



Научная статья
4.3.3. – Пищевые системы (технические науки)
УДК 663.5:633.8

doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2026.01.013

EDN: BZHGWD

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ РАСТИТЕЛЬНЫХ ЭКСТРАКТОВ

Эльвира Борисовна Битуева ¹, Татьяна Петровна Анцупова ²,
Лариса Ивановна Гонгорова ³, Елена Петровна Павлова ⁴

^{1, 2, 3, 4} ФГБОУ ВО «Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления», Улан-Удэ, Россия

¹ bitueva_elv@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1937-4101>

² antsupova-bot@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0009-6931-3877>

³ gongorova_li@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1235-7202>

⁴ helen327@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0005-5333-4463>

Аннотация. Спектр применения растительных экстрактов в пищевой промышленности достаточно широк и определяется свойствами растений, входящих в их состав. Полученные данные способствуют расширению научных представлений о составе растительных экстрактов, формируют основу для оценки их технологической пригодности и предварительной классификации по ароматическим характеристикам. Также результаты служат фундаментом для дальнейших исследований в области разработки новых натуральных ароматических добавок, соответствующих современным требованиям безопасности и потребительским предпочтениям.

В данной исследовательской работе проведено количественное определение ароматических альдегидов сирингилового и гваяцилового рядов в водно-спиртовых экстрактах растительного сырья, предназначенных для использования в различных пищевых системах. Целью данного исследования являлось определение содержания ароматических альдегидов в экстрактах трех опытных образцов. Композиция всех трех образцов включала в себя траву чабреца, плоды шиповника, плоды черемухи, чагу и лист смородины. Образец 1 дополнительно содержал в своем составе цветочный мед, а образец 3 – лист мяты перечной и траву кипрея узколистного.

Результаты показали значительные различия между содержанием альдегидов в образцах: в образце 3 с добавлением к основному составу мяты перечной и кипрея суммарное содержание альдегидов превышало аналогичные показатели в двух других образцах в 3,4–4,6 раз, что обусловлено исходным химическим составом и соотношением компонентов. В частности, установлено превышение концентрации сиреневого и ванилинового альдегидов именно в этом образце. Наибольшее содержание синапового альдегида зафиксировано в образце с добавлением цветочного меда, а концентрация сиреневого альдегида – в образце, содержащем мяту перечную и кипрей, что связано с особенностями химического состава ингредиентов.

Использование меда в соответствующем образце оказало заметное влияние на вкусовые качества экстракта, сделав его более мягким. Образец № 3 с высоким содержанием ванилина подходит для кондитерских изделий, тогда как образец № 1, богатый синаповым альдегидом, рекомендован для крепких напитков, а образец № 2 – для мясных блюд и соусов. Это подтверждает перспективность использования данных растительных экстрактов в качестве натуральных ароматизаторов, консервантов и функциональных ингредиентов с управляемыми свойствами. Результаты разработки и успешных испытаний экстрактов положены в основу создания бальзамов, на которые получены патенты. Это подтверждает новизну предложенного подхода и перспективность использования данных экстрактов.

Ключевые слова: экстракты, пищевые системы, растительное сырье, ароматические альдегиды, капиллярный электрофорез, биологически активные вещества, бальзамический аромат.

Для цитирования: Битуева Э. Б., Анцупова Т. П., Гонгорова Л. И., Павлова Е. П. Исследование свойств растительных экстрактов // Ползуновский вестник. 2026. № 1, С. 79–84. doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2026.01.013. EDN: <https://elibrary.ru/BZHGWD>.

Original article

RESEARCH OF PROPERTIES OF PLANTSEXTRACTS

Elvira B. Bitueva ¹, Tatyana P. Antsupova ²,
Larisa I. Gongorova ³, Elena P. Pavlova ⁴

^{1, 2, 3, 4} East-Siberian State University of Technology and Management, Ulan-Ude, Russia

© Битуева Э. Б., Анцупова Т. П., Гонгорова Л. И., Павлова Е. П., 2026

¹ bitueva_elv@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1937-4101>

² antsupova-bot@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0009-6931-3877>

³ gongorova_li@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1235-7202>

⁴ helena327@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0005-5333-4463>

Abstract. The range of applications of plant extracts in the food industry is quite broad and is determined by the properties of the plants they contain. The data obtained contribute to expanding scientific understanding of the composition of plant extracts, forming the basis for assessing their technological suitability and preliminary classification based on aromatic characteristics. The results also serve as a foundation for further research into the development of new natural flavor additives that meet modern safety requirements and consumer preferences.

This research study quantified aromatic aldehydes of the syringyl and guaiacyl series in hydroalcoholic extracts of plant materials intended for use in various food systems. The aim of this study was to determine the aromatic aldehyde content in extracts of three test samples. All three samples contained thyme herb, rose hips, bird cherry fruit, chaga mushroom, and currant leaf. Sample 1 additionally contained flower honey, and Sample 3 contained peppermint leaf and fireweed herb.

The results revealed significant differences in the aldehyde content of the samples: in Sample 3, with peppermint and fireweed added to the base composition, the total aldehyde content exceeded that of the other two samples by 3.4–4.6 times, due to the original chemical composition and component ratio. Specifically, higher concentrations of syringaldehyde and vanillyl aldehyde were found in this sample. The highest content of sinapic aldehyde was recorded in the sample with the addition of flower honey, and the highest concentration of syringaldehyde was found in the sample containing peppermint and fireweed, due to the chemical composition of the ingredients.

The use of honey in the corresponding sample significantly improved the extract's flavor, making it more mellow. Sample 3, with a high vanillin content, is suitable for confectionery, while Sample 1, rich in synapic aldehyde, is recommended for strong drinks, and Sample 2 is suitable for meat dishes and sauces. This confirms the potential of these plant extracts as natural flavorings, preservatives, and functional ingredients with controlled properties. The results of the development and successful testing of the extracts formed the basis for the creation of balms for which patents have been obtained. This confirms the novelty of the proposed approach and the promising potential of these extracts.

Key words: extracts, food systems, plant materials, aromatic aldehydes, capillary electrophoresis, biologically active substances, balsamic aroma.

For citation: Bitueva E. B., Antsupova T. P., Gongorova L. I. & Pavlova E. P. (2026). Research of properties of plants extracts. *Polzunovskiy vestnik*, (1), 79–84. (In Russ). doi: 10/25712/ASTU.2072-8921.2026.01.013. EDN: <https://elibrary.ru/BZHGWD>.

ВВЕДЕНИЕ

Для удовлетворения физиологических потребностей человека необходим достаточно широкий спектр пищевых веществ, это макро- и микронутриенты, а также минорные компоненты пищи, которые сложно контролировать в пищевых продуктах. Пищевые системы – многофакторная совокупность макро-, микронутриентов и минорных компонентов. Все компоненты системы взаимосвязаны химически. В ней сложно выделить однозначно только позитивное или только негативное составляющее, поэтому стоит говорить о предельно допустимых количествах нутриентов и минорных компонентов.

Использование любых технологических приемов при изготовлении пищи приводит к потере нутриентов, особенно это касается минорных компонентов. К ним, в частности, относятся биологически активные вещества. Источниками таковых являются, в первую очередь, растения, зачастую, это пищевые и лекарственные растения. Редко в пищевой промышленности используются растения в нативной форме, чаще всего используются экстракты.

Подбор видов сырья проводили по следующим показателям: 1. Не содержащие токсические вещества; 2. Не являющиеся антагонистами по действию на организм. Все подобранные виды обладают общеукрепляющим действием на организм, т.е. сохраняют физическую и умственную активность человека; 3. Полученные экстракты должны быть прозрачными, т.к. это улучшает их органолептические показатели. С точки зрения аналитической химии, экстракция – это метод выделения и концентрирования веществ, в частности биологически активных. Экстракты могут быть водными, водно-спиртовыми, эфирными, CO₂-экстракты и др. Их получают путем настаивания, ки-

пячения, CO₂ – экстракции и др. [1, 2, 3, 4, 5, 6]. Для их приготовления применяются разные виды растительного сырья, причем подбор сырья зачастую происходит произвольно: на основе сведений из литературных источников, устных собирательных данных [7, 8, 9]. При этом большое значение имеет безопасность экстрактов, приятный вкус и аромат, что достигается, в частности, использованием сырья, содержащего терпеноиды (эфирные масла), ароматические полифенольные соединения, а также их сочетания.

Спектр применения экстрактов в пищевой промышленности достаточно широк и определяется свойствами растений, например: лимонник, женьшень, родиола, зеленый чай, элеутерококк используются в производстве энергетических напитков; лавровый лист, лук, перец, петрушка, тмин, укроп, хрен, чеснок – в производстве соусов, рыбы, колбасных изделий, сухариков; тмин, горчица, кориандр, гвоздика – в консервировании, в мясной кулинарии, производстве напитков; анис, ваниль, мята, тархун, эстрагон, имбирь, бергамот – в производстве кондитерских изделий, при ароматизации ликеров, водок, коньяков и безалкогольных напитков [10].

Целью данного исследования является определение содержания ароматических альдегидов в исследуемых растительных экстрактах.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Для приготовления экстрактов были взяты 18 видов растений, которые затем подбирались в разных комбинациях и различных количественных соотношениях. Использовали в основном известные полезные растения, не содержащие токсические вещества [11, 12, 13, 14, 15, 16, 17]. При этом многие растения являются местными, то есть произрастают

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ РАСТИТЕЛЬНЫХ ЭКСТРАКТОВ

на территории Бурятии, а также такие, которые широко культивируются. Все они содержат биологически активные вещества, относящиеся к разным группам органических соединений. Из взятых 18 растений после проведения предварительных экспериментов для получения прозрачных растительных экстрактов были отобраны следующие виды сырья: кипрея узколистного трава (*Chamaenerionis angustifolii herba*); мяты перечной листья (*Menthae piperitaefolia*); смородины черной листья (*Ribis nigra folia*); чабреца трава (*Thymis erpyllii herba*); чага (*Inonotus obliquus*); черемухи обыкновенной плоды (*Padiaviifructus*); шиповника плоды (*Rosaefructus*). Они содержат терпеноиды, дубильные вещества, эфирные масла, флавоноиды и др. Остальные первоначально взятые 11 видов растений не были использованы в дальнейшем, т.к. не соответствовали указанным выше показателям подбора.

Все выбранные растения соответствовали требованиям ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» и Единым санитарным требованиям [18, 19].

Для определения содержания ароматических альдегидов использовали метод капиллярного электрофореза. Метод основан на электромиграции и различной электрофоретической подвижности ионных форм ванилина, синапового, кониферилового и сиреневого альдегидов. В приведенном исследовании идентификацию и количественное определение

ароматических альдегидов в экстрактах трех растительных композиций осуществляли по методике М 04-53-2008 на системе капиллярного электрофореза «Капель-105М» (Россия), в режиме прямого детектирования с использованием в качестве фонового электролита тетраборатного буфера (*результаты исследований получены на оборудовании ЦКП «Прогресс» ФГБОУ ВО ВСГУТУ*).

Ввод пробы осуществляли в условиях, рекомендованных в методике: под давлением 600 мбар·с. Условия проведения анализа: длина волны 373 нм, температура 20 °С, напряжение +25 кВ; продолжительность анализа – 10 минут. Характеристики капилляра: внутренний диаметр 75 мкм, эффективная длина 50 см, общая длина 60 см. Метод расчета: абсолютная градуировка с использованием стандартных образцов ванилина, синапового, кониферилового и сиреневого альдегидов (Aldrich, Fluka). Сбор и обработку экспериментальных данных осуществляли с использованием персонального компьютера, на котором установлено программное обеспечение «Эльфран» (ГК «Люмэкс»).

РЕЗУЛЬТАТЫ ОБСУЖДЕНИЕ

В результате предварительных исследований [17] были отобраны три композиции растений для экстракции, представленные в таблице 1.

Таблица 1 – Состав растительных композиций

Table 1 – Components of herbal compositions

№	Образец 1	Образец 2	Образец 3
1	Чабреца трава 5,0 г	Чабреца трава 5,0 г	Чабреца трава 5,0 г
2	Шиповника плоды 5,0 г	Шиповника плоды 5,0 г	Шиповника плоды 5,0 г
3	Черемухи плоды 5,0 г	Черемухи плоды 5,0 г	Черемухи плоды 3,0 г
4	Чага 1,0 г	Чага 2,0 г	Чага 0,5 г
5	Смородины лист 5,0 г	Смородины лист 3,0 г	Смородины лист 3,0 г
6	Мед цветочный (натуральный) 12,5 г	–	Мята перечной лист 3,0 г
7	–	–	Кипрея узколистного трава 5,0 г

В качестве экстрагента использовали водно-спиртовой 40 % раствор, гидромодуль 1:10. В образец № 1 добавляли 12,5 г меда на 250 мл водно-спиртового раствора для вкуса.

Экстракты выдерживались в темном месте при комнатной температуре (20–25 °С) в течение 21 суток (длительность хранения без изменения органолептических показателей) при периодическом перемешивании. Процесс экстракции можно характеризовать как двухфазную, обратимую химическую реакцию, которая может быть описана законом действия масс, а также законом распределения, то есть при константе температуры и давлении отношение равновесных концентраций вещества в двух несмешивающихся фазах является постоянной величиной, которая не зависит от общей концентрации вещества. Одним из важных факторов, влияющих на процесс экстракции, является время контакта фаз. Учитывая многокомпонентность экстрактов, равновесие в системе достигается не сразу. Скорость экстракции зависит от скорости химической реакции, протекающей в системе «твердое тело–раствор», в частности от массопереноса вещества между фазами. Поэтому для ускорения процесса экстракции использовали периодическое перемешивание фаз. Продолжительность экс-

тракции составила 21 сутки. Затем исследуемые образцы процеживали, фильтровали. Выход экстракта составлял около 70 %.

Все полученные экстракты представляли собой темно-коричневую прозрачную жидкость без осадка и посторонних включений, обладали оригинальным бальзамическим ароматом.

Содержание компонентов в экстракте зависит от используемого экстрагента. Известно, что при водно-спиртовой экстракции в раствор переходят эфирные масла, флавоноиды, дубильные вещества, витамины, органические кислоты и др.

Полученные экстракты исследовали на содержание ароматических альдегидов [20, 21].

Оценивали содержание ароматических альдегидов гваяцилового ряда с одной метоксигруппой в бензольном кольце (конифериловый альдегид, ванилин) и сиригилового ряда с двумя метоксигруппами (синаповый и сиреневый альдегиды).

Результаты исследований представлены на рисунках 1–3.

Цифровые значения содержания ароматических альдегидов в исследуемых образцах представлены в таблице 2.

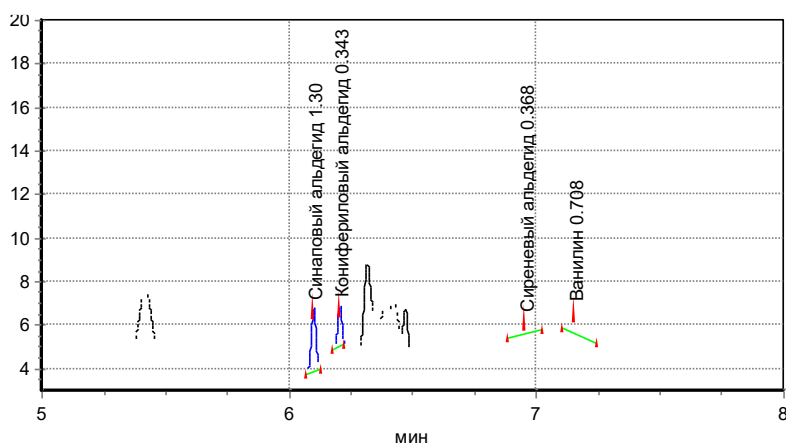


Рисунок 1 – Электрофореграмма образца 1

Figure 1 – Electropherogram of sample 1

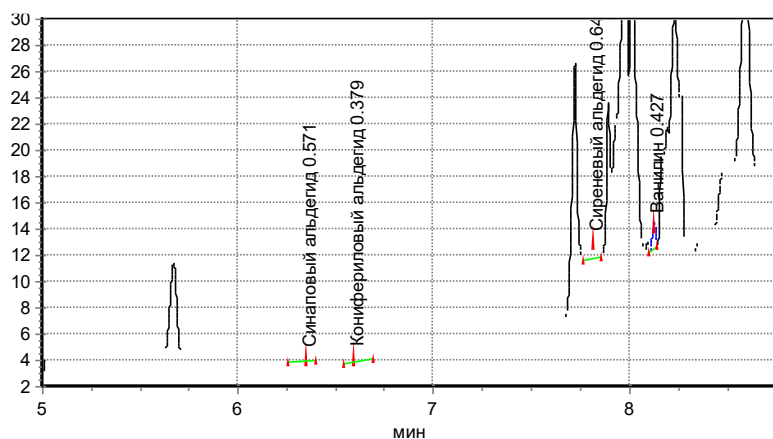


Рисунок 2 – Электрофореграмма образца 2

Figure 2 – Electropherogram of sample 2

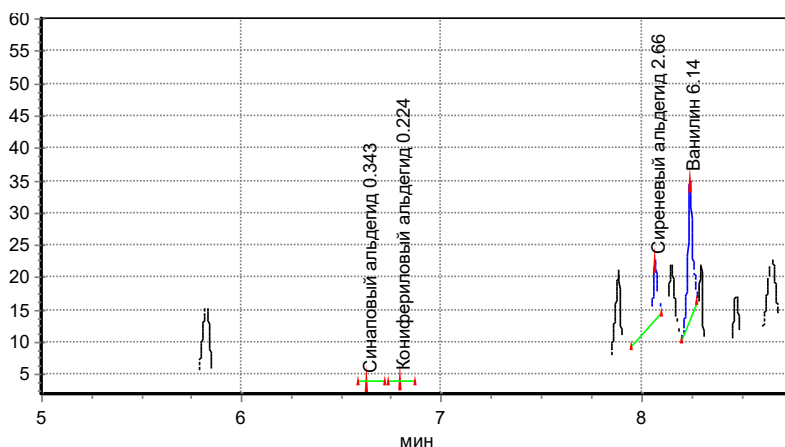


Рисунок 3 – Электрофореграмма образца 3

Figure 3 – Electropherogram of sample 3

Таблица 2 – Содержание ароматических альдегидов в исследуемых экстрактах, мг/дм³

Table 2 – Concentration of aromatic aldehydes in the studied extracts

Наименование	Литературные данные по коньячным дистиллятам [21]	Образец 1	Образец 2	Образец 3
Синаповый альдегид	0,1–4,6	1,30	0,571	0,343
Сиреневый альдегид	0,4–38,9	0,368	0,646	2,66
Кониферилловый альдегид	0,1–7,4	0,343	0,379	0,224
Ванилин	0,2–18,6	0,708	0,427	6,14
Сумма:	–	2,719	2,023	9,367

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ РАСТИТЕЛЬНЫХ ЭКСТРАКТОВ

Сумма альдегидов в образце 3 превышает в 3,4 и 4,6 раз значения таковых в образцах 1 и 2 соответственно. Результаты исследований по всем трем образцам входят в интервал литературных данных. Содержание альдегидов сирингилового ряда в опытных образцах 1 и 2 немного выше, чем содержание таковых гваяцилового ряда. В случае образца 3 отмечаем, что сумма альдегидов гваяцилового ряда в 2 раза превышает содержание альдегидов сирингилового ряда. Сравнивая индивидуальные значения по ароматическим альдегидам, можно отметить, что наибольшее содержание синапового альдегида наблюдается в образце 1. Количество кониферилового альдегида в образцах 1 и 2 незначительно превышает значения такового в образце 3. Содержание сиреневого альдегида в образце 3 превосходит практически в 4 раза данные образца 2 и в 7 раз значения такового в образце 1. Количественное содержание ванилина в образце 3 также на порядок больше его присутствия в образцах 1 и 2.

Различия в содержании ароматических альдегидов, скорее всего, можно объяснить химическим составом каждого ингредиента образцов, а также их соотношением в экстрактах.

Содержание меда в образце 1 больше повлияло на вкус экстракта, он был мягче, чем два других.

Особое значение имеет влияние состава и соотношения ингредиентов на химический профиль экстрактов, что позволяет целенаправленно управлять ароматическими характеристиками и потенциальными функциональными свойствами получаемых продуктов. Эти результаты подтверждают возможность использования подобных растительных экстрактов для обогащения пищевых продуктов природными ароматическими веществами и создают предпосылки для дальнейших исследований по их применению в пищевой индустрии.

Для приготовления кондитерских изделий можно рекомендовать образец № 3. Образец 3 имеет самое высокое содержание ванилина ($6,14 \text{ мг/дм}^3$), что значительно превышает показатели образца 1 ($0,708$) и образца 2 ($0,427$), сумма альдегидов в образце 3 ($9,367$) также самая высокая из представленных образцов, что означает более выраженный и комплексный аромат, желательный для кондитерских изделий. Содержание остальных альдегидов (синапового, сиреневого и кониферилового) в образце 3 также находится в пределах литературных данных для качественных дистиллятов, что обеспечивает богатый и сбалансированный вкусовой профиль, который хорошо сочетается с ванилином. Если образец 3 идеален для сладостей благодаря высокому содержанию ванилина, то первые два образца имеют свою специфику. Образец 1 характеризуется самым высоким содержанием синапового альдегида ($1,30 \text{ мг/дм}^3$) среди всех представленных, поэтому рекомендуется его использовать в производстве бальзамов и крепких напитков «коньячного типа», т.к. синаповый альдегид придает напиткам характерную «древесную» глубину и сложность аромата, свойственную благородному алкоголю.

Образец 2 имеет наиболее сбалансированное, но низкое содержание всех компонентов, с небольшим акцентом на сиреневый альдегид ($0,646 \text{ мг/дм}^3$). Его можно использовать в соусах (например, для мяса или барбекю), в мясной кулинарии. Низкий уровень ванилина (всего $0,427$) не дает «десертного» привкуса, который был бы лишним в несладких про-

дуктах. При этом сиреневый альдегид придает легкие пряные и дымные нотки, которые отлично подчеркивают вкус копченостей или ферментированных соусов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенных исследований установлено, что разработанные водно-спиртовые экстракты на основе композиций растительного сырья (чабреца, шиповника, черемухи, чаги, листа смородины) с добавлением меда, мяты перечной и кипрея узколистного обладают высоким содержанием ароматических альдегидов гваяцилового и сирингилового рядов. Методом капиллярного электрофореза показано, что суммарное содержание альдегидов варьирует в зависимости от состава и соотношения компонентов, достигая максимальных значений в образце с добавлением мяты перечной и кипрея ($9,367 \text{ мг/дм}^3$), что в 3,4–4,6 раз превышает показатели других образцов.

Выявленные различия в количественном составе ароматических альдегидов позволяют дифференцированно рекомендовать полученные экстракты для использования в различных пищевых системах: образец с высоким содержанием ванилина – для кондитерских изделий, образец, богатый синаповым альдегидом – для крепких напитков бальзамного типа, а образец со сбалансированным профилем – для мясных блюд и соусов.

Полученные результаты подтверждают перспективность использования данных растительных экстрактов в качестве натуральных ароматизаторов и функциональных ингредиентов с управляемыми свойствами.

Новизна технических решений подтверждена полученными патентами [22, 23] на бальзамы, разработанные на основе исследованных экстрактов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Постраш И.Ю., Соболева Ю.Г., Андрущенко В.С. Экстракция биологически активных веществ из цветков ромашки аптечной // Вестник АПК Верхневолжья, 2020, № 1 (49). 21–26.
2. Сидорова Ю.С., Петров Н.А., Зорин С.Н., Мазо В.К. Инновационные методы экстракции биологически активных веществ из растительного сырья // Вопросы питания, 2023. Том 92, № 6. 28–37.
3. Коничев А.С., Баурин П.В., Федоровский Н.Н., Марахова А.И., Якубович Л.М., Черникова М.А. Традиционные и современные методы экстракции биологически активных веществ из растительного сырья: перспективы, достоинства, недостатки // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Естественные науки. 2011. № 3. С. 49–54.
4. Асланова Г.И. Способы извлечения биологически активных веществ из растительного сырья // Аллея науки. 2017. Т. 4, № 10. С. 220–223.
5. Иванова С.А., Милентьева И.С., Асякина Л.К. [и др.]. Использование биологически активных веществ лекарственных растений Сибири в функциональных напитках на основе молочной сыворотки // Техника и технология пищевых производств. 2019. № 49 (1). С. 14–22.
6. Леонова М.В., Климович Ю.Н. Экстракционные методы изготовления лекарственных средств из растительного сырья : учеб.-метод. пособие. Самара : Изд-во Самарского гос. технич. ун-та, 2012. 118 с.
7. Смирнов С.О., Фазуллина О.Ф. Разработка рецептуры и технологии получения биологически активной добавки к пище с использованием природных компонен-

тов // Техника и технология пищевых производств. 2018. Т. 48, № 3. С. 105–114.

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

9. Тельтевская О.П. Разработка технологии и товарной характеристики крепких алкогольных напитков с использованием различных органов растений семейства аралиевых (Araliaceae) : автореф. дис. ... канд. техн. наук: 18.05.15. Владивосток, 2013. 20 с.

10. Оботурова Н.П., Судакова Н.В., Кокоева В.С., Зайцев А.С. Применение экстрактов растительного сырья при производстве пищевой продуктов. М. : Пищевая промышленность, 2013, № 6. С. 48–49.

11. Государственная фармакопея Российской Федерации. М., 2018. Вып. XIV, Т. 4.

12. Фармакогнозия. Лекарственное сырье растительного и животного происхождения / под ред. Г.П. Яковлева. 2-е изд., испр. и доп. СПб. : СпецЛит, 2010. 860 с.

13. Государственный реестр лекарственных средств Российской Федерации. М., 2015.

14. Дикорастущие полезные растения России / Отв. ред. А.Л. Буканцев, Е.Е. Лестовская. СПб. : Изд. СПХФА. 2001. 663 с.

15. Определитель растений Бурятии / Под ред. О.А. Аненхонова. Улан-Удэ, 2001. 672 с.

16. Сынгеева Э.В., Ламажапова Г.П., Ламаханова Б.Ж., Шенаршеева А.А. Определение биологически активных веществ в водно-спиртовых экстрактах их листьев облепихи и смородины / Вестник ВСГУТУ. №3(90), 2023. С. 44–52.

17. Битуева Э.Б., Анцупова Т.П., Балданова Д.М., Павлова Е.П., Данилов М.Б. Технология пищевых бальзамов на основе байкальских трав / Вестник ВСГУТУ. №3(90), 2023. С. 5–11.

18. ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».

19. Единые санитарно-эпидемиологические и гигиенические требования к продукции (товарам), подлежащей санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю) // Решение Комиссии таможенного союза № 299 от 28.05.2010 (с изменениями на 14 ноября 2023 года).

20. Егорова Е.Ю., Сысоева Д.Ю., Рожнов Е.Д., Мороженко Ю.В. Ароматические альдегиды экстрактов растительного сырья, используемого в производстве лике-

роводочных изделий // Ползуновский вестник. № 4. Т 2, 2014. С. 126–131.

21. Оселедцева И.В., Гугучкина Т.И. Сравнительная оценка состава фенольных альдегидов и кислот в отечественных и импортных коньячных дистиллятах / Известия вузов. Пищевая технология, № 4, 2012. 109–111

22. Бальзам / Патент RUNe2798970, C12G 3/06, опубл. бюл. № 19, 29.06.2023.

23. Бальзам / Патент RUNe 2839166, C12G 3/06, опубл. бюл. № 13, 28.04.2025.

Информация об авторах

Э. Б. Битуева – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Химия» Восточно-Сибирского государственного университета технологий и управления.

Т. П. Анцупова – доктор биологических наук, профессор, старший научный сотрудник Управления научными исследованиями Восточно-Сибирского государственного университета технологий и управления.

Л. И. Гонгорова – кандидат химических наук, старший научный сотрудник ЦКП «Прогресс» Восточно-Сибирского государственного университета технологий и управления.

Е. П. Павлова – кандидат биологических наук, старший преподаватель кафедры «Химия» Восточно-Сибирского государственного университета технологий и управления.

Information about the authors

E.B. Bitueva - Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Department of Chemistry, East Siberian State University of Technology and Management.

T.P. Antsupova - Doctor of Biological Sciences, Professor, Senior Researcher of the Scientific Research Directorate of the East Siberian State University of Technology and Management.

L.I. Gongorova - Candidate of Chemical Sciences, senior researcher at the Progress Center for Common Use, East Siberian State University of Technology and Management.

E.P. Pavlova - Candidate of Biological Sciences, senior lecturer at the Department of Chemistry, East Siberian State University of Technology and Management.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The authors declare that there is no conflict of interest.

Статья поступила в редакцию 07 октября 2025; одобрена после рецензирования 24 февраля 2026; принята к публикации 16 марта 2026.

The article was received by the editorial board on 07 Oct 2025; approved after editing on 24 Feb 2026; accepted for publication on 16 Mart 2026.