

Актуальные проблемы, обзоры, итоги науки

УДК 634.11:631.52

**ИСТОРИЯ, ЗАДАЧИ, МЕТОДЫ И РЕЗУЛЬТАТЫ СЕЛЕКЦИИ ЯБЛОНИ**

**Е.Н. СЕДОВ**

Рассматриваются тенденции и перспективы производства яблок в мире, история и задачи селекции в связи с интенсификацией садоводства в России. Описаны новые конкурентоспособные сорта яблони. Обсуждаются достоинства и возможности различных методов селекции. Представлена характеристика существующего сортимента яблони в средней полосе России. Освещены недостатки, пути совершенствования и обновления имеющегося сортимента за счет новых адаптивных сортов, отвечающих требованиям рынка и пригодных для садов интенсивного типа. Приведены результаты селекции яблони во Всероссийском НИИ селекции плодовых культур.

Производство плодов и промышленный сортимент яблони в странах мира. Ежегодное производство яблок в мире за последние 25 лет возросло в 2 раза. Увеличение производства этих плодов произошло прежде всего в странах Азии и Америки. Основными производителями яблок являются Китай, США, Италия, Турция, Польша, Япония, Индия. В этих странах сбор яблок составляет более 60 % мирового производства (1, 2).

В настоящее время в мире производят около 60 млн т яблок: в Азии, Европе, Северной Америке, Южной Америке, Африке и странах Океании — соответственно 31,5; 17,5; 5,4; 3,4; 1,5 и 0,8 млн т. Считается, что к 2010 году производство яблок в мире может достигнуть 72,29 млн т. Так, в Китае в настоящее время получают около 35 % яблок всего мира, а по расчетам в 2010 году будет производиться 38 % (2). По данным сельскохозяйственного атташе USDA и службы национальной сельскохозяйственной статистики США, перспективы развития мирового производства яблок менее оптимистичны.

К сожалению, мы не располагаем достоверными сведениями о производстве яблок в России. Учитывая, что яблоня является основной плодовой культурой, можно лишь ориентировочно судить о валовом производстве яблок в нашей стране. По данным Кашина, в 2002 году в нашей стране получено 3,35 млн т плодов и ягод и намечено к 2010 году увеличить производство этой продукции до 4,79 млн т (3). По данным зарубежных ведомств, в России производство яблок составляет 1,4-1,6 млн т (4). Что касается сортимента, то ведущими в мире (за исключением Китая) являются следующие сорта яблони: Голден Делишес (18,61 %), Делишес (17,97 %), Гала (8,77 %), Грани Смит (5,99 %), Фуджи (5,96 %), Джонаголд (3,85 %), Айдаред (3,19 %), Джонатан (2,56 %), Бребурн (2,29 %) и Мекинтош (1,72 %). В предстоящем десятилетии сорт Гала — один из сильнейших конкурентов для остальных сортов растущего рынка; производство яблок сорта Бребурн стабилизируется; Пинк Леди — новый конкурентоспособный сорт. Предполагается, что сорт Фуджи будет лидирующим в мировом сортименте яблони (табл. 1).

В связи с тем, что большинство яблоневого сада имеют продолжительный период жизни (от 20 до 30 лет), изменения в сортиментах, возможно, будут составлять не более 3-5 % в год. Однако в таких странах, как Китай, где производство яблок за последнее десятилетие возросло в 4 раза, изменение сортимента может быть кардинальным. К сожалению, новые сорта не обладают достаточной устойчивостью к парше. Новый сорт, даже если он хороший, должен пробивать себе дорогу, чтобы занять достойное место в продуктовой нише супермаркетов (2). Рассмотрим хозяйственно ценные признаки новых перспективных селекционных сортов яблони.

— Фуджи (Fuji) получен в Японии на опытной станции (Накахара) в комбинации скрещивания Ralls Janet × Delicious (1939 год). Сортное название получил в 1962 году. По окраске плодов напоминает сорт Делишес, по характеристике мякоти плодов — Роллс; плоды зимнего срока созревания.

— Гала (Gala) выведен в Новой Зеландии селекционером Дж.Х. Киддом (1934

**1. Тенденция развития мирового производства плодов яблони сортов Фуджи, Гала, Бребурн и Пинк Леди до 2010 года (тыс. т)**

Страна производитель	2002 год	2005 год (ожидалось)	2010 год (ожидаемое)
<b>Ф у д ж и (F u j i)</b>			
Китай	10250	12500	14000
Япония	504,7	480	490
США	419	400	410
Бразилия	307	400	462
Чили	53,5	90	110
Франция	45	60	80
Италия	29	40	55
Аргентина	22	40	50
Другие страны	86,2	131	149,5
Всего	11716,4	14141	15806,5
<b>Г а л а (G a l a)</b>			
Китай	450	750	1100
США	388	450	500
Бразилия	351	446,5	517
Франция	329	350	400
Чили	296	340	400
Италия	156	175	200
Новая Зеландия	156	170	170
Испания	133	175	200
Аргентина	65	110	130
Южная Африка	60	55	75
Другие страны	222	304,5	394,5
Всего	2606	3326	4086,5
<b>Б р е б у р н (B r a e b u r n)</b>			
Новая Зеландия	178	190	180
Франция	168	175	200
США	73	75	90
Чили	53,5	90	120
Италия	38	50	65
Другие страны	53,5	96	125,5
Всего	564	676	780,5
<b>П и н к Л е д и (P i n k L a d y)</b>			
Франция	58	52	78
Австралия	35	50	75
США	28	40	60
Южная Африка	7	15	40
Италия	5	15	25
Другие страны	16,2	25	25
Всего	149,2	197	303

год) в результате гибридизации сортов Кидс Оранж Ред и Голден Делишес. Характеризуется ранним вступлением в плодоношение, высокой и регулярной урожайностью, отличными вкусовыми качествами плодов. Плоды среднего размера с оранжево-красным румянцем на всей поверхности, мякоть желтая, скальвающаяся, очень сочная, хорошего качества. В холодильнике плоды сохраняются 5-6 мес.

— Бребурн (Braeburn) выведен в Новой Зеландии О. Мораном в 1952 году. Родительские формы сорта неизвестны. Плоды среднего или крупного размера, овальные, хранятся до конца мая; мякоть кремоватого оттенка, плотная, скальвающаяся, очень сочная, десертного качества.

— Пинк Леди (Pink Lady) получен в Австралии Дж. Криппом от скрещивания сортов Леди Вильямс и Голден Делишес. Характеризуется высокой и регулярной урожайностью. Плоды выше среднего размера или крупные, несколько асимметричны; на зеленовато-желтом фоне проявляется розово-красный размытый румянец — на 50-60 % поверхности плода; мякоть кисло-сладкого вкуса. В холодильнике плоды сохраняются 8-9 мес (5).

Широкое внедрение новых селекционных сортов в производство свидетельствует об огромной роли селекции в совершенствовании сортимента яблони.

**История селекции яблони.** Основателем отечественного научного садоводства, первым русским селекционером плодовых культур и автором первой научной помологии, бесспорно, является Андрей Тимофеевич Болотов (1738-1833). Над своей помологической системой Андрей Тимофеевич работал много лет и завершил ее в 1801 году. В восьми томах «Изображения и

описания разных пород яблок и груш, родящихся в Дворяниновских, а отчасти и в других садах» Болотов описал 661 сорт яблони и груши. Дополнительно в трех томах даны акварельные рисунки плодов, выполненные им самим. Труд А.Т. Болотова является первой в мире системой научной помологии (6). Русский деятель и популяризатор плодоводства, директор ученого отделения Российского общества любителей садоводства, редактор журнала «Садоводство» Александр Кондратьевич Грелль в 1861 году писал: «...В глухом уголке России, в деревне одного из малоизвестных уездов Тульской губернии, жил отец научной помологии, который начертал свою собственную систему сортов яблонь и груш в то время, когда систем еще не существовало в остальной Европе». К сожалению, своевременно работа не была издана. Только спустя 60 лет, в 1861-1863 годах, помологическая работа была опубликована в журнале «Садоводство» и спустя 83 года — в 13 номерах журнала «Русское садоводство».

В связи с тем, что капитальный помологический труд А.Т. Болотова долгое время не публиковали, отцом научной помологии стали считать немецкого ученого Августа Дилия, который в 1818 году (спустя 17 лет после завершения работы А.Т. Болотова) предложил классифицировать сорта по морфологическим признакам плодов. Все признаки плодов, которые после длительного изучения Болотов положил в основу классификации сортов яблонь и груш, разделялись на существенные и случайные. Он совершенно справедливо отмечал, что почти все признаки варьируют под влиянием окружающей среды. В число признаков, которые наиболее подвержены изменениям, Болотов относил величину, форму, окраску кожицы плодов, толщину и длину стеблей. По размеру плоды разделялись на пять классов; по форме — на правильные и неправильные; по окраске — на белые, зеленые, желтые, красные с различными оттенками. Болотов подробно описывал у изучаемых сортов длину и толщину плодоножки, признаки чашечки, воронки, характер кожицы, окраску, консистенцию и вкус мякоти плодов. В отношении лежкости плодов Болотов писал: «...природа в этом случае оказалась особенно к нам внимательною: она, как нарочно, постаралась все сорта по прочности и по другим способностям к лежке распределить так, чтобы мы во всякое время года могли пользоваться этими столь приятными ее дарами». Он указывал, что есть сорта, плоды которых способны сохраняться до августа, то есть до урожая яблок следующего года.

Крона деревьев разных сортов в помологическом труде характеризовалась от пирамидальной до округлой формы; основные сучья деревьев расположены редко или густо и отходят от ствола под разными углами, а побеги бывают иногда особенно толстыми и мясистыми, а у других сортов — очень тонкими и гибкими. При описании сортов учитывались цвет и характер коры на ветвях и побегах. Лист как важный помологический признак характеризовался по размеру, окраске, форме, срокам распускания и опадения. Кроме морфологических признаков, плоды оценивались по расположению на ветвях, срокам созревания, прочности прикрепления к ветвям. Приведены данные по урожайности, периодичности плодоношения, устойчивости к болезням и вредителям.

Таким образом, уже в 1801 году впервые не только в России, но и в мире было проведено подробное описание 661 сорта яблок и груш, представленное в виде стройной системы. В помологию вошли характеристики таких сортов, как Апорт, Титовка, Боровинка, Скрыжапель и др. Следует подчеркнуть, что в настоящее время, то есть более чем через два века, характер и полнота помологических характеристик сортов яблони мало изменились.

Среди описанных А.Т. Болотовым сортов яблони были и сорта, выведенные им самим. Посредством отбора из сеянцев сорта Украинская зеленка были получены сорта Болотовка, Андреевка и Ромадановка.

— Болотовка (Дворяниновка, Ранеты). Как пишет сам автор «этот сорт назван мною потому Дворяниновкою, что он выведен мною вновь из высеянных семян (почек) в Дворянинове и составляет оригинальный сорт» (6). Плоды этого сорта и их достоинства Болотов характеризует следующим образом: «...кожею, телом, вкусом и прочностью, они во всем подобны Зеленкам»; «...По величине своей принадлежат они к 7-ому классу ...ибо имеют в окружности 5 вершков»; «В ноябре они (плоды) темнеют и получают вид и вкус действительно французских ренетов, именно хороший. Лежат очень долго, даже до августа, и тогда еще очень хороши».

— Андреевка. Обратимся к оригинальному описанию, сделанному самим Болотовым: «Этот сорт яблочек выведен тоже вновь мною посевом семян. Назвал я их Андреевскими по своему имени и потому, что я их чрезвычайно полюбил как за величину и доброту, так и еще более за плодovitость, решив как можно более стараться их размножить. Они принадлежат к лучшим, прочным и очень вкусным и красивым сортам». И далее, характеризуя плоды, Болотов пишет: «Мякоть сухая, твердоватая, хотя и не очень, крайне вкусная. Вкус ее, смешанный со сладью, столь приятный, что долго во рту чувствуется его приятность. ...Долеживает до апреля, а в 1797 г. долежали до мая и были очень хороши вкусом; в 1800 г. долежали тоже до мая и вкус их был столь же хорош; в 1801 г. долежали до июня» (6).

— Ромадановка. Этот сорт также выведен от посева семян Зеленки, то есть из той же семьи, из которой получены Болотовка и Андреевка. Назван в честь старинных князей Ромадановских. Плоды крупные ребристые на тонкой короткой плодоножке. По описанию автора сорта мякоть плодов «бело-зеленоватая, твердая, нежная, малосочная, вкуса кисло-сладкого, очень хорошего, свойственного наилучшим яблокам; хорош их вкус зимою, весною же теряется и яблоко мучнеет. Лежит до мая и до июня» (6).

К сожалению, сорта, созданные А.Т. Болотовым, не дошли до наших дней. В своих работах «О посеве яблочных семян» (1778) и «Опыт над яблочными семенами» (1823) А.Т. Болотов первый установил, что растения яблони, выросшие из семян, были, как правило, все разные по своим морфологическим признакам и качеству плодов (6, 7). Причину разнообразия в потомстве Болотов объяснял тем, что «пчелы, перелетая с цветка одной яблони на цветок другой, переносят пыльцу», то есть перекрестным опылением.

А.Т. Болотов исследовал взаимосвязь между признаками молодого сеянца и морфофизиологическими особенностями взрослого дерева. В статье «Опыт над яблочными семенами» он писал: «...желающим иметь новые и хорошие породы яблоней не излишне было бы из производимых от семян почковых деревьев не все употреблять под прививки, а из дичков, на которых усмотрят они обыкновенные признаки хороших пород, как-то: темную толстую кожу, листья толстые и корявые, высаживать, хотя по несколько без прививания и, дождавшись на них плодов, превращать чрез прививание в лучшие породы те, кои окажутся не стоящие уважения» (7). Это свидетельствует о том, что А.Т. Болотов по праву должен считаться первым отечественным селекционером, который проводил работу по выведению новых сортов плодовых культур.

Говоря о научной селекции плодовых культур, заслуженно называют работы И.В. Мичурина (1855-1935), который вывел более 350 сортов плодовых, ягодных, овощных и цветочно-декоративных культур (8). В 1931 году по инициативе и под непосредственным руководством Мичурина был организован Научно-исследовательский институт им. И.В. Мичурина (ныне Всероссийский НИИ садоводства им. И.В. Мичурина), который успешно вел селекцию плодовых культур. В различных зонах страны были организованы научные подразделения института, многие из которых стали впоследствии научно-исследовательскими институтами и опытными станциями.

В настоящее время в Российской Федерации селекцией яблони с разной интенсивностью занимаются около 30 селекционных учреждений. На юге России успешно работает по селекции яблони Северо-Кавказский зональный НИИ садоводства и виноградарства (СКЗНИИСИВ). Только за последние годы в этом институте были созданы и включены в Госреестр селекционных достижений, допущенных к использованию, такие сорта яблони, как Вадимовка, Динарт, Кубанское багряное, Нимфа, Память есаулу. На юге Центрально-Черноземного региона над созданием новых сортов яблони работает Россошанская зональная опытная станция садоводства. Сорт яблони Память Ульянищева только что принят в Госреестр селекционных достижений, допущенных к использованию, а сорта Росса и Россошанское алое проходят государственное сортоиспытание.

Во Всероссийском НИИ генетики и селекции плодовых растений (ВНИИ-ГиСПР) создано и районировано два иммунных к парше сорта яблони осеннего срока созревания — Скала и Успенское, а также сорт Летнее алое. Во Всероссийском селекционно-технологическом институте садоводства и питомниководства

(ВСТИСП) под руководством и при непосредственном участии В.В. Кичины созданы отечественные колонновидные сорта яблони Останкино, Валюта, Диалог, Червонец, первые три из которых уже включены в Госреестр селекционных достижений, допущенных к использованию. В Госреестр включены также сорта яблони Марат Бусурин и Подарок Графскому, имеющие плоды зимнего срока созревания.

Интенсивно по селекции яблони работает Научно-исследовательский институт садоводства Сибири им. М.А. Лисавенко (НИИСС). Среди сортов яблони, созданных в НИИСС, следует отметить такие, как Жар птица, Жебровское (летнего срока созревания), Сувенир Алтая, Подарок садоводам (осеннего срока созревания), Алтайское зимнее, Алтайское пурпуровое (зимнего срока созревания).

Одним из основных поставщиков новых сортов яблони в средней полосе России является Всероссийский НИИ селекции плодовых культур (ВНИИСПК) — старейшее помологическое учреждение России, берущее свое начало с 1845 года. Достаточно сказать, что из 43 сортов яблони, включенных в Госреестр селекционных достижений, допущенных к использованию в 2006 году по Центрально-Черноземному региону, 23 сорта (53,5 %) созданы во ВНИИСПК. Планомерная работа по селекции яблони начата нами в 1953 году (9). До 1955 года включительно скрещивания проводили в НИИ садоводства им. И.В. Мичурина (Мичуринск, Тамбовская обл.). Весной 1956 года гибридные семена, однолетние и двухлетние сеянцы яблони, полученные в Мичуринске в период выполнения аспирантской темы по подбору опылителей для новых сортов, были перевезены на Орловскую плодово-ягодную опытную станцию (ныне ВНИИСПК), где по настоящее время продолжается работа по селекции яблони. Приоритетным направлением во ВНИИСПК является селекция яблони по следующим признакам: зимостойкость, устойчивость к болезням, улучшение химического состава плодов, слаборослость дерева, компактность и колонновидность, полиплоидность, самоплодность. В группу по созданию и оценке сортов яблони входят кроме селекционеров сортоведы, цитологи, физиологи, биохимики, технологи, фитопатологи и агротехники.

Для целенаправленной работы по селекции во ВНИИСПК создан один из самых крупных в стране генофонд, насчитывающий около 2,8 тыс. сортообразцов яблони. За полувековой период в результате селекции создано более 60 сортов яблони, из которых 32 сорта включены в Госреестр селекционных достижений, допущенных к использованию в различных регионах, в том числе 15 иммунных (абсолютно устойчивых) к парше (с геном  $V_f$ ) и 17, обладающих полевой устойчивостью. При этом мы руководствовались «Программой и методикой селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (10-12).

Следует отметить, что роль селекции в повышении валового производства плодов постоянно возрастает. Очевидно, следует согласиться с мнением селекционеров Северного Кавказа, которые считают, что «если 25 лет тому назад вклад агротехники и селекции в повышение урожая составлял по 50 %, то сейчас на генетико-селекционные технологии приходится 80-95 %» (13).

**Задачи селекции.** Для садов нового типа нужны высокоадаптивные, зимостойкие, скороплодные, высокоурожайные, устойчивые к болезням и вредителям сорта яблони с плодами высокого качества. В связи с закладкой сырьевых садов необходимо создать столовые сорта яблони, пригодные для механизированной уборки плодов. Для получения сортов яблони с заранее запланированными параметрами необходимо объединить в одном сорте те признаки и свойства, которые достигнуты в результате селекции по отдельным признакам (табл. 2). При селекции яблони часто проводят повторные насыщающие скрещивания. Особенно остро возникает необходимость работы с рядом гибридных поколений в случае включения в селекционные программы диких видов, например, при создании иммунных к парше сортов яблони. Большой интерес при целенаправленной селекции представляют доноры, объединяющие несколько хозяйственно ценных признаков, например, компактность кроны и иммунитет к парше, высокую зимостойкость и хорошую товарность плодов.

**Методы селекции.** Очевидно, что в настоящее время решать проблему создания новых сортов яблони каким-либо одним методом трудно, а порой и невозможно. Нужно использовать разные методы. Важный раздел всех

селекционных программ — создание исходного материала для селекции. К наиболее распространенным методам создания исходного материала наряду с мобилизацией растительных ресурсов следует отнести гибридизацию, в том числе и отдаленную, мутагенез, полиплоидию, клоновую селекцию.

## 2. Показатели основных хозяйственно-биологических признаков новых сортов яблони для средней полосы России (Центральные и Поволжские регионы)

Основные хозяйственно-биологические признаки сорта	Фактический показатель лучших районированных сортов	Показатель новых сортов к 2010 году
Потенциальная урожайность (не менее), т/га	25	35
Скороплодность (возраст вступления в плодоношение), лет*	6-7	5
Поражаемость в эпифитотийные годы паршой:		
плодов (не более), балл	2,0	1,0
листьев, %	40,0	10,0
Степень подмерзания в особо суровые зимы ( $t = -37-40$ °С), балл	2,5	1,5
Высота дерева, м*	4-5	3-4
Качество плодов:		
средняя масса, г	120-140	120-160
привлекательность внешнего вида, балл	4,3	4,6
дегустационная оценка вкуса, балл	4,2-4,4	4,6
продолжительность хранения (зимних и позднезимних сортов), мес	5-6	7-8
Содержание в плодах:		
сахаров, %	10	12
аскорбиновой кислоты, мг/100 г	22	30
Р-активных веществ, мг/100 г	140	200

\* Скороплодность и высота дерева указаны для сортов, выращиваемых на сильнорослом семенном подвое.

*Гибридизация.* Межсортовая гибридизация в селекции яблони остается основным способом получения генетического разнообразия. Именно гибридизацией с последующим отбором создано большинство новых сортов яблони, в том числе и во ВНИИСПК. Вследствие большой гетерозиготности яблони уже в  $F_1$  существует реальная возможность отбора сеянцев с нужными признаками. Для правильного подбора родительских форм желательно знать их генетическое разнообразие по интересующим селекционера признаков. Если подобранные для скрещивания исходные формы незначительно различаются по генотипу, больших успехов в селекции ожидать не приходится. О разнообразии генотипов можно судить по коэффициенту наследуемости, который рассчитывают после анализа потомства. Чем выше коэффициент наследуемости, тем в большей степени отбор по фенотипу соответствует отбору по генотипу. Часто селекционеру приходится прибегать к повторной гибридизации, то есть скрещиванию новых селекционных сортов или сеянцев между собой или с другими сортами. Установлено, что выход перспективных сеянцев при повторной гибридизации возрастает (14). Большой интерес представляет повторная гибридизация при селекции яблони на отдельные признаки. В этом случае есть возможность усилить положительное качество нового сорта или сеянца в результате гибридизации с другими сортами или сеянцами, обладающими этим же качеством. Опыт ВНИИСПК по селекции яблони на иммунитет к парше и повышенное содержание в плодах аскорбиновой кислоты показал, что особенно перспективны ступенчатые скрещивания с использованием предварительно отобранных гибридов — источников иммунитета и высокого содержания аскорбиновой кислоты в плодах.

Смысл селекции по отдельным признакам состоит в том, чтобы на заключительном этапе работы совместить ценные признаки в едином комплексе. Селекционными методами у яблони созданы доноры, обладающие целым рядом признаков (зимостойкость + иммунитет к парше, зимостойкость + компактность + колонновидность, высокое содержание витаминов + зимостойкость + иммунитет к парше и т.д.). При этом признаки совмещают в определенной последовательности. На первых этапах селекционного процесса привлекают доноры ценных признаков, контролируемых олигогенами (иммунность к парше и мучнистой росе, колонновидность, антоциановая окраска кожицы плода и др.), на заключительных этапах — доноры качества плодов (высокое содержание витаминов) и диплоидных гамет (при селек-

ции на полиплоидном уровне). Селекционный опыт показывает, что в гибридном потомстве яблони можно выявить отдельные сеянцы с положительной трансгрессией по ценным хозяйственным признакам. Такие сеянцы изучают на пригодность для выделения в сорта или для использования в дальнейшей селекции.

**Отдаленная гибридизация.** И.В. Мичурин уделял большое внимание отдаленной гибридизации плодовых растений, как межвидовой, так и межродовой. С помощью отдаленной гибридизации селекционеры стремятся передать от дикорастущих растений новым сортам устойчивость к неблагоприятным факторам внешней среды (зимостойкость, засухоустойчивость), устойчивость к болезням. При создании в средней полосе России ряда выносливых сортов яблони Мичурин привлекал в гибридизацию китайскую яблоню (*Malus prunifolia*), производную от сибирской яблони (*M. baccata*). До сих пор в районировании находятся сорта Мичурина Бельфлер-китайка (Бельфлер желтый × Китайка крупноплодная), Пепин шафранный [Ренет орлеанский × (Пепинка литовская × Китайка)], полученные этим методом.

В настоящее время отдаленную межвидовую гибридизацию широко используют селекционеры-плодоводы. Большинство новых сортов яблони Сибири и Урала создано на базе отдаленной гибридизации самой морозостойкой в мире сибирской яблони и ее производных с культивируемой домашней яблоней (15). При создании сортов яблони с повышенной зимостойкостью для средней полосы России также представляет интерес использование в качестве исходных форм сортов и гибридов, производных от сибирской ягодной яблони. Отдаленная гибридизация приобретает особенно важное значение при создании сортов яблони с устойчивостью к ряду наиболее распространенных и вредоносных заболеваний. Так, при создании новых сортов яблони, иммунных к парше и мучнистой росе, использовали следующие виды: *M. floribunda* Sieb., *M. robusta* (Carr.) Rehd., *M. zumi* Rehd. Еще в начале XX века был выявлен иммунный (абсолютно устойчивый) к парше клон яблони обильноцветущей — *M. floribunda* Sieb. 821.

На Орловской плодово-ягодной опытной станции селекцию яблони на моногенную устойчивость к парше с использованием производных от диких видов яблони *M. floribunda* и *M. atrosanguinea* 804 проводят около 30 лет. Практическим результатом этой работы является создание 20 сортов, иммунных к парше, с главным геном  $V_f$  от *M. floribunda*, из которых 15 уже принято в Госреестр селекционных достижений: Афродита, Болотовское, Веняминовское, Здоровье, Имрус, Кандиль орловский, Курнаковское, Орловское полесье, Памяти Хитрово, Рождественское, Свежесть, Солнышко, Старт, Строевское, Юбилей Москвы. В Госреестр селекционных достижений, допущенных к использованию, включены также три устойчивых к парше сорта с главным геном  $V_m$  от *M. atrosanguinea* 804: Зарянка, Орловим и Орловский пионер.

Для получения сортов с долговременной устойчивостью к парше представляет интерес в одном генотипе объединить представителей разных видов и иметь сорт с двумя или тремя генами иммунитета к парше. Во ВНИИСПК уже созданы отборные формы яблони, совмещающие в своем генотипе два различных главных гена иммунитета —  $V_f$  и  $V_m$ . В селекции на устойчивость к парше используют также вид *M. pumila* R 12740-7A (имеет главный ген устойчивости к парше  $V_p$ ).

Другая вредоносная болезнь яблони — мучнистая роса. Хотя наибольший ущерб она наносит на юге страны, но в последние годы в связи с потеплением в зимний период наблюдается усиление вредоносности мучнистой росы и в садах Центральных регионов РФ. Ущерб от поражения мучнистой росой проявляется в угнетении роста и развития, мелкоплодии, снижении товарных качеств плодов, потере устойчивости к экстремальным факторам внешней среды (16). Привлечение в гибридизацию форм, производных от видов *M. robusta* (ген  $Pl_1$ ) и *M. zumi* (ген  $Pl_2$ ), дает возможность получить доноры для создания сортов яблони, иммунных к мучнистой росе. Во ВНИИСПК получены гибридные сеянцы (с геном  $Pl_2$ ), совмещающие хорошие хозяйственные признаки с иммунитетом к мучнистой росе.

Одним из широко распространенных методов современной селекции яблони является разработанный Мичуриным метод гибридизации с использованием географически и экологически отдаленных пар. В условиях средней полосы России и Поволжья особую ценность как исходные формы представляют североамериканские

риканские и канадские сорта. Ценной в селекции оказалась семья Коричное полосатое × Уэлси, из которой во ВНИИС им. И.В. Мичурина были выделены сорта Коричное новое, Осенняя радость, Юный натуралист (до сих пор районированы). Метод искусственной гибридизации с привлечением в качестве исходных форм географически отдаленных сортов применяли во многих селекционных учреждениях. Например, на Куйбышевской опытной станции садоводства при скрещивании среднерусского сорта Боровинка с американским сортом Вагнера призовое получен широко известный и районированный в ряде регионов сорт Жигулевское.

Во ВНИИСПК широко использовали географически отдаленные скрещивания американских и канадских сортов Мекинтош, Кинг, Уэлси, Кортланд с наиболее зимостойкими среднерусскими и мичуринскими сортами — Антоновка обыкновенная, Анис серый, Скрыжапель, Бабушкино, Бессемянка мичуринская. Наиболее известные и районированные в ряде регионов России сорта Орлик и Орловское полосатое получены от скрещивания географически отдаленных сортов Мекинтош и Бессемянка мичуринская. В комбинации скрещивания Уэлси × Антоновка был получен сорт Память воину, а при посеве семян от свободного опыления сорта Кинг — сорт Ветеран.

Особое место в отдаленной гибридизации занимает межродовая гибридизация. Большая работа по созданию яблонево-грушевых гибридов проведена Т.А. Горшковой (17). Гибриды между айвой и яблоней в разное время были получены Л. Бербанком в США (18), И.Н. Рябовым в Государственном Никитском ботаническом саду (19) и В. Пановым в Болгарии. Эти формы представляют принципиально новый генетический источник для создания ежегодно плодоносящих (одноцветковых) сортов яблони. Среди гибридов F<sub>3</sub> айва × яблоня предполагается также выделить новые формы подвоев для яблони и айвы (20).

**К л о н о в а я с е л е к ц и я.** Мутагенез играет значительную роль в увеличении разнообразия исходного материала для селекции. У яблони различают генные (точечные) мутации, хромосомные аберрации и изменение пloidности. Мутации как наследственные скачкообразные изменения по характеру происхождения разделяются на естественные, или спонтанные, происходящие под влиянием внешних естественных условий, и искусственные, индуцированные мутагенными факторами. Метод клоновой селекции основан на положениях генетики о различии природы мутаций и модификаций, мутационной изменчивости, химерной природе мутантных клонов (21, 22).

Известны сорта яблони, полученные на основе клоновой селекции. Наиболее широко распространены почковые мутации с усилением окраски плодов: Ред Мекинтош, Ред Делишес, Ред Мелба, Ред Спай, Ред Ром Бьюти, Ред Уэлси, а также красноплодные клоны сортов Осеннее полосатое, Коричное полосатое, Боровинка и Бельфлер-китайка. Известны мутации типа спур. Большинство спуровых форм выявлено у сорта Делишес. Некоторые сорта типа спур (Старкримсон, Веллспур, Ред спур Делишес и др.) спонтанного происхождения распространены в производственных садах. Спонтанная мутация типа спур, найденная в 1964 году в Канаде у сорта Мекинтош и получившая название Ваяк, стала родоначальником целого направления в селекции по созданию колонновидных сортов яблони для садов суперинтенсивного типа.

ВНИИСПК является пионером в исследованиях по клоновой селекции. В 1964 году В.П. Семакин положил начало исследованиям по искусственному мутагенезу яблони. В институте разработаны четыре методики по клоновой селекции, рекомендации по сохранению природных (генетических) свойств сорта, а также способы перевода сортообразцов яблони в гомогенное состояние из адвентивных почек корневых черенков. Методы и приемы клоновой селекции изложены в последней монографии В.П. Семакина «Помологический сорт, его репродукция и улучшение» (23).

В результате использования гамма-облучения во ВНИИСПК получено два мутантных клона сорта Жигулевское с ограниченным ростом типа спур — Бутуз и Жигуленок-спур. Клоны гомогенны по генетическому составу мутантных клеток, проходят государственное сортоиспытание. В селекционной работе большие перспективы открываются при сочетании методов индуцированного мутагенеза и гибридизации. Например, несомненный интерес при создании слаборослых сортов яблони представ-



ляет использование в качестве исходных форм для гибридизации полученных в институте спуровых мутантов Бутуз и Жигуленок-спур. До недавнего времени работу по клоновой селекции яблони в институте проводил А.А. Шило (24). Насущной задачей на будущее является не допустить исчезновения из культуры ценных, разводимых населением, клонов стародавних сортов яблони, что имеет особое значение для средней полосы России и Поволжья.

Особое внимание необходимо уделить получению и отбору клонов искусственных мутантов, пригодных для интенсивной культуры по признаку ограниченного роста дерева, включая и клоны типа спур, которые сохраняют ценные свойства и качества плодов исходных сортов и форм. Следует найти эффективные способы применения химических или физических мутагенов на культуре изолированных тканей и органов с целью получения мутантных клонов, пригодных для непосредственного использования. Одновременно с селекцией клонов, пригодных для прямого использования, также необходимо проводить отбор тех, которые представляют интерес в качестве исходных форм для гибридизации и дальнейшей селекции. В научном поиске по клоновой селекции целесообразно продолжить работу по освобождению сорта при его репродукции от соматической примеси, то есть приведение клонового источника сорта в гомогенное состояние (25).

*Метод полиплоидии* можно рассматривать как определенный класс геномных мутаций; он еще не получил должного распространения в селекции яблони. По мнению А.А. Жученко, полиплоидия является одним из методов адаптивной селекции (26). Ряд исследователей считает, что триплоидный уровень у яблони по сравнению с диплоидным характеризуется более высокой адаптивностью, более регулярным плодоношением, более высокими товарными качествами плодов (внешний вид, масса, повышенное содержание витаминов и др.) (27-29). В Европе и США коммерческое значение приобрели такие триплоидные сорта, как Мутсу, Джонаголд, Спиголд, имеющие крупные с привлекательным внешним видом и хорошим вкусом плоды длительного срока хранения.

В селекции полиплоидию можно использовать как самостоятельный метод, но в большинстве случаев тетраплоиды (как формы, полученные спонтанным путем или созданные методом полиплоидии) следует рассматривать лишь как исходный материал, расширяющий возможности искусственного отбора. Крупные селекционные программы с использованием полиплоидии, по мнению Г.А. Седышевой, должны включать три последовательных этапа (25).

— Первый этап — формирование наиболее полной коллекции тетраплоидных форм — доноров диплоидных гамет, пригодных для использования в селекции на полиплоидном уровне: выявление и отбор спонтанных, полиплоидных форм; получение полиплоидов от известных ценных в селекционном отношении сортов (например иммунных) с помощью воздействий химическими соединениями (колхицинирование) и методов *in vitro*; получение нередуцированной пыльцы с помощью хит-шоков или посредством колхицинирования в период прохождения мейоза и последующее использование такой пыльцы для гибридизации; выявление диплоидных сортов, способных формировать нередуцированную пыльцу; интродукция из-за рубежа тетраплоидных форм, отсутствующих в нашей стране.

— Второй этап — наиболее рациональный подбор исходных форм и проведение интервалентных скрещиваний по схемам  $4x \times 2x$  и  $2x \times 4x$  для массового получения триплоидов. С этой же целью возможны скрещивания с участием триплоидов типа  $3x \times 2x$  и  $4x \times 3x$ . Однако в этих случаях в результате отбраковки большого числа анеуплоидных, низкожизнеспособных гибридов в потомстве для получения практически значимых результатов объем гибридизации должен быть многократно увеличен. Скрещивания типа  $4x \times 4x$  представляют ценность для отбора из их гибридного потомства новых тетраплоидных форм.

— Третий этап — углубленное изучение гибридного потомства от интервалентных скрещиваний в селекционных садах по комплексу хозяйственно полезных признаков и отбор новых ценных в хозяйственном отношении образцов и новых полиплоидных форм — доноров диплоидных гамет.

Представляет интерес выявление спонтанных триплоидных форм. Хотя в потомстве от диплоидных растений триплоидные сеянцы появляются редко, но они могут обладать целым комплексом положительных качеств. К ним относятся

спонтанные триплоиды, созданные во ВНИИСПК: сорта Низкорослое (Скрыжапель × Пепин шафранный), Память Семакину (Уэлси × 11-24-28), Рождественское (Уэлси × ВМ 41497) и Юбилар (814 — свободное опыление). Первые три сорта уже включены в Госреестр селекционных достижений, допущенных к использованию. От целенаправленных интервалентных скрещиваний  $2x \times 4x$  или  $4x \times 2x$  получено 10 сортов: Августа (Орлик × Папировка тетраплоидная), Бежин луг (Северный синап × Уэлси тетраплоидный), Дар на (Мельба × Папировка тетраплоидная), Родничок (Уэлси тетраплоидный × Бессемянка мичуринская), Яблочный спас (Редфри × Папировка тетраплоидная) и др. Все этапы при селекции на полиплоидном уровне должны сопровождаться цитологическим и цитозембриологическим контролем.

Метод полиплоидии имеет особое значение при создании регулярно плодоносящих устойчивых к парше сортов яблони с высокими товарными и потребительскими качествами плодов.

*Генетическая инженерия в селекции яблони.* Трансформация древесных культур, в том числе и яблони, дает возможность вносить определенные изменения в промышленные сорта без разрушения сложившегося комплекса хозяйственно ценных признаков. Опыт использования генетической инженерии в селекции яблони пока еще очень мал. К настоящему времени в лаборатории филиала Института биоорганической химии им. М.М. Шемякина и Ю.Л. Овчинникова РАН (Пушино) уже получены трансгенные растения яблони, устойчивые к грибным заболеваниям. Также получены трансгенные растения клоновых подвоев яблони и груши с высокой устойчивостью к гербициду «Баста» в дозах, многократно превышающих используемые в производстве. Для улучшения вкуса плодов яблони, груши и земляники интегрируют ген «суперсладкого» белка тауматина (из тропического растения *Thaumatococcus daniellii*), который вызывает ощущение сладкого вкуса в 2000 раз сильнее, чем сахароза (30, 31).

Технологии получения трансгенных растений имеют некоторые преимущества, однако их биологическая безопасность до сих пор недостаточно исследована (32). Генетическая инженерия может выполнять хотя и важную, но лишь вспомогательную роль. Очевидно, прав А.А. Жученко, говоря о том, что «...нельзя отрицать наличие определенного биологического и экологического риска при широком использовании трансгенных организмов», и что «...степень риска при использовании трансгенных организмов следует оценивать с учетом долговременных интересов жизнеобеспечения всего общества. ...Генетическая инженерия в корне меняет возможности человека в управлении формообразовательными процессами живых организмов, делая их практически беспредельными, причем не только в целях добра, но и зла» (33).

Современные требования к сортам яблони для садов интенсивного типа. Научой и практикой всего мира обоснована необходимость перехода садоводства от экстенсивного пути развития, который предусматривает постоянное расширение площадей и обуславливает низкую рентабельность производства, к интенсивному адаптивному. К сожалению, промышленное садоводство России в большинстве своем ведется экстенсивным путем на сильнорослых семенных подвоях. Для садов интенсивного типа нужны высокорентабельные, адаптированные, скороплодные, урожайные сорта с высокими товарными и потребительскими качествами, дающие максимальную прибыль (таковы рыночные требования).

Над совершенствованием сортимента плодовых и ягодных культур работает целый ряд научно-исследовательских учреждений и высших учебных заведений страны. Созданы ценные новые сорта для садов интенсивного типа. Однако в существующих насаждениях плодовых и ягодных культур до сих пор преобладают сорта в большой мере утратившие свое значение и существенно уступающие новым селекционным сортам. Например, в условиях средней полосы России летний сорт яблони Папировка наряду с положительными качествами характеризуется периодичностью плодоношения, отсутствием покровной окраски, слабой транспортабельностью плодов и избытком кислоты. В связи с этим этот сорт очевидно не представляет интереса для дальнейшего размножения и посадки в новые сады интенсивного типа. Канадский сорт Квинти несмотря на раннее созревание, привлекательность и хороший вкус плодов не обладает достаточной устойчивостью к

парше и характеризуется одновременным созреванием плодов. Сорт Мелба (канадского происхождения) пока остается основным среди летних. Заслуживают внимания для внедрения в производство летние сорта селекции ВНИИСПК: Орлинка с высоким качеством плодов и иммунный к парше сорт Юбиляр с плодами высоких товарных качеств.

Среди осенних сортов наиболее распространенными до сих пор были сорта Осеннее полосатое и Коричное полосатое. Первый непригоден для садов интенсивного типа (крупные деревья, позднее вступление в пору плодоношения, низкая засухоустойчивость). Его с успехом может заменить новый сорт Орловское полосатое (скороплодный с плодами высокой товарности), который дважды (1977 и 1984 годы) получал золотые медали на Международной выставке в Эрфурте. Коричное полосатое поздно вступает в пору плодоношения, характеризуется недостаточно высокой урожайностью и низкотоварными плодами.

Серьезным недостатком сорта Бессемянка мичуринская является неодновременное созревание плодов. Сорт Жигулевское не обладает достаточной устойчивостью к парше. Особый интерес для садов интенсивного типа представляют иммунные к парше сорта Солнышко и Скала; последний характеризуется повышенным содержанием в плодах витамина С.

Самым распространенным зимним сортом яблони является Антоновка обыкновенная. Наряду с такими положительными качествами, как зимостойкость, экологическая приспособленность, товарность плодов, пригодность их для потребления в свежем виде и различных видов переработки, сорт имеет существенные недостатки: непродолжительный для зимнего сорта срок хранения плодов, резко выраженная периодичность плодоношения, поражаемость плодов загаром при хранении. Учитывая недостатки этого сорта, а также то, что в существующих садах удельный вес последнего слишком велик, в дальнейшем при закладке новых насаждений интенсивного типа, на наш взгляд, сорт Антоновка обыкновенная следует исключить или использовать в строго ограниченном объеме.

Второй по распространению в средней полосе России сорт Пепин шафранный наряду со скороплодностью, высокой и регулярной урожайностью не обладает высокой зимостойкостью, с возрастом дерева наблюдается сильное мельчание плодов и поражение паршой, что ведет к потере их товарности. В связи с этим не имеет смысла дальнейшее распространение этого сорта.

Позднезимний сорт Северный синап обладает скороплодностью, высокой урожайностью и лежкостью плодов. К недостаткам относятся низкая товарность и разнокалиберность плодов, часто невысоких вкусовых достоинств. В связи с этим идет замена этого сорта на сорт Синап орловский.

Сорт Спартак обладает скороплодностью, урожайностью, устойчивостью к парше, плодами высоких вкусовых качеств с длительной лежкостью, но имеет недостаточную зимостойкость деревьев и сильное мельчание плодов. В связи с этим сорт малопригоден для закладки адаптивных садов интенсивного типа.

Сорт Уэлси характеризуется скороплодностью, урожайностью, сравнительной устойчивостью к парше. К недостаткам относятся мельчание плодов при обильных урожаях, предуборочное осыпание и сильное варьирование вкуса плодов по годам и в зависимости от состояния деревьев.

Для закладки садов интенсивного типа нужны сорта, отвечающие возросшим требованиям производства. Это прежде всего такие новые сорта, как Богатырь, Ветеран, Орлик, Синап орловский. Наряду с вышеперечисленными сортами заслуживают внимания при закладке садов интенсивного типа следующие зимние сорта: Куликовское, Память воину, Память Семякину (селекция ВНИИСПК) и Ренет Черненко (селекция ВНИИГиСПР).

Особый интерес для садов интенсивного типа представляют зимние иммунные к парше сорта яблони, созданные впервые в России во ВНИИСПК и включенные в Госреестр селекционных достижений: Имрус, Болотовское, Свежесть, Строевское. Среди иммунных к парше сортов наибольшей лежкостью плодов характеризуется скороплодный и высокоурожайный сорт Свежесть, у которого съемная зрелость плодов наступает в конце сентября, а потребительский период продолжается до мая и дольше.

Заслуживают также производственной оценки в Центральном и Центрально-Черноземном регионах включенные в Госреестр селекционных достижений иммунные к парше зимние сорта селекции ВНИИСПК: Веняминовское, Кандиль орловский, Курнаковское, Рождественское. Новые сорта яблоны Имрус, Ветеран, Синап орловский отвечают рыночным требованиям и уже показали пригодность для садов интенсивного типа не только в России, но и в Белоруссии, где они также районированы. По данным СКП «Прогресс», наивысшую хозяйственную оценку (за основу оценки взято максимальное получение прибыли) в Белоруссии получили сорта Синап орловский, Имрус, Болотовское и Свежесть.

Для суперинтенсивных садов представляют интерес колонновидные формы яблоны, формирующие один ствол, который обладает кольчатками и копыцами. Колонновидные формы яблоны представляют собой оригинальную жизненную форму, которая дает возможность интенсифицировать процесс выращивания плодов. В России пионером селекции колонновидных сортов яблоны является В.В. Кичина (34). Колонновидные формы яблоны позволяют размещать растения сверхплотно, на площади сада до 20-40 тыс/га. Большая часть существующих сортов колонновидного типа селекции ВСТИСП (Червонец, Валюта, Президент, Диалог) — природные полукарлики, их лучше выращивать, по данным Кичины, на подвоях ММ 106 или М 26. Колонновидные сорта Валюта, Малюха, Президент, Останкино, Васюган, созданные во ВСТИСП, устойчивы к зимним морозам —35 °С. Колонновидные сорта яблоны могут обеспечивать очень высокую продуктивность (80-100 т/га, или 5-6 кг с дерева) и представляют большой интерес прежде всего для приусадебных садов.

**Результаты селекции яблоны во ВНИИСПК.** За более чем полувековой период в результате целенаправленной крупномасштабной селекции коллективом сотрудников ВНИИСПК создано 68 сортов яблоны, из которых 54 сорта проходят государственное сортоиспытание, 32 — районировано. Из районированных сортов четыре сорта летнего срока созревания (**Желанное, Орлинка, Орловим, Раннее алое**), четыре сорта осеннего срока созревания (**Солнышко, Зарянка, Орловский пионер, Орловское полосатое**), три сорта раннезимнего срока созревания (**Афродита, Орловское полосатое, Память Семакину**), 19 сортов зимнего срока созревания (**Болотовское, Веняминовское, Здоровье, Имрус, Кандиль орловский, Курнаковское, Памяти Хитрово, Рождественское, Старт, Строевское, Юбилей Москвы, Ветеран, Куликовское, Низкорослое, Олимпийское, Орлик, Орловская заря, Память воину, Пепин орловский**) и два сорта позднезимнего срока созревания (**Свежесть и Синап орловский**).\*

Таким образом, внедрение новых сортов яблоны (прежде всего иммунных к парше) селекции ВНИИСПК и других учреждений при выращивании деревьев на слаборослых подвоях позволяет повысить урожайность яблок в 1,5-2,0 раза и рентабельность производства в 2 раза, сократить срок окупаемости производственных затрат, а также способствует получению экологически чистой продукции в адаптивных садах интенсивного типа.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Витковский В.Л. Плодовые растения мира. СПб-Москва-Краснодар, 2003.
2. Rougke O., Janick J., Sansavini S. World Apple Cultivar Dynamica. Horticultural Science News, 2003.
3. Кашин В.И. Проблемы научного обеспечения садоводства России. В сб.: Плодоводство и ягодоводство России. М., 2003, X: 3-37.
4. FAS/USDA Horticultural and Tropical Products Division. USA, 2003: 1-11.
5. Вокс R.M., Олмо H.P. Register of new fruit and nut varieties. Second Edition. Los Angeles-London, 1972: 3-466.
6. Болотов А.Т. Изображения и описания разных пород яблок и груш, родящихся в Дворяниновских, а отчасти и в других садах (Рисованы и описаны Андреем Болотовым в Дворянинове с 1797 по 1801 год). Избр. соч. по агрономии, плодоводству, лесоводству, ботанике. М., 1952: 241-277.

\* Выделенные жирным шрифтом сорта представляют наибольший интерес для садов интенсивного типа.

7. Болотов А.Т. Опыт над яблочными семенами. Земледельческий журн., 1823, 7: 109-110.
8. Мичурин И.В. Сочинения. М., 1948, I-IV.
9. Седов Е.Н. Селекция и сортимент яблони для Центральных регионов России. Орел, 2005.
10. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур /Под ред. В.К. Заец. Мичуринск, 1966.
11. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур /Под ред. Г.А. Лобанова. Мичуринск, 1980.
12. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур /Под общ. ред. Е.Н. Седова. Орел, 1995.
13. Луговской А.П., Артюх С.Н., АLEXИНА Е.М. и др. Технология комбинационной и клоновой селекции сортов плодовых культур. В сб.: Интенсивные технологии возделывания плодовых культур. Краснодар, 2004: 127-203.
14. Лобанов Г.А. Повторная гибридизация — эффективный метод селекции. Краткие тезисы докладов на областной научной конференции «Развитие научного наследия И.В. Мичурина». Мичуринск, 1981: 6-7.
15. Калинин И.П. Селекция яблони на Алтае. Барнаул, 1976.
16. Седов Е.Н., Жданов В.В., Серова З.М. Использование отдаленной гибридизации в создании высокоустойчивых к болезням сортов яблони. Вест. РАСХН, 2002, 3: 59-62.
17. Горшкова Т.А. Отдаленная гибридизация яблони с грушей. Докл. советских ученых к XVI Междунар. конгр. по садоводству. М., 1962: 89-95.
18. Бербанк Л. Избранные сочинения. М., 1955.
19. Рябов И.Н. Скрещивание яблони культурной с айвой японской. Бюл. Главного ботанического сада АН СССР. М., 1983, 127: 74-81.
20. Руденко И.С. Новые межродовые формы айва-яблоня (*Cyolus*). Садоводство, 1983, 10: 29-31.
21. Лусс А.И. Вегетативные мутации. Теоретические основы селекции растений. М.-Л., 1935, I: 215-292.
22. Семакин В.П. Клоновая селекция в садоводстве. Изд-е 2-е. Орел, 1973.
23. Семакин В.П. Помологический сорт, его репродукция и улучшение. Тула, 1992.
24. Клоновая селекция яблони и груши. В сб.: Сорта яблони и груши (Тернистые пути их подбора, создания, изучения и внедрения). Орел, 2004: 54-63.
25. Комплексная программа по селекции семечковых культур в России на 2001-2020 гг. Орел, 2001.
26. Жученко А.А. Экологическая генетика культурных растений. Кишинев, 1980.
27. Седов Е.Н., Седышева Г.А. Роль полиплоидии в селекции яблони. Тула, 1985.
28. Седов Е.Н., Жданов В.В., Серова З.А. и др. Селекция яблони. М., 1989.
29. Седышева Г.А., Седов Е.Н. Полиплоидия в селекции яблони. Орел, 1994.
30. Долгов С.В. Биотехнология в садоводстве. Мат. Междунар. науч.-метод. конф. «Основные направления и методы селекции семечковых культур». Орел, 2001: 23-25.
31. Шестибратов К.А., Лебедев В.Г., Долгов С.В. Полевые испытания трансгенных плодовых и ягодных культур. Мат. Междунар. науч.-метод. конф. «Роль сортов и новых технологий в интенсивном садоводстве». Орел, 2003: 382-385.
32. Балашова Н.Н., Лахматова И.Т., Лупашку Г.А. Трансгенные растения в сельском хозяйстве и возможный риск в связи с проблемами иммунитета живых организмов. С.-х. биол., 2001, 5: 3-13.
33. Жученко А.А. Роль генетической инженерии в адаптивной системе селекции растений. С.-х. биол., 2003, 1: 3-33.
34. Кичина В.В. Колонновидные яблони. М., 2002.

*Всероссийский НИИ селекции плодовых культур,*  
302530, Орел, п/о Жилина; e-mail: info@vniispk.ru

*Поступила в редакцию*  
*27 сентября 2006 года*

## APPLE BREEDING HISTORY, GOALS, METHODS AND RESULTS

*E.N. Sedov*

### S u m m a r y

The tendency and the prospects of apple production in the world, new competitive apple varieties, breeding history and goals in connection with the intensification of horticulture in Russia are considered. The advantages and the opportunities of various methods of breeding are discussed. The characteristics of the present apple assortment in conditions of the Middle regions of Russia were presented. The disadvantages and the ways of improvement on account of new adaptive varieties suitable for the intensive orchards and adequate the market requirements are shown. The results of apple breeding in the All-Russian Science Research Institute of Horticultural Breeding are given.