

ГЛУБОКАЯ ПЕРЕРАБОТКА ВИНОГРАДА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ВИНОГРАДНЫХ ПИЩЕВЫХ ВОЛОКОН

Тихонова А.Н., канд. техн. наук, **Агеева Н.М.**, д-р техн. наук

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия»
(Краснодар)*

Реферат. Представлены экспериментальные данные о целесообразности переработки вторичного сырья винодельческой промышленности для производства виноградных пищевых волокон. Обоснована технология переработки выжимок, приведена технологическая схема производства. Показано, что виноградное пищевое волокно состоит преимущественно из клетчатки.

Ключевые слова: глубокая переработка, вторичное сырье, виноградные выжимки, пищевое волокно, клетчатка

Summary. The experimental data about the expediency of processing the second raw material of wine-making industry for the production of grape food fibers are represented. The technology of processing refuse is substantiated, the technological scheme of production is given. It is shown that the grape food fiber consists predominantly a cellulose tissue.

Key words: deep processing, second raw material, grape refuse, food fiber, cellulose tissue

Введение. Глубокая переработка сельскохозяйственной продукции является одним из приоритетных перспективных направлений развития современной пищевой промышленности. Примеры глубокой переработки сельскохозяйственного сырья [1, 2, 3]:

- глубокая переработка кукурузы (Аргентина, Бразилия, Китай, США) и пшеницы (Великобритания, Франция) на биоэтанол, удобрения, глюкозно-фруктозные сиропы, клейковину и др.;

- глубокая переработка сахарной свеклы (Великобритания) и сахара-сырца (Бразилия) на сахар, биоэтанол, органические и аминокислоты и гранулированный жом;

- глубокая переработка рапса и других видов масличных культур (Германия, Канада) на соответствующее масло, шрот и биодизель;

- глубокая переработка древесины лиственных пород (США, Швеция) на целлюлозу, биоэтанол, леулиновую кислоту и фурфурол.

При их производстве широко применяются современные биотехнологии – микробный синтез с применением биомасс микроорганизмов (дрожжей, бактерий), ферментативный катализ, в том числе основанный на использовании ферментных систем микроорганизмов, участвующих в процессах переработки растительного сырья [4]. По словам президента РФ В.В.Путина «в мире к 2030 году с помощью биотехнологий будет производиться половина сельскохозяйственных продуктов. Наша задача – создать условия для формирования в России мощного сектора биоиндустрии».

В технологии переработки винограда основное сырье (виноград) используется для изготовления вин и коньяков. Образующееся при переработке винограда вторичное сырье (отходы) – выжимки сладкие и сброженные, гребни, дрожжевые и клеевые осадки – практически не утилизируются. Увеличение количества винодельческих заводов, рост объемов производства вин приводит к экспоненциальному росту количества отходов. Чаще всего

виноградные выжимки складывают на заводах в земляных ямах, чем в конечном итоге нарушают экологию местности, или же используют в качестве удобрения виноградников и садов. Большинство предприятий по переработке вторичного сырья виноделия прекратили свое существование. Некоторые заводы используют виноградные выжимки для производства спирта-сырца с последующей его ректификацией [5].

Среди отходов наибольшую долю составляют виноградные выжимки – до 20 %. Они широко применяются как сырье для производства бактериальной целлюлозы, синтезируемой бактериями *Acetobacter Xylinum* [6, 7]. Целлюлоза, полученная таким способом является химически чистой, свободной от лигнина, гемицеллюлозы и других примесей, представляет собой высокомолекулярный полимер с высокой степенью кристаллизации и полимеризации. Они содержат большое количество биологически ценных соединений и являются важным ресурсом для получения новых видов продукции, в том числе биологически активных добавок, пищевых волокон, пектиновых веществ [8, 9]. Виноградная кожица – главный компонент выжимок состоит из полисахаридолигнинового комплекса, сформированного из гемицеллюлоз, целлюлозы и полимера фенилпропана лигнина, являющихся основой пищевых волокон. Определение «пищевые (диетические) волокна» впервые появилось в трудах Е.Н. Hipsley в 1953 году [10, 11]. Они представляют собой комплекс, состоящий из полисахаридов, а также лигнина и связанных с ними белковых веществ, которые формируют клеточные стенки растений. Важно отметить, что они не перевариваются эндогенными секретами пищеварительного канала человека и благотворно влияют на организм человека [12].

Цель работы – доказать целесообразность использования виноградных выжимок для производства виноградных пищевых волокон.

Обсуждение результатов. Проведенные нами исследования показали, что виноградные выжимки являются ценным сырьем для производства пищевых волокон [13, 14]. Существуют исследования, доказывающие, что виноградные пищевые волокна являются эффективным ингибитором окисления липидов и могут применяться как природный антиоксидант в различных пищевых технологиях [15]. В связи с этим нами разработана технология производства пищевых волокон из виноградных выжимок, полученных в результате дробления-гребнеотделения винограда и последующего прессования мезги. Технология включает следующие основные приемы:

- отделение семян с использованием современного технологического оборудования;
- трехкратную отмывку выжимки водой при температуре 20 ± 2 °С в течение 30-60 минут с целью отделения балластных примесей;
- прессование отмытой кожицы с целью отделения смывных вод и получения сырого пищевого волокна;
- сушку сырого волокна с применением ИК-излучения при температуре 70 °С в течение 110-120 минут.

Аппаратурно-технологическая линия получения ВПВ представлена на рис. 1.

Сладкие виноградные выжимки, полученные в результате дробления-гребнеотделения винограда и прессования мезги, направляют в машину для отделения семян 1. Затем выжимки (без семян) трехкратно отмывают водой. Для этого их загружают в перфорированную корзину вертикального пневматического пресса 2, которая покрыта кожухом. Набирают воду температурой от 18 до 22 °С, покрывая сырье, настаивают, во время чего вентиль 3 на патрубке для смывных вод, расположенный внизу кожуха, закрыт. После настаивания вентиль открывают и проводят прессование. Отмытые сырые волокна сушат при температуре 70 °С в инфракрасной сушилке 4 до остаточной влажности не более 10 %, затем фасуют. Внешний вид виноградных пищевых волокон представлен на рис. 2.

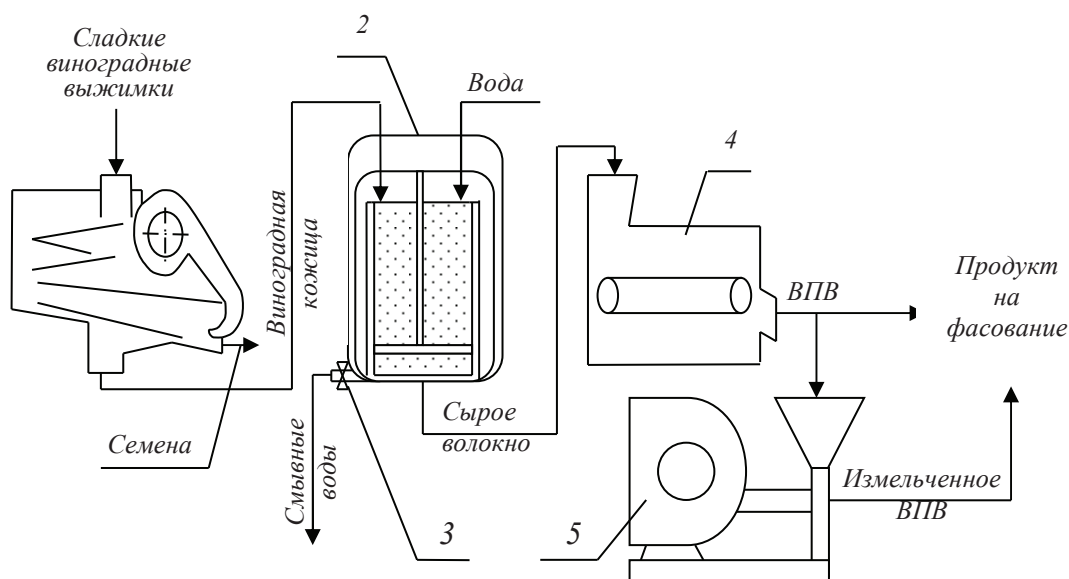


Рис. 1. Аппаратурно-технологическая линия получения ВПВ, где:
1 – отделитель семян; 2 – пневматический пресс; 3 – вентиль; 4 – ИК – сушилка;
5 – струйная мельница

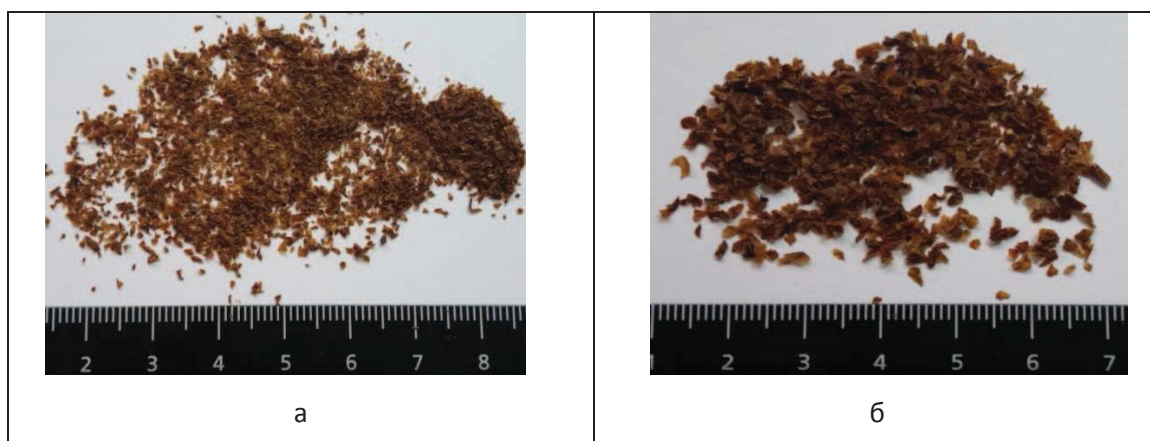


Рис. 2. Внешний вид виноградных пищевых волокон
со степенью дисперсности частиц: а) 1 мм; б) 2 мм

Проведенный химический анализ показал, что основным компонентом полученных виноградных пищевых волокон является клетчатка. Ее количество варьирует в широких пределах в зависимости от сорта винограда и способа его переработки: от $51,21 \pm 2,2$ – в пищевом волокне из красных сладких выжимок винограда сорта Пино нуар до $70,37 \pm 3,2$ % – в ВПВ из белых сладких выжимок из сортосмеси белых сортов винограда.

Исследования поверхности образцов виноградного пищевого волокна, проведенные с помощью ИК-спектроскопии, показали, что во всех вариантах присутствуют полосы поглощения в области от 3000 до 2800 см^{-1} , характеризующие валентные колебания CH_3 -, CH_2 - и CH -звеньев углеводов, что подтверждает наличие целлюлозы (клетчатки) в образцах, полученных ВПВ.

Выявлены также полосы поглощения в областях от 1800 до 1100 см^{-1} , которые характеризуют наличие органических кислот, ароматических соединений, эфиров. Необходимо отметить, что во всех вариантах наблюдаются полосы поглощения в сложноэфирной

группе области от 1710 до 1740, что характерно для уроновых кислот, свойственных гемицеллюлозам. Выявлены полосы поглощения в области от 1495 до 1515 см⁻¹, свойственные компонентам, содержащим бензольное кольцо. Это свидетельствует о присутствии в ВПВ фенольных соединений, в том числе лигнина.

В вариантах, полученных из сладких розовых и красных выжимок, присутствуют большие полосы поглощения в области от 1100 до 1000 см⁻¹, отвечающие за колебания гликозидных связей и пиранозных циклов, что обозначает наличие моносахаридов. В вариантах волокна, полученного из сброженных выжимок, колебаний в данной области не возникло, так как при брожении моносахариды в основном количестве потребляются дрожжами.

Выводы. Разработана технология производства виноградных пищевых волокон из вторичного сырья винодельческой промышленности – виноградных выжимок. Установлено, что основным компонентом химического состава пищевого волокна является клетчатка.

Литература

1. Тарасов, В.И. Стратегия перехода к глубокой переработке отечественного сельскохозяйственного сырья и экспорту новых продуктов / В.И. Тарасов // Доклад на Российском агротехническом форуме. – М.: 2015. – 28с.
2. Nogales, R. Vermicomposting of Winery Wastes: A Laboratory Study/ R. Nogales, C. Cifuentes, E. Benítez // Journal of Environmental Science and Health. – 2005. – vol. 40, no. 4. – pp. 659 – 673.
3. Черепов, Е.В. Технология производства биоэтанола и абсолютного спирта в пищевой и медицинской промышленности / Е.В. Черепов, А.В. Лобода, Т.Г. Короткова // Известия вузов. Пищевая технология, 2010. – № 5-6. – С. 47-50.
4. Zlatina Genisheva, Mar Vilanova, Solange I. Mussatto, José A. Teixeira, José M. Oliveira- Food Science and Technology, Volume 59, Issue 2, Part 1, December 2014, Pages 1114-1122]
5. Алкогольный напиток из виноградных выжимок [Электронный ресурс] Коллекция виноградных дистиллятов «Чача». – Режим доступа: <http://www.fanagoria.ru/review>.
6. Tataridis, P. Utilization of grape pomace for the production of bacterial cellulose/P. Tataridis, K. Apostolopoulos, E. Moraitaki, D. Spanou, E.T. Nerantzis, S.Papakonstantinou // e-Journal of Science & Technology. –2006. – vol.3. – pp. 114. – Режимдоступа: http://e-jst.teiath.gr/issue_3_2006/Nerantzis_3.pdf
7. Jozala, F.J. Bacterial cellulose production by Gluconacetobacter xylinus by employing alternative culture media/ A.F. Jozala, R.A.N. Pertile, C.A. dos Santos, V. de C. Santos-Ebinuma, M.M. Seckler, F.M. Gama, A. Pessoa Jr// Appl Microbiol Biotechnol. – 2015. – no. 99. – pp. 1181–1190.
8. Истригова, Т.А. Биологически активные добавки из семян, кожицы и гребней винограда / Т.А. Истригова, Н.М. Мусаева, М.М. Салманов // Проблемы развития АПК региона. – 2012. – Т. 10. – № 2(10). – С. 113-119.
9. Mazza, G. Anthocyanins in grapes and grape products/ G. Mazza, F.J. Francis // Food Science and Nutrition. –1995. – vol. 35, Issue 4. – pp. 341-371.
10. Ардатская, М.Д. Метаболические эффекты пищевых волокон. Пути использования в клинической медицине / М.Д. Ардатская // Корпоративна інформація. – 2010. – № 3 (53). – С. 100-112.
11. Cho, S. Handbook of Dietary Fiber/ S. Cho, M.L. Dreher (Eds)// Food Science and Technology. – New York: Dekker, 2001. – P. 869.
12. Lattime, J.M. Effects of Dietary Fiber and Its Components on Metabolic Health/ J.M. Lattimer, M. D. Haub // Nutrients. –2010. – no 2(12). – pp. 1266-1289.
13. Тихонова, А.Н. Особенности физико-химического состава выжимки винограда различных сортов и технологий переработки / А.Н. Тихонова, Н.М. Агеева, А.П. Бирюков // Известия вузов. Пищевая технология. –2015. – № 4. –С. 19-21.
14. Тихонова, А.Н. Исследование химического состава виноградных выжимок с целью получения пищевых волокон [Электронный ресурс] / А.Н. Тихонова, Н.М. Агеева, А.П. Бирюков // Современные проблемы науки и образования. – 2016. – № 2-3. – С. 52. – Режим доступа: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=23881>.
15. Sayago-Ayerdi, S.G Effect of grape antioxidant dietary fiber on the lipid oxidation of raw and cooked chicken hamburgers/ S.G. Sayago-Ayerdi, A. Brenes, I. Goni // LWT - Food Science and Technology. –2009. – vol. 42, Issue 5. – pp. 971–976.