

## ПИЩЕВАЯ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ НАТУРАЛЬНЫХ ЯБЛОЧНО-ВИНОГРАДНЫХ КОМПОТОВ

*Л.Ф. Скалецкая, В.И. Войцеховский, М.Б. Ребезов*

Приведены результаты исследования биохимического состава и рецептуры яблочных и яблочно-виноградных компотов. Установлено, что полученные компоты имели высокие органолептические показатели, но незначительную биологическую ценность. Добавление сушеных плодов шиповника в яблочно-виноградные компоты-ассорти способствует существенному повышению содержания аскорбиновой кислоты.

*Ключевые слова:* компоты, биохимический состав, рецептуры, яблоко, виноград, шиповник.

Яблоня занимает лидирующее место среди плодовых культур в Украине и России, на нее приходится более 85 % площадей. Около 10 % урожая яблони используется для производства разных продуктов переработки. В то же время химико-технологическая оценка яблок многих распространенных и особенно новых перспективных сортов в качестве сырья для производства консервированной продукции (в т. ч. для приготовления компотов) проведена недостаточно [1, 2]. Целевое использование разных сортов яблок для переработки позволяет повысить качество готовой продукции, уменьшить её себестоимость. Разработка рецептур яблочно-виноградных компотов тесно связана с биохимическим составом и технологическими свойствами используемого сырья [3–5].

Известно, что некоторые сорта яблок характеризуются особенно выраженными вкусом и ароматом, поэтому существенно влияют на формирование потребительских свойств готовой продукции. Содержание таких компонентов химического состава в плодах, как сахара, органических кислот, фенольных и пектиновых веществ и других ароматических веществ, обуславливают полноту вкуса и гармонию аромата яблочно-виноградных компотов.

В зависимости от социальных и культурных предпочтений, особенно в европейской части, население любит десерты, в частности компоты из плодов и ягод.

Компоты – это консервы, приготовленные из целых или нарезанных плодов и ягод одного или нескольких видов, залитых сахарным сиропом или плодовым соком с добавлением пищевых кислот. Компоты готовят из всех

видов культурных и дикорастущих плодов и ягод как однокомпонентные, так и многокомпонентные – компоты-ассорти [6, 7].

В современных условиях глобализации и урбанизации население испытывает недостаток витаминов. Исследования показали, что систематическое употребление аскорбиновой кислоты способствует сохранению тонуса кровеносных сосудов, препятствует отложению холестерина, защищают от атеросклероза, диабета, препятствует возникновению болезни Альцгеймера и продлению жизни в целом [8, 9].

Потребление такого вида продукции особенно популярно в зимне-весенний период. Из научных источников известно, что при хранении компотов более одного месяца химический состав плодов и заливки, а соответственно пищевая и биологическая ценность – выравнивается.

В среднем пищевая и биологическая ценность компотов из яблок характеризуется такими показателями: зола – 0,2 г, крахмал – 0,3 г, моно- и дисахариды – 22 г, органические кислоты – 0,4 г, пищевые волокна – 1,7 г, углеводы – 22,3 г, жиры – 0,2 г, белки – 0,2 г. Содержание витаминов: витамин РР – 0,2 мг, витамин С – 1,8 мг, витамин Е – 0,1 мг, витамин В<sub>2</sub> – 0,02 мг, витамин В<sub>1</sub> – 0,01 мг. Макро- и микроэлементы: калий – 45 мг, кальций – 10 мг, фосфор – 6 мг, магний – 5 мг, натрий – 1 мг, железо – 0,2 мг. Общая калорийность не превышает 95 ккал, что делает продукт привлекательным и для диетического питания. Поэтому потребление компотов в зимнее и весеннее время существенно разнообразит и дополнит рацион человека [10].

Целью наших исследований было выявление возможности изготовления компотов повышенного качества и биологической ценности из новых сортов яблок и распространенного сорта винограда (выращенных в Лесостепи Украины).

В задачи наших исследований входило проведение биохимического анализа и органолептической оценки образцов:

- свежих плодов новых сортов яблок;
- компотов.

#### Методика и материалы исследований

Опыты проводили на кафедре технологии хранения, переработки и стандартизации продукции растениеводства им. Б.В. Лесика Национального университета биоресурсов и природопользования Украины (НУБиП Украины) (2008–2011 гг.). Плоды для опытов отбирали в период съемной зрелости в исследовательском саду НУБиП Украины.

Изготавливали образцы яблочных компотов ассорти со свежим виноградом сорта Лидия по 100 г на банку объемом 1 дм<sup>3</sup>. Вариант компота ассорти с добавлением 10 шт. шиповника. Для приготовления компотов с плодов удаляли семенные камеры и делили на половинки и четвертинки, использовали 20 %-ный сахарный сироп, стерилизовали при режиме (20/15–20/95), герметизировали лакированными крышками. Все консервы (яблочно-виноградные компоты) хранили в условиях полуподвального хранилища при температуре +8...+20 °С. Готовую продукцию хранили и проводили контроль в течение сроков (после 6, 18 и 24 месяцев), одновременно определяли качество и показатели биохимического состава по общепринятым методикам [11].

#### Результаты исследований и их обсуждение

В результате проведенных исследований установлено, что содержание СВ в плодах исследуемых сортах колеблется в пределах от 11,8 (сорт S12) до 14,3 % (сорт Приам) (табл. 1). Так как годы исследований были достаточно теплые и значительных колебаний этого показателя не наблюдали.

Содержание СРВ в плодах яблок в среднем составляло 11,68 %. Для технической переработки целесообразно использовать сорта с содержанием СРВ не меньше 9 %. Наибольшее содержание этого показателя имели плоды образца 414-91 (12,5 %), а более низкое в плодах S12 (10,5 %). Статистическая обработка данных концентрации СВ и СРВ в плодах исследуемых сортов яблони установила между ними прямую тесную зависимость ( $r = 0,79 \pm 0,11$ ).

Основная часть СРВ приходится на простые сахара (инвертные), их уровень почти одинаковый для исследуемых сортов яблок и в среднем составлял 7,41 %.

Содержание органических кислот в плодах исследуемых образцов яблок колеблется в пределах 0,5–0,84 %. Высокую их концентрацию имели плоды сортов Либерти (0,836 %), на одном уровне – Приам и Vm (0,794 %). Наименьшее содержание этих веществ наблюдали в плодах образца 414-91.

Плоды исследуемых образцов содержали разное количество аскорбиновой кислоты (АК) 2,64–11,44 мг/100 г. Наиболее высокая концентрация АК в плодах сорта Приам, а наиболее низкое – плодах образцов Vm и S12 (ниже 5 мг/100 г). Математическая обработка данных выявила прямую зависимость средней

Таблица 1  
Технологическая оценка яблок и винограда, которые использованы для консервирования

Наименование сорта	Содержание				
	СВ*, %	СРВ**, %	ТК***, %	инвертного сахара, %	витамина С, мг
Яблоки					
Либерти	13,1	11,3	0,836	7,60	8,78
Приам	14,3	12,1	0,794	7,83	11,44
414-91	13,3	12,5	0,339	6,25	6,16
Vm	13,2	12,0	0,794	7,62	2,64
S12	11,8	10,5	0,501	7,75	4,62
Виноград					
Лидия	13,5	11,5	1,450	9,72	4,40

Примечания: СВ\* – сухое вещество; СРВ\*\* – сухие растворимые вещества; ТК\*\*\* – титруемые кислоты.

## Физиология питания

силы между содержанием АК и СВ в плода исследуемых сортов ( $r = 0,63 \pm 0,2$ ).

Исследования содержания некоторых компонентов биохимического состава компотов показали, что при использовании исследуемых образцов содержание СРВ в среднем составляло – 16,25 %. Наивысшую концентрацию наблюдали в компотах из яблок Приам и Vm (табл. 2).

Содержание ТК в компотах составляло в среднем 0,45 %. В образцах Vm, S12, Либерти +10 сухих плодов шиповника отметили более низкую концентрацию, что сформировало плоский и несбалансированный сладкий вкус. Остальные образцы имели гармоничный вкус, а сахарно-кислотный индекс не превышал 30. Содержание сахаров в среднем в образцах составляло 13,52 %. Значительных колебаний этого показателя не наблюдали.

Содержание витамина С в компотах после одного месяца хранения составляло в среднем для яблочно-виноградных компотов 1,67 мг/100 г.

Из табл. 1 и 2 видно, что снижение этого показателя по сравнению с содержанием в свежих плодах составляет почти в 4 раза, что связано с окислением и переходом в заливку. Целесообразно отметить, что вариант с добавлением плодов шиповника способствует значительному повышению (почти в 5 раз) витамина С. При хранении плодовых компотов потери АК за 6–12 месяцев составляют в среднем 15–25 % [11, 12].

В результате проведенной дегустационной оценки полученных образцов компотов установлено достаточно высокое качество продукции (табл. 3). Образцы яблочно-виноградных компотов имели привлекатель-

Таблица 2

Технохимическая характеристика яблочно-виноградных компотов

Наименование сорта яблок	Содержание				
	СРВ**, %	ТК***, %	Сахара (моно-), %	Витамин С, мг/100 г	Сахаро-кислотный индекс
Либерти	15,0	0,54	13,45	1,76	25
Приам	18,0	0,60	13,15	1,50	22
414-91	16,0	0,47	12,85	1,76	27
Vm	17,5	0,34	14,40	1,54	42
S12	16,0	0,40	13,78	1,76	34
Либерти +10 сухих плодов шиповника	15,0	0,34	13,50	5,80	40

Примечания: СРВ\*\* – сухие растворимые вещества; ТК\*\*\* – титруемые кислоты.

Таблица 3

Дегустационная оценка яблочно-виноградных компотов

Наименование сорта, гибрида	Органолептическая оценка				
	вкус	консистенция	состояние заливки	аромат	общая оценка, балл
Либерти	4,4 (слегка кислый)	4,3 (жесткая кожица)	4,2	4,5	4,4
Приам	4,4 (кисло-сладкий)	4,2	4,5	4,6	4,5
414-91	4,5 (превалирует сладкий)	4,5	4,5	4,6	4,6
Vm	4,2 (очень сладкий)	4,5	4,5	4,5	4,2
S12	4,4 (превалирует сладкий)	3,0 (очень жесткая кожица)	4,5	4,5	3,5
Либерти +10 сухих плодов шиповника	4,0 (очень сладкий)	4,0	4,5	4,0	4,0

ную светло-жёлтую окраску, с легкой розовинкой заливки и изысканным ароматом.

Исследуемые образцы имели характерный яблочный и яблочно-виноградный аромат, а ассорти имели легкий виноградный тон, что придало пикантности во вкусе и аромате. Консистенция плодов исследуемых образцов была слабо упругой, но весьма привлекательной по внешнему виду.

#### **Выводы**

В результате исследований установлено, что использование исследуемых сортов образцов яблок и винограда позволяет получить компоты хорошего качества, кроме образца S12. Использование в яблочных компотах свежего винограда сорта Лидия позволяет повысить органолептические показатели и придать особую изысканность готовой продукции. Добавление сухих плодов шиповника в яблочно-виноградные компоты-ассорти способствует существенному повышению содержания аскорбиновой кислоты почти в 5 раз.

Полученные данные целесообразно использовать при производстве качественной и конкурентоспособной продукции из яблочного и виноградного сырья и составления полноценных рационов питания в зимне-весенний период.

#### **Литература**

1. Войцеховский, В.И. Эффективность использования некоторых ферментных препаратов в плодово-ягодном виноделии / В.И. Войцеховский, А.И. Токарь, М.Б. Ребезов // Современное состояние и перспективы развития пищевой промышленности и общественного питания: в 3 т.: материалы III всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2010. – Т. 1. – С. 95–98.

2. Сортвые особенности содержания разных форм терпеноидов в яблочных соках / В.И. Войцеховский, И.Т. Воцеховский, А.И. Токарь, М.Б. Ребезов // Современное состояние и перспективы развития пищевой

промышленности и общественного питания: в 2 т.: материалы V международной научно-практической конференции. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2011. – Т. 1. – С. 219–222.

3. Войтенко, Г.И. Ягодные растения лечат / Г.И. Войтенко, Т.Н. Липкан, Д.Л. Тербатюк. – Киев: ХТЦ, 1990. – 34 с.

4. Дудченко, Л.Г. Плодовые и ягодные растения – целители / Л.Г. Дудченко, В.В. Кривенко. – Киев: Наукова думка, 1997. – С. 109–110.

5. Литовченко, А.М. О современных требованиях к плодам, ягодам, сокам, напиткам и винам / А.М. Литовченко, С.Т. Тюрин. – Киев: Институт садоводства УААН, 1994. – 41 с.

6. Марх, А.Т. Биохимия консервирования плодов и овощей / А.Т. Марх. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1973. – 359 с.

7. Фельдман, А.Л. Факторы повышения качества свежих и консервированных плодов и овощей / А.Л. Фельдман. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1979. – С. 168–169.

8. Войцеховский, В.И. Динамика содержания полифенолов, аскорбиновой кислоты и качества земляничных соков при настаивании мезги / В.И. Войцеховский, А.И. Токарь, М.Б. Ребезов // Молодой ученый. – 2013. – № 10. – С. 117–120.

9. Наумова, Н.Л. Функциональные продукты. Спрос и предложение: монография / Н.Л. Наумова, М.Б. Ребезов, Е.Я. Варганова. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2012. – 78 с.

10. Дунаевский, Г.А. Овощи и фрукты в питании здорового и больного человека / Г.А. Дунаевский, С.Я. Попик. – Киев: Здоровье, 1990. – 158 с.

11. Подпратов, Г.І. Біохімічні зміни продукції рослинництва при її зберіганні та переробці / Г.І. Подпратов, Л.Ф. Скалецька. – Київ: Виданичий центр НАУ. – 2008. – 288 с.

12. Технохімічний контроль продукції рослинництва / Н.Т. Савчук, Г.І. Подпратов, Л.Ф. Скалецька та ін. / За редакцією Л.Ф. Скалецької. – Київ: Арістей, 2004. – 230 с.

**Скалецкая Любовь Федоровна.** Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры технологии хранения, переработки и стандартизации продукции растениеводства им. Б.В. Лесика, Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, г. Киев, vinodel@i.ua

**Войцеховский Владимир Иванович.** Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры технологии хранения, переработки и стандартизации продукции растениеводства им. Б.В. Лесика, Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, г. Киев, vinodel@i.ua

**Ребезов Максим Борисович.** Доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой «Прикладная биотехнологий» Института экономики, торговли и технологий, Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск. E-mail: rebezov@ya.ru

*Поступила в печать 20 февраля 2014 г.*

---

***Bulletin of the South Ural State University  
Series "Food and Biotechnology"  
2014, vol. 2, no. 2, pp. 82–87***

---

## **NUTRITIONAL AND BIOLOGICAL VALUE OF NATURAL APPLE AND GRAPE COMPOTES**

**L.F. Skaletskaya,** National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kiev, Ukraine

**V.I. Voytsekhovskiy,** National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kiev, Ukraine

**M.B. Rebezov,** South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation

The results of the study on biochemical composition and the formula of apple and apple-grape compotes are given. It's found out that compotes have high organoleptic characteristics and a low biological value. Adding dried rosehips to apple-grape mixed compote contributes to a significant increase in the content of ascorbic acid.

*Keywords: compote, biochemical composition, recipes, apple, grapes, wild rose.*

### **References**

1. Voytsekhovskiy V.I., Tokar' A.I., Rebezov M.B. [Efficiency of Using Some Enzyme Preparations in Fruit Winemaking]. *Sovremennoe sostoyanie i perspektivy razvitiya pishchevoy promyshlennosti i obshchestvennogo pitaniya: v 3 t.: Materialy III vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem* [Current State and Prospects for the Development of Food Industry and Public Catering: in 3 vol.: Proceedings of the 3<sup>rd</sup> All-Russian Scientific and Practical Conference with International Participation]. Chelyabinsk, South Ural St. Univ. Publ., 2010, vol. 1, pp. 95–98. (in Russ.)
2. Voytsekhovskiy V.I., Voytsekhovskiy I.T., Tokar' A.I., Rebezov M.B. [Varietal Features of Containing Different Forms of Terpenoids in Apple Juices]. *Sovremennoe sostoyanie i perspektivy razvitiya pishchevoy promyshlennosti i obshchestvennogo pitaniya: v 2 t.: Materialy V mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii* [Current State and Prospects for the Development of Food Industry and Public Catering: in 2 vol.: Proceedings of the 5<sup>th</sup> Scientific and Practical Conference]. Chelyabinsk: South Ural St. Univ. Publ., 2011, vol. I, pp. 219–222. (in Russ.)
3. Voytenko G.I., Lipkan T.N., Terbatyuk D.L. *Yagodnye rasteniya lechat* [Berry Plants Cure]. Kiev, 1990. 34 p.
4. Dudchenko L.G., Krivenko V.V. *Plodovye i yagodnye rasteniya – tseliteli* [Fruit and Berry Plants are Healers]. Kiev, Naukova dumka Publ., 1997, pp. 109–110.

5. Litovchenko A.M., Tyurin S.T. *O sovremennykh trebovaniyakh k plodam, yagodam, sokam, napitkam i vinam* [On Modern Requirements to Fruits, Berries, Juices, Beverages and Wine]. Kiev, Institut sadovodstva UAAN Publ., 1994. 41 p.
6. Markh A.T. *Biokhimiya konservirovaniya plodov i ovoshchey* [Biochemistry of Tinning Fruits and Vegetables]. Moscow, Legkaya i pishchevaya promyshlennost' Publ., 1973. 359 p.
7. Fel'dman A.L. *Faktory povysheniya kachestva svezhikh i konservirovannykh plodov i ovoshchey* [Factors of Increasing Quality of Fresh and Tinned Fruits and Vegetables]. Moscow, Legkaya i pishchevaya promyshlennost' Publ., 1979, pp. 168–169.
8. Voytsekhovskiy V.I., Tokar' A.I., Rebezov M.B. [Dynamics of Polyphenol, Ascorbic Acid Contents and the Quality of Strawberry Juices when Preparing Pulp]. *Molodoy uchenyy* [Young Scientist], 2013, no. 10, pp. 117–120. (in Russ.)
9. Naumova N.L., Rebezov M.B., Varganova E.Ja. *Funkcional'nye produkty. Spros i predlozhenie* [Functional Products. Demand and Supply]. Chelyabinsk, South Ural St. Univ. Publ., 2012. 78 p.
10. Dunaevskiy G.A., Popik S.Ya. *Ovoshchi i frukty v pitanii zdorovogo i bol'nogo cheloveka* [Vegetables and Fruits in Nutrition of Healthy and Sick People]. Kiev, Zdorov'e Publ., 1990. 158 p.
11. Podpryatov G.I., Skalets'ka L.F. *Biokhimichni zmini produktsii roslinnitstva pri ii zberiganni ta pererobtsi* [Biochemical Changes of Plant Products During their Storage and Processing]. Kiev, Vidanichiy tsentr NAU Publ., 2008. 288 p.
12. Savchuk N.T., Podpryatov G.I., Skalets'ka L.F. et al. *Tekhnokhimichniy kontrol' produktsii roslinnitstva* [Technical and Chemical Control of Plant Products]. Kiev, Aristey Publ., 2004. 230 p.

**Skaletskaya Lyubov Fedorovna**, Candidate of Sciences (Agriculture), associate professor, associate professor of the Plant Products Storage, Processing and Standardization Technology Department named after B.V. Lesik, National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kiev, vinodel@i.ua

**Voytsekhovskiy Vladimir Ivanovich**, Candidate of Sciences (Agriculture), associate professor, associate professor of the Plant Products Storage, Processing and Standardization Technology Department named after B.V. Lesik, National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kiev, vinodel@i.ua

**Rebezov Maksim Borisovich**, Doctor of Science (Agriculture), professor, head of the Department of Applied Biotechnology, Institute of Economics, Trade and Technologies, South Ural State University, Chelyabinsk, rebezov@ya.ru

*Received 20 February 2014*