

От эксперимента к практике

УДК 634.11:631.52:581.19

doi: 10.15389/agrobiology.2015.5.637rus

КОНВЕЙЕР СОРТОВ ЯБЛОНИ, ИХ УСТОЙЧИВОСТЬ К ПАРШЕ И БИОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПЛОДОВ: ИТОГИ 60 ЛЕТ СЕЛЕКЦИОННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ***Е.Н. СЕДОВ, М.А. МАКАРКИНА, Г.А. СЕДЫШЕВА, З.М. СЕРОВА**

Приводятся результаты селекции яблони во ВНИИСПК (Всероссийский НИИ селекции плодовых культур) за 60 лет (1953-2013 годы). Показаны основные разделы селекции (создание иммунных к парше, с повышенным содержанием питательных и биологически активных веществ в плодах, триплоидных сортов). Дана биохимическая характеристика плодов у 47 районированных (включенных в Госреестр) сортов яблони, полученных во ВНИИСПК. Создание сортов разных сроков созревания и продолжительности лежкости плодов позволяет на основании целенаправленного подбора снабжать население отечественными яблоками в течение круглого года («конвейер сортов»). Выведена впервые в России и в мире серия триплоидных сортов яблони от разнохромосомных скрещиваний, обеспечивающих более регулярное плодоношение и высокую товарность плодов. Сорта яблони селекции ВНИИСПК широко внедряются в промышленные и приусадебные сады в ряде регионов России и в Республике Беларусь, проходят испытание в Украине, Казахстане и других странах.

Ключевые слова: яблоня, сорта, селекция, иммунитет к парше, сроки созревания плодов, биохимический состав плодов, триплоидия.

Задача селекционных учреждений — совершенствование сортимента яблони и создание высокопродуктивных, интенсивных, адаптивных сортов с плодами разных сроков созревания. Основу ее решения составляет углубленное изучение генетических, физиологических, биохимических процессов, происходящих в растениях (1). Главная проблема почти для всех регионов России — создание сортов яблони, иммунных и высокоустойчивых к парше. С этой целью во Всероссийском НИИ селекции плодовых культур (ВНИИСПК) проводились генетико-иммунологические исследования устойчивости к парше. Были усовершенствованы методы искусственного заражения паршой, подобраны необходимые вирулентные и агрессивные биотипы для искусственных инфекционных фонов, разработаны программы скрещиваний. Работа проводилась совместно с В.В. Ждановым и под его руководством (1). В настоящее время создаются сорта на дигенной основе ($V_f + V_r$ и $V_r + V_m$), а также на основе комплексной олигогенно-полигенной устойчивости к парше.

Располагая данными о формировании мужских и женских гамет, селекционер планирует тип и объем скрещиваний, получая достаточное количество гибридного материала для дальнейшего отбора сортов, перспективных для современного садоводства. Установлено, что наиболее результативными способами получения триплоидных сортов являются скрещивания типа $2 \times / 4 \times$ и $4 \times / 2 \times$ ($\text{♀} / \text{♂}$). От этих скрещиваний впервые в России получена и районирована серия триплоидных сортов. Такие сорта, как правило, характеризуются более регулярным плодоношением по годам, высокой товарностью плодов и повышенной самоплодностью, и их создание весьма перспективно. При использовании полиплоидных форм важен цитозембриологический контроль, который включает изучение особенностей генеративной сферы исходных форм, скрининг плоидности гибридного потомства от разнохромосомных скрещиваний.

Приоритетные направления многолетних исследований включали селекцию на зимостойкость, устойчивость к болезням, улучшение химического состава плодов, слаборослость дерева, компактность и колонновидность, на полиплоидность и самоплодность. Исследования выполняли по общепринятым методикам (2-5). Планомерная работа по селекции яблони начата Е.Н. Седовым

* Работа завершена при поддержке РНФ (проект № 14-16-00127).

Генотипические характеристики и основные показатели устойчивости, продуктивности и качества плодов у сортов яблони селекции Всероссийского НИИ селекции плодовых культур, включенных в Государственный реестр (районированных) по данным многолетних исследований

Сорт	Плоидность и иммунитет к парше	Масса плодов, г	Сахара, %	Общая кислотность, %	СКИ	АК, мг/100 г	Р-активные вещества, мг/100 г
Летние сорта							
Августа	3×	160	10,5	0,73	14,4	9,8	422
Дарёна	3×	170	10,3	0,76	13,6	8,8	422
Желанное		140	10,6	0,61	17,4	4,4	384
Масловское	3×, V_f	200	10,7	0,71	15,1	17,5	318
Орлинка		140	10,4	0,73	14,2	7,4	314
Орловим	V_m	130	10,2	0,77	13,2	8,8	299
Осиповское	3×	130	12,1	0,49	24,7	8,1	263
Радость Надежды		150	10,0	0,64	15,6	4,7	474
Раннее алое		130	9,5	0,78	12,2	9,4	313
Юбиляр	3×, V_f	130	9,4	0,86	10,9	11,5	387
Яблочный Спас	3×, V_f	210	10,4	0,70	14,9	9,4	402
Мелба (контроль)		125	9,9	0,71	13,9	11,2	389
Папировка (контроль)		130	9,0	0,75	12,0	15,1	259
Осенние сорта							
Зарянка	V_m	130	10,1	0,79	12,8	18,0	419
Орловский пионер	V_m	140	10,0	0,87	11,5	14,8	514
Орловское полосатое		150	10,3	0,81	12,7	8,5	261
Память Исаева	V_m	150	10,4	0,56	18,6	6,6	325
Славянин	V_m	150	10,5	0,93	11,3	11,4	360
Солнышко	V_f	140	9,8	0,84	11,7	7,7	424
Осеннее полосатое (контроль)		140	9,8	0,59	16,6	9,0	248
Зимние сорта							
Александр Бойко	3×, V_f	200	10,7	0,51	21,0	4,4	351
Афродита	V_f	130	10,4	0,48	21,7	6,8	464
Бежин луг	3×	150	9,3	0,55	16,9	7,4	436
Болотовское	V_f	150	10,4	0,40	26,0	11,1	477
Веньяминовское	V_f	130	9,7	0,62	15,6	4,8	235
Ветеран		130	10,3	0,71	14,5	19,4	229
Здоровье	V_f	140	9,6	0,88	10,9	7,8	449
Ивановское	V_f	150	11,8	0,85	13,9	19,5	432
Имрус	V_f	140	9,6	0,77	12,5	9,3	433
Кандиль орловский	V_f	120	10,2	0,56	18,2	7,2	558
Куликовское		125	10,2	0,53	19,2	15,3	317
Курнаковское	V_f	130	10,8	0,73	14,8	11,3	380
Морозовское		160	8,7	1,04	8,4	8,0	299
Низкорослое	3×	130	10,6	0,35	30,3	18,0	293
Олимпийское		130	10,9	0,77	14,2	15,4	280
Орлик		120	10,8	0,43	25,1	8,5	222
Орловская заря		135	10,3	0,63	16,3	15,0	334
Орловский партизан	3×	190	11,8	0,41	28,8	7,7	426
Орловское полестье	V_f	140	10,0	0,85	11,8	6,9	438
Памяти Хитрово	V_f	170	10,6	0,89	11,9	3,5	480
Память воину		140	10,6	0,51	20,8	7,1	182
Память Семакину	3×	160	9,5	0,90	10,6	8,7	474
Патриот	3×, V_m	240	11,9	0,46	25,9	9,0	449
Пепин орловский		140	10,2	0,59	17,3	15,3	241
Рождественское	3×, V_f	140	9,9	0,57	17,4	4,1	368
Свежесть	V_f	140	10,1	0,80	12,7	12,5	377
Синап орловский		150	9,9	0,56	17,7	13,4	205
Старт	V_f	140	10,9	0,57	19,1	11,0	404
Стровское	V_f	120	10,4	0,61	17,0	7,0	396
Юбилей Москвы	V_f	120	9,6	0,67	14,3	5,6	352
Антоновка обыкновенная (контроль)		140	8,7	0,99	8,8	14,5	340
Северный синап (контроль)		120	9,0	0,58	15,5	13,9	137

Примечание. СКИ — сахарокислотный индекс, АК — аскорбиновая кислота, 3× — триплоидный сорт, V_f V_m — наличие гена иммунитета.

еще в 1953 году. По 1955 год скрещивания проводили во НИИ садоводства им. И.В. Мичурина (г. Мичуринск, Тамбовская обл.), с 1956 года — на Орловской плодово-ягодной опытной станции, впоследствии реорганизованной во ВНИИСПК. При проведении исследований были реализованы приоритетные подходы в современных направлениях селекции (1). За 60-летний период (1953-

2013 годы) объемы гибридизации составили 4,8 млн цветков, было выращено 853,0 тыс. однолетних сеянцев, перенесено в селекционные сады 187,0 тыс. сеянцев, из которых там в настоящее время находятся 10,6 тыс. шт. Был выделен 171 элитный сеянец, переданы на государственное испытание 74 сорта, созданы и включены в Государственный реестр (районированы) 47 сортов разных сроков созревания (табл.). Сорта яблони селекции ВНИИСПК широко внедряются в промышленные, фермерские и приусадебные сады в России и в Белоруссии, а также проходят испытание на Украине, в Казахстане и других странах.

Из 47 районированных сортов, созданных во ВНИИСПК, 11 — с плодами летнего созревания, 6 — осеннего и 30 — зимнего (см. табл.). В группе летних сортов в первой половине августа в условиях Орловской области созревают плоды сортов Раннее алое, Масловское и Яблочный Спас, во второй половине августа — Орловим, Желанное, Радость Надежды и др. Из группы осенних сортов к ранне-осенним относится Орловский пионер, плоды которого снимают во 2-й половине августа (они сохраняются до конца октября), остальные сорта с более поздним созреванием. Плоды сорта Орловское полосатое снимают в начале сентября, в хранении они могут находиться до конца декабря, а плоды сорта Солнышко, которые снимают 15-20 сентября, сохраняются до декабря. К раннезимним относятся сорта Афродита, Орловское полесье, Рождественское, Болотовское, плоды которых убирают в середине сентября, в холодильнике они могут сохраняться до конца января. Наиболее длительным хранением плодов характеризуются сорта Ветеран (до середины марта), Куликовское (до конца марта), Синап орловский (до мая), Свежесть (до мая и дольше) (1). Приведенные данные свидетельствуют о том, что во ВНИИСПК создан широкий набор сортов с плодами различных сроков созревания и хранения, что позволяет создавать «яблочный конвейер» с длительным, почти круглогодичным потреблением свежих плодов.

Целенаправленная селекция на иммунитет к одному из самых вредоносных заболеваний яблони — парше ведется во ВНИИСПК с 1976 года (Е.Н. Седов с соавт., 1983; В.В. Жданов с соавт., 1991). За этот период объем гибридизации составил 2,4 млн цветков, выращено 464,6 тыс. однолетних сеянцев, созданы и включены в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию, 20 иммунных сортов яблони. Среди них сорта с летним созреванием плодов Масловское и Яблочный Спас (6). Выведенные сорта характеризуются скороплодностью и высокими товарными качествами продукции, а сорт Масловское — еще и высоким содержанием аскорбиновой кислоты (17,5 мг/100 г). Иммунный к парше сорт Солнышко с позднеосенним созреванием имеет высокую урожайность и красивые плоды. Лучшими районированными иммунными к парше сортами с зимним созреванием признаны Болотовское, Веняминовское, Имрус, Кандиль орловский, Рождественское, Свежесть. Все они обладают высокой скороплодностью, урожайностью и товарностью плодов. Сорт Кандиль орловский выделяется красивыми коническими плодами с высоким содержанием Р-активных веществ, а сорт Рождественское — десертным вкусом.

Изучение биохимического состава плодов у новых сортов яблони показало (7-9), что сравнительно высоким содержанием сахаров (выше 10,6 %) в плодах характеризуются сорта Масловское, Александр Бойко, Курнаковское, Орлик, Олимпийское, Старт, Орловский партизан, Ивановское, Патриот, Осиповское. Лучшими по содержанию в плодах аскорбиновой кислоты оказались сорта Масловское (17,5 мг/100 г), Зарянка (18,0 мг/100 г), Низкорослое (18,0 мг/100 г), Ветеран (19,4 мг/100 г) и Ивановское (19,5 мг/100 г), Р-активных веществ (более 450 мг/100 г) — Орловское полесье, Памяти Хитрово, Память Семакину, Радость Надежды. Высокую товарностью и массу плодов имели триплоидные сорта Патриот (240 г), Яблочный Спас (210 г), Александр Бойко (200 г), Масловское (200 г), Орловский партизан (190 г), Дарёна (170 г) (10). Для производства большой интерес представляют триплоидные иммунные летние сорта Масловское, Яблочный Спас и зимние сорта Александр Бойко и Рождественское.

Таким образом, в результате 60-летней крупномасштабной работы созданы 74 сорта яблони, 47 из которых включены в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Разные сроки созре-

вания сортов позволяют организовать их «конвейерное» выращивание для круглогодичного обеспечения отечественной продукцией. Многолетнее изучение биохимического состава плодов дает возможность подбирать для этого сорта с повышенным содержанием питательных и биологически активных веществ. Выведено 20 сортов, обладающих иммунитетом к парше, и 12 триплоидных сортов с плодами высокой товарности. Созданные сорта яблони широко внедряются в промышленные и приусадебные сады в ряде регионов России, в Республике Беларусь, проходят испытание на Украине, в Казахстане и других странах.

ФГБУН Всероссийский НИИ селекции
ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР,
302530 Россия, Орловская обл., Орловский р-н, д. Жилина,
e-mail: info@vniispk.ru

Поступила в редакцию
23 сентября 2014 года

Sel'skokhozyaistvennaya biologiya [Agricultural Biology], 2015, V. 50, № 5, pp. 637-640

60 YEAR BRED CONVEYOR OF APPLE VARIETIES, THEIR RESISTANCE TO SCAB AND BIOCHEMICAL CHARACTERISTICS OF FRUITS

E.N. Sedov, M.A. Makarkina, G.A. Sedysheva, Z.M. Serova

All-Russian Research Institute of Breeding Fruit Crops, Federal Agency of Scientific Organizations, d. Zhilina, Orel Region, Orel Province, 302530 Russia, e-mail info@vniispk.ru

Acknowledgements:

Supported in part by Russian Science Foundation, project № 14-16-00127

Received September 23, 2014

doi: 10.15389/agrobiol.2015.5.637eng

Abstract

The results of apple breeding at the All Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding (VNIISPK) for 60 years (1953-2013) are given. The basic sections of breeding are shown (the development of scab immune triploid apple varieties with higher contents of nutrient and biologically active substances in fruit). The biochemical characteristics of fruits in 47 apple varieties released from VNIISPK and included into the State Register are given. The development of the varieties with different dates of maturing and length of storage life allows providing the apple calendar of home apple consumption during the whole year round by the way of purposeful selection of varieties. First in Russia and in the world a series of triploid apple varieties have been produced from crossing between plants with different ploidy. These varieties ensure more regular fruiting and high fruit marketability. The VNIISPK varieties are widely introduced in the production and amateur orchards in a number of regions of Russia and Belarus; they are passing testing in the Ukraine, Kazakhstan and other countries.

Keywords: apple, varieties, breeding, scab immunity, dates of fruit maturing, biochemical composition of fruit, triploidy.

REFERENCES

1. Sedov E.N. *Seleksiya i novye sorta yabloni* [Selection and new apple tree varieties]. Orel, 2011.
2. *Programma i metodika sortoizucheniya plodovykh, yagodnykh i orekhoplodnykh kul'tur* /Pod redaktsiei G.A. Lobanova [Program and methods of studying varieties of fruit, berry and nut crops. G.A. Lobsnov (ed.)]. Michurinsk, 1973.
3. *Programma i metodika seleksii plodovykh, yagodnykh i orekhoplodnykh kul'tur* /Pod redaktsiei G.A. Lobanova [Program and methods of breeding fruit, berry and nut crops. G.A. Lobsnov (ed.)]. Michurinsk, 1980.
4. *Programma i metodika sortoizucheniya plodovykh, yagodnykh i orekhoplodnykh kul'tur* /Pod redaktsiei E.N. Sedova, T.P. Ogol'tsovoi [Program and methods of studying varieties of fruit, berry and nut crops. E.N. Sedov, T.P. Ogol'tsova (eds.)]. Orel, 1999.
5. *Programma i metodika seleksii plodovykh, yagodnykh i orekhoplodnykh kul'tur* /Pod redaktsiei E.N. Sedova [Program and methods of breeding fruit, berry and nut crops. E.N. Sedov (ed.)]. Orel, 1995.
6. Sedov E.N., Zhdanov V.V., Serova Z.M., Makarkina M.A. *Sel'skokhozyaistvennaya biologiya [Agricultural Biology]*, 2013, 1: 42-52 (doi: 10.15389/agrobiol.2013.1.42rus, doi: 10.15389/ag-robiol.2013.1.42eng).
7. Sedov E.N., Makarkina M.A. *Sel'skokhozyaistvennaya biologiya [Agricultural Biology]*, 2007, 3: 18-24.
8. Sedov E.N., Makarkina M.A., Levgerova N.S. *Biokhimicheskaya i tekhnologicheskaya kharakteristika plodov genofonda yabloni* [Biochemical characteristics and fruit processability in the assortment of apple tree varieties]. Orel, 2007.
9. Sedov E.N., Makarkina M.A., Serova Z.M. *Sel'skokhozyaistvennaya biologiya [Agricultural Biology]*, 2011, 1: 76-84.
10. Sedysheva G.A., Sedov E.N. *Poliploidiya i seleksiya yabloni* [Polyploidy in apple tree breeding]. Orel, 2008.