

Г.С.Мазина¹ ✉
А.А. Кузьмин¹
Е.А. Йылдырым^{2, 3}

¹Федеральный научный центр лубяных культур, Тверь, Россия
²ООО «БИОТРОФ+», Санкт-Петербург, Россия
³Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Пушкин, Санкт-Петербург, Россия

✉ g.mazina.psk@fncl.ru

Поступила в редакцию:	24.09.2024
Одобрена после рецензирования:	12.11.2024
Принята к публикации:	26.11.2024

© Мазина Г.С., Кузьмин А.А., Йылдырым Е.А.

Galina S. Mazina¹ ✉
Andrey A. Kuzmin¹
Elena A. Yildirim^{2, 3}

¹Federal Scientific Center of Bast Crops, Tver, Russia
²"BIOTROF+" Ltd., Saint-Petersburg, Russia
³St. Petersburg State Agrarian University, Pushkin, Saint-Petersburg, Russia

✉ g.mazina.psk@fncl.ru

Received by the editorial office:	24.09.2024
Accepted in revised:	12.11.2024
Accepted for publication:	26.11.2024

© Mazina G.S., Kuzmin A.A., Yildirim E.A.

Влияние БАД в весенних подкормках на плодovitость пчелиных маток и медопродуктивность пчелосемей

РЕЗЮМЕ

Актуальность. Исследования обуславливаются необходимостью изыскания биологически активных добавок нового поколения для улучшения работы репродуктивной функции пчелиных маток и повышения медопродуктивности пчелосемей.

Методы. Исследования проводились в 2022–2023 гг. на опытной пасеке Федерального научного центра лубяных культур Псковской области. Контрольная группа I в качестве подкормки получала 40%-ный раствор сахарозы. Опытная группа II получала 40%-ный раствор сахарозы с дополнительным введением «Арабиногалактана» 98,7% и серебра 1,3% в дозе 2 мг/кг живой массы пчел. Опытная группа III получала 40%-ный раствор сахарозы с дополнительным введением биологически активной добавки «ЭкстраКор» в дозе 2 мг/кг живой массы пчел. Оценку качества натурального пчелиного меда проводили в соответствии с требованиями ГОСТ 19792-2001 и ГОСТ Р 52451-2005.

Результаты. В результате проведенных исследований было установлено, что добавление в 40%-ный раствор сахарозы экспериментальной БАД «Арабиногалактан» (98,7%) с серебром (1,3%) достоверно повлияло на увеличение яйценоскости маток на 12,9%, что подействовало на более быстрое развитие семей и выход товарного меда, который увеличился на 36,8%. Добавление в 40%-ный раствор сахарозы биологически активной добавки «ЭкстраКор» привело к увеличению яйценоскости маток на 13,4%, прибавка по выходу товарного меда составила 32,7%.

Ключевые слова: БАД, «ЭкстраКор», «Арабиногалактан», плодovitость, пчелиная матка, медопродуктивность

Для цитирования: Мазина Г.С., Кузьмин А.А., Йылдырым Е.А. Влияние БАД в весенних подкормках на плодovitость пчелиных маток и медопродуктивность пчелосемей. *Аграрная наука*. 2024; 389(12): 84–88.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2024-389-12-84-88>

The effect of dietary supplements in spring top dressing on the fertility of queen bees and honey productivity of bee colonies

ABSTRACT

Relevance. The research is conditioned by the need to find biologically active additives of a new generation to improve the reproductive function of queen bees and increase the honey productivity of bee colonies.

Methods. The research was conducted in 2022–2023 at the experimental apiary of the Federal Scientific Center for Bast Crops of the Pskov region. Control group I received a 40% sucrose solution as a top dressing. Experimental group II received a 40% sucrose solution with additional administration of 98.7% "Arabinogalactan" and 1.3% silver at a dose of 2 mg/kg of live weight of bees. Experimental group III received a 40% sucrose solution with additional administration of the biologically active additive "ExtraCor" at a dose of 2 mg/kg of live weight of bees. The quality assessment of natural bee honey was carried out in accordance with the requirements of GOST 19792-2001 and GOST R 52451-2005.

Results. As a result of the conducted studies, it was found that the addition of experimental dietary supplement "Arabinogalactan" (98.7%) with silver (1.3%) to a 40% sucrose solution significantly affected the increase in the egg production of queens by 12.9%, which affected the faster development of families and the yield of commercial honey, which increased by 36.8%. The addition of the biologically active additive "ExtraCor" to a 40% sucrose solution led to an increase in the egg production of queens by 13.4%, an increase in the yield of commercial honey was 32.7%.

Key words: BAS, "ExtraCor", "Arabinogalactan", fertility, queen bee, honey productivity

For citation: Mazina G.S., Kuzmin A.A., Yildirim E.A. The effect of dietary supplements in spring top dressing on the fertility of queen bees and honey productivity of bee colonies. *Agrarian science*. 2024; 389(12): 84–88 (in Russian).

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2024-389-12-84-88>

Введение/Introduction

В последние годы наблюдается резкий рост массовой гибели пчелиных семей, которая наносит большой экономический и экологический ущерб [1]. Он обусловливается разными причинами, элиминирующая эффективность которых зависит от паразитарных и инфекционных заболеваний, от внутривидовой гибридизации и бесконтрольного применения пестицидов [2, 3], экологической ситуации, физиологического состояния и нарушения среды обитания пчел [4–6], а также при нарушении микробиома кишечника и распространения патогенов при перевозке большого количества пчелиных семей [7, 8].

Продуктивность и зимостойкость пчелиных семей на северо-западе России зависят во многом от силы семьи, которая определяется в основном плодовитостью пчелиных маток. В связи с этим для стимуляции репродуктивной функции пчелиных маток перспективным является использование различных биологически активных добавок (БАД). В последние годы нашли широкое применение в пчеловодстве такие БАД, как полизин, мелакрил, сукцинат хитозана и др. [9].

В исследованиях установлена высокая эффективность применения «Дигидрокверцетина» (ДКВ) и «Арабиногалактана» (АГ), способствующих повышению продуктивности и устойчивости животных к различным заболеваниям [10]. Применение «Дигидрокверцетина» и «Арабиногалактана» в пчеловодстве положительно влияет на увеличение продолжительности жизни и улучшение физиологического состояния [11].

Стимулирующие эффекты БАД связаны с усилением пищеварительных, синтетических и обменных функций желудочно-кишечного тракта, регуляции механизмов газообмена и обмена энергии. Активизируя физиологические процессы, они могут косвенно влиять на восстановление нарушенных процессов, усиливать функции организма, увеличивая его сопротивляемость к повреждающим воздействиям и развитию патологических процессов, тем самым повышая иммунитет, сохранность и продуктивность животных [12–14].

В период весенне-летнего сезона пчелосемьи должны быть готовы к сбору меда, а это значит, что они всегда должны быть сильными, здоровыми и с большим количеством летной пчелы. Для решения этой проблемы пчеловод должен обеспечить пчелосемьи благоприятными условиями для более быстрого наращивания молодой пчелы. С этой целью впервые были изучены экспериментальные кормовые добавки смеси «Арабиногалактана» с серебром и регулятором роста «ЭкстраКор».

«ЭкстраКор» (АО «Аметис», Россия) — препарат растительного происхождения на основе натуральных экстрактов, полученных путем переработки из коры лиственницы даурской (лиственницы Гмелины), для сельскохозяйственных животных и птицы, применяется в растениеводстве как регулятор роста. Препарат обладает широким спектром физиологической активности, является высокоэффективным антидотом [15]. Применение экстракта коры лиственницы увеличивает прирост живой массы, повышает резистентность организма [16].

«Арабиногалактан» — природный водорастворимый полисахарид, экстрагируемый из древесины лиственницы, обладает разнообразным спектром биологических свойств, широко используется в различных отраслях промышленности и животноводстве [12].

Цель исследования — изучить влияние БАД «Арабиногалактан» (98,7%) с серебром (1,3%) и препарата «ЭкстраКор» в весенних подкормках на плодовитость маток и медопродуктивность семей.

Материалы и методы исследования / Materials and methods

Исследования проводились в 2022–2023 гг. на опытной пасеке Федерального научного центра лубяных культур (ФГБНУ ФНЦ ЛК, Псковский р-н, Псковская обл., Россия).

Для проведения опыта на стационарной пасеке методом аналогов были подобраны пчелиные семьи (помеси карпатской и среднерусской породы), имеющие маток-сестер одного возраста, равные по количеству занимаемых улочек, количеству рамок печатного расплода, корма. Пчелиные семьи на пасеке содержались в 14 рамочных ульях. Из них были сформированы контрольные и опытные группы.

В 2022 году опыт проводился в 3-кратной повторности, в 2023-м — в 4-кратной.

Контрольная группа I в качестве подкормки получала 40%-ный раствор сахарозы, опытная группа II — 40%-ный раствор сахарозы с дополнительным введением «Арабиногалактана» 98,7% и серебра 1,3% (АО «Аметис», Россия) в дозе 2 мг/кг живой массы пчел., опытная группа III — чистый 40%-ный раствор сахарозы с добавлением препарата «ЭкстраКор» в дозе 2 мг/кг живой массы пчел.

За период исследований были проведены по 12 подкормок пчелиных семей опытных и контрольной групп с интервалом в 3 суток. Разовая доза раствора на семью составляла 200 мл 40%-ной сахарозы и БАД согласно вариантам опыта.

Влияние БАД в весенних подкормках пчелосемей на плодовитость маток оценивали путем подсчета количества запечатанных ячеек в семьях через каждые 12 суток (период развития пчел от предкуколки до стадии имаго). Для подсчета использовали рамку-сетку с квадратами 5 x 5 см, вмещающими 100 пчелиных ячеек с расплодом¹.

Медопродуктивность определяли путем взвешивания откачанного меда от каждой семьи отдельно. Оценку качества натурального пчелиного меда проводили в соответствии с требованиями ГОСТ 19792-2001² и ГОСТ Р 52451-2005³.

Статистическую обработку данных проводили в программе Microsoft Office Excel (США).

Результаты и обсуждение / Results and discussion

При изучении влияния БАД в весенних подкормках с 23 апреля по 29 мая 2022 года на репродуктивную функцию пчелиных маток достоверно установили их положительное влияние.

При анализе данных установлено, что самая высокая яйценоскость маток в первом учетном периоде была во втором варианте опыта и составила в среднем по семьям 1573 яйца в сутки, что на 8,6% больше, чем на контроле (табл. 1).

Во втором учетном периоде максимальная яйценоскость маток была в опытной группе III и составила в среднем по группе на семью 2266 яиц в сутки, что на 28,6% больше, чем на контроле. В третьем учетном периоде была самая высокая яйценоскость маток по всем

¹ Шагун Я.Л. Методические указания к постановке экспериментов в пчеловодстве. М.: Россельхозакадемия. 2000; 10.

² ГОСТ 19792-2001 Мед натуральный. Технические условия.

³ ГОСТ Р 52451-2005 Меды монофлорные. Технические условия.

Таблица 1. Влияние БАД на плодовитость маток в пчелиных семьях в весенний период 2022 г. (в среднем на одну семью)
Table 1. The effect of dietary supplements on the fertility of queens in bee colonies in the spring period for 2022 (on average per family)

Вариант опыта	Количество яиц, отложенных за 12 дней, шт.				В среднем за сутки, шт. (по периодам)			Всего расплода за время проведения опыта
	23.04 (начало опыта)	05.05	17.05	29.05	05.05	17.05	29.05	
Контрольная группа I								
среднее	13 342	17 370	21 146	27 439	1448	1762	2287	65 955
%					100			
Опытная группа II								
среднее	13 090	18 880	25 425	32 473	1573	2119	2706	76 778
%					+8,6	+20,3	+18,3	+16,4
Опытная группа III								
среднее	12 838	18 628	27 187	31 215	1552	2266	2601	77 030
%					+7,2	+28,6	+13,7	+16,8
Наименьшая существенная разница (НСР) _{0,05} = 247 шт. (3,7%)								

Наименьшая существенная разница (НСР)_{0,05} = 247 шт. (3,7%)

Таблица 2. Влияние БАД на плодовитость маток в пчелосемьях в весенний период 2023 г. (в среднем на одну семью)
Table 2. The effect of dietary supplements on the fertility of queens in bee colonies in the spring of 2023 (on average per family)

Вариант опыта	Количество яиц, отложенных за 12 дней, шт.				В среднем за сутки, шт. (по периодам)			Всего расплода за время проведения опыта
	12.04 (начало опыта)	24.04	06.05	18.05	24.04	06.05	18.05	
Контрольная группа I								
среднее	1133	8874	10573	14160	739	881	1180	33 606
%					100			
Опытная группа II								
среднее	1321	10 196	11 328	14 160	850	944	1180	35 683
%					+15,0	+7,2	0,0	+6,2
Опытная группа III								
среднее	1132	11 328	12 083	12 461	944	1007	1039	35 872
%					+27,7	+14,3	-11,9	+6,7
(HCP) _{0,05} = 125 шт. (3,9%)								

(НСР)_{0,05} = 125 шт. (3,9%)

группам, однако самая большая — в опытной группе II (2706 яиц в сутки), что на 18,3% больше в сравнении с контролем.

Использование в подкормках пчелиных семей «Арабиногалактана» с серебром способствовало увеличению яйценоскости маток на 16,4% по отношению к контролю, что позволило увеличить силу семьи на 10 823 молодые пчелы. Наибольшее влияние на репродуктивную функцию маток было отмечено в семьях, где в качестве БАД применяли «ЭкстраКор», здесь сила семьи в сравнении с контролем увеличилась на 16,8%, или на 11 045 молодых пчел.

В 2023 году, согласно данным (табл. 2), добавление исследуемых БАД в весеннюю подкормку пчелосемей способствовало резкому увеличению яйценоскости пчелиных маток к первому учетному периоду.

Так, при применении в подкормке пчелосемей «Арабиногалактана» с серебром яйценоскость маток к первому учетному периоду была на 15% выше, чем при подкормке чистой 40%-ной сахарозой. Во втором учетном периоде яйценоскость маток по отношению к контролю снизилась и составила в среднем по группе 944 яйца в сутки, что больше на 7,2%, чем на контроле. К моменту завершения учетов средняя яйценоскость маток в опытной группе с «Арабиногалактаном» и серебром была на одном уровне с контролем — 1180 яиц в сутки.

Максимальная разница яйценоскости маток по отношению к контролю отмечена в первом учетном периоде в опытной группе III с использованием «ЭкстраКор» — 27,7%. Дальнейшее применение в подкормках

Таблица 3. Влияние БАД на плодовитость маток в пчелиных семьях за 2022–2023 гг. (в среднем на одну семью)

Table 3. The effect of dietary supplements on the fertility of queens in bee colonies in 2022–2023 (on average per family)

Варианты опыта	Количество яиц, шт.						Всего расплода, шт.
	отложенных за 12 дней			в среднем за сутки (по периодам)			
	I	II	III	I	II	III	
Контрольная группа I							
среднее	13 122	15 860	20 799	1094	1322	1733	49 781
%				100			
Опытная группа II							
среднее	14 538	18 376	23 317	1212	1531	1943	56 231
%	+10,8	+15,8	+12,1	+10,8	+15,8	+12,1	+12,9
Опытная группа III							
среднее	14 978	19 635	21 838	1248	1636	1820	56 451
%				+14,1	+23,8	+5,0	+13,4

пчелосемей данного препарата привело к тому, что к последнему учетному периоду яйценоскость маток в опытной группе III была в среднем на 11,9% ниже, чем в контрольной группе I.

Всего за период исследования в опытной группе с «Арабиногалактаном» и серебром получено в среднем на одну пчелосемью 35 683 яйца, что на 2077 яиц (или на 6,2%) больше, чем в контрольной группе I. В варианте с добавлением в 40%-ную сахарозу препарата «ЭкстраКор» получено на 2266 яиц (или на 6,7%) больше пчелиного расплода, чем в контрольной группе I.

За 2 года проведения исследований применение «Арабиногалактана» с серебром и препарата «ЭкстраКор» в весенних подкормках пчелосемей способствовало повышению яйценоскости пчелиных маток в среднем на 12,9% и 13,4% соответственно (табл. 3).

Благодаря добавлению в подкормки БАД в весенний период в течение 2 лет удалось получить в среднем на семью дополнительно по группе, где применяли «Арабиногалактан» с серебром, 12 900 молодых пчел, с «ЭкстраКор» — 13 311.

Мед является одним из основных продуктов в пчеловодстве, который обладает антиоксидантными и противомикробными свойствами [17]. Изучение влияния БАД на медовую продуктивность пчелосемей показало, что средний выход товарного меда на одну пчелосемью в среднем за год в опытной группе II составил 45,5 кг, что на 11,3 кг больше, чем на контроле (рис. 1).

Рис. 1. Продуктивность пчелосемей при использовании БАД в весенних подкормках за 2022 год: НСР_{0,05} = 3,4 кг; точность опыта, m% = 4,2%; контрольная группа I — 40%-ный раствор сахарозы, опытная группа II — 40%-ный раствор сахарозы + «Арабиногалактан» (98,7% + серебро 1,3%) в дозе 2 мг/кг живой массы пчел, опытная группа III — 40%-ный раствор сахарозы + «ЭкстраКор» в дозе 2 мг/кг живой массы пчел

Fig. 1. Productivity of bee colonies when using dietary supplements in spring top dressing for 2022: HCR_{0.05} = 3.4 kg; experimental accuracy, m% = 4.2%; control group I — 40% sucrose solution, experimental group II — 40% sucrose solution + "Arabinogalactan" (98.7% + silver 1.3%) at a dose of 2 mg / kg of live weight of bees, experimental group III — 40% sucrose solution + "ExtraCor" at a dose of 2 mg/kg of live weight of bees

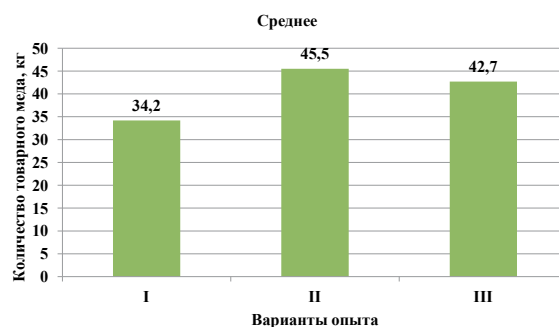
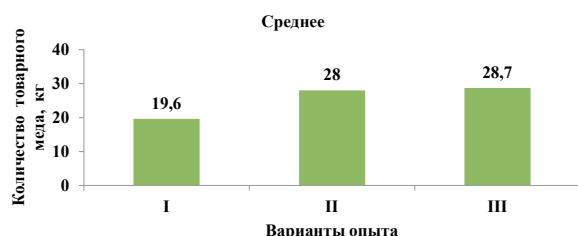


Рис. 2. Продуктивность пчелосемей при использовании БАД в весенних подкормках за 2023 год: НСР_{0,05} = 5,8 кг; точность опыта, $m\%$ = 7,0%; контрольная группа I — 40%-ный раствор сахарозы; опытная группа II — 40%-ный раствор сахарозы + «Арабиногалактан» (98,7% + серебро 1,3%) в дозе 2 мг/кг живой массы пчел; опытная группа III — 40%-ный раствор сахарозы + «ЭкстраКор» в дозе 2 мг/кг живой массы пчел

Fig. 2. Productivity of bee colonies when using dietary supplements in spring top dressing for 2023: НСР_{0,05} = 5.8 kg; experimental accuracy, $m\%$ = 7.0%; control group I — 40% sucrose solution; experimental group II — 40% sucrose solution + "Arabinogalactan" (98.7% + silver 1.3%) at a dose of 2 mg/kg of live weight of bees; experimental group III — 40% sucrose solution + "ExtraCor" at a dose of 2 mg/kg of live weight of bees



В опытной группе III выход товарного меда составил в среднем по семьям 28,7 кг, что на 8,5 кг больше, чем на контроле.

Больше всего товарного меда было получено в опытной группе II, где применяли в весенних подкормках «Арабиногалактан» с серебром в дозе 2 мг/кг живой массы пчел, здесь в сравнении с контрольной группой было получено дополнительно в среднем на одну семью по 11,3 кг меда.

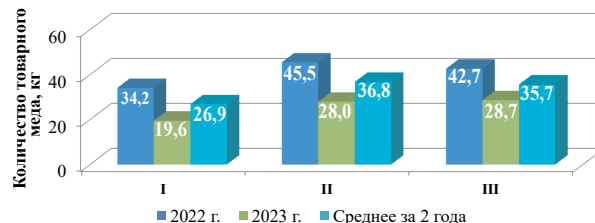
В результате анализа полученных данных по медовой продуктивности пчелосемей в 2023 году было установлено, что выход товарного меда в среднем с пчелиной семьи в контрольной группе I составил 19,6 кг (рис. 2), в то в то время как в опытной группе II — 28 кг, а в опытной группе III с «ЭкстраКор» — 28,7 кг, что на 8,4 кг и 9,1 кг больше, чем при подкормке пчелосемей 40%-ной сахарозой, при НСР_{0,05} = 5,8 кг.

Анализ данных о применении БАД в ранних весенних подкормках пчелиных семей свидетельствует о достоверном их влиянии на увеличение медовой продуктивности опытных пчелосемей.

В результате проведенных исследований в течение 2 лет было установлено, что выход товарного меда в опытной группе II, где применяли «Арабиногалактан»

Рис. 3. Продуктивность пчелосемей при использовании БАД в весенних подкормках за 2022–2023 гг.: НСР_{0,05} = 4,6 кг; точность опыта, $m\%$ = 5,6%; контрольная группа I — 40%-ный раствор сахарозы; опытная группа II — 40%-ный раствор сахарозы + «Арабиногалактан» (98,7% + серебро 1,3%) в дозе 2 мг/кг живой массы пчел; опытная группа III — 40%-ный раствор сахарозы + «ЭкстраКор» в дозе 2 мг/кг живой массы пчел

Fig. 3. Productivity of bee colonies when using dietary supplements in spring top dressing for 2022–2023: НСР_{0,05} = 4.6 kg; experimental accuracy, $m\%$ = 5.6%; control group I — 40% sucrose solution; experimental group II — 40% sucrose solution + "Arabinogalactan" (98.7% + silver 1.3%) at a dose of 2 mg / kg of live weight of bees; experimental group III — 40% sucrose solution + "ExtraCor" at a dose of 2 mg / kg of live weight of bees



и серебро, в среднем по семьям составил 36,8 кг, разница с контрольной группой I составила 9,9 кг товарного меда (рис. 3).

В опытной группе III было получено 35,7 кг товарного меда, в контрольной группе I — 26,9 кг, существенная разница составила 8,8 кг при НСР_{0,05} = 4,6 кг. Больше всего товарного меда получено в опытной группе II. Это говорит о том, что добавление «Арабиногалактана» (98,7% + серебро 1,3%) в дозе 2 мг/кг живой массы пчел в весенних подкормках было самым эффективным.

Выводы/Conclusion

В результате исследований установлено, что добавление в 40%-ный раствор сахарозы изучаемых БАД «Арабиногалактан» (98,7%) с серебром (1,3%) в дозе 2 мг/кг и «ЭкстраКор» в дозе 2 мг/кг живой массы пчел. Добавление «Арабиногалактана» (98,7%) с серебром (1,3%) достоверно повлияло на увеличение яйценоскости маток на 12,9%, а выход товарного меда увеличился на 36,8%. Добавление в 40%-ный раствор сахарозы биологически активной добавки «ЭкстраКор» привело к увеличению яйценоскости маток на 13,4%, прибавка по выходу товарного меда составила 32,7%.

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.

ФИНАНСИРОВАНИЕ

Исследования выполнены при поддержке Минобрнауки РФ в рамках государственного задания ФГБНУ «Федеральный научный центр лубяных культур» (тема № FGSS-2024-0001).

FUNDING

The research was carried out with the support of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation within the framework of the State Task of the Federal State Budgetary Institution "Federal Scientific Center for Bast Crops" (topic No. FGSS-2024-0001).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Zayed A. Bee genetics and conservation. *Apidologie*. 2009; 40(3): 237–262. <https://doi.org/10.1051/apido/2009026>
2. Cornman R.S. et al. Pathogen Webs in Collapsing Honey Bee Colonies. *PLoS ONE*. 2012; 7(8): e43562. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0043562>
3. Genersch E., Evans J.D., Fries I. Honey bee disease overview. *Journal of Invertebrate Pathology*. 2010; 103(S): S2–S4. <https://doi.org/10.1016/j.jip.2009.07.015>
4. Bartomeus I., Park M.G., Gibbs J., Danforth B.N., Lakso A.N., Winfree R. Biodiversity ensures plant-pollinator phenological synchrony against climate change. *Ecology Letters*. 2013; 16(11): 1331–1338. <https://doi.org/10.1111/ele.12170>
5. López-Urbe M.M., Soro A., Jha S. Conservation genetics of bees: advances in the application of molecular tools to guide bee pollinator conservation. *Conservation Genetics*. 2017; 18(3): 501–506. <https://doi.org/10.1007/s10592-017-0975-1>
6. Cameron E.C., Franck P., Oldroyd B.P. Genetic structure of nest aggregations and drone congregations of the southeast Asian stingless bee *Trigona collina*. *Molecular Ecology*. 2004; 13(8): 2357–2364. <https://doi.org/10.1111/j.1365-294X.2004.02194.x>

REFERENCES

1. Zayed A. Bee genetics and conservation. *Apidologie*. 2009; 40(3): 237–262. <https://doi.org/10.1051/apido/2009026>
2. Cornman R.S. et al. Pathogen Webs in Collapsing Honey Bee Colonies. *PLoS ONE*. 2012; 7(8): e43562. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0043562>
3. Genersch E., Evans J.D., Fries I. Honey bee disease overview. *Journal of Invertebrate Pathology*. 2010; 103(S): S2–S4. <https://doi.org/10.1016/j.jip.2009.07.015>
4. Bartomeus I., Park M.G., Gibbs J., Danforth B.N., Lakso A.N., Winfree R. Biodiversity ensures plant-pollinator phenological synchrony against climate change. *Ecology Letters*. 2013; 16(11): 1331–1338. <https://doi.org/10.1111/ele.12170>
5. López-Urbe M.M., Soro A., Jha S. Conservation genetics of bees: advances in the application of molecular tools to guide bee pollinator conservation. *Conservation Genetics*. 2017; 18(3): 501–506. <https://doi.org/10.1007/s10592-017-0975-1>
6. Cameron E.C., Franck P., Oldroyd B.P. Genetic structure of nest aggregations and drone congregations of the southeast Asian stingless bee *Trigona collina*. *Molecular Ecology*. 2004; 13(8): 2357–2364. <https://doi.org/10.1111/j.1365-294X.2004.02194.x>

7. Audisio M.C., Torres M.J., Sabatè D.P., Ibarguren C., Apella M.C. Properties of different lactic acid bacteria isolated from *Apis mellifera* L. bee-gut. *Microbiological Research*. 2011; 166(1): 1–13. <https://doi.org/10.1016/j.micres.2010.01.003>
8. Ilyasov R., Gaifullina L., Saltykova E., Poskryakov A., Nikolenko A. Review of the Expression of Antimicrobial Peptide Defensin in Honey Bees *Apis Mellifera* L. *Journal of Apicultural Science*. 2012; 56(1): 115–124. <https://doi.org/10.2478/v10289-012-0013-y>
9. Еськов Е.К., Ушарнов Д.О., Ярошевич Г.С. Сравнительное изучение влияния биологических препаратов и ультрадисперсного селена на плодovitость пчелиных маток. *Аграрная Россия*. 2012; (12): 11–13. <https://elibrary.ru/tmvlkv>
10. Фомичев Ю.П. и др. Нормализация метаболизма и повышение качества молока у первотелок в транзитный период. *Достижения науки и техники АПК*. 2012; (8): 31–33. <https://elibrary.ru/pscybgl>
11. Еськов Е.К., Ярошевич Г.С., Кострова Г.А., Мазина Г.С., Кузьмин А.А. Влияние биофлавоноида (дигидрокверцетина) на продолжительность жизни и физиологическое состояние гибридов (F1) итальянской популяции пчел. *Известия Великолукской государственной сельскохозяйственной академии*. 2018; (3): 2–8. <https://elibrary.ru/yoqzqj>
12. Фомичев Ю.П., Никанова Л.А. Дигидрокверцетин и арабиногалакта — природные биорегуляторы, применение в сельском хозяйстве и пищевой промышленности. *Актуальная биотехнология*. 2019; (3): 279–283. <https://elibrary.ru/rqsphi>
13. Никанова Л.А., Фомичев Ю.П. Использование экстракта коры лиственницы в кормлении свиней. *Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии*. 2024; (1): 131–136. <https://doi.org/10.36871/vet.san.hyg.ecol.202401019>
14. Фомичев Ю.П. Эффективность комплексного применения антиоксиданта «Дигидрокверцетин» и пребиотика «Арабиногалактан» при выращивании телят в молочный период. *Ветеринария, зоотехния и биотехнология*. 2021; (4): 47–55. <https://doi.org/10.36871/vet.zoo.bio.202104007>
15. Иванова С.З. и др. Флавоноидные соединения коры лиственницы сибирской и лиственницы Гмелина. *Химия растительного сырья*. 2002; (4): 5–13. <https://elibrary.ru/hwingn>
16. Аминова А.Л., Юмагузин И.Ф., Шарифьянов Б.Г., Колесник А.Б. Эффективность применения экстракта коры лиственницы в качестве кормовой добавки для телят. *Аграрная наука*. 2023; (6): 45–49. <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2023-371-6-45-49>
17. DongYun Kang, Ara Seol, JeChang Oh, YoonKoo Jung, Hee Han, JooSang Chung. Analyzing the Management Characteristics of Beekeeping Households According to Their Beekeeping Types. *Journal of Apiculture*. 2017; 32(1): 1–9 (на кор. яз.). <https://doi.org/10.17519/apiculture.2017.04.32.1.1>

ОБ АВТОРАХ

Галина Степановна Мазина¹

научный сотрудник
g.mazina.psk@fncl.ru
<https://orcid.org/0000-0002-5019-4240>

Андрей Андреевич Кузьмин¹

старший научный сотрудник
a.kuzmin.psk@fncl.ru
<https://orcid.org/0000-0002-6675-3537>

Елена Александровна Йылдырым^{2, 3}

доктор биологических наук
deniz@biotrof.ru
<https://orcid.org/0000-0002-5846-5105>

¹Федеральный научный центр лубяных культур, Комсомольский пр-т, 17/56, Тверь, 170041, Россия

²ООО «БИОТРОФ+», Загребский бульвар, 19/1, Санкт-Петербург, 192284, Россия

³Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Петербургское шоссе, 2, Пушкин, Санкт-Петербург, 196601, Россия

7. Audisio M.C., Torres M.J., Sabatè D.P., Ibarguren C., Apella M.C. Properties of different lactic acid bacteria isolated from *Apis mellifera* L. bee-gut. *Microbiological Research*. 2011; 166(1): 1–13. <https://doi.org/10.1016/j.micres.2010.01.003>

8. Ilyasov R., Gaifullina L., Saltykova E., Poskryakov A., Nikolenko A. Review of the Expression of Antimicrobial Peptide Defensin in Honey Bees *Apis Mellifera* L. *Journal of Apicultural Science*. 2012; 56(1): 115–124. <https://doi.org/10.2478/v10289-012-0013-y>

9. Eskov E.K., Usharnov D.O., Yaroshevich G.S. Comparative studying of influence of biological preparations and ultra disperse selenium fruitfulness of queen bees. *Agrarnaya Rossiya*. 2012; (12): 11–13 (in Russian). <https://elibrary.ru/tmvlkv>

10. Fomichev Yu.P. et al. Normalisation of metabolism and increase milk quality in first calving cows during of transition period. *Achievements of science and technology in agribusiness*. 2012; (8): 31–33 (in Russian). <https://elibrary.ru/pscybgl>

11. Eskov E.K., Yaroshevich G.S., Kostrova G.A., Mazina G.S., Kuzmin A.A. Influence of bioflavonoid (dihydroquercetin) on life expectancy and physiological state of hybrids (F1) of the Italian bee population. *Izvestiya of Velikiye Luki State Agricultural Academy*. 2018; (3): 2–8 (in Russian). <https://elibrary.ru/yoqzqj>

12. Fomichev Yu.P., Nikanova L.A. Dihydroquercetin and arabinogalactan are natural bioregulators used in agriculture and the food industry. *Topical biotechnology*. 2019; (3): 279–283 (in Russian). <https://elibrary.ru/rqsphi>

13. Nikanova L.A., Fomichev Yu.P. Use of larch bark extract in feeding pigs. *Problems of veterinary sanitation, hygiene and ecology*. 2024; (1): 131–136 (in Russian). <https://doi.org/10.36871/vet.san.hyg.ecol.202401019>

14. Fomichev Yu.P. The effectiveness of the complex application of the antioxidant "Dihydroquercetin" and the prebiotic "Arabinogalactan" in the cultivation of calves during the dairy period. *Veterinary, Zootechnics and Biotechnology*. 2021; (4): 47–55 (in Russian). <https://doi.org/10.36871/vet.zoo.bio.202104007>

15. Ivanova S.Z. et al. Flavonoid compounds of the bark of Siberian larch and Gmelin larch. *Chemistry of plant raw material*. 2002; (4): 5–13 (in Russian). <https://elibrary.ru/hwingn>

16. Aminova A.L., Yumaguzin I.F., Sharifyanov B.G., Kolesnik A.B. Efficiency of using larch bark extract as a feed additive for calves. *Agrarianscience*. 2023; (6): 45–49 (in Russian). <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2023-371-6-45-49>

17. DongYun Kang, Ara Seol, JeChang Oh, YoonKoo Jung, Hee Han, JooSang Chung. Analyzing the Management Characteristics of Beekeeping Households According to Their Beekeeping Types. *Journal of Apiculture*. 2017; 32(1): 1–9 (in Korean). <https://doi.org/10.17519/apiculture.2017.04.32.1.1>

ABOUT THE AUTHORS

Galina Stepanovna Mazina¹

Research Associate
g.mazina.psk@fncl.ru
<https://orcid.org/0000-0002-5019-4240>

Andrey Andreevich Kuzmin¹

Senior Researcher
a.kuzmin.psk@fncl.ru
<https://orcid.org/0000-0002-6675-3537>

Elena Alexandrovna Yildirim^{2, 3}

Doctor of Biological Sciences
deniz@biotrof.ru
<https://orcid.org/0000-0002-5846-5105>

¹Federal Scientific Center of Bast Crops: 17/56 Komsomolsky Prospekt, Tver, 170041, Russia

²BIOTROF+ Ltd., 19/1 Zagreb Boulevard, St. Petersburg, 192284, Russia

³St. Petersburg State Agrarian University, 2 Peterburgskoe shosse, Pushkin, St. Petersburg, 196601, Russia

Природные кормовые добавки из лиственницы даурской



ЛА ИТОЛ®
АРАБИНОГАЛАКТАН

источник растворимых
пищевых волокон

ЭКСТРАКОР
танины из
лиственницы

АО «Аметис»
675000, Амурская область,
г. Благовещенск, ул. Набережная, д. 68
тел: +7(4162)33-34-42,
market@ametis.ru www.ametis.ru

- положительно влияет на продолжительности жизни пчел;
- способствует повышению интенсивности роста животных и птицы;
- способствует оптимальному развитию пищеварительной системы.

- способствует увеличению продолжительности жизни пчел на 16,2%;
- в кормлении поросят и телят стабилизирует работу кишечника, предотвращает диарею;
- улучшает продуктивность.