

Научная статья
УДК 663.5:663.81
doi: 10.55196/2411-3492-2024-1-43-126-131

Способы стабилизации полуфабрикатов и ликероводочных изделий против коллоидных помутнений

Мадина Борисовна Хоконова

Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В. М. Кокова, проспект
Ленина, 1в, Нальчик, Россия, 360030
dinakbgsha77@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2791-311X>

Аннотация. Данная работа посвящена выявлению изменений физико-химических показателей полуфабрикатов и ликероводочных изделий при обработке их холодом и оклеивающими веществами. Исследования проводились в условиях ООО «Эльбрус Спиритс» и на кафедре «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» Кабардино-Балкарского ГАУ в 2021-2023 гг. В качестве объектов исследований служили морсы и соки, выработанные из рябины, яблок и брусники. Спиртованные плодово-ягодные морсы и соки обрабатывали холодом при температурах: минус 3 + минус 6°C. Пробная обработка спиртованных соков показала, что оптимальная доза поливинилпирролидона (ПВП) для рябинового и брусничного соков составляет 200 мг/л, яблочного – 20 мг/л. Установлено, что при обработке ПВП и бентонитом значительно снижается количество фенольных веществ сока. При обработке спиртованных соков по данной схеме не наблюдалось заметного изменения содержания пектиновых веществ. Для предупреждения коллоидных помутнений рекомендованы следующие виды работ: обработка холодом, заключающаяся в охлаждении полуфабрикатов или купажа до температуры (минус 3 + минус 6°C) и выдержка при этой температуре до 48 ч с последующей фильтрацией на холоду; обработка ПВП и бентонитом, для полуфабрикатов доза не превышает 200 мг/л, купажа – 100 мг/л. Количество бентонита, применяемого при этом, – 0,5-1,0 г/л. Отмечено, что наблюдается прямая пропорциональность между количеством добавленного желатина и деленных фенольных веществ, максимальное содержание полифенолов, связанных единицей желатина, при минимальной дозе оклеивающего материала. Наблюдение за стабильностью обработанного напитка показало, что оптимальная доза желатина 50 мг/л. При обработке указанной дозой в сочетании с 0,5 г/л бентонита напиток сохраняет товарный вид в течение 8 месяцев, контрольный образец – 2 месяцев.

Ключевые слова: ликероводочные изделия, полуфабрикаты плодово-ягодные, стойкость напитков, обработка холодом, оклейка, физико-химические показатели

Для цитирования. Хоконова М. Б. Способы стабилизации полуфабрикатов и ликероводочных изделий против коллоидных помутнений // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В. М. Кокова. 2024. № 1 (43). С. 126–131. doi: 10.55196/2411-3492-2024-1-43-126-131

Original article

Methods for stabilizing of semi-finished products and alcoholic beverages against colloidal opacities

Madina B. Khokonova

Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov, 1v Lenin Avenue, Nalchik,
Russia, 360030
dinakbgsha77@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2791-311X>

Abstract. This work is devoted to identifying changes in the physicochemical parameters of semi-finished products and alcoholic beverages when they are treated with cold and fining agents. The research was carried out in the conditions of Elbrus Spirits LLC and at the Department of Technology of Production and Processing of Agricultural Products of the Kabardino-Balkarian State Agrarian University in 2021-2023. The objects of research were fruit drinks and juices made from rowan berries, apples and lingonberries. Alcoholized fruit and berry fruit drinks and juices were treated with cold at temperatures: minus 3 + minus 6°C. Trial processing of alcoholized juices showed that the optimal dose of PVP for rowan and lingonberry juices is 200 mg/l, apple – 20 mg/l. It has been established that when treated with PVP and bentonite, the amount of phenolic substances in the juice is significantly reduced. When processing alcoholized juices according to this scheme, no noticeable change in the content of pectin substances was observed. To prevent colloidal opacities, the following types of treatments are recommended: - cold treatment, which consists of cooling semi-finished products or blends to a temperature (minus 3 + minus 6°C) and holding at this temperature for up to 48 hours, followed by cold filtration; - treatment with PVP and bentonite, for semi-finished products the dose does not exceed 200 mg/l, for blends 100 mg/l. The amount of bentonite used in this case is 0,5-1,0 g/l. It was noted that there is a direct proportionality between the amount of added gelatin and the separated phenolic substances; the maximum content of polyphenols bound by a unit of gelatin was noted with a minimum dose of gluing material. Observation of the stability of the processed drink showed that the optimal dose of gelatin is 50 mg/l. When treated with the indicated dose in combination with 0.5 g/l of bentonite, the drink retains its presentation for 8 months, the control sample – 2 months.

Keywords: alcoholic beverages, semi-finished fruit and berry products, durability of drinks, cold treatment, fining, physico-chemical parameters

For citation. Khokonova M.B. Methods for stabilizing of semi-finished products and alcoholic beverages against colloidal opacities. *Izvestiya of Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov.* 2024;1(43):126–131. (In Russ.). doi: 10.55196/2411-3492-2024-1-43-126-131

Введение. Прозрачность напитков – один из важнейших показателей их качества. Ликероводочные изделия, отличающиеся от других напитков высоким содержанием спирта, сахара, практически не подвержены помутнениям биологического характера. Однако наличие солей органических кислот, эфирных масел, смол, жиров, декстринов, фенольных, пектиновых и белковых веществ, красителей и продуктов приготовления колера создает предпосылки к помутнениям и выпадению осадка в изделиях. Чаще других помутнениям подвержены изделия, в состав которых входят спиртованные плодово-ягодные соки и морсы. Эти изделия представляют собой сложную коллоидную систему, равновесие которой при определенных условиях может нарушиться, что повлечет за собой появление мути и в дальнейшем – осадка. Помутнения, которые чаще возникают в этих изделиях, классифицируются как обратимые коллоидные помутнения. Причиной помутнений такого характера являются высокомолекулярные вещества или их комплексы [1].

Технологические приемы приготовления полуфабрикатов и изделий, предусмотренные инструкцией по ликероводочному производству, обеспечивают стабильность изделий в течение 2-8 месяцев. Тем не менее, не исключены случаи помутнения отдельных напитков в течение гарантийного срока хранения [2].

Целью работы являлось выявление изменений физико-химических показателей полуфабрикатов и ликероводочных изделий при обработке их холодом и оклеивающими веществами.

Материалы, методы и объекты исследования. Исследования проводились в условиях ООО «Эльбрус Спиритс» и на кафедре «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» Кабардино-Балкарского ГАУ в 2021-2023 гг.

В качестве объектов исследований служили морсы и соки, выработанные из рябины, яблок и брусники.

Спиртованные плодово-ягодные морсы и соки обрабатывали холодом при температурах: минус 3 + минус 6°C.

Полуфабрикаты и готовые напитки оценивали в соответствии с ГОСТ 7190-2013 «Изделия ликероводочные. Общие технические условия»¹.

Результаты исследования. Высокоэффективным способом предупреждения напитков от обратимых коллоидных помутнений является применение растворимого поливинилпирролидона (ПВП) [4].

Поливинилпирролидон применяется в сочетании с другими осветляющими материа-

лами. Например, для обработки пива – силикагель и ПВП, для обработки вина – бентонит и ПВП [5].

Пробная обработка спиртованных соков показала, что оптимальная доза ПВП для рябинового и брусничного соков составляет 200 мг/л, яблочного – 20 мг/л. Для ускорения седиментации и уплотнения осадков применяли бентонит в дозе 0,5 г/л (табл. 1).

Таблица 1. Влияние обработки ПВП и бентонитом на физико-химические показатели спиртованных плодово-ягодных морсов и соков
Table 1. The influence of treatment with PVP and bentonite on the physicochemical parameters of alcoholized fruit drinks and juices

Наименование сока	Физико-химические показатели					
	пектиновые вещества, мг/л		прозрачность (коэффициент светопропускания)		цветность, ед.	
	контроль	опыт	контроль	опыт	контроль	опыт
Рябиновый морс	88,1	72,0	44,0	48,0	0,84	0,76
Рябиновый сок	48,7	49,6	57,0	80,0	0,57	0,25
Яблочный морс	52,8	46,4	62,1	37,0	0,62	0,75
Яблочный сок	28,8	27,5	77,8	78,0	0,30	0,25
Брусничный морс	76,0	64,0	18,5	26,0	2,80	0,98
Брусничный сок	47,0	42,0	23,5	56,0	1,20	0,47

Установлено, что при обработке ПВП и бентонитом значительно снижается количество фенольных веществ сока. При обработке спиртованных соков по данной схеме не наблюдалось заметного изменения содержания пектиновых веществ. Незначительное снижение содержания пектиновых веществ происходит в результате соосаждения их комплексами танно-белковых веществ с ПВП. Обработка ПВП и бентонитом позволяет получить кристально прозрачные соки. Так, прозрачность брусничного сока возрастает в результате обработки в 2-3 раза.

Метод обработки напитков холодом от обратимых коллоидных помутнений является более щадящим, так как в этом случае не вводятся инородные соединения, которые, кроме веществ, вызывающих помутнения, удаляют и другие вещества, обедняя тем самым вкус напитка. Метод основан на том,

что равновесие существующей в напитке коллоидной системы при понижении температуры нарушается, и танно-белковые комплексы укрупняются. Освободившись с помощью фильтрации от взвешенных частиц, добиваются стабильности напитка к этому виду помутнений.

Однако температурные режимы, применяемые для этих целей, несколько отличаются. Известны способы быстрого замораживания плодово-ягодных соков при низких температурах (ниже минус 45°C) и медленное замораживание при минус 18°C [6, 7].

Как показал анализ полуфабрикатов, обработанных холодом (минус 3 + минус 6°C) в течение 48 ч и отфильтрованных на холоду, содержание коллоидов и фенольных веществ резко снижается (табл. 2).

Наиболее сильное снижение содержания коллоидов происходит в рябиновом (43%) и брусничном (64%) соках. В яблочном соке эти изменения менее существенны. Такое отличие связано, в первую очередь, с разли-

¹ГОСТ 7190-2013 «Изделия ликероводочные. Общие технические условия». М.: Стандартинформ, 2014. 8 с.

чием в количестве высокомолекулярных веществ, дисперсностью и соотношением компонентов коллоидной системы.

Наиболее сильное изменение прозрачности наблюдается в брусничном и рябиновом соках. В брусничном соке прозрачность возрастает более чем в 2 раза.

В таблице 3 прослежено изменение фенольных веществ при обработке полусладкой настойки желатином в комплексе с бентонитом, в состав которой входят яблочный, рябиновый, брусничный спиртованные соки.

Таблица 2. Влияние обработки холодом на физико-химические показатели спиртованных плодово-ягодных морсов и соков

Table 2. The influence of cold treatment on the physicochemical parameters of alcoholized fruit and berry fruit drinks and juices

Наименование сока	Физико-химические показатели					
	пектиновые вещества, мг/л		прозрачность (коэффициент светопропускания)		цветность, ед.	
	контроль	опыт	контроль	опыт	контроль	опыт
Рябиновый морс	88,1	74,7	44,0	42,0	0,84	0,79
Рябиновый сок	48,7	44,0	57,0	69,0	0,57	0,40
Яблочный морс	52,8	36,5	62,1	68,6	0,62	0,77
Яблочный сок	28,8	20,4	77,8	83,0	0,30	0,25
Брусничный морс	76,0	72,9	18,5	37,2	2,80	1,28
Брусничный сок	47,0	46,0	23,5	49,5	1,20	0,63

Таблица 3. Изменение некоторых показателей полусладкой настойки при обработке желатином и бентонитом

Table 3. Changes in some indicators of semi-sweet tincture when treated with gelatin and bentonite

Обработка		Содержание лейкоантоцианов, мг/л	Содержание фенольных веществ, мг/л	Цветность, ед.
желатин, мг/л	бентонит, г/л			
контроль (без обработки)		182,0	888,0	0,40
25	0,5	125,2	752,0	0,325
50	0,5	99,4	700,0	0,260
75	0,5	82,4	660,0	0,240
100	0,5	87,2	604,0	0,230

Из данных таблицы 3 видно, что с увеличением дозы желатина уменьшается количество общих фенольных веществ, причем 50% удаляемых полифенолов приходится на долю лейкоантоцианов. Следует отметить, что наблюдается прямая пропорциональность между количеством добавленного желатина и деленных фенольных веществ, максимальное содержание полифенолов, связанных единицей желатина, отмечено при минимальной дозе оклеивающего материала.

Выводы. Таким образом, для предупреждения коллоидных помутнений рекомендуем следующие виды обработок:

- обработка холодом, заключающаяся в охлаждении полуфабрикатов или купажа до температуры (минус 3 + минус 6°C), и выдержка при этой температуре до 48 ч с последующей фильтрацией на холоду;
- обработка ПВП и бентонитом, для полуфабрикатов доза не превышает 200 мг/л, купажа – 100 мг/л. Количество бентонита, применяемого при этом, – 0,5-1,0 г/л.

Следует отметить, что наблюдается прямая пропорциональность между количеством добавленного желатина и деленных фенольных веществ, максимальное содержание полифенолов, связанных единицей желатина, отмечено при минимальной дозе оклеивающего материала. Наблюдение за стабильно-

стью обработанного напитка показало, что оптимальная доза желатина 50 мг/л. При обработке указанной дозой в сочетании с 0,5 г/л бентонита напиток сохраняет товарный вид в течение 8 месяцев, контрольный образец – 2 месяцев.

Список литературы

1. Калугина Л. А., Кожемякин Р. Н. Домашнее виноделие. Москва: Аделант, 2009. 111 с.
2. Белокурова Е. С. Биотехнология продуктов брожения: учебное пособие. Санкт-Петербург: СПбГТЭУ, 2015. 64 с.
3. Хоконова М. Б., Машуков А. О. Изучение химического состава и продуктов окисления яблок в условиях регулируемой атмосферы // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В. М. Кокова. 2020. № 3(29). С. 17–21. EDN: NDZWMR
4. Хоконова М. Б., Машуков А. О. Определение интенсивности дыхания плодов и овощей // Биология в сельском хозяйстве. 2018. № 3. С. 16–19. EDN: UZPJZQ
5. Сергеева И. Ю., Помозова В. А., Шевченко Т. В. и др. Повышение коллоидной стойкости ликероводочных изделий с помощью модифицированного крахмала // Техника и технология пищевых производств. 2013. № 4. С. 87–90. EDN: RNIEOD
6. Сосюра Е. А., Романенко Е. С., Нуднова А. Ф. Разработка технологии и рецептур ликероводочных изделий с использованием плодов унаби // Вестник АПК Ставрополя. 2016. № 2. С. 35–38. EDN: WIQLLL
7. Егорова Е. Ю., Сысоева Д. Ю., Рожнов Е. Д. и др. Ароматические альдегиды экстрактов растительного сырья, используемого в производстве ликероводочных изделий. 2014. Т. 2. № 4. С. 126–131. EDN: TUYTGB
8. Романова Е. В., Введенский В. В. Технология хранения и переработки продукции растениеводства: учебное пособие. Москва: Российский университет дружбы народов, 2012. 188 с. [Электронный ресурс]. URL: <http://biblioclub.ru> (дата обращения 22.11.2023)
9. Неменующая Л. А., Степанищева Н. М. Современные технологии хранения и переработки плодовоовощной продукции: научное издание. Москва: Росинформагротех, 2009. 172 с. EDN: QNHWRТ
10. Родионова Л. Я., Ольховатов Е. А., Степовой А. В. Технология алкогольных напитков: учебное пособие для вузов. Санкт-Петербург: Лань, 2024. 352 с.

References

1. Kalugina L.A., Kozhemjakin R.N. *Domashnee vinodelie* [Home winemaking]. Moscow: Adellant, 2009. 111 p. (In Russ.)
2. Belokurova E.S. *Biotehnologiya produktov brozheniya* [Technology of storage and processing of crop products]. Saint Petersburg: SPbGTEU, 2015. 64 p. (In Russ.)
3. Khokonova M.B. Adjustment of production cycle of variety fruit and berry wines. *Izvestiya of Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov*. 2020;3(29):17–21. (In Russ.). EDN: NDZWMR
4. Khokonova M.B., Mashukov A.O. Determination of intensity of breathing of fruits and vegetables. *Biology in Agriculture*. 2018;3(20):16–19. (In Russ.). EDN: UZPJZQ
5. Sergeeva I.Ju., Pomozova V.A., Shevchenko T.V. [et al.]. Improving colloidal stability of alcoholic beverages using modified starch. *Food processing: techniques and technology technology*. 2013;(4):87–90. (In Russ.). EDN: RNIEOD
6. Sosjura E.A., Romanenko E.S., Nudnova A.F. Development of technology and recipes for alcoholic beverages using unabi fruits. *Agricultural Bulletin of Stavropol region*. 2016;(2):35–38. (In Russ.). EDN: WIQLLL
7. Egorova E.Ju., Sysoeva D.Ju., Rozhnov E.D. [et al.]. Aromatic aldehydes of extracts of plant raw materials used in the production of alcoholic beverages. 2014;2(4):126–131. (In Russ.). EDN: TUYTGB

8. Romanova E.V., Vvedenskij V.V. *Tekhnologiya hraneniya i pererabotki produkciy rastenievodstva*. [Technology of storage and processing of crop products]. Moscow: Rossiyskiy universitet druzhby narodov, 2012. 188 p. [Electronic resource]. URL: <http://biblioclub.ru> (access date 22.11.2023). (In Russ.)
9. Nemenushchaya L.A., Stepanishcheva N.M. *Sovremennye tekhnologii hraneniya i pererabotki plodoovoshchnoy produkciy: nauchnoye izdaniye*. [Modern technologies for storage and processing of fruits and vegetables: scientific publication]. Moscow: Rosinformagrotekh, 2009. 172 p. (In Russ.). EDN: QNHWRT
10. Rodionova L.Ja., Ol'hovatov E.A., Stepovoj A.V. *Tehnologiya alkohol'nyh napitkov: uchebnoe posobie dlja vuzov* [Technology of alcoholic drinks: a textbook for universities]. Saint Petersburg: Lan', 2024. 352 p. (In Russ.)

Сведения об авторе

Хоконова Мадина Борисовна – доктор сельскохозяйственных наук, доцент, профессор кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В. М. Кокова», SPIN-код: 4098-3325, Scopus ID: 57203266828

Information about the author

Madina B. Khokonova – Doctor of Agricultural Sciences, associate professor, Professor of the department of technology production and processing of agricultural product, Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov, SPIN-code: 4098-3325, Scopus ID: 57203266828

*Статья поступила в редакцию 19.02.2024;
одобрена после рецензирования 06.03.2024;
принята к публикации 15.03.2024.*

*The article was submitted 19.02.2024;
approved after reviewing 06.03.2024;
accepted for publication 15.03.2024.*