

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОЛОННОВИДНЫХ ЯБЛОНЬ В КАЧЕСТВЕ СЫРЬЯ ДЛЯ СОКОВОГО ПРОИЗВОДСТВА

Е.С. Салина, к.с.-х.н.

Н.С. Левгерова, д.с.-х.н.

Е.Н. Седов, д.с.-х.н.

И.А. Сидорова, н.с.

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

Аннотация

Приведены результаты технологической оценки пригодности к соковому производству колонновидных сортов яблони селекции ВНИИСПК: Восторг, Гирлянда, Зеленый шум, Памяти Блынского, Поэзия, Приокское, Созвездие. Показано, что все эти сорта по физико-химическим и органолептическим показателям сока превосходят контроль, сорт Антоновка обыкновенная, и соответствуют Техническому регламенту на соковую продукцию. Содержание РСВ в соках было от 14,7% (Памяти Блынского) до 12,8% (Поэзия), в контроле – 11,2%. Соки сортов Созвездие, Приокское, Гирлянда, благодаря невысокой кислотности (0,66; 0,71; 0,77% соответственно), могут быть рекомендованы для питания детей раннего возраста. Все сорта показали высокие органолептические качества сока. Средняя дегустационная оценка сока составила 4,4 балла. Лучшие вкусовые качества были отмечены у сока сортов Созвездие и Приокское (4,6 балла) при СКИ 20,9 и 18,4 соответственно. По выходу сока сорта располагаются следующим образом: Приокское (66,3%) → Зеленый шум (57,6%) → Гирлянда (55,9%) → Созвездие (52,3%) → Памяти Блынского (52,1%) → Восторг (49,4%) → Поэзия (48,5%). В среднем выход сока у колонн составил 55,6%, в контроле – 62,9%. Эффективность возделывания колонн для производства сырья соковой отрасли по сравнению с обычными сортами обусловлена высоким выходом сока с единицы площади. Так, средний выход сока с одного гектара (т/га) у колонновидных сортов составил 11,6 т/га (в контроле 6,3 т/га) – от 19,5 (Приокское) до 5,4 т/га (Созвездие). Для выращивания в интенсивном сырьевом саду наиболее перспективным является сорт Приокское, сочетающий высокий выход сока, высокую урожайность с хорошими органолептическими качествами сока, позволяющий получать 19,5 т/га сока.

Ключевые слова: яблоня, колонновидные сорта, технологическая оценка, сок, выход сока, эффективность использования

THE EFFICIENCY OF USING COLUMNAR APPLES AS RAW MATERIAL FOR JUICE PRODUCTION

E.S. Salina, candidate of agricultural sciences

N.S. Levgerova, doctor of agricultural sciences

E.N. Sedov, doctor of agricultural sciences

I.A. Sidorova, researcher

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

Abstract

The results of the technological evaluation of suitability of columnar apple cultivars for juice production are given. Columnar apple cultivars from the VNIISPК program 'Vostorg', 'Girlianda', 'Zeliony Shum', 'Pamyati Blynskogo', 'Poezia', 'Priokskoye' and 'Sozvezdie' have been evaluated. It is shown that all of these cultivars exceed control cultivar 'Antonovka Obyknovennaya' in physical, chemical and organoleptic indices and they meet the Technical Regulations for juice production. The soluble dry matters (SDM) content was from 14.7% ('Pamyati Blynskogo') to 12.8% ('Poezia'), control – 11.2%. The juice of 'Sozvezdie', 'Priokskoye' and 'Girlianda' owing to its lower acidity (0.66%, 0.71% and 0.77%, respectively) may be recommended for baby's feeding. All cultivars have shown high organoleptic juice qualities. The mean organoleptic mark of the juices was 4.4 points. The best taste qualities were noted in juice of 'Sozvezdie' and 'Priokskoye' (4.6 points), the sugar-acid coefficient was 20.9 and 18.4 respectively. In respect of juice output, cultivars have been categorized in this way: 'Priokskoye' (66.3%) → 'Zeliony Shum' (57.6%) → 'Girlianda' (55.9%) → 'Sozvezdie' (52.3%) → 'Pamyati Blynskogo' (52.1%) → 'Vostorg' (49.4%) → 'Poezia' (48.5%). The mean juice output from the columnar apple cultivars amounted to 55.6%, control – 62.9%. Efficiency of cultivation columnar apple varieties for raw juice industry compared to conventional cultivars caused by the high juice output per unit area. So, the mean juice output from one hectare (t/ha) in columnar varieties was 11.6 t/ha (in the control 6.3 t/ha) – from 19.5 ('Priokskoye') to 5.4 t/ha ('Sozvezdie'). For growing in the intensive raw-stock orchard the most promising cultivar is 'Priokskoye' that combines high yields and high juice output with fine organoleptic juice qualities and allows obtaining 19.5 t/hectare (control – 6.3 t/hectare).

Key words: apple, columnar cultivars, technological evaluation, juice, juice output, efficiency of using

Введение

Важную роль в рентабельности сокового производства имеет стоимость используемого сырья, доля которого в себестоимости готового продукта составляет не менее 50%, а в некоторых случаях и 80% (Левгерова, 2009). Исходя из этого закладка сырьевых садов для соковой отрасли должна осуществляться сортами, имеющими высокую продуктивность и регулярное плодоношение, обеспечивающими гарантированное получение высоких

урожаев плодов при сниженных затратах на их производство. В связи с этим наиболее предпочтительны сорта, обладающие иммунитетом к парше, так как позволяют снизить пестицидную нагрузку, за счет этого удешевить продукцию и в целом повысить пищевую безопасность плодов, что особенно важно при производстве продуктов детского питания (соков, пюре) (Седов и др., 2010).

Большой интерес для производства сырья представляют колонновидные сорта яблони, которые являются новой формой растений и имеют ряд преимуществ: пригодны к возделыванию в интенсивных и суперинтенсивных садах, рано вступают в плодоношение и на 3...5-й год дают полноценный урожай, позволяют упростить схему уходных работ за счет уменьшения по обрезке и формировке кроны, сокращают объем ручного труда на единицу продукции (Седов, Корнеева, Серова, 2013). Некоторые исследователи считают, что колонновидные сорта яблони осуществляют прорыв в садоводстве, позволив не только поднять урожайность, но и механизировать многие трудоемкие технологические процессы и существенно снизить цену плодов (Качалкин, 2010). В пользу использования колонновидных сортов в сырьевых садах говорит тот факт, что в Китае для производства концентрированного яблочного сока получен высокопродуктивный колонновидный сорт Lujia-5 (Zhu et al., 2010), а в Германии – Pomfital (Jacob, 2010).

Колонновидные сорта яблони, обладающие иммунитетом к парше, представляют особый интерес для производства сырья соковой отрасли, поскольку сочетают важнейшие качества высокой продуктивности – иммунитет к наиболее вредоносной болезни и высокую урожайность. Наряду с этим важными технологическими показателями, учитываемыми при подборе сортов для сырьевых садов, являются выход сока, его биохимический состав и вкусовые качества.

Целью исследований явилось оценка технологических показателей пригодности новых колонновидных сортов яблони селекции ВНИИСПК и эффективности их использования в качестве сырья сокового производства.

Объекты и методика исследований

Объектами технологического изучения служили 7 колонновидных сортов яблони селекции Всероссийского НИИ плодовых культур (ВНИИСПК): Восторг, Гирлянда, Зеленый шум, Памяти Блынского, Поэзия, Приокское, Созвездие. Контроль – сорт Антоновка обыкновенная.

Исследования выполнялись в соответствии с общепринятыми методиками. Оценивались технологические показатели сырья, органолептические качества соков и их биохимический состав, то есть пищевая ценность.

Результаты исследований

Биохимический состав яблочного сока определяется главным образом содержанием в нем растворимых сухих веществ (РСВ), от которых зависит экстрактивность, насыщенность сока, сахаров и титруемых кислот, также формирующих вкус продукта, Р-активных веществ, обуславливающих антиоксидантные свойства продукта.

Основные биохимические показатели пригодности плодов изучавшихся сортов для получения сока, характеризующие также его пищевую ценность и соответствие нормативным требованиям, представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Химико-технологические показатели яблочного сока прямого отжима (2011...2015 гг.)

Сорт	РСВ, %	Сумма сахаров, %	Общая кислотность, %	СКИ	Р-активные кateхины, мг/100г	Дегустационная оценка, балл
Памяти Блынского	14,7	12,57	1,20	10,7	72,6	4,5
Созвездие	14,0	13,03	0,66	20,9	50,7	4,6
Зеленый шум	13,8	12,12	1,13	11,1	57,9	4,4
Приокское	13,7	12,64	0,71	18,4	78,6	4,6
Восторг	13,2	11,52	0,98	12,0	59,7	4,4
Гирлянда	12,8	11,24	0,77	14,5	70,3	4,5
Поэзия	12,8	11,52	0,97	12,2	80,0	4,5
Антоновка обыкновенная (к)	11,2	9,72	1,13	9,0	52,1	4,2
Технический регламент ТР ТС 023/2011	≥ 10	–	≤ 0,8* ≤ 1,3**	–	–	–
\bar{x}	13,3	11,80	0,94	13,6	65,2	4,4
V, %	8,1	8,9	22,0	30,2	17,8	2,6
НСР _{0,05}	1,24	1,21	0,24	4,7	13,4	0,1

* - для детей раннего возраста

** - для детей дошкольного и школьного возраста

Согласно Техническому регламенту на соковую продукцию, содержание РСВ в соках прямого отжима должно составлять не менее 10%. Содержание РСВ в соке изучавшихся сортов полностью соответствовало данному требованию.

Массовая доля титруемых кислот в соках также относится к нормируемым показателям. Согласно Техническому регламенту массовая доля титруемых кислот в соковой продукции из фруктов должна составлять не более чем 0,8% для детей раннего возраста и не более 1,3% для детей дошкольного и школьного возраста (в пересчете на яблочную кислоту). Соки сортов Поэзия, Восторг, Памяти Блынского, Зеленый шум, так же как и контрольного сорта, характеризовались довольно высоким содержанием титруемых кислот. Тем не менее, эти сорта подходят для производства сока для питания детей дошкольного и школьного возраста. Соки сортов Созвездие, Приокское, Гирлянда пригодны для питания детей раннего возраста.

Сахарокислотный индекс (СКИ), характеризующий гармоничность сочетания сахар/кислота, однозначно свидетельствует о более сладком вкусе сока изучавшихся сортов по сравнению с контролем. Наиболее высоким СКИ (20,9) отличался сок из плодов сорта Созвездие, наиболее низким (10,7) – сок сорта Памяти Блынского. Сок контрольного сорта Антоновка обыкновенная характеризовался самым низким СКИ – 9,0, и по вкусу он воспринимается как очень кислый.

Проведенные исследования показывают, что наибольшим содержанием Р-активных кateхинов отличались соки сортов Поэзия, Приокское, Памяти Блынского и Гирлянда (более 70,0 мг/100г соответственно).

Органолептическое изучение показало, что соки всех изучавшихся сортов превосходят контроль (таблица 1). Согласно дегустационному анализу особенно выделились соки сортов Приокское и Созвездие.

Для современного сокового производства крайне важен такой показатель, как выход сока, напрямую влияющий на рентабельность производства.

Анализ изучавшихся нами сортов яблони по выходу сока показывает, что при среднем значении данного показателя 55,6% коэффициент варьирования составляет 11,4%, что свидетельствует о средней сортовой изменчивости (таблица 1). Средняя величина выхода сока контрольного сорта Антоновка обыкновенная за ряд лет составляет 62,9%. Только

сорта Приокское, Зеленый шум и Гирлянда находятся на уровне контроля по данному показателю, остальные уступают ему (таблица 2).

Таблица 2 – Выход сока и урожайность колонновидных сортов яблони

Сорт	Выход сока, %	Урожайность, ц/га*	Норма расхода сырья на 1 т сока, ц	Выход сока с 1 га, т
Антоновка обыкновенная (к)	62,9	100,0	15,9	6,3
Приокское	66,3	294,0	15,1	19,5
Зеленый шум	57,6	238,0	17,4	13,7
Гирлянда	55,9	303,3	17,9	17,0
Созвездие	52,3	102,7	19,1	5,4
Памяти Блынского	52,1	186,7	19,2	9,7
Восторг	49,4	216,5	20,2	10,7
Поэзия	48,5	214,7	20,6	10,4
Яблоки культурные, сок неосветленный **	64	–	16,7	–
\bar{x}	55,6	207,0	18,2	11,6
V, %	11,4	36,8	10,9	42,3
НСР _{0,05}	7,4	88,1	2,3	5,7

* - по: *Инновации в изменении генома яблони. Новые перспективы в селекции* (Седов, 2015); урожайность Антоновки обыкновенной – по данным лаборатории селекции яблони

** - по: *Справочник по производству консервов* (Розачев, 1974)

Однако при анализе этого показателя необходимо учитывать, что колонновидные яблони являются компактными формами, отличающимися почти полным отсутствием бокового ветвления при обильном обрастании плодовыми образованиями и предназначены для интенсивных и суперинтенсивных садов с плотным размещением деревьев (Седов, 2013; Седов, 2015). Поэтому перспективность возделывания колонн для производства сырья соковой отрасли, по сравнению с традиционными формами, должна определяться, на наш взгляд, выходом сока с единицы площади.

Анализ данных таблицы 2 показывает, несмотря на то, что у ряда колонн норма расхода сырья на 1 т сока превышает контрольный сорт Антоновка обыкновенная, выход сока с единицы площади у них выше, чем в контроле, за исключением сорта Созвездие. Сорт же Приокское, как и контроль, позволяет получать тонну сока менее чем из 18 ц яблок, среднего значения данного показателя. Однако за счет урожайности колонновидных сортов обеспечивается выработка сока от 5,4 (Созвездие) до 19,5 т/га (Приокское). На уровне контрольного сорта по выходу сока с гектара оказались сорта Созвездие, Памяти Блынского, Поэзия и Восторг; выше контроля – сорта Приокское, Гирлянда, Зеленый шум.

Выводы

По физико-химическим показателям сока все изучавшиеся колонновидные сорта яблони полностью соответствовали требованиям Технического регламента на соковую продукцию из фруктов и овощей. Наиболее перспективным для выращивания в интенсивном сырьевом саду является колонновидный сорт Приокское, сочетающий высокий выход сока и высокую урожайность с хорошими органолептическими качествами сока

Литература

1. ГОСТ Р 52184-2003. Соки фруктовые прямого отжима. Технические условия. М.: Издательство стандартов, 2003. 13 с.

2. Ермаков А.И., Арасимович В.В., Ярош Н.П., Перуанский Ю.В., Луковникова Г.А., Иконникова М.И. Методы биохимического исследования растений / Под ред. А.И. Ермакова. Л.: Агропромиздат, 1987. 430 с.
3. Качалкин М. В. Колонны, которые плодоносят. М.: Кладезь-Букс, 2008. 32 с.
4. Левгерова Н.С. Научное обоснование создания сырьевых садов на основе генетического потенциала плодовых культур: дис. ...д-ра. с.-х. наук: (06.01.07) / Надежда Станиславовна Левгерова; ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур РАСХН. Орел, 2009. 493 с.
5. Левгерова Н.С., Леоничева В.Г. Технологическая оценка сортов //Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур [под общ. ред. Е. Н. Седова и Т. П. Огольцовой]. Орел, 1999. С. 168-178.
6. Методические указания по химико-технологическому сортоиспытанию овощных, плодовых и ягодных культур для консервной промышленности. М.: Россельхозакадемия. 1993. 108 с.
7. Справочник по производству консервов. Том 4. Консервы из растительного сырья / ред. В.И. Рогачев. М. : Пищевая промышленность, 1974. 655 с.
8. Седов Е.Н., Левгерова Н.С., Салина Е.С., Серова З.М. Подбор и селекция сортов яблони для сокового производства. Орел: ВНИИСПК, 2010. 116 с.
9. Седов Е.Н., Седышева Г.А., Макаркина М.А., Левгерова Н.С., Серова З.М., Корнеева С.А., Горбачева Н.Г., Салина Е.С., Янчук Т.В., Пикунова А.В., Ожерельева З.Е. Инновации в изменении генома яблони. Новые перспективы в селекции. Орел: ВНИИСПК, 2015. 336 с.
10. Седов Е.Н., Корнеева С.А., Серова З.М. Колонновидная яблоня в интенсивном саду. Орел: ВНИИСПК, 2013. 64 с.
11. Технический регламент таможенного союза ТР ТС 023/2011 Технический регламент на соковую продукцию из фруктов и овощей. М. : Ось-89, 2011. 80 с.
12. Zhu A., Zhang Y., Liang M., Zhou Y., Zhou A., Dai H. New columnar apple variety for juice concentrated. Proc. XVII Int. Horticult. Congr. On Science and Horticulture for People (Portugal, August 22-27, 2010). Lisbon, 2010, V. 1. P. 206-209.
13. Jacob H.B. The Meaning of the Columnar Apple Tree System (CATS) for the Market in Futur. Geisenheim, The Geisenheim Research Institute. 2010. 33 P.

References

1. State standart R 52184-2003 (2003): Canned food. Juices from fresh fruits. Specifications. Moscow, Standartinform. (In Russian).
2. Ermakov A.I., Arasimovich V.V., Yarosh N.P., Peruanskii Yu.V., Lukovnikova G.A., Ikonnikova M.I. (1978): Methods of biochemical research of plants. A.I. Ermakov (ed.). Leningrad, Agropromizdat. (In Russian).
3. Kachalkin, M. V. (2008): Columns that bear fruit. Moscow, Kladez-Buks
4. Levgerova N.S. (2009): Scientific substantiation of raw-stuff orchard creation on a genetic potential basis of fruit crops [Agri. Sci. Doctoral Thesis]. Orel, Orel State Agrarian University. (In Russian).
5. Levgerova N.S., Leonchenko V.G. (1999): Technological evaluation of cultivars. In: E.N. Sedov, T.P. Ogoltsova (eds.) Program and methods of variety trials of fruit, berry and nut crops. Orel, VNIISPK: 168-178. (In Russian).
6. Methodical regulations on chemical and technological variety investigation of vegetable, fruit and berry crops for canning industry (1993). Moscow. (In Russian).

7. Vegetable canned food (1974): Rogachev V.I. (ed.). Reference book for production of canned products. Vol 4. Moscow, Pishchevaya promyshlennost. (In Russian).
8. Sedov E.N., Levgerova N.S., Salina E.S., Serova Z.M. (2010): Apple selection and breeding for juice production. Orel, VNIISPK. (In Russian).
9. Sedov E.N., Sedysheva G.A., Makarkina M.A., Levgerova N.S., Serova Z.M., Korneyeva S.A., Gorbacheva N.G., Salina E.S., Yanchuk T.V., Pikunova A.V., Ozherelieva Z.E. (2015): The innovations in apple genome modification opening new prospects in breeding. Orel, VNIISPK. (In Russian).
10. Sedov E.N., Korneeva S.A., Serova Z.M. (2013): Columnar apple trees in the intensive orchard. Orel, VNIISPK. (In Russian).
11. Customs Union Technical Regulation TR TS 023/2011 (2011): Technical Regulation on Fruit and Vegetable Juice Products. Moscow, Os-89.
12. Zhu A., Zhang Y., Liang M., Zhou Y., Zhou A., Dai H. (2010): New columnar apple variety for juice concentrated. In: Proc. XVII Int. Horticult. Congr. On Science and Horticulture for People (Portugal, August 22-27, 2010). Lisbon. 1: 206-209.
13. Jacob H.B. (2010): The Meaning of the Columnar Apple Tree System (CATS) for the Market in Futur. Geisenheim, The Geisenheim Research Institute.