

ПОТРЕБИТЕЛЬСКАЯ ЦЕННОСТЬ ПЛОДОВ ЯБЛОНИ РАННЕГО СРОКА СОЗРЕВАНИЯ, ВЫРАЩЕННЫХ В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ

Л. Н. ШЕВЧУК¹, В. И. ВОЙЦЕХОВСКИЙ²

¹Институт садоводства НААН Украины,
ул. Садовая, 23, Новоселки, г. Киев-27, 03027, Украина,
e-mail: sad-institut@ukr.net

²Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины,
ул. Героев Оборона, 15, г. Киев, 03041, Украина,
e-mail: vinodel@i.ua

АННОТАЦИЯ

В статье представлены результаты исследований биохимического состава и качества плодов ранних сортов яблوك, выращенных в условиях Лесостепи Украины. Сравнительно высокую концентрацию растворимых сухих веществ способны формировать плоды сортов Мелба, Виста Белла и Мантет (выше 13,0 %), сахаров – Мантет, Виста Белла, Июньское раннее, Мелба и Редфри (более 10,0 %). Яблоки исследуемых сортов характеризуются повышенной кислотностью, особенно сортов Июньское раннее и Папировка (выше 1 %). Высоким содержанием витамина С отличались плоды яблони сортов Ямба и Июньское раннее (11,0 мг/100 г), а также Квинти (19,0 мг/100 г). Сравнительно высоким содержанием полифенолов отличались плоды сортов Мантет (191 мг/100 г), Катя (193), Ямба (197), Мелба (237) и Квинти (260 мг/100 г). Наиболее ценным образцом по содержанию пектинов является сорт Ямба (1,31 %). Комплексная оценка позволила выделить сорта яблони, плоды которых наиболее пригодны для употребления в свежем виде, – это Виста Белла, Мантет, Квинти и Мелба.

Ключевые слова: сорт, яблоня, плоды, химический состав, качество, Украина.

ВВЕДЕНИЕ

Культура яблони – одна из наиболее распространенных в мире. Учитывая значимость плодов яблони как источника легкоусвояемых биологически активных веществ для населения и перерабатывающей промышленности, объем их использования постоянно увеличивается. По данным ФАО, мировое товарное производство яблок составляет более 77 млн тонн. Лидером производства является Китай – более половины (до 44 млн т), второе место ЕС – до 13, США – до 5, Турция и Индия на уровне 2,7 и 1,9 млн тонн соответственно [1, 2, 3, 4].

Качество плодов определяется различными показателями, которые всесторонне характеризуют их свойства, потребительскую ценность и назначение (размер, форма, окраска, аромат, вкус, свежесть, зрелость, лежкость, дефекты кожицы и мякоти и др.). Одним из важнейших показателей качества является биохимический состав и, в первую очередь, содержание биологически активных веществ, наличие которых в сбалансированном рационе позволяет эффективно противостоять стрессовым факторам, сдерживать старение человеческого организма и развитие многих заболеваний [1, 4, 5].

Для эффективного выращивания и обеспечения населения биологически ценной продукцией целесообразно отбирать сорта, характеризующиеся высокой урожайностью, товарностью, пригодностью для механизированной уборки, устойчивостью к болезням, пригодностью к переработке, а также с высокими показателями биологически активных веществ. Сейчас потребление плодовой продукции населением сократилось, безусловно, это отражается на здоровье нации. Поэтому, покупая свежую продукцию, потребитель надеется получить не только структурированную воду и клетчатку, но и биологически ценный, вкусный и экологически безопасный продукт. В настоящее время на рынке присутствует большое количество сортов, отличающихся по форме, окраске, размеру, химико-технологическим показателям, с высокой потребительской ценностью, однако имеющих недостаточно экспериментально подтвержденных данных по химическому составу плодов [4, 6–8].

Целью наших исследований было проведение анализа потребительской ценности плодов ранних сортов яблони, выращенных в условиях Лесостепи Украины.

МЕТОДИКА И МАТЕРИАЛЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проведены в Институте садоводства НААН Украины и на кафедре технологии хранения, переработки и стандартизации продукции растениеводства им. проф. Б. В. Лесика Национального университета биоресурсов и природопользования Украины. Для анализа использованы многолетние данные Института садоводства НААН Украины (2000-2016 гг.). Плоды отбирали в потребительской степени зрелости соответственно ДСТУ 8323:2015, размер образца соответствовал ДСТУ ISO 874-2002. Растворимые сухие вещества (РСВ) определяли по ISO 2173-2013, сахара – по ДСТУ 4954:2008, титруемые кислоты – по ДСТУ 4957:2008, полифенолы – по ДСТУ 4373:2005, пектиновые вещества – по ДСТУ 8069:2015, витамин С – по ДСТУ ISO 6557-2:2014. Контролем были биохимические показатели и качество плодов сорта Папировка [8–11].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Анализируя данные исследований, наблюдаем значительную изменчивость содержания отдельных компонентов в плодах. Пищевая ценность и вкусовые свойства плодов обусловлены содержанием растворимых сухих веществ, сахаров, кислот, витаминов и других веществ.

Содержание растворимых сухих веществ (РСВ) в плодах яблони в зависимости от сорта варьировало в пределах от 10,6 до 13,5 % (таблица). Максимальное их количество отмечено в яблоках сортов Мелба, Виста Белла и Мантет (свыше 13,0 %). Наиболее низкое содержание РСВ было у сорта Папировка (10,6 %).

В плодах исследуемых сортов яблони содержание сахаров варьировало в пределах от 6,6 до 11,4 %, со средним показателем 9,7 %. Целесообразно выделить плоды сортов Мантет, Виста Белла, Июньское раннее, Мелба и Редфри, которые накапливали данного вещества более 10,0 %, что положительно сказывалось на их вкусовых показателях (таблица). Корреляционный анализ установил тесную зависимость между содержанием РСВ и сахаров в плодах яблони ($r = 0,870$).

Таблица – Содержание основных биохимических веществ и качество плодов ранних сортов яблони

Сорт	Содержание								Дегустационная оценка, балл
	РС В, %	сахара, %	органические кислоты, %	сахаро-кислотный индекс	аскорбиновая кислота, мг/100 г сырого вещества	полифенолы, мг/100 г сырого вещества	пектиновые вещества, %	протопектин, % от общего	
Виста Белла	13,5	11,0	0,91	12	5	171	0,74	88,5	4,5
Джулиред	11,7	8,5	0,93	9	6	185	1,01	94,7	4,2
Июньское раннее	12,9	10,0	1,13	9	11	111	1,06	89,1	4,2
Катя	12,0	9,9	0,63	16	3	193	1,05	92,4	3,8
Квинти	12,2	9,8	0,83	12	19	260	1,10	87,1	4,5
Мантет	13,0	11,4	0,90	13	9	191	0,93	87,4	4,8
Мелба	13,5	10,2	0,97	11	9	237	1,14	90,9	4,8
Папировка (к)	10,6	6,6	1,08	6	9	190	1,10	87,9	4,0
Редфри	12,2	10,1	0,42	24	2	179	0,79	89,3	4,4
Ямба	12,5	9,4	0,71	13	11	197	1,31	90,4	4,0
Среднее значение	12,4	9,7	0,85	13	8	191	1,02	89,8	4,3
НСР ₀₅	0,4	0,3	0,21	3	5	38	0,29	4,3	0,3

Наличие комплекса органических кислот в плодах ранних сортов яблони способствует улучшению пищеварения и повышению усвояемости других ценных нутриентов. Некоторые плоды исследуемых сортов характеризуются высокой кислотностью: в среднем по сортам она составляла 0,85 % с варьированием от 0,42 до 1,13 %. Наиболее высоким технологическим

запасом органических кислот отличались плоды Июньского раннего и Папировки – свыше 1 %, характеризовались несбалансированным вкусом. При производстве полуфабриката сульфитированного пюре производители предпочитают плоды с повышенной кислотностью (более 0,8–0,9 %), потому что при производстве соков с мякотью для регуляции кислотности можно сэкономить на лимонной кислоте.

Вкусовые свойства плодов во многом зависят от соотношения сахаров к кислотам, которое выражается сахарокислотным индексом (СКИ). Некоторые исследователи считают, что наибольшую гармоничность вкуса имеют, как правило, плоды при сахарокислотном индексе от 13–15 до 25–27. Сорта с сахарокислотным индексом плодов, значительно превышающим 25, обычно имеют однотонный сладкий пресный вкус и низкую дегустационную оценку при потреблении в свежем виде и малоприспособны для технической переработки [9]. В наших исследованиях наиболее гармоничным и сбалансированным вкусом характеризовались плоды сортов Мантет, Мелба, Виста Белла и Редфри, которые имели СКИ в диапазоне 11 и 24.

Витаминная ценность свежей плодовой продукции подразумевает способность к формированию в первую очередь аскорбиновой кислоты. Содержание этого вещества в плодах яблони не высокое, но доступность для человеческого организма делает их ценным продуктом питания в летний период. В исследуемых образцах яблок ранних сортов среднее содержание витамина С было на уровне 8 мг/100 г сырого вещества. Более витаминными были плоды сортов Ямба и Июньское раннее с содержанием аскорбиновой кислоты 11,0 и Квинти – 19,0 мг/100 г. Наименьшая концентрация витамина С формируется в плодах сортов Редфри и Катя – 2 и 3 мг/100 г соответственно.

Полифенольные соединения плодов яблони имеют как терапевтическое, так и профилактическое использование, от их количества и состава зависит качество натуральных продуктов переработки. В среднем по исследуемым сортам этот показатель составлял 191 мг/100 г сырого вещества. Количество полифенолов на уровне и выше среднего имели плоды сортов Мантет (191 мг/100 г), Катя (193), Ямба (197), Мелба (237) и Квинти (260 мг/100 г).

Пектиновые вещества – ценный компонент плодов, содержатся в виде протопектина, растворимого пектина, пектиновой и пектовой кислот. Эти вещества являются стабилизаторами аскорбиновой кислоты и способствуют выведению из организма человека тяжелых металлов, токсинов и радиоактивных стронция и кобальта. В исследуемых яблоках ранних сортов в среднем содержалось 1,02 % пектинов с незначительными колебаниями по сортам. Плоды сорта Ямба способны накапливать данного вещества до 1,31 %, а плоды сортов Виста Белла и Редфри только 0,74 и 0,79 % соответственно.

Комплексная оценка по органолептическим и биохимическим показателям качества позволила выделить сорта яблони, плоды которых наиболее пригодны для употребления в свежем виде, – это Виста Белла, Мантет, Квинти и Мелба. Высокое, на уровне одного процента и более, содержание пектиновых веществ и органических кислот в плодах Папировки и Июньского раннего является свидетельством пригодности их к переработке, как компонент к низкокислотному сырью. А низкое количество полифенолов (111 мг/100 г) и высокое растворимых сухих веществ (12,9 %) в яблоках последнего из названных сортов делает их пригодными к изготовлению пюре, соков и сухофруктов. По показателям РСВ более 12,0 % и сахарокислотного индекса в пределах 15–25 для изготовления натуральных соков также возможно использовать плоды сортов Катя и Редфри.

ВЫВОДЫ

1. В результате комплексного анализа потребительских качеств плодов яблони выявлены сорта, которые имеют наиболее сбалансированный вкус и высокое содержание ценных для организма человека органических веществ. Таким образом, для употребления в свежем виде пригодными являются яблоки сортов Виста Белла, Мантет, Квинти и Мелба.

2. Плоды других изучаемых летних сортов яблони, особенно Июньского летнего, Кати, Папировки и Редфри, являются ценным сырьем для изготовления различных видов продуктов

переработки, в том числе и натуральных. Использование ценных по комплексу биохимических показателей плодов ранних сортов яблони как сырья для переработки позволяет расширить ассортимент продуктов питания, обладающих высокими пищевыми и диетическими свойствами.

3. Полученные результаты целесообразно учитывать при планировании и подборе сорта ранних сортов яблони для выращивания качественных плодов повышенной биологической ценности в зоне Лесостепи Украины для потребления в свежем виде и промышленной переработки.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Гудковский, В. А. Совершенствование комплексной системы качества плодов – основа повышения эффективности садоводства / В. А. Гудковский, А. А. Кладь, Л. В. Кожина // Достижения науки и техники АПК. – 2010. – № 11. – С. 28–31.
2. Мировое производство яблок рекордно увеличилось [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ubr.ua/market/agricultural-market/mirovloe-proizvodstvo-iablok-rekordno-uvelichilos-465461>. – Дата доступа: 1.06.2018.
3. Подпратов, Г. І. Товарознавство продукції рослинництва / Г. І. Подпратов, Л. Ф. Скалецька, В. І. Войцехівський. – К.: Арістей, 2005. – 256 с.
4. Технології зберігання, переробки та стандартизація сільськогосподарської продукції / Г. І. Подпратов [та ін.]. – Ч. 1. Основи післязбиральної доробки, зберігання, переробки та стандартизації плодоовочевої продукції: навч. пос. – К.: ЦІТ Компрінт, 2017. – 658 с.
5. Природные антиоксиданты – надежная защита человека от опасных болезней и старения / Я. И. Яшин [и др.]. – М.: Химавтоматика, 2008. – 122 с.
6. Порівняльна характеристика деяких компонентів хімічного складу плодів яблуні за формування їх споживчих властивостей / Г. С. Гайдай [та ін.] // Вісн. УНУС. – 2012. – Вип. 1–2. – С. 111–117.
7. Гудковский, В. А. Антиокислительные (целобные) свойства плодов и ягод и прогрессивные методы их хранения / В. А. Гудковский // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2001. – № 4. – С. 13–19.
8. Яблука свіжі ранніх термінів достигання. Технічні умови: ДСТУ 8323:2015. – К.: УкрНДНЦ, 2017. – 4 с.
9. Технохімічний контроль продукції рослинництва / Н. Т. Савчук [та ін.]; за ред. Л. Ф. Скалецької. – К.: Арістей, 2004. – 230 с.
10. Скалецька, Л. Ф. Методи наукових досліджень зі зберігання та переробки продукції рослинництва: навч. посіб. / Л. Ф. Скалецька, Г. І. Подпратов, О. В. Завадська. – К.: ЦП Компрінт, 2014. – 416 с.
11. Франс, Дж. Математические модели в сельском хозяйстве / Дж. Франс, Дж. Х. М. Торнли / пер. с англ. А. С. Каменского; под ред. Ф. И. Ерешко. – М.: Агропромиздат, 1987. – 400 с.

CONSUMER VALUE OF EARLY APPLE FRUITS GROWN IN THE CONDITIONS OF FOREST-STEPPE OF UKRAINE

L. N. SHEVCHUK, V. I. VOYTSEKHOVSKY

Summary

In the article results of research on the biochemical composition and quality of the fruits of early apples grown under the conditions of the Forest-Steppe of Ukraine are presented. The relatively high concentration of dry soluble substances can be produced by 'Melba', 'Vista Bella' and 'Mantet' (above 13 %), of sugar – 'Mantet', 'Vista Bella', 'Iyunskeye rannee', 'Melba' and 'Redfree' (over 10 %). Apples of the studied varieties are characterized by high acidity, the concentration above the average is noted in the fruits of varieties of 'Iyunskeye rannee' and 'Papirovka' (above 1 %). The high content of vitamin C characterizes the fruits of apple varieties 'Yamba' and 'Iyunskeye rannee' (11 mg/100g), as well as 'Quinti' (19 mg/100g). The most valuable sample for pectin content is 'Yamba' variety (1.31 %). The complex assessment allowed the selection of apple varieties with fruits most suitable for fresh use, which are 'Vista Bella', 'Mantet', 'Quinti' and 'Melba'.

Keywords: variety, apple, fruit, chemical composition, quality, Ukraine.

Дата поступления статьи в редакцию 04.06.2018