



Научная статья

05.18.01 – Технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства (технические науки)

УДК 663.83:664.144

doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2021.03.003

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭКСТРАКТОВ ЛЕКАРСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКОГО СЫРЬЯ В РЕЦЕПТУРАХ ДЕСЕРТНЫХ ЛИКЕРОВ И ЛИКЕРНЫХ НАЧИНОК КОНФЕТ И КАРАМЕЛИ

Елена Юрьевна Егорова ¹, Алина Юрьевна Ткачева ²,
Денис Александрович Шохин ³

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова, Барнаул, Россия

¹ egorovaeyu@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4990-943X>

² tkacheva1999@mail.ru

³ dzpsss3@gmail.com

Аннотация. К современным задачам совершенствования ассортимента напитков и кондитерских изделий относится разработка новых технологических подходов к повышению их пищевой ценности.

Статья посвящена разработке рецептур десертных ликеров и ликерных начинок для конфет и карамели. В качестве основных компонентов авторами предложено использовать водно-спиртовые экстракты лекарственно-технического сырья (травы зверобоя продырявленного) и сиропы из ягод черной смородины и плодов жимолости. Авторами отработаны параметры получения водно-спиртовых экстрактов, при этом установлено, что порядка 40 % от суммы сухих веществ экстрактов составляют дубильные вещества и флавоноиды, для эффективной экстракции которых достаточно гидромодуля 1:15 и 4 суток настаивания сушеного растительного сырья в 45 % (об.) водном растворе этилового спирта при температуре 20–25 °С.

Ликеры готовили смешиванием плодово-ягодных сиропов с полученными экстрактами и 45 % (об.) раствором питьевого этилового спирта. Качество «Жимолостного», «Жимолостного крепкого» и «Смородинового» ликёров оценивали на соответствие требованиям ГОСТ 32071–2013, при этом по содержанию флавоноидов десертные ликёры предлагаемого состава сопоставимы с другими плодово-ягодными ликерами и виноградными винами. На базе рецептур данных десертных ликеров разработаны 3 рецептуры ликерных начинок, различающиеся между собой по крепости и пищевой ценности. Наиболее высоким содержанием флавоноидов отличается «Смородиновая» начинка. По результатам лабораторных испытаний конфеты с ликерными начинками соответствуют требованиям ГОСТ 4570–2014 и, благодаря предлагаемому начинкам, имеют ярко выраженные оригинальные цвет, вкус и аромат и могут выступать дополнительным источником в рационе Р-активных флавоноидов.

Ключевые слова: лекарственно-техническое сырьё, экстракты, полифенолы, десертные ликеры, карамель, конфеты, ликерные начинки, разработка технологии.

Для цитирования: Егорова Е. Ю., Ткачева А. Ю., Шохин Д. А. Использование экстрактов лекарственно-технического сырья в рецептурах десертных ликеров и ликерных начинок конфет и карамели // Ползуновский вестник. 2021. № 3. С. 21–29. doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2021.03.003.

Original article

USE OF EXTRACTS OF MEDICINAL-TECHNICAL RAW MATERIALS IN FORMULATIONS OF DESSERT LIQUEURS AND LIQUEUR FILLINGS OF SWEETS AND CARAMELS

Elena Yu. Egorova ¹, Alina Yu. Tkacheva ², Denis A. Shokhin ³

Polzunov Altai State Technical University, Barnaul, Russia

¹ egorovaeyu@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4990-943X>

² tkacheva1999@mail.ru

³ dzpsss3@gmail.com

Abstract. *The modern tasks of improving the range of beverages and confectionery products include the development of new technological approaches to increasing their nutritional value.*

*The article is devoted to the development of recipes for dessert liqueurs and liqueur fillings for sweets and caramels. As the main components, the authors proposed to use water-alcohol extracts of medicinal-technical raw materials (*Hypericum perforatum* herbs) and syrups from black currant berries and honeysuckle fruits. The authors elaborated the parameters for obtaining water-alcohol extracts. It was found that about 40 % of the sum of the dry substances of the extracts are tannins and flavonoids, for effective extraction of which enough hydromodule of 1:15 and 4 days of infusing dried vegetable raw materials in a 45 % (vol.) aqueous solution of ethyl alcohol at a temperature of 20–25 °C.*

Liqueurs were prepared by mixing berry syrups with the obtained extracts and a 45 % (vol.) solution of drinking ethyl alcohol. The quality of Honeysuckle liqueur, Honeysuckle strong liqueur and Currant-black liqueur evaluated for compliance with the requirements of GOST (all-Union State Standard) 32071–2013, while the content of flavonoids of the dessert liqueurs of the proposed composition is comparable with other berry liqueurs and grape wines. Based on the recipes of these dessert liqueurs, 3 recipes of liqueur fillings were developed, differ in terms of concentration and nutritional value. The Currant liqueur filling is distinguished with the highest content of flavonoids. According to the results of laboratory tests, sweets with liqueur fillings meet the requirements of GOST 4570–2014 and, as a result of the proposed fillings, have a pronounced original color, taste and aroma and can act as an additional source in the diet of P-active flavonoids.

Keywords: *medicinal-technical raw materials, extracts, polyphenols, dessert liqueurs, caramel, sweets, liqueur fillings, technology development.*

For citation: Egorova, E.Yu., Tkacheva, A.Yu. & Shokhin, D.A. (2021). Use of extracts of medicinal-technical raw materials in formulations of dessert liqueurs and liqueur fillings of sweets and caramels. *Polzunovskiy vestnik*, (3), 21-29 (In Russ.). doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2021.03.003.

ВВЕДЕНИЕ

Ликёры – группа ароматизированных алкогольных напитков, отличающихся особо сладким вкусом и вырабатываемых с добавлением сахара, эфирных масел, ароматизаторов, пищевых добавок, с включением экстрактов растений и продуктов переработки плодово-ягодного сырья.

В современной структуре ассортимента реализуемых ликёров примерно четвертая часть приходится на долю десертных [1], использование при производстве которых пряно-ароматического и плодово-ягодного сырья является почти постулатом.

Так, при производстве ликёров традиционно используются разные виды трав. Основным критерием к их использованию в производстве ликёров является наличие компонентов, позволяющих обеспечить желаемые вкусо-ароматические свойства напитков, поскольку многие виды растительного сырья не просто содержат биологически-активные компоненты, а имеют оригинальные, ни с чем несравнимые вкусо-ароматические достоинства, тесно взаимосвязанные с наличием биологически активных веществ.

Кроме того, что ликёры популярны на потребительском рынке, они востребованы в кондитерской отрасли, так как конфеты и карамель с ликёрной начинкой имеют стабиль-

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭКСТРАКТОВ ЛЕКАРСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКОГО СЫРЬЯ В РЕЦЕПТУРАХ ДЕСЕРТНЫХ ЛИКЕРОВ И ЛИКЕРНЫХ НАЧИНОК КОНФЕТ И КАРАМЕЛИ

ный спрос в структуре сахарных кондитерских изделий.

Ликёрная начинка – жидкая либо наполовину закристаллизованная сиропообразная масса на основе сахара и (или) фруктового сырья, и (или) молочного сырья, с массовой долей влаги не более 25 % и содержанием этилового спирта не менее 3 % [2]. При получении ликёрных начинок также может быть использовано лекарственно-техническое растительное сырьё, характеризующееся наличием биологически активных компонентов, например, полифенолов и терпенов. Несмотря на то, что отсутствие таких компонентов в рационе не считается критичным для организма, многие из них выступают в роли антиоксидантов и адаптогенов [3], что определяет их физиологическую ценность и целесообразность введения в состав продуктов питания, включая ликероводочные и кондитерские изделия.

Целью предоставленной работы стала разработка рецептур десертных ликёров и ликёрных начинок для шоколадных конфет и карамели. При выборе основного сырья ориентировались на состав его биологически активных компонентов, сочетаемость между компонентами по органолептическим свойствам, способность обеспечивать требуемые вязкость, крепость и массовую концентрацию сахара в полуфабрикate, наличие направленного физиологического действия.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

На разных этапах работы объектами исследований выступали: экстракты травы зверобоя продырявленного и тимьяна ползучего, сиропы из ягод черной смородины и плодов жимолости, рецептуры десертных ликёров и ликёрных начинок.

Зверобой продырявленный и тимьян ползучий (чабрец, чабер) традиционно используются в производстве настоек и бальзамов. Эти виды растительного сырья активно культивируются в Алтайском крае, относятся к легко возобновляемым видам сырья и заготавливаются в промышленных масштабах, вследствие чего предприятия имеют возможность использовать их всесезонно.

Зверобой продырявленный относится к сырью антиоксидантного действия [4]. Трава и цветки зверобоя содержат 10–12 % дубильных веществ типа катехинов, флавоновые соединения (гиперозид, кверцетин, рутин, кверцитрин, изокверцитрин), эфирное масло, холин, витамины С, Р и РР, каротин и следы алкалоидов [5, 6].

Трава и цветки тимьяна содержат эфирное масло (тимол, цимол, карвакрол, борнеол, цингиберен, терпинен, терпинеол), флавоноиды, дубильные вещества, урсоловую и олеаноловую кислоты, горечи и камеди [7]. Однако повышенное содержание в траве тимьяна специфичного по запаху эфирного масла не позволяет его использовать в качестве монокомпонента ликёров, определяя необходимость комбинирования тимьяна с другими видами растительного сырья.

В связи с вышеизложенным, целью первого этапа экспериментальных исследований стало обоснование технологических параметров получения экстрактов зверобоя обыкновенного и тимьяна ползучего и подбор дополнительных компонентов рецептурной композиции десертных ликёров.

Для многих видов травянистого сырья наиболее эффективным считается проведение экстракции при использовании 45–50 %, реже – 60 % об. этилового спирта; исчерпывающей экстракции достигают в течение 7 и более суток [1, 8, 9]. Несмотря на то, что при увеличении расхода экстрагента повышается и эффективность извлечения биологически активных компонентов, рекомендуется применять гидромодули 1:4–1:5, во избежание неоправданно высокого расхода питьевого этилового спирта и повышения стоимости готовой продукции. Однако для некоторых видов сушеного травянистого сырья величина гидромодуля может достигать и до 1:24 [8]. Поскольку стоимость сушеного лекарственно-технического сырья, как правило, существенно выше стоимости питьевого этилового спирта, целесообразно изучение условий увеличения гидромодуля и коэффициента полезного использования сырья.

Траву зверобоя и чабреца использовали в высушенном состоянии, влажностью 10–15 %. Варьируемыми параметрами при реализации процесса экстракции выступали продолжительность настаивания (1; 2; 3; 4; 5; 6 суток) и гидромодуль травянистого сырья (1:10, 1:15); температуру экстракции поддерживали в пределах от 20 до 25 °С. Измельченное растительное сырьё заливали раствором этилового спирта концентрацией 45 % об. при указанном гидромодуле. Настаивание осуществляли без доступа прямых солнечных лучей, в процессе настаивания экстракционную смесь периодически перемешивали.

Параметры экстракции имеют решающее значение в отношении классов извлекаемых биологически активных компонентов. Прежде всего, водно-спиртовыми растворами

извлекаются соединения фенольной природы, в связи с чем в процессе настаивания оценивали влияние продолжительности экстракции на эффективность перехода в экстракт полифенольных веществ.

Определение показателей, демонстрирующих эффективность экстракции, вели с использованием стандартных методик:

- сумму экстрактивных веществ определяли гравиметрически по ГОСТ 24027.2–80;
- определение флавоноидных соединений – по ГОСТ Р 55312–2012;
- определение суммы дубильных веществ в пересчете на танин проводили по ГОСТ 24027.2–80.

Качество разработанных десертных ликёров оценивали на соответствие требованиям ГОСТ 32071–2013. Органолептические показатели ликёров определяли по ГОСТ 33817–2016, с применением профильного метода анализа. Крепость ликёров, массовую концентрацию общего экстракта, сахара и кислот определяли по ГОСТ 32080–2013: крепость – ареометрическим методом, массовую концентрацию общего экстракта – рефрактометрическим методом, массовую концентрацию сахара – методом прямого титрования, массовую концентрацию кислот – ацидиметрическим методом.

Качество ликерных начинок анализировали в соответствии с методиками следующих НД: органолептические показатели – по ГОСТ 5897–90, массовую долю влаги – гравиметрическим методом по ГОСТ 5900–2014, массовую долю спирта – в соответствии с ГОСТ 5896–51.

РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

На рисунках 1–3 приведены результаты эксперимента, характеризующие зависимости перехода в экстракт дубильных веществ и флавоноидных соединений от продолжительности настаивания.

Порядка 40 % от суммы экстрактивных веществ составляют вещества полифенольной природы – дубильные и флавоноиды. Очевидно, что гидромодуль 1:10 мешает эффективной экстракции дубильных веществ из травы зверобоя: самые высокие результаты по извлечению дубильных веществ отмечены уже на 2-е сутки настаивания, после чего содержание дубильных веществ в экстракте начинает снижаться, в то время как при гидромодуле 1:15 – напротив, повышается в те-

чение 4 суток экстракции, после чего выходит на плато (рисунок 2).

В отличие от дубильных веществ, содержание суммы флавоноидов в экстрактах с увеличением продолжительности настаивания нарастает более медленно, достигая своего максимума также на 4 сутки (рисунок 3). Согласно полученным данным, для эффективной экстракции флавоноидов из травы зверобоя достаточно гидромодуля 1:15; при этом результативность экстракции флавоноидов – примерно такая же, как в варианте с гидромодулем 1:10.

В условиях комбинирования травы зверобоя и тимьяна сумма перешедших в экстракт флавоноидов – несколько ниже, чем в вариантах с моносырьем зверобоя, что объяснимо с учетом биохимического состава рассматриваемого сырья и согласуется с требованиями государственной фармакопеи: по ФС.2.5.0015.15 «Зверобоя трава» для высшего сырья зверобоя регламентируется сумма флавоноидов в пересчете на рутин не менее 1,5 %, в то время как по ФС.2.5.0047.15 «Чабреца трава» сумма флавоноидов должна составлять не менее 0,9 %.

Внешний вид и цвет всех экстрактов свидетельствует об эффективном извлечении веществ полифенольной природы. Запах экстрактов – резкий спиртовой, с характерными ароматами растительного сырья. Вкусовая гамма экстрактов «Зверобой 1:10» и «Зверобой 1:15» подобна: отмечено наличие легкой горечи и характерного вяжущего эффекта. Вкус «Зверобой + чабрец 1:10» по данному признаку схож с образцом «Зверобой 1:15», однако эфирные масла чабреца придают настою резкий горький привкус, который может отрицательно повлиять на органолептику будущего десертного ликера.

В качестве второго основного компонента десертных ликёров использовали сиропы из ягод черной смородины и плодов жимолости. Оба сиропа использованы в качестве инвертного сиропа, богатого полифенольными компонентами и витаминами. Черная смородина – природный источник витаминов С, Р, К₁. Кроме этого, ягоды смородины содержат сахара (4,5–16,8 %), органические и оксикоричные кислоты (2,5–4,5 %), пектины, флавоноиды и антоцианы [10]. Плоды жимолости содержат 4–9 % сахаров, 2–4 % органических кислот, 40–170 мг % витамина С и до 1500 мг % Р-активных веществ, 0,5–1,6 % пектина, витамины В₁, В₂, В₉ и бетаин, который ценится при лечении язвенной болезни [11].

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭКСТРАКТОВ ЛЕКАРСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКОГО СЫРЬЯ В РЕЦЕПТУРАХ ДЕСЕРТНЫХ ЛИКЕРОВ И ЛИКЕРНЫХ НАЧИНОК КОНФЕТ И КАРАМЕЛИ

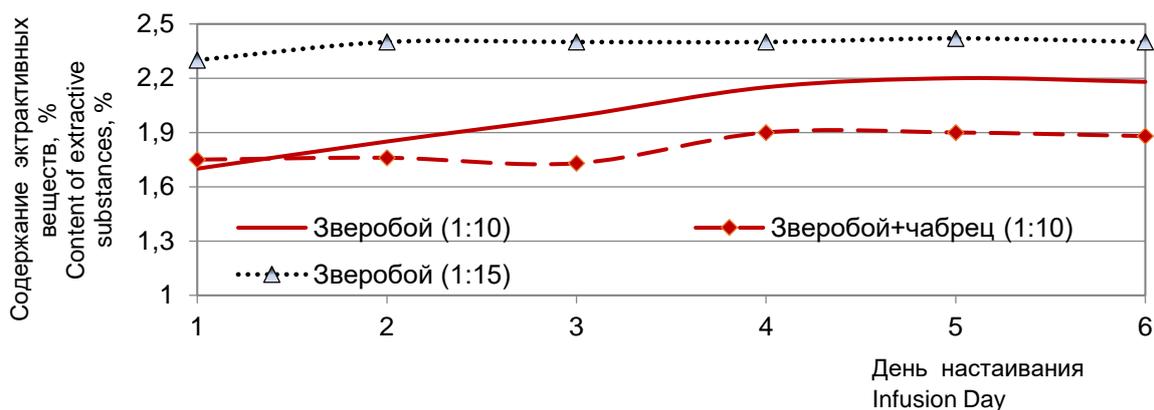


Рисунок 1 – Динамика перехода в экстракт суммы экстрактивных веществ

Figure 1 – Dynamics of the transition of the amount of extractive substances to the extract

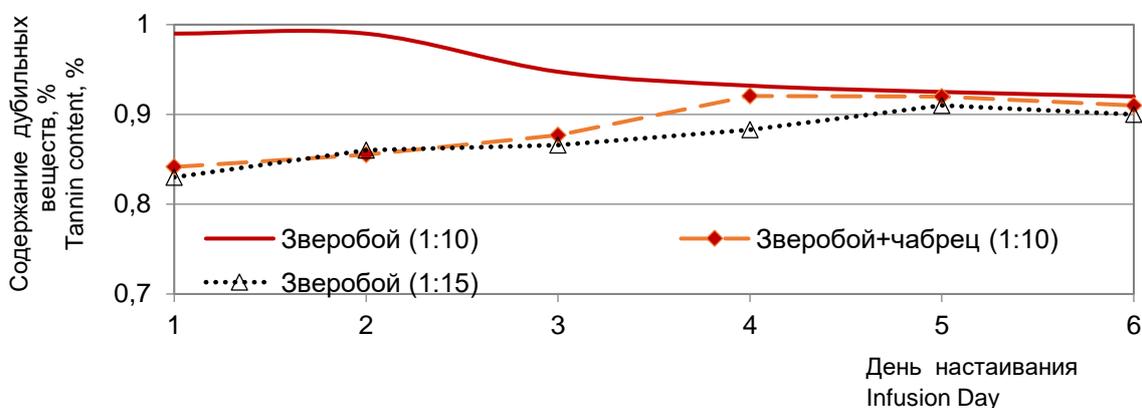


Рисунок 2 – Динамика перехода в экстракт дубильных веществ

Figure 2 – Dynamics of transition of tannins to the extract

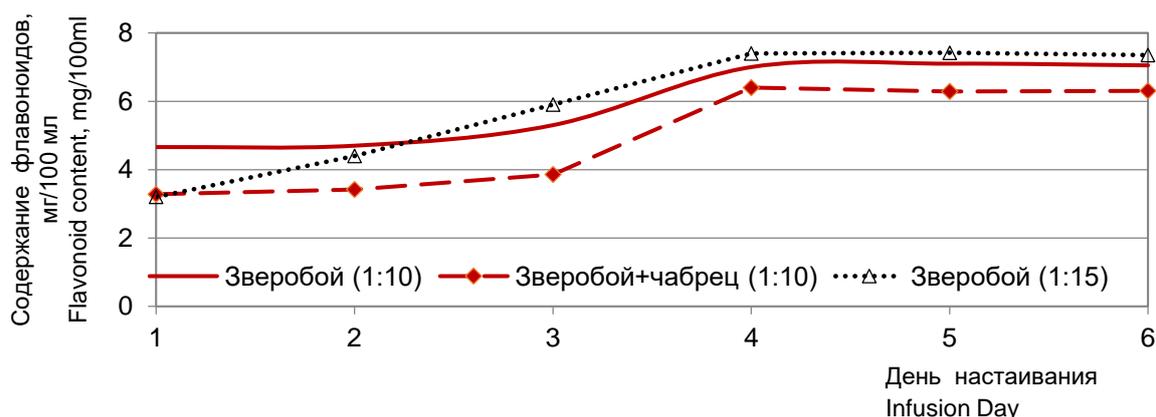


Рисунок 3 – Динамика перехода в экстракт флавоноидных соединений

Figure 3 – Dynamics of the transition of flavonoid compounds to the extract

Для улучшения вкуса и консистенции ликеров на предприятиях отрасли используются инвертный сахарный сироп и специализиро-

ванные загустители – пектины, камеди, агароиды; лучшими считаются пектины. В нашем случае функцию загущения напитков должны

выполнять пектины используемых сиропов, в которых инверсия сахара протекает за счет собственных органических кислот.

С учетом высокого содержания полифенольных компонентов, добавления сахарного колера не потребуется – цвет ликеров будет обеспечен полифенольными соединениями компонентов купажа.

Ликеры готовили смешиванием плодово-ягодных сиропов с водно-спиртовыми экстрактами зверобоя (1:15), с последующим разведением полученной композиции 45 % об. раствором питьевого этилового спирта.

В составе водно-спиртовых извлечений травы зверобоя, ягод черной смородины и плодов жимолости основными флавоноидами являются кверцетин и рутин [12, 13], в связи с чем определение содержания флавоноидов в составе исходного сырья (таблица 1), сиропов и десертных ликеров осуществляли в пересчете на рутин.

Приготовленные ликеры имеют следующие характеристики. Ликёр «Жимолостный» – насыщенного темно-бордового цвета, с присутствием взвешенных частиц плодов, со вкусом жимолости, запах – легкий, с оттенком зверобоя. Ликёр «Жимолостный крепкий» – такой же по внешнему виду, со вкусом жимолости, запах – сложный, с оттенками зверобоя и этилового спирта. Ликёр «Смородиновый» – насыщенного бордового цвета, вкус – выраженный, черной смородины, с запахом ягод и зверобоя.

Согласно результатам физико-химических испытаний, содержание в ликерах дубильных веществ уменьшается в ряду: «Жимолостный» > «Жимолостный крепкий» > «Смородиновый». Содержание флавоноидов в ликерах уменьшается в ряду: «Смородиновый» > «Жимолостный» > «Жимолостный крепкий» (таблица 2).

Таблица 1 – Основные физико-химические характеристики сырья для ликёров и ликёрных начинок

Table 1 – The main physical-chemical characteristics of raw materials for liqueurs and liqueur fillings

Наименование показателя	Значение показателя / Сырьё			
	Экстракт зверобоя (1:15)	Сироп из черной смородины	Сироп из жимолости	Патока крахмальная
Плотность, г/см ³	1,050	1,227	1,265	1,4139
Сумма сухих веществ, %	2,3	64,4	68,4	80,0
Дубильные вещества, %	0,9	0,8	2,2	–
Флавоноиды, мг/100 г	7,3	128	112	–
Массовая доля сахара, %	0	62	65	63

Таблица 2 – Основные физико-химические характеристики десертных ликёров и ликёрных начинок

Table 2 – The main physical-chemical characteristics of liqueurs and liqueur fillings

Наименование показателя	Значение показателя					
	Десертные ликеры			Ликерные начинки		
	«Жимолостный»	«Жимолостный крепкий»	«Смородиновый»	«Жимолостная»	«Жимолостная крепкая»	«Смородиновая»
Плотность, г/см ³ , ±0,02	1,117	1,102	1,062	1,355	1,352	1,344
Крепость, %, ± 0,5	15,0	16,9	16,9	3,5	3,8	3,8
Массовая концентрация общего экстракта (сухих веществ), г/100 см ³ , ±0,2	49,5	46,9	48,0	77,9	77,4	77,6
Массовая концентрация сахара, г/100 см ³ , ± 0,5	43,3	38,8	40,6	44,7	44,0	44,3
Массовая концентрация кислот, г/100 см ³ , ± 0,05	0,50	0,30	0,40	–	–	–
Дубильные вещества, %	1,2	1,0	0,7	0,25	0,20	0,14
Флавоноиды, мг/100 г	96	86,4	102,4	19,2	17,3	20,5

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭКСТРАКТОВ ЛЕКАРСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКОГО СЫРЬЯ В РЕЦЕПТУРАХ ДЕСЕРТНЫХ ЛИКЕРОВ И ЛИКЕРНЫХ НАЧИНОК КОНФЕТ И КАРАМЕЛИ

Таблица 3 – Данные по содержанию полифенольных веществ в десертных ликёрах через 2 месяца хранения

Table 3 – The content of polyphenolic substances in dessert liqueurs after 2 months of storage

Показатель	Ликёр / значение показателя		
	«Жимолостный»	«Жимолостный крепкий»	«Смородиновый»
Дубильные вещества, %	1,04	0,96	0,44
Флавоноиды, мг/100 г	44,8	46,4	51,2

По этому показателю десертные ликёры предлагаемого состава сопоставимы с другими плодово-ягодными ликерами и виноградными винами, содержание флавоноидов в которых может варьировать в пределах от 18 до 132 мг/л [14].

По истечении 2 месяцев содержание флавоноидов и дубильных веществ в ликерах несколько снижается (таблица 3). Следовательно, производство начинки на основе данных десертных ликёров целесообразно реализовать сразу после приготовления ликера.

Для достижения необходимой консистенции ликерных начинок в десертные ликеры разработанных рецептур вводили патоку до массовой доли влаги 22,1...22,6 %. На базе рецептур десертных ликеров разработаны 3 рецептуры ликерных начинок, различающиеся между собой по крепости, дегустационным достоинствам и пищевой ценности. «Смородиновая» начинка отличается несколько более высоким содержанием флавоноидов (таблица 2).

Для приготовления корпуса конфет с ликерными начинками разработанного состава использовали «Шоколад Бабаевский горький 58,5 % какао». Шоколад расплавляли на водяной бане при температуре 60–70 °С и заливали в силиконовые формы с последующим быстрым охлаждением до температуры 25±2 °С. Полученные шоколадные корпуса

заполняли ликерной начинкой, охлаждали при температуре 8±1 °С, завершали формирование корпуса с нижней стороны конфет и вновь охлаждали до полной потребительской готовности, после чего вынимали из форм.

Полученные конфеты имеют ярко выраженные оригинальные вкус и аромат. Отсутствуют посторонние и не свойственные шоколадным конфетам запах и вкус. Форма – ровная, без признаков деформации и повреждений (рисунок 4).

Наиболее приятной консистенцией обладают конфеты с «Жимолостной начинкой» (рисунок 5). Данный образец отличается от остальных самым гармоничным вкусом, насыщенным ягодным вкусом с шоколадным привкусом; при раскусывании начинка не выливается из конфеты. Конфеты с начинками «Жимолостная» и «Смородиновая» имели жидковатую консистенцию и менее выраженный ягодный аромат и вкус.

По результатам физико-химических испытаний конфеты с ликерными начинками всех трех вариантов полностью соответствуют требованиям ГОСТ 4570–2014: массовая доля влаги – не более 25 %, при норме по массовой доле алкоголя не менее 3 % значение этого показателя варьирует от 3,2 в конфетах с начинками «Жимолостная» и «Смородиновая» до 5 % в конфетах с начинкой «Жимолостная крепкая».



Рисунок 4 – Образцы ликерных конфет:
1 – «Жимолостная начинка»; 2 – «Жимолостная крепкая начинка»; 3 – «Смородиновая начинка»

Figure 4 – Samples of liqueur sweets:
1 – Honeysuckle filling; 2 – Honeysuckle strong filling; 3 – Black currant filling

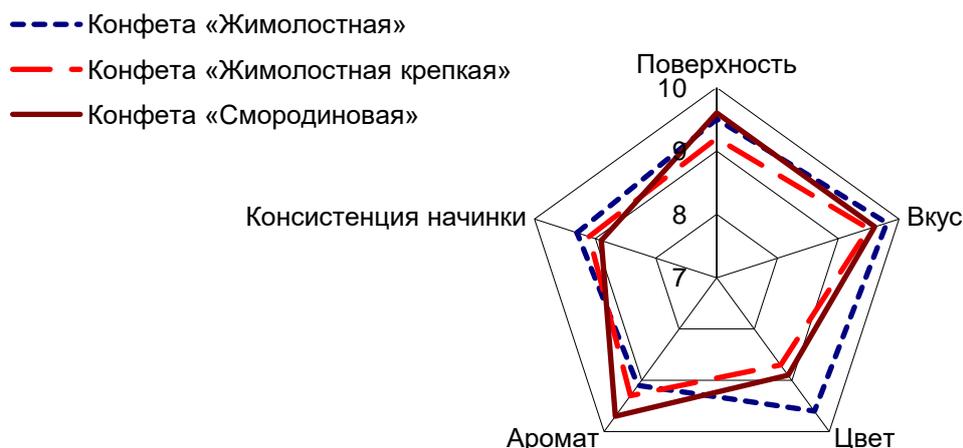


Рисунок 5 – Профилограмма органолептической оценки ликёрных конфет

Figure 5 – Organoleptic evaluation profile of liqueur sweets

Начинки разработанной рецептуры не могут обеспечить перевод начинаемых ими конфет и карамели в категорию функциональных продуктов, тем не менее они способны выступать дополнительным источником Р-активных флавоноидов в ежедневном рационе.

ВЫВОДЫ

Таким образом, разработаны рецептуры десертных ликеров и ликерных начинок для шоколадных конфет и карамели. Проведена органолептическая и инструментальная оценка качества новых видов продукции, подтверждающая целесообразность внедрения новых рецептур в промышленное производство.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Батурина, А.А. Разработка технологии и товароведная характеристика ликеров из растительного сырья Дальневосточного региона: дисс ... канд. техн. наук. Владивосток, 2017. 201 с.
2. Румянцева, В.В. Технология кондитерского производства : учеб. пособие. Орел: ОрелГТУ, 2009. 141 с.
3. Влияние флавоноидов на экспрессию генов человека / Р.А. Зайнуллин [и др.] // Вестник Башкирского университета. 2018. Т. 23. № 2. С. 395–405.
4. Ширяева, О.Ю., Шукшина, С.С. Содержание фенольных соединений в лекарственном растительном сырье // Известия Оренбургского ГАУ. 2016. № 6. С. 213–215.
5. Школьников, М.Н., Егорова, Е.Ю. Товароведно-технологическая характеристика растительного сырья, используемого в производстве баль-

замов и БАД : учеб. пособие. Бийск : Изд-во АлтГТУ, 2009. 160 с.

6. Постраш, И.Ю. Трава зверобоя продырявленного: химический состав, свойства, применение // Вестник АПК Верхневолжья. 2021. № 1. С. 57–63. DOI 10.35694/YARCX.2021.53.1.010.

7. Суханов, А.Е. Количественный фармацевтический и фармакопейный анализы лекарственных веществ и фармацевтического сырья. Москва: КолосС, 2002. 408 с.

8. Благодрава, М.В. Разработка технологии водно-спиртовых экстрактов из растительного сырья Камчатского края // Вестник КамчатГТУ. 2019. № 50. С. 22–30.

9. Егорова, Е.Ю., Мороженко, Ю.В. Методические подходы к разработке и оценке качества новых напитков группы «Дистилляты». Часть 1. Разработка технологии нового напитка // Ползуновский вестник. 2016. № 3. С. 4–8.

10. Пищевые и лекарственные свойства культурных растений / В.Н. Наумкин [и др.]. Санкт-Петербург : Лань, 2015. 400 с.

11. Ягодные культуры / В.В. Даньков [и др.]. Санкт-Петербург : Лань, 2015. 192 с.

12. Зимица, Л.Н., Куркин, В.А., Рыжов, В.М. Исследование флавоноидного состава травы зверобоя пятнистого методом высокоэффективной жидкостной хроматографии // Медицинский альманах. 2012. № 2 (21). С. 227–229.

13. Баяндина, И.И. Морфология и продуктивность *Hypericum perforatum* при выращивании в различных регионах Западной Сибири / И.И. Баяндина [и др.] // Современная фитоморфология: Труды БГУ. 2013. Т. 8. Часть 2. С. 49–52.

14. Теречик, Л.Ф. Определение методом ВЭЖХ содержания фенольных соединений в ягодах, плодах, плодово-ягодных винах и ликерах // Пищевая и перерабатывающая промышленность. Реферативный журнал. 2002. № 4. С. 1311.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭКСТРАКТОВ ЛЕКАРСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКОГО СЫРЬЯ В РЕЦЕПТУРАХ ДЕСЕРТНЫХ ЛИКЕРОВ И ЛИКЕРНЫХ НАЧИНОК КОНФЕТ И КАРАМЕЛИ

Информация об авторах

Е. Ю. Егорова – доктор технических наук, доцент, заведующий кафедрой технологии хранения и переработки зерна Алтайского государственного технического университета им. И.И. Ползунова.

А. Ю. Ткачева – студентка направления подготовки «Продукты питания из растительного сырья» кафедры технологии хранения и переработки зерна Алтайского государственного технического университета им. И.И. Ползунова.

Д. А. Шохин – студент направления подготовки «Продукты питания из растительного сырья» кафедры технологии хранения и переработки зерна Алтайского государственного технического университета им. И.И. Ползунова.

REFERENCES

1. Baturina, A.A. (2017). Development of technology and commodity characteristics of liqueurs from vegetable raw materials of the Far Eastern region: of candidate's dissertation. Vladivostok (In Russ.).
2. Romyanceva, V.V. (2009). Technology of confectionery production: training manual. Orel: OrelGTU (In Russ.).
3. Zajnullin, R.A. [et al.]. (2018). Effect of flavonoids on expression of human genes. *Vestnik Bashkirskogo universiteta*, (2), 395–405 (In Russ.).
4. Shiryayeva, O.Yu. & Shukshina, S.S. (2016). The content of phenolic compounds in medicinal plant raw materials. *Izvestiya Orenburgskogo GAU*, (6), 213–215 (In Russ.).
5. Shkol'nikova, M.N. & Egorova, E.Yu. (2009). Commodity and technological characteristic of plant raw materials used in the production of balms and dietary supplements: training manual. Bijsk: Izd-vo AltGTU (In Russ.).
6. Postrash, I.Yu. (2021). St. John's wort herb: chemical composition, properties, application. *Vestnik APK Verxnevolzh'ya*, (1), 57-63. DOI 10.35694/YARCX.2021.53.1.010 (In Russ.).
7. Suxanov, A.E. (2002). Quantitative pharmaceutical and pharmacopoeia analyses of medicinal

substances and pharmaceutical raw materials. Moskva: KolosS (In Russ.).

8. Blagonravova, M.V. (2019). Development of water-alcohol extracts technology from vegetable raw materials of kamchatsky krai. *Vestnik Kamchat GTU*, (50), 22–30 (In Russ.).

9. Egorova, E.Yu. & Morozhenko, Yu.V. (2016). Methodological approaches to the development and evaluation of the quality of new beverages of the Distillates group. Part 1. Development of a new beverage technology. *Polzunovskij vestnik*, (3), 4–8 (In Russ.).

10. Naumkin, V.N. [et al.]. (2015). Nutritional and medicinal properties of cultivated plants. Sankt-Peterburg: Lan` (In Russ.).

11. Dan`kov, V.V. [et al.]. (2015). Berry crops. Sankt-Peterburg: Lan` (In Russ.).

12. Zimina, L.N., Kurkin, V.A. & Ry`zhov, V.M. (2012). Study of the flavonoid composition of St. John's wort herb by high-performance liquid chromatography. *Medicinskij al'manax*, (2), 227–229 (In Russ.).

13. Bayandina, I.I. [et al.]. (2013). Morphology and productivity of *Hypericum perforatum* in cultivation in various regions of Western Siberia. *Modern phytomorphology: Works BGU*, (2), 49–52 (In Russ.).

14. Terechik, L.F. (2002). Determination by HPLC of the content of phenolic compounds in berries, fruits, fruit and berry wines and liqueurs. *Food and processing industry. Abstract journal*, (4), 1311 (In Russ.).

Information about the authors

E. Yu. Egorova – Doctor of Technical Sciences, associate professor, Head of the Department of Grain Storage and Processing Technology, Polzunov Altai State Technical University.

A. Yu. Tkacheva – student of the training course 'Food products from vegetable raw materials' of the Department of Grain Storage and Processing Technology, Polzunov Altai State Technical University.

D. A. Shokhin – student of the training course 'Food products from vegetable raw materials' of the Department of Grain Storage and Processing Technology, Polzunov Altai State Technical University.

*Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
The authors declare that there is no conflict of interest.*

Статья поступила в редакцию 20.07.2021; одобрена после рецензирования 10.09.2021; принята к публикации 17.09.2021.

The article was received by the editorial board on 20 July 21; approved after editing on 10 Sep 21; accepted for publication on 17 Sep 21.