

Хоконова М. Б., Хоконов А. Б.

Khokonova M. B., Khokonov A. B.

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЯБЛОК  
ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ВИНМАТЕРИАЛОВ

RESEARCH OF TECHNOLOGICAL PROPERTIES OF APPLES  
FOR THE PRODUCTION OF WINE MATERIALS

На территории нашей республики яблоня является ведущей культурой в садовых насаждениях. Основная часть плодов яблок подвергается хранению и лишь незначительное количество идет на переработку. Яблочные соки – основное сырье для плодового виноделия.

В связи с вышесказанным, целью работы являлось изучение химико-технологических свойств различных сортов яблок для дальнейшего использования в производстве виноматериалов. Объектами исследований служили 11 промышленных сортов яблок, соки сброженно-спиртованные и яблочные виноматериалы. Химический состав и качество плодов и виноматериалов определяли по общепринятым методикам в виноделии. Исследования проводились в условиях ООО «Чегемский винпищепром» и на кафедре «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» Кабардино-Балкарского ГАУ в 2020 году. Одним из важнейших показателей, по которому судят о качестве перерабатываемого сырья и времени сбора, является накопление в плодах сухих веществ, от которых зависят эффективность и направленность биохимических процессов, в том числе брожения сока. Сравнивая средний химический состав яблок, разных по срокам созревания, отмечено, что летние яблоки содержат меньше сахаров и имеют большую кислотность, чем сорта осенне-зимнего сортимента. Установлено, что по химическому составу удовлетворительные показатели имеют сброженно-спиртованные соки из яблок Сентябрьское красное, Айдаред, Уэлси, Пепин шафранный. При приготовлении виноматериалов происходит снижение содержания их основных компонентов, причем в большей степени в столовых виноматериалах. Наибольшую величину приведенного экстракта без учета титруемой кислотности имеют образцы, приготовленные из яблок сортов Пепин шафранный и Уэлси. Определено, что лучшие физико-химические показатели имеют виноматериалы из яблок сортов Мелба, Пепин шафранный, Уэлси, Айдаред, Сентябрьское красное. Плоды этих сортов накапливают достаточно высокое количество сахаров, обладают умеренной кислотностью; соки и виноматериалы из них высокоэкстрактивны и имеют лучшие органолептические свойства. Полученные

результаты целесообразно учитывать при производстве яблочных виноматериалов повышенного качества.

On the territory of our republic, the apple tree is the leading culture in garden plantings. Most of the apple fruits are stored, and only a small amount is processed. Apple juices are the main raw material for fruit winemaking. In connection with the above, the purpose of the work was to study the chemical and technological properties of various varieties of apples for further use in the production of wine materials. The objects of research were 11 industrial varieties of apples, fermented and alcoholized juices and apple wine materials. The chemical composition and quality of fruits and wine materials were determined according to generally accepted methods in winemaking. The research was carried out in the conditions of LLC «Chegemsky Vinpischeprom» and at the department «Technology of production and processing of agricultural products» of the Kabardino-Balkarian State Agrarian University in 2020. One of the most important indicators by which the quality of processed raw materials and the time of collection are judged is the accumulation of dry substances in fruits, on which the efficiency and direction of biochemical processes, including juice fermentation, depend. Comparing the average chemical composition of apples, different in terms of ripening, it was noted that summer apples contain less sugar and have a higher acidity than varieties of the autumn-winter assortment. It has been established that, in terms of chemical composition, fermented and alcoholized juices from September red apples, Idared, Welsey, Pepin saffron have satisfactory performance. During the preparation of wine materials, the content of their main components decreases and to a greater extent in table wine materials. The highest value of the reduced extract without taking into account the titratable acidity has the samples prepared from apples of the varieties Pepin saffron and Welsey. It has been determined that the best physical and chemical indicators have wine materials from apples of varieties Melba, Pepin saffron, Welsey, Idared, September red. The fruits of these varieties accumulate a fairly high amount of sugars and have moderate acidity; juices and wine materials from them are highly extractive and have the best organoleptic properties. The obtained results should

*be taken into account in the production of high quality apple wine materials.*

**Ключевые слова:** сырье, яблочные виноматериалы, химический состав,

*технологические свойства, сброженно-спиртованные соки, показатели качества.*

**Key words:** raw materials, apple wine materials, chemical composition, technological properties, fermented alcoholized juices, quality indicators.

---

**Хоконова Мадина Борисовна** –

доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик

Тел.: 8 928 910 37 04

E-mail: [dinakbgsha77@mail.ru](mailto:dinakbgsha77@mail.ru)

**Khokonova Madina Borisovna** –

Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the department of technology production and processing of agricultural product, FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik

Tel.: 8 928 910 37 04

E-mail: [dinakbgsha77@mail.ru](mailto:dinakbgsha77@mail.ru)

**Хоконов Алим Борисович** –

аспирант 1-го года обучения, направления подготовки «Промышленная экология и биотехнологии», ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик

Тел.: 8 967 419 18 18

E-mail: [alimkhokonov@mail.ru](mailto:alimkhokonov@mail.ru)

**Khokonov Alim Borisovich** –

1st year postgraduate student, areas of training «Industrial ecology and biotechnology», FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik

Tel.: 8 967 419 18 18

E-mail: [alimkhokonov@mail.ru](mailto:alimkhokonov@mail.ru)

---

**Введение.** На территории нашей республики яблоня является ведущей культурой в садовых насаждениях. Основная часть плодов яблок подвергается хранению и лишь незначительное количество идет на переработку. Яблочные соки – основное сырье для плодового виноделия [1-3].

В связи с вышесказанным, целью работы являлось изучение химико-технологических свойств различных сортов яблок для дальнейшего использования в производстве виноматериалов.

**Методология проведения работ.** Объектами исследований служили 11 промышленных сортов яблок, соки сброженно-спиртованные и яблочные виноматериалы. Химический состав и качество плодов и виноматериалов определяли по общепринятым методикам в виноделии.

**Экспериментальная база.** Исследования проводились в условиях ООО «Чегемский винпищепром» и на кафедре «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» Кабардино-Балкарского ГАУ в 2020 году.

**Результаты исследований.** Одним из важнейших показателей, по которому судят о качестве перерабатываемого сырья и

времени сбора, является накопление в плодах сухих веществ, от которых зависят эффективность и направленность биохимических процессов, в том числе брожения сока [3, 4]. Большую часть сухих веществ, содержащихся в плодах, составляют углеводы (сахара, крахмал, целлюлоза, пектиновые вещества).

Сравнивая средний химический состав яблок, разных по срокам созревания, можно отметить, что летние яблоки содержат меньше сахаров и имеют большую кислотность, чем сорта осенне-зимнего сортифта (табл. 1).

Летние сорта отличаются меньшим накоплением пектиновых веществ, но более высоким азотистых и фенольных соединений [5]. Отношение сахара к кислоте у таких плодов ниже.

В зависимости от сорта содержание сахара колеблется от 8,5 до 12,1%. Наиболее сахаристы яблоки сортов Линда, Пепин шафранный, Уэлси. По кислотности сорта яблок различаются более сильно – от 0,52 до 1,12%.

Подбор сортов для виноделия осуществляется в основном по показателям кислотности и сахаристости. Однако до 15%

сырья, характеризующегося высоким содержанием кислот, все-таки используется в плодовом виноделии. При этом технологией виноделия допускается разбавление высококислотных соков водой

и добавление сахара при подготовке сусла к брожению [6, 7]. Это нередко обуславливает получение сильно разбавленных, низкокачественных, неэкстрактивных виноматериалов и вин.

**Таблица 1** – Химический состав яблок

Сорт	Содержание, %					Отношение Сахар / кислота	Титруемая кислотность, г/л	Приведенный экстракт за вычетом титруемой кислотности, г/л
	сухих веществ	общего сахара	фенольных веществ	лектиновых веществ	общего азота			
<b>Летние сорта</b>								
Фортуна	11,0	8,5	0,075	0,84	0,514	10,0	0,85	13,0
Папировка	11,8	9,2	0,090	0,96	0,624	9,2	1,00	14,2
Мелба	14,0	11,0	0,094	1,03	0,559	13,0	0,85	14,4
Средние	12,3	9,6	0,086	0,91	0,552	10,6	0,90	13,8
<b>Осенне-зимние сорта</b>								
Прима	13,8	11,2	0,075	0,99	0,491	21,5	0,52	13,7
Гала	13,5	10,8	0,041	1,18	0,524	18,8	0,58	14,0
Сентябрьское красное	13,6	10,8	0,083	0,98	0,500	14,6	0,74	13,8
<b>Зимние сорта</b>								
Айдаред	13,8	10,6	0,068	1,27	0,526	13,6	0,78	14,1
Грани смит	14,1	10,7	0,085	1,21	0,509	9,1	1,12	14,2
Линда	15,2	12,1	0,083	1,23	0,537	11,8	1,02	14,3
Уэлси	14,7	11,7	0,065	1,47	0,494	18,2	0,64	14,2
Пепин Шафранный	15,0	12,0	0,079	1,33	0,491	18,0	0,68	14,4
Средние	14,2	11,2	0,072	1,21	0,509	15,7	0,76	14,1

Подобные обстоятельства создают необходимость установления для плодовых соков пределов разбавления, что может быть осуществлено нормированием экстракта. Однако приведенный экстракт не может характеризовать полноту вкуса, так как большой вклад в величину этого показателя вносят органические кислоты [8]. Более объективным является показатель приведенного экстракта за вычетом кислоты. В этом случае исключается возможность одновременного введения лимонной кислоты и воды.

В свежих яблочных соках исследуемых сортов колебания величины приведенного экстракта, за вычетом титруемой кислотности незначительны [9,10]. Для соков большинства сортов этот показатель варьируется в пределах 14,2-14,4 г/л, только в соках сортов Прима и Сентябрьское красное величина приведенного экстракта без учета титруемой кислотности ниже 14 г/л.

В таблице 2 представлены физико-химические показатели сброженно-спиртованных соков, полученных из яблок различных

сортов.

Полученные данные свидетельствуют, что титруемая кислотность сброженно-спиртованных соков составляла 5,2-11,2 г/л.

По химическому составу удовлетворительные показатели имеют сброженно-спиртованные соки из яблок Сентябрьское красное, Айдаред, Уэлси, Пепин шафранный.

**Таблица 2** – Физико-химические показатели сброженно-спиртованных соков

Сорт яблок	Спирт, % об.	Титруемая кислотность, г/л	Общий азот, мг/л	Сумма фенольных веществ, г/л	Пектиновые вещества, г/л	Приведенный экстракт без учета титруемой кислотности, г/л
Фортуна	16,0	7,9	47,2	0,30	0,25	10,1
Папировка	16,0	9,5	52,7	0,42	0,31	10,3
Мелба	15,9	7,5	68,7	0,37	0,28	11,3
Прима	16,0	5,2	56,4	0,27	0,20	10,4
Гала	15,9	6,0	82,3	0,32	0,41	10,81
Сентябрьское красное	15,8	7,0	42,4	0,37	0,27	11,0
Айдаред	16,0	7,2	48,3	0,28	0,49	11,3
Грани смит	15,8	11,2	45,1	0,37	0,57	11,0
Линда	16,1	9,7	60,7	0,35	0,44	11,2
Уэлси	16,1	6,4	75,5	0,32	0,30	11,5
Пепин Шафранный	15,9	6,7	64,1	0,30	0,45	11,8

Согласно действующим нормам показатель приведенного экстракта без учета титруемой кислотности для яблочных сброженно-спиртованных соков, приготовленных из сортаментов яблок Северокавказского региона, должен

быть не менее 11,0 г/л. Этому требованию не отвечают виноматериалы из яблок Папировка, Фортуна, Прима, Гала.

Сортовые особенности яблок существенно влияют на физико-химические показатели виноматериалов (табл. 3).

**Таблица 3** – Физико-химические показатели столовых виноматериалов

Сорт яблок	Спирт, % об.	Титруемая кислотность, г/л	Общий азот, мг/л	Сумма фенольных веществ, г/л	Пектиновые вещества, г/л	Приведенный экстракт без учета титруемой кислотности, г/л
Фортуна	12,1	8,0	31,4	0,21	0,25	10,1
Папировка	12,0	9,4	32,0	0,25	0,15	10,0
Мелба	12,0	7,1	49,3	0,35	0,35	11,6
Прима	11,8	4,8	43,1	0,30	0,25	10,6
Гала	11,8	5,5	61,2	0,30	0,25	10,8
Сентябрьское красное	12,0	6,7	34,3	0,32	0,15	11,4
Айдаред	11,9	7,2	37,1	0,20	0,20	11,8
Грани смит	12,1	11,0	34,7	0,33	0,38	11,8
Линда	11,5	9,5	39,5	0,35	0,17	11,7
Уэлси	12,0	6,2	57,4	0,27	0,35	12,4
Пепин Шафранный	11,8	6,5	40,9	0,30	0,20	12,1

Установлено, что при приготовлении виноматериалов происходит снижение содержания их основных компонентов, причем в большей степени в столовых виноматериалах.

Наибольшую величину приведенного экстракта без учета титруемой кислотности имеют образцы, приготовленные из яблок сортов Пепин шафранный и Уэлси.

Титруемая кислотность столовых виноматериалов отмечена на уровне 4,8-11,0 г/л. Согласно «Ассортименту плодовых вин, вырабатываемых винодельческими предприятиями», яблочные сухие вина должны иметь титруемую кислотность 7 г/л, а крепленые – 6,0 г/л. С этой точки зрения удовлетворительные показатели имеют стоповые виноматериалы из яблок Мелба, Айдаред. Остальные образцы виноматериалов имеют недостаточную или

излишнюю кислотность и в связи с этим требуют купаживания с другими виноматериалами.

**Область применения результатов:** винодельческая отрасль.

**Выводы.** Таким образом, на основании проведенных исследований можно заключить, что лучшие физико-химические показатели имеют виноматериалы из яблок сортов Мелба, Пепин шафранный, Уэлси, Айдаред, Сентябрьское красное. Плоды этих сортов накапливают достаточно высокое количество сахаров, обладают умеренной кислотностью; соки и виноматериалы из них высокоэкстрактивны и имеют лучшие органолептические свойства.

Полученные результаты целесообразно учитывать при производстве яблочных виноматериалов повышенного качества.

переработки плодоовощной продукции: научное издание. – М.: Росинформагротех, 2009. – 172 с.

9. *Нечаева А.П.* Технология пищевых производств. – М.: Колос, 2007. – 189 с.

10. *Цаналова И. Э.* Экспертиза продуктов переработки плодов и овощей: учеб. пособие. – Новосибирск: Сибир. унив. изд-во, 2003. – 271 с.

### Литература

1. *Белокурова Е.С.* Биотехнология продуктов брожения: учеб. пособие. – СПб.: СПбГТЭУ, 2015. – 64 с.

2. Вино: Самая полная энциклопедия / пер. с фр. – М.: АСТ-ПРЕСС КНИГА, 2004. – 672 с.

3. *Гусев М.В., Минеева Л.А.* Биохимия растительного сырья: учеб. пособие. 4-е изд., стер. – М.: Академия, 2003. – 464 с.

4. *Елисеева Л.Г., Иванова Т.Н., Евдокимова О.В.* Товароведение и экспертиза продуктов переработки плодов и овощей: учеб. пособие. – М.: Дашков и Ко, 2009. – 367 с.

5. *Неверова О.А., Гореликова Г.А., Позняковский В.М.* Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения. – Новосибирск: Сибир. унив. изд-во, 2007. – 416 с.

6. *Романова Е.В., Введенский В.В.* Технология хранения и переработки продукции растениеводства: учебное пособие. – М.: Российский университет дружбы народов, 2012. – 188 с. – [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://biblioclub.ru>

7. *Скрипников Ю.Г.* Производство вин: учеб. пособие. – Мичуринск: Изд-во МичГАУ, 2007. – 54 с.

8. *Неменуцкая Л.А., Степанищева Н.М.* Современные технологии хранения и

### References

1. *Belokurova E.S.* Biotekhnologiya produktov brozheniya: ucheb. posobie. – SPb.: SPbGTEU, 2015. – 64 s.

2. Vino: Samaya polnaya enciklopediya / per. s fr. – M.: AST-PRESS KNIGA, 2004. – 672 s.

3. *Gusev M.V., Mineeva L.A.* Biohimiya rastitel'nogo syr'ya: ucheb. posobie. 4-e izd., ster. – M.: Akademiya, 2003. – 464 s.

4. *Eliseeva L. G., Ivanova T.N., Evdokimova O.V.* Tovarovedenie i ekspertiza produktov pererabotki plodov i ovoshchej: ucheb. posobie. – M.: Dashkov i Ko, 2009. – 367 s.

5. *Neverova O.A., Gorelikova G.A., Poznyakovskij V.M.* Pishchevaya biotekhnologiya produktov iz syr'ya rastitel'nogo proiskhozhdeniya. – Novosibirsk: Sibir. univ. izd-vo, 2007. – 416 s.

6. *Romanova E.V., Vvedenskiy V.V.* Tekhnologiya hraneniya i pererabotki produktsii rastenievodstva: uchebnoe posobie. – M.: Rossijskiy universitet druzhby narodov, 2012. –

188 s. – [Elektronnyj resurs]. Rezhim dostupa:  
<http://biblioclub.ru>

7. *Skripnikov Y.G.* Proizvodstvo vin: ucheb. posobie. – Michurinsk: Izd-vo MichGAU, 2007. – 54 s.

8. *Nemenushchaya L.A., Stepanishcheva N.M.* Sovremennye tekhnologii hraneniya i pererabotki plodoovoshchnoj produkcii: nauchnoe izdanie. – M.: Rosinformagrotekh, 2009. – 172 s.

9. *Nechaeva A.P.* Tekhnologiya pishchevyh proizvodstv. – M.: Kolos, 2007. – 189 s.

10. *Capalova I. E.* Ekspertiza produktov pererabotki plodov i ovoshchej: ucheb. posobie. – Novosibirsk: Sibir. univ. izd-vo, 2003. – 271 s.

