**Сорт как динамичный фактор потенциала интенсификации**

**свекловодства**

Если селекция по Н.И.Вавилову представляет собой эволюцию, направ­ленную волей человека, то ее результаты — новые сорта и гибриды сельско­хозяйственных культур являются едва ли не самым революционизирующим фактором интенсификации растениеводства. Истоки такой роли сорта за­ключаются в самой природе формирования продуктивности растений, в основе которой лежит уникальная генетически обусловленная и феноти-пически реализуемая сортоспецифическая способность с различной все возрастающей мерой полноты и эффективности аккумулировать органи­ческие вещества из углекислоты воздуха, воды, элементов минерального питания за счет солнечной энергии. Динамичность же фактора сорта в ин­тенсификации продуционного процесса растения состоит в возможности перманентного влияния селекции как на его генетику, так и на приспособи­тельные (адаптивные) реакции к меняющимся природным и агротехничес­ким (технологическим) факторам выращивания и тем самым — на его про­дуктивность.

Интуитивно воспринимаемая и многократно подтверждаемая на практи­ке еще со времен бессознательного отбора эффективность и значение сорта в интенсификации растениеводства резко возрастала с развитием научной се­лекции. Именно с созданием и производственным освоением новых высоко­продуктивных сортов и гибридов пшениц, риса, кукурузы, приспособлен­ных к новым технизированным и химизированным технологиям их выращи­вания, связан известный феномен "зеленой революции" в мировом и отече­ственном земледелии, растениеводстве. В Англии, например, последователь­ная смена поколений сортов обеспечила повышение урожайности озимой пшеницы на 30 ц/га уже к 1985 г. И это не единичный пример. В Украине за последние 30 лет XX ст. урожайность продовольственных зерновых культур за счет фактора сорта (гибрида) увеличилась в 2,1 раза, а урожайность такой, например, культуры, как озимая пшеница 50 — 60 ц/га уже в 80-х гг. XX ст. становилась все более повсеместным явлением.

Можно сказать, что и сахарная свекла как в мировом масштабе, так и в отечественном не является в этом отношении исключением, если, к тому же, учесть, что она является одной из самых молодых сельскохозяйственных культур. Ее селекция, включая и первоначальные этапы, имеет историю в пре­делах не многим более 200 лет, а в отечественном свекловодстве — лишь око­ло 100 лет. За этот период, в основном за счет селекции, сахаристость корне­плодов увеличилась в три раза, содержание же сахарозы в сухом веществе кор­неплодов повысилось до 70 — 75% .

Только в послевоенный период (1946 — 1985 гг.) по многолетним дан­ным коллективного и государственного сортоиспытания урожайность новых сортов сахарной свеклы в СССР выросла с 322 до 454 ц/га, а сбор саха увеличился с 57 до 77,4 ц/га.

Таблица 1.

Продуктивность сахарной свеклы по данным коллективно­го и государственного сортоиспытания на ГСУ СССР за 1946 — 1985 гг.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Годы испытания | Урожайность корнеплодов, ц/га | Сахаристость, % | Сбор сахара, ц/га |
| 1946-1950 | 322 | 17,7 | 57,0 |
| 1951-1955 | 326 | 18,0 | 58,7 |
| 1956-1960 | 354 | 18,3 | 64,8 |
| 1961-1965 | 363 | 18,6 | 67,6 |
| 1966-1970 | 409 | 18,1 | 73,7 |
| 1971-1975 | 427 | 17,8 | 76,2 |
| 1976-1980 | 442 | 17,2 | 76,0 |
| 1981-1985 | 454 | 17,4 | 77,4 |

Однако эта потенциально "зеленая революция" в отечественном свекло­водстве в условиях широкого производства осталась в значительной мере не до конца осуществленной по причинам, мало или совсем не связанным с до­стоинствами самих новых сортов (многие из этих причин погодно-климатиче-ского и организационно-технологического характера уже частично изложены в предыдущих материалах, некоторые более подробно будут освещены ниже). Здесь сказался известный во всем мире феномен различия между "уровнем вклада сорта в повышение урожайности" и "уровнем использования потен­циальных возможностей сорта". Различия эти в отечественном свекловодст­ве оказались существенно большими, чем в других странах с развитым свекло­водством и даже по средним показателям урожайности сахарной свеклы в ми­ре в целом. Уровень возможного же вклада современных отечественных сортов и гибридов сахарной свеклы в повышение ее урожайности, особенно в последнее время, практически соответствует мировому, а с учетом специ­фических экологических условий зон свеклосеяния и превосходит его, о чем свидетельствуют данные постоянно ведущегося у нас сравнительного сор­тоиспытания как отдельных сортов и гибридов зарубежной селекции, так и в составе так называемого единого набора отечественных и зарубежных селек­ционных материалов. И это несмотря на известные сбои в общем развитии отечественной научной селекции, на факт значительной зависимости селек­ции сахарной свеклы на первых ее этапах от зарубежных источников исход­ных селекционных материалов.

Начало отечественной селекции положено образованием в 1888 г. Уладо-во-Люлинецкой опытно-селекционной станции, где на базе сортов французских и германских фирм создавались и поддерживались, главным образом методами массового отбора лучших корнеплодов, местные популяционные материалы.

Перед отечественными селекционерами уже тогда встала четкая задача: не только повысить урожайность сахарной свеклы, но и увеличить в корне­плодах содержание сахара. Приходилось комбинировать в сложившихся на­правлениях селекции и делении сортов сахарной свеклы на "урожайные", ха­рактеризующиеся высокими урожаями корнеплодов при пониженной сахари­стости, "сахаристые" — с высоким содержанием сахара при пониженных уро­жаях корнеплодов и "совмещенные" или "нормальные", имеющие промежу­точные относительно вышеназванных показатели урожайности и сахаристос­ти. Проблемы здесь в определенной мере сохранились и до настоящего времени, так как с биологической точки зрения имеются затруднения, обуслов­ленные труднопреодолимой отрицательной корреляцией между урожайно­стью и сахаристостью корнеплодов. Поэтому уже на ранних этапах развития селекции сахарной свеклы сначала на Уладово-Люлинецкой, а затем и на Не-мерчанской и Верхнячской опытно-селекционных станциях взамен массового отбора стали применять индивидуальный отбор с последующей оценкой по потомству родоначальников новых номеров сахаристого направления.

Поскольку до середины XX ст. возделывались только многосемянные сорта сахарной свеклы, основные направления в ее селекции были связаны с экологи­ческими принципами и подходами: каждый сорт создавался для определенной зоны. Но уже тогда нередко этот принцип нарушался и сначала Уладовские, а за­тем Ивановские, Верхнячские и другие сорта высевались далеко за пределами зон их выведения. Было время (50 — 60 гг. XX ст.), когда сорта Рамонской опыт­но-селекционной станции занимали чуть ли не монопольное положение {высе­вались на более чем 60% общей площади посевов сахарной свеклы в стране), а сорт Рамонская 06 на многие годы стал всесоюзным стандартом.

В предвоенные годы превалировало создание сортов "совмещенного" типа, что повлекло за собой новый виток в селекционной эволюции свекло­вичного растения.

В результате комбинации в селекционном процессе в целом усилий по со­зданию новых сортов всех трех направлений возрастала общая их гетероген­ность, повышалась возможность хозяйственного маневра использования раз­личных сортов применительно к почвенно-климатическим и агротехничес­ким условиям выращивания. Систематический многолетний отбор по массе и сахаристости корнеплодов существенно влиял на химический состав расте­ний и корнеплодов, способствовал улучшению их технологических качеств.

Таблица 2.

Продуктивность, химический состав и технологические ка­чества корнеплодов у сортов разных направлений селекции (пример)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Показатель | Направление сорта | | |
| урожайное | сахаристое | совмещенное |
| Масса корнеплода, г | 268 | 266 | 269 |
| Сахаристость, % | 17,14 | 18,06 | 17,62 |
| Сухое вещество, % | 24,05 | 25,4 | 25,0 |
| Зола, % | 0,671 | 0,617 | 0,647 |
| Чистота нормального очищенного сока, % | 91,65 | 92,85 | 92,45 |

В конце 40-х гг. XX ст. посредством полиплоидизирующего влияния кол­хицина была достигнута возможность массового получения тетраплоидных растений также и сахарной свеклы. Во многих странах мира, в том числе и в отечественной селекции, развернулась широкая и результативная работа по созданию полигибридов многосемянной сахарной свеклы скрещиванием диплоидов и тетраплоидов. В результате получили анизоплоидную смесь се­мян, содержащих, примерно, 50% триплоидов (27 хромосом) и по 25% дип­лоидов (18 хромосом) и тетраплоидов (36 хромосом). Повышение продук­тивности анизоплоидных сортов было обусловлено проявлением эффекта ге­терозиса у триплоидов. Так как у таких гибридов неизбежно переопыление от­дельных их компонентов, то эффект гетерозиса здесь проявлялся лишь час­тично, хотя и это оказывало достаточно ощутимое влияние на продуктивность сахарной свеклы, последовательно повышая роль фактора новых сортов в интенсификации свекловодства в тех условиях и в то время.

Особое место в селекционной эволюции свекловичного растения зани­мает создание и производственное освоение сортов принципиально новой формы — односемянной (раздельноплодной) культуры сахарной свеклы.

Мысль о важности признака раздельноплодности у сахарной свеклы принад­лежит еще пионеру мирового свекловодства Францу Карлу Ахарду, указавше­му в пожелательной форме на исключительную полезность для этой культу­ры получения каким-либо способом одиночных ее семян. В начале XX ст., правда без практических последствий, небеспредметностъ мечты Ахарда была показана в генетико-селекционных исследованиях сахарной свеклы амери­канскими учеными Таунсендом, Ритте и Андерсеном, обнаружившими неко­торое количество раздельных (односемянных) плодов на сильно разветвлен­ных семенных ее растениях.

Однако только в результате длительных и колоссальных усилий совет­ских селекционеров-практиков В.Ф. Савицкого, М.Г. Бордонос, О.К. Коломи-ец, А.В.Попова, Г.С.Мокана и результатов последующих теоретических разра­боток ученых ВНИС и НПО "Сахсвекла" И.Ф.Бузанова, В.П.Зосимовича и других удалось осуществить здесь по существу революционный прорыв.

Селекционер О.К.Коломиец, например, уже в 1929 — 1932 гг. за счет массо­вых отборов из сростноплодных популяций Верхнячской опытно-селекцион­ной станции, последующей гибридизации индивидуальных растений с повы­шенным количеством раздельноплодных цветков отобрала из потомств гибри­дов одно полностью раздельноплодное растение. Этот первый в мире раздель-ноплодный семенник сахарной свеклы был скороспелым, однако плохо обсеме­ненным и мелкоплодным. Поэтому в течение многих лет она настойчиво и це­леустремленно отрабатывала полученную новую форму растения. Инбредное размножение, возвратные скрещивания, тщательное исследование их потомст­ва, гибридизация инбредных линий с лучшими сростноплодными популяция­ми, комплексные отборы по признакам раздельноплодности и продуктивности дали наконец селекционеру три ветви исходных раздельноплодных селекцион­ных материалов для сорта новой формы сахарной свеклы. В 1956 г. эта работа была завершена созданием, районированием и производственным освоением сорта Белоцерковская односемянная с невиданной до этого высотой раздель­ноплодности семенников фабричной генерации — 98%. По продуктивности этот новый сорт не уступал лучшим районированным в тот период сростноп-лодным (многосемянным) сортам сахарной свеклы.

Практически одновременно и параллельно такая же примерно селекци­онная работа по созданию односемянной сахарной свеклы велась и на Ялтуш-ковской опытно-селекционной станции селекционером А.В.Поповым, кото­рая также успешно закончилась созданием сорта Ялтушковская односемян­ная, районированного и освоенного производством, начиная с 1958 г. Кстати, этот сорт стал выдающимся еще и в том отношении, что он возделывался на значительных площадях как районированный в течение более 30 лет. Забегая несколько вперед, здесь же отметим, что в последующем большой вклад в создание новых односемянных сортов и гибридов, в расширение масштабов их освоения, в ускорение массового перехода от сортов к гибридам в реальном производстве внес Н.В.Роик (в первую очередь таких, как Ялтушковский односемянный 64, Ялтушковский МС 72, Белоцерковский МС 57, Шевченковский, Максим, Аничка, Ромул, Каверось, КБ - Ялтушков, КБ - Бар, КВ - Буг, КВ - Десна и др.).

С тех пор мировое свекловодство полностью перешло на выращивание односемянных сортов и гибридов. В самой селекционной работе переход к односемянной свекле раскрыл новые возможности совершенствования свекловичного растения. Помимо урожайности, сахаристости, устойчивости к болезням и других признаков отбора, характерных для селекции многосе-мянной свеклы, началась интенсивная работа по совершенствованию семен­ных растений, их продуктивности, форме плода, всхожести семян, увеличе­нию показателя одноростковости.

Своеобразную и действительно состоявшуюся форму "зеленой револю­ции" вызвали односемянные сорта в технологии выращивания сахарной свек­лы. Появилась, а теперь уже и реализована возможность выращивать сахарную свеклу без ручного труда при формировании оптимальной густоты растений сначала за счет механизированных средств ее уменьшения, затем — за счет пере­хода на точный высев высоковсхожих практически полностью одноростковых семян, обеспечивающий заранее выбранную конечную густоту растений.

Эффективной при создании новых сортов односемянной сахарной свек­лы оказалась популяционная селекция. К концу 80-х гг. XX ст. было создано и районировано в стране более 20 сортов-популяций, среди которых наиболее продуктивными и распространенными являлись Веселоподолянская односе­мянная 29, Ялтушковская односемянная 30, Рамонская односемянная 32 и Уладовская односемянная 35 (340 — 390 тыс. га под каждым), а также Бело-церковская односемянная 34, Северо-Кавказская односемянная 42, Белоцер-ковская односемянная 45 и ряд других.

Особенно высокие оценки по продуктивности и технологическим качест­вам имели сорта Белоцерковская односемянная 45 и Льговская односемянная 52. Относительно устойчивыми к болезням среди перечисленных выше сор­тов являлись: Ялтушковская односемянная 30 (к эризифозу), Северо-Кавказ­ская односемянная 42 (к церкоспорозу). По сочетанию высоких показателей урожайности корнеплодов и их сахаристости заметные преимущества име­ла Уладовская односемянная 35 и Белоцерковская односемянная 45.

Почти одновременно с районированием первых сортов односемянной свеклы в селекционных учреждениях страны начались всесторонние исследо­вания по использованию в селекции на гетерозис полиплоидии и цитоплазма-тической мужской стерильности (ЦМС), которые оказали исключительно большое влияние на формообразовательный процесс и в целом на селекцион­ную эволюцию растений сахарной свеклы.

Уже в начале 60-х гг. XX ст. завершился перевод на тетраплоидный уро­вень также и односемянной сахарной свеклы. Первые ее анизоплоидные гиб­риды — Белоцерковский поли-1 и Белоцерковский поли-2 превзошли показа­тели Ялтушковской односемянной как по урожайности корнеплодов, так и по сбору и выходу сахара с гектара посева. Однако в дальнейшем полиплоидное направление в селекции в связи с неполнотой гетерозисного эффекта, сложно­стью механизированного ухода за посевами ее гибридов не выдержало конку­ренции других направлений селекционной работы.

Необходимо отметить, что использование в производстве полиплоидных гибридов сыграло очень важную роль в повышении продуктивности посевов сахарной свеклы в бывшем СССР, в выведении СССР и Украины на первые места в мире по объему производства свекловичного сахара.

Новые перспективы относительно более полного проявления эффекта гетерозиса открыло использование в селекции сахарной свеклы растений с цитоплазматической мужской стерильностью. Это направление в отече­ственной селекции начало разрабатываться с конца 50-х гг. XX ст., а по-на­стоящему было развернуто в 70-х гг. В результате в 1981 г. был создан, рай­онирован и начал осваиваться производством первый в стране мужскостерильный (МС) гибрид — Юбилейный. Однако в США и Канаде к этому времени свекловодство уже почти полностью перешло на возделывание дип­лоидных МС-гибридов, а в странах Западной Европы — триплоидных. Следует отметить, что к концу 80-х гг. и в отечественном свекловодст­ве существенно повысились темпы создания и производственного освоения все новых МС-гибридов. Достаточно сказать, что к тому времени в произ­водстве только свеклосеющих районов Украины уже использовались пять (кроме гибрида Юбилейный) новых районированных МС-гибридов — Ула-довский МС 5, Верхнячский МС 14 (ЛВМС 12), ЛВМС 21, ЛВМС 31 и Бе-лоцерковский МС 32. О темпах селекции на гетерозис в стране в целом мож­но судить из того факта, что за период с 1981 по 1988 г. в государственное сортоиспытание было передано 37 гибридов на мужскостерильной основе, из них 16 — триплоидных. В 1989 г. в государственном испытании изучалось 18 новых сортов и гибридов, а в экологическом — 50 наиболее продуктивных из полученных к этому времени номеров, среди которых 40 гибридов на МС основе. В 1990 г. в государственное испытание было передано еще 12 новых сортов и гибридов, созданных в системе селекционного центра по свекло­водству страны. В целом же за период с 1986 по 1990 г. включительно было районировано 9 новых МС-гибридов.

Ускорению и повышению результативности селекционной работы с культурой сахарной свеклы в немалой степени способствовало усовершенст­вование самой ее организации. Прежде всего, здесь следует отметить исклю­чительную роль создания (1978 г.) и развития свекловодческого селекцион­ного центра страны, переход (с 1981 г.) на планирование и выполнение селек­ционных работ на основе комплексных целевых программ, позволивших сплотить селекционные кадры и ресурсы страны и направить их на достиже­ние коллективно выработанных приоритетных целей. Большое значение име­ло расширение связей селекционного центра с зарубежными научными уч­реждениями и фирмами, занятыми селекцией, семеноводством и технологией выращивания сахарной свеклы. Но главное — это новые методы и новые сред­ства ускорения селекционного процесса.

Благодаря переоснащению селекционных учреждений СССР новым ла­бораторным оборудованием, созданию селекционных тепличных комплексов с автоматическим регулированием основных параметров наиболее важных факторов продуционного процесса (температура, свет, влажность воздуха и почвы, минеральнве питание), применению средств биотехнологии, клеточ­ной селекции и генной инженерии представилась возможность вносить серь­езные коррективы в методику и технологию селекционного процесса и тем обеспечить его ускорение и результативность.

Для улучшения популяций и линий все шире применялся рекуррентный отбор по хозяйственно ценным признакам. Особая роль здесь отводилась би­отехнологическим лабораториям ВНИС по микроклональному размножению и депонированию селекционных материалов.

Список основной использованной литературы

1. Агрономическая тетрадь по интенсивным технологиям производст­ва сахарной свеклы /под редакцией А.Н.Ткаченко, В.Ф.Зубенко — 2-е изд. переработанное и дополненное. — К., Урожай, 1989. — 168 с.

2. Адамович М. Энергетическая эффективность сельскохозяйственно­го производства в странах — членах СЭВ // Международный с.-х. журнал. - 1980. - №2. - С. 36-40.