



## Применение трутнёвого расплода в рациональном питании и апитерпии

© 2021. Д. В. Митрофанов✉, Н. В. Будникова, А. З. Брандорф

ФГБНУ «Федеральный научный центр пчеловодства», г. Рыбное, Российская Федерация

Трутнёвый расплод представляет собой совокупность развивающихся особей (личинок, предкуколок и куколок) трутней – мужских особей пчелиной семьи. Трутнёвый расплод используется для выработки гомогената, который стабилизируют тем или иным способом для достижения оптимальной сохранности биологически активных веществ. Интерес к трутневому расплоду как богатому источнику макро- и микронутриентов неуклонно возрастает. Целью настоящего обзора является обобщение накопленных сведений о применении трутневого расплода в рациональном питании и апитерпии. Рассмотрены показатели качества и безопасности трутневого расплода, приводятся требования нормативной документации к продуктам на его основе. Показана необходимость жёсткого соблюдения условий хранения гомогената трутнёвого расплода, при нарушении которых происходит быстрая порча гомогената. Это обуславливает необходимость стабилизации трутневого расплода, что позволяет сохранить его свойства при меньших требованиях к условиям хранения. Приведены группы нутриентов, входящих в состав трутневого расплода и обуславливающих его биологическую активность и направления применения. Среди них липиды, в том числе фосфолипиды и уникальные деценовые кислоты, белки, пептиды и аминокислоты, вещества, содержащие сульфидильные группы, флавоноидные и другие фенольные соединения, углеводы, стероидные вещества, среди которых гормоны и гормоноподобные соединения, минеральные элементы. Описаны продукты на основе трутнёвого расплода и биологические эффекты от их использования: актопротекторный, анаболический, иммуномодулирующий, эндокринотропный, нейротропный, нутритивный и косметический. Проанализированные данные указывают на высокую актуальность дальнейшего внедрения препаратов трутневого расплода в нутрициологическую и апитерапевтическую практику, что послужит инструментом коррекции рациона современного человека, страдающего от болезней цивилизации, во многом связанных с нарушением соотношения и количества нутриентов в рационе.

**Ключевые слова:** нутрициология, гомогенат, стабилизация, нетрадиционная пища

**Благодарности:** работа выполнена при поддержке Минобрнауки РФ в рамках Государственного задания ФГБНУ «Федеральный научный центр пчеловодства» (тема №0642-2018-0009).

Авторы благодарят рецензентов за вклад в экспертную оценку работы.

**Конфликт интересов:** авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

**Для цитирования:** Митрофанов Д. В., Будникова Н. В., Брандорф А. З. Применение трутнёвого расплода в рациональном питании и апитерпии. Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2021;22(2):188-203.  
DOI: <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2021.22.2.188-203>

Поступила: 11.02.2021

Принята к публикации: 18.03.2021

Опубликована онлайн: 19.04.2021

## Application of drone brood in rational nutrition and apitherapy

© 2021. Dmitriy V. Mitrofanov✉, Natalya V. Budnikova, Anna Z. Brandorf

Federal Research Center for Beekeeping, Rybnoe, Russian Federation

Drone brood is a collection of developing individuals (larvae, prepupae and pupae) of drones - males of a bee colony. Drone brood is used to produce a homogenate, which is stabilized in one way or another to achieve optimal preservation of biologically active substances. Interest in drone brood as a rich source of macro- and micronutrients is steadily increasing. The purpose of this review is to summarize the collected data on the use of drone brood in rational nutrition and apitherapy. The indicators of the quality and safety of drone brood are reviewed, the requirements of regulatory documents for products based on it are given. The necessity of strict adherence to the storage conditions of the drone brood homogenate is shown, in case of violation of which there is a rapid deterioration of the homogenate. This necessitates stabilization of the drone brood, which makes it possible to preserve its properties with lower requirements for storage conditions. The groups of nutrients that make up the drone brood and determine its biological activity and directions of application are given. Among them are lipids, including phospholipids and unique decenoic acids, proteins, peptides and amino acids, substances containing sulfhydryl groups, flavonoid and other phenolic compounds, carbohydrates, steroid substances, including hormones and hormone-like compounds, mineral elements. Products based on drone brood and biological effects of their use are described: actoprotective, anabolic, immunomodulatory, endocrinotropic, neurotropic, nutritional and cosmetic. The analyzed data indicate the high relevance of the further introduction of drone brood preparations into nutritional and apitherapeutic practice, which will serve as a tool for correcting the diet of a modern person suffering from a disease of civilization, largely associated with a violation of the ratio and amount of nutrients in the diet.

**Keywords:** nutriology, homogenate, stabilization, unconventional food

**Acknowledgment:** the research was carried out under the support of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation within the state assignment of Federal Research Center for Beekeeping (theme No. 0642-2018-0009).

The authors thank the reviewers for their contribution to the peer review of this work.

*Conflict of interest:* the authors stated no conflict of interest.

*For citations:* Mitrofanov D. V., Budnikova N. V., Brandorf A. Z. Application of drone brood in rational nutrition and apiterapy. *Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka* = Agricultural Science Euro-North-East. 2021;22(2):188-203. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2021.22.2.188-203>

Received: 11.02.2021

Accepted for publication: 18.03.2021

Published online: 19.04.2021

Трутни – это особи мужского пола. В отличие от пчелы и матки, трутни гаплоидны и развиваются из неоплодотворённых яиц. Трутнёвый расплод характеризуется схожими с маточным молочком физико-химическими свойствами и качественным составом. Содержание протеина, восстанавливающих сахаров, макро- и микроэлементов трутневого расплода и маточного молочка идентично. Однако трутнёвый расплод отличается от маточного молочка по содержанию ненасыщенных кислот (по показателю окисляемости), pH, массовой доли воды. Он уступает по содержанию деценовых кислот, но имеет значительно большие уровни сульфгидрильных групп тестостерона, прогестерона и эстрадиола<sup>1</sup>. Также маточное молочко довольно дорогой продукт.

Получение гомогената трутневого расплода экономически выгодно, так как стоимость этой дополнительной продукции пчеловодства превышает затраты на ее производство. Уровень рентабельности при получении гомогената трутневого расплода составляет 10 %. Причем получение трутнёвого расплода позволяет не только увеличивать выход воска в среднем на 18 %, но и оздоравливать пчелиные семьи от варрооза [1].

**Цель обзора** – обобщить существующую информацию о применении трутнёвого расплода в апитерпии и нутрициологии.

**Материал и методы.** Для отбора научных статей провели поиск источников по ключевым словам в научных электронных библиотеках eLIBRARY.RU и Cyberleninka, поисковой системе Google Scholar, базе данных биологических и медицинских публикаций PubMed. Дополнительно провели обзор научных журналов по данной тематике. Поиск публикаций осуществляли по следующим ключевым словам: stabilization of drone brood (стабилизация трутнёвого расплода), ways of growing bee brood (способы выращивания расплода пчел), removal of use of drone brood (использование трутнёвого расплода). В комбинации с предыдущими терминами для поиска были использованы следующие ключевые слова: amino acid composition (аминокислотный состав),

adsorbent (адсорбент), biological properties (биологические свойства), biologically active components (биологически активные компоненты). В качестве временных периодов для обзора научных статей был выбран интервал с 2001 по 2020 год. При отсутствии новейших сведений по конкретному аспекту изучаемой темы были использованы более ранние научные публикации.

**Основная часть.** *Использование трутневого расплода в пищу.* Трутнёвый расплод в зарубежных источниках характеризуется как «концентрированный питательный сок» [2, 3]. По пищевой ценности медоносную пчелу и ее расплод можно сравнить с мясом и соей [4]. Сведения об употреблении человеком расплода известны с давних времен. Еще в глубокой древности люди питались медом и личинками трутня [5]. По археологическим данным известно, что в Центральной Африке 1,6 млн лет назад человек прямоходящий уже употреблял расплод пчел в большом количестве [6]. В Эфиопии издавна едят личинок трутня как источник белка и жира.

От Заира в Африке до Таиланда и всей Юго-Восточной Азии личинки и куколки трутней собирают наряду с медом [7]. Африканцы, например, считают расплод пчел деликатесным блюдом. Так, личинки трутней медоносных пчел составляют определенную часть рациона в странах Африки и Юго-Восточной Азии и в наши дни [8, 9, 10].

В странах Южной Азии личинки трутней используют как ингредиенты некоторых блюд, их покрывают шоколадом и преподносят как угощение. В популярных ресторанах подают личинок трутней в омлете, который запекают в вине. В Японии считают соты с трутневым расплодом ценным продуктом для диетического питания и стараются увеличить его производство [10, 11]. Консервы с личинками в шоколаде можно найти в некоторых специализированных азиатских магазинах в Европе и США. Например, жареные во фритюре, соленые или сладкие личинки трутня упакованы как особые закуски, а мука

<sup>1</sup>Бурмистрова Л. А., Будникова Н. В., Митрофанов Д. В. Гормоны трутневого расплода медоносных пчел. Апитерпия сегодня. 2014. С. 107-112.

из личинок может быть использована для обогащения вкуса пшеничной муки [4]. В Китае трутневые личинки применяют как продукт с высокой питательной ценностью. Кондитерские изделия с расплодом пчел продаются в США и странах ЕС [8].

В Колумбии и Венесуэле расплод настолько важный продукт, что, в частности, на языке проживающей там народности юкпа его обозначают словом «вано», используемым в отношении всех сортов меда [12].

*Биологически активные компоненты трутнёвого расплода.*

*1. Липиды трутнёвого расплода.*

*1.1. Ненасыщенные жирные кислоты,* в том числе деценовые, и их сложные эфиры, главным образом, триглицериды, занимают ведущее место среди ненасыщенных соединений трутнёвого расплода. Ненасыщенные жирные кислоты препятствуют развитию дислипидемии и атеросклероза, участвуют в построении нервной ткани и мембран клеток, а также в синтезе таких эндогенных биологически активных веществ, как простагландины, диацилглицериды, эндогенные каннабиноиды. Сообщается о повышении выработки предшественников андрогенов при введении животным свободных жирных кислот [13]. Имеются упоминания о содержании желчных кислот в трутнёвом расплоде [14].

*1.2. Фосфолипиды.* Установлено близкое содержание фосфолипидов в трутневых личинках, предкуколках и куколках, личинках маток и рабочих особей медоносных пчёл [15]. Фосфолипиды являются одними из самых распространённых молекул клеточной мембраны. Очищенные препараты фосфолипидов применяются в качестве гепатопротекторных лекарственных средств. Фосфолипиды также проявляют гиполипидемическую и антиатерогенную активность, препятствуя отложению холестерина и триглицеридов в стенках сосудов. Содержание фосфолипидов в расплоде определяют путём экстракции липидной фракции, её минерализации и последующим спектрофотометрическим определением фосфора по реакции с молибдатом аммония и аскорбиновой кислотой и пересчётом его на фосфолипиды [15].

*1.3. Деценовые кислоты.* Уникальными компонентами продуктов пчеловодства являются деценовые кислоты [16]. Установлено, что 9-оксодеценовая кислота обладает выраженными иммуностимулирующими свойствами, уве-

личивая количество антителообразующих клеток, оказывает антимикробное и ранозаживляющее действие [17]. Массовая доля деценовых кислот в трутнёвом расплоде определяется путём их фракционной очистки с помощью последовательной экстракции вначале фракции свободных жирных кислот щелочным раствором, очистки раствора от менее полярных веществ эфиром, и затем экстракции фракции деценовых кислот эфиром из кислого водного раствора с последующим упариванием эфирного экстракта, добавления титрованного раствора гидроксида натрия и титрования его избытка раствором серной кислоты.

*2. Соединения, содержащие сульфгидрильные группы.* Высокое содержание сульфгидрильных групп вносит значительный вклад в антиокислительные свойства трутнёвого расплода. К таким соединениям относится глутатион.

В трутнёвом расплоде содержание сульфгидрильных групп в 2-3 раза выше, чем в маточном молочке [18]. Количественное содержание сульфгидрильных групп может быть определено либо по их реакции с реактивом Эллмана с образованием ярко-жёлтого окрашивания, которое измеряют спектрофотометрически [19], либо йодометрическим методом.

*3. Флавоноидные и другие фенольные соединения.* Флавоноиды представляют собой большую группу природных фенольных соединений, имеющих в составе структуру 2-фенилбенз-гамма-пирана или флавана. Образование флавоноидов характерно для высших растений. Флавоноиды делят на 6 групп (катехины, лейкоантоцианины, антоцианидины, флаваноны, флаванолы, флавонолы), к которым примыкают халконы и дигидрохалконы.

Трутневый расплод содержит в своём составе от 0,0145 до 1,03 % флавоноидных и других фенольных соединений, а сухой адсорбированный продукт – 0,24 %. Введение прополиса в композицию закономерно вызывает значительное увеличение содержания флавоноидных соединений. На организм человека флавоноиды оказывают капилляроукрепляющее, антиоксидантное, анальгетическое и противовоспалительное действие. Флавоноиды способны связывать ионы тяжёлых металлов, устраняя их каталитическое действие, они также ослабляют процессы перекисного окисления липидов, прерывая свободнорадикаль-

ные процессы. Имеются сообщения о противоопухолевом действии флавоноидов<sup>2</sup> [16]. Р-витаминное действие, которое заключается в способности устранять повышенную хрупкость капилляров, уменьшать проницаемость их стенок было обнаружено в 1940-х годах, после чего интерес к флавоноидам резко возрос. Кардиотропное действие состоит в улучшении энергетического обмена миокарда за счёт усиления утилизации глюкозы, повышения коэффициента полезного действия утилизации кислорода, насыщении миокарда ионами калия. Гепатопротекторное действие обусловлено усилением антитоксической функции печени, противовоспалительным, мембраностабилизирующим и антиоксидантным эффектами. Желчегонное действие вызвано усилением продукции и секреции желчи гепатоцитами. Спазмолитическое действие флавоноидов более выражено в отношении коронарных, меньше мозговых сосудов, бронхов, желчевыводящих путей, кишечника и матки<sup>2</sup>.

Ориентировочную оценку суммарного содержания веществ, обладающих антиокислительным потенциалом, даёт определение показателя окисляемости продукта. Метод основан на способности перманганата калия восстанавливаться в кислой среде, при этом происходит обесцвечивание раствора. Другим способом определения ненасыщенных и других веществ с антиокислительным потенциалом является определение йодного числа. В основе метода лежит способность йода связываться с непредельными соединениями с последующим титрованием избытка йода раствором тиосульфата натрия.

4. *Белки, пептиды и аминокислоты.* Трутнёвый расплод содержит не менее 25 % протеина (в сухом веществе – 41,6 %). О высоком содержании цистеина в белке трутнёвого расплода свидетельствует наличие большого количества сульфгидрильных групп [18]. В литературе приводятся следующие данные по аминокислотному составу трутнёвого гомогената (табл. 1).

Показана анксиолитическая и ноотропная активность пептидного препарата трутнёвого расплода при интраназальном введении [21].

5. *Углеводы.* Трутнёвый расплод содержит в среднем 41,74 % восстанавливающих сахаров<sup>3</sup>, по другим данным – 22,44 %<sup>4</sup>.

6. *Гормональные компоненты.* Трутнёвый расплод превосходит маточное молочко по количеству тестостерона, прогестерона и эстрадиола.

Установлено, что содержание тестостерона увеличивается с возрастом личинок трутней [22]. Показано уменьшение содержания эстрадиола в трутнёвых личинках с возрастом<sup>5</sup>, по другим данным содержание эстрадиола в начале возрастает, достигая максимума у только что запечатанных личинок, а потом начинает снижаться и имеет наименьшее значение на стадии куколки [23]. Присутствие небольших количеств половых гормонов также связывают с косметическим, «омолаживающим» применением трутнёвого расплода [14].

Гонадотропное действие в большей степени присуще трутнёвому расплоду, чем маточному молочку<sup>6</sup>.

Определение гормональных компонентов осуществляется методом радиоиммунного анализа. Найден основной экдистероид куколок медоносных пчёл – макистерон А, 28-углеродный гормон линьки, содержание которого составило от 164 до 185 нг/г свежей массы. Макистерон А был выделен и идентифицирован нормально-фазовой и обращённо-фазовой высокоэффективной жидкостной хроматографией в сочетании с радиоиммунным анализом, дополнительно соединения характеризовали ядерно-магнитным резонансом и масс-спектрометрически [24]. На стадии куколки 27-углеродных экдистероидов, то есть 20-гидроксиэкдизона или экдизона, обнаружено не было [25].

7. *Минеральные элементы.* Исследовано содержание макроэлементов (натрий, калий, магний, кальций) и микроэлементов (цинк, медь, марганец) в трутнёвом расплоде. Установлена зависимость содержания минеральных элементов в трутнёвом расплоде от его возраста<sup>7</sup>.

<sup>2</sup>Муравьёва Д. А. Фармакогнозия. М.: Медицина, 1981. 656 с.

<sup>3</sup>Бурмистрова Л. А. Физико-химический анализ и биохимическая оценка биологической активности трутневого расплода: Дис.... канд. биол. наук. Рыбное, 1999. 173 с.

<sup>4</sup>Будникова Н. В. Совершенствование технологии производства и хранения трутневого расплода медоносных пчел: Дис.... канд. с.-х. наук. Рыбное, 2011. 159 с.

<sup>5</sup>Митрофанов Д. В., Будникова Н. В., Бурмистрова Л. А. Гормоны трутневого расплода медоносных пчел разного возраста. Пчеловодство. 2015;(7):58-59.

<sup>6</sup>Бурмистрова Л.А., Макарова В.Г., Рябков А.Н., Савилов К.В. Метаболическая оценка гонадотропного эффекта трутневого расплода. Апитерапия сегодня: мат.-лы VII научн.-практ. конф. по апитерапии (3-5 октября 1999 г.). Вып. 7. Рыбное, 2000. С. 95-97.

<sup>7</sup>Будникова Н. В. Указ. соч.

Таблица 1 – Аминокислотный состав трутнёвого расплода, % /  
Table 1 – Amino acid composition of drone brood, %

Аминокислота / Amino acid	Количественное содержание / Quantitative content			
	по Н.В. Илиешу <sup>8</sup> / According to N. V. Ilieshiu (cited <sup>8</sup> )	по Т. В. Вахониной (1988) (на абсолютно сухую навеску <sup>9</sup> ) / According to T. V. Vakhonina (1988) (on absolutely dry sample <sup>9</sup> )	по Д. С. Лазарян (2002) [20] / According to D. S. Lazaryan (2002) [20]	
			свободные / free	сумма / sum
Лизин / Lysine	0,75	4,5	0,48	2,78
Гистидин / Histidine	0,33	5,6	0,19	0,88
Аргинин / Arginine	0,51	2,1	0,44	1,94
Аспарагиновая к-та / Aspartic acid	1,5	2,1	0,04	3,52
Треонин / Threonine	0,41	3,3	0,87	1,56
Серин / Serine	0,46	2,6	0,22	1,72
Глутаминовая к-та / Glutamic acid	1,73	4,2	1,02	6,27
Пролин / Proline	-	-	2,3	3,5
Глицин / Glycine	0,84	-	0,54	1,77
Аланин / Alanin	0,66	-	0,87	2,09
Цистин / Cystine	-	-	0,11	0,21
Валин / Valine	0,68	3,9	0,51	2,2
Метионин / Methionine	-	-	0,16	0,79
Изолейцин / Isoleucine	-	-	0,26	1,86
Лейцин / Leucine	0,95	3,5	0,45	3,34
Тирозин / Tyrosine	0,45	2,2	0,34	2,6
Фенилаланин / Phenylalanine	0,46	5,5	0,18	1,69
Цистеин / Cysteine	Отсутствует / Absent	4,1	-	-
Таурин / Taurine	-	-	0,08	-
Фосфосерин / Phosphoserine	-	-	0,12	-
Всего / Total	11,4	45,3	9,2	38,6
Незаменимые / Irreplaceable	-	-	3,7	15,7
% незаменимых / % irreplaceable	-	-	39,9	40,8

Минеральные вещества трутнёвого расплода исследуются методом атомно-абсорбционной спектрофотометрии.

*Переработка трутнёвого расплода.* Нативный гомогенат трутнёвого расплода по причине своей термолабильности заметного применения в апитерапевтической и диетологической практике не находит. Обычно используются более стабильные и часто обогащённые другими биологически активными веществами продукты его переработки.

Несмотря на относительное многообразие путей переработки трутнёвого расплода, переработка начинается в большинстве случаев с прессования сота и получения гомогената [26], который фильтруют через нейлоновую

ткань и замораживают либо подвергают дальнейшей переработке. Исторически первым способом переработки гомогената трутнёвого расплода была его лиофилизация [26]. Близким способом получается продукт, получивший авторское название Билар-1 [27]. При хорошей общей сохранности биологически активных веществ в лиофилизированном продукте у метода имеются и недостатки: в процессе лиофильной сушки теряется значительная часть летучих компонентов, продукт склонен к поглощению влаги и кислорода воздуха. Однако в тех областях, где присутствие дополнительных компонентов нежелательно, предпочтительно использование лиофилизированного расплода.

<sup>8</sup>Илиешу Н. В. Способ получения биологически активного продукта из личинок трутней, или рабочих пчел или маток. Патент на изобретение ОСИМ №74872/1980.

<sup>9</sup>Вахонина Т. В., Левина Л. П., Бондарева Е. М. Биологически активные вещества маточного молочка. Биологические ресурсы пчеловодства и их рациональное использование в народном хозяйстве и медицине: Межвуз. сб. науч. тр. Горький, 1988. С. 60-72.

Л. А. Бурмистровой был исследован способ стабилизации трутнёвого расплода путём адсорбции, описаны результаты и ориентировочные сроки хранения сырого и сухого адсорбированного продукта<sup>10</sup>. Н. В. Будниковой были продолжены дальнейшие исследования сухого адсорбированного трутнёвого расплода<sup>11</sup>. Также изучены вопросы стабилизации трутнёвого расплода спиртом, интерес представляет возможность стабилизации гормональных компонентов. В результате исследования стабилизации трутнёвого расплода мёдом был получен продукт Андромёд, содержащий мёд, трутнёвый расплод и экстракт прополиса.

Проведена работа по сравнению ранее неисследованных адсорбентов для стабилизации трутнёвого расплода и влиянию хитинхитозан-меланинового комплекса на содержание биологически активных компонентов и стабильность продукта<sup>12</sup> [28, 29]. В настоящее время изучается влияние прополиса на стабильность и содержание БАВ в адсорбированном трутнёвом расплоде.

*Показатели качества и безопасности трутнёвого расплода.* Гомогенат трутнёвого расплода и пчелиное маточное молочко являются продуктами пчеловодства, богатыми белками, жирными кислотами, витаминами, макро- и микроэлементами, сульфгидрильными группами, гормонами, ферментами. По минеральному составу, уровню протеина и восстанавливающих сахаров маточное молочко и трутнёвый расплод весьма близки, в то время как по количественному содержанию свободных деценовых кислот (особенно 10-оксидецееновой) трутнёвый расплод уступает маточному молочку, а по содержанию гормонов и сульфгидрильных групп, напротив, трутнёвый расплод превосходит маточное молочко. В трутневом расплоде обнаружено 0,0145 % флавоноидных соединений. Таким образом, гомогенат трутнёвого расплода и маточное молочко имеют различное происхождение в пчелиной семье, различное содержание биологически активных веществ, а следовательно, и различные питательные и лечебные качества.

По причине высокого содержания биологически активных веществ трутнёвый расплод нуждается в строгом соблюдении условий хранения и стабилизации тем или иным способом. Этим обусловлена необходимость стандартизации данного продукта.

Разработан ГОСТ Р 55324-2012 «Расплод медоносных пчёл *Apis Mellifera* L. Технические условия»<sup>13</sup>, который предусматривает возможность замораживания расплода. Гомогенат трутневых личинок представляет собой жидкую, вязкую, непрозрачную однородную массу от белого до кремового цвета, слегка сладкого вяжущего вкуса со специфическим ароматом. Позднее был выпущен «ГОСТ Р 56668-2015 Гомогенат трутнёвого расплода. Технические условия»<sup>14</sup>, нормирующий основные показатели качества гомогената трутнёвого расплода (табл. 2). Эти показатели характеризуют как подлинность и натуральность гомогената трутнёвого расплода, так и его доброкачественность. По показателям безопасности гомогенат трутнёвого расплода должен соответствовать требованиям ТР ТС 021/2011<sup>15</sup>.

Пищевая ценность гомогената (в 100 г продукта) по «ГОСТ Р 56668-2015 Гомогенат трутнёвого расплода. Технические условия»: углеводы – 5 г, белки – 17 г, жиры – 6,3 г, энергетическая ценность: 144 кКал/600,9 кДж. Установлено, что трутнёвый расплод не превышает норм Швейцарии по микробиологическим показателям [30, 31].

*Биологическое действие трутнёвого расплода.* Влияние трутнёвого расплода и маточного молочка на физическую работоспособность в условиях регулярных интенсивных мышечных нагрузок изучила Л. А. Бурмистрова<sup>16</sup>. Оценку состояния физической активности животных различных опытных серий производили по комплексу показателей, включающему массаметрические характеристики, непосредственные параметры плавательных тестов, концентрации некоторых метаболитов в сыворотке крови и тканях, маркеры газового состава и кислотно-щелочного баланса крови.

<sup>10</sup>Бурмистрова Л. А. Указ. соч.

<sup>11</sup>Будникова Н. В. Указ. соч.

<sup>12</sup>Митрофанов Д. В., Бурмистрова Л. А., Будникова Н. В., Есенкина С. Н. Стабилизация биологически активных компонентов трутневого расплода адсорбцией. Сб. научн.-исслед. работ по пчеловодству. Рыбное: НИИ пчеловодства, 2015. С. 170-175. URL: <http://www.bee.ryazan.ru/files/Collection-of-NIR.pdf#page=170>

<sup>13</sup>ГОСТ Р 55324-2012. Расплод медоносных пчёл *Apis Mellifera* L. Технические условия. Переиздание. М.: Стандартинформ, 2019. 8 с. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200102574>

<sup>14</sup>ГОСТ Р 56668-2015. Гомогенат трутнёвого расплода. Технические условия. М.: Стандартинформ, 2016. 24 с. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200125975>

<sup>15</sup>ТР ТС 021/2011. Технический регламент Таможенного союза "О безопасности пищевой продукции" (с изменениями на 8 августа 2019 года). URL: <http://docs.cntd.ru/document/902320560>

<sup>16</sup>Бурмистрова Л. А. Указ. соч.

Таблица 2 – Нормативные показатели гомогената трутнёвого расплода /  
Table 2 – Standard indicators of homogenate of drone brood

Наименование показателя / Indicator name	Характеристика и нормы / Characteristics and norms
Внешний вид / Appearance	Однородная масса / Homogeneous mass
Цвет / Color	От белого до кремового / White to Cream
Консистенция / Consistency	Жидкая / Liquid
Механические примеси / Mechanical impurities	Не допускаются / Not allowed
Запах / Smell	Специфический, характерный для расплода / Brood-specific
Массовая доля воды, %, не более / Mass fraction of water, %, no more	72,00
Показатель окисляемости (подлинности), с, не более / Indicator of oxidizability (authenticity), s, no more	16,00
Водородный показатель (рН) водного раствора массовой долей 2 %, не менее / Hydrogen index (pH) of an aqueous solution by mass fraction of 2 %, not less	5,80
Массовая доля деценовых кислот, %, не менее* / Mass fraction of decenoic acids, %, not less	2,5
Массовая доля восстанавливающих сахаров, %, не менее / Mass fraction of reducing sugars, %, not less	20,0
Массовая доля сырого протеина, %, не менее* / Mass fraction of crude protein, %, not less	25,0
Массовая доля воска, %, не более* / Mass fraction of wax, %, no more	0,10

\* К безводному веществу гомогената трутнёвого расплода / To anhydrous substance of drone brood homogenate

Трутнёвый расплод, вводимый в течение 15 дней экспериментальным животным, подвергающимся четырём двойным плаваниям «до предела», способствовал более значимой прибавке массы, чем у крыс, не получавших биологически активные продукты пчеловодства, что можно рассматривать как косвенное проявление его актопротекторного эффекта. Это действие оказалось практически равновыраженным как при назначении дозы 10 мг/кг, так и дозы 20 мг/кг. Соответствующий эффект маточного молочка получили несколько большим. Трутнёвый расплод способствовал увеличению объёма выполняемых нагрузок подопытными животными. Это действие достоверно проявилось к 10-му дню введения расплода.

Актопротекторный эффект практически не зависел от дозы препарата, при этом он оказался несколько менее выраженным, чем при назначении маточного молочка. Результаты сопоставления показателей газового состава и кислотно-щелочного равновесия свидетельствуют о достоверном превышении протекторного эффекта маточного молочка по сравнению с трутнёвым расплодом. Действие

последнего оказалось практически независимым от дозы. Высказано предположение о наличии анаболического эффекта у трутнёвого расплода, обеспечивающего реализацию актопротекторного действия.

Во всех сериях, где вводили исследуемые продукты пчеловодства, был отмечен более низкий уровень кортизола, чем в серии «плавание», что отражает меньшую степень напряжения основных мобилизационных механизмов. При этом концентрация кортизола оказалась близка при назначении как маточного молочка, так и трутнёвого расплода. Маточное молочко способствует сохранению гликогена в скелетной мышце при интенсивной физической нагрузке, в то время как трутнёвый расплод практически не влияет на данный показатель<sup>17</sup>.

Гомогенат трутнёвого расплода по своему применению имеет сравнительно узкую направленность, но в этой области не имеет себе равных. Л. А. Бурмистровой<sup>18</sup> была проведена оценка особенностей посткастрационного периода у крыс-самцов при назначении трутнёвого расплода и маточного молочка.

<sup>17</sup>Бурмистрова Л. А., Будникова Н. В., Митрофанов Д. В. Указ. соч.

<sup>18</sup>Бурмистрова Л. А. Указ. соч.

Установлен стимулирующий эффект выработки тестостерона при применении маточного молочка и трутнёвого расплода при односторонней кастрации. У интактных животных 15-дневное введение исследованных продуктов пчеловодства не оказало заметного влияния на концентрацию тестостерона. Эти данные и отсутствие гипертестостеронемии в сериях «кастрация + маточное молочко» и «кастрация + трутнёвый расплод» позволяют с большой вероятностью исключить возможность периферического типа действия, то есть аналога заместительной терапии, и связать гонадотропный эффект с центральной регуляцией продукции тестостерона. Динамика изменения концентрации фруктозы в семенной жидкости также свидетельствует о существенном ускорении восстановительного процесса.

Маточное молочко и трутнёвый расплод способствовали сохранению массы семенных пузырьков и предстательной железы в раннем посткастрационном периоде с последующей компенсаторной гипертрофией.

Данные об отчётливом и практически равновыраженном гонадотропном эффекте маточного молочка и трутнёвого расплода подтверждаются также анализом динамики значений весовых коэффициентов для семенников, семенных пузырьков и предстательной железы. Доказано, что гомогенат трутнёвого расплода обладает лечебно-профилактическими свойствами, особенно антиоксидантными, иммуномодулирующими и противоопухолевыми. Это обусловлено входящими в состав ненасыщенными соединениями, такими как деценовые кислоты, сульфгидрильные соединения, способные связывать активные формы кислорода [27]. Женщинами-пчеловодами замечено, что после нанесения на лицо измельчённых трутнёвых личинок кожа омолаживается, в связи с чем трутнёвый расплод представляет интерес как косметическое средство [14]. В исследованиях на цыплятах-бройлерах породы РОСС 308 установлено, что апиларнил обладает преимущественно андрогенным, а не анаболическим действием при назначении 4 г/сутки перорально в период роста самцам, что проявляется стимуляцией развития вторичных половых признаков без роста массы тела к 42 дню развития [25, 32, 33]. Введение 10 мг/кг трутнёвого расплода на протяжении 10 дней не влияет на функцию щитовидной и паращитовидных желёз при

отсутствии эндокринных патологий, что позволяет расширить область его потенциального применения [34]. Отмечается гиполипидемический эффект лиофилизированного трутнёвого расплода, который связан с ускорением превращения холестерина в желчные кислоты, подавлением реакции надпочечников на стресс и мембраностабилизирующим действием [35]. Снижая выраженность оксидативного стресса, трутнёвый расплод уменьшает риск смерти от сердечно-сосудистых заболеваний [36].

Таким образом, трутнёвому расплоду свойственны следующие биологические эффекты:

*Актопротекторный* – нормализация метаболических показателей в норме, условиях стресса и патологии; стабилизация метаболических реакций, нервных и гуморальных ответов на стресс, что приводит к повышению неспецифической резистентности организма, нормализации функционирования органов и систем в условиях стресса.

*Анаболический* – усиление синтеза белка в организме, увеличение массы тела за счёт биосинтеза белка у спортсменов: повышается мышечный статус и восприимчивость к тренировкам.

*Эндокринотропный* – нормализация уровней половых гормонов, глюкокортикоидов, гормонов щитовидной и паращитовидных желёз, что способствует нормализации метаболических процессов.

*Иммуномодулирующий* – усиление резистентности организма к инфекционным агентам, уменьшение выраженности аллергических реакций.

*Нейротропный* – умеренный седативный эффект сочетается с мягким психостимулирующим, ноотропным и антиастеническим эффектами, что способствует повышению общего тонуса нервной системы, устойчивости к стрессу и продуктивности психической деятельности.

*Нутритивный* – связан с высоким содержанием в трутнёвом расплоде питательных веществ, способных эффективно восполнять дефицит нутриентов в организме.

*Косметический* – биологически активные вещества трутнёвого расплода оказывают благотворное действие на кожу, чем обусловлено применение его в косметике.

Средняя смертельная доза (LD<sub>50</sub>) при пероральном введении составила 20 г/кг, при внутрибрюшинном – 7 г/кг, что демонстрирует низкую токсичность продукта на

основе лиофилизированного трутнёвого расплода для белых мышей [37]. На данный момент не зарегистрировано пищевых отравлений, вызванных расплодом пчёл [38]. Описан случай анафилаксии при употреблении в пищу нативного гомогената трутнёвого расплода [39].

*Препараты трутнёвого расплода и их применение.* Разработан продукт Апиларнил, полученный из трутнёвых личинок, которые по специальной технологии собираются вместе со всем содержимым ячеек [26]. Апиларнил стабилизируют путём высушивания в вакууме [40]. Действие продукта основывается на свойствах натуральных веществ и состоит в стабилизирующем эффекте на процессы общего метаболизма [40]. Клинические исследования апиларнила показали его эффективность во многих областях медицины [26]. Апиларнилпроп помимо трутнёвого расплода содержит прополис. Указанные препараты показали свою эффективность при следующих состояниях: психиатрические заболевания невротического типа – простая, половая и депрессивная неврастения, неврастения страха; дебильность и отсталое развитие детей, физическая астения после истощающих и послеоперативных болезней, деминерализация и дисэлектролитемия при метаболических заболеваниях; пищеварительные дисфункции; инфекционно-аллергические состояния; гепатиты [40].

В настоящее время Апиларнилпроп выпускается в качестве лекарственного средства в Румынии компанией Sicomed. Одно драже содержит лиофилизированного апиларнила 10 мг и прополиса 7 мг. Взрослым рекомендуется принимать по 3-8 драже в день, детям – по 1-3 драже.

Применение препарата Билар спортсменами в возрасте 8 и 10 лет показало улучшение функционального состояния сердечно-сосудистой системы [41]. Билар-1 рекомендуется принимать за полчаса до еды детям по 50 мг, взрослым по 100 мг 2-3 раза в день курсом 1-2 месяца. Рекомендуется повторять курсы 4-5 раз в год. Заявлено отсутствие побочных действий, противопоказания не заявлены.

Многими производителями выпускается трутнёвый расплод адсорбированный. Часто препараты трутнёвого расплода можно встретить под названием «Трутнёвое молочко». Производители рекомендуют его применять для:

- нормализации функции щитовидной железы при гипотиреозе;
- профилактики и лечения патологий сердечно-сосудистой системы, в том числе атеросклероза;
- лечения астении, хронического психического переутомления и стресса, депрессии и нарушения сна;
- профилактики отставания в развитии у детей;
- лечения нарушений в половой сфере;
- лечения простатита или аденомы предстательной железы;
- восстановления энергетических затрат при усиленных спортивных тренировках;
- стимуляции центральной нервной системы;
- как общеоздоравливающее;
- профилактики возрастных изменений.

Производители обычно рекомендуют принимать «Трутнёвое молочко» 2 раза в день в разовой дозе до 1 чайной ложки. Разные производители заявляют следующие противопоказания к применению трутнёвого молочка, которые могут быть расширены на все продукты, содержащие трутнёвый расплод: индивидуальная непереносимость продуктов пчеловодства, обострения инфекционных заболеваний, болезни коры надпочечников, онкологические заболевания, детский возраст до 12 лет. Последнее противопоказание связывают с наличием в продукте половых гормонов, однако их количество, по-видимому, недостаточно, чтобы вызвать нежелательные эндокринные сдвиги у детей. Продукция, содержащая лактозу, должна с осторожностью применяться людьми, страдающими лактазной недостаточностью. При реакциях непереносимости лактозы целесообразно применять продукты на основе лиофилизированного расплода или его композиции с мёдом (Андромёд).

Выпускается мёд с трутнёвым расплодом, пыльцой цветочной (обножкой) и экстрактом прополиса Андромёд. Его применение рекомендовано для: повышения иммунитета; нормализации работы эндокринной системы, желудочно-кишечного тракта; укрепления нервной системы и восстановления психического здоровья; при андрогенной недостаточности.

Взрослым рекомендуется принимать по 0,5 чайной ложки 1-2 раза в день за 30 минут до еды на протяжении 3-4 недель, детям до 12 лет – половинную дозу. Противопоказан при индивидуальной непереносимости продуктов пчеловодства.

Д. Г. Елистратовым и В. Н. Трифоновым запатентована БАД к пище для нормализации мозгового кровообращения, памяти, повышения устойчивости к умственным и физическим нагрузкам, снижения хрупкости сосудов [41]. Под действием БАД улучшаются реологические свойства крови. Активными компонентами биодобавки являются трутнёвый расплод, высушенные и измельчённые плоды шиповника, трава гречихи красностебельной, собранная в период цветения [42]. Таким образом, указанная биодобавка обладает метаболическим и ноотропным действием.

Запатентован препарат для лечения остеопороза с нормальной или повышенной минерализацией костной ткани при избыточной массе и метаболическом синдроме. Суточная доза трутнёвого расплода в препарате составляет от 10 до 1000 мг [43]. Показано, что БАД к пище «Остеомед Форте» позволяет повысить эффективность терапии постменопаузального остеопороза [44, 45]. Рекомендуется принимать «Остеомед Форте» по 2 таблетки 2 раза в день во время еды на протяжении 1 месяца. Добавка противопоказана при индивидуальной непереносимости компонентов, беременности и кормлении грудью.

БАД к пище «Остео-Вит D3» улучшает всасывание кальция из продуктов питания и позволяет избежать повторных переломов у детей и подростков с низкой минеральной плотностью костей [46]. «Остео-Вит D3» взрослые принимают по 1 таблетке 2 раза в день месячным курсом, после 5-10-дневного перерыва курс может быть повторён. Показаниями к приёму БАД также являются профилактика недостатка витамина Д, гормонов паращитовидных желёз, остеопороза, заболевания желудочно-кишечного тракта и другие. Добавка противопоказана при активном туберкулёзе лёгких, язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки, острых и хронических заболеваниях печени и почек, органических заболеваниях сердца.

Зарегистрирована БАД к пище «Леветон Форте», содержащая трутнёвый расплод адсорбированный [47]. По заявлению производителя, «Леветон Форте» повышает выработку тестостерона, способствует увеличению мышечной массы, повышает общую физическую работоспособность. Рекомендуется принимать по 1 таблетке 3 раза в день в течение 3 недель при массе тела меньше 70 кг, и по

2 таблетки – при массе тела больше 70 кг. Заявляется об «абсолютной безопасности» продукта, противопоказания не заявлены, даже индивидуальная непереносимость.

Показана эффективность БАД к пище «Эромакс» для коррекции сексуальных дисфункций при тревожно-депрессивных расстройствах, его способность стабилизировать соматовегетативную и психоэмоциональную сферу, повышать сексуальное влечение и улучшать качество эрекции [48, 49]. В состав БАД, помимо трутнёвого расплода, входят пчелиная обножка, корень женьшеня, L-аргинин, цитрат цинка, листья и стебли эпимедиума, корень левзеи сафлоровидной, пиридоксина гидрохлорид [50]. Производитель рекомендует принимать БАД взрослым по 3 таблетки 2 раза в день во время еды в первой половине дня курсом 2-3 недели, который можно повторить при необходимости. Помимо индивидуальной непереносимости, указаны такие противопоказания, как беременность, кормление грудью, повышенная нервная возбудимость, бессонница, повышенное артериальное давление, нарушение сердечной деятельности, выраженный атеросклероз.

**Заключение.** Несмотря на значительную пищевую ценность, биологическую активность и оздоровительный потенциал, БАДы к пище в соответствии с законодательством РФ не могут быть рекомендованы для лечения заболеваний. В России нет зарегистрированных лекарственных средств на основе трутнёвого расплода. По состоянию на январь 2021 года в Кокрейновской базе данных нет информации по применению трутнёвого расплода, в базе данных PubMed имеются единичные упоминания о трутнёвом гомогенате и Апиларниле. Таким образом, данные о проведённых двойных слепых плацебо-контролируемых исследованиях отсутствуют, хотя ряд препаратов прошёл II фазу клинических исследований. Таким образом, на настоящий момент препараты трутнёвого расплода могут быть отнесены к классу доказательности С. Следует отметить, что Российские фармацевтические компании практически не проводят двойных слепых плацебо-контролируемых исследований по причине их длительности и дороговизны, поэтому порой даже самые современные отечественные разработки не имеют доказательной базы. Кроме того, на недостаточную исследованность многих продуктов указыва-

ет единственное противопоказание – «индивидуальная непереносимость» или полное отсутствие заявленных противопоказаний. Это ограничивает медицинское применение

продуктов на основе трутнёвого расплода. Ценность трутнёвого расплода как пищевого продукта, богатого биологически активными веществами, под сомнение не ставится.

### Список литературы

1. Руттнер Ф., Кенигер Н. Удаление клещей Варроа биологическими методами. XXVII Междунар. конгр. по пчеловодству Апимондии (Афины, Греция). Бухарест: Апимондия, 1979. С. 383-386.
2. Фолч Г. Пчелы и их продукты в фармацевтике прошлого. XXVI Междунар. конгр. по пчеловодству Апимондии (Австралия, Аделаида). Бухарест: Апимондия, 1977. С. 43-45.
3. Смирнова В. В. Фактор здорового питания. Пчеловодство. 2007;(7):58-61. Режим доступа: <https://beejournal.ru/pchely-v-meditsine-all/2622-faktor-zdorovogo-pitaniya>
4. Krell R. Food and Agriculture Organization of the United Nations Rome. Fao agricultural services bulletin. 1996;(124):409.
5. Жен-мин Жин, Хуан Шуан-сиу, Лиу Сиан-шу. Медоносная пчела и здоровье человека. Апиакта. 1993;(2-3):106-110.
6. Skinner M. Bee brood consumption: an alternative explanation for hypervitaminosis A in KNM – ER 1808 (*Homo erectus*) from Koobi Fora, Kenya. Journal of Human Evolution. 1991;20(6):493-503. DOI: [https://doi.org/10.1016/0047-2484\(91\)90022-N](https://doi.org/10.1016/0047-2484(91)90022-N)
7. Waring C., Jump D. R. Rafter Beekeeping in Cambodia with *Apis dorsata*. Bee World. 2004;85(1):14-18. DOI: <https://doi.org/10.1080/0005772X.2004.11099607>
8. Crane E. Bee and beekeeping: Science, Practice and World Resources. Ithaca, NY, USA: Cornstock Publ., 1990. 593 p. URL: <https://www.goodreads.com/book/show/3189903-bees-and-beekeeping>
9. Chen P. P., Wongsiri S., Janyanya T., Rinderer T. E., Vongsamanode S., Matsuka M., Sylvester H. A., Oldroyd B. P. Honey bees and other edible insects used as Human food in Thailand. American Entomologist, 1998;44(1):24-29. DOI: <https://doi.org/10.1093/ae/44.1.24>
10. Смирнов А. М., Чернов К. С. Пчеловодство Японии. Обзор XXV Междунар. конгр. по пчеловодству Апимондии (Гренобль, Франция). Бухарест: Апимондия, 1975. С. 27.
11. Кенигер Н., Аберсфельдер Г. Новые аспекты выращивания расплода медоносных пчел. XXX Междунар. конгр. по пчеловодству Апимондии (Нагойя, Япония). Бухарест: Апимондия, 1985. С. 35-38.
12. Хопкинс Д. Экстремальное питание. Пчела и человек. М., 2007. С.11-12.
13. Mai K., Bobbert T., Kullmann V., Andres J., Rochlitz H., Osterhoff M., Weickert M. O., Bähr V., Möhlig M., Pfeiffer A. F. H., Diederich S., Spranger J. Free Fatty Acids Increase Androgen Precursors *in Vivo*. The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism. 2006;91(4):1501–1507. DOI: <https://doi.org/10.1210/jc.2005-2069>
14. Прохода И. А. Трутнёвые личинки в косметической промышленности. Пчеловодство. 2006;(1):56-57.
15. Лазарян Д. С., Сотникова Е. М. Определение содержания липидного фосфора и фосфолипидов в расплоде пчёл. Химико-фармацевтический журнал. 2005;39(12):32-34. Режим доступа: <http://chem.folium.ru/index.php/chem/article/view/2116>
16. Вахонина Т. В. Пчелиная аптека. СПб.: Лениздат, 1992. 190 с.
17. Исмаилова А. Ф., Шарипов А. А., Герасюта О. Н., Харисов Р. Я., Ишмуратова Н. М., Ишмуратов Г. Ю., Толстиков Г. А. Синтез и фармакологические свойства 9-оксо-2Е-деценной кислоты. Химико-фармацевтический журнал. 2003;37(6):31-35. Режим доступа: <http://www.chem.folium.ru/index.php/chem/article/download/1355/1071>
18. Лазарян Д. С., Сотникова Е. М. Определение содержания сульфгидрильных групп в белке расплода пчёл. Химико-фармацевтический журнал. 2003;37(12):55-56. Режим доступа: <http://www.chem.folium.ru/index.php/chem/article/viewFile/1454/1170>
19. Ellman G. L. Tissue sulphhydryl groups. Archives of Biochemistry and Biophysics. 1959;82(1):70-77. DOI: [https://doi.org/10.1016/0003-9861\(59\)90090-6](https://doi.org/10.1016/0003-9861(59)90090-6)
20. Лазарян Д. С. Сравнительное изучение аминокислотного состава расплода пчёл. Химико-фармацевтический журнал. 2002;36(12):42-44. Режим доступа: <http://chem.folium.ru/index.php/chem/article/viewFile/2646/2133>
21. Моисеева А. А., Генгин М. Т., Гришина Ж. В. Нейростимулирующие свойства препарата пептидов, выделенных из личинок трутневого расплода. Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Естественные науки. 2015;(4 (12)):3-9. Режим доступа: [https://izvuz\\_est.pnzgu.ru/en1415](https://izvuz_est.pnzgu.ru/en1415)
22. Будникова Н. В. Биологически активные соединения в трутневом расплоде. Пчеловодство. 2009;(6):52-53. Режим доступа: <https://beejournal.ru/gomogenat/477-biologicheski-aktivnye-soedineniya-v-trutnevom-rasplode>
23. Митрофанов Д. В., Будникова Н. В., Бурмистрова Л. А. Гормоны трутневого расплода медоносных пчел разного возраста. Пчеловодство. 2015;(7):58-59. Режим доступа: <https://beejournal.ru/annotatsii/2129-gormony-trutnevogo-rasploda-medonosnykh-pchel-raznogo-vozrasta>

24. Feldlaufer M. F., Herbert Jr E. W., Svoboda J. A Thompson M. J., Lusby W. R. Makisterone A: The major ecdysteroid from the pupa of the honey bee, *Apis Mellifera*. Insect Biochemistry. 1985;15(5):597-600. DOI: [https://doi.org/10.1016/0020-1790\(85\)90120-9](https://doi.org/10.1016/0020-1790(85)90120-9)
25. Jucel B., Acikgoz A., Bayraktar H., Seremet C. The Effects of Apilarnil (Drone Bee Larvae) Administration on Growth Performance and Secondary Sex Characteristics of Male Broilers. Journal of Animal and Veterinary Advances. 2011;10(17):2263-2266. URL: <https://medwelljournals.com/abstract/?doi=javaa.2011.2263.2266>
26. Илиешу Н. В. Апиларнил – румынский пчеловодный продукт личиночного происхождения. XXIX международный конгресс по пчеловодству. Бухарест: Апимондия, 1983. С. 398.
27. Прохода И. А. Новая технология производства биларпродуктов. Пчеловодство – XXI век. Пчеловодство, апитерапия и качество жизни: мат-лы Международ. конф. М.: Пищепромиздат, 2010. С. 191-193.
28. Митрофанов Д. В., Будникова Н. В., Бурмистрова Л. А. Новый стабилизатор трутневого расплода. Пчеловодство. 2016;(10):58-59.  
Режим доступа: <https://beejournal.ru/annotatsii/2708-novyj-stabilizator-trutnevogo-rasploda>
29. Митрофанов Д. В., Будникова Н. В., Бурмистрова Л. А. Оптимальный состав адсорбента для стабилизации трутневого расплода. Пчеловодство. 2017;(10):48-49.  
Режим доступа: <https://beejournal.ru/annotatsii/3093-optimalnyj-sostav-adsorbenta-dlya-stabilizatsii-trutnevogo-rasploda>
30. Herren P., Ambühl D., Grunder J. Preliminary results of survey on food safety aspects of drone brood from *Apis mellifera* L. INSECTA 2019, Potsdam, Germany, 5-6 September 2019. Winterthur: ZHAW Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften, 2019. p. 123. DOI: <https://doi.org/10.21256/zhaw-18197>
31. Herren P., Fiesel L., Ambuehl D., Grunder J. Foodborne bacteria in raw drone brood of *Apis mellifera* – a preliminary survey. Journal of Insects as Food and Feed. 2020. pp. 1-6. DOI: <https://doi.org/10.3920/JIFF2020.0067>
32. Açikgöz Z., Yücel B. Using facilities of apilarnil (bee drone larvae) in poultry nutrition. Radovi Poljoprivrednog Fakulteta Univerziteta u Sarajevu (Works of the Faculty of Agriculture University of Sarajevo). 2016;61(66 (1)):12-15. URL: [https://www.researchgate.net/profile/Aziz-Karkaya/publication/306959878\\_DETERMINATION\\_OF\\_THE\\_SEEDLING\\_REACTIONS\\_OF\\_ADVANCED\\_BARLEY\\_LINES\\_TO\\_SPOT\\_BLOTCH\\_DISEASE\\_CAUSED\\_BY\\_Cochliobolus\\_sativus/links/57c835bb08ae28c01d51b9f6/DETERMINATION-OF-THE-SEEDLING-REACTIONS-OF-ADVANCED-BARLEY-LINES-TO-SPOT-BLOTCH-DISEASE-CAUSED-BY-Cochliobolus-sativus.pdf#page=12](https://www.researchgate.net/profile/Aziz-Karkaya/publication/306959878_DETERMINATION_OF_THE_SEEDLING_REACTIONS_OF_ADVANCED_BARLEY_LINES_TO_SPOT_BLOTCH_DISEASE_CAUSED_BY_Cochliobolus_sativus/links/57c835bb08ae28c01d51b9f6/DETERMINATION-OF-THE-SEEDLING-REACTIONS-OF-ADVANCED-BARLEY-LINES-TO-SPOT-BLOTCH-DISEASE-CAUSED-BY-Cochliobolus-sativus.pdf#page=12)
33. Yücel B., Açikgöz Z., Bayraktar H., Seremet C. The effects of apilarnil (drone bee larvae) administration on growth performance and secondary sex characteristics of male broilers. Journal of Animal and Veterinary Advances. 2011;10(17):2263-2266. URL: [https://www.researchgate.net/profile/Oezer-Bayraktar/publication/259621857\\_The\\_Effects\\_of\\_Apilarnil\\_Drone\\_Bee\\_Larvae\\_Administration\\_on\\_Growth\\_Performance\\_and\\_Secondary\\_Sex\\_Characteristics\\_of\\_Male\\_Broilers/links/5699121608ae6169e551673d/The-Effects-of-Apilarnil-Drone-Bee-Larvae-Administration-on-Growth-Performance-and-Secondary-Sex-Characteristics-of-Male-Broilers.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Oezer-Bayraktar/publication/259621857_The_Effects_of_Apilarnil_Drone_Bee_Larvae_Administration_on_Growth_Performance_and_Secondary_Sex_Characteristics_of_Male_Broilers/links/5699121608ae6169e551673d/The-Effects-of-Apilarnil-Drone-Bee-Larvae-Administration-on-Growth-Performance-and-Secondary-Sex-Characteristics-of-Male-Broilers.pdf)
34. Лизунова А. С., Рязанова Е. А., Бурмистрова Л. А. Влияние трутневого расплода на гормональную активность щитовидной и паращитовидных желёз. Пчеловодство. 2018;(6):56-58. Режим доступа: <https://beejournal.ru/annotatsii/3459-vliyanie-trutnevogo-rasploda-na-gormonalnyu-aktivnost-shchitovidnoj-i-parashchitovidnykh-zhelez>
35. Василенко Ю. К., Климова О. В., Лазарян Д. С. Биологические свойства трутневого расплода в условиях длительной гиперлипидемии. Химико-фармацевтический журнал. 2002;36(8):34-36. Режим доступа: <http://www.chem.folium.ru/index.php/chem/article/viewFile/2579/2066>
36. Sawczuk R., Karpinska J., Mityk W. What do we know and what we would like to know about drone homogenate. Journal of Ethnopharmacology. 2019;245:111581. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jep.2018.10.042>
37. Шоинбаева К. Б., Бигара Т., Калдыбекова Г. М. Создание биологически активного препарата из биларпродуктов. Евразийский Союз Ученых. 2016;(6):93-94.  
Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=27440494>
38. Jensen A. B., Evans J., Jonas-Levi A., Benjamin O., Martinez I., Dahle B., Roos N., Lecocq A., Foley K. Standard methods for *Apis mellifera* brood as human food Journal of Apicultural Research. 2019;58(2):1-28. DOI: <https://doi.org/10.1080/00218839.2016.1226606>
39. Stoevesandt J., Trautmann A. Freshly squeezed: anaphylaxis caused by drone larvae juice. European annals of allergy and clinical immunology. 2017;50(5):232-234. DOI: <https://doi.org/10.23822/eurannaci.1764-1489.43>
40. Илиешу Н. В., Кравченко М. Применение драже Апиларнил и Апиларнилпроп в качестве натуральных тонических и трофических продуктов пчеловодства в терапевтических витализирующих целях. XXIX международный конгресс по пчеловодству. Бухарест: Апимондия, 1983. С. 394-398.
41. Литвин Ф. Б., Прохода И. А., Морозова Е. П., Мартынов С. В., Голощапова С. С., Силуванов В. В., Аверьянов М. А. Влияние препарата «Билар» на вегетативную регуляцию сердечного ритма юных спортсменов. Ежегодник НИИ фундаментальных и прикладных исследований. 2014;(1 (5)):50-55. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=23160706>

42. Елистратов Д. Г., Трифонов В. Н. Биологически активная добавка к пище: пат. № 2415610 (Российская Федерация). №. 2009145760/13: заявл. 09.12.2009; опубл. 10.04.2011. Бюл. № 10. 7 с. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=37468877>

43. Струков В. И. (RU), Джонс Ольга (US), Крутяков Е. Н. (RU), Елистратов К. Г. (RU) Способ и препарат для профилактики и лечения атипичного остеопороза с нормальной или повышенной минерализацией костной ткани с наличием полостных образований в трабекулярных отделах костей (и ему близких состояниях при избыточной массе и метаболическом синдроме): пат. № 2497533 (Российская Федерация). № 2012115654/15: заявл. 19.04.2012; опубл. 10.11.2013. Бюл. № 31. 12 с.

Режим доступа: <https://dep.pediatr.pnzgu.ru/files/dep.pediatr.pnzgu.ru/2497533.pdf>

44. Елистратов Д. Г., Максимова М. Н., Щербакова Ю. Г., Купцова Т. А. Способ диагностики остеопороза и определения эффективности препарата в лечении заболевания. Теория и практика создания тренажеров: накопление и обработка информации, информационные модели, средства информатизации: сб. ст. Международ. конф. Пенза, 2015. Т.1. С. 85-91.

45. Елистратов Д. Г., Галеева Р. Т., Долгушкина Г. В., Курашвили Л. В., Филиппова О. В., Щербакова Ю. Г., Купцова Т. А. «Остеомед Форте» в лечении постклимактерического остеопороза. Теория и практика создания тренажеров: накопление и обработка информации, информационные модели, средства информатизации: сб. ст. Международ. конф. Пенза, 2015. Т. 1. С.75-81.

46. Елистратов Д. Г., Щербакова Ю. Г., Прокофьев И. А., Шишкина Л. С., Радченко Л. Г., Максимова М. Н., Агафонов Д. В. Повторные переломы костей у детей и подростков, лечение и профилактика. Теория и практика создания тренажеров: накопление и обработка информации, информационные модели, средства информатизации: сб. ст. Международ. конф. Пенза, 2015. Т. 1. С.92-96.

47. Помазанов В. В., Киселева В. А., Марданлы С. Г., Рогожникова Е. П. Трутнёвый расплод-как сырьё для производства лечебных и оздоровительных препаратов. Современные аспекты лабораторной диагностики и инноваций в медицине: сб. мат-лов научн.-практ. конф. с междунар. участием. Орехово-Зуево: редакционно-издательский отдел ГГТУ, 2018. С. 63-74.

Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36788763&>

48. Петрова Е. В., Вакина Т. Н., Бурмистрова Л. А. Сексуальные дисфункции при тревожно-депрессивных расстройствах. [Электронный ресурс] Лечащий врач. 2014;(5). URL: <https://www.lvrach.ru/2014/05/15435972/> (дата обращения 08.06.17).

49. Петрова Е. В., Вакина Т. Н., Николаев В. М., Елистратов Д. Г., Трифонов В. Н. Сексуальные дисфункции у пациентов с тревожно-депрессивными расстройствами и возможности их терапевтической коррекции. Психическое здоровье населения как основа национальной безопасности России: мат-лы Всеросс. научн.-практ. конф. с междунар. участием. Казань, 2012. С. 302.

50. Вакина Т. Н., Петрова Е. В., Трифонов В. Н., Крутяков Е. Н., Федоров А. В., Андреева Е. С., Толбина Г. А. Способ восстановления полового влечения (либидо) у мужчин путем применения биологически активной добавки для восстановления полового влечения (либидо) у мужчин: пат. № 2496491 (Российская Федерация). № 2012135560/15: заявл. 20.08.2012; опубл. 27.10.2013. Бюл. № 30. 26 с. Режим доступа: [https://viewer.rusneb.ru/ru/000224\\_000128\\_0002496491\\_20131027\\_C1\\_RU?page=1&rotate=0&theme=white](https://viewer.rusneb.ru/ru/000224_000128_0002496491_20131027_C1_RU?page=1&rotate=0&theme=white)

### References

1. Ruttner F., Keniger N. *Udalenie kleshchey Varroa biologicheskimi metodami*. [Removal of Varroa ticks by biological methods]. XXVII Mezhdunar. kongr. po pchelovodstvu Apimondii (Afiny, Gretsia). [XXVII International. congr. Apimondia Apiculture (Athens, Greece)]. Bukharest: Apimondiya, 1979. pp. 383-386.

2. Folch G. *Pchely i ikh produkty v farmatsevtike proshlogo*. [Bees and their products in the pharmaceutical industry of the past]. XXVI Mezhdunar. kongr. po pchelovodstvu Apimondii (Avstraliya, Adelaida). [XXVI International. congr. Apimondia Apiculture (Australia, Adelaide)]. Bukharest: Apimondiya, 1977. pp. 43-45.

3. Smirnova V. V. *Faktor zdorovogo pitaniya*. [Healthy eating factor]. *Pchelovodstvo*. 2007;(7):58-61. (In Russ.). URL: <https://beejournal.ru/pchely-v-medsine-all/2622-faktor-zdorovogo-pitaniya>

4. Krell R. Food and Agriculture Organization of the United Nations Rome. *Fao agricultural services bulletin*. 1996;(124):409.

5. Zhen-min Zhin, Khuan Shuan-siu, Liu Sian-shu. *Medonosnaya pchela i zdorov'e cheloveka*. [Honeybee and human health]. *Apiakta*. 1993;(2-3):106-110.

6. Skinner M. Bee brood consumption: an alternative explanation for hypervitaminosis A in KNM – ER 1808 (*Homo erectus*) form Koobi Fora, Kenya. *Journal of Human Evolution*. 1991;20(6):493-503. DOI: [https://doi.org/10.1016/0047-2484\(91\)90022-N](https://doi.org/10.1016/0047-2484(91)90022-N)

7. Waring C., Jump D. R. Rafter Beekeeping in Cambodia with *Apis dorsata*. *Bee World*. 2004;85(1):14-18. DOI: <https://doi.org/10.1080/0005772X.2004.11099607>

8. Crane E. *Bee and beekeeping: Science, Practice and World Resources*. Ithaca, NY, USA: Cornstock Publ., 1990. 640 p. URL: <https://www.goodreads.com/book/show/3189903-bees-and-beekeeping>

9. Chen P. P., Wongsiri S., Janyanya T., Rinderer T. E., Vongsamanode S., Matsuka M., Sylvester H. A., Oldroyd B. P. *Honey bees and other edible insects used as Human food in Thailand*. *American Entomologist*, 1998;44(1):24-29. DOI: <https://doi.org/10.1093/ae/44.1.24>
10. Smirnov A. M., Chernov K. S. *Pchelovodstvo Yaponii*. [Beekeeping in Japan]. *Obzor XXV Mezhdunar. kongr. po pchelovodstvu Apimondii (Grenobl', Frantsiya)*. [Review of the XXV International Congr. Apimondia Apiculture (Grenoble, France)]. Bukharest: *Apimondiya*, 1975. p. 27.
11. Keniger N., Abersfel'der G. *Novye aspekty vyrashchivaniya rasploda medonosnykh pchel*. [New aspects of honeybee brood cultivation]. *XXX Mezhdunar. kongr. po pchelovodstvu Apimondii (Nagoyya, Yaponiya)*. [XXX International Congr. Apimondia Apiculture (Nagoya, Japan)]. Bukharest: *Apimondiya*, 1985. pp. 35-38.
12. Khopkins D. *Ekstremal'noe pitanie. Pchela i chelovek*. [Extreme nutrition. The bee and the man]. Moscow, 2007. pp.11-12.
13. Mai K., Bobbert T., Kullmann V., Andres J., Rochlitz H., Osterhoff M., Weickert M. O., Bähr V., Möhlig M., Pfeiffer A. F. H., Diederich S., Spranger J. Free Fatty Acids Increase Androgen Precursors *in Vivo*. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*. 2006;91(4):1501–1507. DOI: <https://doi.org/10.1210/jc.2005-2069>
14. Prokhoda I. A. *Trutnevye lichinki v kosmeticheskoy promyshlennosti*. [Drone larvae in the cosmetics industry]. *Pchelovodstvo*. 2006;(1):56-57. (In Russ.).
15. Lazaryan D. S., Sotnikova E. M. *Opreделение soderzhaniya lipidnogo fosfora i fosfolipidov v rasplode pchel*. [Determination of the content of lipid-bound phosphorus and phospholipids in bee brood]. *Khimiko-farmatsevticheskiy zhurnal* = Pharmaceutical Chemistry Journal. 2005;39(12):32-34. (In Russ.). URL: <http://chem.folium.ru/index.php/chem/article/view/2116>
16. Vakhonina T. V. *Pchelinaya apteka*. [Bee pharmacy]. Saint-Petersburg: *Lenizdat*, 1992. 190 p.
17. Ismagilova A. F., Sharipov A. A., Gerasyuta O. N., Kharisov R. Ya., Ishmuratova N. M., Ishmuratov G. Yu., Tolstikov G. A. *Sintez i farmakologicheskie svoystva 9-okso-2E-detsenovoy kisloty*. [Synthesis and pharmacological properties of 9-oxo-2E-decenoic acid]. *Khimiko-farmatsevticheskiy zhurnal* = Pharmaceutical Chemistry Journal. 2003;37(6):31-35. (In Russ.). URL: <http://www.chem.folium.ru/index.php/chem/article/download/1355/1071>
18. Lazaryan D. S., Sotnikova E. M. *Opreделение soderzhaniya sulfhidril'nykh grupp v belke rasploda pchel*. [Determining the content of sulfohydriyl groups in bee brood proteins]. *Khimiko-farmatsevticheskiy zhurnal* = Pharmaceutical Chemistry Journal. 2003;37(12):55-56. (In Russ.). URL: <http://www.chem.folium.ru/index.php/chem/article/viewFile/1454/1170>
19. Ellman G. L. Tissue sulphydryl groups. *Archives of Biochemistry and Biophysics*. 1959;82(1):70-77. DOI: [https://doi.org/10.1016/0003-9861\(59\)90090-6](https://doi.org/10.1016/0003-9861(59)90090-6)
20. Lazaryan D. S. *Sravnitel'noe izucheniye aminokislotochnogo sostava rasploda pchel*. [Comparative study of the amino acid composition of bee brood]. *Khimiko-farmatsevticheskiy zhurnal* = Pharmaceutical Chemistry Journal. 2002;36(12):42-44. (In Russ.). URL: <http://chem.folium.ru/index.php/chem/article/viewFile/2646/2133>
21. Moiseeva A. A., Gengin M. T., Grishina Zh. V. *Neyrostimuliruyushchie svoystva preparata peptidov, vydelennykh iz lichinok trutneвого rasploda*. [Neurostimulating properties of a drug with peptides, extracted from drone brood larvae]. *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Povolzhskiy region. Estestvennye nauki* = University proceedings. Volga region. Natural sciences. 2015;(4 (12)):3-9. (In Russ.). URL: <https://izvuz.est.pnzgu.ru/en1415>
22. Budnikova N. V. *Biologicheski aktivnye soedineniya v trutnevom rasplode*. [Biologically active compounds in drone brood]. *Pchelovodstvo*. 2009;(6):52-53. (In Russ.). URL: <https://beejournal.ru/gomogenat/477-biologicheski-aktivnye-soedineniya-v-trutnevom-rasplode>
23. Mitrofanov D. V., Budnikova N. V., Burmistrova L. A. *Gormony trutneвого rasploda medonosnykh pchel raznogo vozrasta*. [Hormones of drone brood of honey bees of different ages]. *Pchelovodstvo*. 2015;(7):58-59. (In Russ.). URL: <https://beejournal.ru/annotatsii/2129-gormony-trutneвого-rasploda-medonosnykh-pchel-raznogo-vozrasta>
24. Feldlaufer M. F., Herbert Jr E. W., Svoboda J. A Thompson M. J., Lusby W. R. Makisterone A: The major ecdysteroid from the pupa of the honey bee, *Apis Mellifera*. *Insect Biochemistry*. 1985;15(5):597-600. DOI: [https://doi.org/10.1016/0020-1790\(85\)90120-9](https://doi.org/10.1016/0020-1790(85)90120-9)
25. Jucel B., Acikgoz A., Bayraktar H., Seremet C. The Effects of Apilarnil (Drone Bee Larvae) Administration on Growth Performance and Secondary Sex Characteristics of Male Broilers. *Journal of Animal and Veterinary Advances*. 2011;10(17):2263-2266. URL: <https://medwelljournals.com/abstract/?doi=javaa.2011.2263.2266>
26. Ilieshiu N. V. *Apilarnil – rumynskiy pchelovodnyy produkt lichinochnogo proiskhozhdeniya*. [Apilarnil is a Romanian bee product of larval origin]. *XXIX mezhdunarodnyy kongress po pchelovodstvu*. [XXIX International Congress on beekeeping]. Bukharest: *Apimondiya*, 1983. p. 398.
27. Prokhoda I. A. *Novaya tekhnologiya proizvodstva bilarproduktov*. [New technology for the production of bilar products]. *Pchelovodstvo – XXI vek. Pchelovodstvo, apiterapiya i kachestvo zhizni: mat-ly Mezhdunarod. konf.* [Beekeeping – XXI century. Beekeeping, apitherapy, and quality of life: Proceedings of International conf.]. Moscow: *Pishchepromizdat*, 2010. pp. 191-193.
28. Mitrofanov D. V., Budnikova N. V., Burmistrova L. A. *Novyy stabilizator trutneвого rasploda*. [New drone brood stabilizer]. *Pchelovodstvo*. 2016;(10):58-59. (In Russ.). URL: <https://beejournal.ru/annotatsii/2708-novyy-stabilizator-trutneвого-rasploda>

29. Mitrofanov D. V., Budnikova N. V., Burmistrova L. A. *Optimal'nyy sostav adsorbenta dlya stabilizatsii trutneвого rasploda*. [Optimal adsorbent composition for stabilizing drone brood]. *Pchelovodstvo*. 2017;(10):48-49. (In Russ.). URL: <https://beejournal.ru/annotatsii/3093-optimalnyi-sostav-adsorbenta-dlya-stabilizatsii-trutneвого-rasploda>
30. Herren P., Ambühl D., Grunder J. Preliminary results of survey on food safety aspects of drone brood from *Apis mellifera* L. INSECTA 2019, Potsdam, Germany, 5-6 September 2019. Winterthur: ZHAW Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften, 2019. p. 123. DOI: <https://doi.org/10.21256/zhaw-18197>
31. Herren P., Fieseler L., Ambuehl D., Grunder J. Foodborne bacteria in raw drone brood of *Apis mellifera* – a preliminary survey. *Journal of Insects as Food and Feed*. 2020. pp. 1-6. DOI: <https://doi.org/10.3920/JIFF2020.0067>
32. Açıkgöz Z., Yücel B. Using facilities of apilarnil (bee drone larvae) in poultry nutrition. *Radovi Poljoprivrednog Fakulteta Univerziteta u Sarajevu* (Works of the Faculty of Agriculture University of Sarajevo). 2016;61(66 (1)):12-15. URL: [https://www.researchgate.net/profile/Aziz-Karakaya/publication/306959878\\_DETERMINATION\\_OF\\_THE\\_SEEDLING\\_REACTIONS\\_OF\\_ADVANCED\\_BARLEY\\_LINES\\_TO\\_SPOT\\_BLOTCH\\_DISEASE\\_CAUSED\\_BY\\_Cochliobolus\\_sativus/links/57c835bb08ae28c01d51b9f6/DETERMINATION-OF-THE-SEEDLING-REACTIONS-OF-ADVANCED-BARLEY-LINES-TO-SPOT-BLOTCH-DISEASE-CAUSED-BY-Cochliobolus-sativus.pdf#page=12](https://www.researchgate.net/profile/Aziz-Karakaya/publication/306959878_DETERMINATION_OF_THE_SEEDLING_REACTIONS_OF_ADVANCED_BARLEY_LINES_TO_SPOT_BLOTCH_DISEASE_CAUSED_BY_Cochliobolus_sativus/links/57c835bb08ae28c01d51b9f6/DETERMINATION-OF-THE-SEEDLING-REACTIONS-OF-ADVANCED-BARLEY-LINES-TO-SPOT-BLOTCH-DISEASE-CAUSED-BY-Cochliobolus-sativus.pdf#page=12)
33. Yücel B., Açıkgöz Z., Bayraktar H., Seremet C. The effects of apilarnil (drone bee larvae) administration on growth performance and secondary sex characteristics of male broilers. *Journal of Animal and Veterinary Advances*. 2011;10(17):2263-2266. URL: [https://www.researchgate.net/profile/Oezer-Bayraktar/publication/259621857\\_The\\_Effects\\_of\\_Apilarnil\\_Drone\\_Bee\\_Larvae\\_Administration\\_on\\_Growth\\_Performance\\_and\\_Secondary\\_Sex\\_Characteristics\\_of\\_Male\\_Broilers/links/5699121608ae6169e551673d/The-Effects-of-Apilarnil-Drone-Bee-Larvae-Administration-on-Growth-Performance-and-Secondary-Sex-Characteristics-of-Male-Broilers.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Oezer-Bayraktar/publication/259621857_The_Effects_of_Apilarnil_Drone_Bee_Larvae_Administration_on_Growth_Performance_and_Secondary_Sex_Characteristics_of_Male_Broilers/links/5699121608ae6169e551673d/The-Effects-of-Apilarnil-Drone-Bee-Larvae-Administration-on-Growth-Performance-and-Secondary-Sex-Characteristics-of-Male-Broilers.pdf)
34. Lizunova A. S., Ryazanova E. A., Burmistrova L. A. *Vliyanie trutneвого rasploda na gormonal'nyuyu aktivnost' shchitovidnoy i para-shchitovidnykh zhelez*. [Influence of drone brood on the hormonal activity of the thyroid and parathyroid glands]. *Pchelovodstvo*. 2018;(6):56-58. (In Russ.). URL: <https://beejournal.ru/annotatsii/3459-vliyanie-trutneвого-rasploda-na-gormonalnyuyu-aktivnost-shchitovidnoy-i-parashchitovidnykh-zhelez>
35. Vasilenko Yu. K., Klimova O. V., Lazaryan D. S. *Biologicheskie svoystva trutneвого rasploda v usloviyakh dlitel'noy giperlipidemii*. [Biological effect of drone brood under chronic hyperlipidemia conditions]. *Khimiko-farmatsevticheskiy zhurnal* = Pharmaceutical Chemistry Journal. 2002;36(8):34-36. (In Russ.) URL: <http://www.chem.folium.ru/index.php/chem/article/viewFile/2579/2066>
36. Sawczuk R., Karpinska J., Mityk W. What do we know and what we would like to know about drone homogeneity. *Journal of Ethnopharmacology*. 2019;245:111581. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jep.2018.10.042>
37. Shoinbaeva K. B., Bigara T., Kaldybekova G. M. *Sozdanie biologicheskii aktivnogo preparata iz bilarproduktov*. [Creation of a biologically active drug from bilar products]. *Evrasiyskiy Soyuz Uchenykh* = Eurasian Union of Scientists. 2016;(6):93-94. (In Russ.). URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=27440494>
38. Jensen A. B., Evans J., Jonas-Levi A., Benjamin O., Martinez I., Dahle B., Roos N., Lecocq A., Foley K. Standard methods for *Apis mellifera* brood as human food *Journal of Apicultural Research*. 2019;58(2):1-28. DOI: <https://doi.org/10.1080/00218839.2016.1226606>
39. Stoevesandt J., Trautmann A. Freshly squeezed: anaphylaxis caused by drone larvae juice. *European annals of allergy and clinical immunology*. 2017;50(5):232-234. DOI: <https://doi.org/10.23822/eurannaci.1764-1489.43>
40. Ileshiu N. V., Kravchenko M. *Primenenie drazhe Apilarnil i Apilarnilprop v kachestve natural'nykh tonicheskikh i troficheskikh produktov pchelovodstva v terapevticheskikh vitaliziruyushchikh tselyakh*. [The use of Apilarnil and Apilarnilprop tablets as natural tonic and trophic products of beekeeping for therapeutic vitalizing purposes]. *XXIX mezhdunarodnyy kongress po pchelovodstvu*. [XXIX International Congress on Bee-keeping]. Bukharest: *Apimondiya*, 1983. pp. 394-398.
41. Litvin F. B., Prokhoda I. A., Morozova E. P., Martynov S. V., Goloshchapova S. S., Siluvanov V. V., Aver'yanov M. A. *Vliyanie preparata «Bilar» na vegetativnyuyu regulyatsiyu serdechnogo ritma yunyykh sportsmenov*. [The influence of preparation «Bilar» on vegetative regulation of heart rate of young sportsmen]. *Ezhegodnik NII fundamental'nykh i prikladnykh issledovaniy*. 2014;(1 (5)):50-55. (In Russ.). URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=23160706>
42. Elistratov D. G., Trifonov V. N. Biologically active food supplement: patent Russian Federation no. 2415610. 2011. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=37468877>
43. Strukov V. I. (RU), Dzhons Ol'ga (US), Krutyakov E. N. (RU), Elistratov K. G. (RU) Method and preparation for the prevention and treatment of atypical osteoporosis with normal or increased bone mineralization with the presence of cavities in the trabecular parts of the bones (and similar conditions with excess weight and metabolic syndrome): patent Russian Federation no. 2497533. 2013. URL: <https://dep.pediatr.pnzgu.ru/files/dep.pediatr.pnzgu.ru/2497533.pdf>
44. Elistratov D. G., Maksimova M. N., Shcherbakova Yu. G., Kuptsova T. A. *Sposob diagnostiki osteoporoza i opredeleniya effektivnosti preparata v lechenii zabolevaniya*. [A method for diagnosing osteoporosis and determining the effectiveness of the drug in the treatment of the disease]. *Teoriya i praktika sozdaniya trenazhe-rov: nakoplenie i obrabotka informatsii, informatsionnye modeli, sredstva informatizatsii: sb. st. Mezhdunarod. konf.* Penza, 2015. Vol. 1. pp. 85-91.

45. Elistratov D. G., Galeeva R. T., Dolgushkina G. V., Kurashvili L. V., Filippova O. V., Shcherbakova Yu. G., Kuptsova T. A. «Osteomed Forte» v lechenii postklimaktericheskogo osteoporoza. [«Osteomed Forte» in the treatment of post-menopausal osteoporosis]. *Teoriya i praktika sozdaniya trenazherov: nakoplenie i obrabotka informatsii, informatsionnye modeli, sredstva informatizatsii: sb. st. Mezhdunarod. konf.* [Theory and practice of creating simulators: accumulation and processing of information, information models, means of informatization: Collection of articles of International conf.]. Penza, 2015. Vol. 1. pp.75-81.

46. Elistratov D. G., Shcherbakova Yu. G., Prokofev I. A., Shishkina L. S., Radchenko L. G., Maksimova M. N., Agafonov D. V. *Povtornye perelomy kostey u detey i podrostkov, lechenie i profilaktika.* [Repeated bone fractures in children and adolescents, treatment and prevention]. *Teoriya i praktika sozdaniya trenazherov: nakoplenie i obrabotka informatsii, informatsionnye modeli, sredstva informatizatsii: sb. st. Mezhdunarod. konf.* [Theory and practice of creating simulators: accumulation and processing of information, information models, means of informatization: Collection of articles of International conf.]. Penza, 2015. Vol. 1. pp.92-96.

47. Pomazanov V. V., Kiseleva V. A., Mardanly S. G., Rogozhnikova E. P. *Trutnevyy rasplod - kak syr'e dlya proizvodstva lechebnykh i ozdorovitel'nykh preparatov.* [Drone brood as a raw material for the production of medicinal and health-improving drugs]. *Sovremennye aspekty laboratornoy dia-gnostiki i innovatsiy v meditsine: sb. mat-lov nauchn.-prakt. konf. s mezhdunar. uchastiem.* [Modern aspects of laboratory diagnostics and innovations in medicine: Collection of articles of scientific and practical Conference with International participation]. Orekhovo-Zuevo: redaktionno-izdatel'skiy otdel GGTU, 2018. pp. 63-74.

URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36788763&>

48. Petrova E. V., Vakina T. N., Burmistrova L. A. *Seksual'nye disfunktsii pri trevozhno-depressivnykh rasstroystvakh.* [Sexual dysfunction in anxiety and depressive disorders] *Lechashchiy vrach = Lechaschi Vrach Journal.* 2014;(5). Available at: <https://www.lvrach.ru/2014/05/15435972/> (accessed 08.06.17).

49. Petrova E. V., Vakina T. N., Nikolaev V. M., Elistratov D. G., Trifonov V. N. *Seksual'nye disfunktsii u patsientov s trevozhno-depressivnymi rasstroystvami i vozmozhnosti ikh terapevticheskoy korrektsii.* [Sexual dysfunctions in patients with anxiety and depressive disorders and the possibility of their therapeutic correction]. *Psikhicheskoe zdorov'e naseleniya kak osnova natsional'noy bezopasnosti Rossii: mat-ly Vseross. nauchn.-prakt. konf. s mezhdunarod. uchastiem.* [Mental health of the population as the basis of national security of Russia: Proceedings of the All-Russian scientific and practical Conference with International participation]. Kazan', 2012. p. 302.

50. Vakina T. N., Petrova E. V., Trifonov V. N., Krutyakov E. N., Fedorov A. V., Andreeva E. S., Tolbina G. A. A way to restore sexual desire (libido) in men, by using a dietary supplement to restore sexual desire (libido) for men. patent Russian Federation no. 2496491. 2013.

URL: [https://viewer.rusneb.ru/ru/000224\\_000128\\_0002496491\\_20131027\\_C1\\_RU?page=1&rotate=0&theme=white](https://viewer.rusneb.ru/ru/000224_000128_0002496491_20131027_C1_RU?page=1&rotate=0&theme=white)

#### Сведения об авторах

✉ Митрофанов Дмитрий Викторович, научный сотрудник, ФГБНУ «Федеральный научный центр пчеловодства», ул. Почтовая, д. 22, Рязанская обл., г. Рыбное, Российская Федерация, 391110, e-mail: [rybnoebec@mail.ru](mailto:rybnoebec@mail.ru), ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9162-0584>, e-mail: [dima-mitrofanoff2012@yandex.ru](mailto:dima-mitrofanoff2012@yandex.ru)

Будникова Наталья Валентиновна, кандидат с.-х. наук, ведущий научный сотрудник, ФГБНУ «Федеральный научный центр пчеловодства», ул. Почтовая, д. 22, Рязанская обл., г. Рыбное, Российская Федерация, 391110, e-mail: [rybnoebec@mail.ru](mailto:rybnoebec@mail.ru), ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-9550-3070>

Брандорф Анна Зиновьевна, доктор с.-х. наук, директор ФГБНУ «Федеральный научный центр пчеловодства», ул. Почтовая, д. 22, Рязанская обл., г. Рыбное, Российская Федерация, 391110, e-mail: [rybnoebec@mail.ru](mailto:rybnoebec@mail.ru), ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0535-6578>

#### Information about the authors

✉ Dmitriy V. Mitrofanov, researcher, Federal Scientific Center of Beekeeping, st. Pochtovaya, 22, Rybnoye, Ryazan Region, Russian Federation, 391110, e-mail: [rybnoebec@mail.ru](mailto:rybnoebec@mail.ru), ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9162-0584>, e-mail [dima-mitrofanoff2012@yandex.ru](mailto:dima-mitrofanoff2012@yandex.ru)

Natalya V. Budnikova, PhD in Agricultural Science, leading researcher, Federal Scientific Center of Beekeeping, st. Pochtovaya, 22, Rybnoye, Ryazan Region, Russian Federation, 391110, e-mail: [rybnoebec@mail.ru](mailto:rybnoebec@mail.ru), ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-9550-3070>

Anna Z. Brandorf, DSc in Agricultural Science, Director of the Federal Scientific Center of Beekeeping, Federal Scientific Center of Beekeeping, st. Pochtovaya, 22, Rybnoye, Ryazan Region, Russian Federation, 391110, e-mail: [rybnoebec@mail.ru](mailto:rybnoebec@mail.ru), ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0535-6578>

✉ – Для контактов / Corresponding author