УДК 634.1.10.664

**Левгерова Н.С.,** доктор с.-х. наук**,** главный научный сотрудник сектора технологической оценки сортов ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур», Орел, Россия е-mail: [levgerovans@mail.ru](https://e.mail.ru/compose/?mailto=mailto%3alevgerovans@mail.ru);

**Levgerova N.S**., doctor of agricultural sciences, chief researcher of the sector for technological estimation of varieties, FSBSI Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding, Orel, Russia

**Салина Е.С.,** кандидат с.-х. наук**,** зав. сектором технологической оценки сортов ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур», Орел, Россия, е-mail: [salinaes@mail.ru](mailto:salinaes@mail.ru)

**Salina E.S**., candidate of agricultural sciences, head of the sector for technological estimation of varieties FSBSI Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding, Orel, Russia

**Пригодность новых иммунных к парше сортов яблони для производства экологически чистых продуктов**

**The suitability of new scab immune apple varieties for production of the environmentally friendly products**

**Резюме.** Изучена пригодность новых иммунных и высокоустойчивых к парше сортов яблони для различных видов переработки. Выделены лучшие сорта для производства компота, варенья, джема, сока. Показано, что особую ценность для переработки представляют сорта яблони Масловское, Рождественское, Спасское, которые обладают высокими технологическими качествами для производства всех видов консервов.

**Abstract.** The suitability of new scab immune apple varieties for various kinds of processing has been studied. The best apple varieties have been allocated for production of preserves, jam and juices. It is shown that apple varieties Spasskoye and Bolotovskoye having high technological qualities for preserves and juice production are of particular value. Spasskoe, Maslovskoe and Zhilinskoe are the best varieties for jam production.

**Ключевые слова:** технологическая оценка, сорта яблони, переработка, варенье, джем, сок, сырьевые сады.

**Key words:** technological estimation, apple varieties, processing, preserves, jam, juice, raw material orchards

Значение плодов и ягод в питании трудно переоценить. Несмотря на бедность белками и некоторыми другими незаменимыми нутриентами, плоды и ягоды являются основными источниками поступления антиоксидантов: витаминов, минералов, ферментов, полифенолов, пищевых волокон, препятствующих свободно-радикальному окислению в водной и липидных фазах по различным механизмам и именно этим обеспечивающих долголетие, снижение ожирения и смертности от многих болезней [2, 3, 12]. Питательные свойства свежих плодов и ягод, обуславливающие их физиологическую активность, достаточно полно сохраняются в продуктах переработки. Поэтому не только свежие плоды и ягоды, но и консервы из них, способствуют сохранению здоровья. Изучение пищевой ценности различных видов переработки из плодов различных сортов плодовых и ягодных культур показало, что с учетом суточной потребности витаминов С и Р – важнейших антиоксидантов – все они могут служить их источниками [5, 6].

Популяризация здорового образа жизни стимулирует рост потребления овощной и фруктовой продукции в целом. Спрос на консервированные овощи и фрукты увеличивается, благодаря концентрации населения и ускорения темпа жизни в городах [11]. Рынок плодово-ягодной консервации в России имеет большие возможности для роста. Несмотря на то, что большая часть россиян обходится домашними заготовками, урбанизация, ускорение ритма жизни, увеличение занятости женщин и постоянно расширяющийся ассортимент данной продукции стимулируют рост потребления готовых плодово-ягодных консервов [1].

Увеличение производства консервов из плодов и ягод обозначило и ряд проблем, среди которых одной из основных является возрождение отечественной сырьевой базы [7].

Яблоня – ведущая культура промышленного садоводства и основной поставщик сырья для переработки. Поэтому, говоря о сырьевых садах, в первую очередь речь идет о насаждениях яблони. Особое значение для создания отечественных сырьевых насаждений имеют иммунные к парше сорта яблони, созданные во Всероссийском НИИ селекции плодовых культур. Благодаря снижению пестицидной нагрузки при возделывании, они способствуют переходу к экологическому садоводству на интенсивной основе и повышению пищевой безопасности как плодов, так и продуктов переработки из них [9]. В связи с этим важно знать пригодность иммунных к парше сортов яблони к тому или иному виду переработки, то есть их технологическую оценку. С этой целью в течение ряда лет нами изучались химико-технологические качества новых иммунных к парше сортов яблони селекции ВНИИСПК.

***Объекты и методы исследования.*** Объектами исследований служили созданные во ВНИИСПК некоторые иммунные к парше сорта яблони, в том числе сочетающие иммунитет к парше с триплоидией (*Vf +*(*3х*): Жилинское, Масловское, Спасское, Яблочный Спас. Изучалась пригодность для варенья, джема и сока в соответствии с Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур [10], Методическими указаниями по химико-технологическому сортоиспытанию овощных, плодовых и ягодных культур для консервной промышленности [8]. Биохимические показатели определялись по общепринятым методикам [4]. Контроль – сорт Антоновка обыкновенная (джем и сок), Коричное полосатое (варенье).

***Обсуждение результатов***.

**Варенье.** Варенье относится к русским национальным сахароварочным продуктам. Для этого вида переработки особенно важен подбор сортов. Сорта, используемые для яблочного варенья, с одной стороны должны быть с высоким содержанием растворимых сухих веществ, чтобы при варке дольки плодов не разваривались, с другой – с достаточным содержанием кислот, чтобы избежать засахаривания при хранении. Одним из лучших сортов яблони для варенья считается старинный сорт Коричное полосатое, поэтому именно с ним сравнивали опытные образцы варенья из новых сортов. Как показало технологическое изучение, многие иммунные сорта позволяют получать варенье с высокими органолептическими показателями (табл. 1).

Таблица 1 – Технологические показатели варенья из плодов иммунных к парше сортов яблони

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Сорт | Дегустационная оценка (баллы) | | | Химический состав | | |
| Общая | Внешний вид | Вкус | РСВ, % | Общая кислотность, % | Р-активные катехины, мг/100г |
| Юбилей Москвы | 4,4 | 4,5 | 4,3 | 70,0 | 0,24 | 31,2 |
| Спасское | 4,4 | 4,4 | 4,4 | 67,1 | 0,13 | 16,8 |
| Болотовское | 4,4 | 4,3 | 4,4 | 69,5 | 0,14 | 29,3 |
| Яблочный Спас | 4,4 | 4,4 | 4,4 | 66,7 | 0,16 | 10,1 |
| Масловское | 4,4 | 4,3 | 4,4 | 65,6 | 0,24 | 24,6 |
| Коричное полосатое (контроль) | 4,3 | 4,3 | 4,3 | 70,6 | 0,19 | 41,0 |
| Орловское полесье | 4,2 | 4,1 | 4,2 | 65,8 | 0,25 | 29,6 |
| Жилинское | 4,2 | 4,1 | 4,3 | 64,5 | 0,14 | 36,3 |
|  | 4,4 | 4,3 | 4,3 | 67,5 | 0,2 | 27,4 |
| НСР | 0,1 | 0,2 | 0,1 | 2,7 | 0,06 | 11,9 |

В целом изучавшиеся сорта не уступали контролю по качеству варенья. Однако сорт Юбилей Москвы отличался лучшей привлекательностью продукта. Варенье сортов Орловское полесье и Жилинское было менее привлекательно, чем в контроле. По вкусовым качествам варенье всех сортов было на уровне контроля. Главным достоинством яблочного варенья является достаточно высокое содержание Р-активных катехинов. По содержанию Р-активных катехинов в варенье ни один из изучавшихся сортов не превысил контроль, сорт Коричное полосатое. Сорта Юбилей Москвы, Болотовское, Орловское полесье, Жилинское по данному показателю были на уровне контроля, остальные – уступали ему. На основании технологического изучения установлено, что лучшими сортами для варенья, сочетающими высокие органолептическими показатели с содержанием Р-активных веществ в готовом продукте, оказались иммунные к парше сорта Юбилей Москвы и Болотовское.

**Джем.** Это широко распространенныйво всем мире сахароварочный пектиносодержащий продукт. Технология его производства достаточно проста и позволяет выпускать его в больших количествах. Джем представляет собой густую желирующую массу разваренных плодов иногда с кусочками целых. При производстве джема очень часто в качестве желирующей добавки используется пектин, чтобы получить нужную консистенцию. Поэтому, чтобы исключить или снизить применение дорогостоящей добавки, сырье, идущее дна производство джема, должно характеризоваться высоким содержанием пектиновых веществ и органических кислот. Нами при оценке пригодности сортов яблони для джема учитывалась способность плодов хорошо развариваться и образовывать густую желирующую массу натурального цвета и аромата, чтобы при его производстве не использовать искусственные ароматизаторы, красители и студнеобразователи. Одним из лучших сортов для джема является Антоновка обыкновенная, характеризующийся привлекательной светло-желтой окраской, гармоничным кисло-сладким вкусом, ароматом свежих плодов и мажущейся консистенцией. По многолетним данным дегустационная оценка джема из Антоновки составляет 4,4 балла. Практически все изучавшиеся иммунные сорта позволяют производить джем, не уступающий контролю, о чем свидетельствует и средние дегустационные оценки (табл. 2).

Лишь сорт Юбилей Москвы уступал контролю по качеству джема, очевидно из-за плохой развариваемости плодов. По содержанию Р-активных катехинов в джеме выделился сорт Спасское, достоверно превысивший по этому показателю контроль, джем сорта Антоновка обыкновенная. В джеме сортов Яблочный Спас и Орловское полесье Р-активных катехинов содержалось меньше, чем в контроле, в джеме остальных сортов – на его уровне (табл. 2). Наибольшей пригодностью для джема характеризовались сорта Спасское, Масловское и Жилинское, сочетающие высокие органолептические показатели с высоким содержанием Р-активных катехинов.

Таблица 2 – Технологические показатели джема из плодов иммунных к парше сортов яблони

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Сорт | Дегустационная оценка (баллы) | | | Химический состав | | |
| Общая | Внешний вид | Вкус | РСВ, % | Общая кислотность, % | Р-активные катехины, мг/100г |
| Жилинское | 4,5 | 4,4 | 4,4 | 62,2 | 0,18 | 30,3 |
| Масловское | 4,4 | 4,4 | 4,4 | 70,8 | 0,38 | 36,3 |
| Болотовское | 4,4 | 4,4 | 4,3 | 66,0 | 0,18 | 24,8 |
| Спасское | 4,4 | 4,5 | 4,4 | 65,5 | 0,25 | 64,2 |
| Антоновка обыкновенная (контроль) | 4,4 | 4,4 | 4,4 | 65,1 | 0,49 | 40,3 |
| Яблочный Спас | 4,4 | 4,4 | 4,4 | 62,7 | 0,24 | 18,2 |
| Орловское полесье | 4,3 | 4,3 | 4,3 | 66,5 | 0,34 | 21,8 |
| Юбилей Москвы | 4,2 | 4,1 | 4,2 | 67,0 | 0,39 | 22,7 |
|  | 4,4 | 4,4 | 4,4 | 65,7 | 0,3 | 32,3 |
| НСР | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 3,2 | 0,1 | 17,7 |

**Сок.** Производство сока на сегодняшний день **–** одно из самых динамичных пищевых производств в мире, требующее большие объемы сырья. Большая часть сортов, возделываемых в сырьевых садах Европы и США, предназначена для сока. При отборе сортов яблони для сока главными технологическими показателями являются его выход, содержание в нем РСВ и кислотность. Безусловно, имеет значение и вкусовые качества сока, то есть гармоничное соотношение сахара и кислоты, аромат.

Изучение показало, что из изученных сортов лучшими по выходу сока оказались сорта Орловское полесье (70,4 %) и Болотовское (68,5%), достоверно превосходящие контроль. Остальные сорта по выходу сока были на уровне контроля (табл. 3).

По содержанию РСВ в соке самое высокое значение – 13,3% – отмечено у сорта Юбилей Москвы. Высоким содержанием РСВ отличался сок сортов Орловское полесье, Болотовское, Яблочный Спас. Остальные сорта по выходу сока были на уровне контроля. Сочетание высокой сокоотдачи у сортов Орловское полесье и Болотовское с высоким содержанием РСВ, делает данные иммунные к парше сорт наиболее перспективными для использования в качестве сырья при производстве сока.

Сок новых иммунных к парше сортов отличался более высоким, чем в контроле, содержанием Р-активных катехинов. Наряду с высоким выходом сока и содержанием РСВ, сорта Юбилей Москвы, Болотовское имели в соке Р-активных катехинов выше, чем в контроле. Среди изученных сортов только сок сортов Яблочный Спас, Спасское и Жилинское содержал катехинов на уровне контроля. Все остальные сорта – превышали контроль.

Таблица 3 – Технологические показатели сока из плодов иммунных к парше сортов яблони

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Сорт | Дегустационная оценка (баллы) | | | Выход сока, % | Химический состав | | | | |
| Общая | Внешний вид | Вкус | РСВ, % | Сахара, % | Общая кислотность, % | СКИ | Р-активные катехины, мг/100г |
| Орловское полесье | 4,3 | 4,3 | 4,2 | 70,4 | 12,9 | 12,11 | 1,17 | 10,5 | 83,5 |
| Болотовское | 4,2 | 4,1 | 4,4 | 68,5 | 12,8 | 12,41 | 0,50 | 24,08 | 94,3 |
| Антоновка обыкновенная (контроль) | 4,2 | 4,3 | 4,1 | 61,7 | 11,2 | 9,69 | 1,12 | 9,0 | 54,0 |
| Яблочный Спас | 4,4 | 4,4 | 4,4 | 61,6 | 12,7 | 10,68 | 0,69 | 15,5 | 68,8 |
| Спасское | 4,4 | 4,4 | 4,4 | 61,3 | 12,4 | 11,33 | 0,69 | 16,3 | 72,0 |
| Масловское | 4,3 | 4,4 | 4,2 | 59,5 | 11,7 | 10,94 | 0,93 | 11,4 | 79,5 |
| Жилинское | 4,3 | 4,2 | 4,4 | 55,6 | 12,1 | 10,78 | 0,67 | 16,1 | 71,6 |
| Юбилей Москвы | 4,5 | 4,6 | 4,4 | 53,9 | 13,3 | 11,04 | 0,78 | 16,0 | 113,0 |
|  | 4,3 | 4,3 | 4,3 | 61,6 | 12,4 | 11,12 | 0,82 | 15,0 | 79,6 |
| НСР | 0,1 | 0,2 | 0,1 | 6,7 | 0,8 | 1,01 | 0,28 | 5,8 | 21,2 |

Большинство изучавшихся иммунных к парше сортов яблони характеризовались более высокими дегустационными оценками сока (4,3 – 4,5 балла) по сравнению с контролем (4,2 балла) (табл. 3). Очевидно, это обусловлено более высоким содержанием сухих веществ в соке и умеренной кислотностью по сравнению с Антоновкой обыкновенной. Особенно по вкусовым качествам сока выделился сорт Юбилей Москвы зимнего срока созревания, на протяжении всего периода изучения получавший дегустационные оценки сока 4,5 балла.

Консервы из плодов изучавшихся сортов по основным компонентам химического состава полностью отвечают требованиям стандартов и являются источником Р-активных катехинов. Наиболее богат ими сок, в нем их содержание составляет в среднем 79,6 мг/100 г. В джеме и варенье содержание катехинов было значительно меньше – 32,3 и 27,4 мг/100 г соответственно. Снижение содержания Р-активных катехинов обусловлено длительностью термической обработки, возрастающей от сока к джему и варенью.

Технологическое изучение новых иммунных к парше сортов яблони селекции ВНИИСПК показала перспективность использования их в качестве сырья для переработки на различные виды консервов. Лучшими для производства варенья и сока являются сорта Юбилей Москвы и Болотовское. Для джема наиболее перспективны сорта Спасское, Масловское и Жилинское.

# Литература

1. Анализ рынка плодоовощных и фруктовых консервов. [Электронный ресурс] <http://www.expertyug.ru/analitics/272-analis=rynka-plodoovownyh-i-fruktovyh-konservov> проверено 17.11.2017
2. Букин В.Н., Владимиров Ю. А., Каплан М.А. Бета-каротин и витамины-антиоксиданты. Москва, 1997. 48 с.
3. Гудковский В.А. Антиокислительный комплекс плодов и ягод и его роль в защите живых систем (человек, растение, плод) от окислительного стресса и заболеваний // Основные итоги и перспективы научных исследований ВНИИС им. И.В. Мичурина. Тамбов, 2001. Т. 1. С. 76-88.
4. Ермаков А.И. (ред.) Методы биохимического исследования растений. Ленинград: Колос, 1987. 430 с.
5. Левгерова Н.С., Левгерова Е.С. Результаты технологической оценки сортов плодовых и ягодных культур. // Состояние и перспективы селекции и сорторазведения плодовых культур: мат. междунар. науч.-методич. конф. Орел: ВНИИСПК, 2005. С.237-248.
6. Левгерова Н.С., Левгерова Е.С. Характеристика новых сортов яблони селекции ВНИИСПК на пригодность для сокового производства // Новации и эффективность производственных процессов в плодоводстве: мат. междунар. науч.-практич. конф. Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2005. Т.II. С.317-323.
7. Левгерова Н.С., Седов Е.Н., Салина Е.С. Перспективы создания отечественной сырьевой базы сокового производства // Плоды и овощи – основа структуры здорового питания человека: мат.междунар.науч.-практ.конф. Мичуринск-наукоград РФ, 2012. С. 100-104.
8. Методические указания по химико-технологическому сортоиспытанию овощных, плодовых и ягодных культур для консервной промышленности. Москва, 1993. 107 с.
9. Седов Е.Н. Селекция и новые сорта яблони. Орел: ВНИИСПК, 2011. 624 с.
10. Седов Е.Н., Огольцова Т.П. (ред.) Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орел, 1999. 608 с.
11. Сысоева Л. Производство плодовоовощных консервированных продуктов. [Электронный ресурс]

[http://www.openbusiness.ru/html/dop11/plodovoovoscnie-konservi.htm проверено 17.11.2017](http://www.openbusiness.ru/html/dop11/plodovoovoscnie-konservi.htm%20%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%BE%2027.02.2016)

1. Halliwell B., Gutteridge J.M. C. Free radical sin biology and medicine. Third Edition, Oxford University press, 2001.

References

1. The analysis of the market of tinned fruit-vegetable and fruit. Available at <http://www.expertyug.ru/analitics/272-analis=rynka-plodoovownyh-i-fruktovyh-konservov> (17.11.2017)
2. Bukin V.N., Vladimirov Yu. A., Kaplan M. A. Beta-carotene and vitamins-antioxidants. Moscow, 1997. 48 p.
3. Gudkovsky V. A. Antioxidate complex of fruits and berries and its role in the protection of live systems (human, plant, fruit) against oxidate stress and diseases // Principal results and prospects of research of I.V. Michurin VNIIS. Tambov, 2001. Vol. 1. P. 76-88
4. Ermakov A. I. (ed.) Methods of plant biochemical study. Leningrad: Kolos, 1987. 430 p.
5. Levgerova N.S., Levgerova E.S. Technological estimation results of fruit and berry varieties // State and prospects of fruit breeding and variety propagation: Proc. Intern. Sci.-Met. Conf. Orel: VNIISPK, 2005. P. 237-248
6. Levgerova N.S., Levgerova E.S. Characteristic of new VNIISPK apple varieties for juice production suitability // Novations and efficiency of production processes in fruit-growing: Proc. Intern. Sci.-Pract. Conf. Krasnodar: SKZNIICiV, 2005. Vol. II. P. 317-323
7. Levgerova N.S., Sedov E.N., Salina E.S. Prospects of establishing home raw material basis of juice production // Fruits and vegetables are the structure of a healthy human nutrition: Proc. Intern. Sci.-Pract. Conf. (September 7-8). Michurinsk-naukograd RF, 2012. P. 100-104
8. Methodical guidelines for chemical technology variety testing of vegetable, fruit and berry crops for canning industry. M., 1993. 107 p.
9. Sedov E.N. Breeding and new apple varieties. Orel: VNIISPK, 2011. 624 p.
10. Sedov E.N., Ogoltzova T.P. (ed.) Program and methods of fruit, berry and nut variety investigation. Orel, 1999.608 p.
11. Sysoeva L. Production of tinned fruit and vegetable products. Available at http://www/openbusiness.ru/html/dop11/plodovoovoscnie-konservi.htm (17.11.2017)
12. Halliwell B., Gutteridge J.M. C. Free radical sin biology and medicine. Third Edition, Oxford University press, 2001