

УДК 619.614.31

Научная статья



Открытый доступ

DOI: 10.32634/0869-8155-2025-391-02-159-167

Ю.О. Лящук¹ ✉А.С. Лизунова²Е.А. Мурашова³А.В. Санкин¹Г.Н. Самарин¹¹Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ, Москва, Россия²Рязанский государственный медицинский университет им. И.П. Павлова, Рязань, Россия³Федеральный научный центр пчеловодства, Рыбное, Россия

✉ ularzn@mail.ru

Поступила в редакцию: 15.10.2024

Одобрена после рецензирования: 24.01.2025

Принята к публикации: 27.01.2025

© Лящук Ю.О., Лизунова А.С., Мурашова Е.А., Санкин А.В., Самарин Г.Н.

Research article



Open access

DOI: 10.32634/0869-8155-2025-391-02-159-167

Yulia O. Lyashchuk¹ ✉Alla S. Lizunova²Elena A. Murashova³Anton V. Sankin¹Gennady N. Samarin¹¹Federal Scientific Agroengineering Center VIM, Moscow, Russia²Ryazan State Medical University named after I.P. Pavlova, Ryazan, Russia³Federal Scientific Center for Beekeeping, Rybnoe, Russia

✉ ularzn@mail.ru

Received by the editorial office: 15.10.2024

Accepted in revised: 24.01.2025

Accepted for publication: 27.01.2025

©Lyashchuk Yu.O., Lizunova A.S., Murashova E.A., Sankin A.V., Samarin G.N.

Оценка бактерицидных и органолептических свойств монофлорных медов из разных регионов России

РЕЗЮМЕ

В работе рассмотрены бактерицидные свойства монофлорных медов различного ботанического и географического происхождения, проведена стандартная и рейтинговая квалиметрическая оценка их органолептических свойств и сделаны выводы о перспективах применения различных сортов монофлорных медов при создании биологически активных препаратов и кормовых добавок с антибактериальными свойствами. В качестве объекта исследования были выбраны монофлорные меда, поскольку они производятся медоносными пчелами из нектара преимущественно одного вида растений и обладают гораздо большей стабильностью химического состава, нежели полифлорные. Монофлорный мед разных лет сбора, полученный в схожих условиях (одна и та же порода пчел, однотипные способы получения и переработки, максимально приближенные друг к другу условия хранения), имеет довольно стабильные органолептические характеристики, химический состав и биомедицинские свойства. Наличие бактерицидной активности относительно стандартных тест-штаммов (*Pseudomonas aeruginosa*, *Bacillus cereus*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*), а также органолептические характеристики вкуса, аромата и консистенции высокого уровня открывают довольно широкие перспективы применения монофлорных медов при создании биологически активных препаратов и кормовых добавок функционального назначения. Постоянство перечня компонентов химического состава монофлорных медов дает возможность проводить стандартизацию разрабатываемой продукции, что играет важную роль для дальнейших исследований в данной области и организации производства новых биологически активных препаратов и кормовых добавок функционального назначения.

Ключевые слова: органолептические показатели качества, продукты пчеловодства, монофлорный мед, квалиметрическая оценка

Для цитирования: Лящук Ю.О., Лизунова А.С., Мурашова Е.А., Санкин А.В., Самарин Г.Н. Оценка бактерицидных и органолептических свойств монофлорных медов из разных регионов России. *Аграрная наука*. 2025; 391(02): 159–167. <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2025-391-02-159-167>

Evaluation of bactericidal and organoleptic properties of monofloral honeys from different regions of Russia

ABSTRACT

The paper examines the bactericidal properties of monofloral honeys of various botanical and geographical origins, conducts standard and rating qualimetric assessments of their organoleptic properties, and draws conclusions about the prospects for using various varieties of monofloral honeys in creating biologically active preparations and feed additives with antibacterial properties. Monofloral honeys were chosen as the object of the study, since they are produced by honey bees from the nectar of mainly one plant species and have a much greater stability of chemical composition than polyfloral honeys. Monofloral honeys of different years of collection, obtained under similar conditions (the same breed of bees, the same methods of production and processing, storage conditions as close to each other as possible), have fairly stable organoleptic characteristics, chemical composition, and biomedical properties. The presence of bactericidal activity relative to standard test strains (*Pseudomonas aeruginosa*, *Bacillus cereus*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*), as well as organoleptic characteristics of taste, aroma and consistency of a high level, open up quite broad prospects for the use of monofloral honeys in the creation of biologically active preparations and functional feed additives. The constancy of the list of components of the chemical composition of monofloral honeys makes it possible to standardize the products being developed, which plays an important role for further research in this area and the organization of production of new biologically active preparations and functional feed additives.

Key words: organoleptic quality indicators, bee products, monofloral honey, qualimetric assessment

For citation: Lyashchuk Yu.O., Lizunova A.S., Murashova E.A., Sankin A.V., Samarin G.N. Evaluation of bactericidal and organoleptic properties of monofloral honeys from different regions of Russia. *Agrarian science*. 2025; 391(02): 159–167 (in Russian). <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2025-391-02-159-167>

Введение/Introduction

Актуальность применения меда в качестве компонента биологически активных препаратов и кормовых добавок функционального назначения обусловлена его богатым химическим составом.

По оценкам экспертов, мед может включать в себя от 200 до 300 биологически активных компонентов, при этом более 100 из них — «медовые маркеры», то есть вещества, стабильно входящие в состав всех видов меда [1].

На стабильность и разнообразие химического состава, как и на активность медовых компонентов, влияет множество факторов, к которым относятся ботаническое и географическое происхождение продукта [2], индивидуальные особенности и породную принадлежность пчел-сборщиц [3], методы обработки и условия хранения меда [4, 5], климатические особенности, присущие каждому году сбора [5–7] и другие параметры, часть из которых являются случайными величинами, не поддающимися строгому контролю и учету [8].

В совокупности описанные факторы оказывают довольно существенное влияние как на биологический потенциал, так и на органолептические и бактерицидные свойства меда [3].

Вопросы, связанные с изучением антибактериальных свойств продуктов пчеловодства, рассматривались в работах не только российских, но и зарубежных ученых, таких как Н. Abuelgasim, С. Albury, J. Lee [6], К. Brudzynski, С. Sjaarda [7, 9, 10], А. Freitas, А. Cunha, R. Oliveira, С. Almeida-Aguiar [11].

В качестве объекта исследования были выбраны монофлорные меда, поскольку они производятся медоносными пчелами из нектара преимущественно одного вида растений и обладают гораздо большей стабильностью химического состава, нежели полифлорные¹.

Монофлорный мед разных лет сбора, полученный в схожих условиях (одна и та же порода пчел, однотипные способы получения и переработки, максимально приближенные друг к другу условия хранения), имеет довольно стабильные органолептические характеристики, химический состав и биомедицинские свойства [12].

Постоянство перечня компонентов химического состава монофлорных медов дает возможность проводить стандартизацию разрабатываемой продукции, что играет важную роль для дальнейших исследований в данной области и организации производства новых биологически активных препаратов и кормовых добавок функционального назначения [13].

Таким образом, монофлорные меда могут иметь довольно широкие перспективы применения в агропромышленном производстве.

Цель исследования — оценка органолептических свойств и бактерицидной активности отобранных образцов монофлорного меда в отношении стандартных тест-штаммов бактериальных культур.

Материалы и методы исследования / Materials and methods

Микробиологические исследования были проведены на базе ФГБОУ ВО «Рязанский государственный медицинский университет им. академика И.П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации².

Органолептическая и физико-химическая оценка качества отобранных образцов монофлорного меда осуществлялась группой специалистов ФГБНУ «Федеральный научный центр пчеловодства»³ на соответствие требованиям ГОСТ 19792-2017 Мед натуральный. Технические условия⁴.

Период проведения исследований — 2023 г.

Объект исследования — образцы монофлорного меда 2023 года сбора из разных регионов Российской Федерации.

Предмет исследования — органолептические показатели и бактерицидное воздействие биоактивных компонентов монофлорных сортов меда на стандартные тест-штаммы бактериальных культур.

Для проведения исследований были отобраны образцы монофлорных медов высокого качества, собранного в разных регионах нашей страны:

- М1 — мед с белой акации (Краснодарский край);
- М2 — мед с каштана (Краснодарский край);
- М3 — мед с василька (Алтайский край);
- М4 — мед с клена (Краснодарский край);
- М5 — мед с дягиля (Алтайский край);
- М6 — мед с подсолнечника (Краснодарский край);
- М7 — мед с гречихи (Орловская область);
- М8 — мед с кориандра (Краснодарский край);
- М9 — мед с липы (Краснодарский край);
- М10 — мед с липы (Приморский край).

Образцы липового меда, собранного на территории Краснодарского края (М9) и Приморского края (М10) использовались для сравнительного анализа органолептических и бактерицидных свойств одного вида монофлорного меда, произведенного в разных регионах.

Бактерицидная активность отобранных образцов меда оценивалась на стандартных тест-штаммах *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacillus cereus*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* (Государственная коллекция патогенных микроорганизмов и клеточных культур, производитель Федеральное бюджетное учреждение науки «Государственный

¹ ГОСТ 31766-2022 Меды монофлорные. Технические условия. МКС 67.180.10. Дата введения: 01.01.2023. Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200193713>

² Официальный сайт ФГБОУ ВО «РязГМУ им. академика И.П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации. Режим доступа: <https://www.rzgm.ru/>

³ Официальный сайт ФГБНУ «Федеральный научный центр пчеловодства». Режим доступа: <https://beecentr.ru/>

⁴ ГОСТ 19792-2017 Мед натуральный. Технические условия. МКС 67.180.10. Дата введения: 01.01.2019. Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200157439>

научный центр прикладной микробиологии и биотехнологии», г. Оболенск, Россия)⁵.

Антимикробную активность отобранных образцов монофлорного меда оценивали в соответствии с ОФС.1.2.4.0010.18⁶ с модификацией, предполагающей замену дисков на пустотелые цилиндры объемом 0,5 мл (внутренний диаметр — 8 мм, толщина стенки — 1 мм, высота — 10 мм), в связи с особенностями исследуемых образцов.

Проверка отобранных образцов монофлорного меда на соответствие ГОСТ 6658-2016⁷ осуществлялась профильными специалистами ФГБНУ «Федеральный научный центр пчеловодства» в количестве 5 человек. Для проведения ранжирования монофлорных медов по органолептическим показателям была проведена оценка параметров аромата, вкуса и консистенции по 5-балльной шкале, характеризующей уровень качества пищевой продукции в соответствии с ГОСТ ISO 16779-2017⁸.

Параметры цвета и уровня кристаллизации не учитывались при ранжировании, поскольку эти показатели не являются конгруэнтными для медов, собранных с разных видов растений.

Результаты и обсуждение / Results and discussion

Для проведения исследований были отобраны образцы монофлорного меда, собранного в разных регионах нашей страны, с условными номерами от М1 до М10. Образцы М9 и М10 использовались для сравнительного анализа органолептических и бактерицидных свойств монофлорного меда, собранного с одного вида растений (липы), но произведенного в разных регионах — Краснодарском крае и Приморском крае.

Органолептическая и физико-химическая оценка качества монофлорного меда показала, что все отобранные образцы соответствуют требованиям ГОСТ 19792-2017 Мед натуральный. Технические условия⁹ и являются высококачественными продуктами. Результаты оценки и ранжирования представлены ниже в виде таблиц и рисунков.

Анализ данных (табл. 1) показывает, что наибольшую оценку по параметрам аромата получил васильковый мед (М3), собранный на территории Алтайского края.

Результаты ранжирования образцов монофлорных медов по параметрам аромата представлены на рисунке 1.

Как видно из рисунка 1, по параметрам аромата лидируют васильковый (М3), каштановый (М2) и дягилевый (М5) мед.

Таблица 1. Органолептическая оценка аромата образцов монофлорных медов

Table 1. Organoleptic evaluation of the aroma of monofloral honey samples

Экспертная группа	Образцы монофлорного меда 2023 года сбора									
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
Э1	1	3	5	3	4	4	5	4	3	4
Э2	2	5	5	1	3	3	3	3	4	2
Э3	1	5	5	2	4	4	4	2	2	3
Э4	1	5	4	5	5	2	3	5	4	3
Э5	1	5	5	3	4	2	4	4	4	3
Средний балл	1,2	4,6	4,8	2,8	4,0	3,2	3,8	3,6	3,4	3,0

Рис. 1. Результаты ранжирования образцов монофлорных медов по параметрам аромата

Fig. 1. Results of ranking monofloral honey samples by aroma parameters

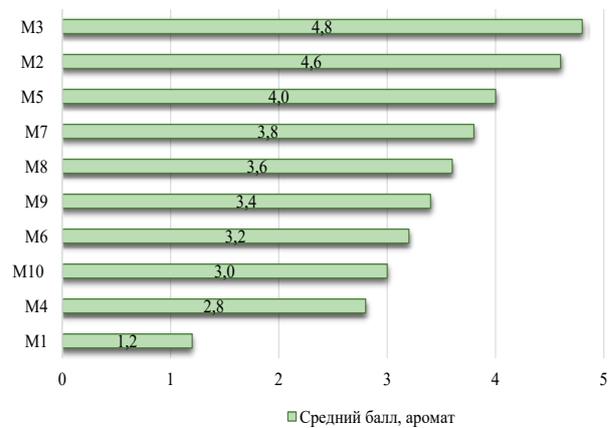


Таблица 2. Органолептическая оценка вкуса образцов монофлорных медов

Table 2. Organoleptic assessment of the taste of monofloral honey samples

Экспертная группа	Образцы монофлорного меда 2023 года сбора									
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
Э1	3	5	4	5	4	4	3	5	4	3
Э2	3	3	4	5	3	4	4	3	3	4
Э3	4	5	5	4	3	3	3	3	5	4
Э4	3	5	5	5	5	3	5	5	3	5
Э5	5	3	5	5	4	4	3	5	4	4
Средний балл	3,6	4,2	4,6	4,8	3,8	3,6	3,6	4,2	3,8	4,0

Анализ данных (табл. 2) показывает, что наибольшую оценку по параметрам вкуса получил кленовый мед (М4), собранный на территории Краснодарского края.

Результаты ранжирования образцов монофлорных медов по параметрам вкуса представлены на рисунке 2.

⁵ Государственная коллекция патогенных микроорганизмов и клеточных культур (ГКПМ-Оболенск). Режим доступа: <https://obolensk.org/services/state-coll-microorg>

⁶ Общая фармакопейная статья «Определение антимикробной активности антибиотиков методом диффузии в агар. ОФС.1.2.4.0010.18» (Государственная фармакопея Российской Федерации. XIV изд. Т. I). Режим доступа: https://e-ecolog.ru/docs/WqSZlgk4C8-LUsvkodx7n/15?utm_referrer=https%3A%2F%2Fwww.yandex.ru%2F

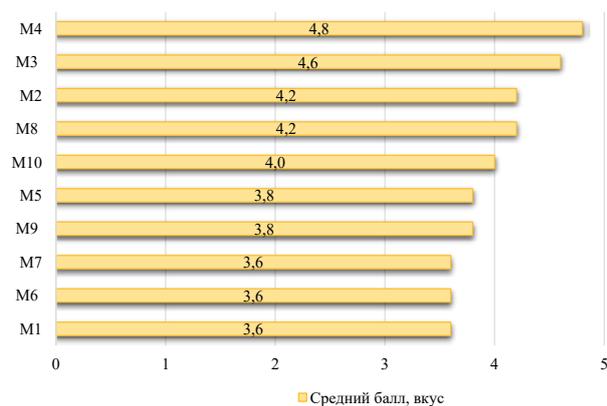
⁷ ГОСТ 6658-2016 Органолептический анализ. Методология. Общее руководство. Дата введения: 07.01.2017. Ред. от 01.01.2021. Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/62936/>

⁸ ГОСТ ISO 16779-2017 Межгосударственный стандарт. Органолептический анализ. Оценка (определение и верификация) срока годности пищевой продукции. Дата введения: 01.01.2019. Ред. от 01.01.2021. Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200147084>

⁹ ГОСТ 19792-2017 Мед натуральный. Технические условия. МКС 67.180.10. Дата введения: 01.01.2019. Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200157439>

Рис. 2. Результаты ранжирования образцов монофлорных мёдов по параметрам вкуса

Fig. 2. Results of ranking monofloral honey samples according to taste parameters



Как видно из рисунка 2, по параметрам вкуса лидируют кленовый (M4), васильковый (M3) и каштановый (M2) мед.

Анализ данных (табл. 3) показывает, что наибольшую оценку по параметрам консистенции получили каштановый мед (M2), собранный на территории Краснодарского края, и васильковый мед (M3), собранный на территории Алтайского края.

Результаты ранжирования образцов монофлорных мёдов по параметрам консистенции представлены на рисунке 3.

Как видно из рисунка 3, по параметрам консистенции лидируют подсолнечниковый (M6), каштановый (M2) и васильковый (M3) мед.

Суммарная органолептическая оценка образцов монофлорных мёдов представлена в таблице 4.

Анализ данных (табл. 4) показывает, что наибольшее количество баллов по результатам суммарной органолептической оценки набрал васильковый мед (M3).

Ранжирование образцов монофлорных мёдов по результатам суммарной органолептической оценки представлено на рисунке 4.

Проведенное ранжирование монофлорных мёдов по суммарным результатам органолептической оценки показало, что в тройку лидеров входят васильковый (M3), каштановый (M2) и кориандровый (M8) мед.

Для подведения итогов ранжирования монофлорных мёдов по органолептическим показателям аромата, вкуса и консистенции использовалась шкала оценки категорий качества пищевой продукции¹⁰:

- от 12 до 15 баллов — продукт премиального качества;
- от 8 до 12 баллов — продукт высокого качества;
- от 5 до 8 баллов — продукт удовлетворительного качества;
- менее 5 баллов — продукт неудовлетворительного качества.

Таблица 3. Органолептическая оценка консистенции образцов монофлорных мёдов

Table 3. Organoleptic evaluation of the consistency of monofloral honey samples

Экспертная группа	Образцы монофлорного мёда 2023 года сбора									
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
Э1	3	5	5	5	5	4	4	5	4	3
Э2	2	5	5	2	2	4	4	5	3	2
Э3	3	4	5	4	4	5	3	3	4	3
Э4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Э5	5	5	5	5	4	5	4	4	4	3
Средний балл	3,6	4,8	4,8	4,2	4,0	4,6	4,0	4,4	4,0	3,2

Рис. 3. Результаты ранжирования образцов монофлорных мёдов по параметрам консистенции

Fig. 3. Results of ranking monofloral honey samples by consistency parameters

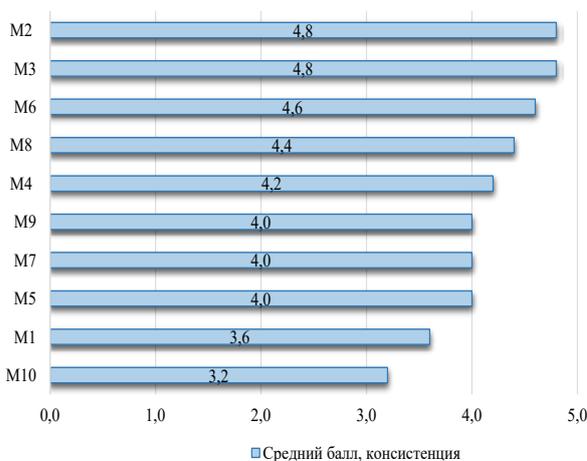


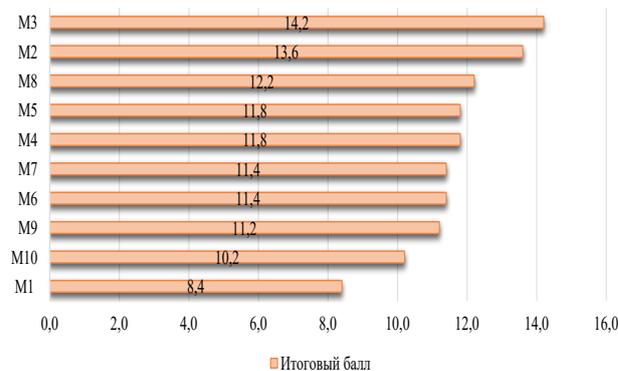
Таблица 4. Суммарная органолептическая оценка образцов монофлорных мёдов

Table 4. Total organoleptic evaluation of monofloral honey samples

Параметры оценки	Образцы монофлорного мёда 2023 года сбора									
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
Аромат	1,2	4,6	4,8	2,8	4,0	3,2	3,8	3,6	3,4	3,0
Вкус	3,6	4,2	4,6	4,8	3,8	3,6	3,6	4,2	3,8	4,0
Консистенция	3,6	4,8	4,8	4,2	4,0	4,6	4,0	4,4	4,0	3,2
Итоговый балл	8,4	13,6	14,2	11,8	11,8	11,4	11,4	12,2	11,2	10,2

Рис. 4. Ранжирование образцов монофлорных мёдов по результатам суммарной органолептической оценки

Fig. 4. Ranking of monofloral honey samples based on the results of the total organoleptic assessment



¹⁰ ГОСТ ISO 16779-2017 Межгосударственный стандарт. Органолептический анализ. Оценка (определение и верификация) срока годности пищевой продукции. Дата введения: 01.01.2019. Ред. от 01.01.2021. Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200147084>

Таким образом, согласно результатам органолептической оценки, все отобранные образцы монофлорных мёдов являются продуктами высокого (M1, M4, M5, M6, M7, M9, M10) и премиального (M2, M3, M8) качества, которые могут быть исследованы на наличие бактерицидной активности с целью возможного дальнейшего использования в процессе создания биологически активных препаратов и кормовых добавок.

При подготовке к анализу образцы мёда, собранные с подсолнечника, гречихи, кориандра и липы, «распускали» в термостате при температуре 35–37 °С для повышения текучести с целью внесения на чашки с бактериальными тест-штаммами.

Показатели бактерицидной активности монофлорных мёдов представлены в таблице 5.

Анализ данных (табл. 5) показывает, что исследованные образцы монофлорного мёда можно условно разделить на три группы:

M1 — группа монофлорных мёдов с выраженными бактерицидными свойствами (имеют четкую зону подавления роста бактериальной культуры).

Ч Четкая зона подавления роста

Данные образцы обладают наиболее выраженными бактерицидными свойствами и длительно (без ослабления) сохраняют чистый результат с четко выраженной зоной подавления роста при диффузии в питательную среду.

MII — группа монофлорных мёдов с выраженным первичным бактерицидным эффектом, который угасает со временем (имеют два участка подавления роста бактериальной культуры).

Ч/ВР Четкая зона подавления роста / Вторичный рост

Смешанный результат, дают образцы с выраженным первичным бактерицидным эффектом, который угасает со временем, в результате чего зону задержки роста можно разбить на два участка: внутренний — примыкающий к цилиндру, на котором рост микроорганизмов подавлен полностью, внешний (на периферии) — где на краткое время рост и размножение были подавлены, однако этого оказалось недостаточно для полного обеспложивания.

MIII — группа монофлорных мёдов с краткосрочным бактерицидным эффектом (имеют только зону вторичного роста).

ВР Зона вторичного роста

Зоны вторичного роста дают образцы с краткосрочным бактерицидным эффектом. Подавление роста и размножения происходит в краткий период (сразу после начала эксперимента) и со временем полностью затухает, в результате чего наблюдается вторичный

Таблица 5. Показатели бактерицидной активности образцов монофлорных мёдов
Table 5. Indicators of bactericidal activity of monofloral honey samples

Образцы монофлорного мёда	Диаметр зоны бактерицидного воздействия, мм			
	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Escherichia coli</i>	<i>Bacillus cereus</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>
M1	28 ВР	20 ВР	18 ВР	20 ВР
M2	28 ВР	21 ВР	20 ВР	16 ВР
M3	14 Ч / 30 ВР	20 ВР	30 ВР	12 Ч
M4	15 Ч / 30 ВР	20 ВР	26 ВР	14 Ч
M5	30 ВР	20 ВР	25 ВР	8 Ц ¹¹
M6	14 Ч / 30 ВР	11 Ч / 25 ВР	27 ВР	12 Ч / 20 ВР
M7	13 Ч / 30 ВР	15 Ч / 28 ВР	24 ВР	20 ВР
M8	19 Ч / 26 ВР	15 ВР	25 ВР	11 Ч / 18 ВР
M9	12 Ч / 27 ВР	13 ВР	24 ВР	14 ВР
M10	12 Ч / 30 ВР	22 ВР	16 ВР	18 ВР

рост бактериальной культуры на первоначально обеспложенном участке.

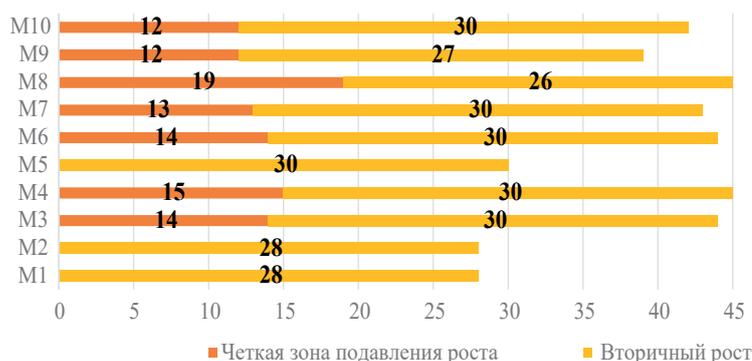
Таким образом, мёд группы M1 обладает наиболее выраженными бактерицидными свойствами, MII — ярким первичным бактерицидным эффектом, который угасает со временем, MIII — краткосрочным бактерицидным эффектом.

Рассмотрим более детально показатели бактерицидной активности образцов монофлорных мёдов относительно *Staphylococcus aureus* (рис. 5), *Escherichia coli* (рис. 6), *Bacillus cereus* (рис. 7) и *Pseudomonas aeruginosa* (рис. 8).

Анализ данных (рис. 5) показывает, что ранжирование образцов монофлорных мёдов по параметрам бактерицидной активности относительно *Staphylococcus aureus* можно представить следующим образом: M8, M4, M3, M6, M7, M10, M9, M5, M1, M2.

Рис. 5. Показатели бактерицидной активности образцов монофлорных мёдов относительно *Staphylococcus aureus* (диаметр зоны бактерицидного воздействия, мм)

Fig. 5. Indicators of bactericidal activity of monofloral honey samples against *Staphylococcus aureus* (diameter of the bactericidal action zone, mm)



¹¹ Подавление роста культуры наблюдается только под цилиндром (d = 8 мм).

Анализ данных (рис. 6) показывает, что ранжирование образцов монофлорных мёдов по параметрам бактерицидной активности относительно *Escherichia coli* можно представить следующим образом: М7, М6, М10, М2, М1, М3, М4, М5, М8, М9.

Анализ данных (рис. 7) показывает, что ранжирование образцов монофлорных мёдов по параметрам бактерицидной активности относительно *Bacillus cereus* можно представить следующим образом: М3, М6, М4, М5, М8, М7, М9, М2, М1, М10.

Анализ данных (рис. 8) показывает, что ранжирование образцов монофлорных мёдов по параметрам бактерицидной активности относительно *Pseudomonas aeruginosa* можно представить следующим образом: М4, М3, М6, М8, М1, М7, М10, М2, М9, М5.

Анализ данных (табл. 6) показывает, что исследуемые образцы монофлорных мёдов проявляют достаточно высокие показатели бактерицидной активности.

По параметрам бактерицидной активности относительно *Staphylococcus aureus* лидируют кориандровый (М8), кленовый (М4), васильковый (М3) и подсолнечниковый (М6) мёд. По параметрам бактерицидной активности относительно *Escherichia coli* лидируют гречишный (М7), подсолнечниковый (М6) и липовый (М10) мёд. По параметрам бактерицидной активности относительно *Bacillus cereus* лидируют васильковый (М3), подсолнечниковый (М6) и кленовый (М4) мёд. По параметрам бактерицидной активности относительно *Pseudomonas aeruginosa* лидируют кленовый (М4), васильковый (М3) и подсолнечниковый (М6) мёд.

По параметрам общей бактерицидной активности в тройку лидеров можно отнести мёд васильковый (М3), кленовый (М4) и подсолнечниковый (М6), которые проявляют довольно яркие

Рис. 6. Показатели бактерицидной активности образцов монофлорных мёдов относительно *Escherichia coli* (диаметр зоны бактерицидного воздействия, мм)

Fig. 6. Indicators of bactericidal activity of monofloral honey samples against *Escherichia coli* (diameter of the bactericidal action zone, mm)



Рис. 7. Показатели бактерицидной активности образцов монофлорных мёдов относительно *Bacillus cereus* (диаметр зоны бактерицидного воздействия, мм)

Fig. 7. Indicators of bactericidal activity of monofloral honey against *Bacillus cereus* (diameter of the bactericidal action zone, mm)



Рис. 8. Показатели бактерицидной активности образцов монофлорных мёдов относительно *Pseudomonas aeruginosa* (диаметр зоны бактерицидного воздействия, мм)

Fig. 8. Indicators of bactericidal activity of monofloral honey against *Pseudomonas aeruginosa* (diameter of the bactericidal action zone, mm)

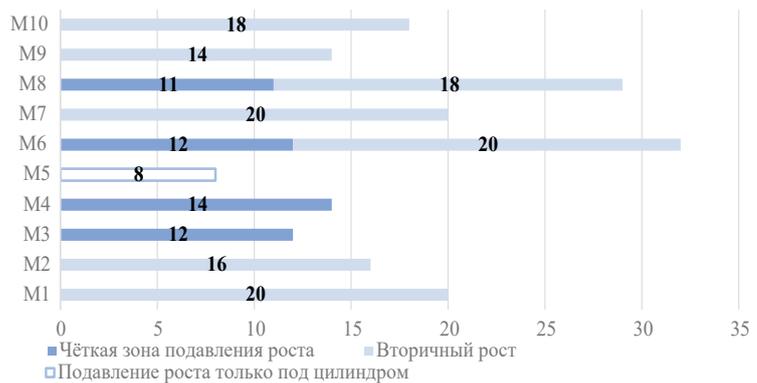


Таблица 6. Ранжирование образцов монофлорных мёдов по параметрам бактерицидной активности
Table 6. Ranking of monofloral honey samples by bactericidal activity parameters

Рейтинговое место	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Escherichia coli</i>	<i>Bacillus cereus</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>
1	M8	M7	M3	M4
2	M4	M6	M6	M3
3	M3, M6	M10	M4	M6
4	M7	M2	M5, M8	M8
5	M10	M1, M3, M4, M5	M7, M9	M1, M7
6	M9	M8	M2	M10
7	M5	M9	M1	M2
8	M1, M2	-	M10	M9
9	-	-	-	-M5
10	-	-	-	-

антибактериальные свойства на всех четырех тест-штаммах.

Анализ данных (табл. 7) показывает, что бактерицидные свойства первого типа (M1 — выраженные бактерицидные свойства меда) проявили васильковый (M3) и кленовый (M4) мед относительно *Pseudomonas aeruginosa*. На тест-штаммах других бактериальных культур выраженных бактерицидных свойств у монофлорных медов не наблюдалось.

Бактерицидные свойства второго типа (MII — выраженный первичный бактерицидный эффект меда, который угасает со временем) относительно *Staphylococcus aureus* проявили васильковый (M3), кленовый (M4), подсолнечниковый (M6), гречишный (M7), кориандровый (M8) и липовый (M9, M10) мед. Относительно *Pseudomonas aeruginosa* бактерицидные свойства второго типа (MII) проявили подсолнечниковый (M6) и кориандровый (M8) мед, а относительно *Escherichia coli* — подсолнечниковый (M6) и гречишный (M7). Все остальные образцы проявили бактерицидные свойства третьего типа (MIII — краткосрочный бактерицидный эффект).

При этом необходимо отметить, что относительно *Bacillus cereus* наблюдался только краткосрочный бактерицидный эффект (MIII) для всех исследуемых образцов монофлорного меда.

Таким образом, с точки зрения бактерицидной активности перспективными образцами для создания биологически активных препаратов и кормовых добавок с антибактериальными свойствами являются васильковый (M3), кленовый (M4), подсолнечниковый (M6), гречишный (M7) и кориандровый (M8) мед.

Липовый мед (образцы M9 и M10) проявил довольно высокую активность второго типа (MII) относительно *Staphylococcus aureus*. При этом необходимо отметить, что по результатам сравнительного анализа органолептических и бактерицидных свойств одного вида монофлорного меда, произведенного в разных регионах, образцы липового меда, собранного на территории Краснодарского края (M9) и Приморского края (M10), имеют схожие характеристики.

По результатам рейтинговой органолептической оценки образец M9 (мед с липы — Краснодарский край) занимает 8-е место (11,2 балла), а образец M10 (мед с липы — Приморский край) — 9-е место (10,2 балла).

По результатам оценки бактерицидной активности у образцов липового меда M9 и M10 наблюдаются однотипные механизмы бактерицидного воздействия.

Относительно *Staphylococcus aureus* наблюдается бактерицидная активность второго типа (MII — выраженный первичный бактерицидный эффект меда, который угасает со временем).

У липового меда, произведенного в разных регионах, наблюдаются незначительные различия антибактериальных свойств, что отражает

Таблица 7. Группировка образцов монофлорных медов по параметрам бактерицидной активности
Table 7. Grouping of monofloral honey samples according to bactericidal activity parameters

Образцы монофлорного меда	Группа бактерицидной активности			
	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Escherichia coli</i>	<i>Bacillus cereus</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>
M1	M.II	M.III	MIII	MIII
M2	MIII	MIII	MIII	MIII
M3	MII	MIII	MIII	MI
M4	MII	MIII	MIII	MI
M5	MIII	MIII	MIII	MIII
M6	MII	MII	MIII	MII
M7	MII	MII	MIII	MIII
M8	MII	MIII	MIII	MII
M9	M.II	MIII	MIII	MIII
M10	MII	MIII	MIII	MIII

результаты ранжирования их бактерицидной активности относительно *Staphylococcus aureus*.

Относительно других тест-штаммов у образцов липового меда M9 и M10 наблюдается бактерицидная активность третьего типа (MIII — краткосрочный бактерицидный эффект).

Таким образом, липовый мед M9 и M10, собранный в разных регионах нашей страны, имеет схожие органолептические характеристики и однотипные механизмы бактерицидного воздействия.

Необходимо отметить, что рассмотренные образцы, помимо ярко выраженной бактерицидной активности, имеют и высокие органолептические показатели по параметрам вкуса, аромата и консистенции и могут быть рекомендованы в качестве функциональных ингредиентов при создании биологически активных препаратов и кормовых добавок с антибактериальными свойствами.

Выводы/Conclusion

Проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы:

1) Согласно результатам стандартной (ГОСТ 6658-2016, ГОСТ 19792-2017) и рейтинговой (ГОСТ ISO 16779-2017) органолептической оценки, все отобранные образцы монофлорных медов являются продуктами высокого качества.

2) С точки зрения бактерицидной активности перспективными образцами являются васильковый (M3), кленовый (M4), подсолнечниковый (M6), гречишный (M7), кориандровый (M8) и липовый (M9 и M10) мед, которые могут быть рекомендованы в качестве функциональных ингредиентов для создания биологически активных препаратов и кормовых добавок с антибактериальными свойствами.

3) Монофлорные меда, собранные в разных регионах нашей страны, имеют не только схожие органолептические характеристики, но и однотипные механизмы бактерицидного воздействия, что позволит в дальнейшем проводить стандартизацию разрабатываемых препаратов и биологически активных кормовых добавок.

Все авторы несут ответственность за работу и представленные данные. Все авторы внесли равный вклад в работу. Авторы в равной степени принимали участие в написании рукописи и несут равную ответственность за плагиат. Авторы объявили об отсутствии конфликта интересов.

All authors bear responsibility for the work and presented data. All authors made an equal contribution to the work. The authors were equally involved in writing the manuscript and bear the equal responsibility for plagiarism. The authors declare no conflict of interest.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Аношкина О.В., Лapyнина Е.П., Попкова М.А. Влияние ботанического и географического происхождения меда на его минеральный состав. *Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева*. 2023; 15(1): 5–14. <https://doi.org/10.36508/RSATU.2023.83.57.002>
2. Кирсанов В.В., Дорохов А.С., Иванов Ю.А. Графоаналитическая оценка функционирования локальных биотехнических систем в животноводстве. *Агроинженерия*. 2023; 25(2): 4–9. <https://doi.org/10.26897/2687-1149-2023-2-4-9>
3. Заболоцкая Т.В., Штауфен А.В., Волков М.Ю. Применение инновационных технологий в управлении инфекциями в животноводстве. *Техника и технологии в животноводстве*. 2024; 14(1): 33–38. <https://doi.org/10.22314/27132064-2024-1-33>
4. Мирошина Т.А., Резниченко И.Ю., Мирошин Е.В. Иммуномоделирующие свойства меда. Обзор исследований биопотенциала. *Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов*. 2023; (1): 62–67. <https://www.elibrary.ru/ufkxtl>
5. Родин И.А. и др. Актуальность проведения ветеринарно-санитарной экспертизы меда и методика определения фальсификации товара. *Ветеринария Северного Кавказа*. 2023; (6): 13–23. https://doi.org/10.56660/77368_2023_6_13
6. Abuelgasim H., Albury C., Lee J. Effectiveness of honey for symptomatic relief in upper respiratory tract infections: a systematic review and meta-analysis. *BMJ Evidence-Based Medicine*. 2021; 26(2): 57–64. <https://doi.org/10.1136/bmjebm-2020-111336>
7. Brudzynski K. Honey as an Ecological Reservoir of Antibacterial Compounds Produced by Antagonistic Microbial Interactions in Plant Nectars, Honey and Honey Bee. *Antibiotics*. 2021; 10(5): 551. <https://doi.org/10.3390/antibiotics10050551>
8. Брандорф А.З., Шестакова А.И. Гигиеническое поведение медоносных пчел на фоне смешанной инвазии. *Пчеловодство*. 2020; (10): 26–29. <https://www.elibrary.ru/kbnnxf>
9. Brudzynski K., Sjaarda C.P. Colloidal structure of honey and its influence on antibacterial activity. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*. 2021; 20(2): 2063–2080. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12720>
10. Brudzynski K. Unexpected Value of Honey Color for Prediction of a Non-Enzymatic H₂O₂ Production and Honey Antibacterial Activity: A Perspective. *Metabolites*. 2023; 13(4): 526. <https://doi.org/10.3390/metabo13040526>
11. Freitas A.S., Cunha A., Oliveira R., Almeida-Aguiar C. Propolis antibacterial and antioxidant synergisms with gentamicin and honey. *Journal of Applied Microbiology*. 2023; 132(4): 2733–2745. <https://doi.org/10.1111/jam.15440>
12. Будникова Н.В. Определение пестицидов в натуральном меде методом газовой хроматографии. *Вестник аграрной науки*. 2023; (3): 87–92. <https://doi.org/10.17238/issn2587-666X.2023.3.87>
13. Murashova E.A., Karelina O.A., Serebryakova O.V. The influence of the moisture weight ratio and the activity of the invertase enzyme on the crystallization rate of natural honey. *E3S Web of Conferences*. 2021; 285: 05021. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202128505021>

ОБ АВТОРАХ

Юлия Олеговна Ляшук¹

кандидат технических наук, научный сотрудник
ularzn@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0002-3612-1707>

Алла Сергеевна Лизунова²

кандидат биологических наук,
доцент кафедры фармакогнозии
и фармацевтической химии
lizunova-alla@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0003-2980-1904>

REFERENCES

1. Anoshkina O.V., Lapygina E.P., Popkova M.A. The influence of the botanical and geographical origin of honey on its mineral composition. *Herald of Ryazan State Agrotechnological University named after P.A. Kostychev*. 2023; 15(1): 5–14 (in Russian). <https://doi.org/10.36508/RSATU.2023.83.57.002>
2. Kirsanov V.V., Dorokhov A.S., Ivanov Yu.A. Graph analytics of the performance of local biotechnical systems in animal husbandry. *Agricultural Engineering (Moscow)*. 2023; 25(2): 4–9 (in Russian). <https://doi.org/10.26897/2687-1149-2023-2-4-9>
3. Zabolotskaya T.V., Staufen A.V., Volkov M.Yu. Application of innovative technologies at infection's management in livestock. *Machinery and technologies in livestock*. 2024; 14(1): 33–38 (in Russian). <https://doi.org/10.22314/27132064-2024-1-33>
4. Miroshina T.A., Reznichenko I.Yu., Miroshin E.V. Immunomodelling properties of honey. review of biopotential research. *Technology and merchandising of the innovative foodstuff*. 2023; (1): 62–67 (in Russian). <https://www.elibrary.ru/ufkxtl>
5. Rodin I.A. *et al.* The relevance of the veterinary and sanitary examination of honey and the method for determining the falsification of products. *Veterinariya Severnogo Kavkaza*. 2023; (6): 13–23 (in Russian). https://doi.org/10.56660/77368_2023_6_13
6. Abuelgasim H., Albury C., Lee J. Effectiveness of honey for symptomatic relief in upper respiratory tract infections: a systematic review and meta-analysis. *BMJ Evidence-Based Medicine*. 2021; 26(2): 57–64. <https://doi.org/10.1136/bmjebm-2020-111336>
7. Brudzynski K. Honey as an Ecological Reservoir of Antibacterial Compounds Produced by Antagonistic Microbial Interactions in Plant Nectars, Honey and Honey Bee. *Antibiotics*. 2021; 10(5): 551. <https://doi.org/10.3390/antibiotics10050551>
8. Brandorf A.Z., Shestakova A.I. Hygienic behavior of honey bees affected by mixed invasion. *Pchelovodstvo*. 2020; (10): 26–29 (in Russian). <https://www.elibrary.ru/kbnnxf>
9. Brudzynski K., Sjaarda C.P. Colloidal structure of honey and its influence on antibacterial activity. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*. 2021; 20(2): 2063–2080. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12720>
10. Brudzynski K. Unexpected Value of Honey Color for Prediction of a Non-Enzymatic H₂O₂ Production and Honey Antibacterial Activity: A Perspective. *Metabolites*. 2023; 13(4): 526. <https://doi.org/10.3390/metabo13040526>
11. Freitas A.S., Cunha A., Oliveira R., Almeida-Aguiar C. Propolis antibacterial and antioxidant synergisms with gentamicin and honey. *Journal of Applied Microbiology*. 2023; 132(4): 2733–2745. <https://doi.org/10.1111/jam.15440>
12. Budnikova N.V. Determination of pesticides in natural honey by the method of gas chromatography. *Bulletin of agrarian science*. 2023; (3): 87–92 (in Russian). <https://doi.org/10.17238/issn2587-666X.2023.3.87>
13. Murashova E.A., Karelina O.A., Serebryakova O.V. The influence of the moisture weight ratio and the activity of the invertase enzyme on the crystallization rate of natural honey. *E3S Web of Conferences*. 2021; 285: 05021. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202128505021>

ABOUT THE AUTHORS

Yulia Olegovna Lyashchuk¹

Candidate of Technical Sciences, Researcher
ularzn@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0002-3612-1707>

Alla Sergeevna Lizunova²

Candidate of Biological Sciences, Associate Professor
of the Department of Pharmacognosy and Pharmaceutical
Chemistry
lizunova-alla@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0003-2980-1904>

Елена Анатольевна Мурашова³

кандидат сельскохозяйственных наук, заместитель
директора по научной работе
murashova.36@mail.ru
<https://orcid.org/0009-0006-2080-397X>

Антон Владимирович Санкин¹

ассистент кафедры микробиологии
sankin1990@yandex.ru
<https://orcid.org/0000-0002-1626-2449>

Геннадий Николаевич Самарин¹

доктор технических наук, главный научный сотрудник,
заведующий лабораторией
samaringn@yandex.ru
<https://orcid.org/0000-0002-4972-8647>

Elena Anatolyevna Murashova³

Candidate of Agricultural Sciences,
Deputy Director for Research
murashova.36@mail.ru
<https://orcid.org/0009-0006-2080-397X>

Anton Vladimirovich Sankin¹

Assistant at the Department of Microbiology
sankin1990@yandex.ru
<https://orcid.org/0000-0002-1626-2449>

Gennady Nikolayevich Samarin¹

Doctor of Technical Sciences, Chief Researcher,
Head of the Laboratory
samaringn@yandex.ru
<https://orcid.org/0000-0002-4972-8647>

¹Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ,
1-й Институтский проезд, 5, Москва, 109428, Россия
²Рязанский государственный медицинский университет
им. И.П. Павлова,
ул. Высоковольная, 9, Рязань, 390026, Россия

¹Federal Scientific Agroengineering Center VIM,
5 1st Institutskiy proezd, Moscow, 109428, Russia
²Ryazan State Medical University named after
I.P. Pavlova,
9 Vysokovoltnaya Str., Ryazan, 390026, Russia

³Федеральный научный центр пчеловодства,
ул. Почтовая, 22, Рыбное, Рязанская обл., 391110, Россия

³Federal Scientific Center for Beekeeping,
22 Pochtovaya Str., Rybnoye, Ryazan region, 391110, Russia



Достойное вознаграждение за привлеченную рекламу от ИД «Аграрная наука»

Вы

- общительны и активны
- владеете связями в сфере АПК
- есть время и желание
- хотите заработать

Мы гарантируем

- интересную работу по привлечению
рекламы в проекты ИД
- свободный, удобный график
- официальное оформление
- щедрый % за принесенную вами
рекламу

Звоните +7 (916) 616-05-31

Реклама