



ПИЩЕВЫЕ СИСТЕМЫ/FOOD SYSTEMS

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2026.167.32> EDN: JNANJI

ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРМОВЫХ ДОБАВОК НА ОСНОВЕ ПОЛИСАХАРИДОВ В КОРМЛЕНИИ МЕДОНОСНЫХ ПЧЕЛ, ИХ ВЛИЯНИЕ НА ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА И ПОЛУЧЕНИЕ МЕДА

Научная статья

Мануриков Я.Н.^{1,*}, Кондратьева Т.Н.², Медведева У.Ю.³¹ORCID : 0009-0003-8781-8808;^{1,2,3}Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, Великий Новгород, Российская Федерация

* Корреспондирующий автор (akovmanurikov[at]gmail.com)

Предложена: 21.01.2026; Принята: 30.04.2026; Опубликовано: 18.05.2026

Аннотация

В условиях растущего антропогенного воздействия на популяции медоносных пчёл особую значимость приобретает поиск действенных методов повышения их продуктивности и устойчивости. Целью настоящей работы являлось изучение эффективности применения иммуномодулирующих кормовых добавок на основе бета-глюкана, выделенного из вешенки обыкновенной (*Pleurotus ostreatus*), а также хитозансодержащего препарата «БиХит», и оценка их влияния на качественные характеристики получаемого мёда. Для объективного контроля состояния пчелиных семей в ходе эксперимента применялась цифровая система дистанционного мониторинга «Апипульс», позволяющая непрерывно отслеживать ключевые параметры жизнедеятельности насекомых. Полученные данные позволяют оценить перспективность использования данных биологически активных веществ в пчеловодстве как средства, способствующего укреплению здоровья пчёл без снижения качества продукции.

Ключевые слова: медоносные пчелы, подкормка, бета-глюкан, «БиХит», хозяйственно полезные признаки, цифровой мониторинг, «Апипульс», мед.

PRACTICAL EXPERIENCE OF USING POLYSACCHARIDE-BASED FODDER SUPPLEMENTS IN THE FEEDING OF HONEYBEES, THEIR EFFECT ON QUALITY PARAMETERS AND HONEY PRODUCTION

Research article

Manurikov Y.N.^{1,*}, Kondrateva T.N.², Medvedeva U.Y.³¹ORCID : 0009-0003-8781-8808;^{1,2,3}Yaroslav-the-Wise Novgorod State University, Veliky Novgorod, Russian Federation

* Corresponding author (akovmanurikov[at]gmail.com)

Suggested: 21.01.2026; Accepted: 30.04.2026; Published: 18.05.2026

Abstract

In the context of increasing anthropogenic impact on honeybee populations, the search for effective methods to enhance their productivity and resilience is of particular importance. The aim of this study was to examine the effectiveness of immunomodulatory fodder supplements based on beta-glucan extracted from oyster mushrooms (*Pleurotus ostreatus*), as well as the chitosan-containing drug 'BeeHit', and to assess their impact on the quality characteristics of the produced honey. To objectively monitor the condition of the bee colonies during the experiment, the 'Apipulse' digital remote monitoring system was used, which allows for the continuous tracking of key vital signs of the insects. The obtained data allow to evaluate the prospects of using these biologically active substances in beekeeping as a means of promoting bee health without compromising product quality.

Keywords: honey bees, supplementary feeding, beta-glucan, 'BeeHit', economically beneficial traits, digital monitoring, 'Apipulse', honey.

Введение

Исследования, проводимые в пчеловодстве, выявляют разную степень усвояемости добавок из органических соединений, их способность запускать биокатализаторы организма, поэтому не всегда достигается эффект «невосприимчивости» пчел к неблагоприятным факторам среды. Своевременное и правильное применение оздоравливающих подкормок для профилактики и лечения заболеваний пчел — залог сохранения здоровья пчел и получения от них безопасной продукции в оптимальных количествах [1]. Одним из важных приемов, направленных на сохранение пчелиной семьи, можно отнести разработанные кормовые добавки с иммуномодулирующими свойствами на основе полисахаридов: грибного бета-глюкана и хитозансодержащего препарата БиХит.

Бета-глюкан — природный высокомолекулярный полисахарид, входящий в состав клеточных стенок грибов вешенки обыкновенной (*Pleurotus ostreatus*), биологически активное соединение. Бета-глюканы используются в качестве лекарства, имеющего иммуномодулирующие свойства, противоопухолевый и радиопротекторный эффекты.

«БиХит» — биостимулирующая подкормка для пчел на основе сукцината хитозана и его производных. Из данных научных источников известно, что природный полисахарид хитозан является эффективным адаптогеном с



полифункциональными свойствами, который обеспечивает резистентность организма к многочисленным неблагоприятным факторам внешней среды [2], [9].

Таким образом, актуальным направлением в кормлении медоносных пчел является изучение влияния иммуномодулирующих добавок на хозяйственно-полезные признаки и качество полученного меда.

Для обеспечения качества меда при применении кормовых добавок для пчел проведена ветеринарно-санитарная экспертиза образцов натурального меда по органолептическим и физико-химическим показателям в соответствии с требованиями ГОСТ 19792-2017 «Мед натуральный. Технические условия».

Объекты и методы исследования

Объектом исследования являлась генерация медоносных пчел породы карника (*Apis mellifera carnica*) периода апрель–июнь 2024 года на пасеке ЛПХ «Мануриковы» Новгородской области [3]. Исследование проводилось на трех группах пчел, сформированных по принципу семей аналогов с учетом их массы, возраста, количества расплода и маточников, отстроенных рамок и силы семьи (контрольной и двух опытных, всего 6 ульев) в течение периода главного взятка. Опытные группы получали 60%-ный сахарный сироп с добавлением бета-глюкана (0,01%) и препарата «БиХит» (0,01%) с периодичностью кормления один раз в три дня по 200 г на одну пчелосемью.

В ульях № 1, 2 содержались пчелы контрольной группы, в ульях № 3, 4 — группы пчел, получавших водорастворимые бета-глюканы, в ульях № 5, 6 — группы пчел, получавших препарат «БиХит» на основе хитозана в составе композиции сахарного сиропа.

С целью определения воздействия кормовых добавок на пчелиные семьи, в каждую группу была установлена система комплексного мониторинга и оповещения о здоровье пчелиных семей «Апипульс», данные с которых поступали в режиме реального времени на мобильное приложение. Система «Апипульс» предназначена для мониторинга хозяйственно-полезных признаков как внутри улья, так и снаружи. Звуковые анализаторы улавливают жужжание пчёл и его интенсивность, а весы позволяют следить за изменением веса улья. Использование системы комплексного мониторинга и оповещения о здоровье пчелиных семей при кормлении пчел иммуномодулирующими добавками позволяет точно установить показатели, на которые они будут воздействовать напрямую или косвенно [4], [10].

Методы оценки качества меда включают физико-химический анализ, который предусматривает определение ключевых показателей меда: массовой доли воды, содержания редуцирующих сахаров и сахарозы, диастазного числа, качественной реакции на гидроксиметилфурфураль (ГМФ). Органолептическая оценка осуществляется экспертами для выявления возможных изменений цвета, аромата, вкуса и консистенции меда, вызванных применением добавки.

Для обработки результатов и построения графиков использовали библиотеку Matplotlib версии 3.10. Для статистического анализа применили критерий Стьюдента (4,3). Все расчеты и статистические выкладки выполнялись с помощью Microsoft Excel.

Результаты и обсуждение

Полученные данные хозяйственно полезных признаков пчелиных семей: силы семьи (улочек), количество маточников и расплода, медопродуктивности, веса ульев, отстроенных рамок, представлены в таблице 1 по трем временным срезам, внутри каждого из которых данные распределены по шести ульям, разделенным на три экспериментальные группы. В контрольную группу вошли ульи №1–2, получавшие стандартный сахарный сироп без добавок; ульи №3–4 получали сахарный сироп с добавлением бета-глюкана из вешенки в концентрации 0,01%; ульи №5–6 получали препарат «БиХит» на основе хитозана.



Таблица 1 - Хозяйственно полезные признаки пчелиных семей

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2026.167.32.1>

Показатель	Данные на 01.05.2024						Данные на 01.07.2024						Данные на 01.09.2024					
	Контрольные ульи		Ульи получавшие Бета-глюкан		Ульи получавшие «БиХит»		Контрольные ульи		Ульи получавшие Бета-глюкан		Ульи получавшие «БиХит»		Контрольные ульи		Ульи получавшие Бета-глюкан		Ульи получавшие «БиХит»	
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Отстроено рамок воцины, шт	4	4	4	4	4	4	5	5	7	7	6	7	9	8	12	12	10	11
Сила семьи, улочек	3	3	3	3	3	3	4	4	6	6	5	6	8	7	11	11	9	10



Показатель	Данные на 01.05.2024						Данные на 01.07.2024						Данные на 01.09.2024					
	Контрольные ульи		Ульи получавшие Бета-глюкан		Ульи получавшие «БиХит»		Контрольные ульи		Ульи получавшие Бета-глюкан		Ульи получавшие «БиХит»		Контрольные ульи		Ульи получавшие Бета-глюкан		Ульи получавшие «БиХит»	
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Количество маточников, шт	0	0	0	0	0	0	2	1	1	1	5	9	0	0	0	0	2	1
Количество расплода (рабочих пчел/трутней), см ² ±3%	3000/540						3000/540	3000/540	5000/750	5000/750	4000/640	5000/780	6000/870	6000/840	9000/820	10000/800	7000/940	8000/960



Показатель	Данные на 01.05.2024						Данные на 01.07.2024						Данные на 01.09.2024					
	Контрольные ульи		Ульи получавшие Бета-глюкан		Ульи получавшие «БиХит»		Контрольные ульи		Ульи получавшие Бета-глюкан		Ульи получавшие «БиХит»		Контрольные ульи		Ульи получавшие Бета-глюкан		Ульи получавшие «БиХит»	
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Медопродуктивность, кг $\pm 0,2$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,7	2,8	4,7	5,1	3,2	3,8
Вес улья, кг ± 3	28						30	30	34	34	32	34	38,7	38,8	48,7	49	43	46,2

На начальном этапе, весной, все семьи были выровнены по силе (по 3 улочки), имели одинаковое количество отстроенных рамок воицины (по 4 штуки) и нулевую медопродуктивность, что подтверждает корректность формирования групп методом аналогов и обеспечивает достоверность последующих сравнений.

К 1 июля 2024 года начинают проявляться существенные различия между группами. Ульи, получавшие бета-глюкан (№3,4), демонстрируют более высокие темпы развития: сила семьи достигает шести улочек против четырех в контрольной группе, отстроено 7 рамок воицины (в контрольной 5). В группе «БиХит» (№ 5–6) также наблюдается рост, но менее выраженный: сила семьи составляет 5–6 улочек, при этом количество отстроенных рамок (6–7) сопоставимо с бета-глюкановой группой.

Наибольшая сила семьи к сентябрю достигнута в группе, получавшей бета-глюкан (11 улочек), что на 43% выше контрольной и на 14% выше группы «БиХит».

Особого внимания заслуживает появление маточников в некоторых ульях опытных групп (до 9 штук в улье №6), что может указывать на подготовку к роению или смене матки. Наибольшее количество маточников отмечено именно в группе «БиХит» (ульи № 5–6), что требует дополнительного анализа, поскольку роевое состояние способно снижать медопродуктивность. Также можно предположить, что «БиХит» способен вводить пчелиную семью в роевое состояние. В группах с бета-глюканом и в контрольной количество маточников значительно меньше (1–2 шт.), что благоприятно влияет на медосбор.

К 1 сентября количество расплода в опытных группах увеличилось по сравнению с контрольной. В группе, получавшей подкормку с бета-глюканом расплод на рамках, составил в среднем 9500 см², что на 50% выше контрольной (6333 см²) и на 21% выше группы, получавшей подкормку с препаратом «БиХит» (7667 см²). Полученные данные подтверждают, что бета-глюкан из вешенки стимулирует яйцекладку матки и развитие расплода, что в итоге приводит к более сильным семьям и высокой медопродуктивности.

К сентябрю семьи в ульях № 3–4 отстроили на 28% больше рамок (12), чем в контрольной группе (9,3 рамки).

Вес ульев в опытных группах также начинает превышать контрольные показатели, составляя 32–34 кг против 28–32 кг.

Бета-глюкан демонстрирует значительное превосходство над контрольной группой по всем показателям, особенно по медопродуктивности (+67%). Препарат «БиХит» также эффективен, но уступает бета-глюкану примерно в 2–2,5 раза по приросту медопродуктивности.

Максимальная медопродуктивность зафиксирована в группе с бета-глюканом (4,85 кг), что на 67% выше контрольной (2,9 кг). Препарат «БиХит» обеспечил прирост до 3,67 кг (+26,5%).

Анализ хозяйственно-полезных признаков опытных групп показал, что применение иммуномодулирующих кормовых добавок для пчел на основе бета-глюкана из вешенки обыкновенной (*Pleurotus ostreatus*) и хитозансодержащего препарата «БиХит» является эффективным. У семей № 3, 4 (кормовая добавка на основе бета-глюкана) хозяйственно-полезные признаки выше, чем у семей № 5, 6 (кормовая добавка на основе препарата «БиХит»).

В каждой опытной группе была установлена система «Апипульс», которая обеспечивает комплексный мониторинг ключевых параметров жизнедеятельности пчелиной семьи:

1. Контроль микроклимата. Встроенные датчики непрерывно отслеживают температуру и влажность внутри улья. При выявлении критических отклонений (перегрев от солнечных лучей, проникновение влаги и др.) система мгновенно передаёт оповещения пчеловоду через мобильное приложение. Это даёт возможность оперативно предотвратить негативные последствия: гибель расплода, переохлаждение или тепловой стресс пчёл.

2. Анализ поведенческой активности. Акустические сенсоры регистрируют характер и интенсивность звукового фона (гудение, жужжание), что позволяет оценивать физиологическое состояние и поведенческие реакции пчёл. Система способна диагностировать: начало роения, потерю матки, случаи пчелиного воровства, а также вести круглосуточный мониторинг перемещения пчелиного клуба

3. Контроль массы улья. Позволяет фиксировать динамику накопления мёда и предупреждать случаи несанкционированного потребления запасов пчёлами.

4. Система уведомлений. При выявлении критических изменений параметров (попытка кражи, падение улья и др.) автоматически отправляются тревожные оповещения. Это обеспечивает круглосуточный контроль за состоянием пчелиной семьи. Удаленный мониторинг осуществляется через мобильное приложение, что даёт возможность оперативно принимать управленческие решения. Энергоснабжение системы поддерживается стационарным аккумулятором с возможностью подзарядки от входящей в комплект солнечной батареи [4].

Результаты измерений мониторинга, выполненные системой «Апипульс», представлены на рисунке 1.

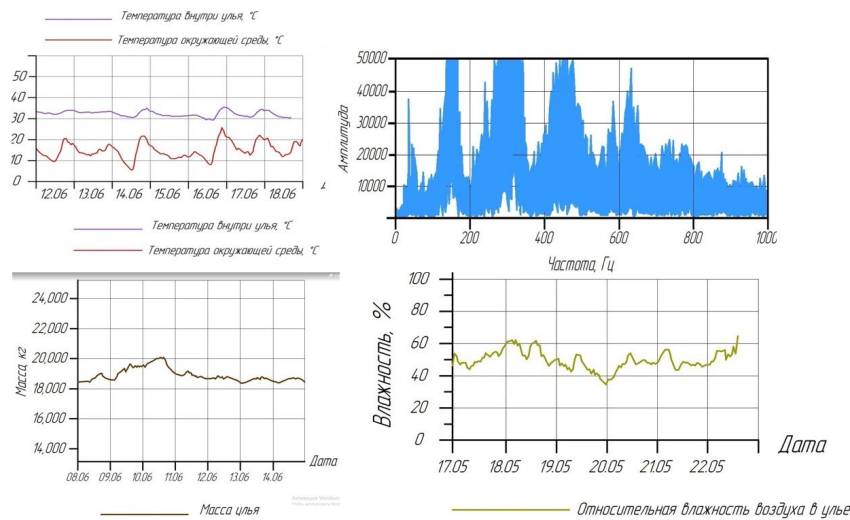


Рисунок 1 - Результаты измерений с системы мониторинга «Апипульс» пчелиной семьи, получавшей кормовую добавку с бета-глюканом
DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2026.167.32.2>

В опытной группе, получавшей кормовую добавку с бета-глюканом, зафиксирована более стабильная температура внутри улья. Данные акустического мониторинга также подтвердили повышенную звуковую активность пчел в этой группе.

Результаты измерений показателей пчелиных семей системой «Апипульс», получавших кормовые добавки в течение периода май–сентябрь, представлены на рисунке 2.

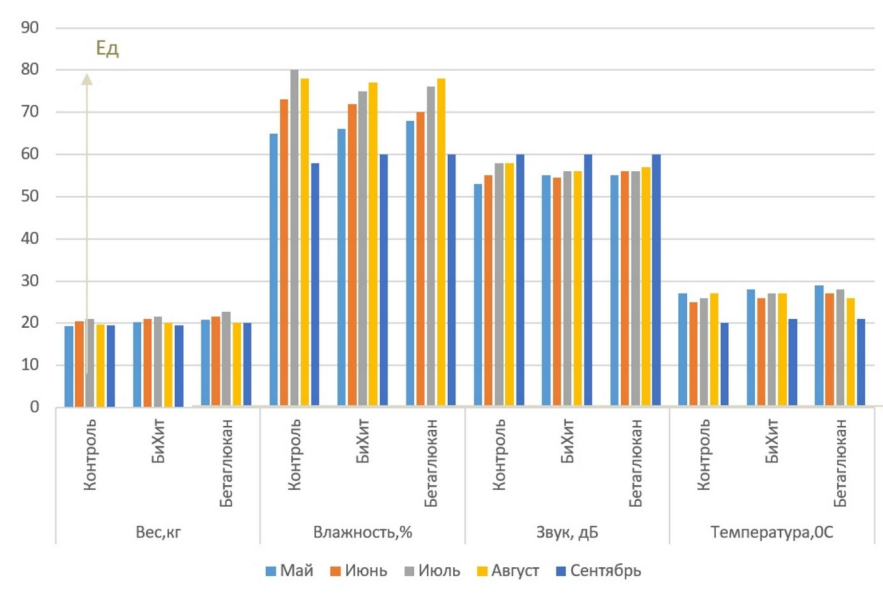


Рисунок 2 - Показатели системы мониторинга «Апипульс» опытных групп в 2024 году
DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2026.167.32.3>

По данным анализа рисунка 2 видно, что иммуномодулирующие добавки оказывают заметное воздействие уже через 14 дней с момента начала их применения. В этот же период у пчёл наблюдалась выраженная гипердинамия: ускоренные движения, избыточная активность, стремительный вылет из улья, а также более интенсивные звуковые колебания (жужжание). Наблюдение за поведением пчел проводилось в течение первых 14 дней эксперимента в периоды их максимальной летной активности: с 09:00 до 10:00 и с 18:00 до 19:00. Выбор временных промежутков обусловлен массовым облетом пчел, что позволяет наиболее объективно оценить их двигательную активность и интенсивность вылетов из улья.

Завершающим этапом в кормлении пчел добавками на основе полисахаридов, является получение меда. Для производителей продуктов питания перспективно использовать мед с пасек, применяющих иммуномодулирующие подкормки, как сырье с гарантированно высоким качеством и стабильными характеристиками для производства

продуктов. Такой мед можно позиционировать как продукт с улучшенными характеристиками, полученный с применением природного сырья [5].

Мед сам по себе является ценным продуктом, а его обогащение за счет передачи пчелам иммуномодулирующих свойств бета-глюкана и хитозана через естественные процессы в организме пчелы улучшает показатели ветеринарно-санитарной экспертизы [6].

Кормовые добавки на основе природного сырья не оказывают токсического воздействия и не накапливаются в меде, он полностью соответствует установленным нормам по органолептическим и физико-химическим параметрам [7], [8], представленным в таблице 2.

Таблица 2 - Результаты ветеринарно-санитарной экспертизы образцов меда в 2024 году

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2026.167.32.4>

№	Определяемая характеристика (показатель)	НД на метод испытаний	Нормативное значение по НД	Результаты испытаний образцов по №		
				1 (Контроль)	2 (Бета-глюкана)	3 (БиХит)
1	Массовая доля воды	ГОСТ 31774	Не более 20%	19,1%	16,6%	18,7%
2	Массовая доля редуцирующих сахаров (в пересчете на безводное вещество)	ГОСТ 32167 п. 6	Не менее 65,0%	62,68±5,89%	79,95±5,89%	71,15±5,89%
3	Массовая доля сахарозы (в пересчете на безводное вещество)	ГОСТ 32167 п. 6	Не более 5%	4,81±0,43%	2,51±0,43%	3,68±0,43%
4	Диастазное число в пересчете на 1 г безводного вещества	ГОСТ 34232 п. 7	Не менее 8,0 ед. Готе	14,8 ±2,8 ед. Готе	26,3±2,8 ед. Готе	22,2±2,8 ед. Готе
5	Качественная реакция на гидроксиметилфурфураль (ГМФ)	ГОСТ 31768 п. 3.4	Отрицательная	отрицательный	отрицательный	отрицательный
6	Свободная кислотность	ГОСТ 32169 п. 10.3	Не более 40 мэкв/кг	20,0±3,3 мэкв/кг	20,8±3,3 мэкв/кг	20,2±3,3 мэкв/кг
7	Механические загрязнения	ГОСТ 19792 п. 7.13	Не допускаются	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены
8	Аромат	Приложение к Правилам вет.-сан. экспертизы меда при продаже на рынках от 18.02.1995г. № 13-7-2/365 пп. 2.1-2.4	Приятный, от слабого до сильного, без постороннего запаха	Приятный, сильный, без постороннего запаха	Приятный, сильный, без постороннего запаха	Приятный, сильный, без постороннего запаха
9	Вкус		Сладкий, приятный, без постороннего привкуса	Сладкий, приятный, без постороннего привкуса	Сладкий, приятный, без постороннего привкуса	Сладкий, приятный, без постороннего привкуса
10	Консистенция		Жидкий, частично или полностью закристаллиз	Жидкий	Жидкий	Жидкий



№	Определяемая характеристика	НД на метод испытаний	Нормативное значение по НД	Результаты испытаний образцов по №		
				1 (Контроль)	2 (Бета-глюкана)	3 (БиХит)
			ованный			
11	Выход товарного меда, кг $\pm 0,2$	-	-	38,7	49	45,8

Проанализировав полученные результаты исследования проб меда на органолептические показатели, можно сделать заключение что мед без признаков брожения, характеризуется выраженным сладким ароматом без посторонних оттенков и обладает приятными вкусовыми качествами во всех исследуемых группах, что соответствует требованиям ГОСТ 19792-2017 «Мед натуральный. Технические условия».

В группе, получавшей добавку с бета-глюканом, зафиксировано повышение диастазного числа до 26,3 единиц Готе. Диастазное число, отражающее количество ферментов диастазы в единице объема мёда, служит ключевым индикатором его биологической активности. Этот показатель является одним из важнейших при определении лекарственной ценности продукта, а также подтверждает его натуральность и зрелость. Тенденция к его увеличению может указывать на положительное влияние добавок на физиологическое состояние пчел.

Заключение

В ходе практического опыта было установлено, что применение иммуномодулирующих кормовых добавок на основе природных полисахаридов — бета-глюкана из вешенки обыкновенной (*Pleurotus ostreatus*) и хитозансодержащего препарата «БиХит» и использование современных технологий мониторинга (система «Апипульс») оказывает выраженное положительное влияние на состояние пчелиных семей. Наблюдалось усиление активности пчел, увеличение расплода и повышение общей жизнеспособности особей, что подтверждает иммуномодулирующий эффект исследуемых составов.

Анализ качества меда, полученного от опытных групп пчел, показал, что его физико-химические показатели и органолептические свойства соответствуют требованиям действующих ГОСТов и не уступают контрольным образцам. Проведенное исследование убедительно доказывает, что включение иммуномодулирующих кормовых добавок в рацион медоносных пчел является эффективным, безопасным приемом, позволяющим существенно повысить продуктивность пчел, укрепить здоровье пчелиных семей и получить натуральный мед высокого качества.

Конфликт интересов

Не указан.

Рецензия

Все статьи проходят рецензирование. Но рецензент или автор статьи предпочли не публиковать рецензию к этой статье в открытом доступе. Рецензия может быть предоставлена компетентным органам по запросу.

Conflict of Interest

None declared.

Review

All articles are peer-reviewed. But the reviewer or the author of the article chose not to publish a review of this article in the public domain. The review can be provided to the competent authorities upon request.

Список литературы / References

- Албулов А.И. Новая подкормка для медоносных пчел / А.И. Албулов, М.А. Фролова, А.К. Алексеев и др. // Ветеринарный врач. — 2024. — № 5. — С. 10–14.
- Кипрушкина Е.И. Влияние применения иммунного модулятора в качестве кормовой добавки для пчел на качество и биобезопасность меда / Е.И. Кипрушкина, А.А. Иванова, В.А. Иванов и др. // Вестник МАХ. — 2021. — № 2. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-primeneniya-immunnogo-modulyatora-v-kachestve-kormovoy-dobavki-dlya-pchel-na-kachestvo-i-biobezopasnost-meda> (дата обращения: 30.12.25).
- Мануриков Я.Н. Пчеловодство в Новгородской области: состояние, перспективы и потребительский спрос на медовую продукцию / Я.Н. Мануриков, У.Ю. Медведева // Пчеловодство. — 2025. — № 10. — URL: <https://beejournal.ru/annotatsii/pchelovodstvo-v-novgorodskoj-oblasti-sostoyanie-perspektivy-i-potrebitelskij-spros-na-medovuyu-produktsiyu> (дата обращения: 30.12.25).
- API Pulse : Официальный сайт. — 2023. — URL: <https://apipulse.ru/> (дата обращения: 30.12.25).
- Вахонина Е.А. Антиоксидантные соединения в продуктах пчеловодства / Е.А. Вахонина, Д.В. Митрофанов, С.Н. Есенкина и др. // Вестник РГАТУ. — 2020. — № 3. — DOI: 10.36508/RSATU.2020.62.88.001
- Мануриков Я.Н. Расширение ассортимента медовой продукции в ЛПХ «Мануриковы» / Я.Н. Мануриков, В.Д. Фролова // Молодежная наука: инновации и технологии : сборник материалов II региональной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов; под ред. А.С. Петрова, Т.В. Вобликова. — Великий Новгород : НовГУ им. Ярослава Мудрого, 2023. — С. 170–174.
- Пашаян С.А. Физико-химические и органолептические показатели мёда пчел разных пород / С.А. Пашаян, Ф.Г. Гизатуллина // АПК: инновационные технологии. — 2024. — № 3. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/fiziko-himicheskie-i-organolepticheskie-pokazateli-myoda-pchel-raznyh-porod> (дата обращения: 05.01.26).



8. Турсунбекова Н. Лабораторные показатели качества меда и влияние на общественное здоровье фальсифицированной медовой продукции / Н. Турсунбекова, Э. Бепиев, Р. Муратова // Вестник Ошского государственного университета. — Вып. 3. — Ош : Сельское хозяйство: агрономия, ветеринария и зоотехния, 2023. — С. 27–34. — DOI: 10.52754/16948696_2023_3_3

9. Ковалева Э.И. Опыт применения хитозана в составе подкормки для медоносных пчёл «Бихит» / Э.И. Ковалева, А.И. Албулов, М.А. Фролова и др. // Современные проблемы пчеловодства и апитерапии. — 2021. — № 1. — DOI: 10.51759/pchel_api_2021_122

10. Ющенко В.В. Анализ существующих систем мониторинга состояния пчелосемей / В.В. Ющенко // Молодой исследователь Дона. — 2025. — № 6. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-suschestvuyuschih-sistem-monitoringa-sostoyaniya-pchelosemey> (дата обращения: 02.02.26).

Список литературы на английском языке / References in English

1. Albulov A.I. Novaya podkormka dlya medonosnikh pchel [A new food supplement for honey bees] / A.I. Albulov, M.A. Frolova, A.K. Alekseev et al. // Veterinarnii vrach [The Veterinarian]. — 2024. — № 5. — P. 10–14. [in Russian]

2. Kiprushkina Ye.I. Vliyanie primeneniya immunnogo modulyatora v kachestve kormovoi dobavki dlya pchel na kachestvo i biobezопасnost meda [The effect of using an immune modulator as a feed additive for bees on the quality and biosafety of honey] / Ye.I. Kiprushkina, A.A. Ivanova, V.A. Ivanov et al. // Vestnik MAKh [Bulletin of MAKh]. — 2021. — № 2. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-primeneniya-immunnogo-modulyatora-v-kachestve-kormovoy-dobavki-dlya-pchel-na-kachestvo-i-biobezопасnost-med> (accessed: 30.12.25). [in Russian]

3. Manurikov Ya.N. Pchelovodstvo v Novgorodskoi oblasti: sostoyanie, perspektivi i potrebitelskii spros na medovuyu produktsiyu [Beekeeping in the Novgorod region: status, prospects and consumer demand for honey products] / Ya.N. Manurikov, U.Yu. Medvedeva // Pchelovodstvo [Beekeeping]. — 2025. — № 10. — URL: <https://beejournal.ru/annotatsii/pchelovodstvo-v-novgorodskoj-oblasti-sostoyanie-perspektivy-i-potrebitelskij-spros-na-medovuyu-produktsiyu> (accessed: 30.12.25). [in Russian]

4. API Pulse : official website. — 2023. — URL: <https://apipulse.ru/> (accessed: 30.12.25). [in Russian]

5. Vakhonina Ye.A. Antioksidantnie soedineniya v produktakh pchelovodstva [Antioxidant compounds in beekeeping products] / Ye.A. Vakhonina, D.V. Mitrofanov, S.N. Yesenkina et al. // Vestnik RGATU [Bulletin of RSATU]. — 2020. — № 3. — DOI: 10.36508/RSATU.2020.62.88.001 [in Russian]

6. Manurikov Ya.N. Rasshirenie assortimenta medovoi produktsii v LPKh «Manurikovi» [Expanding the range of honey products at the private farm "Manurikovi"] / Ya.N. Manurikov, V.D. Frolova // Molodezhnaya nauka: innovacii i tekhnologii [Youth Science: Innovations and Technologies] : Collection of Materials of the II Regional Scientific and Practical Conference of Young Scientists and Specialists; edited by A.S. Petrova, T.V. Voblikova. — Velikii Novgorod : NovGU im. Yaroslava Mudrogo, 2023. — P. 170–174. [in Russian]

7. Pashayan S.A. Fiziko-khimicheskie i organolepticheskie pokazateli myoda pchel raznykh porod [Physicochemical and Organoleptic Characteristics of Honey from Bees of Different Breeds] / S.A. Pashayan, F.G. Gizatullina // APK: innovatsionnie tekhnologii [Agro-Industrial Complex: Innovative Technologies]. — 2024. — № 3. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/fiziko-himicheskie-i-organolepticheskie-pokazateli-myoda-pchel-raznyh-porod> (accessed: 05.01.26). [in Russian]

8. Tursunbekova N. Laboratornie pokazateli kachestva meda i vliyanie na obshchestvennoe zdorove falsifitsirovannoi medovoi produktsii [Laboratory indicators of honey quality and the impact of adulterated honey products on public health] / N. Tursunbekova, E. Bepiev, R. Muratova // Vestnik Oshskogo gosudarstvennogo universiteta [Bulletin of Osh State University]. — Iss. 3. — Osh : Selskoe khozyaistvo: agronomiya, veterinariya i zootekhnika, 2023. — P. 27–34. — DOI: 10.52754/16948696_2023_3_3 [in Russian]

9. Kovaleva E.I. Oпит primeneniya khitozana v sostave podkormki dlya medonosnikh pchyl «Bikhit» [Experience of using chitosan in the composition of the feed for honey bees "Bikhit"] / E.I. Kovaleva, A.I. Albulov, M.A. Frolova et al. // Sovremennye problemi pchelovodstva i apiterapii [Modern problems of beekeeping and apitherapy]. — 2021. — № 1. — DOI: 10.51759/pchel_api_2021_122 [in Russian]

10. Yushchenko V.V. Analiz sushchestvuyushchikh sistem monitoringa sostoyaniya pchelosemei [Analysis of existing systems for monitoring the condition of bee colonies] / V.V. Yushchenko // Molodoi issledovatel Dona [Young Don researcher]. — 2025. — № 6. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-suschestvuyuschih-sistem-monitoringa-sostoyaniya-pchelosemey> (accessed: 02.02.26). [in Russian]