

УДК 634.11:631.52

Е. Н. Седов, д.с.-х.н.

М. А. Макаркина, д.с.-х.н.

З. М. Серова, к.с.-х.н.



ФГБНУ ВНИИ селекции плодовых культур, Россия, Орел, info@vniispk.ru

ХОЗЯЙСТВЕННАЯ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПЛОДОВ ИММУННЫХ К ПАРШЕ СОРТОВ ЯБЛОНИ СЕЛЕКЦИИ ВНИИСПК

Исследования выполнены за счет гранта Российского научного фонда (проект № 14-16-00127)

Аннотация

ВНИИСПК является пионером в России по селекции иммунных к парше сортов с геном V_f . К настоящему времени создан 21 иммунный к парше сорт. В статье приведены сравнительные данные иммунных и неиммунных сортов яблони по продолжительности лежкости плодов, привлекательности внешнего вида, вкусу, а также содержанию в плодах сахаров, титруемых кислот, аскорбиновой кислоты и Р-активных веществ. Сделан вывод о перспективности широкого внедрения иммунных к парше сортов яблони селекции ВНИИСПК в широкое производство.

Ключевые слова: яблоня, иммунные к парше сорта, селекция, товарные и потребительские качества плодов, биохимический состав плодов

UDC 634.11:631.52

E. N. Sedov, doctor of agricultural sciences

M. A. Makarkina, doctor of agricultural sciences

Z. M. Serova, candidate of agricultural sciences

Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding, Russia, Orel, info@vniispk.ru

PRODUCTION AND BIOLOGICAL ASSESSMENT OF FRUIT OF SCAB IMMUNE APPLE CULTIVARS DEVELOPED AT THE VNIISPK

The investigations have been carried out at the expense of the grant of Russian Scientific Fund (Project № 14-16-00127)

Abstract

VNIISPK (All Russia Research Institute of Fruit Crop Breeding) is a pioneer in breeding of scab immune apple cultivars (V_f) in Russia. By nowadays 21 scab immune apple cultivars have been developed. Comparative characteristics of immune and non-immune apple cultivars are given on durability of fruit shelf life, fruit appearance attractiveness and taste as well as the contents of sugars titrate acids, ascorbic acid and P-active substances in fruit. A conclusion has been made that it is perspective to apply scab immune apple cultivars developed at the VNIISPK in the broad production.

Key words: apple, scab immune cultivars, breeding, marketable and consumer qualities of fruit, fruit biochemical composition

Введение

Парша – одно из заболеваний яблони, которое наносит значительный урон урожаю [2, 8]. Считается, что снижение урожая яблок в средней полосе России от поражения паршой составляет не менее 40 %, а в отдельные годы достигает 70...80 %. Установлено, что экономия в связи с исключением дополнительных опрыскиваний против парши в садах иммунных сортов (ген V_f) составляет около 150 долларов на 1 га сада ежегодно [3]. Первые иммунные к парше сорта яблони в России созданы во Всероссийском НИИ селекции плодовых культур (ВНИИСПК). К настоящему времени во ВНИИСПК выведен и уже включен в Госреестр селекционных достижений, допущенных к использованию, 21 иммунный сорт.

Задача наших исследований заключалась в сравнении иммунных к парше сортов селекции ВНИИСПК с широко распространенными неиммунными сортами Антоновка обыкновенная, Мелба, Осеннее полосатое, Папировка и Северный синап по товарным, потребительским качествам плодов и их биохимическому составу.

Материал и методика исследований

Материалом исследований служил 21 иммунный к парше сорт яблони, созданный в институте, и 5 неиммунных широко распространенных сортов яблони. Исследования проводили общепринятыми методами [5]. Изучение биохимического состава плодов проводилось в лаборатории биохимической оценки сортов ВНИИСПК. Определение содержания сахаров в плодах яблони проводилось по методу Бертрана, титруемых кислот (общей кислотности) – титрованием вытяжек децинормальным раствором гидроксида натрия, аскорбиновой кислоты – титрованием щавелевокислых вытяжек краской Тильмана (2,6-дихлорфенолиндофенолом), Р-активных веществ – колориметрическим методом в модификации Л. И. Вигорова [4, 5].

Результаты и обсуждение

Исследования показали, что по массе плодов иммунные к парше сорта превосходили широко распространенные неиммунные сорта (147 г и 137 г) (таблица 1). Среди иммунных к парше сортов наибольшей массой плодов характеризуются Александр Бойко, Масловское, Яблочный Спас (все 200 г). Сравнительно крупноплодным является также сорт Памяти Хитрово (170 г). Плоды иммунных сортов не уступают неиммунным по привлекательности внешнего вида и вкусу.

Плоды иммунных к парше сортов яблони выгодно отличаются по содержанию сахаров (10,50% и 9,29%). Большинство иммунных к парше сортов содержит в плодах сахаров более 10%, наибольшей сахаристостью отличаются: Афродита (13,38%), Приокское (12,40%), Курнаковское (12,40%), Ивановское (11,78%). Среди неиммунных контрольных широко распространенных сортов более высокой сахаристостью плодов отличаются Мелба (9,88%) и Осеннее полосатое (9,79%). Иммунные и неиммунные сорта в целом мало различаются по содержанию в плодах титруемых кислот (0,68% и 0,72%, соответственно). Высоким содержанием кислоты в плодах характеризуется неиммунный сорт Антоновка обыкновенная (0,99%). Нами выявлено, что при селекции не всегда от родителей с высоким содержанием в плодах кислот получают гибридные формы и сорта с высоким содержанием в плодах кислоты [7]. В нашей практике при скрещивании формы 814 (донора иммунитета к парше) с кислотностью плодов 1,04% с сортом Мекинтош тетраплоидный (плоды с кислотностью 0,96%) получен сорт Старт, в плодах которого содержалось только 0,57% кислоты (отрицательная трансгрессия).

Таблица 1 – Товарные, потребительские качества и биохимический состав плодов иммунных к парше сортов яблони (ген V_f) селекции ВНИИСПК (средние многолетние данные за 2010...2014 гг.)

№ п/п	Сорт	Срок созревания	Продолжительность лежкости плодов	Масса плодов, г	Внешний вид плодов, балл	Вкус плодов, балл	Сахаров, %	Титруемых кислот, %	Сахаро-кислотный индекс	АК, мг/100 г	Р-активные вещества, мг/100 г
Иммунные к парше сорта селекции ВНИИСПК											
1	Александр Бойко	зимний	до второй декады марта	200	4,4	4,4	10,74	0,51	21,1	4,4	351
2	Афродита	раннезимний	до конца декабря	130	4,4	4,4	13,38	0,48	21,6	6,8	464
3	Болотовское	зимний	до конца января	150	4,3	4,4	10,42	0,40	26,7	11,1	477
4	Веньяминовское	зимний	до конца февраля	130	4,4	4,4	9,73	0,62	21,6	4,8	235
5	Здоровье	зимний	до середины февраля	140	4,3	4,3	9,61	0,88	10,9	7,8	449
6	Ивановское	зимний	до середины февраля	150	4,4	4,4	11,78	0,85	13,9	19,5	432
7	Имрус	зимний	до конца февраля	140	4,4	4,4	9,64	0,77	12,5	9,3	433
8	Кандиль орловский	зимний	до конца января	120	4,4	4,3	10,21	0,56	18,2	7,2	558
9	Курнаковское	зимний	до середины февраля	130	4,3	4,3	10,79	0,73	14,8	11,3	380
10	Масловское	летний	до конца сентября	200	4,3	4,4	10,40	0,61	17,0	17,0	261
11	Орловское полесье	раннезимний	до середины января	140	4,4	4,3	10,00	0,85	11,7	6,9	438
12	Памяти Хитрово	зимний	до конца февраля	170	4,3	4,3	10,24	0,93	11,0	3,5	379
13	Приокское (колонна)	зимний	до февраля	150	4,5	4,4	12,40	0,61	20,3	4,2	380
14	Рождественское	зимний	до конца января	140	4,4	4,4	10,25	0,59	17,4	4,8	495
15	Свежесть	позднезимний	до конца мая	140	4,3	4,3	10,08	0,80	12,6	12,5	377
16	Солнышко	позднеосенний	до декабря	140	4,4	4,3	9,80	0,84	11,7	7,7	424
17	Старт	зимний	до конца февраля	140	4,3	4,4	10,87	0,57	19,1	11,0	404
18	Строевское	зимний	до конца февраля	120	4,4	4,3	10,40	0,61	17,0	7,0	396
19	Юбилей Москвы	зимний	до конца февраля	120	4,3	4,3	9,59	0,67	11,3	5,6	352
20	Юбиляр	летний	до конца сентября	130	4,4	4,3	9,45	0,86	11,0	14,1	361
21	Яблочный Спас	летний	до конца сентября	200	4,4	4,4	10,73	0,64	16,8	11,1	481
В среднем по иммунным к парше сортам				147	4,37	4,32	10,50	0,68	16,1	8,9	406
Неиммунные контрольные широко распространенные сорта											
	Антоновка обыкновенная	зимний	до конца декабря	140	4,2	4,2	8,66	0,99	8,8	14,5	340
	Мелба	летний	до ноября	130	4,4	4,4	9,88	0,71	13,9	9,2	389
	Осеннее полосатое	осенний	до декабря	140	4,3	4,4	9,79	0,59	16,6	9,0	248
	Папировка	летний	до конца августа	125	4,0	4,0	9,10	0,75	12,0	15,1	259
	Северный синап	позднезимний	до мая	120	4,2	4,2	9,01	0,58	15,5	13,9	137
В среднем по пяти контрольным сортам				132	4,22	4,30	9,29	0,72	13,4	12,3	275
НСР _{0,05}				13,2	0,05	0,05	0,58	0,08	2,5	2,4	53,3

Вкусовые качества плодов у яблони во многом определяются отношением сахара к кислоте (сахарокислотным индексом). Нами [6] показано, что по содержанию кислоты в плодах сорта яблони могут различаться в 10 раз и больше, чего нельзя сказать о содержании сахаров. В связи с этим, именно содержанием кислоты в плодах в наибольшей степени определяется значение сахарокислотного индекса и вкус плодов. Считается, что наибольшей гармоничностью вкуса плодов, как правило, обладают плоды сортов с сахарокислотным индексом (СКИ) 15-25. Сорта и формы с сахарокислотным индексом значительно превосходящим 25 обычно мало перспективны. Они имеют пресный вкус, получают низкую дегустационную оценку при потреблении в свежем виде и мало пригодны для технической переработки [1, 9]. Из данных таблицы видно, что у иммунных к парше сортов селекции ВНИИСПК с дегустационной оценкой вкуса плодов на балл 4,4 сахарокислотный индекс был, как правило, 15 и выше. Из группы неиммунных широко распространенных сортов высокую дегустационную оценку вкуса плодов (4,4 балла) получили сорта Мелба, Осеннее полосатое, сахарокислотный индекс у них был 13,9 и 16,6, соответственно. У сорта Антоновка обыкновенная вкус плодов обычно оценивается на 4,2 балла, сахарокислотный индекс плодов у него равен 8,8, а у сорта Папировка – вкус плодов на 4,0 балла, а сахарокислотный индекс плодов – 12,0.

По содержанию аскорбиновой кислоты (витамина С) плоды иммунных к парше сортов, к сожалению, уступают неиммунным широко распространенным сортам (8,9 мг/100 г и 12,2 мг/100 г). Это связано с тем, что одним из родителей у иммунных сортов селекции ВНИИСПК были зарубежные сорта и формы с низким содержанием в плодах аскорбиновой кислоты. Только сорта Ивановское и Масловское характеризуются повышенным содержанием аскорбиновой кислоты в плодах (19,5 мг/100 г и 17,0 мг/100 г, соответственно). Среди неиммунных широко распространенных сортов повышенным содержанием аскорбиновой кислоты в плодах отличаются Антоновка обыкновенная (14,5 мг/100 г) и Папировка (15,1 мг/100 г). По содержанию Р-активных веществ в плодах иммунные к парше сорта селекции ВНИИСПК значительно превосходят неиммунные сорта (406 мг/100 г и 275 мг/100 г). Высоким содержанием Р-активных веществ в плодах отличаются иммунные сорта Кандиль орловский (558 мг/100 г), Рождественское (495 мг/100 г), Яблочный Спас (481 мг/100 г) и Болотовское (477 мг/100 г). Повышенным содержанием Р-активных веществ в плодах неиммунных сортов характеризуются Антоновка обыкновенная (340 мг/100 г) и Мелба (389 мг/100 г).

Заключение

Таким образом, созданные во ВНИИСПК иммунные к парше (ген Vf) сорта яблони не уступают широко распространенным в средней полосе России неиммунным сортам по массе, внешнему виду и вкусовым качествам плодов. По содержанию сахаров в плодах иммунные к парше сорта, в большинстве своем превосходят неиммунные сорта, а по содержанию Р-активных веществ значительно превосходят их. К сожалению, иммунные к парше сорта селекции ВНИИСПК в большинстве уступают неиммунным по содержанию аскорбиновой кислоты в плодах. Широкое внедрение иммунных сортов яблони в производство оздоровит экологическую обстановку в садах и позволит получать плоды более чистые в санитарном отношении.

Литература

1. Архипова, Т. Н. Оценка сортов яблони алтайской селекции по биохимическим показателям / Т. Н. Архипова, Е. Е. Шишкина // Состояние сортимента плодовых и ягодных культур и задача селекции: тез. докл. и выступ. на междунауч. конф. (2-5 июля 1996 г., Орел). – Орел, 1996. – С. 13-15.
2. Жданов, В. В. Селекция яблони на устойчивость к парше / В. В. Жданов, Е. Н. Седов. – Тула: Приок. кн. изд-во, 1991. – 208 с.
3. Кичина, В. В. Принципы улучшения садовых растений / В. В. Кичина. – М., 2011. – 528 с.
4. Методы биохимических исследований растений / (А. И. Ермаков, В. В. Арасимович, И. П. Ярош и др.). – Л.: Агропромиздат, 1987. – 430 с.
5. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е. Н. Седова, Т. П. Огольцовой. – Орел: ВНИИСПК, 1999. – 608 с.
6. Седов, Е. Н. Биохимическая и технологическая характеристика плодов генофонда яблони / Е. Н. Седов, М. А. Макаркина, Н. С. Левгерова. – Орел: ВНИИСПК, 2007. – 310 с.
7. Седов, Е. Н. Селекция и новые сорта яблони / Е. Н. Седов. – Орел: ВНИИСПК, 2011. – 624 с.
8. Седов, Е. Н. Устойчивость яблони к парше (сорта и селекция) / Е. Н. Седов, В. В. Жданов. – Орел: Приок. кн. изд-во, 1983. – 116 с.
9. Ширко, Т. С. Биохимия и качество плодов / Т. С. Ширко, И. В. Ярошевич. – Минск: Наука і тэхніка, 1991. – 294 с.

References

1. Arkhipova T.N., Shishkina E.E. (1996): The assessment of Altai apple varieties on biochemical indices. In: Proc. Intern. Sci. and Met. Conf. The condition of fruit and berry assortment and breeding task. VNIISPK, Orel, 13-15. (in Russian).
2. Zhdanov V.V., Sedov E.N. (1991): Apple breeding for scab resistance. Priokskoe knizhnoe izdatel'stvo, Tula. (in Russian).
3. Kichina V.V. (2011): Principles of orchard plant improvement. VSTISP, Moscow. (in Russian).
4. Methods of biochemical research of plants (1987): Ermakov A.I. et al. (ed.). Agropromizdat, Leningrad. (in Russian).
5. Program and methods of variety investigation of fruit, berry and nut crops (1999): Sedov E.N., Ogol'tsova T.P.(ed.). VNIISPK. Orel. (in Russian).
6. Sedov E.N., Makarkina M.A., Levgerova N.S. (2007): Biochemical and technological characteristic of apple gene pool fruit. VNIISPK, Orel. (in Russian).
7. Sedov E.N. (2011): Breeding and new apple varieties. VNIISPK, Orel. (in Russian).
8. Sedov E.N., Zhdanov V.V. (1983): Apple resistance to scab (varieties and breeding). Priokskoe knizhnoe izdatel'stvo, Tula. (in Russian).
9. Shirko T.S., Yaroshevich I.V. (1991): Biochemistry and quality of fruit. Navuka i tekhnika, Minsk. (in Russian).