

Аннотация

Рассмотрен вопрос распылительной сушки молочной сыворотки. Отмечена актуальность проблемы получения высококачественной сухой молочной сыворотки. Предложен способ распылительной сушки молочной сыворотки с наполнителем. Представлены основные преимущества данного метода сушки. Приведены результаты исследования свойств сыворотки и различных наполнителей. Предложены различные технологические схемы осуществления способа ввода наполнителя при распылительной сушке.

ENHANCED METHOD OF SPRAY DRYING OF WHEY

Slizhuk, D.S., Zhavnerko, I.V., Akulich, P.V.

Abstract: An enhanced method of spray drying of whey has been developed. The main feature of the method is introduction of a dispersed solid filler into the drying chamber. Various technological schemes of supply of the dispersed filler into the drying chamber are suggested. Results of a study of relevant physical properties of whey and some promising fillers are presented.

УДК 663.32

ПРОВЕДЕНИЕ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ НЕТРАДИЦИОННЫХ ВИДОВ ПЛОДОВО-ЯГОДНОГО СЫРЬЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ ФРУКТОВО-ЯГОДНЫХ НАТУРАЛЬНЫХ ВИН

*Е.В. Папруга, кандидат технических наук, доцент Т.М. Тананайко,
К.А. Алексанян, Л.А. Ткачук, Н.Р. Рабчонок
РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по продовольствию» г. Минск, Беларусь*

Одним из развивающихся направлений в современном плодовом виноделии является поиск перспективных видов плодово-ягодного сырья и создание новых, научно-обоснованных технологических приемов, обеспечивающих получение высококачественных, экологически безопасных продуктов виноделия с повышенной биологической ценностью.

Плодовое вино – это продукт спиртового брожения свежих соков плодов и ягод. В зависимости от особенностей технологии производства плодовые вина подразделяют на фруктово-ягодные натуральные и на плодо-

вые крепленые ординарные, марочные, специальной технологии и улучшенного качества. Каждая из этих групп характеризуется определенными физико-химическими и органолептическими показателями, установленными в государственных стандартах, в том числе объемной долей этилового спирта, массовой концентрацией сахаров и титруемых кислот.

Особый интерес представляет группа фруктово-ягодных натуральных вин с объемной долей этилового спирта от 9,0 % до 16,0 %, содержащих этиловый спирт только эндогенного происхождения.

В настоящее время Республика Беларусь имеет широкие перспективы для развития натурального плодово-ягодного виноделия. Этому способствует богатый видовой и сортовой состав плодовых и ягодных культурных и дикорастущих растений. За вегетационный период плоды и ягоды накапливают большое количество сахаров, органических кислот, полифенолов, азотистых, пектиновых соединений и др. Благодаря богатому минеральному составу, витаминам, антиоксидантам, другим биологически активным веществам, они могут восполнять дефицит микронутриентов, необходимых для надежного обеспечения всех жизненных функций, нормального осуществления обмена веществ, защиты от болезней и вредных факторов внешней среды.

Одним из перспективных видов плодово-ягодного сырья, имеющего высокий потенциал для виноделия, является йошта.

Йошта – это полученный в последние годы плодоносящий межвидовой гибрид черной смородины и крыжовника. Название этой культуры происходит из сочетания слов JOhannisbeere (Иванова ягода – черная смородина) и STAchelbeere (крыжовник), то есть Josta (Йошта).

Йошта представляет собой многолетний ягодный кустарник, не имеющий шипов и обладающий устойчивостью к болезням и вредителям, а так же к зимним морозам. Ягоды йошты собраны в кисть по 3-5 штук, черные, овальной формы, с плотной гладкой кожицей. Они не имеют специфического аромата черной смородины, а по вкусу напоминают и крыжовник, и черную смородину – кисло-сладкие, с приятным мускатным привкусом. Средняя масса плода около 3 г, хотя отдельные ягоды могут достигать и 5 г. При полном созревании ягоды не осыпаются [1].

Плоды обладают высокими лечебными свойствами. В частности, ягоды йошты применяют при лечении желудочно-кишечных заболеваний. Доказано, что они улучшают кровообращение, способствуют выведению из организма радиоактивных веществ и тяжелых металлов [2].

По качественному составу плоды йошты не уступают крыжовнику и черной смородине, а по некоторым показателям даже превосходят их (табл. 1).

**Таблица 1 – Содержание основных химических компонентов
в сырье**

Наименование сырья	Массовая доля сухих веществ, %	Массовая концентрация сахаров, г/л	Массовая концентрация титруемых кислот, г/л	Массовая концентрация фенольных веществ, г/л	Массовая концентрация пектиновых веществ, г/л
Черная смородина	12,5-19,0	45,0-125,0	15,0-40,0	2,0-5,0	8,0-14,0
Крыжовник	9,0-20,0	50,0-170,0	9,0-25,0	0,1-1,5	5,0-9,0
Йошта	9,0-15,0	50,0-80,0	16,0-22,0	1,8-3,4	10,0-16,0

Согласно справочным данным [3] содержание витамина С в ягодах йошты ниже, чем в смородине, но в 2-4 раза выше, чем в крыжовнике (в среднем 90 – 100 мг на 100 г ягод). Кроме того, йошта в большом количестве содержит витамин Р и антоцианы.

Предварительный анализ литературных данных позволил сделать выводы о недостаточном накоплении ягодами йошты сахаров и излишнем количестве органических кислот. Также можно отметить их затрудненную сокоотдачу из-за значительного содержания в составе ягод пектиновых веществ. В то же время высокое содержание макро- и микронутриентов, витаминов и других биологически активных веществ делает ягоды йошты перспективным сырьем для производства фруктово-ягодных натуральных вин, имеющих высокую биологическую ценность.

Цель наших исследований заключается в проведении химико-технологической оценки ягод йошты, определении оптимальных параметров ведения технологического процесса приготовления фруктово-ягодных натуральных виноматериалов из йошты и выдаче заключения по их физико-химическим и органолептическим показателям.

Для реализации данной цели необходимо решить следующие задачи:

- установить оптимальные способы обработки ягод йошты, позволяющие максимально увеличить выход сока из мякоти и сохранять в нем наибольшее количество биологически активных веществ;
- исследовать влияние ферментных препаратов и оклеивающих веществ на качество и состав сусла и виноматериалов;
- подобрать расы дрожжей, обеспечивающие наиболее полное сбраживание йоштового сусла и позволяющие получать виноматериалы с высокими органолептическими характеристиками;
- определить оптимальные температурные и временные параметры ведения технологического процесса приготовления и обработки виноматериалов из йошты;

- исследовать изменение химического состава виноматериалов из йошты в зависимости от параметров технологического процесса;
- разработать наиболее эффективные приемы стабилизации соков и виноматериалов из йошты для дальнейшего их внедрения в производство;
- определить основные компоненты химического состава натуральных фруктово-ягодных виноматериалов из йошты и их биологическую и пищевую ценность.

Материалом для проводимых исследований были плоды йошты, выращенные на опытном участке отдела ягодных культур Института плодоводства Национальной академии наук Беларуси.

Для выполнения поставленных задач и отработки технологических параметров процесса получения фруктово-ягодного натурального вина из йошты были проведены несколько серий лабораторных испытаний и проделана следующая работа:

1 – проведены испытания по отработке технологических параметров извлечения сока из ягод йошты с использованием различных приемов (тепловая обработка мезги, настаивание мезги, подбраживание мезги, обработка ферментными препаратами);

2 – подобраны оптимальные физико-химические показатели для приготовления образцов йоштового сула;

3 – проведены испытания по исследованию процесса брожения йоштового сула с использованием различных рас чистых культур дрожжей и препаратов активных сухих винных дрожжей и вспомогательных средств брожения;

4 – проведены исследовательские работы по изучению динамики образования этилового спирта и вторичных продуктов брожения в приготовленных образцах;

5 – получены образцы йоштовых фруктово-ягодных натуральных виноматериалов с использованием современных осветляющих и стабилизирующих веществ.

Анализ химического состава исследуемых соков, сула и виноматериалов проводился на базе лаборатории испытаний РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию» следующими методами: *массовая доля растворимых сухих веществ* – рефрактометрическим методом (ГОСТ 28562-90), *массовая концентрация титруемых кислот* – методом титрования (ГОСТ 25555.0-82, ГОСТ 14252-73), *массовая концентрация сахаров* – методом Бертрана (ГОСТ 8756.13-87, ГОСТ 13192-73), *активная кислотность (pH)* – электрометрическим методом с помощью рН-метра (ГОСТ 26188-84), *массовая концентрация аминного азота* – «медным способом», *окислительно-восстановительный потенциал* – калориметрическим методом, *антиоксидант-*

ная активность – электрохимическим методом, цветность – методом колориметрического титрования раствором йода, массовая концентрация приведенного экстракта – по ГОСТ 14251-75, объемная доля этилового спирта – ареометрическим методом (ГОСТ 13191-73), массовая концентрация высших спиртов – колориметрическим методом (ГОСТ 14138-76), массовая концентрация альдегидов – йодометрическим методом (ГОСТ 12280-75), массовая концентрация средних эфиров – титрованием (ГОСТ 14139-76), массовая концентрация летучих кислот – перегонкой (ГОСТ 13193-73), массовая концентрация глицерина – методом высокоэффективной жидкостной хроматографии (СТБ 1907-2008), массовая доля золы – методом озоления в муфельной печи (ГОСТ 26929), микро- и макроэлементарный состав золы – методом атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивной плазмой.

Полученные данные по среднему составу ягод йошты представлены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 – Содержание основных компонентов химического состава ягод йошты

Сухие вещества, %	Сахара, %			Органические кислоты, %			Фенольные соединения, %	Пектиновые вещества, %	Белки, %	Клетчатка, %	Гемипеллюлоза, %
	глюкоза	фруктоза	сахара	яблочная	лимонная	щавелевая					
11,2	2,8	2,5	0,2	0,2	1,8	0,05	0,51	1,2	0,8	2,5	0,13

Таблица 3 – Содержание основных минеральных веществ, микро- и макроэлементов в ягодах йошты

Микроэлементы, мкг %									Витамины, мг %			
Na	K	Ca	Mg	P	Fe	Cu	Al	Mn	B ₁	B ₂	PP	C
30	23	31	23	30	1,1	0,07	1,9	0,2	0,04	0,03	0,52	120,0

В состав ягод йошты входят такие важные в технологическом отношении вещества, как моно- и полисахариды, органические кислоты, фенольные и азотистые вещества. Моносахариды представлены в основном глюкозой и фруктозой. Среди органических кислот в ягодах йошты преобладают лимонная и яблочная кислоты. Титруемая кислотность в ягодах колеблется от 16 до 22 г/л. Азотсодержащие вещества в йоште представлены в прежде всего аминокислотами и пептидами, в меньшей степени белками, аминами, соединениями аммиака. Содержание азота сравнительно невелико – 300 мг/л, поэтому при приготовлении йоштового сула необхо-

димо вносить дополнительные источники азотистого питания для питания дрожжей. Помимо перечисленных основных компонентов, в йоштовом сусле присутствует ряд витаминов (в первую очередь – большое количество витамина С), минеральные и другие вещества, микроэлементы. Все это позволяет сделать выводы о высокой биологической и технологической ценности данной ягодной культуры.

В ягодах йошты сравнительно высокое содержание пектиновых веществ, что препятствует их свободной сокоотдаче. По этой причине для увеличения выхода сока из ягод йошты их необходимо подвергать дополнительной обработке.

Для определения наиболее эффективной схемы обработки ягод йошты, позволяющей увеличить выход сока и одновременно сохранить качество исходного сырья, была проведена вторая серия лабораторных экспериментов, включающая в себя различные технологические приемы [4]. Результаты этих экспериментов представлены на диаграмме 1, где отражается зависимость величины выхода сока йошты от применяемой схемы обработки.



Схемы проводимых обработок ягод йошты:

- 1 – тепловая обработка мезги при температуре от 50 °С до 75 °С;
- 2 – настаивание мезги;
- 3 – тепловая обработка мезги при температуре от 50 °С до 75 °С с последующим настаиванием;
- 4 – настаивание мезги с подбраживанием;
- 5 – обработка мезги ферментными препаратами пектолитического действия;
- 6 – контроль (без обработки).

По результатам проведенных экспериментов можно сделать вывод о том, что дополнительная обработка мезги йошты позволяет значительно повы-

свить выход сока. Наиболее эффективным приемом обработки для исследуемой ягоды является настаивание мезги с подбраживанием. При применении данного технологического приема выход сока увеличился на 12,1 %.

Одна из проблем приготовления фруктово-ягодных натуральных вин кроется в нормализации суслу по массовой концентрации титруемых кислот. В купажных винах экстрактивность можно поднять за счет купаживания с виноматериалами, полученными из сырья с низкой массовой концентрацией титруемых кислот. Особенно остро эта проблема стоит при изготовлении сортовых вин. К ягодам или сокам из ягод приходится добавлять воду, что влечет за собой снижение экстрактивности, увеличение расхода сахара и снижение биологической ценности.

Сок из ягод йошты имеет довольно высокий показатель титруемой кислотности (в среднем – 18 г/л) и невысокое содержание сахаров. Поэтому для получения из этой культуры суслу со средними показателями по кислотности сок нужно разводить с водой, а недостающее количество сахара для накопления объемной доли спирта в виноматериале до уровня 9-11 % вносить с сахаром-песком.

Для приготовления йоштового виноматериала с объемной долей этилового спирта 10 %, сок предварительно разводили водой по кислотности до показателя массовой концентрации титруемых кислот 8,0-9,0 г/л и подсахаривали до массовой концентрации сахаров 172,8 г/л.

Для брожения йоштового суслу использовали чистую культуру дрожжей (ЧКД) рас Яблочная 7, Сидровая 101, Черносмородиновая 19, Вишневая 33. Дрожжевая разводка готовилась в равных условиях на пастеризованном соке. Для брожения в суслу вносили активную разводку дрожжей в количестве 2 %.

В качестве дополнительного источника азота для питания дрожжей в суслу добавляли диаммонийфосфат $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ в количестве 0,3-0,5 г/л.

Брожение осуществляли в колбах под гидравлическим затвором. Во время брожения поддерживали температуру суслу на уровне 18 °С – 22 °С, контролировали процесс брожения по накоплению этилового спирта и содержанию сахаров, а так же наблюдали за ходом брожения по интенсивности выделения углекислого газа.

Важная характеристика процесса брожения, определяющая его активность – количество образовавшегося этилового спирта, поэтому для объективного суждения о сбраживающей способности исследованных рас дрожжей определяли содержание этилового спирта в конце брожения.

Данные таблицы 4 показывают, что при сбраживании йоштового суслу больше этилового спирта накапливали расы дрожжей Сидровая 101 и Вишневая 33. При этом остаточная массовая концентрация сахаров в полученных виноматериалах не превышала 3,0 г/л.

Таблица 4 – Накопление этилового спирта при сбраживании йожтового суслу различными расами чистых культур дрожжей

Показатель	Наименование рас чистых культур дрожжей			
	Яблочная 7	Сидровая 101	Черносмор- диновая 19	Вишневая 33
Объемная доля этилового спирта, %	10,1	10,3	10,2	10,3
Массовая концентрация сахаров, г/л	3,1	2,6	2,7	2,7
Продолжительность брожения, сутки	15	17	18	16

Во время брожения помимо образования этилового спирта и углекислоты дрожжи синтезируют целый ряд вторичных продуктов брожения, влияющих на органолептические показатели виноматериалов. Уровень накопления этих веществ в зависимости от расы дрожжей при сбраживании йожтового суслу представлен в таблице 5.

Таблица 5 – Накопление вторичных продуктов брожения при сбраживании йожтового суслу различными расами чистых культур дрожжей

Наименование компонента и органолептическая оценка	Наименование рас чистых культур дрожжей			
	Яблочная 7	Сидровая 101	Черносмор- диновая 19	Вишневая 33
	Массовая концентрация компонента, мг/л			
Метанол	3,37	2,61	1,61	1,55
Высшие спирты	17,4	11,2	16,5	12,0
Ацетальдегид	57,35	70,65	79,51	64,06
Глицерин	3040	3360	3220	3585
Органолептическая оценка	7,8	8,1	7,9	8,2

На основании полученных результатов и с учетом оптимальных технологических параметров (полное сбраживание суслу, количество образовавшегося этилового спирта, соотношение желательных и нежелательных вторичных метаболитов, дегустационная оценка) наибольший практический интерес для получения йожтовых виноматериалов представляют расы Сидровая 101, Вишневая 33.

Полученные виноматериалы из йожты характеризуются хорошими органолептическими характеристиками и по своим физико-химическим по-

казателям соответствуют требованиям СТБ 1694 «Вина фруктово-ягодные натуральные и виноматериалы фруктово-ягодные натуральные обработанные. Общие технические условия».

Таким образом, исследования показали целесообразность использования йошты в качестве сырья для производства фруктово-ягодных вин, обладающих высокой биологической ценностью. Исследования в этом направлении будут продолжены.

Литература

1. Николаев Ю. Йошта – гибрид черной смородины и крыжовника // Арсеньевские вести. – Владивосток: 7.08.2003. – № 32 (543).
2. Поплева Е. Йошта – сложный продукт революции // Аргументы и факты (прил. «На даче»). – М.: 21.09.2000. – № 18 (85).
3. Экспертиза свежих плодов и овощей. Качество и безопасность: учебн.-справ. пособие для вузов/ Т.В. Плотникова, В.М. Позняковский, Т.В. Ларина, Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2005. – 302 с.
4. Литовченко О.М., Тюрин С.Т. Технология плодово-ягодных вин. – Симферополь: Таврида, 2004 – 368 с.

Аннотация

Одним из развивающихся направлений в современном плодовом виноделии является поиск перспективных видов плодово-ягодного сырья и создание новых, научно-обоснованных технологических приемов, обеспечивающих получение высококачественных, экологически безопасных продуктов виноделия с повышенной биологической ценностью. Особый интерес представляет группа фруктово-ягодных натуральных вин с объемной долей этилового спирта от 9,0 % до 16,0 %, содержащих этиловый спирт только эндогенного происхождения и, в частности, использование для их производства нетрадиционных видов плодово-ягодного сырья.

CARRYING OUT OF RESEARCHES ON UTILISATION OF NONCONVENTIONAL KINDS OF A FRUIT RAW MATERIAL IN MANUFACTURE OF FRUIT NATURAL WINES

*E.V.Papruga, Cand.Tech.Sci., the senior lecturer T.M.Tananajko,
K.A.Aleksanjan, L.A.Tkachuk, N.R.Rabchonok*

The Republican Unitary Enterprise «the Scientifically-practical centre of National academy of sciences of Belarus on the foodstuffs» Minsk, Belarus

One of developing directions in modern fruit winemaking is search of perspective kinds of a fruit raw material and creation of the new, scientifically-proved processing methods providing reception of high-quality, ecologically safe products of winemaking with raised biological value. Special interest is repres-

ented by group of fruit natural wines with a volume fraction of ethyl alcohol from 9,0 % to 16,0 % containing ethyl alcohol only of an endogenic origin and, in particular, utilisation for their manufacture of nonconventional kinds of a fruit raw material.

УДК 664.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИК-СПЕКТРОВ ЗАРОДЫШЕЙ И ОТРУБЕЙ ТРИТИКАЛЕ, ПШЕНИЦЫ И РЖИ

И.И. Таболич, соискатель

*РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по продовольствию»*

Научную основу современной стратегии производства продуктов составляют изыскание новых ресурсов нетрадиционных видов сырья, создание новых прогрессивных технологий, позволяющих повысить пищевую и биологическую ценность продукта, придать ему заданные свойства, увеличить срок хранения. Вопросы производства здоровой пищи находятся в центре внимания специалистов, занимающихся разработкой современных технологий производства и критериев качества продуктов питания, которые продиктованы изменившимися условиями труда и экологией. Источник оздоровления питания населения заключается в целесообразности использования растительного сырья, произрастающего на территории страны. Особый интерес в этом отношении представляют зерновые. Для здоровья человека чрезвычайно важна не только полноценность питания, но и его профилактическая и детоксицирующая функции. Удовлетворить этим требованиям, используя традиционные продукты питания, практически невозможно, поэтому создаются комбинированные продукты с использованием растительного сырья, несомненная полезность которых в том, что они могут сбалансировать и улучшить рацион благодаря введению белков, аминокислот, витаминов, микро- и макроэлементов, пищевых волокон и других полезных веществ. В течение ряда лет проводятся исследования по разработке научных и практических основ создания растительных пищевых композитов, характеризующихся оптимальным с точки зрения науки о питании соотношением белковых и липидных компонентов. Данные продукты соответствуют требованиям теории адекватного питания, обладают невысокой стоимостью, доступны для потребителя и сохраняют при этом роль традиционного питания в жизни [1]. Основные зерновые в нашей стране – это пшеница, рожь и согласно данным ФАО/ВОЗ по занимаемым площадям выращивания тритикале мы занимаем третье место в мире, уступая только Польше и Германии. Поэто-