

УДК 631.523. 663.8.

СОЗДАНИЕ СОРТОВ ЯБЛОНИ (*Malus domestica* Borkh.) СОКОВОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Н. С. Левгерова, кандидат сельскохозяйственных наук,

Е. Н. Седое, академик РАСХН,

Е. С. Салина, кандидат сельскохозяйственных наук,

З. М. Серова, кандидат сельскохозяйственных наук

Государственное научное учреждение Всероссийский НИИ селекции плодовых культур,
г. Орел, Россия

Введение. Развитие производства натуральных соков требует создания сырьевой базы, что предполагает использование специально подобранных сортов с определенными химико-технологическими качествами плодов, регулярным плодоношением, высокой продуктивностью, являющимися условиями повышенной рентабельности сокового производства. С 1991г. во Всероссийском НИИ селекции плодовых культур проводится селекция яблони на пригодность для сокового производства. С этой целью осуществляются целенаправленные скрещивания, в которые вовлекаются сорта и формы, в наибольшей степени отвечающие вышеуказанным требованиям. При этом предпочтение отдает

ся иммунным или высокоустойчивым к парше исходным формам [1, 2]. За этот период по разделу «Селекция сортов яблони для сырьевых садов» проведена гибридизация в объеме 60,2 тыс. цветков, осуществлена 51 комбинация скрещиваний, получено 25,4 тыс. нормально развитых семян, выращено 10263 однолетних сеянца и после многократных браковок в сад высажено 2336 отборных сеянцев (табл. 1).

Наряду с гибридизацией проводится технологическое изучение отборных сеянцев для оценки пригодности их плодов к различным видам переработки, в первую очередь, для сока и использования в дальнейшей селекции, а также выделенных по технологическим признакам

гибридов для оценки возможности их возделывания в сырьевых насаждениях [11-

Методика. Изучение технологических признаков, наиболее значимыми из которых применительно к сокам являются масса плодов, прочность кожицы и плотность мякоти, определяющих возможности использования механизации и автоматизации технологического процесса и влияющих на количество отходов, расход сырья, выход сока, а также дегустационную оценку и химические по

казатели, от которых зависят вкусовые качества и пищевая ценность сока (мас-совая доля растворимых сухих веществ (РСВ), сахаров, титруемых кислот, Р-активных катехинов), и которые проводились по общепринятым методикам [3- 5]. При отборе сеянцев прежде всего обращали внимание на величину выхода сока, его вкусовые качества и соответствие требованиям стандарта [6]. Контролем служил сорт Антоновка обыкновенная.

Таблица 1

Объем работы по разделу “Селекция сортов яблони для сырьевых садов”

Годы гибридизации	Количество комбинаций скрещивания, шт.	Опылено цветков, шт.	Получено семян, шт.	Выращено од-нолетних сеянцев, шт.	Высажено отборных сеянцев в сад, шт.
1991	17	18710	11032	4958	1196
1993	5	4250	1160	890	295
1994	6	6520	1176	887	202
1995	6	7890	2096	1545	322
1996	6	7480	3380	1173	235
2004	1	1092	42	0	0
2005	6	7400	4138	805	86
2006	1	1470	625	5	-
2007	3	5400	-	-	-
Итого .	51	60212	25403	10263	2336

Результаты исследований. Анализ гибридных семей показал, что плоды не всех сеянцев позволяли получать сок хороших вкусовых качеств. На основании изучения сеянцев 940 иммунных к парше

гибридов яблони из 14 семей, сок из плодов которых в первый год получил дегустационную оценку 4,3 балла и выше, для дальнейших исследований было отобрано 21 (табл. 2).

Таблица 2

Результаты отбора гибридных сеянцев от целенаправленных скрещиваний на пригодность к соковому производству и последующего изучения

№ семьи	Комбинация скрещивания	Число сеянцев в семье,	Отобрано для дальнейшего изучения, шт
4071	16-40-111 (R-12740-7A - свободное опыление) / 7-1-112 (сеянец Голден Граймз)	313	7
4062	17- 34 (Бельфлер-китайка / M.prunifolia.) / 18- 49-3 (Коричное полосатое / PR12T67)	94	2
4068	25-14-140 (Фантазия - свободное опыление) /18- 49-17 (Коричное полосатое / PR12T67)	86	6
4075	21-45-63 [13-76-55 (Анис пурпурный / Несравненное) /13-62-73 (Антоновка обыкновенная / Ренет Фрома Золотой)] / Свежесть	56	1

№ семьи	Комбинация скрещивания	Число сеянцев в семье,	Отобрано для дальнейшего изучения, шт
4486	3-3-72 (Сибирская ягодная яблоня /M9) / 23-12-81 (814 - свободное опыление)	55	-
4066	7-1-112 (сеянец Голден Граймз) /18-49-109 (Коричное полосатое /1924)	15	-
4064	13-83-88 (Антоновка новая / Несравненное) / Свежесть	14	1
4481	Антоновка обыкновенная / 23-14-64 (814- свободное опыление)	5	1
4074	21-45-45 (13-76-55 / 13-62-73) / 18-57-30 (SR 0523/1924)	5	-
4060	Бельфлер алтайский /18-53-28 (Скрыжапель / OR18T13)	4	1
4373	Либерти / Гринсливз	1	1

При изучении массы плодов у гибридных сеянцев, иммунных к парше, установлено, что она изменяется в зависимости от сорта, метеорологических условий года и варьирует в пределах от $V=3,4-39,3\%$. При этом размах изменчивости составляет от 122,9 г (сеянец 29-26-95) до 28,8 г (сеянец 30-55-50).

Прочность кожицы как технологический показатель, влияющий на величину отходов, зависит от многих факторов. В различные годы плоды одного и того же сеянца имели неодинаковую прочность кожицы. Среднее значение этого показателя составило $17,1 \text{ кг/см}^2$, практически как в контроле. Самая прочная кожица была у плодов сеянца 30-56-97 - $25,0 \text{ кг/см}^2$, а самая нежная - $9,2 \text{ кг/см}^2$ - у 30-55-40. У половины изучающих гибридов прочность кожицы плодов была на уровне Антоновки обыкновенной (контроль), у половины - выше контроля и только у одного сеянца она оказалась менее прочной. Самой прочной кожицей обладали яблоки гибридов 30-56-42, 30-56-7, 30-56-12, 30-56-64, 30-56-97 (семья 4071), 29-26-124 и 29-26-135 (семья 4075); наименее прочной - 30-55-40 (семья 4068).

Плотность мякоти, как и прочность кожицы, влияет на массу отходов. Этот лабильный показатель зависит как от генотипа, так и от внешних условий. Средняя величина плотности мякоти за годы изучения составила 5,3 при максимальной 8,8 (30-57-16, 30-56-97) и минимальной - $2,5 \text{ кг/см}^2$ (30-57-16). В кон

троле она достигала - $5,1 \text{ кг/см}^2$. Гибрид 30-56-97 имел плоды с самой плотной мякотью и самой прочной кожицей. В целом же большая часть гибридных сеянцев имела плоды по прочности кожицы и мякоти такие же как у Антоновки обыкновенной.

Важнейший технологический показатель для сокового производства - выход сока, поскольку именно он в основном определяет его рентабельность. Анализ изучаемых иммунных сеянцев показал, что сокоотдача их плодов в значительной степени зависит от условий вегетации, в частности от количества осадков в период формирования плодов. За годы исследований наибольший выход сока отмечен в 2003 г. - 65,9%, когда сумма осадков равнялась 301,2 мм, в то время как в 2004 и 2005 гг. выход сока оказался ниже - 60,5 и 59,3% (количество осадков было 215,4 и 208,3 мм соответственно). В среднем за годы исследований выход сока у гибридов составил 61,8%, в контроле - 63,3%. Самым высоким выходом сока характеризовался сеянец 29-25-186 (73,9%), самым низким

- 30-56-6 - 51,4%. Выход сока достаточно высок у всех отобранных гибридов за исключением сеянцев 30-56-6 и 30-56-7. Особенно выделились сеянцы 29-23-192, 29-26-112, 30-55-3, сочетающие данный показатель на уровне лучших зарубежных сидровых сортов с высокими значениями других химико-технологических признаков (табл. 3).

Таблица 3

**Характеристика иммунных к парше гибридных сеянцев яблони, перспективных по выходу и качеству сока
(среднее за 2002-2005 гг.)**

Номер гибридного сеянца	Номер семьи и происхождение	Средняя масса плода, г	Прочность кожицы, кг/см ²	Плотность мякоти, кг/см ²	Выход сока, %	Дегустационная оценка сока, балл			Химический состав сока				
						внешний вид	вкус	общая	РСВ, %	сахар, %	Кислотность, %	СКИ	катехин, мг/100г
29-23-192	4060 [Бельфлер алтайский /18-53- 28 (Скрыжапель / OR18T13)]	62	12,7	6,1	68,8	4,3	4,4	4,4	13,5	11,7	0,57	20,5	55,7
29-26-112	4075 [21-45-63 [13-76-55(Анис пурпурный /Несравненное) /13-62-73(Антоновка обыкновенная / Ренет Фрома Золотой)] / Свежесть]	90	18,7	6,0	66,7	4,4	4,3	4,3	12,4	10,8	0,34	31,8	125,1
29-26-102		80	17,1	6,0	63,6	4,4	4,4	4,4	15,8	14,5	0,21	69,0	103,4
29-26-135		95	22,2	6,6	62,2	4,3	4,4	4,3	13,3	11,7	0,22	53,2	102,0
29-26-144		109	14,0	5,0	60,2	4,0	4,4	4,2	13,3	11,4	0,46	24,8	143,5
30-55-3	4068 [25-14-140 (Фантазия - свободное опыление) /18-49-17 (Коричное полосатое / PR12T67)]	44	12,0	4,1	65,7	4,4	4,2	4,3	14,4	12,1	0,64	18,9	114,6
30-55-121	4071 [16-40-111 (R-12740-A - свободное опыление) / 7-1-112 (сеянец Голден Граймз)]	70	18,4	5,7	64,9	4,3	4,1	4,2	12,8	11,2	1,07	10,5	115,0
30-56-97		77	25,0	8,8	64,2	4,5	4,4	4,5	14,9	14,6	0,85	17,2	80,2
30-56-12		102	21,8	7,1	61,3	4,4	4,4	4,4	13,0	8,8	0,59	14,9	114,1
30-56-42		81	21,3	7,8	61,5	4,3	4,2	4,2	13,7	11,4	0,93	12,3	130,8
30-56-64		70	23,1	5,5	60,6	4,3	4,3	4,3	12,6	11,3	1,05	10,8	56,7
29-26-187	4373 [Либерти / Гринсливз]	76	19,4	7,3	63,3	4,3	4,4	4,3	14,2	12,0	0,46	26,1	96,0
Антоновка обыкновенная (контроль)		136	17,2	5,1	63,3	4,3	4,2	4,3	11,1	9,9	0,86	11,5	75,5
НСР _{0,5}		15,5	3,4	1,1	2,1	0,11	0,09	0,08	0,1	1,3	0,24	15,7	22,4

Оценки сока из плодов изучавшихся сеянцев варьировали от 4,1 (29-26-124) до 4,5 балла (30-56-6, 30-56-97, 30-55-33). В среднем общая дегустационная оценка оказалась на уровне контрольного сорта Антоновка обыкновенная - 4,3 балла. Большинство гибридов по органолептическим качествам сока не превосходили контроль. Следует отметить лишь гибриды 30-56-6, 30-56-97, 30-55-33, которые по органолептическим показателям сока значительно опережают Антоновку обыкновенную.

По вкусовым качествам сока выделились сеянцы из семьи 4071. Дегустационная оценка сока в среднем составила 4,4 балла, а характер вкуса варьировал от натурального гармоничного кисло-сладкого до сладкого.

Содержание РСВ в соке также является важнейшим технологическим показателем и регламентируется стандартом ГОСТ Р 52184-2003, в соответствии с которым их массовая доля должна быть не менее 9% в соке ранних сортов, 9,5% - поздних и 11% в марочном соке. От содержания РСВ зависит экстрактивность сока, насыщенность его вкуса. Соки плодов всех изучавшихся гибридных сеянцев по содержанию РСВ превосходили сок из Антоновки обыкновенной (11,1%) и соответствовали марочному. При среднем значении РСВ в соке из плодов гибридов (14,0%) самым высоким их содержанием (16,7%) характеризовался сеянец 30-55-33, самым низким - 29-26-113 (12,0%).

Титрованная кислотность также регламентируется стандартом. Массовая доля титрованных кислот не должна быть ниже 0,2% в соке из ранних яблок и 0,3% в марочном соке или соке из поздних сортов. Общая кислотность сока изучавшихся гибридов изменялась в пределах от 0,20% (29-26-113) до 1,26% (30-55-33) при среднем значении 0,72%, что соответствует ГОСТ Р 52184-2003. Повышенным содержанием кислот в соке характеризуются плоды гибридов 30-55-33 (1,26%), 30-55-121 (1,15%), 30-56-64 (1,11%). Низкая кислотность характерна для соков гибридов 29-26-113 (0,20%), 29-26-102, 29-26-135 (0,22%), 29-66-95 (0,24%), 29-26-112 (0,32%).

По количественному содержанию сахаров, определяющих вкус сока и его энергетическую ценность, почти все гиб

ридные сеянцы превосходит контроль (9,9%). Наибольшим содержанием сахаров отличался сок гибрида 30-65-33 (15,6%), самым низким - 30-56-12 (10,1%), а среднее содержание сахаров в соке по всем гибридам составило 12,5%. По содержанию сахаров выделились гибриды 30-55-33 (15,7%), 30-56-6 (14,4%), 29-26-102 (14,3%), 30-55-50 (14,1%).

Многолетняя практика показывает, что для получения соков с приятным вкусом важно, чтобы количество сахара и кислоты в плодах было в оптимальном соотношении - от 11 до 20 (лучше 15...20). Именно соотношение сахара и кислоты (сахарокислотный индекс, СКИ), а не их количественное содержание, определяет вкусовое восприятие - сладкий или кислый сок. Яблочные соки с кислотностью выше, чем 1,0% и ниже, чем 0,4% нежелательны. Высокая кислотность делает их резкими, а низкая - пустыми, плоскими по вкусу. Содержание сахара в них также должно быть не менее 8,0% [7]. Ср.к всех изучавшихся гибридов имел более сладкий вкус, чем сок сорта Антоновка обыкновенная - среднее значение СКИ составило 26,1 (в контроле - 11,5), размах изменчивости очень велик - от 10,3 (30-55-121) до 67,0 (29-26-102). СКИ в оптимальных пределах характерен для соков из плодов гибридов 29-23-192

(19,9), 30-55-50 (18,0), 30-55-88 (17,8), 30-61-13 (17,6), 30-56-97 (16,7), 30-54-110 (15,5), 30-55-33 (14,1).

Содержание Р-активных катехинов в соке во многом определяет его антиоксидантную ценность. Оно, как и в мякоти яблок, значительно менялось в зависимости от происхождения гибридов, года их изучения и варьировало в среднем от 50,2 мг/100 г (сеянец 30-54-135) до 175,3 (сеянец 29-26-113) при среднем значении 105,0 мг/100 г. Почти все сеянцы по содержанию катехинов в соке превосходили контроль (75,5 мг/100 г), несколько были на его уровне и только три сеянца содержали катехины в соке ниже контроля. Высоким содержанием катехинов отличались соки гибридов 29-26-113 (175,3 мг/100 г), 29-24-96 (143,0), 30-55-88 (135,8), 30-55-121 (134,9), 30-56-42 (132,4), 29-26-112 (131,1 мг/100 г).

На основании оценки плодов иммунных к парше гибридов яблони на при

годность для сокового производства выделены лучшие, не уступающие по основным технологическим показателям, а по ряду из них (содержание РСВ и Р-активных катехинов в соке) превосходящие мировые сидровые сорта (табл. 3).

Проведенные исследования показали наиболее результативные комбинации скрещиваний для получения сеянцев с высокими значениями некоторых технологических показателей (табл. 4).

Таблица А

Проявление наиболее ценных признаков у гибридных сеянцев из различных семей

Название семьи	Среднее по семье	Размах изменчивости
Выход сока, %		
25-14-140 (Фантазия - свободное опыление) / 18-49-17 (Коричное полосатое / PR12T67)	62,8	54,0-73,8
Растворимые сухие вещества, %		
25-14-140 (Фантазия - свободное опыление) / 18-49-17 (Коричное полосатое / PR12T67)	15,8	13,2-17,0
Р-активные вещества, мг/100 г		
21 -45-63 [13-76-55 (Анис пурпурный / Несравненное) / 3-62-73 (Антоновка обыкновенная / Ренет Фрома Золотой)] / 16-37-172 (Антоновка краснобочка / PR12T67)	115,4	55,8-185,6
Вкусовые качества сока, балл		
16-40-111 (R12740-7A - свободное опыление) / 7-1-112 (сеянец Голден Граймз)	4,4	4,2-4,5

Так, комбинация 25-14-140 (Фантазия - свободное опыление) / 18-49-17 (Коричное полосатое / PR12T67) признана перспективной для получения иммунных к парше сеянцев с более высоким выходом сока, содержанием РСВ и сахаров. Ценной комбинацией на повышенное содержание Р-активных катехинов является 21-45-63 [13-76-55 (Анис пурпурный / Несравненное) / (Антоновка обыкновенная / Ренет Фрома Золотой)] / 16-37-172 (Антоновка краснобочка / PR12T67). По количеству сеянцев с высокими органолептическими показателями сока выделилась семья 16-40-111 (R12740-7A - свободное опыление) / 7-1-112 (сеянец Голден Граймз).

Выводы. В результате технологической оценки иммунных к парше гибридов яблони, полученных от целенаправленных скрещиваний на пригодность для сокового производства, по комплексу признаков выделились гибридные сеянцы 29-23-192 [Бельфлер алтайский / 18-53-28 (Скрыжапель / OR18T13)]; 29-26-112 [21-45-63 [13-76-55 (Анис пурпурный / Несравненное) / 13-62-73 (Антоновка обыкновенная / Ренет Фрома Зо

лотой)] / 16-37-172 (Антоновка красно бочка / PR12T67)]; 30-55-3 [25-14-14 (Фантазия - свободное опыление) 18-49-17 (Коричное полосатое PR12T67)]; 30-56-97 [16-40-111 (R12740 7A - свободное опыление) / 7-1-112 (сеянец Голден Граймз)].

Использованная литература:

1. Комплексная программа по селекции семечковых культур в России на 2001-2020 гг.: Основные направления и методы селекции семечковых культур. / Междунаучная научно-метод. конф (Постановление) - Орел, 31 июля - 1 августа 2001 г. - Орел, 2001. - 30 с.
2. Седов, Е. Н. Селекция и сортоизучение яблони для центральных регионов России. / Е. Н. Седов. - Орел: Изд-во ВНИИСПК, 2005. - 312 с.
3. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. - Орел: Изд-во ВНИИСПК 1999. - 608 с.
4. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур. - Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. - 502 с.

5. ГОСТ Р 656 - 79. Соки фруктовые прямого отжима. Технические условия. - М., 2003.
6. Мегердичев, Е. Я. Технологические требования к сортам овощных и плодовых культур, предназначенным для различных видов консервирования. / Е. Я. Мегердичев . - М.: Россельхозакадемия, 2003.
7. Осипова, З. Ф. Химический состав плодов яблони и качество консервов. / Пути интенсификации садоводства и селекция плодовых и ягодных культур. // З. Ф. Осипова, З. А. Седова. - Тула: Приок. кн. изд-во, 1989.

УДК 631.523.663.8

Левгерова Н. С., Седов Е. М., Салина Е. С., Серова З. М. Утворення сортів яблуні (*Malus domestica* Borkh.) сокового призначення // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. - К., 2008. - №7.

На основі оцінки плодів імунних до парші гібридів яблуні, одержаних від цілеспрямованих схрещувань на придатність до сокового виробництва, виділено найперспективніші, які не поступаються за основними технологічними показниками (вихід соку), а за рядом з них (уміст розчинних сухих речовин і Р-активних катехинів у сокові) перевищують світові сорти сокового призначення.

Ключові слова: сорти яблуні, комбінація схрещування, сіянці яблуні, плоди, якість соку.

УДК 631.523.663.8

Левгерова Н. С., Седов Е. Н., Салина Е. С., Серова З. М. Создание сортов яблони (*Malus domestica* Borkh.) сокового

назначения // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. - К., 2008. - № 7.

По результату оцінки плодів імунних к парші гібридів яблони, отриманих від ціленаправлених схрещувань на придатність для сокового виробництва, виділені найбільш перспективні, не поступаючі по основним технологічним показателям (вихід соку), а по ряду з них (содержание РСВ и Р-активных катехинов в соке), превосходящие мировые соковые сорта.

Комбінація 25-14-140 (Фантазія - свободное опыление) / 18-49017 (Коричное полосатое / PR12T67) признана найбільш перспективною з точки зору отримання імунних к парші сеянців, плоди яких відрізняються високим виходом соку, содержанием РСВ и сахаров. Сеянці сім'ї 16-40-111 (R-12740- 7 А - свободное опыление) / 7-1-112 (сеянец Голден Граймз) формують плоди з високими органолептичними показателями соку.

УДК 631.523.663.8

Levgerova N., Sedov E., Salina E., Serova Z. Developing apple cultivars (*Malus domestica* Borkh.) of juice purpose // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. - К., 2008. - № 7.

The fruit of apple scab immune hybrids, obtained from the targeted crossings for suitability for juice production, were estimated. The most perspective hybrids were selected. They are not inferior to the world juice cultivars in the basic technological characters (juice output), and even surpass them in a number of these characters (the content of SDS and P-active catechols in juice).