



ПИЩЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Научная статья/Research Article

УДК 638.162

DOI: 10.36718/1819-4036-2024-9-142-150

Анна Николаевна Гундарева¹, Ольга Борисовна Сопрунова²

^{1,2}Астраханский государственный технический университет, Астрахань, Россия

¹gundareva_an@mail.ru

²soprunova@mail.ru

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗЦОВ МЕДА РАЗНОТРАВЬЕ, СОБРАННЫХ В РАЗЛИЧНЫХ РЕГИОНАХ РОССИИ

Цель исследования – сравнительная оценка образцов меда разнотравье, собранных в различных регионах России, по органолептическим и физико-химическим показателям и определение в них количества витамина С для установления влияния географического происхождения на содержание данного витамина в исследуемых образцах. Объекты исследования – меда сорта разнотравье, выработанные в период с 2019 по 2022 г. в следующих регионах России: Московская, Воронежская, Тульская, Архангельская, Астраханская, Волгоградская, Ростовская и Свердловская области; Краснодарский, Ставропольский, Алтайский и Камчатский края; Кабардино-Балкарская Республика, Республики Дагестан, Калмыкия и Башкортостан. Учитывая регионы расположения баз пчеловодства, условно их разделили на пять природных зон: тайга (Т), зоны высотной поясности (ЗВП), смешанные и широколиственные леса (СШЛ), лесостепь и степь (ЛС), полупустыня и пустыня (ПП). Экспертизу медов по органолептическим и физико-химическим показателям осуществляли в соответствии с ГОСТ 19792-2017, определение витамина С – титриметрическим методом И.К. Мурри. Образцы меда по органолептическим и физико-химическим показателям соответствовали требованиям ГОСТ (влажность меда варьировала от 15,2 до 18,2 %; диастазное число – от 8,0 до 29,4 ед. Готе). Минимальные значения диастазного числа (8 ед. Готе) зафиксированы для медов зоны полупустынь и пустынь, максимальные (29,4 ед. Готе) – для таежной зоны и зоны высотной поясности. Количество витамина С в образцах варьировало от 5,1 до 19,7 мг/кг, что напрямую связано с зональными особенностями произрастания растений-медоносов. Наибольшее количество витамина С содержалось в медах, полученных на территории таежной зоны (15,4–18,1 мг/кг) и зоны высокой поясности (13,7–19,7 мг/кг). Географическое происхождение меда влияло не только на показатель диастазного числа, но и на содержание в нем витамина С.

Ключевые слова: мед, сорт меда разнотравье, органолептические свойства меда, массовая доля влаги, диастазная активность, витамин С, природные зоны, ботаническое происхождение медоносов

Для цитирования: Гундарева А.Н., Сопрунова О.Б. Сравнительная характеристика образцов меда разнотравье, собранных в различных регионах России // Вестник КрасГАУ. 2024. № 9. С. 142–150. DOI: 10.36718/1819-4036-2024-9-142-150.

Благодарности: исследования проведены за счет средств на выполнение НИОКР ФГБОУ ВО «Астраханский государственный технический университет».

Anna Nikolaevna Gundareva¹, Olga Borisovna Soprunova²

^{1,2}Astrakhan State Technical University, Astrakhan, Russia

¹gundareva_an@mail.ru

²soprunova@mail.ru

COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF MIXED HERB HONEY SAMPLES COLLECTED IN DIFFERENT REGIONS OF RUSSIA

The aim of the study is a comparative assessment of mixed-herb honey samples collected in different regions of Russia based on organoleptic and physicochemical parameters and determination of the amount of vitamin C in them in order to establish the influence of geographical origin on the content of this vitamin in the studied samples. The objects of the study are mixed-herb honeys produced in the period from 2019 to 2022 in the following regions of Russia: Moscow, Voronezh, Tula, Arkhangelsk, Astrakhan, Volgograd, Rostov and Sverdlovsk, Krasnodar, Stavropol, Altai and Kamchatka Regions; Kabardino-Balkarian Republic, the Republics of Dagestan, Kalmykia and Bashkortostan. Taking into account the regions where beekeeping bases are located, they are conditionally divided into five natural zones: taiga (T), altitudinal zonation zones (AZZ), mixed and broad-leaved forests (MDF), forest-steppe and steppe (FS), semi-desert and desert (SD). The examination of honey for organoleptic and physicochemical parameters was carried out in accordance with GOST 19792-2017, determination of vitamin C – by the titrimetric method of I.K. Murri. Honey samples for organoleptic and physicochemical parameters met the requirements of GOST (honey moisture content varied from 15.2 to 18.2 %; diastase number – from 8.0 to 29.4 Gothe units). The minimum values of the diastase number (8 Gothe units) were recorded for honeys from the semi-desert and desert zones, the maximum (29.4 Gothe units) – for the taiga zone and the altitudinal zonation zone. The amount of vitamin C in the samples varied from 5.1 to 19.7 mg/kg, which is directly related to the zonal growth characteristics of honey plants. The highest amount of vitamin C was contained in honeys obtained in the taiga zone (15.4–18.1 mg/kg) and high-belt zones (13.7–19.7 mg/kg). The geographical origin of honey affected not only the diastase number, but also the vitamin C content.

Keywords: honey, mixed-herb honey variety, organoleptic properties of honey, moisture content, diastase activity, vitamin C, natural zones, botanical origin of honey plants

For citation: Gundareva A.N., Soprunova O.B. Comparative characteristics of mixed herb honey samples collected in different regions of Russia // Bulliten KrasSAU. 2024;(9): 142–150 (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2024-9-142-150.

Acknowledgments: research has been carried out using funds for the R&D implementation of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Astrakhan State Technical University.

Введение. Мед – сложный по своему химическому составу, уникальный природный продукт, являющийся смесью питательных и биологически активных веществ. В нем содержится большое количество углеводов, основными из которых является глюкоза и фруктоза, белки, ферменты, аминокислоты, витамины, макро- и микроэлементы, органические кислоты, определяющие его высокую пищевую и биологическую ценность [1–4].

На химический состав меда оказывает большое влияние как его ботаническое происхождение [5] и химический состав нектара и пыльцы медоносных растений [6], так и тип почвы, на которой эти растения произрастают [7].

Но кроме этого, весомыми факторами также являются периоды медосбора и их длительность, которые зависят от таких показателей, как сила пчелиной семьи, доступность медоносных ресурсов и их качество, а также расположение медоносной базы относительно пасеки [8]. От ботанического происхождения зависит также и наличие в меде биологически активных соединений. Так, фенольные соединения растений, которые находятся в меде [9], делают его уникальным природным антиоксидантом, однако меда одного ботанического происхождения, но собранные в разных природных зонах, содержат разное их количество [10, 11]. Например, польскими учеными доказано [12], что антиок-

сидантная активность коррелирует с антибактериальной активностью и наличием фенольных соединений в гречишном меде.

Еще одним ценным биологически активным соединением меда являются витамины. Источником их в меде является и пыльцевая обножка, и нектар растений. Количество витаминов в меде невелико, но их сочетание с органическими кислотами, макро- и микроэлементами, фруктозой и глюкозой усиливает их действие [13–15]. Так как они обладают высокой биологической активностью, то потребность витаминов для организма человека ограничивается несколькими миллиграммами в день. Поступая вместе с продуктами питания (большинство витаминов не синтезируется в организме), они определяют ход многих биохимических процессов, протекающих в организме.

Содержание витаминов в меде при подтверждении его качества не нормируется. Однако в научных и рекламных статьях часто описывается ценность меда и продуктов на его основе именно в связи с тем, что они являются источником витаминов [16].

Цель исследования – проведение органолептических и физико-химических исследований медов сорта разнотравье и определение в них количества витамина С, установление влияния географического происхождения на содержание данного витамина в исследуемых образцах.

Задачи: провести экспертизу медов по органолептическим и физико-химическим показателям; установить количество витамина С в исследуемых образцах; выявить влияние географического происхождения меда на количественное содержание в нем витамина С.

Объекты и методы. Объектами исследования являлись меда сорта разнотравье, выработанные в период с 2019 по 2022 г. в следующих регионах России: Московская, Воронежская, Тульская, Архангельская, Астраханская, Волгоградская, Ростовская и Свердловская области; Краснодарский, Ставропольский, Алтайский и Камчатский края; Кабардино-Балкарская Республика, Республики Дагестан, Калмыкия и Башкортостан.

Учитывая регионы расположения баз пчеловодства, условно их разделили на пять природных зон: тайга (Т) (Архангельская область – че-

тыре образца), зоны высотной поясности (ЗВП) (Алтайский и Ставропольский края – по два образца; Камчатский край, Свердловская область, Кабардино-Балкарская Республика и Республика Дагестан – по одному образцу), смешанные и широколиственные леса (СШЛ) (Московская область – два образца; Тульская область и Республика Башкортостан – по одному образцу), лесостепь и степь (ЛС) (Воронежская, Волгоградская и Ростовская области и Краснодарский край – по одному образцу), полупустыня и пустыня (ПП) (Астраханская область и Республика Калмыкия – по два образца).

Экспертизу пчелиных медов по органолептическим и физико-химическим показателям осуществляли в соответствии с требованиями ГОСТ 19792-2017. Определение витамина С проводили титриметрическим методом И.К. Мурри [17].

При проведении органолептических исследований определяли такие показатели, как цвет и вкус меда, его аромат, консистенцию и кристаллизацию, а также наличие механических примесей и признаков брожения. Цвет образцов определяли визуально при дневном освещении; аромат – при нагревании на водяной бане; консистенцию меда устанавливали путем погружения в него шпателя, по характеру стекания определяли консистенцию; кристаллизацию рассматривали в тонком мазке под малым увеличением микроскопа; признаки брожения определяли органолептически; наличие механических примесей – визуально. При проведении физико-химических исследований определяли массовую долю воды в меде, диастазное число (ГОСТ 19792-2017) и наличие пади (ГОСТ 32168-2013).

Результаты и их обсуждение. В ходе исследования установлено, что все образцы по изученным показателям соответствовали требованиям ГОСТ 19792-2017. Меда обладали естественным, приятным ароматом, сладким, приятным вкусом без посторонних запахов и привкусов. Аромат изменялся от приятного слабого до сильного, с ярко выраженным цветочным ароматом. Цвет меда варьировал от светло- до темно-янтарного, желтого. По консистенции меда были жидкие, вязкие (табл.). Признаки брожения и механические примеси не обнаружены. Кристаллизация образцов отсутствовала.

Органолептические показатели исследуемых образцов меда

Природная зона	Цвет	Аромат	Вкус	Консистенция
Тайга	Темно-янтарный	Сильный, с приятным запахом	Сладкий, терпкий	Вязкая
Зоны высотной поясности	Светло-янтарный, желтый	Сильный, резкий с приятным запахом	Сладкий, терпкий	Жидкая
Смешанные и широколиственные леса	Светло-янтарный с темным оттенком	Приятный, хорошо выраженный	Сладкий	Жидкая, вязкая
Лесостепь и степь	Светло-янтарный	Нежный, тонкий	Сладкий	Жидкая
Полупустыня и пустыня	Светло-янтарный	Приятный, хорошо выраженный	Сладкий	Жидкая

Физико-химические исследования дают более полную характеристику меду. Содержание воды в меде важный показатель, характеризующий зрелость меда и его способность к длительному хранению. В процессе созревания влажность меда уменьшается. Как только количество воды в меде снижается ниже 20 %, пчелы запечатывают соты. При повышенной влажности меда в нем активируются процессы брожения, что является причиной его быстрой порчи [20, 21].

Диастазная активность характеризует амилитические ферменты, является индикатором возраста меда и показателем степени его нагревания. Согласно ГОСТ 19792-2017, норма по диастазному числу (всех видов меда) не должна опускаться ниже 8 ед. Готе, за исключением меда из белой акации, для которого данный показатель составляет не менее 5 ед. Готе.

Если диастаза меда ниже 15 ед. Готе, то при хранении такой мед быстро закисает, тогда как при высокой диастазе он хранится более 10 лет. Автор предполагает, что диастаза консервирует мед [22].

У медов одного и того же сорта, но выработанного разными пчелосемьями, в разных природных зонах, как правило, разная диастазная активность. У липового меда, выработанного в Приморском крае, диастазная активность в среднем составляет 8,5 ед. Готе, а в Республике Башкортостан и Пермской области, данный показатель равен 19 ед. Готе [22, 23]. Это указывает на то, что каждая порода пчел имеет свои индивидуальные особенности в выработке меда, что может объясняться различием фер-

ментов в пчелином организме [8, 24, 25] и индивидуальной предрасположенностью пчел посещать разные виды растений [26]. При проведении сравнительного исследования трех видов пчелиных пород (кавказской желтой, помеси среднерусской и кавказской пород и бурзянской бортовой) исследователями были получены следующие результаты. Наибольшее количество диастазы было отмечено в медах, выработанных пчелами бурзянской бортовой породы – в среднем около 23,8 ед. Готе. Диастазное число меда, собранного кавказской породой пчел, составило 13,9 ед. Готе., и 19,3 ед. Готе отмечено в меде, выработанном помесными пчелами [8]. В.И. Комлацкий, С.А. Плотников [27] утверждают, что при сравнении четырех пчелосемей (серой горной кавказской, карпатской, внутривидового типа среднерусской породы «Приокский» и помеси итальянской и карпатской пород) мед, выработанный кавказскими пчелами, является более ценным с пищевой точки зрения. Это связано как с содержанием зольных веществ, так и ферментов. Кроме того, авторы указывают на то, что именно кавказские пчелы обладают способностью посещать наибольшее количество разнообразных видов растений при поиске новых источников медосбора. Это позволяет им, собирая пыльцу, обогащать мед минеральными веществами [27].

Таким образом, определение качества меда включает проверку целого комплекса показателей, что является важной и актуальной задачей современного пчеловодства. Нельзя судить о качестве меда только по его органолептическим

показателям или по количеству массовой доли влаги и диастазному числу. Анализ всегда должен проходить комплексно: следует учитывать географию места медосбора, породу пчел и силу пчелосемьи. Все это косвенно влияет на качество меда и его полезные свойства.

В ходе проведенных нами исследований установлено, что влажность всех исследуемых образцов меда варьировала от 15,2 до 18,2 %, это является хорошим показателем качества при норме не более 20 % (рис. 1). Это свидетельствует, что исследованные образцы меда созревшие, откаченные из полностью запечатанных пчелами сот.

При определении наличия падевого меда признаков падевого меда не обнаружено.

Диастазное число также находилось в пределах нормативных значений и составило от 8,0 до 29,4 ед. Готе при норме не менее 8 ед. Готе [17] (рис. 2).

В среднем минимальные значения (8 ед. Готе) зафиксированы для медов зоны полупустыни и пустыни, максимальные (29,4 ед. Готе) – для таежной зоны и зоны высотной поясности. Данные виды меда содержат диастазы значительно больше, чем меда, полученные в других климатических зонах. Вероятно, это можно объяснить тем, что климатические условия в данных конкретных зонах более суровые. В связи с тем, что теплый период более короткий, это влечет за собой ограниченный период медосбо-

ра для пчелы. Цветы медоносных растений этих климатических зон более богаты нектаром и пыльцой. Пчелосемьи, обитающие в данных регионах, более сильные, что позволяет им выжить в этих условиях. Все это в сумме и приводит к тому, что меда, выработанные в данных климатических зонах, обладают повышенным диастазным числом в сравнении с другими образцами. Что еще раз подтверждает утверждение [27] о влиянии географического происхождения меда и силы пчелосемьи на показатель диастаза.

Медоносные ресурсы по всей территории России расположены неоднородно и имеют свои выраженные зональные особенности. Наиболее благоприятными с точки зрения развития пчеловодства почвенно-растительными зонами, богатыми медоносными ресурсами и обладающими выгодными климатическими условиями, являются лесная зона (тайга и смешанные леса), зона лесостепи и степная зона. Менее благоприятны – зоны полупустынь и пустынь [28].

Однако стоит учитывать, что зоны высотной поясности – природные зоны, меняющиеся с высотой. В то время как обычные природные зоны сменяют друг друга горизонтально, в случае высотной зональности эта смена происходит по вертикали. Данные зоны находятся в горных регионах России.

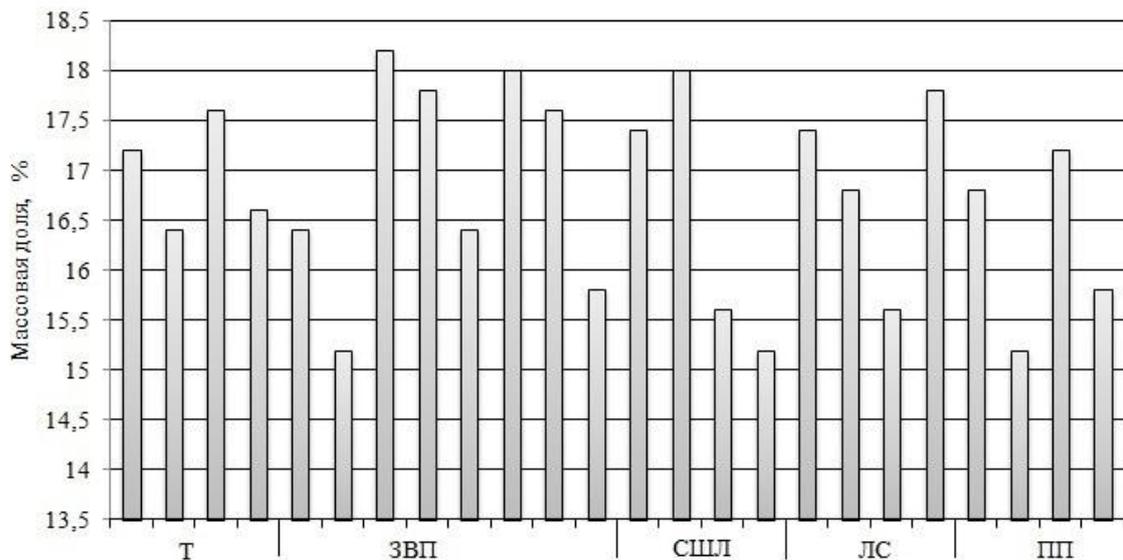


Рис. 1. Массовая доля влаги в исследуемых образцах меда

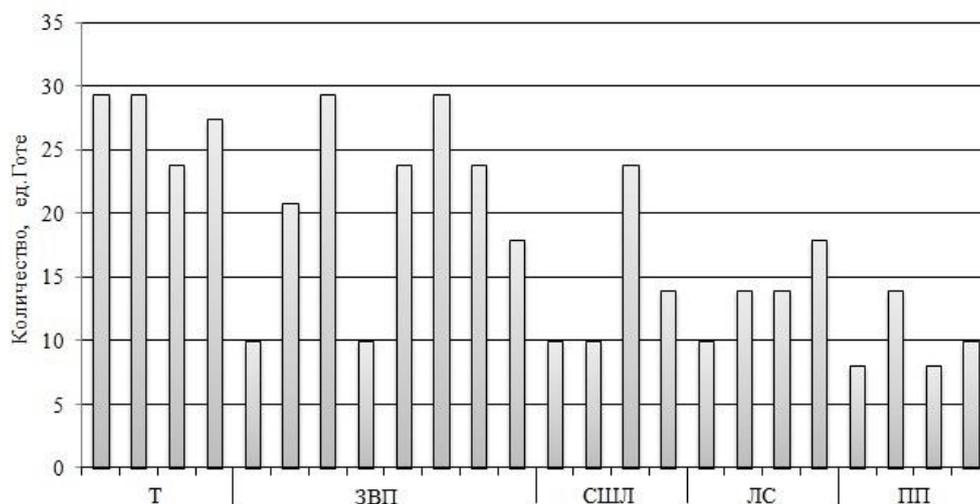


Рис. 2. Количество диастазы в исследуемых образцах меда

Количество витамина С в исследуемых медах напрямую связано с зональными особенностями произрастания растений-медоносов. Так, количество витамина С в изученных медах варьировало от 5,1 до 19,7 мг/кг (рис. 3). Наибольшее количество витамина С содержалось в медах, полученных на территории таежной зоны (15,4–18,1 мг/кг при среднем значении 16,7 мг/кг) и зоны высокой поясности (13,7–19,7 мг/кг при среднем значении 15,4 мг/кг). Для таежной зоны как минимальное, так и максимальное значения отмечены в медах

Архангельской области. Данные цифры превышают значения по остальным природным зонам, за исключением медов, собранных в зоне высотной поясности. Для медов данной природной зоны максимальное значение установлено в медах, полученных в горах Алтайского края – 19,7 мг/кг, минимальное – в горах Ставропольского края (13,7 мг/кг). В среднем показатели образцов меда этих двух природных зон показывают практически близкие результаты по сравнению с другими.

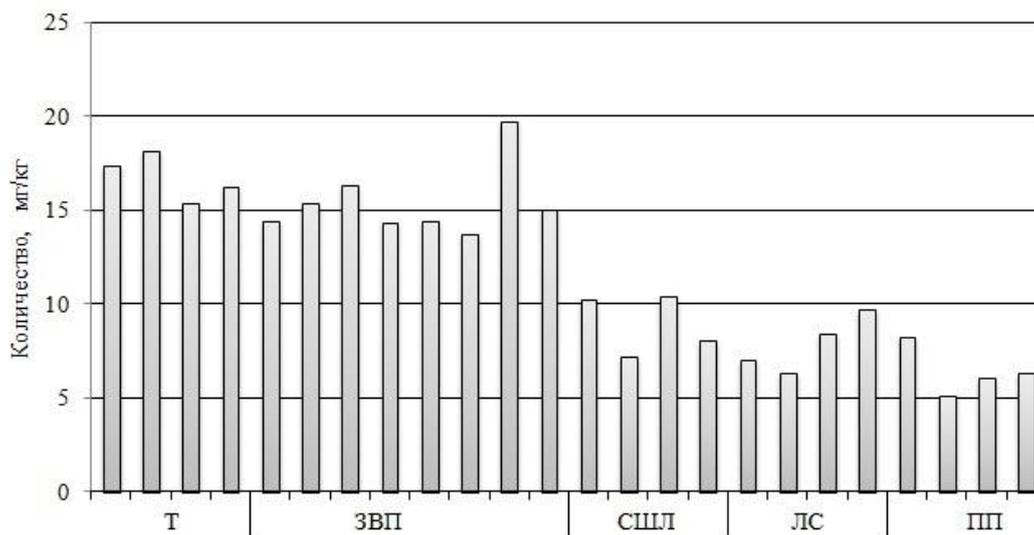


Рис. 3. Количество витамина С в исследуемых образцах меда

Для зоны смешанных и широколиственных лесов зафиксировано количество витамина С в пределах 7,2–10,4 мг/кг (среднее значение

8,9 мг/кг). Минимальное его количество отмечено в медах Московской (7,2 мг/кг), максимальное – Тульской (10,4 мг/кг) областей.

Для зоны лесостепей и степей количество витамина варьировало от 6,3 до 9,7 мг/кг (среднее значение 7,8 мг/кг). Минимальным количеством характеризовались образцы меда Краснодарского края (6,3 мг/кг), максимальный показатель зафиксирован в образцах меда Ростовской области (9,7 мг/кг).

Для образцов меда, полученных в зоне полупустынь и пустынь, количество витамина С установлено в пределах 5,1–8,2 мг/кг при среднем значении 6,4 мг/кг. Минимальные и максимальные значения отмечены в образцах меда Астраханской области.

Заключение. Учитывая влияние географического происхождения меда и растений-медоносов, цветы которых богаты нектаром и пыльцой, на показатель диастаза, можно предположить, что эти же факторы влияют и на количество витамина С. Установлено, что меда, выработанные в климатических зонах тундры и высотной поясности, содержат более высокое количество витамина С в сравнении с образцами из других зон.

В ходе исследований установлено, что географическое происхождение значительно влияет на содержание витамина в меде. Непосредственное влияние на количество витамина С в меде, вероятно, оказывают эндемические растения, так как витамины в мед поступают не только с пыльцевой обножкой, но и с нектаром растений.

Таким образом, географическое распределение медоносных ресурсов в России и содержание витаминов в меде связано с природными условиями и разнообразием растений в каждом регионе.

В связи с этим можно рекомендовать выбирать мед, собранный с территорий, имеющих разнородный растительный покров и, как следствие, большое количество полей с разнообразным составом медоносных растений, что предполагает наиболее благоприятные условия для получения меда с более высокой биологической активностью.

Список источников

1. Classification of Honey from Its Bee Origin via Chemical Profiles and Mineral Content / S.P. Kek [et al.] // *Food Anal. Methods*. 2017. P. 19–30. DOI: 10.1007/s12161-016-0544-0.
2. Catherine M.B., Otero L.B. Honey as Functional Food and Prospects in Natural Honey Production // *Honey as Functional Food and Prospects in Natural Honey Production*. 2020. P. 197–210. DOI: 10.1007/978-3-030-42319-3_11.
3. Chemical analysis and cytotoxic and cytostatic effects of twelve honey samples collected from different regions in Morocco and Palestine / H. Imtara [et al.] // *Evidence-based Complementary and Alternative Medicine*. 2019. Vol. 2019. DOI: 10.1155/2019/8768210.
4. Monofloral honey from a medical plant, *Prunella Vulgaris*, protected against dextran sulfate sodium-induced ulcerative colitis via modulating gut microbial populations in rats / K. Wang [et al.] // *Food and Function*. 2019. Vol. 10, № 7. P. 3828–3838. DOI: 10.1039/C9FO00460B.
5. Есенкина С.Н. Особенности минерального состава медов разного ботанического происхождения // *Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П. А. Костычева*. 2022. Т. 14, № 2. С. 42–49. DOI: 10.36508/RSATU.2022.54.2.005.
6. Анализ макро- и микрокомпонентного состава пчелопродуктов / И.А. Бакин [и др.] // *Вестник КрасГАУ*. 2023. № 3. С. 194–201. DOI: 10.36718/1819-4036-2023-3-194-201.
7. Харчук Ю.С. Мед и продукты пчеловодства. М., 2007. 234 с.
8. Абдулгазинова Н.М., Юмагузин Ф.Г. Зависимость медовой продуктивности пчел от их породной принадлежности. Влияние ферментов медоносных пчел на их хозяйственно полезные качества // *Фундаментальные исследования*. 2014. № 9–10. С. 2177–2180.
9. Advances in the analysis of phenolic compounds in products derived from bees / A.M. Gomez-Caravaca [et al.] // *J. Pharm. Biomed. Anal.* 2006, Jun 16, 41(4), 1220–1234.
10. Попкова М.А. Будникова Н.В., Степанцева Г.К. Биологически активные вещества меда натурального // *Сборник научных трудов Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии*. 2021. Т. 10, № 1, С. 280–283.
11. Antibacterial activity of different blossom honeys: New findings / M. Bucekova [et al.] // *Molecules*. 2019. № 24. 1573.

12. *Dzigan M., Grabek-Lejko D., Swacha S.* Physicochemical quality parameters, antibacterial properties and cellular antioxidant activity of Polish buckwheat honey // *Food Bioscience*. 2020. Vol. 34. DOI: 10.1016/j.fbio.2020.100538.
13. *Дубцова Е.А.* Мед, его состав, свойства и влияние на биологический возраст // *Клиническая геронтология*. 2008. Т. 14, № 1. С. 38–40.
14. *Bienenprodukte und Gesundheit / S. Bogdanov [et al.] // AlpForum*. 2006. № 41. P. 3–50.
15. *Honey for Nutrition and Health: a Review / S. Bogdanov [et al.] // J. American College of Nutrition*. 2008. № 27. P. 677–689.
16. *Попкова М.А.* Влияние ботанического происхождения меда на содержание в нем водорастворимых витаминов // *Сб. науч. тр. Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии*. 2020. Т. 9, № 1. С. 299–302.
17. *Методические указания по определению биохимических веществ для оценки качества урожая овощных и плодовых культур*. Ленинград: ВИР, 1979. 101 с.
18. *ГОСТ 19792-2017. Мед натуральный. Технические условия*. М., 2017.
19. *ГОСТ 32168-2013. Мед. Метод определения падевого меда*. М., 2013.
20. *Заикина В.И.* Экспертиза меда способы обнаружения его фальсификации. Изд. 3-е, М.: Дашков и К, 2012. 168 с.
21. *Грищенко С.С., Удинцева Н.Е.* Анализ содержания воды в образцах меда, собранных в 2020 и 2021 гг. в районах Амурской области // *Форум молодежной науки*. 2021. № 5. С. 4–6.
22. *Кашковский В.Г.* Новые сведения о созревании меда в гнезде пчел // *Пчеловодство*. 2007. № 1. С. 49–51.
23. *Угринович Б.А., Фарамазян А.С.* Три важных фермента // *Пчеловодство*. 2001. № 6. С. 49–50.
24. *Бальжекос И.* Мед от пчел разных пород // *Пчеловодство*. 1974. № 5. С. 40–41.
25. *Лебедев В.И., Мурашова Е.А.* Влияние породы и размещения расплода на качество меда // *Пчеловодство*. 2004. № 3. С. 50–52.
26. *Русакова Т.М.* О диастазном числе медов // *Пчеловодство*. 1984. № 10. С. 28–30.
27. *Комлацкий В.И., Плотников С.А.* Влияние генотипа медоносных пчел на качество меда // *Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета*. 2005. № 14. С. 210–223.
28. *Иванов Е.С., Прибылова Е.П.* Ресурсоведение. Ч. 1. Природные ресурсы. Рязань: РГУ им. С.А. Есенина, 2012. 427 с.

References

1. *Classification of Honey from Its Bee Origin via Chemical Profiles and Mineral Content / S.P. Kek [et al.] // Food Anal. Methods*. 2017. P. 19–30. DOI: 10.1007/s12161-016-0544-0.
2. *Catherine M.B., Otero L.B.* Honey as Functional Food and Prospects in Natural Honey Production // *Honey as Functional Food and Prospects in Natural Honey Production*. 2020. P. 197–210. DOI: 10.1007/978-3-030-42319-3_11.
3. *Chemical analysis and cytotoxic and cytostatic effects of twelve honey samples collected from different regions in Morocco and Palestine / H. Imtara [et al.] // Evidence-based Complementary and Alternative Medicine*. 2019. Vol. 2019. DOI: 10.1155/2019/8768210.
4. *Monofloral honey from a medical plant, Prunella Vulgaris, protected against dextran sulfate sodium-induced ulcerative colitis via modulating gut microbial populations in rats / K. Wang [et al.] // Food and Function*. 2019. Vol. 10, № 7. P. 3828–3838. DOI: 10.1039/C9FO00460B.
5. *Esenkina S.N.* Osobennosti mineral'nogo sostava medov raznogo botanicheskogo proishozhdeniya // *Vestnik Ryazanskogo gosudarstvennogo agrotehnologicheskogo universiteta im. P. A. Kostycheva*. 2022. Т. 14, № 2. S. 42–49. DOI: 10.36508/RSATU.2022.54. 2.005.
6. *Analiz makro- i mikrokomponentnogo sostava pcheloproductov / I.A. Bakin [i dr.] // Vestnik KrasGAU*. 2023. № 3. S. 194–201. DOI: 10.36718/1819-4036-2023-3-194-201.
7. *Harchuk Yu.S.* Med i produkty pchelovodstva. М., 2007. 234 с.
8. *Abdulgazina N.M., Yumaguzhin F.G.* Zavisimost' medovoj produktivnosti pchel ot ih porodnoj prinadlezhnosti. Vliyanie fermentov medonosnyh pchel na ih hozyajstvenno poleznye kachestva // *Fundamental'nye issledovaniya*. 2014. № 9-10. S. 2177–2180.

9. Advances in the analysis of phenolic compounds in products derived from bees / A.M. Gomez-Caravaca [et al.] // J. Pharm. Biomed. Anal. 2006, Jun 16, 41(4), 1220-1234.
10. Popkova M.A., Budnikova N.V., Stepanceva G.K. Biologicheski aktivnye veschestva meda natural'nogo // Sbornik nauchnyh trudov Krasnodarskogo nauchnogo centra po zootehnii i veterinarii. 2021. T. 10, № 1, S. 280–283.
11. Antibacterial activity of different blossom honeys: New findings / M. Bucekova [et al.] // Molecules. 2019. № 24. 1573.
12. Džugan M., Grabek-Lejko D., Swacha S. Physicochemical quality parameters, antibacterial properties and cellular antioxidant activity of Polish buckwheat honey // Food Bioscience. 2020. Vol. 34. DOI: 10.1016/j.fbio.2020.100538.
13. Dubcova E.A. Med, ego sostav, svojstva i vliyanie na biologicheskij vozrast // Klinicheskaya gerontologiya. 2008. T. 14, № 1. S. 38–40.
14. Bienenprodukte und Gesundheit / S. Bogdanov [et al.] // AlpForum. 2006. № 41. P. 3–50.
15. Honey for Nutrition and Health: a Review / S. Bogdanov [et al.] // J. American College of Nutrition. 2008. № 27. P. 677–689.
16. Popkova M.A. Vliyanie botanicheskogo proishozhdeniya meda na sodержanie v nem vodorastvorimyh vitaminov // Sb. nauch. tr. Krasnodarskogo nauchnogo centra po zootehnii i veterinarii. 2020. T. 9, № 1. S. 299–302.
17. Metodicheskie ukazaniya po opredeleniyu biokhimicheskikh veschestv dlya ocenki kachestva urozhaya ovoschnyh i plodovyh kul'tur. Leningrad: VIR, 1979. 101 s.
18. GOST 19792-2017. Med natural'nyj. Tehnicheskie usloviya. M., 2017.
19. GOST 32168-2013. Med. Metod opredeleniya padevogo meda. M., 2013.
20. Zaikina V.I. `Ekspertiza meda sposoby obnaruzheniya ego fal'sifikacii. Izd. 3-e, M.: Dashkov i K, 2012. 168 s.
21. Grischenko S.S., Udinceva N.E. Analiz sodержaniya vody v obrazcah meda, sobrannyh v 2020 i 2021 gg. v rajonah Amurskoj oblasti // Forum molodezhnoj nauki. 2021. № 5. S. 4–6.
22. Kashkovskij V.G. Novye svedeniya o sozrevanii meda v gnezde pchel // Pchelovodstvo. 2007. № 1. S. 49–51.
23. Ugrinovich B.A., Faramazyan A.S. Tri vaznyh fermenta // Pchelovodstvo. 2001. № 6. S. 49–50.
24. Bal'zhekos I. Med ot pchel raznyh porod // Pchelovodstvo. 1974. № 5. S. 40–41.
25. Lebedev V.I., Murashova E.A. Vliyanie porody i razmescheniya rasploda na kachestvo meda // Pchelovodstvo. 2004. № 3. S. 50–52.
26. Rusakova T.M. O diastaznom chisle medov // Pchelovodstvo. 1984. № 10. S. 28–30.
27. Komlackij V.I., Plotnikov S.A. Vliyanie genotipa medonosnyh pchel na kachestvo meda // Politematiceskij setevoj `elektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2005. № 14. S. 210–223.
28. Ivanov E.S., Pribylova E.P. Resursovedenie. Ch. 1. Prirodnye resursy. Ryazan': RGU im. S.A. Esenina, 2012. 427 s.

Статья принята к публикации 27.08.2024 / The article accepted for publication 27.08.2024.

Информация об авторах:

Анна Николаевна Гундарева¹, доцент кафедры прикладной биологии и микробиологии, кандидат биологических наук

Ольга Борисовна Сопрунова², заведующая кафедрой прикладной биологии и микробиологии, доктор биологических наук, профессор

Information about the authors:

Anna Nikolaevna Gundareva¹, Associate Professor at the Department of Applied Biology and Microbiology, Candidate of Biological Sciences

Olga Borisovna Soprunova², Head of the Department of Applied Biology and Microbiology, Doctor of Biological Sciences, Professor

