЛАУРЕАТ ЛЕНІНСЬКОЇ ПРЕМІЇ

- відбір на реакцію з поліпшеними умовами живлення;
- зниження цвітушності;
- підвищення стійкості до хвороб.

На базі вирішення цих питань створити перший однонасінний сорт цукрових буряків.

В 1946 р. для розширення масштабів роботи Ялтушківський селекційний пункт отримав від ВНИЦ та Білоцерківської ДСС 30 кг насіння однонасінних цукрових буряків. Посіяне насіння однонасінних буряків дало дуже низьку врожайність коренеплодів, які містили 13-14 % цукру, насінники від них були низькорослі, зовсім непридатні для виробництва насіння. Але це не злякало О.В. Попова. Про те, що добір та схрещування, схрещування та добір – старі методи селекції О.В. Попов розумів. Він почав шукати нові методи досліджень, щоб за 10-15 років встигнути зробити те, що для інших потрібно було більше двох століть. Невдовзі, на допомогу старим методам селекції прийшов цілком новий метод добору коренеплодів - добір за енергією коренеутворення і цукронакопичення, названий тепер методом О.В. Попова, а також добір за масою і цукристістю коренеплодів на насінниках. Вивчення та застосування вказаних методів відбору слугувало основою для рекомендацій Попова О.В. про проведення послідовного на протязі повного циклу розвитку цукрових буряків трикратного добору за утилітарними ознаками (масою та цукристістю). З них перших два добори проводяться на буряках першого року життя (весною - на ранніх фазах росту і восени - на рослинах розсади, вирощеної із коренеплодів, відібраних на ранніх фазах розвитку) і третій добір проводиться на буряках другого року життя. Як відомо, згідно попередньо існуючої методики селекції за масою і цукристістю коренеплодів на протязі однієї генерації цукрових буряків проводився лише однократний добір. З інших ефективних методів, запропонованих Поповим О.В., необхідно відмітити наступні:

- добір за масою і цукристістю коренеплодів в умовах не порушення онтогенезу, коли вирощування насіння у відібраних в першому році життя рослин проводилося без порушення кореневої системи, не викопуючи їх з ґрунту;
- добір за стійкістю цукрових буряків до ураження кагатною гниллю методом довготривалого зберігання;
- підвищення продуктивності однонасінних цукрових буряків шляхом схрещування з багатонасінними сортами і використання гібридного насіння. При цьому О.В. Поповим розроблена також найбільш ефективна методика і техніка схрещування і встановлено найбільш раціональне співвідношення компонентів схрещування - 83 % однонасінної і 17 % багатонасінної форм;
- впровадження в селекційний процес нових методів селекції поряд з використанням теплиці, що значно підвищило ефективність праці селекціонерів, темпи відборів подвоїлися.

За ініціативою та під керівництвом О.В. Попова в 1949 році вперше в нашій країні на Ялтушківському селекційному пункті було проведено агротехнічні дослідження з вивчення умов вирощування однонасінних цукрових буряків без затрат ручної праці на проривку рослин. Ці дослідження, що продовжувалися протягом декількох років, слугували передумовою для обґрунтування певної комплексної механізації вирощування однонасінних цукрових буряків.



МОКАН ГРИГОРІЙ СЕМЕНОВИЧ, ЛАУРЕАТ ЛЕНІНСЬКОЇ ПРЕМІЇ

Таким чином, в основу робіт з вирішення завдань, поставлених на Ялтушківському селекційному пункті, було покладено гібридизацію, направле- не виховання і безперервний відбір на буряках 1-го року життя і особливо на насінниках.

За період з 1947 по 1958 роки було проведено 1370 схрещувань, які, в залежності від поставлених завдань, були парними, подвійними, потрійни- ми і багатокомпонентними за кількістю компонентів у схрещуванні.

В початковий період в широких масштабах були проведенні схрещуван- ня між двома групами матеріалів різного походження, що різнилися за свої ми біологічними та морфологічними ознаками. З одного боку, це були нові вихідні матеріали Білоцерківської ДСС, а з іншого – Ялтушківського селекцій- ного пункту та ВНІЦ. Широкою постановкою даних схрещувань передбача- лась мета створення нових вихідних матеріалів зі збагаченою спадковістю для досягнення більш інтенсивного формотворного процесу з послідуочим виділенням і добору нових високопродуктивних форм однонасінних цукро- вих буряків, наявність яких забезпечила б створення високопродуктивного сорту. Таким чином, було отримано новий вихідний матеріал, який фізіоло- гічно та морфологічно відрізнявся від вихідних однонасінних матеріалів, що дозволило значно збільшити продуктивність буряків першого року вегетації. Значно виросла величина насінників і їх насіннева продуктивність при підви- щенні в потомстві гібридів скоростиглості. За результатами схрещування виділялися форми, які мали високу продуктивність.

На Ялтушківському селекційному пункті проводився систематичний інди- відуальний і груповий добори з виділенням родоначальників не тільки поля- риметричним шляхом, але і відбором насінників, що характеризувалися ви- сокою однонасінністю, насінневою продуктивністю, крупністю плодів, доб- рим зав'язуванням насіння, скоростиглістю, величиною кущів, стійкістю до хвороб. При цьому було широко використано метод повторного отримання насіння від коренеплодів, в яких були характерні ознаки продуктивності.

Поряд з цим, застосовувався і розроблений О.В.Поповим добір на ранніх фазах росту, за даними 1947 р. це підвищило врожайність коренеплодів на 5,5 %, цукристість - на 0, 8 %, збір цукру - на 0, 4 %.

На Ялтушківському селекційному пункті створювалися найбільш бажані умови формування насіння, підвищення насінневої продуктивності і покра- щання фізичних якостей насіння. Насінники станційної еліти вирощувалися на чистих від бур'янів полях з внесенням до 30 т на 1 га гною і повної норми мінеральних добрив. Зяблева оранка проводилася на глибину 30-35 см. Ви- рощування насінників станційної еліти проводили при розширеній площі жив- лення 80 x 80 см, замість раніше застосованої 70 x 70 см.

Застосування вказаних агротехнічних прийомів поряд з доборами та гібри- дизацією сприяло покращанню фізичних якостей насіння, в тому числі і ско- жості, яка збільшилася в середньому з 65-70 до 78-80 %. З іншого боку, покращання фізичних якостей насіння сприяло підвищенню продуктивності нових матеріалів.

До 1955 р. був сформований перший однонасінний сорт, який являв со- бою суміш трьох номерів індивідуального добору, який перевищив за ре- зультатами основного порівняльного сортовипробування стандартний сорт Р-06: за урожайністю коренеплодів на 3, 3 %, вмістом цукру - на 2, 2 % і збором цукру - на 6,3 %.

За результатами державного сортовипробування в 1955-1957 рр., цей сорт під назвою Ялтушківський однонасінний було вперше районовано в 1958 р. в 2 областях України. Площа посівів даного сорту в 1962 р. збільшилась до 400 тис. га, а в 1977 р. в СРСР із загальної площі посіву 3,75 млн. га однонасінними сортами і гібридами було засіяно біля 2,6 млн. га або 70, 4 %.

Весною 1960 р. за створення нової однонасінної форми цукрових буряків і доведення її до виробничого використання, група вчених, в тому числі О.В. Попов та Г.С. Мокан були удостоєні високого звання – лауреатів Ленінської премії.

Створення сортів роздільноплідних цукрових буряків і впровадження їх у виробництво було важливим внеском у розвиток буряківництва в нашій країні, відкрило значні перспективи для повної механізації вирощування цієї культури.

Таким чином, здійснилася мрія О.В. Попова про те, що «одноросткові цукрові буряки розігнуть спину наших жінок на «єгипетській» каторжній роботі - проривці - і дозволить нам, селекціонерам, сміливо дивитися в очі нашим буряководам» - слова, якими закінчив свій виступ на нараді селекціонерів, що проходила в 1958 р. на Білоцерківській дослідно-селекційній станції.

Список літератури

1. Попов А.В. Односемянная сахарная свекла // Бюллетень научно-технической информации ВНИС, № 2. - К., 1956.

2. Мокан Г.С., Мандзий С.А. Создание односемянной формы сахарной свеклы и внедрение ее в производство // Сборник научных трудов ВНИС «Селекция, агротехника и защита односемянной сахарной свеклы от вредителей и болезней». - К., 1977. - С. 7-31.

3. Орловский Н.И., Коломиец О.К., Попов А.В. Односемянная сахарная свекла в СССР // Сборник научных трудов по селекции, агротехнике, механизации и защите растений сахарной свеклы и других культур, т. 38. - К.:ВНИС, 1958.-С. 5-20.

4. Красовський Г.В., Федорошак І.М. Селекція однонасінних цукрових буряків на Ялтушківській дослідно-селекційній станції // Збірник наукових праць.-К.:ЦБ., 1988.-С.12-19.

5. Роткі І.В., Красовський Г.В. Його покликання - творчість (до 100-річчя з дня народження видатного вченого-селекціонера Г.С. Мокана) // Цукрові буряки. - 1999. - №3. - С. 20.

Аннотация

В статье отражена история создания односемянной формы сахарной свеклы ялтушковского происхождения с применением разных селекционных методов – многократных индивидуально-семейных отборов, гибридизации и инбридинга, оценено весомый теоретический и практический вклад отечественных селекционеров в создание односемянных сортов.

Annotation

The article deals with the history of monogerm form of sugar beet of Yaltushky origin developed with the use of different breeding methods – recurrent individual-family selections, hybridization and inbreeding; high theoretical and practical contribution of home plant breeders in development of monogerm varieties is evaluated.