

Ольга Дмитриевна Любимова¹, Ирина Юрьевна Резниченко²,

Андрей Станиславович Любимов³

¹ИП «Любимова О.Д.», Кемерово, Россия

²Кузбасский государственный аграрный университет им. В.Н. Полецкого, Кемерово, Россия

³АНО СРП «Сибирская Академия Пчеловодства», Кемерово, Россия

¹rdc115-10@yandex.ru

²irina.reznichenko@gmail.com

³rdc115@yandex.ru

ДЕСКРИПТОРНЫЙ АНАЛИЗ В ОПРЕДЕЛЕНИИ АРОМАТА ДЯГИЛЕВОГО МЕДА

Цель исследования – обоснование описательных дескрипторов аромата монофлорного дягилевого меда и разработка методологии дескрипторного анализа аромата. Объекты исследования – шесть образцов дягилевого меда (год сбора 2023 г.) из разных районов Кузбасса, предварительно идентифицированные по пыльцевому анализу. Проанализированы общие подходы к оценке аромата медов при их идентификации, выявлены отличительные особенности аромата различных видов медов. Рассмотрены национальные стандарты, регламентирующие требования к органолептической оценке качества меда, приводятся базовые термины для оценки аромата меда. Аромат меда рассматривается как существенный критерий в идентификации видовой принадлежности меда, выявлении фальсификации и определяющий показатель при проведении сертификации продукции и экспертизы качества и безопасности меда. Отмечено отсутствие в действующих нормативных документах характеристики аромата для дягилевого меда. При выполнении работы применяли органолептические методы анализа согласно требованиям ГОСТ ISO 5492-2014, ГОСТ ISO 13299-2015. В результате разработана методология определения аромата дягилевого меда. Определены оптимальные количественные соотношения меда и дистиллированной воды, температура воды при проведении испытаний аромата. На основании полученных результатов испытаний образцов предложена шкала дескрипторов аромата для идентификации дягилевого меда: аромат дягиля, зонтичных, пряный, карамельный, лесных трав, сладко-перечный. Выделенные дескрипторы являются доминирующими, что важно для оценки аромата монофлорности дягилевого меда. Методология определения аромата может найти практическое применение при проведении качественной сенсорной оценки медов, для которых отсутствуют нормируемые характеристики аромата в действующих нормативных документах.

Ключевые слова: мед дягилевый, требования к аромату, методология определения аромата, дескрипторный анализ аромата, характеристика меда, зонтичные, монофлорный мед

Для цитирования: Любимова О.Д., Резниченко И.Ю., Любимов А.С. Дескрипторный анализ в определении аромата дягилевого меда // Вестник КрасГАУ. 2024. № 9. С. 167–173. DOI: 10.36718/1819-4036-2024-9-167-173.

Olga Dmitrievna Lyubimova¹, Irina Yuryevna Reznichenko², Andrey Stanislavovich Lyubimov³

¹IP Lyubimova O.D., Kemerovo, Russia

²Kuzbass State Agrarian University named after V.N. Poletskov, Kemerovo, Russia

³ANO SRP Siberian Academy of Beekeeping, Kemerovo, Russia

¹rdc115-10@yandex.ru

²irina.reznichenko@gmail.com

³rdc115@yandex.ru

DESCRIPTIVE ANALYSIS IN DETERMINING ANGELICA HONEY AROMA

The aim of the study is to substantiate descriptive descriptors of the aroma of monofloral angelica honey and to develop a methodology for descriptor analysis of the aroma. The objects of the study are six samples of angelica honey (collected in 2023) from different regions of Kuzbass, preliminarily identified by pollen analysis. General approaches to assessing the aroma of honeys during their identification are analyzed, distinctive features of the aroma of different types of honey are revealed. National standards regulating the requirements for the organoleptic assessment of honey quality are considered, basic terms for assessing the aroma of honey are provided. Honey aroma is considered as an essential criterion in identifying the species of honey, detecting counterfeiting and a determining indicator in product certification and examination of the quality and safety of honey. The absence of aroma characteristics for angelica honey in the current regulatory documents is noted. When performing the work, organoleptic methods of analysis were used in accordance with the requirements of GOST ISO 5492-2014, GOST ISO 13299-2015. As a result, a methodology for determining the aroma of angelica honey was developed. The optimal quantitative ratios of honey and distilled water, the temperature of the water during aroma tests were determined. Based on the obtained results of sample tests, a scale of aroma descriptors for identifying angelica honey was proposed: the aroma of angelica, umbellate, spicy, caramel, forest herbs, sweet and peppery. The selected descriptors are dominant, which is important for assessing the aroma of monofloral angelica honey. The aroma determination methodology can find practical application in conducting a qualitative sensory assessment of honeys for which there are no standardized aroma characteristics in the current regulatory documents.

Keywords: angelica honey, aroma requirements, aroma determination methodology, aroma descriptive analysis, honey characteristics, umbellate, monofloral honey

For citation: Lyubimova O.D., Reznichenko I.Yu., Lyubimov A.S. Descriptive analysis in determining angelica honey aroma // Bulliten KrasSAU. 2024;(9): 167–173 (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2024-9-167-173.

Введение. В последнее время в Российской Федерации набирает популярность организация и проведение медовых конкурсов различного уровня – от региональных до всероссийских, в рамках которых медовые сомелье оценивают аромат представленного меда. Особенно важно для оценки монофлорности меда определение аромата доминирующего медоноса [1, 2]. Именно аромат, который образуется за счет летучих, ароматических веществ меда, – один из определяющих критериев качества меда. Вид летучих веществ отличает все монофлорные меда по аромату и позволяет идентифицировать вид медоноса и отнести мед к определенному ботаническому происхождению. Аромат меда определяется как органолептическими, так и инструментальными методами. Последние дают более полную картину, однако не всегда применимы при проведении быстрой оценки качества либо дегустационном анализе медов, проведении медовых конкурсов.

Анализ ароматических веществ пяти видов меда из Китая (витекс, акация, липа, и др.) поз-

волил выявить значительные различия между ароматическими компонентами [3]. Также учеными из Китая идентифицировано 1995 ароматических соединений при изучении молекулярного механизма формирования аромата меда в процессе семнадцатилетней выдержки [4].

При исследовании медов из трех географических зон Румынии методом твердофазной микроэкстракции и газохроматографической масс-спектрометрии идентифицированы 79 летучих соединений из классов: спирты, альдегиды, сложные эфиры, кетоны, соединения серы, алифатические углеводороды, соединения азота, карбоновые кислоты, ароматические кислоты и простые эфиры. Показано, что показатели качества меда зависят от ботанического и географического происхождения, именно ботаническая и географическая идентификация меда является особенностью рынка, это вызывает необходимость определения параметров для правильной классификации и идентификации образцов меда [5]. Отмечено, что установление монофлоральности меда также имеет экономи-

ческое значение, поскольку конкретный мед, принадлежащий определенному виду, может иметь более высокую отпускную цену, а пчеловоды получают более высокие доходы от его сбыта. Монофлорный мед характеризуется определенным процентным содержанием специфической пыльцы, различным для каждого вида. Например, апельсиновый мед содержит от 10 до 20 % пыльцы, эвкалиптовый – от 70 до 90 %, что отражается на его свойствах, в т. ч. аромате [6, 7]. Определение профиля аромата подсолнечного, падевого, акациевого и липового меда путем качественного и количественного анализа их летучих соединений и газовой хроматографии показало, что в каждом виде меда содержится уникальное летучее вещество, которое определяет его специфический аромат. Акациевый мед содержал уникальный летучий оксид линалоола (1,13–3,9 %); липовый мед – уникальные летучие вещества оксид нерола (0,6–1,6 %), этиловые эфиры (0,41–8,78 %), сиреневый альдегид D (6,6 %) и ацетофенон (0,37 %). Падевый мед содержал уникальные летучие вещества сантен (0,28 %) и циклофенхен (0,59–1,39 %), тогда как 2-борнен (0,43–0,81 %) был типичным для подсолнечного меда [8].

Анализ летучих соединений греческих монофлорных медов цитрусового, соснового, пихтового и тимьянового с помощью газовой хроматографии показал наличие девяти основных летучих веществ: укропного эфира, альфа-4-диметил-3-циклогексен-1-ацетальдегида, этилового эфира уксусной кислоты, этилового эфира октановой кислоты, 2,2,4,6,6-пентаметилгептана, метилантранилата, фенилацетальдегида, сиреневого альдегида, цислиналоолоксида. Отмечено, что использование определенных летучих соединений в сочетании со статистическими инструментами может составить эффективную и точную стратегию аутентификации монофлорного меда [9].

Установлено, что дополнительное кормление колоний медоносных пчел различными коммерческими сахарами не оказывает существенного влияния на физико-химические показатели качества меда, но показывает значимые различия в визуальных характеристиках (цвет, внешний вид) и аромате [10]. Такие же выводы получили ученые из сельскохозяйственного института Косова, проанализировав 26 образцов меда из раз-

личных районов. Результаты исследования физико-химических показателей качества меда, таких как содержание влаги, содержание белка, pH, кислотность, зольность, электропроводность, процентное содержание растворенных сухих веществ, показали различия. Анализ цвет по шкале Pfund также установил отличительные особенности, что подтверждает особенности свойств меда в зависимости от условий сбора [11].

При хранении медов происходит изменение первоначального аромата. Исследование летучих соединений в восьми образцах Бразильского меда, хранившегося при температуре $(20 \pm 4) ^\circ\text{C}$ в течение 540 дней, показало наличие 32 летучих соединений, при этом отмечено увеличение количества летучих цис- и трансоксида линалоола и хотриенола при увеличении сроков хранения, которые можно считать возможными индикаторами разложения меда [12].

Таким образом, аромат меда – типичная характеристика, которая формируется условиями произрастания медоносов, климатическими и географическими отличиями, условием содержания пчел, условиями и режимами хранения [13, 14].

В соответствии с действующими нормативными документами ГОСТ 19792-2017 «Мед натуральный. Технические условия», ГОСТ 31766-2022 «Меды монофлорные. Технические условия» важным органолептическим показателем качества является аромат, который описывается для пяти видов монофлорных медов: гречишного, липового, подсолнечникового, акациевого и каштанового. В то же время на потребительском рынке представлено более 10 видов медов: дягилевый, донниковый, васильковый, хлопковый, боярышниковый, эспарцетовый, фацелиевый, кипрейный, аккураевый, молочаевый. Но для других видов медов ароматы не описаны в нормативных документах, что создает проблемы для контроля качества и идентификации меда и требует модернизации и совершенствования сенсорных методов и разработки новых доступных экспресс-методов для ботанической идентификации меда [15].

В ходе проведенной нами научной работы по исследованию дягилевых медов Кузбасса был разработан СТО 0135361486-001-2017 «Мед натуральный монофлорный Дягилевый», в связи с чем возникла необходимость дополнить

СТО более подробным описанием аромата, характерного для дягилевого меда с целью его дальнейшей идентификации.

Цель исследований – обоснование описательных дескрипторов аромата дягилевого меда и разработка методологии дескрипторного анализа аромата дягилевого меда.

Задачи: проведение пыльцевого анализа для идентификации дягилевого меда; определение количественных соотношений воды и меда, температуры воды для проведения анализа аромата меда; выделение дескрипторов аромата для дягилевого меда.

Объекты и методы. Объектами исследования являлись шесть образцов дягилевого меда (год сбора 2023 г.) из разных районов Кузбасса.

При выполнении исследований руководствовались требованиями ГОСТ ISO 13299-2015 «Органолептический анализ. Методология. Общее руководство по составлению органолептического профиля», ГОСТ ISO 5492-2014 «Органолептический анализ. Словарь». В проведении испытаний принимали участие шесть дегустаторов, которые имеют большой практический опыт в оценке качества меда.

Результаты и их обсуждение. Перед началом исследования все образцы меда были подвергнуты пыльцевому анализу на предмет выявления доминирующих пыльцевых зерен Дягиля (Дудник тип) согласно ГОСТ 31769-2012 «Метод определения частоты встречаемости пыльцевых зерен» и установлена принадлежность образцов к дягелевому меду (табл.).

Пыльцевой анализ образцов меда Дягиль Сибирский (дудник тип)

Номер образца	Доминирующие пыльцевые зерна в меде, %
№ 1	91,6
№ 2	50,8
№ 3	47
№ 4	87
№ 5	89
№ 6	92

Для выявления аромата меда готовили три пробы путем разбавления меда дистиллированной водой комнатной температуры ($(21 \pm 3)^\circ\text{C}$) и три пробы путем разбавления водой температурой $(36 \pm 3)^\circ\text{C}$ в следующих соотношениях меда к воде: проба № 1 – 5 : 20; № 2 – 10 : 20; № 3 – 10 : 10. Выбор температуры воды $(21 \pm 3)^\circ\text{C}$ обусловлен отсутствием необходимости водоподготовки и использованием воды комнатной температуры, выбор температуры воды $(36 \pm 3)^\circ\text{C}$ обусловлен требованиями ветеринарно-санитарной экспертизы меда, при которой аромат определяется путем нагревания меда на водяной бане при температуре $(40\text{--}45)^\circ\text{C}$, при этом температура меда составляет около $(36\text{--}39)^\circ\text{C}$.

Первоначально выявили, что аромат более воспринимаем органом обоняния у проб, приготовленных на воде температурой $(36 \pm 3)^\circ\text{C}$, при соотношении меда к воде 1 : 2, и далее ве-

ли испытания образцов, приготовленных с установленными критериями (рис. 1).

Определение количественных соотношений и температуры воды связано с тем, что, во-первых, разбавление меда при соотношении 1 к 2 предусмотрено методикой пробоподготовки меда для метода определения частоты встречаемости пыльцевых зерен (ГОСТ 31769-2012), что позволяет снизить трудозатраты при исследовании меда. Во-вторых, разбавление меда водой при температуре $36\text{--}40^\circ\text{C}$ позволяет ощутить с помощью обоняния более выраженные ароматические вещества, характерные для темных сортов меда. В-третьих, при разбавлении пробы меда водой, в случае нарушения технологии выработки и хранения меда (мед обладает гигроскопичностью и очень сильно впитывает запахи) хорошо проявляются скрытые посторонние запахи, например дыма, бензина.



Рис. 1. Пробы меда

В ходе исследования для дягилевых медов с высоким содержанием пыльцевых зерен дягиля (более 45 % согласно требованиям СТО 0135361486-001-2017) выделены следующие характерные ароматические дескрипторы: характерный запах дягиля, характерный терпкий запах зонтичных растений, нежный аромат карамели, пряный, запах лесных трав, легкий ореховый аромат, сладковато-перечный аромат.

Также определены нехарактерные ароматы: гречишный, кленовый, васильковый.

На основании выделенных дескрипторов построена таблица, которая служила своего рода дегустационным листом для определения аромата шести образцов анализируемых медов. Каждому дегустатору было предложено оценить закодированные образцы меда и выделить значимые дескрипторы.

Полученные данные приведены на рисунке 2.



Рис. 2. Дескрипторы аромата дягилевого меда

Полученные данные позволили упорядочить ароматы по степени их значимости для идентификации аромата дягилевого меда: дягиля, зонтичные, пряный, карамельный, лесных трав, слабо-перечный. Несвойственными аромату дягилевого меда являются выраженный гре-

чишный аромат и кленовый. Ореховый, лекарственный и дягтярный аромат отметили 2 раза, это позволяет сделать вывод, что данный аромат также не является характерным.

Заключение. Впервые предложена методология определения аромата дягилевого меда,

которая заключается в подготовке проб путем разбавления меда в дистиллированной воде (соотношение 1 : 2) с температурой (36 ± 3) °С и определении аромата. Предложена шкала дескрипторов аромата для идентификации дягилового меда: аромат дягиля, зонтичных, пряный, карамельный, лесных трав, сладко-перечный.

Предложенная методология определения аромата может найти практическое применение при проведении качественной сенсорной оценки медов, для которых не установлены нормируемые характеристики в действующих нормативных документах.

Список источников

1. Любимова О.Д., Любимов А.С., Резниченко И.Ю. Пути продвижения продукции пчеловодства на потребительский рынок // Пчеловодство. 2023. № 4. С. 57–59.
2. Любимов А.С., Любимова О.Д., Мустафина А.С. Медоносы южного Кузбасса – дягиль низбегающий и дудник лесной // Пчеловодство. 2023. № 7. С. 8–11.
3. Li R., Sun Y. Effects of honey variety and non-Saccharomyces cerevisiae on the flavor volatiles of mead // Journal of the American Society of Brewing Chemists. 2019. Т. 77, № 1. P. 40–53.
4. Characterisation of key odorants causing honey aroma in Feng-flavour Baijiu during the 17-year ageing process by multivariate analysis combined with foodomics / W. Jia [et al.] // Food Chemistry. 2022. Т. 374. P. 131.
5. Volatile profile and physico-chemical analysis of acacia honey for geographical origin and nutritional value determination / N.M. Mădaş [et al.] // Foods. 2019. Т. 8, № 10. P. 445.
6. Juan-Borrás M., Domenech E., Escheriche I. Correlation between methyl anthranilate level and percentage of pollen in Spanish citrus honey // Int. J. Food Sci. Technol. 2015. № 50. P. 1690–1696.
7. Karabagias I.K., Karabournioti S. Discrimination of Clover and Citrus Honeys from Egypt According to Floral Type Using Easily Assessable Physicochemical Parameters and Discriminant Analysis: An External Validation of the Chemometric Approach // Foods 2018. № 7. P. 70.
8. Screening of the Honey Aroma as a Potential Essence for the Aromachology / J. Štefániková [et al.] // Applied Sciences. 2021. Т. 11, № 17. P. 8177.
9. Karabagias I.K., Badeka A., Kontominas M.G. A decisive strategy for monofloral honey authentication using analysis of volatile compounds and pattern recognition techniques // Microchemical Journal. 2020. Т. 152. P. 104263.
10. Chemical analysis and sensory evaluation of honey produced by honeybee colonies fed with different sugar pastes / B. Moumeh [et al.] // Food Science & Nutrition. 2020. Т. 8, № 11. P. 5823–5831.
11. Determining the quality of honey in the region of kosova with physiochemical analysis / B. Durmishi [et al.] // Uludağ Arıcılık Dergisi. 2023. Т. 23, № 2. P. 202–214.
12. Stability of volatile compounds of honey during prolonged storage / P.M. da Silva [et al.] // Journal of food science and technology. 2020. Т. 57. P. 1167–1182.
13. Standard methods for Apis mellifera honey research / L. Bicudo de Almeida-Muradian [et al.] // Journal of Apicultural Research. 2020. Т. 59, № 3. P. 1–62.
14. Balkanska R., Stefanova K., Stoikova-Grigorova R. Main honey botanical components and techniques for identification: A review // Journal of Apicultural Research. 2020. Т. 59, № 5. P. 852–861.
15. Мед России. Каталог продукции. URL: <https://medrossii.ru> (дата обращения: 07.03.2024).

References

1. Lyubimova O.D., Lyubimov A.S., Reznichenko I.Yu. Puti prodvizheniya produktsii pchelovodstva na potrebitel'skij rynek // Pchelovodstvo. 2023. № 4. S. 57–59.
2. Lyubimov A.S., Lyubimova O.D., Mustafina A.S. Medonosy yuzhnogo Kuzbassa – dyagil' nizbegayuschij i dudnik lesnoj // Pchelovodstvo. 2023. № 7. S. 8–11.
3. Li R., Sun Y. Effects of honey variety and non-Saccharomyces cerevisiae on the flavor volatiles of mead // Journal of the American Society

- ty of Brewing Chemists. 2019. Т. 77, № 1. P. 40–53.
4. Characterisation of key odorants causing honey aroma in Feng-flavour Baijiu during the 17-year ageing process by multivariate analysis combined with foodomics / *W. Jia* [et al.] // *Food Chemistry*. 2022. Т. 374. P. 131.
 5. Volatile profile and physico-chemical analysis of acacia honey for geographical origin and nutritional value determination / *N.M. Mădaş* [et al.] // *Foods*. 2019. Т. 8, № 10. P. 445.
 6. *Juan-Borrás M., Domenech E., Escheriche I.* Correlation between methyl anthranilate level and percentage of pollen in Spanish citrus honey // *Int. J. Food Sci. Technol.* 2015. № 50. P. 1690–1696.
 7. *Karabagias I.K., Karabournioti S.* Discrimination of Clover and Citrus Honeys from Egypt According to Floral Type Using Easily Assessable Physicochemical Parameters and Discriminant Analysis: An External Validation of the Chemometric Approach // *Foods* 2018. № 7. P. 70.
 8. Screening of the Honey Aroma as a Potential Essence for the Aromachology / *J. Štefániková* [et al.] // *Applied Sciences*. 2021. Т. 11, № 17. P. 8177.
 9. *Karabagias I.K., Badeka A., Kontominas M.G.* A decisive strategy for monofloral honey authentication using analysis of volatile compounds and pattern recognition techniques // *Microchemical Journal*. 2020. Т. 152. P. 104263.
 10. Chemical analysis and sensory evaluation of honey produced by honeybee colonies fed with different sugar pastes / *B. Moumeh* [et al.] // *Food Science & Nutrition*. 2020. Т. 8, № 11. P. 5823–5831.
 11. Determining the quality of honey in the region of kosova with physiochemical analysis / *B. Durmishi* [et al.] // *Uludağ Arıcılık Dergisi*. 2023. Т. 23, № 2. P. 202–214.
 12. Stability of volatile compounds of honey during prolonged storage / *P.M. da Silva* [et al.] // *Journal of food science and technology*. 2020. Т. 57. P. 1167–1182.
 13. Standard methods for *Apis mellifera* honey research / *L. Bicudo de Almeida-Muradian* [et al.] // *Journal of Apicultural Research*. 2020. Т. 59, № 3. P. 1–62.
 14. *Balkanska R., Stefanova K., Stoikova-Grigорова R.* Main honey botanical components and techniques for identification: A review // *Journal of Apicultural Research*. 2020. Т. 59, № 5. P. 852–861.
 15. Med Rossii. Katalog produkcii. URL: <https://medrossii.ru> (data obrascheniya: 07.03.2024).

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

Информация об авторах:

Ольга Дмитриевна Любимова¹, эксперт по методам дегустации и органолептической оценке качества меда и продукции пчеловодства, специалист пыльцевого анализа

Ирина Юрьевна Резниченко², профессор кафедры биотехнологий и производства продуктов питания, доктор технических наук, профессор

Андрей Станиславович Любимов³, директор

Information about the authors:

Olga Dmitrievna Lyubimova¹, Expert in Tasting Methods and Organoleptic Assessment of the Quality of Honey and Bee Products, Pollen Analysis Specialist

Irina Yuryevna Reznichenko², Professor at the Department of Biotechnology and Food Production, Doctor of Technical Sciences, Professor

Andrey Stanislavovich Lyubimov³, Director

