

В.В. Помазанов, С.Г. Марданлы, В.А. Киселева. РАСПЛОДОТВОРЕНИЕ. Лечебные и оздоровительные продукты пчеловодства

В.В. Помазанов, С.Г. Марданлы, В.А. Киселева

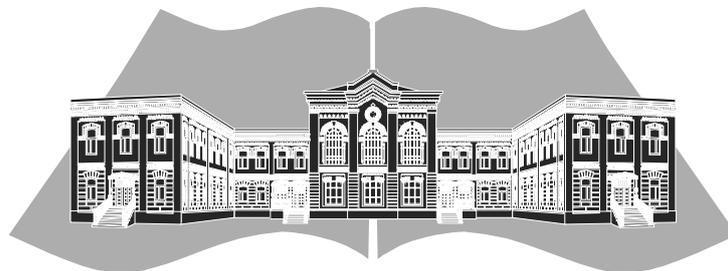
# РАСПЛОДОТВОРЕНИЕ

## Лечебные и оздоровительные продукты пчеловодства



Орехово-Зуево, 2017  
Редакционно-издательский отдел ГГТУ

**Министерство образования Московской области  
Государственное образовательное учреждение  
высшего образования Московской области  
«Государственный гуманитарно-технологический университет»**



**В.В. Помазанов, С.Г. Марданлы, В.А. Киселева**

## **РАСПЛОДОТВОРЕНИЕ.**

**Лечебные и оздоровительные продукты пчеловодства**

**Орехово-Зуево  
Редакционно-издательский отдел ГГТУ  
2017**

УДК 615  
ББК 52.81  
Р 24

Печатается по решению редакционно-издательского совета  
Государственного гуманитарно-технологического университета

Рецензенты:

**Юминова Н.В.** – заместитель директора ФГБНУ НИИ вакцин и сывороток им. И.И. Мечникова, Главный эксперт Роспотребнадзора д.б.н., профессор;

**Попова Т.В.** – заведующая кафедрой фармакологии и фармацевтических дисциплин, профессор кафедры химии Государственного гуманитарно-технологического университета.

**В.В. Помазанов, С.Г. Марданлы, В.А. Киселева**

**Р 24 РАСПЛОДОТВОРЕНИЕ. Лечебные и оздоровительные продукты пчеловодства** : монография / В.В. Помазанов, С.Г. Марданлы, В.А. Киселева. — Орехово-Зуево: Редакционно-издательский отдел ГГТУ, 2017. – 216 с.  
ISBN 978-5-87471-263-1

Подробно описаны используемые испокон века в фармации, народной медицине, пищевой промышленности продукты пчеловодства: мед, пчелиный яд, прополис, маточное молочко, трутневый расплод, пчелиный подмор, воск, забрус, перга, их химический состав, лечебные и пищевые свойства. Отдельно внимание уделено пчеле, как животному социальному, оваянному легендами, молитвами и сказками и поэзией, существенным образом изменившим жизнь и быт человека. Основная цель – описать химический состав и лечебные свойства пчелиного (трутневого) расплода, как побочного продукта пчелиного промысла, использование которого может иметь большое значение в лечении и пищевом рационе не только животных, но и человека. Впервые получен и систематизирован уникальный аналитический и экспериментальный материал. На основе полученных данных предложена конструкция нового биологически активного препарата и рекомендации по его промышленному выпуску.

Монография предназначена для студентов, провизоров, биохимиков, врачей, пчеловодов и широкого круга специалистов, занятых в сфере лекарственного и пищевого обращения пчелопродуктов.

УДК 615  
ББК 52.81

© Помазанов В.В., Марданлы С.Г., Киселева В.А., 2017

© ГОУ ВО МО «Государственный гуманитарно-технологический университет», 2017

© Оформление.

Редакционно-издательский отдел ГОУ ВО МО

«Государственный гуманитарно-технологический университет», 2017

ISBN 978-5-87471-263-1

## ВВЕДЕНИЕ

В чём предназначение пчелы? — Безусловно, в продолжении жизни своего рода! В творении пчелиного расплода — *расплодотворении!* С этой целью, в строго упорядоченных природой отношениях с тысячами и тысячами членов некоего «сверхорганизма», пчела производит мёд и другие сопутствующие меду продукты, необходимые семье для воспроизводства и выживания в суровых условиях окружающей природной среды. В тесном и взаимовыгодном взаимодействии с нею. Творя расплод, пчела, при этом, безвозмездно дарит человеку мёд, лечебные вещества, опыляет и оплодотворяет растения, творит и поддерживает этим окружающий её мир. Пчела вечный, бескорыстный и верный спутник человека. Наметившаяся в современной природе массовая гибель пчёл неизбежно приведет к исчезновению многих сельскохозяйственных культур, что подорвет продовольственную безопасность многих народов. Провоцируемое техническим прогрессом исчезновение пчел лишает человечество, также, большого перечня производимых ими биологически активных соединений, обладающих уникальными лечебными, восстановительными, омолаживающими свойствами, описанию которых и посвящена настоящая книга.

О пчелах, её яде, мёде, прополисе, перге и других не менее ценных продуктах пчеловодства написано очень много. Авторы преследовали более конкретную задачу: описать химический состав и лечебные свойства пчелиного (трутневого) расплода как побочного продукта пчелиного промысла, использование которого может иметь большое значение в пищевом рационе не только животных, но и человека. Кроме того, в научной и научно-популярной литературе описываются необыкновенные целебные свойства этого чудодейственного продукта, несмотря на отсутствие достоверных данных о его клинических испытаниях и имеющихся в медицинской практике лечебных препаратах на его основе. Всё это предполагалось исследовать, систематизировать и предложить на основе полученных данных конструкцию нового биологически активного препарата.

Изначальная задача в процессе изучения обширного аналитического и экспериментального материала серьёзным образом трансформировалась и книга включила в себя разделы, посвященные другим продуктам пчеловодства, другим насекомым и даже грибам. Не могли

авторы обойти вниманием и саму пчелу, легенды и мифы о ней. Так появилась глава «Песнь пчеле», главы о роли пчелы в жизни окружающей природной среды, сельском хозяйстве, мировой и отечественной экономике, нумизматике и геральдике, стандартизации и законодательстве.

Определенная эклектичность изложения материала вызвана как сложностью и многообразием поднятой проблемы, так и профессиональными интересами авторов, уже имеющими опыт в написании близких по тематике произведений («ЭКОлогическая лаборатория — Ваша домашняя аптечка сиропов и масел аптечка», 2012 г.; «Вода + Алкоголь», 2015 г.; «Введение в галенику», 2016 г.). Авторы книги имеют различные научные степени и звания, но близкие научные интересы: Помазанов В.В. — доктор технических наук, профессор — специализируется в области аналитической химии (хроматографии) природных объектов, в частности, микроорганизмов; Марданлы С.Г. — доктор медицинских наук, профессор фармфакультета ГГТУ, специализируется в области разработки и производства лекарственных препаратов и диагностикумов; Киселева В.А. — кандидат медицинских наук, доцент, декан фармацевтического факультета ГГТУ — единственная из авторов, профессионально изучавшая химический состав и свойства продуктов пчеловодства, в частности, маточного молочка пчелы.

В процессе написания книги, проведения аналитических исследований, выполнения экспериментальных работ был накоплен уникальный материал по химическому составу ряда продуктов пчеловодства, в частности, пчелиного расплода, насчитывающего многие десятки химических ингредиентов, определяющих биологическую активность и лекарственные свойства препаратов на его основе.

В монографии использованы данные литературы, список которой приведён в приложении, материалы из интернета, а также научно-технических отчетов, выполненных в ряде специализированных испытательных центрах по заданию авторов.

Книга может быть интересна для студентов медицинских вузов, провизоров, биохимиков, врачей, пчеловодов, широкого круга специалистов, занятых в сфере лекарственного и пищевого обращения пчелопродуктов.

## ПЕСНЬ ПЧЕЛЕ

Человек только-только появился на Земле, как Пчела уже 25, 40, 70, а то и все 100 (!?) млн лет беспредельно хозяйничает на её просторных лугах, глубоких ущельях, начинающих зацветать долинах, болотах и лесах. Лепит соты в дуплах первобытных деревьев, в трещинах скал, интенсивно опыляет цветы ещё диких растений, подготавливая их видовое и родовое многообразие для прокормления бесконечного числа выходящих на сушу морских животных, формируя «продуктовую платформу» для жизнеобеспечения подрастающего человечества. «Балует» изысканным лакомством многочисленных животных, в том числе, микробов, насекомых, млекопитающих и превращающихся в человека приматов.

*Пчелы, пчелиная семья* — это сложнейшая система, сложнейший мир, отдельный мир, необозримый космос физиологических и иерархических взаимоотношений, жестов, запахов, танцев, передачи и приёма информации между тысячами и тысячами внешне почти похожих, но функционально и физиологически абсолютно различных монад и групп монад пчелиного социума.

Для описания этого мира, пчеловоды пользуются следующими стандартизированными (ГОСТ 25629-2014) определениями:

— *пчелиная семья* – сообщество, состоящее из пчел, матки, трутней летом, гнезда с расплодом в активный период и корма;

— *пчелиная матка* – женская особь пчелиной семьи, имеющая развитую половую систему и выполняющая воспроизводительную функцию;

— *пчела* – женская особь с недоразвитой половой системой, поддерживающая жизнедеятельность пчелиной семьи;

— *трутень* – мужская особь пчелиной семьи, выполняющая воспроизводительную функцию;

— *расплод (черва, детка)* – совокупность яиц, личинок и куколок в ячейках сота. (В соответствии со «Словарём Ефремовой», расплод – это процесс действия по глаголу «расплодиться». Результат та-

кого действия: отложенные пчелиной маткой яички. Далее: личинки, куколки, выросшие из таких яичек).

— **пчелиный расплод** – яйца, личинки и куколки пчел в пчелиных ячейках;

— **трутневый расплод** – яйца, личинки и куколки трутней в трутневых и /или пчелиных ячейках;

— **открытый расплод** – яйца и личинки пчел и трутней в открытых ячейках сота;

— **печатный расплод** – личинки старших возрастов и куколки пчел и трутней в ячейках сота, запечатанных восковыми крышечками.

Кроме того, различают:

— **неплодная пчелиная матка** – пчелиная матка, не спарившаяся с трутнями или не осемененная инструментально;

— **плодная пчелиная матка** – пчелиная матка, спарившаяся с трутнями или осемененная инструментально;

— **племенная пчелиная матка** – чистопородная пчелиная матка из высокопродуктивной семьи, характеризующаяся ценными признаками, которые она устойчиво передает потомству;

— **запасная пчелиная матка** – пчелиная матка, предназначенная для формирования ранних весенних отводков и подсадки в безматочные семьи;

— **отрутневевшая пчелиная матка** – пчелиная матка, потерявшая способность откладывать оплодотворенные яйца;

— **свита пчелиной матки** – группа пчел, окружающих и обслуживающих пчелиную матку на соте;

— **пчела-трутовка** – пчела с развитыми яйцевыми трубочками, откладывающая неоплодотворенные яйца:

— **маточное вещество** – вещество, выделяемое пчелиной маткой, регулирующее поведение пчел;

— **открытый расплод** – яйца и личинки пчел и трутней в открытых ячейках сота;

— **печатный расплод** – личинки старших возрастов и куколки пчел и трутней в ячейках сота, запечатанных восковыми крышечками;

— **гнездо пчелиной семьи** – соты с расплодом в активный период и кормом;

— **пчелиная ячейка** – восковая ячейка сота, предназначенная для выращивания пчел, складывания нектара и пыльцы;

— **трутневая ячейка** – восковая ячейка сота, предназначенная для выращивания трутней;

— **сот (сушь)** – совокупность пчелиных ячеек;

— **маточник** – укрупненная ячейка сота, предназначенная для выращивания пчелиной матки;

— **роевой маточник** – маточник, отстроенный пчелами для выращивания пчелиной матки при подготовке пчелиной семьи к роению;

— **свищевой маточник** – маточник, отстроенный пчелами для выращивания пчелиной матки в случае ее отсутствия в пчелиной семье;

— **маточная мисочка** – основание маточника, отстроенное пчелами или изготовленное искусственно для выращивания пчелиной матки;

— **печатка меда** – восковые крышечки, которыми пчелы запечатывают ячейки сотов с медом;

— **роевое состояние пчелиной семьи** (роевое настроение) – состояние пчелиной семьи в период от начала подготовки к роению до его прекращения;

— **пчелиный клуб** – пчелы, расположенные уплотненно в гнезде пчелиной семьи при пониженных температурах и в период зимовки.

Только простое перечисление части многочисленных терминов, используемых в пчеловодстве (а их в цитируемом документе более двух сотен) говорит о сложности, самобытности и величии поднятой темы в практической и духовной жизни «пчелово(е)дческого» сообщества.

Итак, пчела вот уже почти три миллиона лет, сначала дикая, затем домашняя, – верная спутница «человека ископаемого», «умелого», «прямоходящего» и, наконец, «разумного». Основной источник «сладких углеводов» (и, предположительно, не менее лакомых продуктов брожения), диетических белков, незаменимых аминокислот, витаминов. Археологические раскопки в Центральной Африке показали, что уже 1,6 млн лет назад «человек прямоходящий» употреблял личинки пчел в пищу в огромном количестве. Раскопки в пещерах

близ деревни Азох (Карабах) обнаружили глиняные кувшины с графическими изображениями пчёл, возраст которых определили (хотя в это трудно поверить) в 15 тыс. лет! Древнеегипетские изображения искусственных ульев относятся к 3-му тысячелетию до н. э. Слипшиеся и частично обугленные фрагменты медоносных пчел, пчелиных сотов и перги, были обнаружены на месте уничтоженного пожаром и погребенного под слоями глины в 510–495 гг. до н.э. одного из торговых центров Этрурии (современная область Тоскана). Древнейшая найденная пасека (раскопки в Тель-Рхов, Израильское царство) датируется X в. до н. э. Следы воска, обнаруженные археологами на керамических сосудах эпохи неолита, говорят о том, что пчеловодство зародилось на территории Европы 8,5 тыс. лет тому назад. Известны более ранние доказательства, чему свидетельствуют, например, древние наскальные рисунки с изображением пчелы. Знаменитый наскальный рисунок Бикорпского человека из Аранской пещеры (Куэвас де ля Арана, близ Бикорпа в провинции Валенсия, Испания; — исп. Cuevas de la Araña en Bisorp, — букв. «Паучьи пещеры в Бикорпе»), изображает женщину, которая лезет на дерево и вынимает (ворует) мёд (соты) диких пчёл. Предположительно рисунку около 7 лет. Рисунок взят за основу оформления ряда печатных изданий [1, 2], в том числе, настоящей книги.

В народных представлениях и преданиях пчела — необыкновенно многогранный символ. Она олицетворяет мудрость, плодородие, трудолюбие, экономность, порядок, чистоту, целомудрие. В ряде традиций пчела служила символом неба и звезд, а также принимала участие в сотворении мира, выступая на стороне бога против злого духа.

С незапамятных времён пчела олицетворяет мистический символ рождения, жизни, смерти и воскрешения у большинства народов мира. В народных верованиях и обычаях, в мистических, религиозных и философских учениях — пчела символически связана с образами человеческой души, Великой матери, Девы Марии, небесной Посланницы.

**Пчела и улей** — символы мудрости, трудолюбия, непорочности, гармоничной жизни, царственного достоинства. Мёд и медовые напитки наряду с нектаром и сказочной амброзией составляли пищу бессмертных богов Олимпа. Согласно легенде, ими были вскормлены

Дионис и Гермес. По преданию, Зевс Критский родился в пчелином дупле и был вскормлен пчелами и молоком священной козы Амалфеи. Жезл с ульем наверху — эмблема Меллонины и Нантосвельты, — богинь в римской и германской мифологиях. Как в древнегреческой, так и в римской традиции, с пчелами нередко сравнивали себя поэты. Так говорилось о Ксенофоне (ок. 430–356 гг. до н.э.), Софокле (ок. 495–406 гг. до н.э.), Пиндаре (ок. 522–448 гг. до н.э.) «Афинской пчелой» позже называют Платона (ок. 428–348 гг. до н.э.) Пчела и мёд являются универсальными символами «поэтического слова, шире — самой поэзии».

В ряде традиций пчела связана и с богом-громовержцем, а также с дубом, выступающим и как мировое дерево, и как дерево громовержца. Зачастую пчела — символ верховной власти. Она символизировала королевскую власть или монархическую систему на древнем Среднем Востоке, в Древней Греции и Древнем Египте. Идеальное устройство общества в его монархическом варианте нередко соотносили с пчелиным ульем.

Пророку и основателю ислама Мухаммаду (570–632) приписывается суждение, что пчелиные рои способны долетать до садов Рая, а также бывать в Царстве умерших. Пчелиная тема определяет многие черты устройства и организации (солидарности) общества у евреев. В Торе Израиль описывается как «Страна Молока и Меда».

В Китае пчеловодство культивируется с древних времен. Слово «пчела» (*кит.* — *фень*), соответствует европейскому понятию «графское достоинство». Китайцы также, ассоциировали пчелу с непостоянством «разборчивых» невест. В Индии пчелы признаются некими сгустками эфира и трактуются как божественные создания, являются символами царя богов и повелителя небесного царства Индры, охранителя мироздания Вишну и воплощения Верховной сущности Бога Кришны. Голубая пчела на лбу — знак Кришны; на лотосе — Вишну; над треугольником — Шивы. В Египте одомашненное пчеловодство засвидетельствовано около 2600 г. до н. э. Народу Египта виделось в пчелином гнезде государство во главе с пчелой фараоном. Согласно верованиям древних египтян, душа, покидая тело, облекается в тело пчелы. Египтяне верили в перерождение и в то, что, когда умерший

воскреснет, его первой трапезой будет мёд — самый сытный природный продукт. Пчела — символ рождения, смерти и воскрешения, гармоничной жизни, трудолюбия и непорочности. Образ царской мощи, особой витальной силы, царской мудрости.

Древние греки изображали Артемиду Эфесскую в виде пчелы. Пчела — царский символ в Ассирии и Халдее. Святого Амвросия так и изображают — с ульем в руках. Пифийскую прорицательницу называли «Дельфийской Пчелой», пчелам приписывалась способность предсказывать судьбу.

У франков пчела была эмблемой нации. Французский герб с лилиями происходит предположительно от стилизованного изображения пчелы Хильдерика I — франкского короля из династии Меровингов (440–481). Пчелы присутствовали на гербе корсиканской семьи Буонапарте (личная эмблема Наполеона). Золотые пчелы на красной мантии украшали Государственный герб Наполеона.

Всего известно более 300 гербов с изображением пчелы (пчел, ульев). Например, древнего города Эфеса на западном побережье Малой Азии; Бремена, Эбелебена, Хеллерсдорфа (Германия); Реюньона (Франция). Пчелиный улей украшает эмблему штата Юта (США) символизирует усердие, что является девизом штата. Семь пчел на фоне земного шара на гербе Манчестера свидетельствуют о том, что плоды труда этого города можно встретить повсюду в мире.

*С глубоким почтением относились к пчеле и на Руси.* Известно не менее 25 российских дворянских семей, на гербе которых присутствует пчела. Многие города, районы, области, государственные учреждения и общественные организации имели и имеют честь изображать на своих геральдических скрижалях пчелиную символику. Например, в гербе первого научного объединения в отечественной истории — Вольного Экономического Общества России, учрежденного указом Екатерины II в 1765 г., помимо дерева, снопа, бороны, грабель, лопаты и косы имеется изображение «пчел, мёд в улей приносящих». А сверху девиз — всего одно слово — *«полезное»*. Из школьной литературы помнится «Северная пчела» — российская политическая и литературная газета, издававшаяся в Санкт-Петербурге в 1825–1864 гг. Изображение пчелы и улья весьма часто гравировали на

надгробных плитах. Основной смысл при этом толковался как временная смерть и возможность воскрешения, ведь впадающий в спячку Улей можно легко принять за мёртвый, вдруг пробуждающийся с первыми лучами солнца. На могильной плите (Арское кладбище, Казань) одного из основателей неэвклидовой геометрии Н.И. Лобачевского (1792–1856) отлит фамильный герб великого русского математика, одним из трёх элементов которого является пчела.

Характерно, что наиболее известным символом масонства, в том числе российского, является пчела, олицетворяющая трудолюбие, а улей — масонскую ложу. Сегодня символом (логотипом, торговой маркой, гербом) телекоммуникационного холдинга «Билайн», опустившего полмира паутиной услуг сотовой и фиксированной связи, также является пчела.

*Пчелы украшают гербы* больших и малых городов России и бывшего СССР: Тамбова, Медыни (Калужской обл.), Рославля (Смоленской обл.), Осы (Пермской обл.), Рыбного (Рязанской обл.), Климовичей, Видзы (Беларуси), Каракола-Прожевальска (Киргизии) и мн.др. Пчелы присутствуют на гербах (значках) большинства городов Крыма: Симферополя, Джанкоя, Алушты, Севастополя, Феодосии, Керчи, Ялты, Бахчисарая, Евпатории.

*Изображение пчелы увековечено на древних золотых и бронзовых монетах* Греции, Италии, Алжира, Индии, Египта. Например, на знаменитой тетрадрахме из античного Эфеса (240 г. до н.э.). На современных монетах: медных 10 центезимо (1919–1937) и алюминиевых в две лиры (1969) из Италии; медно-никелевых 10 эре из Норвегии (1969); золотых двух гривнах из Украины (2010); золотых 20 злотых из Польши (2015), алюминиевых 50 стотинах из Словении (1992–2000); алюминиевых 50 миле из Кипра (1957); серебряно-золотых 5 евро из Люксембурга (2013); серебряных 5 долларов с Островов Кука (2015).

В августе 2016 г. в Новой Зеландии выпущена в оборот шестигранная монета достоинством в один доллар с изображением медоносной пчелы на сотах с медом — на одной стороне монеты, и королевы Великобритании Елизаветы II — на другой. В сообщении для печати по этому поводу подчеркивается, что выпуск монеты является

признанием заслуг и достоинств медоносных пчел, завезенных в Новую Зеландию в 1839 г. и способствовавших экономическому развитию этой страны. Сегодня продукты, произведенные благодаря пчелам, составляют треть «продовольственной корзины» новозеландцев. В 2015 г. Новая Зеландия экспортировала меда на 300 млн долларов [3].

На французских монетах 1990–1999 гг. ставился штамп монетного двора — клеймо в виде пчелы. Это время вступления Франции в Евросоюз. С таким клеймом печаталось много монет для различных африканских государств: Джибути, Аруба, Центральноафриканской республики и многих других [4].

*Уникальную коллекцию «Пчелы в истории»*, получившую высокую оценку на конгрессе «Апимондия-2013», собрал кемеровский пчеловод Андрей Любимов [4]. В разделе «нумизматика» им представлено более 70 монет, жетонов и медалей с изображением пчел. Особую ценность представляют древние монеты из Финикии, датированные 170–169 гг. до н.э.; медный («символический») английский токен 1792 г.; медный фартинг 1832 г. (Уэльс); медная египетская монета достоинством в 10 пиастров с изображением египетского улья. Раздел «геральдика» содержит более 80 знаков с изображениями пчел и ульев. Примечательно, что очень много монет и жетонов с пчелами находилось в обращении в период с 1800 по 1900 гг. В это историческое время пчеловодство занимало достаточно важное место в жизни людей, поэтому практически на каждой второй медали, которая вручалась на сельскохозяйственных выставках, есть либо пчелы, либо ульи, символизирующие трудолюбие и усердие, и надпись — «За заслуги». Филателистический раздел коллекции содержит марки большинства стран мира с изображением пчел, а также марки, посвященные деятельности Международной федерации пчеловодческих объединений — «Апимондии».

**Образ пчелы** не обошел своим вниманием и творчество монументалистов. На бульварах, улицах и площадях многих городах мира: Гифу (Япония), Идальго (США), Тисдэйле (Канада), а также Москвы, Уфы, Барнаула и многих других — сегодня установлены величественные памятники пчеле.

Красочный образ пчелы (особенно сочетание чёрного и жёлтого) пленил любителей татуировок. Наиболее распространённое значение татуировки «пчела» — трудолюбие, упорство, мудрость, бережливость, бескорыстие, послушание, профессионализм и общительность. Это насекомое-труженик, работающее во благо своего улья и никому не причиняющее вреда, но в то же время оно обладает жалом, а значит, способно постоять за себя и свой род в случае надвигающейся опасности. В таком контексте символика татуировки с пчелой обретает новое значение — храбрость и самопожертвование во благо общего дела. Британские тату-салоны запустили акцию в память о жертвах теракта на стадионе «Манчестер-Арена». 22 мая 2017 г. во время выступления певицы Арианы Гранде там прогремел взрыв, из-за которого погибли 22 человека и пострадали еще около 60. Все вырученные за татуировки средства передаются семьям пострадавших. Пчела является символом Манчестера еще со времен Промышленной революции. Изображение насекомого можно встретить в разных формах по всему городу.

Изображение пчелы на огромном транспаранте сегодня встречается москвичей и гостей столицы в международном аэропорту «Внуково». Интересно, что 4 июня 2015 г. в этом аэропорту по непонятной причине тысячи пчёл атаковали самолет Airbus A 319, отправляющийся по маршруту Москва–Санкт-Петербург. Насекомые облепили часть фюзеляжа, крыло и фактически закрыли собой иллюминаторы. Явления эти вроде бы не связаны между собой, но что-то мистическое здесь есть.

*Испокон веков жизнь пчел окутана мифами.* У кельтов пчелы переносили тайную мудрость, идущую из другого мира. У христиан пчелиная матка выступает как символ верховной власти, плодородия, богини-матери. Пчелу часто называют «птичкой Марии» или «Божьей птичкой». Считается символом души (летающая в воздухе пчела — душа, вступающая в Царство Небесное). Представление о том, что пчелы живут лишь ароматом цветов, сделало их также символом чистоты и воздержания. Для средневекового богослова Бернарда Клервоского пчела символизировала Святого Духа, пчелиный рой — упорядоченный монастырский уклад. Согласно легенде, пчела никогда не

спит, и потому стала символом бдительности христианина и его упорства в достижении цели.

С древних времён у славян пчела — Божья угодница, Божья мудрость, её наделяли святостью. Пчела была символом любви, как соединяющая в себе «сладость меда и горечь жала». Белорусы верили, что пчелы сближают добрых людей. Известна сербская легенда о происхождении пчел из слез матери, которая оплакивала загубленного, а потом воскресшего сына. В украинской молитве к пчелиной матке обращаются как к «царице-матке». В разных славянских землях известны поверья о душе в облике пчелы. Например, в христианской Болгарии в Духов день молящиеся слушают, как жужжат пчелы, веря, что это души их умерших близких. Среди пчеловодческих праздников особенно выделяется день Зачатия Св. Анны, родившей Пресвятую Деву. В этот день пчеловоды просили в молитвах о зачатии пчелиных роев. Пчеловоды отмечают также день Игнатия Богоносца, который христиане связывали с началом родовых мук Богородицы. В русской обрядовой традиции сохранилось свидетельство о связи пчелы с образом мирового дерева. Устойчив мотив появления пчёл на Руси из заморской стороны. Это подкрепляется наличием на Руси пчелиного праздника — Дня Св. Зосимы, чей образ представляет собой одно из переживаний языческой эпохи с её культом пчелиного бога, подлинное имя которого было утрачено. Согласно заговорам, переносу пчёл на Русь покровительствуют Спас и Богородица. В ряде русских песен и заговоров с пчёлами связываются имена Егория Храброго (Георгия Победоносца) и ветхозаветного Илии Пророка.

В интервью, данном Президентом Российского национального Союза пчеловодов А.Г. Бутовым парламентскому журналу «Российская Федерация сегодня» в ноябре 2014 г., прозвучали такие слова, полные любви и уважения к выбранной профессии: «В русских пословицах по частоте употребления слово «мед» уступает лишь слову «хлеб». На Руси пчеловодство считалось делом, которое требует праведной жизни и нравственной чистоты. Наши предки знали толк в меде и высоко ценили его. С ним связаны названия 60 отечественных городов: Липецка (от «липец» — хмельной напиток из меда), тамбовской Сапетки (улей из прутьев или соломы), Медыни и других. Упот-

ребляя выражение «медовый месяц», мы не задумываемся над его этимологией. А между тем оно используется не в переносном, образном, а самом прямом значении. Ведь молодожены раньше после свадьбы целый месяц употребляли мед. Один из средневековых английских купцов, вернувшись домой, сказал: «Россия пахнет медом». При Иване Грозном предприимчивые бритты закупали у нас по 50 тысяч пудов меда для продажи по всей Европе».

И всё же не за один только божественно сладкий мёд и мистически разумный образ жизни возвеличил пчелу человек. Высока также роль пчёл в мифологизированной народной медицине, где мёд долгое время являлся практически единственным средством от многих болезней. Особую роль в народной медицине играли и играют целительные продукты пчеловодства, вырабатываемые пчелами для обеспечения жизнедеятельности семьи и потомства. Первые собиратели дикого мёда замечали, что мёд восстанавливает силы, продляет активную жизнь, помогает при простудах, пчелиные укусы снимают боль и излечивают болезни суставов и невралгию. Поедая сотовые сладости, первобытный человек не брезговал ни самой пчелой, ни её высококалорийными и лечебными личинками. Употреблял их в огромном количестве, активно конкурируя в этом гастрономическом соперничестве с близкими сородичами — приматами и совсем уже неродственными ему любителями пчелиного колхоза: барсуками, медведями, крысами, скунсами, лягушками, ящерицами, представителями многочисленных семейств осоедов и муравьедов. Не брезгают пчелами и их личинками летающие и нелетающие насекомые: муравьи, осы, шершни, сожители пчёл — восковая моль, различные клещи, мухи-горбатки, ульевые жуки. Паразитируют на пчелах невидимые глазом микроорганизмы, вирусы и грибы. И все эти приматы, позвоночные и беспозвоночные животные, земноводные, птицы, насекомые и микроорганизмы кроме необходимых калорий, незаменимых и заменимых минералов, кислот, жиров, белков и углеводов получали нечто большее — биологически активные соединения, спонтанно или целенаправленно влияющие на жизненную силу организма, его иммунитет, поведение, рост и гибель его клеток.

Продукты пчеловодства испокон веков используются для профилактики и лечения самых различных болезней. В истории каждого народа можно найти сведения о лечебном применении мёда, воска, прополиса, маточного молочка, цветочной пыльцы. В Египте ещё 3,5 тыс. лет назад в практике жрецов существовало множество рецептов, в состав которых входил мёд. Древние китайские врачеватели так писали о мёде: «Мёд оздоравливает внутренние органы, придает силу, снижает жар... длительное его употребление усиливает волю, придает легкость телу, сохраняет молодость, продлевает годы жизни». Индийские брахманы утверждали: «Продлить жизнь человека можно только эликсирами и диетой, включающими мёд и молоко». В Индии и Китае мёд традиционно входил в состав рецептов лекарственных препаратов, излечивающих многие заболевания. Он считался основным противоядием при отравлении минеральными, растительными и животными ядами.

*О высоких целебных свойствах меда* в своих трудах писали древние мыслители и врачи Рима, Греции, Персии. Демокрит (ок. 460–370 гг. до н.э.) считал, что мёд обладает омолаживающим свойством. По данным ВОЗ, 90% долгожителей Земли – это пчеловоды и члены их семей. Мыслители и врачи древности придавали мёду огромное значение, называя его «диетой долголетия». Сегодня многие врачи и ученые справедливо считают пасеку подлинной природной лечебницей благодаря ее микроклимату и арсеналу биологически активных продуктов пчеловодства, которые она дает человеку.

Авиценна (980–1037) в книге «Канон врачебной науки» приводит десятки рецептов, в состав которых входили мёд и воск: «Мёд укрепляет душу, придаёт бодрость, помогает пищеварению, облегчает отхаркивание, возбуждает аппетит, сохраняет молодость, восстанавливает память, обостряет разум». В качестве профилактических оздоровительных целей он рекомендовал систематическое употребление меда и грецких орехов. Врачевательница Евпраксия (Мстиславна-Доброедя-Зоя-Ирина), внучка Владимира Мономаха и шведского короля Инге I Старого, XII в., в книге «Алимма» (мази) приводит множество рецептов, в состав которых входит мёд. Если эти данные достоверны, то этот манускрипт (хранившийся в Библиотеке Медичи

Лауренциана во Флоренции), очевидно, является первым медицинским произведением, написанным русской женщиной. Философ и врач Диоскорид (ок. 40 г. н.э.) использовал мёд для очищения и лечения ран и фистул, лечения желудочно-кишечных заболеваний, боли в ушах, горле, в частности, при кашле, укусах змей и бешеных собак, при отравлениях грибами. Он отмечал, что применение мёда в виде мази и капель улучшает зрение. Первый последовательный материалист, основоположник атомистического учения Демокрит проживший около 90 лет, считал, что мёд способствует сохранению активного долголетия. Феликс Палациус (испанский фармацевт XVIII в.), признавал мёд лучшим из лекарств. Легендарный римский врач, поэт и философ Гален (ок. 129/131–200/217), основоположник фитотерапии, широко применял мёд и пчелиный яд для лечения различных заболеваний, как в чистом виде, так и в смеси с травами.

Мёд и продукты пчеловодства как лечебные средства не потеряли своего значения в последующие столетия и в наши дни. Мёд заслужил славу универсального энергетического продукта и замечательного фармакологического средства, обладающего общеукрепляющим, тонизирующим, противомикробным, антитоксическим, противовоспалительным, седативным свойствами. Он способен восстанавливать нарушенные обменные процессы, восстанавливать иммунологическую реактивность организма, повышать его устойчивость к эндогенной и экзогенной интоксикации, воздействию многих факторов внешней среды, в том числе и влиянию радиации.

С развитием общества и пчеловодства знания о составе и лечебных свойствах продуктов жизнедеятельности пчёл расширялись и углублялись. В медицинской практике укрепилось понятие «апитерапия» (от лат. *Apis* – «пчела») — общее название методов лечения различных заболеваний человека с применением живых пчёл, а также продуктов пчеловодства. «Апитерапия в первую очередь предполагает усиление и активизацию иммунной системы человека и восстановление природных сил организма, позволяющих противодействовать различным неблагоприятным факторам и патогенным началам посредством его стимуляции». Основными продуктами, используемыми в апитерапии, являются мёд, пчелиный яд, прополис, маточное молочко,

цветочная пыльца, перга, воск. На основе целебных продуктов, вырабатываемых пчёлами, изготавливаются мази, настои, таблетки. Апи-препараты используются в терапии наряду с пчелоужалением. Как оказывает практика, за исключением обработки ран мёдом и крайне небольшого ряда препаратов на основе прополиса и маточного молочка ни одна из методик апитерапии ещё не была подтверждена с позиции доказательной медицины.

***Различают также следующие продукты пчеловодства:***

— ***продукт пчеловодства*** – продукт, произведенный на пасеке в результате жизнедеятельности пчелиной семьи;

— ***партия продукции пчеловодства*** – определенное количество продукции пчеловодства одного наименования, произведенной одним изготовителем по одному нормативно-техническому документу в определенный промежуток времени, сопровождаемое товаросопроводительной документацией, обеспечивающей прослеживаемость продукции пчеловодства;

— мёд ***натуральный*** – природный сладкий продукт питания – результат жизнедеятельности пчел, вырабатываемый из нектара растений или выделений живых частей растений, или выделений насекомых, паразитирующих на живых частях растений, которые пчелы собирают, преобразуют, смешивая с производимыми ими особыми веществами, складывают в ячейки сотов, обезвоживают, накапливают и оставляют в сотах для созревания;

— ***цветочный мёд*** – мёд, произведенный пчелами из нектара цветковых растений;

— ***падевый мёд*** – мёд, произведенный пчелами в основном из сладких выделений лиственных или хвойных растений, а также выделений насекомых, паразитирующих на растениях;

— ***смешанный мёд*** – естественная или полученная купажированием смесь цветочного и падевого медов;

— ***сотовый мёд (забрусованный мед)*** – мёд в запечатанных ячейках сотов;

— ***монофлорный мёд*** – мёд, произведенный пчелами из нектара растений преимущественно одного вида;

- **полифлорный мёд** – мёд, произведенный пчелами из нектара растений разных видов;
- **закристаллизованный мёд (засахарившийся мед, осевший мед)** – мёд, сахара которого закристаллизовались;
- **зрелый мёд** – мёд, содержащий не более 20% воды и не менее 180 мг пролина в 1 кг меда;
- **незрелый мёд** – мёд, содержащий более 20% воды;
- **центрифугированный мёд** – мёд, извлеченный из сотов центрифугированием;
- **прессовый мёд** – мёд, полученный прессованием сотов при умеренном нагревании или без него;
- **соты в мёду** – кусок или несколько кусков сотового меда, помещенные в потребительскую тару и залитые центрифугированным или прессовым медом;
- **ядовитый мёд** – мёд, произведенный пчелами из нектара ядовитых растений;
- **фальсифицированный мёд** – мёд, в котором присутствуют объекты, не свойственные его природному составу;
- **пчелиный воск** – продукт, произведенный пчелами для постройки сотов и запечатывания ячеек сотов;
- **пасечный пчелиный воск** – пчелиный воск, извлеченный из воскового сырья на пасеке;
- **пчелиный воск-капанец** – пчелиный воск, извлеченный из воскового сырья на солнечной воскотопке;
- **восковое сырье** – выбракованные соты, восковые обрезки, восковые крышечки;
- **пасечные вытопки** – воскосодержащий остаток, полученный после извлечения пасечного пчелиного воска и пчелиного воска-капанца из воскового сырья на пасеке;
- **заводская мерва** – воскосодержащий остаток, полученный на воскозаводе при переработке пасечных вытопок. (Содержит фрагменты пчёл, их личинок, перги и других продуктов пчеловодства);
- **производственный пчелиный воск** – пчелиный воск, произведенный в промышленных условиях при переработке пасечных вытопок;

— *экстракционный пчелиный воск* – пчелиный воск, произведенный экстрагированием из заводской мервы;

— *восковитость* – процентное содержание пчелиного воска в восковом сырье и воскосодержащем остатке после его переработки;

— *вощина* – восковой лист с тисненными донышками пчелиных или трутневых ячеек;

— *прополис (пчелиный клей)* – продукт, произведенный пчелами из смолистых выделений растений, секрета мандибулярных желез пчел и пчелиного воска;

— *маточное молочко* – продукт, производимый пчелами для кормления личинок и маток;

— *гомогенат расплода медоносных пчел* – гомогенизированные личинки, предкуколки и куколки медоносных пчел всех стад;

— *гомогенат трутневого расплода* – гомогенизированные личинки, предкуколки и куколки до 17-суточного возраста после откладки яйца трутней;

— *пыльцевая обножка* – продукт, произведенный пчелами из пыльцевых зерен с добавлением нектара и секрета желез пчелы;

— *перга* – продукт, произведенный пчелами из пыльцевой обножки, уложенной в ячейки сотов и залитой медом;

— *пчелиный яд (апитоксин)* – продукт ядовитых желез пчелы;

Макрохимический состав продуктов пчеловодства исследован достаточно полно. Это в основном белки, жиры, углеводы, витамины, минералы. В тоже время, качественный и количественный состав биологически активных представителей отдельных классов химических соединений изучен фрагментарно, бессистемно. Имеющаяся качественная и количественная информация содержит много противоречивых данных, требует дополнительных исследований с использованием современных высокоэффективных и прецизионных методов и приборов физико-химического анализа, в частности, высокоэффективных газовых и жидкостных хроматографов и хромато-масс-спектрометров. Такое оборудование имеет крайне ограниченное количество привилегированных научных центров. Исследованию индивидуального химического состава и лечебных свойств сырья и препаратов на основе прополиса, пчелиного молочка, пчелиного подмора и, в основном, трутневого расплода и посвящена в большей части настоящая работа.

*Казна у нас, конечно, – не мёд,  
да и чиновники – не пчёлы...*

Михаил Мемчин

## СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЕ ЖИВОТНОЕ

Пчела медоносная – сельскохозяйственное животное.

Царство —	<i>Животные</i>
Тип —	<i>Членистоногие</i>
Класс —	<i>Насекомые</i>
Отряд —	<i>Перепончатокрылые</i>
Семейство —	<i>Пчелиные</i>
Род —	<i>Апис (Apis)</i>
Вид —	<i>Медоносная пчела (Apis mellifera Linnaeus)</i>

Из «Википедии»: «Пчеловодство — отрасль сельского хозяйства, которая занимается разведением медоносных пчёл для получения мёда, пчелиного воска и других продуктов, а также для опыления сельскохозяйственных культур с целью повышения их урожайности». Таким образом, пчеловодство неотделимо как от растениеводства, так и от животноводства, второй по важности (после растениеводства) отрасли сельского хозяйства России и наряду с крупным рогатым скотом, овцами, свиньями, рыбой и птицей отвечает за пищевое обеспечение населения.

Сельское хозяйство — одна из основных жизненно важных отраслей народного хозяйства. В ней занято 8,6 млн. человек, их доля в общей численности работающих составляет 12,7%. На сельское хозяйство приходится 6,7% в структуре валового внутреннего продукта и примерно 6% в стоимости национального дохода. Около 25% населения России проживает в сельской местности, 37,5% всей территории России — это земли сельскохозяйственных производителей. Объём отечественного сельскохозяйственного производства в 2016 г. составил 5,6 трлн рублей. Ведущей отраслью является растениеводство, на которое приходится 56% объёма сельхозпроизводства, доля животноводства — 44%. Структура сельхозпроизводства по типам хозяйств:

сельскохозяйственные организации — 53%, хозяйства населения — 35%, фермеры — 12%. В 2015 г. зерновых было собрано — 104 млн т; мяса — 9,6 млн и 67 763 т меда. В 2016 г. собрано 119 млн т зерновых (4 место в мире), меда примерно на том же уровне, но несколько меньше.

Особо отметим Московский регион. Сельское хозяйство Подмосковья в 2016 г. обеспечило объем производства продукции на сумму более чем на 120 млрд руб. В общем объеме сельхозпродукции, произведенной в России, доля Московской области составляет 2,4%. Для развития пчеловодства у неё есть все условия. Около 40% территории области используется в растениеводстве и животноводстве. Пчеловодство представлено в 25 районах Подмосковья. Валовое производство товарного мёда достигает 150–170 т. В области содержится около 8–9 тыс. пчелиных семей. Средняя продуктивность на одну семью составляет 20,7 кг мёда (по стране 19,5). Пчелопродуктов — ценнейшего технического и лекарственного сырья, по стоимости более чем на порядок превышающего стоимость собственно мёда, — производится до 0,7–1,5 кг с улья. В 2017 г. сельхозтоваропроизводители области ожидают увеличение добычи товарного меда на 15%, в то время как в целом по России отмечается снижение этого производства.

Таким образом, доля пчеловодства в общем объёме сельхозпроизводства и в Подмосковье, и в России, достаточно мала — не более процента. Это если сравнивать доли каждого производства. А если учесть, что без пчёл растениеводство может потерять до половины своего урожая, то долевой один процент пчёл совсем не малая величина.

***Вдумайтесь в поэтические и в то же время материально-рациональные строки неравнодушного учёного-пчеловеда Ярослава Ляпунова:***

«Она (Пчела) собирает не просто предназначенное для неё Природой, а то, что каждый цветок САМ дарит пчеле, чем её манит и влечет. Пчела вкушает дары, «ступая, как ангел — не приминая трав». В свою очередь, цветок, созревший для начала новой жизни, как милости, ожидает встречи с Той, без которой не исполнится его главное

предназначение — дать семя, дать плод... Пчеловодство — единственный вид хозяйственной деятельности, который позволяет извлекать экономическую выгоду, органично встраиваясь при этом в сеть естественных эколого-трофических связей. Производство экологически чистых продуктов пчеловодства не наносит какого-либо урона биоценозам заповедников, охраняемых природных территорий, а наоборот — способствует сохранению биологического разнообразия дикорастущей флоры. Это — «органическое» ведение сельского хозяйства в его идеальной, предельной форме ...» [5].

Россия всегда играла ведущую роль на мировом рынке меда и, прежде всего, благодаря богатой кормовой базе (35,7% всей территории страны!) и сегодня способной содержать не менее 8–10 млн семей и получать до 200, 300 и более тыс. т меда в год. Ценнейшими экспортными товарами древней Руси IX–XIV вв., как нам известно ещё из школьных учебников, являлись мёд и воск, которые вывозились в разные страны крупными партиями.

«До революции пчеловодство развивалось в монастырях, потом в крестьянских и купеческих хозяйствах. На деревне главными фигурами считались батюшка и пчеловод. Один лечил людей духовно, другой — физически. Каждый губернатор имел советника по пчеловодству. На Медовый Спас устраивались большие праздничные ярмарки. И сегодня основным действующим лицом, в отличие от советского периода, является индивидуальный пасечник. Приусадебные пасеки составляют 93–98% (!) от всех хозяйств, занятых в пчеловодстве, повторяем, на 37,5% бескрайней территории нашей Родины!

Интересные данные приводит в своём докладе [6] ведущий экономист НИИ пчеловодства Л.В. Прокофьева, горячо и искренне болеющая за свою незаслуженно забываемую отрасль: «По самым скромным подсчетам, в России можно содержать до 8 млн пчелиных семей. К сожалению, имеющиеся медоносные ресурсы используются далеко не полностью. Если рассматривать российскую географию размещения пчелиных семей, то на первое место по численности пчелиных семей и производству мёда выходит Приволжский федеральный округ, в котором размещены более трети пчелиных семей. Далее, места распределились следующим образом (Табл. 1):

**Распределение пчелиных семей  
по Федеральным округам Российской Федерации [6]**

<b>Федеральный округ</b>	<b>Количество пчелиных семей тыс. шт.</b>	<b>%</b>	<b>Место</b>
Центральный	646	19,0	2
Сибирский	415	12,0	3
Южный	394	11,0	4
Северо-Кавказский	255	7,4	5
Уральский	141	4,0	6
Дальневосточный	130	3,8	7
Северо-Западный	128,5	3,7	8
Крым	108	3,1	9

Среди Федеральных субъектов первое место в Приволжском округе занимает Республика Башкортостан, содержащая на своей территории 385 тыс. семей...».

Неудивительно, что очередной Международный конгресс по пчеловодству решено провести в Уфе в 2021 году. Напомним, Международная федерация пчеловодческих ассоциаций «Апимондия» в ходе голосования большинством голосов одобрила заявку Российской Федерации на право провести у себя этот форум. Это решение было озвучено 3 октября 2017 г. в Стамбуле в рамках 47 Конгресса «Апимондии». Кроме России, в числе претендентов были Сербия, Словения и Дания [«Мир пчеловодства», 5 октября 2017 г.].

Однако проблем в этой области пчеловодства у республики не меньше, чем у других регионов. Различия лишь в масштабах. Сегодня, например, идет ожесточённый спор [«Мир пчеловодства», 7 февраля 2017 г.] на уровне принятия или непринятия поправки к ст. 23 Закона «О пчеловодстве Республики Башкортостан». «Какая пчела должна быть приоритетной и районированной: Башкирская порода медоносных пчёл, или Среднерусская?». Первое предложение выдвинуто депутатом Госсовета, Председателем исполкома Всемирного курултая башкир, директором ГБУ БНИЦ по пчеловодству и апитерапии

(2–5 тыс. пчелосемей) А.М. Ишемгуловым. В защиту «среднерусской» (более 350 тыс. семей) выступает общественность: Межрегиональная ассоциация координации деятельности производителей и переработчиков продукции пчеловодства Республики — Ришат Галеев, Сергей Мулюков. И у тех и у других предложений есть свои сторонники. Ведь кроме чисто экономических проблем существуют другие, не менее значимые. Например, проблемы генофонда: «В результате интенсивной хозяйственной деятельности человека на протяжении многих десятилетий и из-за продолжительного неконтролируемого ввоза и совместного разведения местных пчёл и пчел других пород генофонд аборигенных пчёл был безвозвратно изменён, причём в сторону ухудшения хозяйственно-полезных признаков». Выходом из сложившейся ситуации многие специалисты считают создание сплошных массивов чистопородных пчел, как местных, так и завозимых извне.

Второе место после Башкортостана в Российской Федерации принадлежит Республике Татарстан, на территории которой насчитывается 227 тыс. пчелиных семей. «Башкортостан и Татарстан издревле занимаются пчеловодством, которое и сегодня активно поддерживается правительством, и где занимаются, в основном, разведением среднерусской породы пчёл. Хорошо развито пчеловодство в Ростовской области, здесь насчитывается около 200 тыс. семей. На пятки Ростовской области наступает Алтайский край, поднявший за последние годы число пчелиных семей до 188 тыс. В числе лидеров по численности пчелиных семей является Краснодарский край и Республика Дагестан, насчитывающие соответственно 140 и 132 тыс. пчелиных семей.

Различные природно-климатические и мёдосборные условия страны обусловили различные сборы мёда. Если в приморском крае в 2015 г. от семьи пчёл было получено по 66 кг товарного мёда, то в Дагестане — 5 кг; Сахалинской области — 6,2; Свердловской — 8,9; Челябинской — 9,4; Тверской — 10,1; Смоленской — 10,6; Рязанской — 10,9 кг. Выше среднего уровня продуктивность, наряду с Приморским краем, в 26 субъектах страны, где сложились благоприятные климатические условия» [6].

Следует подчеркнуть, что географические и природно-климатические условия обуславливают не только объёмы сбора мёда и других

продуктов пчеловодства, но и их вкусовые характеристики, химический состав, физические и физико-химические свойства. Не путать это с расхожим понятием — «качество». Мёд, по меркам региона, может быть качественным, даже элитным, при этом не отвечать неким усреднённым требованиям, закладываемым в стандарты различного уровня». Ряд специалистов считают медом — только сотовый мед (эталон). После снятия забруса, на выходе из медогонки — медовый продукт [Перов Е., Россия: мед завтрашнего дня // «Завтра», 26.10.17.]

Трудно уложить в «прокрустово ложе» стандарта регламентированные характеристики требований к элитному мёду с самой восточной границы нашей необъятной территории, с высококачественным медом балтийского побережья или Южного Урала. Большие трудности в разработке системных показателей качества оказывает многолетнее крайне недостаточное приборно-аналитическое оснащение пчеловодческих исследовательских учреждений, высокая стоимость аналитических (физико-химических) измерений, практически недоступных индивидуальному предпринимателю-пасечнику.

**Проблемы стандартизации качества [7].** Обращение на рынке пчеловодческой продукции, как и любых других товаров и услуг, регламентируется соответствующими законами, стандартами, нормами и правилами. Набор и содержание этих документов со временем меняются, поскольку возникает необходимость привести их в соответствие с изменившимися интересами различных классов и групп общества. В настоящее время в Российской Федерации законодательная база по пчеловодству на федеральном уровне отсутствует. Принятие соответствующих законов в ряде субъектов страны не решают насущных проблем в силу ряда существующих местных законодательных ограничений, лоббируемых местными властными или законодательными структурами. Вызывает нарекание пчеловодов разночтение в региональных законах по одним и тем же вопросам. Много разногласий по условиям содержания пчелиных семей на приусадебных участках, в садово-огородных товариществах, при вывозе пчёл на кочёвку, формам и статусу объединения пчеловодческих индивидуальных и коллективных хозяйств. Например, Постановление «Об утвер-

ждении региональных нормативов градостроительного проектирования Ярославской области» от 13. 02.2008 г. (п. 2.2.10.14) № 33-а запрещает установку ульев и пчеловодческих пасек в жилом секторе (расстояние должно составлять 100 и более м от жилья человека). Такая норма существенно уменьшает возможности пчеловодов, которые в большинстве своем не имеют достаточных площадей для обустройства пасек. Новые ветеринарные правила шагнули ещё дальше: предписывают изолировать предприятия кондитерской и химической промышленности, военные объекты на расстояние до 5 км от пасеки; обязательно нумеровать ульи и красить их во все цвета радуги. И еще масса «указательно-запретительных» мер, вплоть до правил покоса травы, снятия дёрна, посыпания дорожек песком и установки туалетов.

Перспективы становления пчеловодческой отрасли четко не просматриваются также в связи с отсутствием научно и экономически обоснованной программы по развитию пчеловодства [6]. Существующие региональные законодательные акты, ведомственные, в частности, ветеринарные нормативы, как правило, выполняют сугубо запретительные и фискальные функции, сдерживающие развитие как индивидуального, так и коллективного пчеловодства. Судьбу последних проектов законов «О пчеловодстве», представленных на рассмотрение депутатам Госдумы и общественности в 2015–2016 гг. за № 861659-6 и № 869166-6, ожидает, очевидно, незавидная судьба аналогичного закона 1998 г., принятого депутатами, но не подписанного тогдашним Президентом России. Это тем более удивительно, так как известно, что в свою бытность Борис Николаевич подписывал законные и подзаконные акты, как говорится, «пачками», и, как показала дальнейшая практика, в независимости от качества их предполагаемого исполнения и потребительской ценности.

Положительным примером может служить один из первых Декретов Советской власти «О защите пчеловодства», подписанным Председателем Совета Народных Комиссаров В.И. Ульяновым 11 апреля 1919 г. В декрете на одном листочке были сформулированы основные положения по защите и развитию этой важнейшей подотрасли народного хозяйства, эффективно действующей в советской России долгие годы. Характерно, что в сборнике Федеральной службы госу-

дарственной статистики «Основные экономические и социальные показатели России» за первое полугодие 2016 г. мёд и другие товары пчеловодства вообще не упоминаются.

Похожая ситуация складывается и с нормативными актами, государственными и производственными стандартами, регламентирующими технические условия получения пчеловодческой продукции. Только за первое десятилетие «нулевых» лет их было принято три. Очевидно, ни ГОСТ 1979–2001 гг., ни ГОСТ Р 528834 — 2007 г., ни ГОСТ Р 54644 — 2011 г. «Мёд натуральный. Технические условия» не полностью отвечают требованиям как производителей меда, так и его потребителей. «Президент РФ Владимир Путин на Форуме действий «Общероссийского народного фронта» в Йошкар-Оле пообещал дать поручение Минсельхозу доработать технический регламент на мед, который не допустит применения лекарств и «химии» при его производстве» [8]. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 021/2001 «О безопасности пищевой продукции» нормирует остаточные количества химических веществ, лекарств (хлорамфеникола, хлорфармазина, дапсона, колхицина, диметризадола, ронидазола, кумафоса, амитраза, нитрофуранов) лекарственных препаратов, применяемых для лечения и обработки пчёл, пестицидов, используемых при сборе и производстве продуктов пчеловодства, так же, как Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.3.2.1078-01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов» — свинца, кадмия, мышьяка, цезия-137, стронция-90, ДДТ, гексахлорциклогексана. На практике такие анализы в своей массе трудновыполнимы и малодоступны.

Сейчас готовится проект нового ГОСТ «Мед натуральный. Технические условия», что и является темой многочисленных заседаний Технического комитета ТК-432 в 2016 г. и, очевидно, в 2017 г. Вопрос остается открытым: как эффективнее внедрить этот документ в жизнь как «большого», так и «малого», то бишь основного производителя!? Как описать в стандарте критерии «качества мёда», удовлетворяющие и многочисленных производителей, и еще более многочисленных потребителей мёда, произведенного пчёлами в крайне различных географических, растительных, климатических и пищевых зонах необъятной территории нашей Родины?

К любому товару (будь то мёд, колбаса или мотоцикл) предъявляется минимум приоритетных требований: безопасность, соответствие декларируемым параметрам, эффективность, подлинность, доступность, в том числе ценовая. Однако среди этих понятий часто отсутствует понятие «качество» (регулярно используемое в нормативно-правовых документах, научно-технической и даже публицистической литературе), хотя, по существу, именно качество является интегральной оценкой указанных выше требований. Категорию «качество» невозможно измерить однозначно, поэтому голословное утверждение, что конкретный товар является качественным или некачественным, может быть лукавым. В этой связи имеет смысл подробнее рассмотреть некоторые существенные аспекты качества. Так, параметр «безопасность» продукта представляет собой требование, обязательное для производителя. Обязательность этого требования реализуется государственными законодательными актами, устанавливающими: норматив безопасности объективно измеряемых свойств изделия; обеспечительные меры преследования за неисполнение данного норматива (административное или уголовное наказание нарушителя) [9, 10]. «Состав», «свойство» и их объективно измеряемые значения не являются постоянными, а зависят от текущего состояния социально-экономических процессов. Это нетрудно заметить, обратив внимание на различия в требованиях к безопасности продуктов, существующих в разных странах или в одной и той же стране, но в разное время. Тем не менее, несмотря на изменчивость содержания, параметр «безопасность» категории «качество» может быть измерен для заданного места и времени, соответственно продукт может быть позиционирован на рынке как безопасный или опасный. Здесь не безынтересно лишний раз привести определение термина «качество», сформулированное ГОСТ Р ИСО 9000-2015: **Качество** — степень соответствия совокупности присущих *характеристик* (1) *объекта* (2) *требованиям* (3).

Где:

(1) **Характеристика** — это отличительное свойство. Характеристика может быть присущей (означает существование в чем-то, прежде всего как постоянной характеристики) или присвоенной (например, цена объекта — не является характеристикой качества этого

объекта. Характеристика может быть качественной или количественной. Существуют различные классы характеристик, такие как: физические (например, механические, химические или биологические); органолептические (например, связанные с запахом, осязанием, вкусом, цветом и др.;

(2) **Объект** — сущность, элемент — что-либо воспринимаемое или воображаемое (в нашем случае мёд и/или пчелопродукты);

(3) **Требование** — потребность или ожидание, которое установлено, обычно предполагается или является обязательным. В нынешней технической и политической ситуации ГОСТ устанавливает (предполагает) некие требования, применение и исполнение которых осуществляется на добровольной основе (то есть не является обязательным — 184-ФЗ «О техническом регулировании»).

Институт сертификации, как орган государственного и общественного надзора, выдавая сертификат, построенный на основе требований ГОСТ на продукт, гарантирует потребителю лишь минимальный уровень его безопасности и еще меньше — подлинности. Несоответствие свойства продукта параметрам, заявленным в декларации, может быть выявлено:

1. Профилактическими выборочными контрольными проверками надзорных органов.

2. По заявлению потребителя в надзорный орган.

3. При обращении потребителя в суд по факту нанесения ему ущерба в ходе использования продукта.

Из всех указанных способов выявления нарушений наиболее эффективным является третий, поскольку только он имеет максимальную публичную составляющую и адресно возмещает потребителю нанесенный ущерб. Однако для обращения потребителя в судебные инстанции его необходимо обеспечить соответствующим нормативно-правовым инструментом. Таким инструментом является в первую очередь 315-ФЗ «О саморегулируемых организациях» [11, 12]. Нормы этого закона позволяют саморегулируемой организации (СРО) перевести стандарт организации из статуса рекомендации в статус обязательства. Такой статус у стандарта саморегулируемой организации (СтСРО) может появиться путем оформления финансового пору-

чительства о возмещении потребителю ущерба, полученного им при использовании конкретного продукта производителя — члена СРО (далее — поручительство). Поручительство как инструмент, предусмотренный ГК России, широко применяется для обеспечения гарантии добросовестности в предпринимательстве. Любой потребитель сможет воспользоваться этим документом, если в паспорте продукта будут опубликованы его уникальный идентификатор, текст поручительства, а также текст СтСРО с декларированными свойствами продукта. Показательно, что такими преимуществами государственный стандарт не обладает. В случае наличия СтСРО потребитель получает возможность самостоятельно предпринять судебные меры по возмещению нанесенного ему ущерба без ожидания действий органов государственного надзора. С другой стороны, предприниматель, имея поручительство, получает преференцию бренда «добросовестного предпринимателя», что играет важную роль на рынке и учитывается конкурсными комиссиями на торгах как рыночное преимущество. К сожалению следует констатировать, что в последней редакции 184-ФЗ от 01 июля 2017 г. «О техническом регулировании» понятия «стандарт предприятия» и, как следствие, стандарт СРО отсутствуют. Тем не менее, на сегодня институт саморегулирования единственный механизм для формирования промышленных (сельскохозяйственных) отраслей и подотраслей, в том числе пчеловодческих.

Институт саморегулирования обеспечивает финансовую гарантию декларированного качества продуктов. Отраслевое (в нашем случае пчеловодческое) объединение позволит сформировать в стране систему обеспечения рыночного преимущества добросовестного предпринимательства. Таким образом, можно говорить о перспективности рассмотренного механизма, объединяющего предприятия по отраслевому принципу в СРО, в новый социально-экономический институт гражданского общества. При этом можно предположить, что проект закона о пчеловодстве за № 861659-6, предусматривающий саморегулирование пчеловодческих хозяйств, будет принят и введен в действие, не смотря на отрицательное решение депутатов (Постановление ГД от 20.04. 2017. № 1447-7 ГД).

**Печатная продукция по пчеловодству.** «В XIX вв. в России издавалось 26 изданий по пчеловодству: 22 журнала и 4 газеты...». Сегодня специализированных печатных изданий значительно меньше. Можно отметить авторитетнейший и у нас и за рубежом журнал «Пчеловодство», выходящий с 1921 г., журналы «Апис» и «Прополис», газеты «Пасека России», «Пчёлы плюс», «Пчеловодный вестник», «Пчеловодное дело», «Пасека Северо-Запада», «Домашняя пасека», «Её Величество Пчела». И практически всё. Зато появилось огромное число электронных изданий, рассчитанных на широкий круг специалистов и просто любознательных. Среди них интереснейший портал «Мир пчеловодства», знакомящий огромную отечественную и зарубежную аудиторию с последними мировыми проблемами и достижениями в области пчеловедения, объединяющий интересы сотен пчеловодческих союзов, клубов тысяч и тысяч специалистов и просто любознательных.

**Состояние пчеловодства в России и других странах.** «...Толчок развитию отрасли дало создание в период НЭП пчеловодческого Союза (куда вошли производители меда, инвентаря и оборудования) и организация кооперативов. Когда в коллективизацию взамен Союза образовали «Росколхозпчеловодцентр» и частникам запретили заниматься промыслом, число пчелосемей сильно сократилось. Потом власть спохватилась, и Сталин выпустил три постановления по развитию пчеловодства. Современная Россия примерно за это же время — ни одного.

Как свидетельствует статистика, половину меда на протяжении всего советского периода производили частники, которые сдавать свою продукцию могли только в потребкооперацию. А все капвложения шли в госсектор — колхозы, совхозы, охотхозяйства, заповедники и заказники» [13]. Тем не менее коллективная форма собственности создала благоприятные условия для развития пчеловодства и к 1940 г. Советский Союз имел 10 млн пчелиных семей (в том числе Украина — 2,5 млн) и стал занимать первое место в мире по сбору меда.

В настоящее время на земном шаре насчитывается свыше 50 млн пчелиных семей, из которых 80% приходится на восточное полушарие, а 20% на западное. Наибольшее количество пчелиных семей при-

ходится на долю таких стран, как Китай — 7,5 млн; Россия — 4,5; Турция — 3; США — 2,7; Польша — 2,5; Мексика — 2,4 млн семей. Лидирует в производстве товарного меда Китай — 450 тыс. тонн. Китай и в последние годы оставался главным экспортером меда по максимально низким ценам и «возмутителем спокойствия» на мировом рынке меда. Экспорт китайского меда в 2017 г. увеличился на 11,5% и превысил 145 тыс. т. Главными его покупателями были страны ЕС: Великобритания, Бельгия, Германия и Испания. Укреплению позиций Китая на мировом рынке меда способствовало проведение масштабного Всемирного медового шоу в ходе Всекитайской сельскохозяйственной ярмарки в Фучжоу в ноябре 2015 г. Аналогичное «шоу» прошло осенью 2016 г. в Ченьжоу. По оценкам «Мира пчеловодства», импорт меда Китаем рос более высокими темпами, чем экспорт, и составил 15–20 тыс. т.

За последние 5 лет Украина увеличила экспорт мёда в 4 раза, Бразилия — в 2 раза, Вьетнам и Новая Зеландия в 2,5–3 раза. При этом стоит отметить: Новая Зеландия при численности населения 3,8 млн человек производит сравнимые с Китаем, численностью 1,4 млрд человек, объёмы экспорта пчелопродуктов. США при экспорте 5 тыс. т меда импортирует 150 тыс. тонн. В 2017 г. США отказалось от импорта российского мёда. Всего на мировом рынке присутствует порядка 150 стран.

О конкурентоспособности пчеловодства отдельно взятой страны можно судить по количеству меда, которое она поставляет на мировой рынок. В последние 1,5–2 года Россия с трудом перешла в первую тридцатку по его экспорту. Полная стоимость мирового экспорта натурального меда в 2015 г. составила 2,3 млрд долл., снизившись по сравнению с 2014 г. на 0,6%. В 2011 г. этот показатель составлял 1,7 млрд долл [13–16].

В 2016 г. 16 регионов России экспортировали в Китай 1596,5 т меда на сумму 3,159 млн долл. Лидировал в этом списке Приморский край, поставивший в Китай 820,6 т меда на 1,7 млн долл. Алтайский край был в этом списке на четвертом месте (после Приморского, Хабаровского краев и Амурской области): 47,4 т меда на 126,6 млн долл. По данным ФТС России, в 2016 г. Алтайский край экспортиро-

вал 113,5 т меда на 280,4 тыс. долл. В Польшу было поставлено 65,8, Китай — 47,5 и Казахстан — 0,2 т меда. В 2017 г. Китай может отказаться от поставок в связи с обнаружением в Алтайском меде запрещённых веществ, очевидно, антибиотиков [Мир пчеловодства, 05.05.2017].

После распада СССР и закрытия колхозов пчеловодство стало уделом преимущественно частного сектора. Количество пчелосемей сократилось более чем в два раза. Сегодня российский рынок меда почти на 94% представлен небольшими пасеками, производящими от 50 до 70 тыс. т мёда. При этом число хозяйств, серьезно занимающихся пчеловодством, неуклонно сокращается и насчитывает не более 5–6 тыс. Более точных данных нет, как и по другим показателям пчеловодства. Впрочем, это касается и других отраслей бывшего народного хозяйства и промышленности. Формально пчеловодство относится к ведению Министерства сельского хозяйства, но фактически министерство отрасль никак не курирует. Зато, как считает пчеловодческое сообщество, находит любой повод, чтобы осложнить и без того трудную жизнь пчеловода, например изданием новых запретительных ветеринарных правил. «Так, ульи расположены ближе 3 м друг от друга — штраф, ульи ниже 30 см над землёй — штраф, не выбран дёрн перед ульем и не посыпан песочком — штраф и т. д. И плевали ветеринары на то, что существует много технологий работы с пчёлами, которых такие правила просто убивают. Новые правила (Приказ Минсельхоза России от 19.05.2016 № 194) не только сохранили подобную рваческую преемственность, но и намного превзошли старые, обеспечив неотвратимую неизбежность наказания любого пчеловода (и, как следствие, разрушив стабильность поступления доходов за счёт обязательных, навязанных пчеловодам «услуг», анализов и т.д.)» [14].

«В России пчеловод оставлен один на один со всеми своими проблемами, будь то сбыт, мор пчел или непогода. За рубежом государство компенсирует потери, выделяет средства на необходимые мероприятия, на покупку новых пчелосемей, на поддержание существующих пасек. Наше государство не принимает никаких компенсационных мер» [13]. Тем не менее, Российское пчеловодство не полностью лишено внимания со стороны властей, хотя его могло бы быть

гораздо больше. «Отдельные регионы получают дотации из федерального и регионального бюджетов, а также административную и моральную поддержку со стороны местных властей. Российский рынок меда защищен импортной пошлиной (15%). По сводкам Росстата, производство меда в России в последние три года превышало средние показатели предыдущих лет. Если в 2000–2008 гг. в среднем производилось 53,0 тыс. т меда в год, то в 2011 г. — 60,0, в 2012 г. — 64,0, 2013 г. — 68,4 тыс. т, в 2015 — 67,7 тыс. т. По этому показателю мы стабильно занимаем срединные позиции в первой десятке «пчеловодческих держав» [14]. Как говорилось ранее, многие эксперты считают, что медоносная база позволяет нам увеличить производство меда до 200, а то и 300 тыс. т. Есть и более высокие оценки на этот счет, но они пока не подкреплены результатами научных исследований.

Не помешает напомнить [16], что по производству меда на душу населения мы опережаем Китай в 1,5 раза; США и Германию — более чем в 2 раза; Индию — в 8 раз, а Японию — в 18 раз. По потреблению меда на душу населения мы пока занимаем вполне достойное место в мировом рейтинге. По прогнозам консалтинговой компании *Global Industry Analysts, Inc. (GIA)*, к 2022 г. глобальное производство товарного меда возрастет до 2,4 млн т. Лидером в области потребления меда останется Азиатско-Тихоокеанский регион, к которому относятся 58 стран и территорий, в том числе Россия, Южная Корея, Китай, Япония, Канада, США, Мексика, Перу, Чили, Австралия, Новая Зеландия, Индонезия, Вьетнам и т.д. По данным GIA, доля этого наиболее активно развивающегося региона в глобальном потреблении меда составляет сегодня 41,2% и в ближайшие пять лет будет возрастать на 5,2% в год. Основными угрозами мировой пчеловодной индустрии в этот период останутся фальсификация меда («*honey laundering*») и высокая гибель медоносных пчел. В мировой торговле медом насчитывается 119 ведущих игроков. К главным из них GIA причислила следующие компании: *Berkman Honey* (США), *Bee Maid Honey* (Канада), *Bee yond the Hive LLC* (США), *Billy Bee Products Company* (Канада), *Capilano Honey* (Австралия), *Comvita Limited* (Новая Зеландия), *Dabur* (Индия), *Dalian Sangdi Honey bee Co., Ltd.* (Китай).

## Мировое производство и потребление мёда [16]

Страна	Пр-во мёда, тыс. тонн	Импорт мёда, тыс. тонн	Экспорт мёда тыс. тонн	Потребл. мёда, тыс. тонн	Население, млн. чел.	Потребл. на душу населения, грамм	Пр-во на душу населения, грамм	Год
Россия*	68,4	1,2	0,5	69,1	143,5	481	476	2013
Китай	450,0	15,0	125	325,0	1366,5	238	329	2013
Турция	90,0	1,0	3,0*	88,0	76,7	1147	1173	2013
Индия	80,0	н. д.	25,0	55,0	1220,1	45	65	2013
Мексика	60,0	н. д.	33,0	27,0	120,3	219	498	2013
Аргентина	75,0	—	64,4	13,6	42,6	319	1760	2013
Бразилия	38,0	—	18,6	19,4	201,0	92	189	2010
США	65,0	135,0	3,5	201,5	317,0	634	206	2013
ЕС-27	217,7	147,3	11,8	352,8	502,1	703	433	2011
Германия	18,0	85,0	21,0	82,0	80,7	1016	223	2010
Япония	3,3	40,0	—	43,3	127,1	340	26	2010

В России в 2015 г. произведено 67,7 тыс. т товарного мёда, или по 19,5 кг на пчелиную семью. Цифры 2016 г. близки, хотя и несколько ниже указанных в Табл. 2, что связано, очевидно, с разными методами подсчёта и различными ведомствами, ведущими статистические исследования. Например, показано [14], что «по сравнению с историческим пиком (60 млн) количество пчелосемей сократилось в 20 раз. Производство мёда при этом снизилось не менее чем в 50 раз. Доля России в мировом производстве мёда в последние годы составляет примерно 4%, тогда как в прошлом Россия производила его в два с лишним раза больше, чем сейчас производит весь мир».

По последним данным [Пономарёв А. «Мир пчеловодства», 10.10.2017] мировой экспорт меда (млн долл) в 2016 г. составил: Китай — 276,6 (Первое место); Новая Зеландия — 206,7 (Второе место); Аргентина — 168,9 (Третье место); Германия — 144,9 (Четвёртое место); наконец, Пятое место заняла Сиерра-Леоне — 142,4 млн долл.

«Сенсацией мирового рынка меда в 2016 г. стало появление в списке ведущих экспортеров этого продукта Сиерра-Леоне — одной из беднейших африканских стран, до этого ничем не выделявшейся ни в области развития пчеловодства, ни в области производства и экспорта меда. Как эта страна Западной Африки смогла практически сравняться по экспорту меда с Аргентиной и Германией и опередить Испанию, Украину и Мексику — загадка, которая заслуживает пристального внимания специалистов? Россия в 2016 г. экспортировала меда на 5,5 млн долл. и по этому показателю заняла в списке стран-экспортеров меда 39-е место (после Чехии). По стоимости импорта меда Россия была на 76 месте».

*И всё же самое большое народнохозяйственное значение* принадлежит пчеловодству как фактору, обеспечивающему опыление около 150 видов энтомофильных сельскохозяйственных культур (гречиха, подсолнечник, рапс, плодовые и кормовые, в том числе семенники клевера, люцерны и др.), которые занимают в России около 9 млн га. При этом повышается на 30–40% (ягодных, люцерны, клевера до 60%) не только урожайность опыляемых растений, но также улучшается качество их семян и плодов. Снижение численности пчелиных семей в России (с 60 до 3 млн) нанесло колоссальный удар и по продуктивности лесов, где обитали дикие пчёлы, и по продуктивности непосредственно примыкающих к лесам экосистем. Двадцатикратное снижение численности главных опылителей снизило урожайность всех энтомофильных видов растений, входящих в состав этих экосистем, также в 20 раз. Валовый доход от пчелоопыления существенно превосходит прямой доход от реализации меда.

«В мире развернута широкая общественная кампания в защиту пчел. Ключевой тезис организаторов и участников этой кампании: «От пчел зависит треть продовольственной корзины человечества». На житейском языке это звучит так: «Каждый третий кусок, попа-

дающий нам в рот, производится благодаря пчелам». В последние годы этот тезис был многократно повторен пчеловодами, учеными, экологами, журналистами и даже чиновниками многих стран. В России этот тезис звучит крайне редко» [16].

Особо следует отметить дополнительный доход, получаемый пчеловодческими хозяйствами от реализации сопутствующих мёду продуктов. Получаемые в относительно небольших количествах, пчелопродукты превышают стоимость меда в несколько раз (из расчета 1 кг меда — 1 кг пчелопродукта): воск в 2,5; пыльца в 6,5; прополис в 12 и маточное молочко в 440 раз. Таким образом, пчела является сельскохозяйственным производителем уникальных продуктов, важность которых в получении в промышленных масштабах незаменимых лечебных и лекарственных веществ, трудно переоценить.

*Чудес не бывает, из одной мухи  
можно сделать только одного слона.*

Антон Лигов

## ОБЩЕСТВЕННОЕ ЖИВОТНОЕ

*Пчела медоносная* не только животное сельскохозяйственное, но и животное общественное (домашнее, коллективное, социальное). В различной степени, как и многие другие насекомые: муравьи, термиты, шмели, шершни, осы, а также, с определённым допущением, саранча, тли, божьи коровки, бабочки и даже их личинки — гусеницы. И как многие другие членистоногие: креветки, раки, омары, пауки. А также птицы (галки, скворцы, куры, гуси, лебеди, журавли, пингвины) и млекопитающие (слоны, киты, дельфины, мыши, крысы, волки, собаки, обезьяны) и, конечно, человек. Первые, древнейшие сведения о человеке неопровержимо свидетельствуют о том, что и он изначально был общественным животным. Но человек, встав на ноги, пошёл «другим (общественно-разумным) путём». В эпоху антропоморфизма ученые XVII–XVIII вв. специфику устройства человеческого общества целиком переносили на насекомых. Сегодня понятно, что в «социальном» поведении пчёл, термитов или муравьёв имеется чисто поверхностное сходство с человеком, но термины «общественное насекомое», «каста плодовых и бесплодных особей насекомых», «матка», «царица», «царь», «царская пара», «семья», «колония», «охранники», «солдаты», «фуражиры», «кормилицы», «рабочие» и др. сохраняются в науке и пчеловодческой практике по традиции и из соображения удобства.

В какой-то степени любой многоклеточный организм можно рассматривать как некое сообщество клеток и микроорганизмов. В этом смысле человек — симбиоз собственных клеток, бактерий, архей, актиномицетов, грибов... При этом, количественно клетки микроорганизмов на два порядка превышают число клеток собственно макроорганизма. Можно предположить, что именно единичные клетки или споры, как космические «панспермические» посланцы — основа «первожизни» на Земле. Первые земные колонисты, поставленная цель которым — колонизация не только Земли, но и, «встав на но-

ги» созданного ими человека, всего необозримого Космоса. Начиная со сконструированных ими «перворастений», «первопланктона», а далее — червей, рыб, насекомых, моллюсков, земноводных. Наконец, теплокровных животных и «венца природы» — человека, как совершенного «биоробота с триллионами микроорганизмов на борту» для дальнейшего завоевания космических глубин.

Но вернёмся к истинно (полностью) общественным животным. Количество переходит в качество. Трудно представить, что своим созданием мы обязаны микробам. Представить, что человек создаст айфон, коллаيدر, реактивный лайнер или космический корабль размером с футбольное поле, также трудно. Какие-то сто-двести лет назад — даже помыслить об этом было невозможно.

Организованное скопление отдельных представителей насекомых, пчёл или муравьёв, поражает воображение человека. Это виды насекомых, существующие только потому, что отдельные особи живут в организованных сообществах — колониях (семьях). Таких насекомых называют истинно или полностью общественными — эусоциальными. Улей, муравейник, термитник и даже колонию микроорганизмов также можно рассматривать как некий «сверхорганизм» — вполне сопоставимый по составу, организации и основным жизненным функциям с «многоклеточным» организмом растения или животного. Для общественных животных характерно не просто создание сообществ, но и разделение функций; обмен информацией, пищей; совместная забота о потомстве; затрудненный доступ для особей того же вида, не являющихся членами данной группы; постоянство состава.

**Феромоны.** Для своего общения насекомые используют прикосновения, зрительные и звуковые сигналы, химические сигналы, включая вкусовые раздражения и запахи. Именно химические вещества, выделяемые насекомыми, во многом определяют их социальные функции. Кстати, продуцируемые микроорганизмами химические вещества, как те же антибиотики, являются коллективным оружием защиты от других микробов.

Исключительную роль у насекомых играют так называемые феромоны — химические продукты внешней секреции, биологические маркеры собственного вида, летучие «хемосигналы», управляющие

нейроэндокринными поведенческими реакциями, процессами развития, а также многими другими процессами, связанными с социальным поведением и размножением. Феромоны модифицируют поведение, физиологическое и эмоциональное состояние или метаболизм других особей того же вида. Как правило, феромоны продуцируются специализированными железами. По своему воздействию феромоны делятся на *Релизеры*, побуждающие особь к каким-либо немедленным действиям, например, для сигнализации об опасности или привлечения брачных партнёров (для этого достаточно одной молекулы аттрактанта на кубометр воздуха!), и *Праймеры*, используемые для формирования определённого поведения и влияния на развитие других особей: например, специальный феромон, выделяемый пчелой-маткой, и подавляющий половое развитие других пчёл-самок, превращая их таким образом в рабочих пчёл.

Вот некоторые типы феромонов:

- половые аттрактанты (эпагоны);
- метки пути, указывающие дорогу к дому или к найденной добыче, метки на границах индивидуальной территории (одмихнионы);
- «смерти», страха или тревоги (торибоны);
- индуцирующие смену пола (гонофионы);
- полового созревания (гамофионы);
- поведения (этофионы);
- маскирующие животное под другой вид (лихневмоны).

Безусловно, феромоны и другие видовые биологически активные вещества, выделяемые различными группами пчел (рабочими, уборщиками, солдатами, трутнями, маткой и др.), будут определять и индивидуальную биологическую активность всех вырабатываемых ими пчелопродуктов. Сказываться на химическом составе биологических субстратов этих групп пчел в зависимости от добываемой и/или принимаемой ими пищи, вырабатываемой другими пчелами [17–22]. Очевидно, следует предположить наличие феромонов и у личинок пчёл и трутней.

Социальные (точнее эусоциальные) насекомые могут существовать только в обществе себе подобных. Это пчёлы, осы, шмели, термиты и, безусловно, муравьи. Тучи комаров, гнуса или скопления ба-

бочек не создадут сообщества, реализуемого пчёлами. Божьи коровки, тля или гусеницы, образующие в определённые периоды жизни массовые скопления, могут с успехом вести и «единоличное» существование. Табун лошадей или прайд львов может распасться в любое благоприятное время на новые партнёрские пары или одиноличное существование. *Единичные же пчёлы вне семьи и улья неизбежно погибнут.* Самое простое и убедительное объяснение этому — наличие в сообществе насекомых плодовых и бесплодных особей (каст), приведших к разделению жизненных функций в семье.

«Итак, появление в эволюции бесполой особи — первоначальная причина превращения семьи в общество и причина существования общества насекомых — было результатом недостаточного кормления личинок (расплода) их родителями. Пара основателей у термитов, оплодотворённая самка у перепончатокрылых, сооружающая гнездо, вероятно, были неспособны снабдить своих потомков достаточным для развития их половых органов количеством пищи. Эта беда могла бы повлечь за собой вымирание вида, если бы его не спасла социальность» [О. Ламмеер. Происхождение общества [1].

Цитируем далее удивительную и познавательную книгу учёного-энтомолога Владилена Кипяткова [1]: «Для того чтобы мы могли назвать группу живущих вместе насекомых эусоциальной, ее организация должна удовлетворять трем критериям. Во-первых, вместе обитают насекомые не менее двух последовательных поколений — материнского и дочернего. Во-вторых, между членами группы наблюдается кооперация, т.е. коллективное добывание пищи, выкармливание потомства, строительство, защита гнезда и т.п. В-третьих, в группе существует так называемая репродуктивная дифференциация, или разделение репродуктивных функций между особями: одни насекомые размножаются, а другие (их, как правило, большинство) бесплодны и выкармливают потомство плодовых». И все ради чего? Ради творения расплода — расплодотворения!

Вот мы и добрались до пчелиного расплода, дарующего пчелиной семье «вечную» жизнь. Из одних и тех же пчелиных яиц, отложенных маткой, оплодотворённой несколькими трутнями, добровольно принявших после «любовного» контакта мученическую смерть,

рождаются совершенно различные по внешнему виду и по социальным и функциональным обязательствам насекомые: матка, трутни, рабочие пчёлы. И всё вследствие различия в продукте их питания и его химического состава!

Растёт пчелиная семья в результате двух противоположных процессов, происходящих одновременно: выход из ячеек молодых пчёл и отход старых пчёл. Если выход молодых пчёл превышает отход старых пчёл, то семья увеличивается, растёт. Весной пчелиная семья проходит три периода роста, отличающиеся как количеством, так и качеством пчёл, составляющих семью.

**Первый период** — смена перезимовавших пчёл. Пчелиная семья после зимнего относительного покоя совершает очистительный облёт и приступает к более интенсивному, чем в зимовнике, выращиванию расплода. Скорость повышения яйцекладки маток определяется главным образом числом физиологически молодых пчёл в семье, состоянием погоды и медосбора. Этот период характеризуется постепенной заменой перезимовавших пчёл молодыми. Перезимовавшие выращивают максимум 1–2 личинки на одну пчелу, весеннего вывода до 4–5 личинок. Матка откладывает столько яиц, сколько личинок из них пчёлы могут выкормить. В течение первого периода семья как бы подготавливается к последующему более быстрому росту.

**Второй период** — интенсивный рост семьи. После смены перезимовавших пчёл наступает период быстрого роста пчелиной семьи. Этому способствует также потепление и принос пчёлами нектара и пыльцы. Выращивание расплода лимитируют пчёлы-кормилицы, и количество расплода возрастает пропорционально прибавлению молодых пчёл. В этот период способность пчёл к вскармливанию расплода возрастает в несколько раз. Прямо пропорциональная зависимость между количеством пчёл и количеством выращиваемого ими расплода объясняется наличием своеобразной взаимосвязи между пчёлами-кормилицами и маткой. Матка откладывает яйца лишь на сотах, предварительно освоенных молодыми пчёлами. В этом случае количество расплода в гнезде возрастает на величину, равную площади сота, освоенную молодыми пчёлами. Таким образом, в семье осуществляется процесс регуляции яйценоскости матки в соответствии с имеющимся количеством пчёл-кормилиц.

Матка откладывает яйца с ранней весны до поздней осени со скоростью 1 яйцо в минуту. Это от 1500–1800 до 2000 яиц в сутки! С начала марта и вплоть до октября в улье можно обнаружить расплод всех возрастных стадий. В летние месяцы из расплодных сотов ежедневно выходит более тысячи молодых пчел. Расплодные ячейки, из которых уже вывелись пчелы, матка вскоре снова засеивает яйцами. Уход рабочих пчел за расплодом не ограничивается несколькими днями роста личинки, когда ее нужно кормить. Расплод нуждается в заботе, начиная со стадии яйца и до выхода взрослой пчелы. Для его нормального развития нужна постоянная температура 35°C, которую создают и поддерживают рабочие пчелы в районе расплодного гнезда. Резкие колебания температуры, влияющие на плотность покрытия сотов пчелами, могут изменить создавшееся соотношение: часть расплода, которую в новых условиях пчелы не в состоянии обогреть, может погибнуть. Чем сильнее семья и чем лучше условия её содержания, тем меньше возможность гибели из-за резких похолоданий. На этой стадии проходит наиболее интенсивный отбор расплода (излишек личинок) для производства гомогената — ценного пищевого и лечебного продукта. Как правило, используются 7–8-суточные трутневые личинки. К этому времени они набирают максимальный вес (около 385 мг). Личинки рабочей пчелы (максимальный вес 153 мг) и матка (323 мг) набирают на 5 и 5,5 сутки. И все эти действия и периоды управляются химическими веществами, феромонами в том числе.

**Третий период** — постепенное уменьшение темпа роста семьи и накопление в семье избытка молодых пчел, не занятых работами. Величина отхода пчел в этот период зависит от состояния взятка. Затухание кривой яйценоскости в первую очередь объясняется усложнением условий кладки яиц в огромном гнезде сильной семьи. Разность между выходом молодых пчел и отходом старых пчел постепенно уменьшается, и темп роста семьи замедляется. В связи с создавшимся разрывом между яйценоскостью матки и количеством пчел-кормилиц в семье появляется молодых пчел гораздо больше, чем их требуется для выращивания всего расплода. Поэтому характерной особенностью третьего периода является избыток молодых пчел, не загруженных работой. Большие потенциальные возможности, возникающие в семье

в третий период её роста, используются в естественных условиях для лучшего кормления личинок, для более эффективной лётной работы во время взятка и для роения[1].

**Медоносная пчела** представляет собой насекомое с ярко выраженным явлением полиморфизма. Пчелиная семья состоит из особей женского пола — матки и рабочих пчел, и мужского — трутней. Эти три пчелиные стазы существенно различаются по своим морфолого-анатомическим признакам. Трутни развиваются из неоплодотворенных яиц, а матка и рабочие пчелы — из оплодотворенных. Из последних в зависимости от состава корма и величины восковой ячейки сотов развиваются рабочие пчелы или матка.

Таким образом, среднестатистическая «нормальная» пчелиная семья — это 60–80 тыс. особей. В её составе: одна плодная пчелиная матка (доминантная самка), несколько тысяч рабочих пчёл (недоразвитых самок), несколько сотен трутней. И, конечно, пчелиный расплод — настоящее и будущее семьи. Это дополнительно от 6–10 тыс. расплода в апреле или августе, и до 25–40 и более тыс. в июне — самом плодовитом месяце в году.

**Матка** является доминантной самкой в семье. Только она одна проходит полный цикл развития женской особи. Тем не менее, матка не влияет на принятие решений в семье. Скорее она «королева», центр притяжения в семье, а не её глава, как предписывается хрестоматийной матке. Она — детородный (регенерирующий) орган. Дело матки — ежеминутное откладывание яиц. И с момента отложенного яйца её предшественницей — хорошо питаться. У матки имеется два яичника, состоящих из 200–400 яйцевых трубочек, в которых может одновременно созревать до 4 тыс. яиц. Созревшие яйца из яйцевых трубочек попадают в парные яйцеводы, которые переходят в один непарный яйцевод. В месте перехода парных яйцеводов в непарный находится проток семяприёмника. Специальный клапан обеспечивает попадание на созревшее яйцо нескольких сперматозоидов, которые в количестве до 1,5 млн на протяжении всей жизни матки хранятся в спермоприёмнике. Оплодотворение матки происходит на 5–7 день её жизни при хорошей «лётной погоде» (25<sup>0</sup>С, небольшой ветерок, солнечно, примерно с 12 до 16 час). За 10–15 мин матка на большой высоте и значи-

тельном расстоянии от родного улья встречается с 6–10 незнакомыми (неродственными) трутнями. Если трутни из родного улья (родственники), то в расплоде (генетически пестром расплоде) может появиться нежизнеспособное потомство. Например, диплоидные трутни, гинандроморфные особи (гермафродиты матки и трутня, пчелы и трутня).

Брачных вылетов у молодой матки может быть 3–5, после которых свой улей она уже никогда не покидает. Если по каким-либо причинам неплодная матка спаривание не осуществила, то через 30–35 дней она утрачивает эту способность и становится «трутневой маткой», откладывающей только неоплодотворённые (трутневые) яйца. Нормально осеменённая плодная матка откладывает оплодотворённые яйца, из которых развиваются исключительно женские особи — рабочие пчёлы и матки. Из неоплодотворённых яиц, откладываемых плодной маткой развиваются трутни.

Матка откладывает яйца только в заранее подготовленные молодыми пчелами ячейки сотов. Во время подготовки к кладке ячейки очищаются и шлифуются тонким слоем прополиса. Матка может откладывать как оплодотворённые, так и неоплодотворённые яйца. Это зависит от многих и до конца невыясненных причин. Большую роль играют размеры ячеек, психическое и физическое состояние матки. Диаметр пчелиных ячеек у среднерусской породы — в среднем 5,56 мм, глубина 12 мм. Трутневых — диаметр 6,98 мм, глубина 13–16 мм. Маточника — длина 25–30 мм, объём — 700–1400 мм<sup>3</sup>. Неправильность диаметра ячейки выражается в десятых долях миллиметра. При опускании в трутневую ячейку брюшко матки проходит свободно, чувствующие волоски не передают раздражение нервам семяприёмника, и она кладёт неоплодотворённое яйцо. Наоборот, когда матка опускает брюшко в пчелиную ячейку или мисочку (в дальнейшем маточник), отверстие которой пчёлы сужают до размера пчелиной ячейки, чувствующие волоски передают раздражение трения о стенки ячейки нервам семяприёмника, и она кладет оплодотворённое яйцо [20-22]. «Развитие самок пчелы зависит от того, куда будут положены яйца. Если оплодотворённые яйца снесены в пчелиные ячейки, из них разовьются рабочие пчёлы, если в маточники — матки. От того, в какой ячейке, в маточной или пчелиной, находится личинка,

зависит качество и количество корма, даваемого пчелами личинкам. Как показали опыты, от изменения режима кормления можно получить не только карликовых или (наоборот) больших маток и рабочих пчёл, но и переходные формы, то есть существа, у которых совмещены признаки матки и рабочей пчелы» [20].

**Рабочие пчелы** – это самки с неразвитыми половыми органами, утратившими способность к спариванию. Главная задача рабочих пчёл — выполнение работ по обеспечению жизнедеятельности семьи: обогрев расплода и его кормление; уборка сотов и чистка ячеек; выделение воска и строительство сотов; сбор, прием и переработка нектара; сбор воды, прополиса и пыльцы; уборка улья и его защита. В нормальной семье с плодной маткой рабочие пчелы не откладывают яиц. Поскольку они физиологически не способны осуществлять функцию продолжения рода. При отсутствии матки по разным причинам, у части рабочих пчёл начинают развиваться яичники. Такие пчелы могут откладывать неоплодотворённые яйца как в трутневые ячейки (анатомические трутовки), так и в пчелиные (физиологические трутовки). В последнем случае развивающаяся личинка трутня не помещается в узкую для него ячейку. Пчелы вынуждены запечатывать расплод выступающими за пределы стандартного сота выпуклыми крышечками. Это так называемый «горбатый расплод» [20-22].

**Трутню**, как представителю мужской составляющей пчелиного «сверхорганизма», отводится единственная задача в его короткой (50–60 дней) жизни — продолжение пчелиного рода посредством оплодотворения матки. «Генетической особенностью трутня является то, что у него нет «отца», поскольку он рождается из неоплодотворённого яйца, производимого маткой. Ближайшем родственником трутня по мужской линии является «дедушка», сперматозоидом которого в своё время было оплодотворённое яйцо «бабушки», из которого появилась его мать. Если продолжать проводить подобные аналогии, то можно сказать, что трутень от рождения «генетический сирота» [22].

Существует много исследований и теорий, пытающихся объяснить, как из однородных яиц происходит дифференцированное развитие трех стадий пчелиного вида. Большинство авторов считает, что дифференцированное развитие личинок зависит от состава корма, т.е. от

его количественных и качественных различий. Развитие всех особей пчелиной семьи включает четыре стадии: яйца, личинки, предкуколки куколки. Продолжительность развития каждой особи зависит от конкретных условий: силы семьи, медосбора, температуры, влажности и варьируется в пределах 20–22 сут. для рабочей пчелы, 16–17 сут. для матки и 24–32 сут. для трутня. Средняя продолжительность развития личинки рабочей пчелы 6, матки 5 и трутня 7 дней.

Установлено, что в течение первых трёх дней все личинки кормятся исключительно маточным молочком. После этого личинки, из которых в дальнейшем появятся рабочие пчелы и трутни, получают смесь из меда и цветочной пыльцы, а маточные личинки продолжают получать чистое маточное молочко. Стазовая дифференциация происходит в первые три дня жизни личинок. Дифференцированное развитие личинок обусловлено различием в качестве и количестве корма, который получают маточные личинки и личинки рабочих пчел. Маточные личинки в течение всего периода своего развития потребляют значительно больше корма, чем личинки рабочих пчел. Количество маточного молочка в одном маточнике достигает 200–250 мг, а в одной сотовой ячейке — всего лишь 2–3 мг. Главное, после третьего дня личинки будущих рабочих пчел и трутней питаются другим, более бедным кормом (смесью меда с цветочной пыльцой), принципиально отличающегося по химическому составу от маточного молочка. Ещё раз следует подчеркнуть, что из одного и того же генетического материала — оплодотворённого яйца — в результате разного характера питания получаются различные особи.

**Маточное молочко** — это секрет, выделяемый глоточными и верхнечелюстными железами медоносных пчел. Молодые пчелы активно поедают пергу (пыльцу), обогащенную белками, липидами, витаминами, и минеральными веществами. От такого полноценного и обильного корма глоточные железы пчел интенсивно развиваются и активно вырабатывают молочко, которое первоначально по трубке стекает в глотку, а затем в хоботок. Молочко используется в качестве питания всех личинок в течение первых 3 дней, а для маточных личинок маточное молочко является уникальным специфическим питанием в течение всего периода развития, как и для маточной пчелы в пе-

риод активной яйцекладки. Маточное молочко является важнейшим фактором жизнедеятельности пчелиной семьи, природный потенциал которого раскрыт человеком для использования в сферах, связанных со здоровьем общества.

**Трутневый гомогенат**, (однородная масса жидкой консистенции, получаемая из излишка личинок и предкуколок трутней медоносных пчел по ГОСТ Р 56668-2015), также важный и ценный биологически активный продукт, используемый в традиционной медицине в лечебных целях. «Пчела, как никакое другое домашнее животное, отдаёт человеку не только все результаты своего труда — собранный нектар, прополис, пыльцу, изготовленный ею мед, воск, — но и полностью себя — свой целебный яд, не менее целебное молочко, гомогенат своих личинок и, даже, своё брэнное тело — пчелиный подмор, — элексир молодости, жизненной силы и, как гласит народная молва, — любовных радостей».

**Потери пчелиных семей.** Миллионы лет пчёлы жили на Земле с нами и без нас. Точнее, сначала без нас, а потом и с нами. Гибли и умирали: от старости, звериного и человеческого разбоя, болезней, эпидемий, голода, жары и холода, природных и техногенных катастроф, пожаров и наводнений. И, в общем-то, выжили. Сегодня к этому списку добавились химикаты, удобрения, пестициды, гербициды, антибиотики, выхлопные газы, ГМО и электромагнитные излучения. Это, очевидно, перебор. Пчёлы гибнут семьями, целыми пчелиными улицами, деревнями и городами. Может быть, и целыми пчелиными странами. В последние 10 лет было отмечено угрожающее снижение числа пчел на улей без видимых на то причин. Этот глобальный феномен получил название *«синдром краха колонии» (CCD)*. Учёные-пчеловеды и просто учёные, пчеловоды-практики, специалисты и просто неравнодушные люди, организации бьют тревогу. Так как «бить» (кроме тревоги) больше нечего: кто или что убивает пчёл мало понятно, дискуссионно, да и точной статистики никто не ведёт. Миллионы лет жили — мол и сейчас выживут?

Проблемы потери пчелиных семей сегодня как никогда актуальны и для российского пчеловодства, и для мирового. Статистика потерь, как необходимый инструмент принятия мер по спасению пчёл,

наравне с выявлением причин их гибели — задача государственной и межгосударственной важности, требующая комплексного решения правительств и пчеловодческих сообществ. Самый простой и эффективный способ — это анкетирование. Организованное, постоянное, достоверное.

Сотрудники лаборатории биохимии адаптивности насекомых (Институт биохимии и генетики Уфимского НЦ РАН, заведующий лабораторией, проф. А.Г. Николенко, a-nikolenko@yandex.ru,) в 2015 г. уже сделали первую попытку проведения такой анкеты совместно с европейской организацией COLOSS. В Табл. 3 приведены её первые итоги.

Таблица 3

**Количество потерь пчелиных семей в ряде стран в 2015 г. [23]**

Страна	% потерь	Количество анкет	Количество семей в опросе	Количество пчеловодов в стране на 2014 год
Бельгия	36,4	74	472	
Австрия	28,5	1259	22882	25277
Франция	27,2	443	32394	41836
Германия	22,3		132438	110000
<b>Россия</b>	<b>20,4</b>	<b>93</b>	<b>3562</b>	<b>300000</b>
Нидерланды	18,0	1543	13336	7000
Латвия	14,4	510	18530	4300
Дания	13,7	1199	13755	
Швеция	13,5	1780	21214	13000
Финляндия	11,4	307		
Норвегия	8,0	497	11878	3500

93 заполненные анкеты, полученные инициаторами анкетирования от пчеловодов из 24 регионов России, «позволили оценить общий уровень потерь пчелосемей в ходе зимовки, но ни в коей мере не по-

зволяют судить о причинах этих потерь, как это могут себе позволить пчеловоды Германии, Франции, Латвии и др. Для получения серьёзных результатов крайне важно добиться заполнения такой анкеты как можно большим числом пчеловодов России. Чем больше Ваших соседей-пчеловодов заполнят такую анкету, тем больше будет возможностей оценить ситуацию в Вашем районе и дать опять же не общие, а конкретные рекомендации, решающие именно Вашу проблему или страхующие Вас от возможных потерь». В середине апреля 2017 г. стартовало второе исследование, которое в очередной раз проводит Лаборатория биохимии адаптивности насекомых. Пчеловоды всех стран: Поддержите эту анкету по адресу: e-mail: pchelich@yandex.ru [23].

**Защита пчелиных семей.** Один из самых сложных периодов годового цикла жизнедеятельности пчелиной семьи, когда хозяин пасеки может недосчитать нескольких, а то и всех пчелосемей — это зимне-весенний (безоблётный) период для пчел, и он может длиться до трёх месяцев. Холод и голод, плюс к этому инфекционные заболевания — главные враги всего живого, не только пчёл. Зима 2016–2017 гг. была достаточно холодной, весна ранняя, лето холодное и дождливое — не жди хорошего мёда и крепких пчелиных семей.

В конце зимы с целью предупреждения потери семей от недостатка кормов, профилактики и лечения различных болезней пчел, а также чтобы ускорить рост семей требуется специальная подкормка. При достаточном обеспечении пчел кормами в зиму их кормление целесообразно начать, когда пчелиные семьи выходят из зимнего покоя, С наступлением весеннего тепла начинается период внутриклубного выращивания — расплодотворения. В семьях пробуждается инстинкт размножения, требующий дополнительной энергии, дополнительного кормового питания.

Период выращивания расплода длится около месяца и заканчивается с первым весенним облетом пчел. Это самый сложный момент из всего годового цикла жизни семьи. Именно в это время необходимо провести первую весеннюю подкормку пчел. Как правило, подкормка состоит из углеводов, белков и добавок, которые имеют профилактическое, лечебное и стимулирующее воздействие на развитие семей.

Для приготовления такой тестообразной подкормки — канди, берется 1 кг жидкого меда или инвертированного сиропа, подогретых до 50–60<sup>0</sup>С, и 3,5–4 кг сахарной пудры, в зависимости от объема лечебно-профилактических добавок. В их составе должен быть экстракт полыни горькой (обязательно), хвои, чеснока, хвоща полевого, эвкалипта шаровидного, эхинацеи пурпурной, перца горького. Растительные добавки являются прекрасными лечебными и профилактическими средствами против нозематоза и других болезней. Кроме того, весной требуется более калорийная пища. Дефицит прошлогодней перги, недостаточное поступление пыльцы из ещё не полностью проснувшейся природы ведет к задержке развития семей и преждевременному израсходованию энергетических запасов пчел. Если в такой ситуации не позаботиться о внесении белковой подкормки в улей, то пчелы, которые шли в зиму, весной воспитают меньшее количество молодняка. В качестве белка используют дрожжи, соевую муку, сухое молоко. Общее количество добавок составляет 2,5% от массы приготовленного канди. Такой канди пчелы потребляют до одного месяца [24].

Забота о здоровье пчёл становится одним из ключевых аспектов современного экономически эффективного пчеловодства и требует осознанного использования современных технологий. Первый подход к оздоровлению пчёл основан на применении фармацевтических препаратов, в основном антибиотиков. Подавив развитие возбудителя инфекции, антибиотики ослабляют здоровье самой пчелы, подавляют развитие полезной микрофлоры её кишечника, тем самым создавая условия для повторного развития заболевания. Ещё одним минусом этого подхода является попадание токсичных фармпрепаратов, в том числе антибиотиков, в мёд, что резко снижает его биологическую и товарную ценность. Эффективность химических противомикробных и противопаразитарных средств безусловно велика. В то же время трудно представить полную (или даже частичную) безвредность инсектицидов, широкомасштабно применяемых сегодня для защиты пчелы, и в то же время смертельных для клеща Варроа, безродных пчелиных вшей, амёб и аспергилл. Пчелы, впрочем, как и человек, вскоре могут не выдержать такой химической нагрузки.

Второй подход к оздоровлению пчёл — использование кормовых добавок — стимуляторов. Основная часть кормовых добавок, состоящая из аминокислот, витаминов и солей, полезна при компенсации некачественного питания пчёл. Однако при полноценном питании семьи эти препараты мало эффективны. Третий подход — применение иммуномодуляторов, созданных на основе естественных продуктов жизнедеятельности медоносной пчелы, основной задачей которых является восстановление иммунитета пчелы до оптимального уровня. В последние годы этот подход всё активнее завоёвывает свои позиции по мере появления новых препаратов, например, на основе феромонов пчелы, хитозанов или хитомеланинов. По эффективности такие препараты превосходят стимуляторы, более того, оптимизация иммунитета является основной (а не дополняющей, как у стимуляторов) функцией [25].

В последнее время для оздоровления пчел широко используются разнообразные биологически активные добавки (БАД), содержащие:

1. Минорные компоненты пищи, как то: биофлавоноиды, органические кислоты, гликозиды, биогенные амины, регуляторные олигопептиды, полисахариды, олигосахара и т.д., применяемые для профилактики, вспомогательной терапии и поддержки в физиологических границах функциональной активности органов и систем (парафармацевтики).

2. Дополнительные количества белка, аминокислот, полиненасыщенных жирных кислот, фосфолипидов, витаминов, минеральных веществ, пищевых волокон, а также других пищевых веществ, потребность в которых доказана (нутрицевтики).

3. Микроорганизмы и/или вещества микробного и иного происхождения (пробиотики).

В мире разработано огромное число биологически активных добавок, предназначенных улучшить качество жизни человека. Есть попытки создания БАД, компонентный состав которых одинаково полезен, а в ряде случаев необходим как для человека, так и его «братьев меньших», включая пчёл. Например, компанией «Каталисис», Испания, разработан препарат «Виусид», известный на российском рынке БАД с 1997 г., как эффективное потивовирусное иммуномодулирующее

щее средство для детей и взрослых. В 2015 г. на мировой рынок поступил препарат «Виусид Vet» — для усиления иммунитета и предотвращения вирусных заболеваний сельскохозяйственных животных (скота, пушных зверей, кроликов, птиц); «Виусид Aqua» — для усиления защиты иммунитета и предотвращения вирусных заболеваний рыб, ракообразных и моллюсков; «Виусид Agro» — для стимуляции вегетативного роста и увеличения урожайности культур. Наконец, «Виусид Apis» — для снижения и предотвращения потери пчелиных семей.

Химический состав препаратов практически одинаков: это набор органических кислот (глицирризиновой, яблочной); аминокислот (аргинина, глюкозамина, глицина); витаминов (пиридоксина, цианокобаламина, L-карнитина, фолиевой и аскорбиновой кислот), микроэлементов (сульфата цинка, кальция пантотената); ароматизаторов и наполнителей. В случае «Виусида Apis» в качестве ароматизатора использовался «печёночный экстракт» с добавками дрожжей. Отличительной особенностью препаратов «Каталисис» является их обязательная (эксклюзивная) электрохимическая активация в жидкой фазе, что позволяет существенным образом усилить антиоксидантные, иммуномодулирующие, противоанемические и противовирусные характеристики используемых ингредиентов в несколько раз. Это, свою очередь, позволило снизить их концентрацию с терапевтических доз до пищевых [26-29].

«Виусид Apis» — это пищевой препарат, специально созданный для стимуляции иммунной системы насекомых, идеальное средство при любых случаях иммунодефицита, естественным образом улучшает иммунный ответ и устойчивость к заболеваниям у пчел.

Что делает его эффективным и отличным от других препаратов?

- процесс молекулярной активации;
- уникальная комбинация ингредиентов, отсутствие их токсичности;
- легкость использования;
- быстрота действия.

Как работает препарат:

- помогает скорректировать пищевые недостатки и пищевой дисбаланс, обеспечивая продолжение развития колоний пчёл во время и в местах дефицита нектара и пыльцы;
- облегчает транспортный стресс;
- способствует увеличению кладки и жизнеспособности яиц и, как следствие, численности ячеек со здоровым расплодом;
- помогает восстановить и укрепить здоровье и защитные силы колонии, способствуя образованию сильных и здоровых пчелиных роев;
- увеличивает продуктивность улья.

Проведенные натурные испытания в ряде стран показали, что «Виусид *Apis*» вполне противостоит проблемам *CCD*, укрепляя здоровье и иммунный ответ каждой пчелы и дополняя пищевую диету колонии так, что она может восстанавливать и поддерживать свой внутренний гомеостаз. Это натуральный пищевой и лечебный продукт для здоровья пчелиного улья, помогающий справиться с проблемой пчелиной смертности.

В 2016–2017 гг. специалистами «Catalysis» организованы предварительные испытания препарата на базе ряда пчеловодческих хозяйств Московской, Рязанской и Тверской областей. Применение «Виусида *Apis*» в пчеловодстве годом ранее было протестировано с впечатляющими результатами в Кубинской “*Laboratorio de Referencia para Investigaciones y Salud Apícola (LARISA)*” — справочной лаборатории по исследованию здоровья пчёл, в ряде пчеловодческих хозяйств Испании, Италии, Франции и др. [26-28].

*У насекомых все как у людей –  
они тоже делятся на букашек и жуков.*

Из интернета

## **ДРУГИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ И ПРОСТО ПОЛЕЗНЫЕ НАСЕКОМЫЕ И ГРИБЫ**

Отдавая дань искреннего уважения и восторга труженице-пчеле, справедливости ради следует отметить, что пчела не единственное сельскохозяйственное животное (насекомое), веками используемое человеком для производства нужных ему продуктов. Например, с незапамятных времён служат человеку тутовый и дубовый шелкопряд, лаковый червец.

**Тутовый шелкопряд** (*Bombyx mori*), или шелковичный червь — гусеница и бабочка, играющие важную экономическую роль в производстве шёлка. Гусеница питается исключительно листьями шелковицы (тутового дерева). Близкий вид — дикий тутовый шелкопряд — обитает в Восточной Азии: в северных областях Китая и южных областях Приморского края России. Тутовый шелкопряд — это единственное полностью одомашненное насекомое, не встречающееся в природе в диком состоянии. Самки его даже «разучились» летать. Взрослое насекомое — толстая бабочка с беловатыми крыльями размахом до 6 см. Гусеницы этого шелкопряда едят только листья шелковицы, или тутового дерева. Гусеницы завивают коконы, оболочки которых состоят из непрерывной шёлковой нити длиной 300–900 м и до 1500 м в самых крупных коконах.

**Дубовый шелкопряд**, бабочки рода *Antheraea* семейства павлиноглазок, разводимые для получения шёлка, из которого производят чесучу. Китайский Дубовый шелкопряд (*A. pernyi*) разводится более 250 лет. В СССР его разводили с 1937 г. Гусениц выкармливают на различных видах дуба. Даёт обычно 2 поколения в год. Куколки зимуют в коконах в специальных помещениях при температуре 2<sup>0</sup>С. Весной из них выходят крупные бабочки (крылья в размахе 10,5–11,5 см) [БСЭ].

**Лаковый червец** (*Carteria lacca*). Самки червца имеют вид красного щита, окруженного лаковым выделением; ноги и усики не-

доразвиты; самцы в одном поколении крылатые, в другом бескрылые; длина насекомых 3–6 мм. Живут в Индонезии на *Ficus religiosa*, *F. indica* и некоторых других растениях, облепляя их ветки и окружая слоем лакового вещества (выделение кожных желез). Из этого выделения готовят шеллак, разные другие лаки и сургучи. Известно свыше 1600 видов, преимущественно в тропиках и субтропиках; в странах бывшего СССР — свыше 150 видов.

Слово «Лак» происходит от санскритского *Luksha*, то же самое на языке хинди — *Lach*. Оба эти слова означают «сто тысяч» и характеризуют бесчисленное множество щитовок, заражающих деревья. Выделяется лак специальными железками щитовок. Вначале лак скапливается в виде вид шариков, которыми насекомое покрывает себя со всех сторон. Лаки, добытые из насекомых, отличаются высоким качеством. Шеллак широко применяется в промышленности. Его используют в электротехнике, при изготовлении киноплёнок и патефонных пластинок, в лакокрасочной и бумажной промышленности. До сего времени химики еще не создали искусственного заменителя шеллака, и страны, занимающиеся его поставкой, усиленно изучают способы лучшего использования насекомых для увеличения этого ценного продукта.

Добывали лак из щитовок в Индии, Мьянме (Бирме), Таиланде (Сиаме), Китае. Бирма и Китай поставляли 90 процентов всего его мирового производства. В настоящее время продукция этих двух стран оценивается суммой в 20 млн долларов. Червецы живут колониями, выделяя лаковое вещество в таких количествах, что ветви деревьев, на которых они обосновываются, покрываются как бы чехлом. Ветви, покрытые лаком, срезают для дальнейшей обработки, некоторые переносят на другие деревья для заражения их червецом. Больше всего выделяют лак самки после оплодотворения, а самцы почти не выделяют его. Лаковый червец может дать два-четыре поколения в год и столько же раз снимается урожаем лака.

**Кошениль, кошенильный червец** (лат. *Dactylopius coccus*, фр. *cochenille*, от исп. *cochinilla*) — насекомое из отряда полужесткокрылых (длина самок 2–4 мм, самцов 10–12 мм). **Армянская, или араратская кошениль** (лат. *Porphyrophora hamelii*) — вид насекомых отряда

полужесткокрылых подотряда кокцидовых, относится к роду *Porphyrophora*. Видовое латинское название дано в честь русского учёного Иосифа Гамеля (1788–1862), который посетил Арарат в 1830 г.

Из самок араратской кошенили добывают красную краску — кармин, которая в Армении известна как «вордан кармир» и широко использовалась там для окрашивания пряжи и нитей, красок и чернил. Этой краской, которая сохранила свой яркий насыщенный пурпурный цвет, расписано бесчисленное количество армянских миниатюр в средневековых рукописях. Ею же окрашена пряжа, из которой сотканы знаменитые армянские ковры. Араратская кошениль — эндемик солончаковой полупустыни, расположенной вдоль среднего течения реки Аракс, Армения. Кошениль ведёт преимущественно подземный образ жизни, живёт на корневищах двух видов злаков, растущих в солончаковых почвах — прибрежницы (*Aeluropus littoralis*) и тростника (*Phragmites australis*). Вылупившиеся из яиц самки присасываются к растению хоботком и ведут абсолютно неподвижный образ жизни. Глаза, конечности, усики у нее полностью редуцированы. Пигмент тела самок — карминовая кислота — имеет ярко красный цвет и с давних времен применяется людьми в качестве красителя, а само насекомое кошениль широко культивируется в разных странах мира.

Краска из красного червя упоминается в библейских сказаниях. Сохранились свидетельства об использовании ее в Древней Персии. В III в. римский император Аврелиан получил в подарок от персидского царя шерстяную ткань, окрашенную в багряный цвет, краска для которой изготавливалась в Армении из некоего червяка. Араратская кошениль упоминается в армянских и арабских раннесредневековых источниках. В хранилище древнеармянских рукописей, в Матенадаре, есть фолианты, для написания которых применялась краска из кошенили. В Старом Свете для получения краски использовали дубовых червецов, обитавших в Средиземноморье, польскую и араратскую кошениль. Именно кармин из араратской кошенили долгое время считался наиболее качественным. Однако после открытия Америки он утратил свои позиции: в XVI в. с мирового рынка его начала вытеснять краска из мексиканской кошенили, завезенная в Европу Хуаном Кортесом. Некоторое время Испания была монополистом в отрасли,

но впоследствии мексиканская кошениль тля стала культивироваться в разных странах. Ее разводили в Северной и Южной Африке, на Канарских островах, на Яве.

**Насекомотерапия.** Кроме перечисленных насекомых, человек для пищевых и лечебных целей использует бесконечное множество других животных — несельскохозяйственных и порой на вид крайне неаппетитных [29]. В настоящее время в мире описано более одного миллиона видов насекомых. Сколько миллионов их на самом деле не известно. По разным оценкам разнообразие только жуков может составлять от 850 тыс. до 4 млн. В то время как всех растений — не более 400 тыс. видов! «Превышая растения в числе видов, животные несравненно беднее их числом индивидов, что, вероятно, и объясняет малую изученность фармакологических свойств биологически активных веществ животного происхождения. Растения ближе человеку, так как многие из них применяются в пищу, в то время как разнообразие продуктов животного происхождения относительно ограничено» [18]. Тем не менее, сегодня широко известны препараты не только из яда пчел и змей, но и из рогов молодого пятнистого оленя, марала и изюбра, рога носорога, барсучьего жира, медвежьей желчи, акульей печени и мн. др. Животное происхождение имеют и некоторые гормональные препараты, витамины, ферменты. Эксперты отмечают, что съедобно-лечебными для человека являются около 2 тыс. видов насекомых. Их едят в 36 африканских, 29 азиатских и 23 странах Северной и Южной Америки. Причем в одних государствах насекомых считают деликатесом, в других — насекомые составляют часть ежедневного рациона.

Многие виды насекомых используются для лечения самых разнообразных заболеваний. В народной медицине со времён древних египтян, греков, китайцев с переменным успехом для лечения многих болезней использовались: ядовитые рыбы, губки, кораллы, мидии, трепанги, жабы, змеи, земляные черви, пауки, бабочки, кузнечики, божьи коровки, богомолы, муравьи, осы, пчёлы, клопы, тараканы. Например, в Японии и Китае кузнечика бородавчатого использовали для выведения бородавок, обыкновенного — при геморрое. До сих пор кузнечиков применяют для нормализации работы кишечника, цикад — для лечения желтухи и лимфаденита. В Московской губернии ещё

в 1862 г. дождевых червей посыпали поваренной солью, получившийся рассол закапывали в глаза для лечения наружного бельма. В Польше до сих пор из дождевых червей делают настойку на винном спирте и применяют при ревматизме. На Кавказе засоленных дождевых червей прикладывают к глубоким ранам. В Российском сборнике врачебных средств упоминалось применение божьих коровок для снятия зубной боли. В китайской народной медицине отводится особое место лечению заболеваний муравьями, настои из них применяют при артритах и хроническом бронхите. Современные исследования показали, что в настое из муравьёв содержится большое содержание цинка, который является антиоксидантом и стимулирует иммунную систему. Лечение муравьями не имеет побочных эффектов.

**В восточной медицине тараканов** назначают как средство, регулирующее деятельность половых желез, как препарат, обладающий мочегонным действием и способствующий срастанию костей при переломах. В Китае настойка из черных тараканов — первое средство при простудных заболеваниях, при лечении язвы желудка, онкологических заболеваниях. В русской народной медицине порошок из тараканов применялся при сильных отеках различного происхождения, асците, водянке, при гломерулонефрите (заболевании почек, характеризующемся поражением гломерул (клубочков почек)). Порошок и настойка чёрных тараканов обладают сильным мочегонным и потогонным действием. Количество белка в моче уменьшается, быстро исчезает отек рук и лица, уменьшается масса тела, препарат не расстраивает пищеварения и не раздражает почки. Кроме того, тараканы назначались при болезнях органов дыхательной системы, при ожирении, туберкулёзе, а также как средство для купирования астмы и астматического бронхита. В Европе порошок из тараканов применяли для лечения плевритов и перикардитов. На Ямайке более близкое к природе местное население тараканами лечится от язв и рака. Как утверждает производитель препарата «Черный таракан» *Etno-Shop* [[taiga.ethnoshop.net>vostok/2/51.htm](http://taiga.ethnoshop.net/vostok/2/51.htm)], «экстракт из черных тараканов — исконно русское народное мочегонное средство против водянки. Был проверен на практике и даже введен в медицину официальную знаменитым русским врачом С.П. Боткиным. Опыт применения этих насекомых русскими знахарями был столь успешным, что его переняла

Европа, где всего лишь каких-то два-три столетия назад в аптеках продавался порошок под названием «Пульвистаракане» (европейские лекари так его уважали, что присоединили латынь к исконно русскому слову «таракан»). Факт участия «знаменитого русского врача Боткина» в популяризации «тараканьего» порошка описан в известном научно-познавательном произведении украинского коллеги В. Корпачёва «Целебная фауна» [30]: «В 1876 г. профессор С.П. Боткин предложил одному из своих ординаторов доктору Богомолу испытать препараты, приготовленные из тараканов, как мочегонное средство. Результаты этих исследований были опубликованы в журнале «Архив клиники внутренних болезней проф. С.П. Боткина (1879–1881)». Препараты применялись в виде настоек, отвара и порошка.

В результате проведенных клинических наблюдений над больными автор пришел к следующим выводам:

- применение указанных препаратов увеличивает выход мочи;
- количество белка и форменных элементов крови, если таковые содержатся в моче, уменьшается;
- исчезает быстро отек рук, ног, лица, равно как и брюшная водянка;
- уменьшается масса тела;
- препарат в отличие от кантаридина не расстраивает пищеварения и не раздражает почек.

Из 68 случаев применения препаратов, описанных к тому времени в различных зарубежных и отечественных журналах, положительный эффект наблюдался у 32 больных (47%). В конце своего сообщения доктор Богомолу отметил, что действующим началом в препаратах, приготовленных из тараканов, является некая органическая кислота. Высокие фармакологические свойства препарата, приготовленного из тараканов, описаны также в 1882 г. в диссертации И. Чернышева «Материалы для фармакологии действующего начала черных тараканов (*Blatta orientalis*)», представленной на соискание степени доктора медицины [30]. Расшифровать природу, состав, свойства и строение этих неизвестных биологически активных соединений, может быть, предстоит сегодняшним студентам, возможно в будущем, — известным исследователям и учёным...

**Дополнение:** кантаридин (шпанская мушка) — один из самых древних и распространённых афродизиаков (от имени древнегреческой богини Афродиты, — вещества, стимулирующие или усиливающие половое влечение или половую активность, в противоположность анафродизиакам, которые препятствуют получению сексуального удовольствия или подавляющим влечение). Препараты на основе кантаридина до XX в. широко использовались для повышения потенции, несмотря на то, что даже в малых дозах препарат оказывает отрицательное воздействие на почки, печень, желудочно-кишечный тракт и на центральную нервную систему. Кантаридин — яд небелковой природы, трициклическое производное тетрагидрофурана, действующее начало ядовитой гемолимфы представителей семейства жуков-нарывников (*Meloidae*): маек (*Meloe*), шпанских мушек (*Lytta*) нарывников (*Mylabris*), семейства жуков-усачей — (*Phymatodes testaceus* и *Certallum ebulinum*). В теле насекомых содержится до 5% кантаридина. Вызывает раздражение кожи и слизистых оболочек, рвоту, головную боль, судороги, в больших дозах — летальный исход.

**Рецепт применения препарата «Черный таракан», *Blatta orientalis* L.** [31]:

— измельчить тараканов в порошок и принимать по 1 г (на кончике ножа) три раза в день с хлебным мякишем, медом (порошок не имеет вкуса) или запивать водой;

— чайная ложка с верхом порошка залить стаканом холодной воды и настоять 4–5 дней. Принимать по 1 ст. л. 1 раз в день;

— 4–5 г сухого веса на 400 мл водки, или 70% спирта, настаивать 7–10 дней, процедить. Принимать по 1 ч. л. 3 раза в день за 30 мин до еды. Детям можно давать от 10 до 15 капель. Курс лечения 10–14 дней.

Этот же поставщик [31] предлагает большой ассортимент лечебных трав, биопродуктов, препаратов восточной медицины, среди которых широкий выбор сушёных змей, гекконов, сколопендр, морских коньков, трепангов, грибов, желчи медведей, плаценты оленей и овец, мумиё, продуктов пчеловодства и многих других «малоаппетитных» препаратов и снадобий «практически от всех недугов и хворей человечества».

**Фунготерапия.** Уделив серьёзное внимание лечебным препаратам растительного происхождения [17, 29], посвятив целый раздел книги описанию препаратов на основе насекомых, логично уделить некоторое внимание препаратом на основе съедобных и даже ядовитых грибов. Приведём всего несколько примеров, которые должны показать, насколько мы недооцениваем не только гастрономические, но и лечебные свойства съедобных, так и так называемых «полусъедобных» и, особенно, несъедобных — ядовитых грибов.

**Начнем с мухомора** (лат. *Amánita*), ядовитого, колдовского и таинственного. Ни одна сказка, ни одно «ведьмино зелье» не обходится без него. Мухомор обязательный атрибут ворожбы, приворота и исцеления от всех хворей и сглазов. В семействе мухоморов насчитывается более 600 видов. Многие виды съедобны, многие известны своими галлюциногенными свойствами, а некоторые виды мухоморов смертельно ядовиты. Виновны в этом иботеновая кислота, мускарин и другие компоненты. Яд распространяется по организму быстро, так что признаки отравления мухомором появляются примерно через 15 мин после употребления. Тем не менее, перечень недугов, которые лечат этим грибом, впечатляет: онкология, диабет, дерматит, псориаз, эпилепсия, склероз, радикулит, ревматизм, подагра, климакс, импотенция, артрит, гастрит, туберкулез и мн. др. Ядовитый гриб оказывает противоопухолевое, антибиотическое, обезболивающее, общеукрепляющее, омолаживающее действие. В народной медицине мухомор нашел свое применение при зубной боли, отрыжке, повышенном слюноотделении, колючих болях в сердце и плохом запахе изо рта. Правда, препараты эти (настойки, мази, порошки) не прошли официальные испытания и потому данные основываются лишь на словах самих народных лекарей или врачей-гомеопатов, в очередной раз попавших под запретительные санкции, на этот раз — «академической» общест-венности [32].

**Рядовка или трихолома** (лат. *Tricholoma*) — род пластинчатых напочвенных грибов семейства Рядовковые. Количество разновидностей в природе доходит до 100 наименований. В России произрастает около 45 видов, в том числе и несъедобных. Особо ценятся такие под-виды, как серая рядовка, дымчатая, фиолетовая, опёнковидная. Рядов-

ки востребованы в кулинарии, диетологии и медицине. Культивируются во многих странах. Обладают богатым составом и уникальными свойствами, имеют набор биологически активных веществ. Содержат фомецин и клитоцин — природные антибиотики, оказывающие губительное действие на разновидности патогенных бактерий, раковые клетки. Высокие показатели эргостерина, фенолов, флавоноидов, 10 видов полисахаридов. Рядовки известны своими антибактериальными, антиоксидантными, противовирусными, иммуномодулирующими, противовоспалительными свойствами. При регулярном употреблении улучшается деятельность сердечнососудистой системы, восстанавливается сердечный ритм, нормализуется давление и уровень сахара. Повышается работоспособность, снимается нервное напряжение и признаки переутомления, укрепляются сосуды, активизируется мозговая деятельность. Тонизируется деятельность желудочно-кишечного тракта, восстанавливается структура клеток печени, активизируется вывод токсинов и шлаков.

**Весёлка обыкновенная**, или фаллюс нескромный, или сморчок вонючий, или сморчок подагрический (*лат. Phallus impudicus*) — гриб-гастеромицет порядка Весёлковые, или Фаллюсовые (*Phallales*). Народные названия «выскочка», «чёртово яйцо», «яйцо ведьм», «срамотник» — определяется внешним видом гриба. В качестве лекарства используется молодой гриб. Применение в лечебных целях нашли плод, сок и желе гриба.

Веселке приписывают поистине небывалые целительные эффекты! Воздействие, похожее на лечебные свойства японского древесного гриба шиитакэ, оказывает на организм и наш гриб, поэтому его считают эффективным при вирусах герпеса, гриппа, гепатита, онкологии и даже СПИДе. Список заболеваний, на которые воздействует гриб, не менее внушителен, чем у мухомора: доброкачественные и злокачественные опухоли; артрит; гипертония, тромбофлебит; заболевания печени, почек; гастрита; язвы желудка и заболеваний кишечника; приступы астмы; туберкулез; атеросклероз; заболеваний лимфы; боли в суставах; варикозные заболевания вен; подагра; загнивание ран; заболевания крови; заболевания сердечно-сосудистой системы; половая дисфункция у мужчин.

**Шиитаке.** (яп. 椎茸、香蕈 си:такэ), также сиитаке, лентинула съедобная, японский лесной гриб (лат. *Lentinula edodes*) — съедобный гриб, вид рода Лентинула (*Lentinula*) семейства Негниючниковые (*Marasmiaceae*). Самый культивируемый гриб в мире.

«Ещё в период династии Мин (1368–1644) врач У Цзюэй написал, что шиитаке могут употребляться не только в пищу, но и как лекарство от болезней верхних дыхательных путей, слабого кровообращения, болезней печени, изнеможения и слабости, а также для повышения жизненной силы «ци». Считалось, что эти грибы предотвращают преждевременное старение». Гриб шиитаке содержит аминокислоты и клетчатку, позволяющие снизить уровень холестерина в крови на 45%, ускоряя его переработку и удаляя его излишки из организма. Шиитаке способен также понижать сахар в крови при диабете, бороться с аллергией. Он благоприятно влияет на работу практически всех систем организма. Согласно китайской медицине, потребление этого гриба усиливает сопротивляемость стрессам и увеличивает продолжительность жизни.

В современном Китае и Японии плодовые тела гриба используются для снижения массы тела, лечения импотенции. Из плодовых тел и биомассы шиитаке в 1969 г. был получен препарат лентинан, обладающий высокой биологической активностью. На его основе в Японии были созданы коммерческие лекарственные препараты. Показано, что экстракт из мицелия гриба обладает защитными свойствами при химиотерапии, существенно снижая число патологически изменённых клеток, возникающих под действием противоопухолевых препаратов.

**Белый гриб** (лат. *Boletus edulis*), или боровик. Наконец мы добрались до самого известного, тоже сказочного, как и мухомор, произведения природы — не только символу полезности, доблести, силе и «грибной» красоте. Уникальность белого гриба в том, что он имеет набор всех необходимых организму человека витаминов и микроэлементов, причём в рекордных количествах. В боровиках содержится большое количество витаминов А и Е, которые ценятся как хорошая профилактика раковых заболеваний. Витамины, получаемые организмом из грибов, наиболее эффективны, потому что имеют природное происхождение, чем те витамины, которые представлены в таблетках

рованных формах. В боровике также находится большое количество витамина Д, который известен как профилактика рахита и диффузного зоба, остеопороза и гормональных нарушений, заболеваний костей и суставов. В белых грибах витамин Д тесно связан с протеином, поэтому очень быстро всасывается из пищеварительного тракта и усваивается организмом человека. Боровик богат селеном, который необходим, как профилактика и лечение при онкологических заболеваниях. Селен также тесно связан с протеином, и его усвояемость организмом очень высокая, а побочных эффектов нет вовсе.

Калий, необходимый для питания сердечной мышцы, из мякоти боровика хорошо проникает и усваивается организмом человека. Белый гриб содержит кальций, железо, которые необходимы для здоровья костей, суставов и нормального уровня гемоглобина. При малокровии к пище нужно добавлять порошок из размолотых белых грибов. Этот способ помогает за короткое время нормализовать уровень гемоглобина крови и повысить иммунитет, а кроме того, служит отличной профилактикой остеопороза и атеросклероза.

«Белые грибы богаты фитогормонами. Гиббереллин — один из них, это гормон роста, который уже используется в синтезированном виде в ветеринарии, селекции, фармацевтике. Открытие гиббереллина объяснило тот момент, почему белые грибы предпочитают жить под большими и мощными деревьями — оказалось, что это как раз грибы, выделяя деревьям гиббереллин, стимулируют их мощный рост, в обмен на воду, которую отдают им деревья».

Оказывается, что грибы защищают деревья от инфекций и опухолей, от злокачественных заболеваний, которые также распространены у растений. Косметология в настоящее время использует это уникальное свойство белых грибов, и выпускает косметику, излечивающую от облысения и алопеции, стимулирующую рост волос и ресниц, восстанавливающую структуру кожи и волос.

«Белые грибы имеют в составе полисахариды, которые подавляют рост опухолей и служат профилактикой новообразований. Полисахариды белых грибов подавляют рост и размножение колоний микробов и бактерий, их свойства схожи с действием антибиотиков. Полисахариды изменяют формулу крови, нормализуя её баланс. Белые гри-

бы имеют в составе 8 незаменимых аминокислот, которые повышают иммунитет и улучшают состояние здоровья человека. Меланин, который содержится в боровиках, имеет способность подстраиваться к структуре белка клеток и способствует их дальнейшему делению и регенерации ткани. Свежие грибы, приложенные к труднозаживающим ранам, способствуют их скорейшему заживлению. Таким же действием обладает тонкоразмолотый порошок из сушёного белого гриба, которым посыпают раны и язвы. Маски для лица из кашицы мякоти свежего белого гриба восстанавливают и омолаживают увядшую кожу, придают ей эластичность и улучшают цвет лица. Кроме того, кашица свежих белых грибов, регулярно прикладываемая к келоидным рубцам и растяжкам после беременности, способствует рассасыванию шрамов и выравнивает кожу.

Белые грибы успешно борются и с атеросклерозом, способствуют рассасыванию бляшек холестерина в сосудах, а также останавливают и препятствуют образованию опухолей как доброкачественных, так и злокачественных. Рибофлавин, содержащийся в белых грибах, нормализует, и поддерживают функцию щитовидной железы, способствует росту волос, ногтей, регенерации кожи. Народная медицина рекомендует использовать блюда из белых грибов ежедневно в рационе больных туберкулёзом, при упадке сил или при ожирении. Алкалоид герцедин, который также присутствует в белых грибах, используется в лечении стенокардии и заболеваний сердечнососудистой системы. Если белые грибы мелко нарезать, залить горячей водой в термосе в пропорции 1:10 и настоять 1 час, то можно получить целебный экстракт для лечения пролежней, незаживающих язв, ожогов и обморожений. Белые грибы уникальны тем, что их можно есть и в сыром виде, без термической обработки» [33].

**Фузариум или фузарий** (лат.*Fusarium*) — род анаморфных (не совершенных) плесневых грибов. Представители этого рода имеют существенное значение как грибы, приносящие вред народному хозяйству и как патогены, вызывающие заболевания или токсикозы у растений и животных, в том числе у человека. Однако некоторые штаммы, например, *Fusarium sambicinum* — выделен из природы и культивируемый на специальных средах в лабораторных или про-

мышленных условиях, используется для получения уникальных биологически активных соединений: убихинона (конфермент Q-10), фосфолипидов, ферментов, витаминов, белков, жиров, микроэлементов, аминокислот, наконец, простагландинов.

Уникальное физиологическое действие простагландинов определяется их высокой активностью, структурными различиями и большой распространенностью в организме. Считают, что простагландины влияют на ткани и клетки непосредственно. Важную роль играют простагландины в функциях эндокринных желез, что подтверждается их наличием в щитовидной железе, тимусе, надпочечниках, половых железах и др. Простагландины стимулируют синтез соматотропина, пролактина, прогестерона, окситоцина, тироксина, кортикостероидов, уменьшают инкрецию лютропина и адреналина. Простагландины участвуют в передаче нервных импульсов, оказывают влияние на деятельность сердца и тонус кровеносных сосудов. Стимулируют сокращения миокарда, суживают сосуды и влияют на кровяное давление. Увеличивают или уменьшают сократительную деятельность матки. Регулируют акт родов. Простагландины, образуемые в эндометрии, стимулируют рассасывание желтых тел в яичниках (лютеолиз) и уменьшают содержание прогестерона в крови. Они участвуют в регуляции обмена воды и электролитов, влияют на их прохождение через эпителиальные мембраны клеток. Простагландины тесно взаимодействуют с гормонами в регуляции роста и дифференцировки тканей. Как правило, получают только биотехнологически.

Можно привести ещё целый ряд примеров, характеризующих целебные свойства опят, маслят, груздей, чаги, трутовиков, лисичек, сморчков или заморских рейши, майотаке, трюфелей... — все они, как и описанные выше насекомые, микроорганизмы или растения содержат целебные вещества и могут быть применены при правильном сборе и приготовлении (или выделении активных веществ) в качестве эффективных лечебных средств. Можно также привести огромный перечень химических соединений, получаемых с помощью микроорганизмов, используемых в современной биотехнологии и фармации для производства впечатляющего перечня лекарственных препаратов, в том числе белков, аминокислот, антибиотиков, ферментов, ингибиторов фер-

ментов, коферментов, эфиров, органических кислот, гормонов стероидной и полипептидной природы, алкалоидов, вакцин, анатоксинов, витаминов, простагландинов. И, безусловно, описать химический состав растений — как неисчерпаемый клад более половины биологически активных соединений, используемых в фармации. Большая часть этого списка комплиментарна. Сотни и сотни одних и тех же химических веществ можно найти и в грибах, и в бактериях, и в растениях, и в животных. Всё это говорит о некоем единстве живой природы и круговороте незаменимых химических составляющих для рождения, роста, питания и жизни всех животных и растений на Земле.

Безусловно, следует отметить в некоторых растительных и животных организмах и наличие целого ряда оригинальных (присущих классу, семейству, роду, виду живых существ и растений) химических ингредиентов. Особенно биологически активных и токсичных. Тем более удивляет и несколько настораживает определённое сходство в действии многих рекламируемых препаратов различной природы на их основе. Всевозможные прописи, составы и рецепты лечения различными грибами, пчелопродуктами, травами, насекомыми и другими дарами природы, описанных на страницах научно-популярных изданий, широко растиражированных в интернете, и, что поразительно, научных изданий, диссертаций, патентов, предлагают избавление практически от одних и тех же недугов. Описывают лечебные препараты обладающими, несмотря на природное различие, одними и теми же свойствами: противоопухолевыми, противовоспалительными, радиопротекторными, гепатопротекторными, противовирусными, бактерицидными, биостимулирующими, антиоксидантными, регенерирующими и многими другими, не менее важными и полезными. Повышают жизненный тонус, иммунитет, потенцию, стрессоустойчивость. Обладают омолаживающим эффектом. При этом данные по проведению клинических испытаний, чёткое описание экспериментальных исследований, как правило, отсутствуют.

В связи с этим в последующих разделах предпринята попытка описать известные и малоизвестные лечебные свойства продуктов пчеловодства контексте опираясь на их химический состав и сравнительный анализ данных литературы и собственных экспериментальных результатов.

*Жужжи, пчела – целительница,  
лечи болезнь – разрушительницу...*

Приговор от хвори

## **АПИТЕРАПИЯ. ЛЕЧЕБНЫЕ ПРОДУКТЫ ПЧЕЛОВОДСТВА**

**Апитерапия.** Это лечение, основанное на применении вырабатываемых пчелами целебных продуктов для оздоровления организма человека. Проверенный веками эффективный вид лечения многих заболеваний. Зачастую, когда пройдены все этапы современной медицины, использованы самые сильнодействующие и дорогостоящие медикаменты, а результатов все нет, люди обращаются к своим истокам — природе. И вот тут им на помощь приходит пчела. Ни одну сотню лет пчелы — настоящие природные фармацевты — избавляли людей от недугов. Сегодня современные научные исследования доказывают неоспоримую пользу пчелиного яда. Очевидно, использование естественных генетических программ, заложенных в продуктах пчеловодства, позволяет эффективно восстанавливать не только отдельные органы, но и целые системы организма.

Несмотря на тысячелетний опыт, апитерапия у нас в стране, да и практически во всем мире, получила официальный статус всего лишь 50–70 лет назад. В народной медицине известны сотни рецептов использования меда и пчелопродуктов [60-63]. Рассмотрим основные лечебные продукты, поставляемые пчелой, и их лечебные свойства, так и не принятые до конца официальной медициной.

Среди многообразия порошков, отваров, настоек, пилюль, мазей растительного и животного происхождения, остановим своё внимание на продуктах пчеловодства, без должного скептицизма, суеверий и предубеждений к насекомым, прочно вошедших в нашу жизнь, и к тому, что ей зачастую мешает — хворям, простудам, артритам, прострелам, радикулитам, простатитам... Очевидно самой древней пищей человека, одновременно лакомством и лекарством, являлся пчелиный мёд и сопутствующие пчелиные продукты жизнедеятельности этих необыкновенно трудолюбивых и строптивых насекомых.

На основе целебных продуктов, вырабатываемых пчёлами, изготавливаются мази, настои, капли, как в домашних, так и в промышленных условиях. Апипрепараты используются в терапии наряду с «пчелоужалением». Как указывается во «всезнающей» Википедии: «За исключением обработки ран мёдом, ни одна из методик апитерапии ещё не была подтверждена с позиции доказательной медицины». Как не обидно это слышать миллионам почитателей апитерапии, с этим нельзя не согласиться. И всё же сегодня на рынке апипрепаратов реализуется огромный ассортимент лечебных снадобий: порошков, отваров и настоек, а также должным образом зарегистрированных биологически активных добавок, которые, согласно документам Роспотребнадзора, конечно, лекарством не являются, тем не менее, каким-то образом позиционируются от множества болезней, и что главное, в большинстве случаев помогают. Будем надеяться, что сегодняшние любознательные студенты — будущие провизоры и ученые, проникшись идеей апитерапии, доведут дело «апиэнтузиастов» до логического конца и на прилавках аптек появятся долгожданные лекарственные средства от многих недугов с портретом рабочей пчелы или, яко бы бездельника трутня на этикетке.

Испокон веков мёд и пчелиные продукты дарили человеку радость, наслаждение, здоровье и долголетие. Отмечено, занятые сбором меда и медоносных продуктов люди: пасечники-пчеловоды (бортники, бортовщики, колодники, дупляночники, пчельники, пчелинцы, пчеляры, бджоляры, бджоляники и другие «апиэнтузиасты» — апидологи и апиологи), их семьи, их детишки, с младенческих лет приобщённые к регулярному потреблению меда, — здоровее своих сверстников, физически выносливее. Взрослые и старики — статью краше, живут намного дольше.

**Пчелиный мёд** представляет собой густую, прозрачную, ароматную, сладкую жидкость, окраска которой бывает от светло-соломенной до буро-красновато-коричневой. мёд — продукт жизнедеятельности пчел и цветковых растений. Пчелы готовят его, перерабатывая собранный цветочный нектар, который отличается от зрелого меда по своему составу. Нектар представляет собой сладкую жидкость, вырабатываемую особыми железками растений, — нектарин-

ками. Содержание сахара в нектаре различных растений неодинаково и колеблется от 8 до 74%. Неодинаков и качественный, и количественный состав нектара в цветах. Например, цветок донника содержит 0,2 мг нектара, а цветок малины 4–20 мг. В нектаре содержится до 50–90% воды, а также сахароза, глюкоза, фруктоза, сахароза, белки, аминокислоты, каротин, витамины, эфирные масла, минеральные вещества. Одновременно пчелы прибавляют к нектару свою слюну, содержащую ферменты (инвертазу, амилазу, глюкогеназу, липазу, трипсин, протеазу и каталазу), под воздействием которых вещества, входящие в состав нектара, изменяются. Трансформация в организме пчелы сахарозы нектара в глюкозу и фруктозу меда имеет большое значение, так как эти сахара при поедании их пчелами хорошо усваиваются их организмом без дальнейшей переработки в органах пищеварения. Также легко усваиваются эти сахара меда организмом человека.

Кроме углеводов в мёде удалось на сегодня определить около 400 органических и неорганических веществ. В состав отдельных мёдов входят: манит, дульцит, танин, терпены, сапонины, мочевиная кислота, эфирные масла, дезоксипентиты, арбутин, стеролы, фосфатиды, глицериды, сложные эфиры метилового и миристилового спирта с насыщенными и ненасыщенными жирными кислотами (олеиновой, пальмитиновой, лауриновой, линоленовой, стеариновой). К числу веществ, характеризующих качество натурального меда, относится оксиметилфурфурол (ОМФ) или 5-гидроксиметилфурфураль (ГМФ). Его содержание в мёде ограничено ГОСТ и не должно превышать 25 мг в 1 кг меда. Оксиметилфурфурол (ОМФ) обнаружен в составе многих пищевых продуктов. Он образуется при длительном хранении, а также в результате нагрева пищевых продуктов, в составе которых присутствуют сахара. При потреблении человеком ОМФ в составе пищи в процессе его метаболизма в организме образуется 5-гидроксил-2-карбоксифурановая кислота и выводится с мочой. Тесты *in vitro* и изучение на крысах показали, что в процессе метаболизма ОМФ возможно также образование некоторого количества 5-сульфоксиметилфурфуrolа, который очень активен и поэтому может образовывать прямое соединение с ДНК или белками и тем са-

мым вызывать мутации, что предполагает потенциальную канцерогенность ОМФ.

В составе меда обнаружена пыльца, видовой и количественный состав которой зависит от характера растительности, устройства цветка, размера пыльцевых зерен, количества пыльцы в нектаре, расы пчел, интенсивности приноса и переработки нектара, а также индивидуальных особенностей пчелиной семьи и способа добывания меда. Микрофлора меда представлена 40 видами грибов и осмофильных дрожжей, бактериями (бациллами). Всё, что есть полезное и неполезное в окружающей среде и всё, что осознанно и неосознанно вносится человеком в жизнь пчелы.

Аромат — важнейшее коммерческое и вкусовое качество меда. Аромат меда — запах летучих органических веществ, содержащихся в меде. Комплекс ароматических веществ у разных сортов меда различен, поэтому и аромат у них неодинаковый, специфичный. Аромат бывает сильным, слабым, тонким, нежным, с приятным и неприятным оттенком, а также он может отсутствовать. Монофлерные меды имеют запах растений, с которых они собраны. Полифлерные меды имеют более изысканные, тонкие и пикантные ароматы.

Основными компонентами, определяющими аромат, являются эфирные масла, карбонильные соединения (формальдегид, ацетальдегид, пропионовый альдегид, ацетон, метилэтилкетон и другие), спирты (пропанол, изопропанол, этанол, бутанол, изобутанол, пентанол, бензиловый спирт и другие), сложные эфиры муравьиной, уксусной, пропионовой, бензойной кислот и другие вещества. Об аромате судят по запаху или по ощущениям от взятого в рот меда. Ароматические вещества очень летучи, они покидают мёд при нагреве, при его хранении в негерметичной таре. При неправильном хранении мёд адсорбирует посторонние запахи (запах гнилого картофеля, краски, нефтепродуктов).

Пчелиный мёд обладает целым рядом полезных свойств:

— антибактериальное действие — успешно используется для лечения даже гнойных ран;

— противовоспалительное действие — обладает свойством снимать как внутренние, так и внешние воспалительные процессы в организме человека;

— общеукрепляющее и тонизирующее действие, что объясняется уникальным химическим составом – содержит большое количество необходимых человеку различных витаминов, микроэлементов, ферментов, минералов.

Наиболее эффективно лечение пчелиным мёдом таких заболеваний, как нарушение нормальной работы желудочно-кишечного тракта, мочеполовой системы, сердечно-сосудистой системы, печени, а также кожных покровов, так как пчелиный мёд, воздействуя на кожу, значительно повышает её тонус, устраняет обезвоживание и шелушение. Используется при воспалительных заболеваниях глаз (кератит, язвы роговицы), при лечении анемии, лечении и профилактики гепатитов.

Пчелиный мёд не принадлежит к регламентированным лекарственным средствам, но тысячелетний опыт народной медицины и современные клинические наблюдения позволяют причислять его к природным продуктам с лечебным действием. мёд рекомендуется принимать не только больным, но и здоровым людям с целью профилактики и укрепления здоровья.

**Пчелиный яд (апитоксин)** широко употребляется и при различных кожных заболеваниях, для лечения ревматизма, заболеваний дыхательной системы, бронхиальной астмы, гипертоническая болезни, увеличении щитовидной железы и различных невралгий. В состав яда входят 9 белковых веществ; ферменты (гиауронидаза, фосфолипаза А2, мезофосфолипаза, кислая фосфатаза, альфа-глюкозидаза) различные пептиды (мелитгин, апамин, МСД-пептид, секапин, тертиапин, прокамины); феромоны (этилацетат, изоамилацетат, n-милацетат); 18 аминокислот, гистамин, жировые вещества и стеарины, углеводы, минералы. Из пчелиного яда выделен ряд весьма активных по своему действию на организм веществ (ацетилхолин и гистамин), а также неорганические кислоты: соляная, ортофосфорная. Пчелиный яд обладает сильными обеззараживающими и обезболивающими свойствами, рассасывающим действием. Минимальные концентрации яда оказывают на организм положительное воздействие. Апитоксин нормализует артериальное давление, снижает вязкость крови и способствует уменьшению тромбообразования, снимает приступы стено-

кардии, препятствует развитию аритмий, снижает уровень холестерина в крови. Он также тонизирует, улучшает сон, повышает стрессоустойчивость организма, помогает в борьбе с лишним весом и обладает омолаживающим эффектом. Жалаящие пчелы широко используются во многих больницах. Высшим показателем воздействия пчелиного яда является улучшение сна, аппетита, увеличение гемоглобина в крови, снижение уровня холестерина. Клиническая практика не знает случаев обострения заболеваний в результате лечения пчелиным ядом.

**Прополис (пчелиный клей)** — клейкое смолистое вещество, имеющее темно-зеленый или желтоватый цвет и горьковатый привкус с ароматом меда, воска, березовой листвы. Вырабатывается пчелами из смол, собираемых ими с почек, веток, листьев деревьев. Переноса на своих лапках смолистое вещество в улей, они обрабатывают его секретом челюстных желез, добавляя в эту массу воск и пыльцу.

Состав прополиса достаточно сложен. В него входят растительные смолы (50–55%), воск (до 30%), эфирные масла (8–10%), цветочная пыльца (5%), кристаллические соединения (флаванол и флавонол, соединения флавоноидной и терпеноидной природы: изованилин, акацетин, кемферид, рамноцитрин, кверцетин, пиностробин, 5-окси-7,4-диметоксифлавонол, 5,7-диокси-3,4-диметоксифлавонол, 3,5-диокси-7,4-диметоксифлавонол; тригидроксифлавонон-галангин, хризин, тетра-хризин, изальпинин и пиноцембрин). Прополис богат микро- и макроэлементами: калий, кальций, фосфор, сера, магний, хлор, цинк, железо, медь, марганец, титан, олово, хром, ванадий и другие. Обнаружены в прополисе органические кислоты (кофейная, бензойная и другие), коричневый спирт и кислота, дубильные вещества, винилин, витамины А, С, Е, РР и группы В, глюкоза и фруктоза, биофлавоноиды.

Прополис – это природный антибиотик, не имеющий побочных эффектов и привыкания. Убивает возбудителей болезней, в то же время укрепляет иммунную систему. Обладает бактерицидным действием на стрептококк, стафилококк, синегнойную, кишечную и брюшнотифозную палочки, другие микроорганизмы. В народе прополис известен как средство для лечения злокачественных опухолей.

**Мумиё** (копролитовое: мумиё-саладжи, мумиё-асиль, мумиё-шиладжит (дабур), горный воск, архар-таш, памирское, алтайское; мумиёносные брекчии; эвапоритовое мумиё и др.) — органо-минеральный продукт природного происхождения. Неоднородная плотная, твёрдая водорастворимая масса с неровной или зернистой, матовой или блестящей поверхностью, хрупкой или тугопластичной консистенции с включениями растительного, минерального и животного происхождения, заключёнными в смолоподобное вещество, коричневого, тёмно-коричневого, чёрного с бледно-серыми пятнами цвета, специфического запаха. В литературе много примеров, когда мумиё относят к продуктам пчеловодства [20]. Вопрос этот спорный.

Скорее всего в образовании мумие принимают участие горные породы, почва, растения, животные, микроорганизмы. С давних пор (более 3 тыс. лет) мумиё используется в традиционной лечебной практике в странах Средней Азии, Индии, Иране, на Кавказе. Сегодня успешно в аптечной сети реализуется в виде БАД. Отличное асептическое и ранозаживляющее средство. Некоторое страны используют это вещество в официальной фармакопее. Индийская фирма «Дабур» выпускает на его основе лечебный препарат «Шиладжит». Широко известно Алтайское мумиё. В нашей стране разработан также способ производства мумиеподобных веществ из природных конгломератов, которые собирают в горах. Известны способы получения веществ «Биомос», которые образуются при мумифицировании растений и животных. Были попытки получить мумие из фекальных выделений грызунов, обитающих в местах образования этого уникального вещества.

О мумие, древнем, но до сих пор не разгаданном лечебном веществе, безусловно, природного происхождения, написано очень много и, как обо всем таинственном, очень противоречиво. Имеется несколько версий происхождения мумиё. Ведущая: — это экскременты летучих мышей (питающихся насекомыми, которые в свою очередь питаются целебными растениями), скапливающиеся в местах их ночёвок и подвергшихся дальнейшему процессу ферментации и концентрации в уникальных микроклиматических условиях горных пещер. Это может быть также продукт жизнедеятельности других животных,

использующих в пищу определенные виды трав. Помет грызунов мумифицируется и фильтруется через минеральные горные породы, в результате чего из воскоподобных образований в нишах скальных пород экстрагируются водорастворимые компоненты. Процессы фильтрации и испарения приводят к формированию густой вязкой массы аспидно-черного цвета с характерным запахом.

Альтернативная — это смесь прополисового бальзама с незначительным количеством мёда диких пчёл [20].

Некоторые исследователи связывают образование мумиё с поднятием углеродных флюидов из мантии Земли по разломам земной коры. Нами получены экспериментальные данные, позволяющие выдвинуть новую гипотезу происхождения мумие — микробиологическую. Суть ее заключается в том, что это вещество возникает не в процессе мумифицирования и фильтрации органического вещества (либо поднимающегося из мантии Земли, либо фекалий или остатков животных и растений), а образуется непосредственно в результате жизнедеятельности хемолитотрофных бактерий [34].

**Пчелиный воск** употребляют в народной медицине при лечении многих заболеваний, особенно волчанки, болей в груди, чирьев и болячек. В нём обнаружено более 300 химических веществ. Основной состав — это сложные эфиры, углеводы, свободные жирные кислоты, ароматические соединения, тетратерпены и тетратерпеноиды, витамины, минеральные вещества. В воске лишь 21 соединение содержится в количестве большем, чем 1%, что составляет 56% воска. Другие 44% — различные соединения, которые, вероятно, придают воску характерную пластичность и низкую температуру плавления. Пчелиный воск содержит небольшое количество воды (0,1–2,5%), каротиноидов (12,8 мг в 100 г воска), красящих, ароматических и минеральных веществ. Посторонние примеси — оболочки личинок, прополис, цветочную пыльцу и др. В нем выделены и идентифицированы тритерпены (скавален и ланостерин), стеролы (холестерол и его эфиры) и субстанции, повышающие рост растений, такие как мирициловый спирт, гиббереллин и стероид рапсового масла.

Пчелиный воск выделяется специальными железами медоносных пчёл, из него пчёлы строят соты. Сейчас воск идет на изготовление

лекарственных пластырей и мазей. В качестве первичного воскового сырья используют: обрезки воска, выбракованные по различным причинам соты; воск, остающийся после съедания мёда в сотах; крышечки сотов (забрус). В качестве вторичного воскового сырья используют вытопки остатков первичного воскового сырья (мерву).

**Забрус** получают в результате обрезки восковых крышечек запечатанных сотов во время отбора меда на пасеке. Крышечки вмещают в себе секреты восковых и слюнных желез пчел, прополис, пыльцу, а также мед, что расположен сразу за крышечками. Забрус отличается большой антивирусной и антибактериальной активностью, его применяют при лечении полости рта, придаточных пазух носа, дыхательных путей, заболеваниях кишечника. Существенно повышает иммунитет, это позволяет использовать его как средство для профилактики простудных заболеваний. Очень важен тот момент, что забрус не вызывает аллергии. С лечебной целью забрус чаще всего употребляют как средство жевательное.

**Мерва** состоит из остатков личинок пчёл, перги, кокона и других продуктов жизнедеятельности пчёл. Содержит целый ряд полезных и лекарственных веществ, типичных для продуктов пчеловодства. Имеет вид комковатой массы чёрного или тёмного-бурого цвета, в которой сложно различить отдельные ячейки сотов. После солнечной воскотопки мерва (пасечная мерва) содержит от 35–50% воска. Когда мерву перерабатывают, получается значительное количество воды, в которой содержатся полезные вещества. Эту воду используют как витаминную добавку для домашнего скота или птицы, а в некоторых случаях — растений. Заводская мерва, в отличие от пасечной, претерпевает значительную переработку. Первым делом подвергается промывке, после из неё при помощи растворителей извлекается воск, после чего его содержание в мерве не превышает 25%. Этот способ весьма негативно сказывается на свойствах конечного продукта. Оказываясь во влажной среде, такая мерва быстро поражается молью и плесенью.

**Пыльца или обножка** — половые мужские клетки цветковых растений. После прохождения через пчелиные лапки пыльца стано-

вится обножкой, то есть пылью, которую пчёлы собрали и обработали своими ферментами. Когда пчела посещает цветки растений, к её телу прилипает большое количество зёрен пыльцы. Чтобы не растерять пыльцу и для удобства её транспортировки в улей, пчела тут же на цветке либо при полёте «вычёсывает» пыльцу специальными щётками ног и складывает её в виде маленьких комков в так называемые «корзиночки» на задней паре ног. При этом пчела склеивает отдельные зёрна пыльцы секретом своих слюнных желёз. Такое собрание пыльцы и называется обножкой. Пчелы, собирая и обрабатывая пыльцу медом, используют её в пищу. Это второй по объёму потребления и первый по значимости продукт питания пчелиной семьи. Пыльца как часть пищевой цепочки в животном мире — природный концентрат, содержащий белки, многие известные витамины, ценные минеральные вещества, а также полный набор незаменимых свободных аминокислот. Следует знать, что пыльца может содержать практически все техногенные и природные загрязнители: химические и биологические агенты, микроорганизмы, радионуклиды и проч. Цветочная пыльца — природный концентрат всех необходимых для нормального развития организма веществ. Всего в пыльце обнаружено более пятидесяти различных биологически активных веществ, оказывающих разностороннее действие на организм человека. В народной медицине цветочная пыльца используется как лечебное средство с многосторонними свойствами. Пчелиная обножка состоит из разноцветных гранул размером 1–3 мм. Вес одной гранулы 7–10 мг, часть его составляет мёд и нектар. Цвет: ярко-желтый, оранжевый, темно-коричневый, голубой, фиолетовый, черный, зеленый разных оттенков — зависит от вида растений, с которых её собирают пчёлы. Вкус пряный, от сладкого до горького, запах цветочно-медовый, очень своеобразный. Влажность свежесобранной пыльцы — около 20%. Из-за высокого содержания сахаров и воды в пчелиной обножке возможно быстрое развитие дрожжевых и плесневых грибов, поэтому при заготовке вновь собранную обножку незамедлительно просушивают в сушильном шкафу или в тени на открытом воздухе.

Цветочная пыльца имеет сложный химический состав и исключительно высокую биологическую активность: белки (7–30% протеи-

на); свободные аминокислоты (до 13%); углеводы (25–48%); липиды (3–20%); витамины группы В, С, Р, А, Н, Е, К; макро- и микроэлементы (большое содержание железа); органические кислоты; фитогормоны; пигменты и ароматические вещества. Состав пыльцы зависит от вида растений. Так, например, пыльца дуба, сливы и клевера богата белком, ивы — аскорбиновой кислотой, гречихи — флавоноидными соединениями, таволги — хлорогеновыми кислотами, а одуванчика — липидными составляющими, в том числе каротиноидами. Комбинируя пыльцу различного ботанического происхождения, пчелиная семья запасает на период многомесячной зимовки, оптимально сбалансированный по своему составу белково-витаминный концентрат.

Пыльца нашла широкое использование в лечебных и профилактических целях. Является биологически активной добавкой к питанию человека, которая помогает восстановить иммунитет и насыщает организм витаминами. Рекомендуются ослабленным людям и детям.

**Перга** — единственный продукт пчеловодства, который не является аллергеном. Её ещё называют «пчелиный хлеб» или «хлебина». Это пыльца, законсервированная пчёлами в ячейки сотов. Перга содержит все известные витамины, заменимые и незаменимые аминокислоты, десятки углеводов и микроэлементов, различные гормоны, в том числе и гетероауксин — вещество роста. Эрзя, меря и другие коренные народы Поволжья готовили единственный в своём роде напиток пуре, при изготовлении которого использовалась перга. В небольших количествах напиток очищает кровь, укрепляет желудок, улучшает состав и обмен веществ. От пуре идет запах, неповторимый аромат. Пахнет лесом, цветами и травами. В нем настаивается огромная лесная сила. Вот как описывает действие пуре известный историк В. Похлёбкин [36]: «Как только выпьешь ковшичек, так и отяжелеешь. Его много пить нельзя, быстро разыгрывается кровь, и человек наливается какой-то приятной тяжестью. Мордва говорят, от него пьянеют ноги, руки и даже «ухи». После пуре тянет ко сну, и человек может проспать пять-шесть часов спокойным крепким сном, и когда просыпается, чувствует себя как бы заново родившимся». . . Но это если не «перебрать». Но разве так у нас бывает!?

«В августе 1377 г. (ровно за три года до Куликовской битвы!) на юге Нижегородского княжества на берегу реки Пьяны произошло Пьянское побоище — одно из самых позорных и горестных в славянской истории. Мордовские князья, купленные ханом Мамаем, подвели малочисленных ордынских воинов вплотную к русскому войску, которое и было, несмотря на его большую численность, поголовно перебито. Муромцы, ярославцы, нижегородцы, суздальцы, переяславцы были смертельно пьяны и не смогли отразить атаку степняков. А все дело в пуре — мордовские князья подпоили русских богатырей коварным напитком и те не смогли даже проснуться, а кто смог проснуться — не смог встать. Пуре обездвижело русских воинов. Погибло много и простых воинов, и бояр, и князей. Пуре и ордынцы никого не пощадили. Далее Нижегородское княжество было разорено и была взята приступом Рязань. Вот такие вот дела сотворила сестра медовухи. Вроде и медовуха, а вроде и нет. Градусов всего 16–18, а с ног валит намертво!».

**Маточное молочко** является самым удивительным продуктом пчеловодства. Ему, как и трутневому расплоду, посвящён специальный раздел книги. Это специальный корм, который используют медоносные пчёлы для кормления маточных личинок на всех стадиях развития. Пчелиная матка питается маточным молочком на протяжении всей своей жизни. Вырабатывается маточное молочко у пчёл-кормилиц в верхнечелюстной железе, их ещё называют аллотрофическими железами. Получают маточное молочко извлечением из маточников или специальных искусственных мисочек. Маточное молочко — мощный биологический стимулятор. Основное действие его заключается в повышении иммунитета человека до уровня, при котором он самостоятельно борется с болезнью. Успешно применяют повсеместно для профилактики сложнейших заболеваний различной направленности. Представляет собой особую, сбалансированную питательную смесь, состоящую из большого числа полезных и питательных веществ. Благодаря своему многокомпонентному составу, обладает уникальными фармакологическими действиями. По консистенции похоже на сметану, имеет молочно-белый цвет, обладает достаточно приятным ароматом и кисловато-острым вкусом. В состав свежего

маточного молочка входят вода, % — 60–70, сухое вещество — 30–40, из которого белки составляют 10–50, углеводы — 12–40, липиды — 2–10. Кроме того, маточное молочко содержит витамины, аминокислоты — 7–32%, минеральные вещества — до 2%, дезоксирибонуклеиновую кислоту — 230-240 мкг/г. Благодаря регенеративному воздействию на стареющие клетки и ткани организма, обладает омолаживающим эффектом.

**Пчелиный подмор** представляет собой тела мёртвых пчёл. Подмор является сильнодействующим веществом и входит во многие рецепты традиционной медицины. Обычно выделяют три вида подмора: зимний, весенне-летний и пчёлы, отдавшие яд при апитоксинотерапии. Естественная продолжительность жизни насекомых мала: летом — не более 35–40 дней, зимой — до 9 месяцев. Для лечебных целей годится не любой подмор, а только достаточно свежий, сухой, без плесени и признаков разложения. Подмор извлекается из ульев вместе с мусором, который следует отсеять через крупное сито. Если не планируется использование всего подмора сразу и требуется его заготовка, то пчел необходимо досушить в духовом шкафу при низких температурах, помешивая для равномерной просушки. Хранить сухой подмор следует в дышащей таре в сухом месте. Используется как в сухом растертом виде, так и в экстрагированном. Основные препараты, приготавливаемые на основе пчелиного подмора — это отвары, настои водные и настойки спиртовые. Делают также масляные экстракты, порошки. Препараты из пчелиного подмора особенно нужны людям среднего возраста и старше, применяют их как внутрь, так и снаружи. Пчелиный подмор обладает антибактериальным и противовирусным действием, активно влияет на рост бифидобактерий и микрофлоры кишечника, а также на систему местного и системного иммунитета. Оказывает мягкий желчегонный и гепатопротекторный эффекты. Благоприятно воздействуя на желудочно-кишечную систему, профилактирует малигнизацию (от лат. *malignus* — вредный, губельный; синоним — озлокачествление) клеток и предотвращает рост раковых клеток.

Вот несколько пчеловодческих советов из интернета:

**Настойка спиртовая.** Смолоть на кофемолке 1 ст. л. высушенного подмора, залить 40% спиртом (200 мл), выдержать 3 недели в темном месте, ежедневно взбалтывая. Принимать, растворяя в воде или в ложке меда количество капель, «равное прожитым годам». Настойка рекомендуется при сердечно-сосудистых заболеваниях, хронических болезнях почек и желудочно-кишечного тракта, сосудов головного мозга.

**Настойка масляная.** Две ст. л. измельченного подмора заливают стаканом горячего растительного масла и настаивают. Такой бальзам может использоваться как наружно, так и внутренне, по столовой ложке дважды в день до еды курсом в 3–4 недели.

**Настой водный.** 10–15 г подмора тщательно измельчить, залить 500 мл воды, довести до кипения и оставить на слабом огне на 40–50 мин. Остудить при комнатной температуре. Через 2 часа процедить, добавить по вкусу мёд и прополис. Принимать по 1/2 стакана 2–3 раза в день. Хранить не более 3 дней.

**Отвар.** Для приготовления отвара пчелиный подмор залить холодной водой (2 ст. л. на 0,5 л), вскипятить и варить 2 ч на медленном огне. Отвар используют в виде аппликаций при различных воспалительных процессах, варикозном расширении вен, артритах, радикулитах. Чистую марлю, пропитанную отваром подмора, прикладывают к больному месту, затем растирают и тепло укутывают. Держать аппликации с водным настоем или отваром подмора можно без ограничений, в том числе и оставлять повязки на ночь. Готовый отвар может храниться в холодильнике не более 2 недель.

Подмор пчел по своему химическому составу и свойствам уникален. В нём имеется хитозан, меланин, апизан, гепароиды, аминокислоты, пептиды, пчелиный яд, являющийся сам по себе сложным комплексом. Но основным действующим веществом пчелиного подмора является хитин, а точнее его производное — хитозан (аминополисахарид). Хитозан в подморе пчел обладает регенерирующей способностью для организма человека. Он активизирует заживление язвенной, ожоговой и раневой поверхности без образования рубцов. При нанесении на рану обладает кровоостанавливающим и обезболивающим

эффектом. Хитозан-меланиновый комплекс, полученный из пчелиного подмора, способен связывать и выводить из организма избыточное количество жиров и холестерина. Он предотвращает атеросклероз, укрепляет стенки кровеносных сосудов, снимает неприятные ощущения в области сердца. Очищает кишечник, нормализует его микрофлору и функцию, регулирует кислотность желудочного сока, обладает противовоспалительным действием, уменьшает всасывание токсинов, что делает возможной профилактику заболеваний желудочно-кишечного тракта и почек, действует как профилактическое средство при риске развития диабета. Хитозан усиливает внутрикишечный синтез витаминов В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub>, РР и фолиевой кислоты, активность щитовидной железы. В состав подмора пчёл входят, кроме хитозана, меланининовые комплексы, гепароиды, аминокислоты, пептиды, пчелиный яд, сам по себе являющийся исключительно сложным набором химических соединений, и много других веществ. Эти элементы восстанавливают биологическое равновесие путём очищения организма и регуляции обменных процессов, стимулируют и нормализуют иммунные реакции, повышают устойчивость организма человека к неблагоприятным внешним воздействиям и оказывают благотворное влияние на весь организм. Бактерициден, обладает антиоксидантными свойствами, что позволяет его применять для нейтрализации токсичных соединений различной природы, предотвращения мутаций на клеточном уровне, замедления процессов старения организма.

Подмор широко используется в лечении часто распространенных патологий у мужчин. Порой методы лечения предстательной железы, в которых используется пчелиный подмор, гораздо эффективнее, чем большинство фармацевтических препаратов, представленных традиционной медициной. Восстанавливает потенцию. Гепароиды (природные антикоагулянты крови) способны подавлять воспалительные процессы, стабилизировать кровяное давление, оказывают целебное действие на кроветворную систему, состояние сосудов, в частности при лечении варикозного расширения вен, тромбофлебитов и сосудов головного мозга. Благодаря гепатопротекторным свойствам, пчелиный подмор снижает нагрузку на печень, является проверенным средством против лямблий в ней. Им лечат простатит, половую дисфункцию.

Еще одним ценнейшим компонентом, содержащимся в подморе, считается пчелиный жир. Он отличается уникальным набором фитостеринов и полиненасыщенных кислот. Этот компонент участвует в синтезе эйкозаноидов, его можно использовать для нормализации артериального давления, повышения иммунитета и регуляции многих других функций. В совокупности все вышеперечисленные вещества, в том числе молочко, прополис, апитоксин, мёд и другие компоненты, имеющиеся в подморе, наделяют его следующими свойствами: противовирусным, антибактериальным, регенерирующим, иммуностимулирующим, антиоксидантным, радиопротекторным, гепатопротекторным (от лат. *hepar* — печень и *protecto* — защищать), противовоспалительным, регенерирующим, гиполипидермическим. Это позволяют решить массу проблем со здоровьем. Опять-таки данные клинических исследований отсутствуют.

**Трутневый расплод.** Яички, личинки и куколки, занимающие участки сотов, называются расплодом или деткой. Расплод, состоящий только из одних ячеек, носит название засев. Личинок иногда называют червой. Засев и черва вместе составляют открытый расплод, в отличие от запечатанного или крытого расплода. Поедая много корма, личинка быстро растет и в течение нескольких дней увеличивается в размерах настолько, что заполняет собой большую часть объема ячейки. Личинка матки развивается 5 дней, рабочей пчелы — 6 и трутня — 7 дней. Все виды личинок (трутневые, пчелиные, маточные) представляют собой биологически активное сырьё, которое может быть использовано для пищевых и лечебных целей. Без ущерба для пчелиной семьи целесообразнее всего получать именно трутневые личинки. Трутневый расплод — это совокупность развивающихся личинок, предкуколок и куколок мужских особей пчелиной семьи. Половые гормоны, содержащиеся в трутневом расплоде, заслуживают более детального исследования.

Трутневый расплод, по сравнению с пчелиным, содержит большее количество биологически активных соединений, в том числе липидов, минеральных элементов. Под него пчелы отводят около 10% ячеек сотов от общего их числа в гнезде (от 8 до 19%). Трутневый расплод имеет много общих свойств с маточным молочком, хотя су-

щественно отличается по биологическому происхождению и составу. Также как и маточное молочко, обладает лечебно-профилактическим действием: антиоксидантным, иммуномодулирующим, противоопухолевым, актопротекторным и др. В его состав входят, по данным литературы [40-52], ненасыщенные кислоты, сульфгидрильные соединения и другие, которые способны связывать активные формы кислорода, окислительные свободные радикалы и образовывать нерастворимые комплексы с ионами тяжелых металлов. Он служит источником белков, богатых незаменимыми аминокислотами, жиров и углеводов. В нем также присутствуют ферменты, стеролы, витамины, макро- и микроэлементы, гормоны и другие физиологически важные компоненты. В липидной фракции идентифицировано 15 жирных кислот. В наибольшем количестве (85,4% от липидной фракции) обнаружены олеиновая, пальмитиновая, стеариновая, миристиновая кислоты, расходуемые в организме как энергетический материал. Сумма полиненасыщенных жирных кислот, входящих в состав клеточных мембран и выполняющих ряд важных функций, составляет 3,28%. Имеются работы [40-45, 51-56] показывающие, что по содержанию деценовых кислот (уникальные полиненасыщенные жирные кислоты) трутневый расплод превосходит маточное молочко. Полиненасыщенные кислоты препятствуют развитию атеросклероза, улучшают кровообращение; обладают кардиопротекторным свойством, уменьшают воспалительные процессы в организме. В трутневом расплоде обнаружены также и растительные стерины: кампостерин, бета-ситостерол, стигмастерин, 5-гидроксиситостерол. Стеролов холестеринового ряда животного происхождения в нем нет. Фитостерины — это антагонисты холестеринных соединений, обладающие антиоксидантной и иммуностимулирующей активностью. Их потребление снижает риск возникновения ишемической болезни сердца, а также рака толстой кишки, простаты, молочной железы, желудка, лёгких. Богат и минеральный состав трутневого расплода. Натрий, кальций, магний, цинк, медь и марганец обладают высокой усвояемостью и усиливают обменные процессы в организме. Белки — наиболее сложные из азотсодержащих соединений. Их пищевая ценность обусловлена качественным и количественным составом присутствующих аминокислот [46-52, 59].

Расплод, как следует из ряда источников [38-45], содержит естественные гормоны: тестостерон, прогестерон и эстрадиол, которые не вызывают нарушения гормонального статуса, а оказывают стимулирующее влияние на эндокринную систему, восстанавливают функции яичников, способствуют омоложению организма, восстанавливают обмен веществ и питание тканей, способствуют нормализации артериального давления, снижают уровень холестерина в крови, способствуют ускоренному восстановлению биохимических и массометрических характеристик семенников и предстательной железы, являясь стимулятором центральных механизмов регуляции образования андрогенов, повышают физическую работоспособность, способствуют восстановлению нарушенной половой функции у мужчин и повышению полового влечения. Следует отметить, что литературные данные по наличию этих компонентов систематизированы недостаточно, требуют дальнейшего экспериментального подтверждения.

Трутневый расплод может быть эффективным в комплексной терапии сердечно-сосудистых заболеваний. В целом, пчелиный и трутневый расплоды можно охарактеризовать как ценный пищевой и лечебный продукт, обладающий крайне уникальными и полезными свойствами, что дает возможность его эффективного применения в диетологии, фармации, апитерапии. Для получения гомогената трутневых личинок из сотов извлекают 6–7–11-дневный расплод трутней, гомогенизируют его до однородной массы в стеклянных или других гомогенизаторах. Фильтруют через нейлоновое сито. Хранят в охлажденных стерильных флаконах темного стекла. Лучше всего получать личинки трутней с помощью особых трутневых сотов. Это существенно упрощает процесс механизации отбора личинок, а также дает возможность повторного использования сотовой ячейки. Сбор личинок, приготовление, консервирование и фасовка гомогената в тару (флаконы из стекла темного цвета), а также последующая упаковка продукции требуют особых санитарно-гигиенических условий. Крышечки запечатанного воском расплода аккуратно срезаются ножом, после чего соты помещаются в ручную медогонку, где на протяжении 10–12 час извлекается до 95% личинок. Гомогенат сразу же связывается с адсорбентом: одна его часть помещается в фарфоровую ступку,

туда же добавляется 6 частей адсорбента (смесь глюкозы и лактозы в равном соотношении) и все тщательно растирается. В сыром виде адсорбированный гомогенат хранится при температуре 4–6<sup>0</sup>С до высушивания (примерно три месяца), а готовый продукт может храниться при температуре окружающего воздуха на протяжении трех лет. Адсорбент не меняет физико-химических показателей. Гомогенат представляет собой однородную непрозрачную жидкость белого или слабо-кремового цвета со слабокислой реакцией (рН 5,47–6,52). В течение 1–2 час при комнатной температуре гомогенат трутневых личинок сереет, далее чернеет. Изменения наблюдаются через 24 часа при температуре 4...8<sup>0</sup>С и через 30 сут. при -8...-40<sup>0</sup>С и заключаются в потемнении верхнего слоя, появлении кислого запаха, в сворачивании белков [40-43]. Более подробно о химическом составе и лечебных свойствах трутневого расплода будет рассказано в последующих разделах.

**Нативный гомогенат** трутневых личинок характеризуется следующими физико-химическими свойствами [58]. Массовая доля: воды — 75–79%; сухих веществ — 20–24%; сырого протеина — 36–47% от сухого вещества; деценовых кислот — 1,23–4,47% от сухого вещества; окисляемость — 7–12 с. При быстром замораживании до -20<sup>0</sup>С гомогенат трутневых личинок хранится в течение 3 месяцев без существенного изменения свойств. Анализ гомогената показал: содержание белка — 10–13%, жира — 0,9–1,2%; витаминов группы В, β-каротина, токоферола — 0,5–1%. Следует отметить, что расплод и подмор существенным образом отличаются по физиологическим (возраст, зрелое насекомое, личинка) характеристикам и химическому составу. В то же время одно из наиболее притягательных свойств обоих пчелиных гомогенатов — повышение потенции и влечения, одинаково присуще препаратам, как из зрелых пчел, так и из трутневых личинок. Это говорит как об определённой «непричастности» хитозана и остатков пчелиного яда в подморе или стероидных гормонов в расплоде, так и возможного действия каких-то других физиологически активных компонентов. Всё это предмет для дальнейшего исследования. Определённый интерес представляет и изучение возможности стабилизации гормонов трутневого расплода этиловым спиртом. Экспериментально

установлено, что содержащиеся в трутневом расплоде гормоны (или вещества сходные по действию с гормонами) переходят и сохраняются в его 20–70% спиртовых настойках, что подтверждает возможность их экстрагирования, хранения и использования.

Настойка трутневого расплода (по многочисленным публикациям в научной и околонаучной литературе и рецептах опытных пчеловодов) обладает следующими свойствами:

- улучшает аппетит, нормализует сон;
- способствует регуляции центральной нервной системы;
- восстанавливает обмен веществ и питание тканей;
- нормализует нарушенные функции органов;
- способствует стабилизации артериального давления, оказывая регулирующее действие на тонус сосудистой системы и уровень кровообращения;
- препятствует развитию атеросклероза, снижая уровень холестерина в крови;
- улучшает деятельность эндокринной системы;
- повышает половое влечение, физическую работоспособность;
- повышает толерантность к высоким физическим и эмоциональным нагрузкам;
- обладает мощным оздоравливающим и омолаживающим действием.

***Показания к применению:***

- для повышения естественных защитных сил организма;
- при астении, физических и психических переутомлениях, стрессе, депрессии, нарушении сна;
- для профилактики и при лечении сердечно-сосудистых заболеваний, атеросклероза;
- для восстановления работоспособности щитовидной железы при гипотериозе;
- при отставании в физическом, половом и умственном развитии детей;
- при нарушениях половых функций, при простатите, аденоме предстательной железы;

— при сексуальной недостаточности, климаксе как энергостимулирующее, оздоравливающее и омолаживающее средство для пожилых людей.

**Противопоказания:**

— препарат противопоказан при индивидуальной непереносимости (аллергии), острых инфекционных заболеваниях, опухолях и при заболевании коры надпочечников (болезнь Аддисона — редкое эндокринное заболевание, в результате которого надпочечники теряют способность производить достаточное количество гормонов, прежде всего кортизола);

— настойку трутневого гомогената не следует принимать вечером, т.к. он нередко вызывает возбуждение и приводит к бессоннице;

— большие дозы настойки трутневого гомогената могут стать причиной нарушений в нервной и эндокринной системах.

**Способ применения.** Принимать два-три раза в день по 10–20 кап. за 30 мин до еды. Регулярное употребление продукта может предотвратить и вылечить простатит, аденому, липому, мастопатию, фиброму. Настойка очень хорошо зарекомендовала себя при лечении трофических язв, варикозного расширения вен, тромбофлебита. При этом данные клинических испытаний отсутствуют.

**Восковая моль** (огнёвка, шашель, мотылица). Пчелопродуктом не является. Спутница и враг пчелы №1! [37].

Большая восковая моль (*Galleria Mellonella*) и малая восковая моль (*Achroia Grisella*) относятся к семейству огневок (*Pyralidae*). В настоящее время выделены энтомологами в отдельное семейство — восковые огневки (*Galleriidae*). Как и большинство огневок большая и малая восковая моль — это небольшие мотыльки, ведущие ночной образ жизни и паразитирующие в пчелиных ульях и складах воскового сырья. Распространены везде, где развито пчеловодство, преимущественно в местностях с теплым климатом. «Воск в химическом отношении крайне инертный. Это значит, что в мире найдется не слишком много веществ и соединений природного происхождения, которые способны воск растворить и преобразовать. И просто жутко подумать, насколько мощные и активные биохимические вещества вы-

рабатываются в организме будущих бабочек, если каждая способна съесть за короткий период развития (около месяца) почти 2 г воска (более 600 ячеек сот) [38].

***Настойка восковой моли*** — известное народное средство, изначально применявшееся для борьбы с туберкулезом и некоторыми другими болезнями легких, бронхов и в целом дыхательных путей. Однако позже, с увеличением популярности этого средства, у него вдруг неожиданно были обнаружены многочисленные дополнительные возможности, и сегодня целители рекомендуют применять её чуть ли не при любых заболеваниях. Экстракт восковой моли содержит значительное число свободных аминокислот, моно- и дисахаридов, нуклеотидные основания и их производные, жирные кислоты, биологически важные макро- и микроэлементы (очень много цинка и магния). В нем присутствуют биологически активные вещества, производимые пчелами, а также компоненты, стимулирующие рост и развитие клеток. К судьбе чудодейственного препарата оказалась причастной и кафедра фармакологии Рязанского медицинского института (университета), которой руководил известный фармаколог профессор А.А. Никулин. Здесь с 1984 по 1991 гг. изучали фармакологические свойства экстракта личинок большой восковой моли.

*Всё есть яд и всё есть лекарство.  
Одна только доза делает вещество  
ядом или лекарством.*

Парацельс

## **БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА ЯДА ПЧЕЛЫ И МАТОЧНОГО МОЛОЧКА**

Поиск и анализ биологически активных веществ является важной и сложной задачей. Существует большое количество подходов к её реализации, которые базируются на использовании отдельных молекулярных компонентов клеток, самих клеток различного типа и взрослых организмов [64]. Эффективность такого поиска при простом переборе остаётся очень низкой [65]. Накопленный опыт эмпирической медицины (*Medicina gentilitia*) может быть хорошим ориентиром при проведении подобного рода исследований, позволяя значительно сузить спектр первоначальной выборки молекул.

Целью настоящего раздела является анализ опубликованных экспериментальных данных, описывающих биологическую активность некоторых продуктов пчеловодства. Интерес к данной области определён тем, что в России (впрочем, как и во многих странах мира) у населения данный тип продуктов чрезвычайно популярен и пользуется доверием, что побуждает многие фармацевтические компании расширять спектр своей продукции препаратами подобного типа. Производители апипрепаратов информируют население о том, что их препараты обладает антимикробной активностью, способны снижать кровяное давление, расширять кровеносные сосуды, повышать устойчивость организма к инфекциям, повышать иммунитет и т.п. [66], однако в подавляющем большинстве случаев остаются неясны источники данных об описываемых эффектах. Более того, при чтении современных отечественных публикаций по данной теме обращает на себя внимание максимальная размытость описываемых биологических эффектов и отсутствие в них негативного спектра, что может указывать на недостаточность экспериментальных исследований в этой области.

При проведении анализа биологической активности какой-либо группы веществ необходимо учитывать, что в определённых условиях

такую активность могут демонстрировать даже благородные газы [67] и по этой причине необходимо учитывать условия, при которых осуществлялось изучение воздействия того или иного вещества. При отборе статей для настоящего обзора мы учитывали этот момент и использовали только те статьи, в которых авторы описывали методику экспериментальной работы.

Список продуктов пчеловодства достаточно обширен. Практически все продукты пользуются большим спросом у населения, однако по интенсивности своего воздействия сильно различаются. Из всего спектра продуктов пчеловодства наиболее изученными являются пчелиный яд и маточное молочко. Последнее соединение зарегистрировано в России как фармацевтическая субстанция и выпускается в лиофилизированном виде (М.М. Машковский).

В настоящем разделе (*подготовленном к.б.н. Я.Б. Нескородовым*), проанализированы результаты экспериментальных работ по изучению биологической активности пчелиного маточного молочка и пчелиного яда. Описаны основные действующие вещества этих продуктов и дан прогноз о направлениях дальнейших исследований. Состав и свойства трутневого расплода описаны в отдельной главе.

**Биологическая активность маточного молочка пчёл.** Биологическая активность пчелиного маточного молочка (ПММ) была описана достаточно давно [68], но экспериментально эти наблюдения были подтверждены значительно позднее [69, 70]. Маточное молочко пчёл имеет сложный многокомпонентный состав, который изменяется при хранении [71, 72] и его фракции обладают различной биологической активностью.

**Антибактериальная активность** маточного молочка была экспериментально подтверждена ещё в 1939 г. [73] — маточное молочко ингибировало рост как грамположительных, так и грамотрицательных бактерий, однако в отношении грамположительных бактерий воздействие оказалось эффективнее в два раза. Исследования показали, что антибактериальная активность этого соединения уменьшается пропорционально времени его хранения [74].

Впервые предположение о том, что именно жирные кислоты могут отвечать за наличие антибактериальных свойств маточного молочка

ка, было высказано в работе 1945 г. [75], в которой авторы описали ингибирующее действие этих соединений на рост стрептококков и стафилококков в концентрации 1/1000. Авторы предположили, что дальнейшее исследование антибактериальных компонентов ПММ позволит в будущем разработать новые консерванты для пищевых продуктов.

Другой группой исследователей в 1959 г. было выявлено, что антибактериальным эффектом обладает 10-гидрокси- $\Delta^2$ -деценовую (10,2ГДК) кислота [76], которая является основным компонентом жировой фракции маточного молочка. Эксперимент показал, что это вещество лишь в четыре раза уступает пенициллину по активности в отношении *Micrococcus pyogenes* и в пять раз слабее, чем хлортетрациклин при воздействии на *Escherichia coli* [77]. Авторы также отметили, что 10,2ГДК кислота замедляет рост гриба *Neurospora sitophila*, при этом авторы отмечают, что соли этой кислоты обладают сниженной активностью в сравнении с самим веществом. Описали жирную кислоту (Табл. 4) и подтвердили её антибактериальные свойства в 1957 г. исследователи А. Butenandt и Н. Rembold [78], а 1959 г. другая группа описала структуру этого соединения [79]. Авторы отметили, что антибактериальные свойства проявляют и другие жирные кислоты [80]: капроновая (C<sub>5</sub>H<sub>11</sub>COOH) [81], каприловая (C<sub>7</sub>H<sub>15</sub>COOH) [82], каприновая (C<sub>9</sub>H<sub>19</sub>COOH) [83], причём капроновая кислота оказывает наиболее выраженное воздействие на *Salmonella enterica*.

Таблица 4.

#### Биологически активные кислоты пчелиного маточного молочка

№	Название соединения	Литература
1	10-гидрокси - $\Delta^2$ - деценовая кислота	[78, 71, 72]
2	9-оксо-2Е-деценовая кислота	[84]
3	9-карбоксо-2Е-нониленовая кислота	[71, 72]
4	3,10-дигидроксидекановая кислота	[71, 72]
5	3,12-дигидроксидекановая кислота	[71, 72]
6	3-гидроксидекановая кислота	[71, 72]
7	Себациновая кислота	[71, 72]

Противомикробная активность 9-оксо-2Е-деценовой (9,ОДК) кислоты (Табл. 4) была изучена в 2012 г. Авторы работы выбрали в качестве экспериментальной модели мастит коров, исходя из данных о том, что 80% маститов имеют микробную этиологию [84]. Результаты работы показали, что в паренхимном молоке происходит динамическое снижение концентрации *Streptococcus agalactiae* по сравнению с исходными данными. В процессе эксперимента проводили сравнение действия 0,3%-ной мази 9 ОДК кислоты с такими препаратами как эритромицин [85] и Мастаэрозоль (суспензия антибиотиков: бензилпенициллина натриевая соль [86], стрептомицина сульфат [87], норсульфазол [88]). Из результатов исследования следует, что через пять дней лечения с применением 0,3%-ной мази 9 ОДК кислоты наблюдалось снижение количества *Streptococcus agalactiae* как на мясопептонном агаре, так и в мазках из паренхимного молока, а уже через десять дней данный микроорганизм перестал выделяться. Эритромицин и Мастаэрозоль не показали такого результата и через 30 дней применения.

**Противоопухолевая активность.** В 1959 г. в журнале «*Nature*» были опубликованы результаты исследования, в котором была показана биологическую активность маточного молочка в условиях экспериментальной лейкемии и асцитических опухолей [89, 90]. В работе были использованы такие клеточные линии, как 6С3НED (линия клеток лимфосаркомы), ТАЗ (линия клеток опухоли молочной железы), линия клеток карциномы Эрлиха. Популяции изолированных клеток смешивали с маточным молочком и вводили подкожно мышам породы АКР. В эксперименте использовали различные фракции маточного молочка, а в качестве контроля были использованы растворы лимонной кислоты и стандартный фосфатный буфер. В качестве критерия эффективности в данном эксперименте учитывалась выживаемость животных: контрольные мыши гибли от опухолей через 14 дней. Мышей экспериментальной серии наблюдали ещё 90 дней после гибели контрольных животных, затем умертвляли и проводили некропсию. Результаты эксперимента достоверно показали наличие ингибирующего эффекта, который оказывало маточное молочко на популяцию опухолевых клеток в концентрации 30 и 40 мг/мл. Аналогичным

по эффективности ингибирующим эффектом обладала фракция эфирорастворимых кислот. Авторы исследования отметили, что ингибирующим действием на популяции опухолевых клеток обладала 10-гидрокси-2-деценвая кислота (Табл. 4) при низких значениях рН (5,6-4,2). Интересно, что при нейтральном рН 10,2ГДК, даже при двукратном повышении концентрации, совершенно не проявляла ингибирующий эффект.

В контрольные группы клеточных суспензий не добавляли 10,2 ГДК, но понижали рН до низких уровней. Такая процедура не влияла на клеточные культуры, и их инъекция приводила к гибели животных через 14 дней. Это исследование позволило сделать заключение о том, что только недиссоциированная 10,2ГДК кислота проявляет описанную активность. Устойчивое ингибирующее действие 10,2ГДК наблюдалось при концентрации 1 мг/мл. Механизм действия 10,2ГДК кислоты на популяцию опухолевых клеток в настоящее время не известен. Было показано, что период воздействия 10,2ГДК кислоты занимает от 3 до 6 мин. Промывание ингибированных клеток буферным раствором с нейтральным рН не восстанавливает пролиферативную активность клеток. Это позволило исследователям сделать вывод о том, что либо кислота проникает внутрь клетки, либо чрезвычайно прочно связывается с её поверхностью, однако методов для более детального исследования в тот момент не было [90].

Немного позже, в 1961 г., изучение противоопухолевой активности компонентов пчелиного маточного молочка было продолжено [91]. Авторы предприняли попытку выяснить взаимосвязь между структурой жирных кислот и их противоопухолевой активностью. Для исследования были отобраны эфиры ряда моно- и дикарбоновых кислот, а также соединения, структурно похожие на 10,2ГДК. В эксперименте были использованы клетки лейкемии мышей. Результаты работы показали, что наибольшей активностью относительно клеток лейкемии мышей обладают эфиры дикарбоновых кислот, в цепи которых от 9 до 11 атомов углерода, а эфиры монокарбоновых кислот проявляли максимальную активность при наличии в их структуре углеродной цепи от 8 до 10 атомов углерода. При исследовании родственных 10,2ГДК кислоте соединений было показано, что введение в

структуру молекулы кето- или амидной группы либо значительно уменьшает, либо полностью устраняет противоопухолевую активность. Авторы особо отмечают тот факт, что этиловый эфир 9,ОДК кислоты не проявляет активности. Это может быть важным наблюдением в свете того, что эта кислота (Табл. 4) является основным компонентом, секретлируемым пчелиной маткой. Результаты работы позволили сделать заключение о том, что такие малотоксичные соединения, как карбоновые кислоты способны подавлять рост клеток лейкемии мышей в концентрациях 0,1 мг на мл суспензии клеток.

Позже в условиях *in vitro* была показана противоопухолевая активность десяти жирных ненасыщенных кислот, которые были способны полностью ингибировать рост клеток опухоли Эрлиха [92] при *pH* 4.0. Авторы выделили следующие соединения: сорбиновая, 2-ноненовая, 2-деценовая, 9-деценовая, 10-ундеценовая, линолевая и линоленовая кислоты. Аналогичные результаты были получены при использовании клеток лимфосаркомы Гарднера и ТА3. Результаты эксперимента показали зависимость эффективности воздействия кислоты на клетки от концентрации веществ и *pH* среды.

**Гормоноподобный эффект пчелиного маточного молочка.** Пчелиное маточное молочко способно оказывать гормоноподобное воздействие на организм млекопитающих. В настоящее время этот эффект до конца ещё не ясен и активно изучается различными научными группами. Эффект воздействия маточного молочка или его компонентов зависит от пола животного. Добавление маточного молочка (в дозе 200, 400 или 800 мг на один килограмм массы тела животного) в рацион кроликов, вызвало повышение уровня тестостерона у самцов, увеличило подвижность сперматозоидов и размер семенников [93]. В то же время при введении маточного молочка в рацион крыс-самок с удалёнными яичниками была показана его эстрогенная активность [94].

Зависимость от концентрации маточного молочка в рационе животных и уровня свободного тестостерона была показана экспериментально в условиях длительного кормления (12 нед.). Результаты работы показали, что введение в рацион ПММ ингибирует возрастные изменения функций семенников [95]. Позже результаты длительного

воздействия маточного молочка на организм млекопитающих были изучены подробнее [96]. Необходимость такого исследования авторы работы объяснили тем, что информации о возможном негативном влиянии этого продукта на репродуктивную систему млекопитающих чрезвычайно мало, в то время как экзогенные эстрогены способны вызывать такие осложнения как крипторхизм и структурные аномалии в семенниках [30].

Было обнаружено, что в группе крыс, получавших большое количество маточного молочка, произошло изменение взвешивающих коэффициентов для тканей и органов, а именно: значительно снизился коэффициент для таких органов как гипофиз и семенники. Также было отмечено, что у этих животных снижалась концентрация сперматозоидов в семенной жидкости. Уровень лютропина и фоллитропина в сыворотке крови экспериментальной группы значительно уменьшился в сравнении с контрольной группой, однако концентрация эстрадиола выросла и зависела от дозы вводимого пчелиного маточного молочка.

Применяя метод оценки количества сперматозоидов, являющийся одним из самых чувствительных при изучении факторов, влияющих на сперматогенез, другая группа исследователей провела работу по выявлению характера воздействия маточного молочка на организм мышей [97]. На количественные показатели этого метода существенным образом влияют синтетические анаболические стероиды. В рамках предложенной экспериментальной модели, мыши были разделены на группы: первая группа — это контрольные мыши, которым в течение 30 дней внутрь через желудочный зонд вводили 0,1 мл физиологического раствора; вторая группа – животные, получающие только оксиметалон в дозе 5 мг/ кг в течение 30 дней; третья группа получала только маточное молочко перорально в дозе 100 мг/ кг в течение 30 дней. Четвёртая группа — мыши, которым в течение 30 дней вводили оксиметалон и маточное молочко в дозе 5 мг/ кг и 100 мг/ кг соответственно.

Оксиметалон [98] является синтетическим производным тестостерона и способен достоверно снижать интенсивность сперматогенеза у крыс [99]. В данном эксперименте было показано, что количество сперматозоидов значительно уменьшилось в группе, которая получала

оксиметалон, и немного увеличилось в группе, которая получала маточное молочко и оксиметалон. Различий в жизнеспособности сперматозоидов между двумя этими группами выявлено не было.

Такой важный показатель как подвижность сперматозоидов был выше в группе мышей, которая получала оксиметалон и маточное молочко, однако группа, которая получала только маточное молочко практически не отличалась по этому параметру от контрольной. Показатель медленного прогрессивного движения вперёд не отличался между контрольной группой и группой, получающей маточное молочко, однако группа, получающая оксиметалон, показала более высокие значения в сравнении с контрольной группой. Интересно, что группа, получавшая и оксиметалон и маточное молочко — была хуже всех остальных по данному показателю. Показатель остаточного движения был практически одинаков у всех групп, однако группа, получавшая оксиметалон и маточное молочко незначительно превосходила по данному параметру все остальные группы, включая контрольную. Показатель неподвижности сперматозоидов был практически одинаков в группах получавших только оксиметалон и у животных, получавших оксиметалон с маточным молочком. Показатель обеих этих групп был выше, чем в контрольной группе и в группе, получавшей исключительно маточное молочко.

Уровень тестостерона снизился в группе, получавшей оксиметалон, по сравнению с контрольной группой, однако в группе, получавшей маточное молочко, уровень тестостерона превосходил показатели контрольной группы. Оксиметалон обладает способностью значительно увеличивать у животных долю остановившихся в развитии эмбрионов. В другом исследовании было показано антагонистическое действие маточного молочка к данному препарату [100]. Авторы показали, что внутримышечное или пероральное введение маточного молочка активировало реакции эструса и увеличило частоту наступления беременности.

Анализируя результаты экспериментов с оксиметалоном можно предположить, что маточное молочко должно обладать выраженным эстрогеноподобным эффектом, однако дополнительные эксперименты не подтверждают эту гипотезу. В 2004 г. группа исследователей изу-

чала данный вопрос, используя в качестве вещества сравнения Бисфенол А [101]. Это соединение активно используется в химической промышленности и даже при низких концентрациях способно проявлять выраженную эстрогеноподобную активность, провоцируя развитие заболеваний яичников и другие отклонения [102]. Бисфенол А способен вызывать пролиферацию клеток MCF-7 (клетки рака молочной железы) и влияет на эти клетки дозозависимо, т.е. при увеличении концентрации Бисфенола А происходит увеличение пролиферации клеток [103]. Авторы исследования предположили, что эффект воздействия маточного молочка на клетки линии MCF-7 будет сходен с тем, какой оказывает Бисфенол А. Однако, результаты эксперимента показали, что маточное молочко незначительно ингибирует пролиферацию клеток MCF-7. Наблюдаемый эффект авторы объяснили вариативностью состава маточного молочка, являющегося природным сырьём. Авторы отметили, что при совместном внесении маточного молочка и Бисфенола А в питательную среду клеток MCF-7 происходит выраженное ингибирование пролиферации. Эффект ингибирования наблюдался даже в том случае, если маточное молочко предварительно подвергалось нагреву с целью разрушения термозависимых компонентов смеси. Это позволило авторам исследования сделать заключение о термостабильности ингибирующего компонента. Авторы предположили, что причиной ингибирования пролиферации клеток является наличие в маточном молочке 10,2ГДК кислоты, однако эта идея была опровергнута экспериментально. Позже было показано, что 10,2ГДК кислота способна ингибировать активность матриксных металлопротеиназ: коллагеназы 1 и стромелизина 1 [104]. Авторы исследования предположили, что наблюдаемое ингибирование может быть связано со структурной схожестью некоторых участков 10,2 ГДК кислоты с молекулами эстрогенов. Другие исследователи показали, что после применения 9-оксидеценовой кислоты во всех опытных группах животных отмечалось увеличение концентрации сперматозоидов в 1 мл ( $P > 0,05$ ) [105, 106].

Интересные данные были получены при исследовании влияния пчелиного маточного молочка на крыс с индуцированным сахарным диабетом. Известно, что масса семенников, количество спермы и под-

вижность сперматозоидов значительно снижается у пациентов с сахарным диабетом [107, 108]. Также происходит снижение уровня тестостерона и отмечается вакуолизация в сперматогониях и сперматоцитах. Происходит увеличение толщины стенки семенных канальцев, истощение зародышевых клеток. При сахарном диабете биопсия показывает наличие вакуолизации клеток Сертоли яичек, как у человека [109], так и у больных сахарным диабетом крыс [110]. В описываемой работе исследователи индуцировали сахарный диабет у крыс с помощью стрептозоцина [111], который вводили внутривентриально в концентрации 60 мг/кг веса животного [112]. Согласно экспериментальному плану, крысы мужского пола были случайным образом разделены на 3 группы: первая группа была контролем, вторая группа — крысы с индуцированным стрептозоцином сахарным диабетом, а в третью вошли крысы, которые в дополнение к стрептозоцину ежедневно получали с пищей пчелиное маточное молочко в концентрации 400 мг/кг веса животного. В результате проведенного эксперимента удалось установить, что при отмеченном снижении веса животных во второй и третьей группах, в третьей группе, где животные получали пчелиное маточное молочко, снижение веса было достоверно ниже.

При анализе гистологических срезов удалось установить, что у крыс с индуцированным диабетом отмечалась дегенерация семенных канальцев. У животных второй и третьей группы отмечалось уменьшение числа Йонсена [113], однако у крыс, получающих пчелиное маточное молочко, число Йонсена было выше. Уровень тестостерона в экспериментальных группах был ниже, чем в контрольной группе. Если в контрольной группе концентрация тестостерона составила  $2,39 \pm 0,4$  нг/мл, то в экспериментальной группе —  $0,036 \pm 0,01$  нг/мл, а в группе животных, получавших пчелиное маточное молочко, —  $0,046 \pm 0,01$  нг/мл.

Уровень апоптоза в семенных канальцах определяли через подсчет каспазы-3-позитивных клеток. Исследователи показали, что уровень апоптоза был значительно выше в группах с индуцированным диабетом, однако при сравнении третьей и второй группы между собой удалось выявить то, что в группе крыс, которые получали пчели-

ное маточное молочко, уровень апоптоза был ниже, чем в группе с экспериментальным сахарным диабетом. Уровень пролиферации клеток в семенных канальцах был значительно ниже у групп с индуцированным диабетом в сравнении с контрольной группой. Однако у группы крыс, получавших пчелиное маточное молочко, уровень пролиферации был выше, чем у экспериментальной группы без этой добавки.

Исследуя крыс с удалёнными яичниками, авторы работы обратили внимание на то, что изменение массы тела и органов животных, получающих маточное молочко, происходит по другой схеме, чем это наблюдается при обычной овариэктомии. Так, если в стандартном варианте операция вызывала увеличение общей массы животных, происходила атрофия матки и развивался остеопороз, то при введении в рацион маточного молочка происходило ингибирование потери костной массы [114]. Дополнительные исследования *in vitro* показали, что маточное молочко способствует накоплению кальция в костной ткани.

Работа по изучению молекулярных механизмов эстрогеноподобного воздействия нескольких жирных кислот (10,2ГДК, себадиновая кислота и 3,10-дигидроксидекановая кислота [115]) из ПММ был проведена в 2010 г. [116]. Это наиболее подробное экспериментальное исследование данной проблемы. Авторам удалось установить, что анализируемые жирные кислоты способны вступать во взаимодействие как с  $\alpha$ , так и с  $\beta$ -рецептором эстрогена, оказывая воздействие на систему регуляции генов, вовлечённых в процесс ответа при воздействии эстрадиола.

Анализируя полученные экспериментальные данные и результаты моделирования взаимодействия исследованных веществ *in silico*, авторы исследования выдвинули предположение о том, что выбранные жирные кислоты маточного молочка способны к связыванию с карманом лиганда, конкурируя с эстрадиолом. Рассчитанные энергии взаимодействия между лигандами и рецептором показали, что анализируемые вещества удачно контактируют с рецептором эстрогена, располагаясь в кармане лиганда.

**Антиоксидантная активность маточного молочка.** Для изучения антиоксидантной активности маточного молочка применяли экспериментальную модель, в рамках которой проводили гамма-

облучение животных (самцы крыс альбиносов *Wistar*). Для проведения оценки и характер воздействия маточного молочка на организм животных проводили гематологическое, биохимическое и гистологическое исследование. В результате удалось установить, что маточное молочко положительным образом влияет на многие показатели организма животных в условиях гамма-облучения. Так, например, удалось установить, что в опытной группе, получавшей маточное молочко, происходило заметное снижение концентрации соединений тиобарбитуровой группы, которые являются индикаторами перекисного окисления липидов [117]. При сравнении облучённых крыс и крыс, которые получали маточное молочко в условиях гамма-облучения, удалось установить, что на фоне приёма маточного молочка происходит заметное улучшение всех гематологических показателей. Также было показано, что у группы, получавшей маточное молочко, происходит улучшение в структуре сердечной мышцы и нормализация функций капилляров эндотелия. Авторы сделали заключение о том, что наблюдаемый эффект был связан с антиоксидантной активностью маточного молочка [118].

**Биологическая активность яда пчелы.** Яд пчелы представляет собой сложную смесь белков и пептидов, которая оказывает разноплановое воздействие на организм. Основным компонентом пчелиного яда является мелитин [119], который при высоких концентрациях вызывает лизис клеточных мембран, а при сублитических — образует ионные каналы в липидном бислое клетки, демонстрируя каналоформерную активность [120]. Другими компонентами пчелиного яда являются апамин [121], мастопаран [122] и фосфолипаза А<sub>2</sub>. Перечисленные компоненты обладают выраженной фармакологической активностью. Например, в эксперименте на животных была показана способность мелитина снижать количество маркеров повреждения печени при экспериментальном холангите и билиарном фиброзе [123], а внутрибрюшинное введение фосфолипазы А<sub>2</sub> (КФ 3.1.1.4) способно снижать тепловую и механическую аллодинию у крыс в условиях экспериментального введения оксалиплатина [124]. Авторы работы показали, что механизм воздействия фосфолипазы А<sub>2</sub> базируется на активации норадренергической системы регуляции.

В условиях экспериментального фиброза почек у мышей было показано, что при внутрибрюшинном введении пчелиного яда, наблюдалось снижение количества белка TNF- $\alpha$  и интерлейкина 1, которые являются маркерами развития индуцированного фиброза почек после односторонней обструкции мочеточника [125]. Также было установлено, что у экспериментальных мышей происходит значительное ингибирование экспрессии TGF- $\beta$  1 и фибронектина. Авторы исследования сделали заключение о том, что инъекции пчелиный яд способны снижать интенсивность развития фиброза почек.

Современному пониманию механизмов противовоспалительных свойств пчелиного яда и его компонентов при лечении фиброза печени, атеросклероза и болезней кожи посвящён обзор литературы, выполненный группой авторов из университетов Тэгу и Сиднея [126].

В 2015 г. был опубликован обширный обзор экспериментальных работ, посвящённый возможности применения пчелиного и осинового ядов для лечения и профилактики нейродегенеративных заболеваний. Группа авторов из университета Бразилии рассмотрели подходы применения пчелиного яда к возможности лечения таких заболеваний как болезнь Альцгеймера, болезнь Паркинсона, эпилепсия, рассеянный склероз и боковой амиотрофический склероз [127]. Авторы отмечают, что возможность использования яда пчёл для лечения этих заболеваний только начинает изучаться, однако предварительные результаты позволяют им испытывать осторожный оптимизм.

Исследователи из Кореи опубликовали обзор о терапевтических эффектах и механизмах воздействия пчелиного яда при лечении иммунологических и неврологических заболеваний [128]. Авторы полагают, что пчелиный яд обладает сильными иммуномодулирующими свойствами, способен оказывать воздействие на глиальные клетки и нейроны центральной нервной системы, однако отмечают, что многие механизмы воздействия ещё только предстоит установить. Авторы отдельно подчёркивают тот факт, что пчелиный яд является «обоюдоострым оружием», который проявляет как ноцицептивные, так и антиноцицептивные свойства и в то же время является сильным аллергеном.

Выраженная биологическая активность пчелиного яда чрезвычайно привлекательна и является причиной многочисленных попыток его использования в медицине и ветеринарии. Например, была предложена стратегия повышения иммунитета свиней в условиях экспериментального заражения вирусом репродуктивно-респираторного синдрома [129].

Несмотря на то, что экспериментально была показана способность пчелиного яда снижать кровяное давление [130], воздействуя на интерорецепторы сердца и сосудов [131], повышая проницаемость их стенок и вызывая гистаминергический эффект [132], лечение этим продуктом не является устоявшейся медицинской практикой. Главной причиной этому является неустойчивое и мало предсказуемое действие пчелиного яда на организм человека [67]. Например, в условиях недостаточности функции сердечно-сосудистой системы введение пчелиного яда может приводить к подъему артериального давления и увеличению сердечного выброса [133].

*Такое положение дел* позволяет более скептически оценить перспективы в создании какого-либо препарата направленного действия на основе пчелиного яда. Ситуация осложняется тем, что состав этого продукта непостоянен и зависит от многих переменных, сбор пчелиного яда сложен, а ресурсная база ограничена и подвержена сокращению. За последние более чем 60 лет его исследований было открыто множество механизмов и процессов ответа организма на его воздействие, что, безусловно, положительным образом отразилось на общем понимании многих биологических закономерностей, однако достаточно скромные достижения в области создания медицинских препаратов позволяют выдвинуть предположение о том, что и в дальнейшем пчелиный яд будет выступать в роли лабораторного стресс-теста, аналогичного гипербарической оксигенации, которая, кстати, также применяется в медицинской практике.

*В сравнении с пчелиным ядом* перспективы разработки препарата направленного действия на основе пчелиного маточного молочка выглядят более воодушевляющими. Такому взгляду способствует то, что к настоящему моменту из ПММ уже были выделены соединения, обладающие выраженным фармакологическим действием. Объеди-

нённые в Табл. 4 кислоты обладают относительно простой структурой, что позволило разработать технологию лабораторного синтеза некоторых из них [136, 137, 138]. Возможность химического производства активных компонентов пчелиного маточного молочка открывает путь к созданию лекарственного средства и избавляет производителя от необходимости ориентироваться на природные источники первоначальной субстанции. С этой точки зрения пчелиное маточное молочко выгодно отличается от пчелиного яда, у которого действующими компонентами являются ферменты со сложной трёхмерной структурой, синтез которых чрезвычайно сложен.

Несомненным преимуществом 10,2ГДК и 9-ОДК является то, что к настоящему моменту уже существуют представления об их потенциальной мишени:  $\alpha$  и  $\beta$ -рецепторы эстрогена. Ориентируясь на структуру этих кислот можно провести поиск лигандов, которые с максимальной эффективностью будут связываться с выбранными мишенями, а последующая химическая модификация этих молекул позволит отобрать тот тип структур, который наибольшим образом будет соответствовать поставленной задаче.

В настоящем разделе мы оставили без внимания другие продукты пчеловодства (воск, мёд, пергу, пчелиную обножку, прополис, пчелиный подмор, личиночный гомогенат) и такому подходу есть своё объяснение. Наличие биологической активности у сложных природных смесей (например, таких, как пчелиный яд) имеет в своей основе длительный эволюционный путь, определяемый их функциональностью. Это означает, что как пчелиное маточное молочко, так и пчелиный яд прошли множество стадии эволюционной модификации, результатом которых стала именно наблюдаемая биологическая активность, предназначенная в одном случае служить для защиты, а в другом — регулировать процесс личиночного морфогенеза. Анализируя биологические функции того или иного природного продукта, можно существенно сузить разнообразие подвергаемой скринингу выборки и сосредоточиться именно на тех смесях, где эти вещества должны были формироваться эволюционно.

Конечно, практически все упомянутые ранее продукты пчеловодства пользуются популярностью и доверием у населения. Уровень

этого положительного восприятия столь велик, что оно распространяется даже на смежные продукты. Например, в продаже можно увидеть экскременты большой восковой моли (*Galleria mellonella*), которые без всякого экспериментального обоснования также наделяются обширными фармакологическими свойствами ([https://www.medkonfitur.ru/catalog/ekskrementy\\_lichinok\\_voskovoy\\_moli\\_100.html](https://www.medkonfitur.ru/catalog/ekskrementy_lichinok_voskovoy_moli_100.html)). Подобное положение дел создаёт порочный круг, в котором производители препаратов эксплуатируют в коммерческих целях высокое доверие населения к продуктам пчеловодства, а население получает подтверждение наличия мнимых фармакологических свойств, опираясь в своих суждениях на рекламные послылы производителей. Такая ситуация серьезным образом компрометирует всё направление апитерапии, создавая даже в научных кругах специфическую атмосферу восторженности продуктами пчеловодства. Анализ публикаций по данной теме показывает, что подавляющее большинство исследователей не подвергают сомнению сам факт наличия таких свойств. Более того, описание биологической активности продуктов пчеловодства ведётся с позиции их позитивного влияния и только изредка и вскользь упоминаются какие-либо негативные факты (наиболее часто — развитие аллергической реакции). Такой подход ставит под сомнение сам факт наличия какой-либо определённой биологической активности, так как это сильно контрастирует с экспериментальными данными, полученными для других веществ. Например, если основываясь на публикациях, провести отбор продуктов пчеловодства, которые предлагается использовать в медицине [138, 139, 140] и сравнить описание их активности с такими природными биологически активными веществами как витамины А и С, то можно обнаружить, что для витаминов существует как минимальная, так и максимальная допустимая доза, определены симптомы авитаминоза и гипервитаминоза как у животных, так и у людей, проведена возрастная градация допустимости суточной нормы и многое другое, что прямо следует из экспериментально определённой биологической активности этих веществ. Однако для таких соединений как прополис, перга и т.д. таких работ проведено не было, хотя исследования в этом направлении проводятся уже многие

годы и некоторые из этих веществ, предлагается использовать в медицинской практике [141].

Возвращаясь к результатам исследований пчелиного маточного молочка, следует сказать о том, что дальнейшее изучение выявленных в нём биологически активных кислот (Табл. 4) представляется чрезвычайно перспективным. Можно надеяться на то, что при отработке метода лабораторного синтеза этих соединений станет возможным их масштабное доклиническое исследование, которое может стать основой при создании некоего перспективного лекарственного средства избирательного действия.

*Везде исследуйте всечасно.  
Что есть велико и прекрасно.*

М.В. Ломоносов

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА МАТОЧНОГО МОЛОЧКА, ПРОПОЛИСА, ПЧЕЛИНОГО ПОДМОРА И ТРУТНЕВОГО РАСПЛОДА МЕТОДАМИ ХРОМАТОГРАФИИ И ХРОМАТО-МАСС-СПЕКТРОМЕТРИИ**

Аналитические исследования химического состава многокомпонентного раствора предполагают обязательное и, как правило, трудоёмкое выделение каждого вещества с последующей его идентификацией и количественным определением. Спиртовые, водные, водно-спиртовые, эфирные или любые другие композиции (экстракты, взвары, вытяжки, настои) продуктов пчеловодства, представляют собой сложные (многокомпонентные) растворы, в основном, органических молекул различной молекулярной массы, строения и свойств. Качественный химический состав таких растворов крайне многообразен и может включать несколько сот химических соединений. В продуктах пчеловодства многообразен, также, и состав неорганических соединений, охватывающий большую часть Периодической таблицы элементов Д.И. Менделеева.

**Газовая, жидкостная хроматография и хромато-масс-спектрометрия как метод анализа.** Быстрое и малозатратное разделение органических химических соединений по их физико-химическим параметрам, строению и свойствам (молекулярной массе, летучести, растворимости и др.) позволяет открытый немногим более 100 лет назад нашим соотечественником М.С. Цветом хроматографический метод анализа (выделения, разделения) химических веществ. Метод основан на селективном распределении растворённых в подвижной (газовой или жидкой) фазе молекул при их прохождении через неподвижную жидкую фазу (абсорбционная хроматография) или неподвижную твёрдую фазу (адсорбционная хроматография). Техни-

чески метод реализован путем продавливания подвижной фазы через слой сорбента, помещённого в хроматографическую колонку или капилляр, обработанный нелетучей жидкостью (неподвижной фазой). В процессе прохождения над слоем сорбента растворённых в подвижной фазе молекул происходит многократно повторяющийся акт их сорбции-десорбции между фазами, в результате которого и происходит концентрирование одинаковых по свойствам молекул и их разделение от других концентрационных групп (зон) молекул.

В газовой (газо-жидкостной, газо-адсорбционной) хроматографии подвижной фазой является инертный газ. Как правило, это гелий или азот. Реже водород, углекислый газ. Ещё реже пары воды, уксусной кислоты. В жидкостной хроматографии — практически любой полярный или неполярный растворитель, индивидуальный или смешанный, например, вода, ацетонитрил, диоксан, этанол, хлороформ, гексан, толуол, диэтиловый эфир. Эффективность разделения зависит, как от селективности и полярности выбранных фаз и сорбента, так и выбранных технических параметров и режимов разделения: точности поддержания температуры, давления, скорости подвижной фазы; способов и характера заполнения хроматографической колонки, её длины и диаметра, материала колонки, природы и диаметра зерна сорбента и мн. др.

Основное условие хроматографического разделения: анализируемое вещество (сорбат, аналит) должно быть равномерно распределено (растворено) в подвижной фазе, газовой или жидкой. Для этого в газовой хроматографии проба исследуемой жидкости переводится в газовую фазу (испаряется) и током газа-носителя (подвижной фазой) элюируется через хроматографическую колонку. Таким образом, мы можем анализировать вещества высокой и средней летучести, не разлагающихся при температуре испарения и хроматографирования: 200–250<sup>0</sup>С, в ряде случаев — 300–500<sup>0</sup>С. Для увеличения летучести сорбата, можно увеличить давление в колонке (флюидная хроматография) или полярность газовой фазы (паро-газовая хроматография).

Вещества нелетучие, слаболетучие (высокомолекулярные) хроматографируются исключительно методом жидкостной хроматографии, также при условии их растворения в жидком элюенте. Разделе-

ние нерастворимых частиц можно осуществить только при создании специальных условий их равномерного распределения в подвижной фазе. Это становится возможным, например, при разделении твердых (упругих, имеющих одинаковую форму) частиц (порошков, клеток микроорганизмов, спор) в токе близких по их размеру частиц элюента, как то: эмульсии, суспензии [142].

Выходящие из хроматографической колонки индивидуальные химические вещества, регистрируются выбранным детектором (тепловым, звуковым, ионизационным, оптическим, масс-спектрометрическим) в виде пиков или зон их концентрации. Отнесение (идентификация) хроматографических пиков к тому или иному химическому соединению проводится путем сравнения их времени выхода (времени удерживания) с временем выхода стандартного вещества — свидетеля. При их совпадении вероятность отнесения искомого соединения к свидетелю достаточно высока.

Кроме времени удерживания, для идентификации разделённых компонентов в газовой хроматографии используют так называемые индексы удерживания Ковача — расчетные величины, определяемые на основании сравнения параметров удерживания близких по составу и строению веществ в предположении аддитивности изменения свойства в данном ряду родственных соединений. Идентификация вещества по индексу удерживания производится путем хроматографирования идентифицируемого соединения с последующим хроматографированием в тех же условиях двух соседних алканов, выбранных в качестве стандарта. Результаты анализа по индексу удерживания оказываются более надежными, чем по времени удерживания, так как индекс удерживания является более индивидуальной характеристикой вещества. Индексы удерживания многих веществ при определенных температурах приводятся в соответствующих справочных таблицах, что облегчает проведение качественного анализа. Кроме того, накопленный экспериментальный материал позволяет установить определенные зависимости между индексом удерживания и физико-химическими свойствами веществ. Таким образом, например, были идентифицированы практически все (около 500) углеводороды бензиновых фракций нефти, где в качестве стандартов были выбраны алка-

ны с числом углеродных атомов от 1 до 6; от 4 до 8 и выше [143]. Очевидно, таким способом можно идентифицировать и компоненты гомологических рядов карбоновых кислот, спиртов, углеводов. Это достаточно долгий и трудоёмкий путь, требующий от экспериментатора теоретических и экспериментальных знаний не только в области физико-химии и хроматографии, но и биохимии, и природы изучаемых биологических объектов, а также химии и стереохимии органических соединений.

Сегодня рутинным и наиболее эффективным методом идентификации является использование масс-спектрометрического детектора, позволяющего по ионным фрагментам молекулы судить о её структуре. Существующая электронная библиотека масс-спектров, а также времени удерживания и индексов удерживания огромного количества химических соединений, позволяет в автоматическом режиме проводить идентификацию неизвестных веществ. Таким образом, достаточно просто и быстро (хотя и достаточно дорого), хорошо оснащенные испытательные центры способны провести качественную и количественную интерпретацию хроматограмм с использованием прецизионной хромато-масс-спектрометрической техники с соответствующим банком данных (библиотекой), программным и электронным обеспечением. К сожалению, пчеловодческая отрасль и сейчас (и много ранее) лишена, в связи с вышеупомянутыми причинами, возможности детального изучения химического состава как продуктов пчеловодства, так и основного продукта — пчелиного мёда и его фальсификатов. Неудивительно, что качество российского меда в последнее время подвергается критике не только со стороны отечественного или зарубежного потребителя, но и правительства и даже Президента страны [8]. 21 июня 2017 г. министр промышленности и торговли Российской Федерации Денис Мантуров провел заседание Госкомиссии по противодействию незаконному обороту промышленной продукции. Был также затронут вопрос реализации поручения президента России Владимира Путина о повышении требований к качеству меда и продукции пчеловодства. О результатах проведения верных исследований доложил руководитель Роскачества Максим Протасов: «Роскачество исследовало 69 самых распространенных

брендов в 5 регионах страны, включая Алтайский край, Башкирию, Дальний Восток по более, чем 100 параметрам безопасности потребительских характеристик. В результате 42% образцов нарушают законодательство, то есть содержат антибиотики или являются фальсификатом», — подчеркнул он [144].

**Газовая хромато-масс-спектрометрия продуктов пчеловодства.** Легко- и среднелетучие органические соединения в представленных для исследования образцах определяли методом газовой хроматографии с масс-спектрометрическим детектором (ГХ-МС). Хроматографические и масс-спектрометрические данные обрабатывали с помощью стандартного программного обеспечения с использованием библиотечного поиска по международным библиотекам масс-спектров и индексов удерживания [145].

Данным методом нелетучие и слабо летучие органические соединения определялись после их дериватизации с целью повышения летучести производных. Наиболее универсальной процедурой для дериватизации гидроксильных, карбоксильных и аминогрупп является метилирование (метилсилилирование) нелетучих соединений. Силилирование *бис*-триметилсилилтрифторацетамидом (БСТФА) было выбрано в качестве оптимальной процедуры для дериватизации, поскольку триметилсилиловые эфиры в большей мере представлены в базах данных масс-спектров и индексов удерживания, чем другие производные. Представленные табличные данные получены в результате хроматографирования продуктов дериватизации БСТФА, метиловым спиртом в ацетилхлориде, а также их прямого анализа. Количественную оценку содержания в пробах идентифицированных компонентов проводили методом внутренней нормализации по значениям площадей хроматографических пиков, а также методом абсолютной калибровки.

Для целевого исследования отобранных проб пчелопродуктов на присутствие в них стероидных соединений в качестве образцов сравнения использовали аналитические стандарты. Целевое определение стероидов и жирных кислот проводили методом ГХ-МС. Определение полифенольных соединений прополиса проводили методом жидкост-

ной хроматографии-масс-спектрометрии (ВЭЖХ-МС) высокого разрешения (эффективности) в сочетании с тандемной масс-спектрометрией.

Всего было исследовано 120 проб маточного молочка, прополиса, пчелиного подмора и трутневого расплода более чем от десяти производителей из различных регионов Российской Федерации. Наиболее полно были представлены (ВНИИ пчеловодства) различные образцы проб трутневого расплода (трутневого гомогената). Исследования велись параллельно в трёх независимых испытательных лабораториях, должным образом оснащенных основным и вспомогательным прецизионным аналитическим оборудованием.

**Методика подготовки проб к газохроматографическому анализу [145].** На анализ были представлены образцы пчелопродуктов в виде нативных препаратов, личинок, порошков, а также спиртовых и эфирных экстрактов (настоек).

***Пробоподготовка нативных образцов прополиса и трутневых личинок*** (лиофилизированного гомогената) для ГХ-МС анализа. Навеску массой 10 мг помещали в стеклянную коническую пробирку вместимостью 10,0 см<sup>3</sup>. Заливали 2 см<sup>3</sup> дихлорметана, укупоривали завинчивающейся крышкой. Полученную смесь тщательно перемешивали с помощью шейкера в течение 15 мин. Затем пробу помещали в центрифугу и проводили разделение фаз в течение 15 мин при скорости вращения ротора 1500 об/мин. Полученный супернатант отбирали с помощью пипеточного дозатора и переносили его в виалу вместимостью 10 см<sup>3</sup>. Экстракцию повторяли дважды. По этой же схеме проводили двукратную экстракцию 2 см<sup>3</sup> метанола. Экстракты объединяли и упаривали досуха при температуре 60<sup>0</sup>С в токе азота. К высушенному экстракту добавляли 0,2 см<sup>3</sup> силилирующего агента БСТФА. Виалу укупоривали крышкой и полученный раствор тщательно перемешивали с помощью шейкера в течение 15 мин. Затем проводили термостатирование пробы в течение 30 мин при температуре 70<sup>0</sup>С для получения силилированных производных нелетучих соединений. Полученную пробу переносили в виалу вместимостью 0,15 см<sup>3</sup>, устанавливали в автодозатор хроматографа и проводили газохроматографическое исследование.

**Для анализа летучих органических соединений в спиртовых экстрактах** прополиса и трутневого гомогената отбирали по 1 см<sup>3</sup> каждой пробы в хроматографические виалы вместимостью 4 см<sup>3</sup> и упаривали досуха при температуре 70<sup>0</sup>С в токе азота. К высушенному осадку добавляли 0,2 см<sup>3</sup> силилирующего агента. Виалы укупоривали крышками и полученный раствор тщательно перемешивали с помощью шейкера в течение 15 мин. Затем проводили термостатирование пробы в течение 30 мин при температуре 70<sup>0</sup>С.

**Для анализа стероидных соединений** в стеклянные пробирки вместимостью 15 см<sup>3</sup> помещали по 50 мг проб прополиса или трутневых личинок. В пробирки добавляли по 2 см<sup>3</sup> карбонатного буфера для проведения гидролиза. Пробирки укупоривали крышками, полученную смесь тщательно перемешивали с помощью шейкера в течение 15 мин. Затем к смеси добавляли по 5 см<sup>3</sup> диэтилового эфира, по 1 г хлорида натрия и проводили экстракцию при перемешивании проб с помощью шейкера в течение 15 мин. Разделение фаз проводили центрифугированием проб в течение 15 мин при скорости вращения ротора 1500 об/мин. После центрифугирования полученные экстракты упаривали досуха в токе азота при температуре 50<sup>0</sup>С. К полученному осадку добавляли 0,1 см<sup>3</sup> активированного силилирующего агента. Пробы укупоривали и перемешивали с помощью шейкера в течение 15 мин. Затем проводили термостатирование пробы в течение 30 мин при температуре 70<sup>0</sup>С для получения силилированных производных нелетучих стероидных соединений.

**Подготовка проб для анализа жирных кислот.** Для подготовки проб к качественному и количественному ГХ-МС анализу жирных кислот в стеклянную пробирку для центрифугирования вместимостью 15 мл взвешивали по 50 мг каждого образца. Прибавляли по 10 мкл раствора внутреннего стандарта — пальмитиновой кислоты-d<sub>31</sub> с концентрацией 10 мкг/мл. Затем раствор метилового эфира пальмитиновой кислоты-d<sub>31</sub> с концентрацией 10 мкг/мл. К полученному раствору прибавляли 1 мл 0.4 М раствора гидроксида натрия в метаноле. Полученную смесь перемешивали на шейкере в течение 10 мин. Добавляли 2 мл гексана и перемешивали смесь еще 10 мин. Разделение фаз проводили центрифугированием в течение 15 мин при скорости вращения

ротора 1500 об/мин. После центрифугирования верхний слой пробы, содержащий ЭЖС, переносили в пробирки Эппендорф, упаривали раствор в токе азота, перерастворяли в 500 мкл гексана и анализировали методом ГХ-МС. В оставшийся нижний слой, содержащий свободные жирные кислоты, добавляли 3 мл фосфатного буфера с рН 8, выдерживали пробу в ультразвуковой ванне в течение 5 мин, затем добавляли 200 мкл водного раствора гидроксида тетрабутиламония — катализатора межфазного переноса, 100 мкл иодметана и 3 мл дихлорметана. Полученную смесь тщательно перемешивали в течение 10 мин., затем центрифугировали и отделяли верхний водный слой, а нижний, органический слой, выпаривали под током азота, пробу перерастворяли в 500 мкл гексана.

**Условия ГХ-МС анализа** при определении органических соединений в силилированных экстрактах из образцов прополиса и трутневых личинок [145]. Газохроматографическое разделение проводили на капиллярной кварцевой колонке HP-5ms и HP-Ultral в режиме программирования температуры от 70<sup>0</sup>С (5 мин) до 280<sup>0</sup>С со скоростью подъема температуры 10<sup>0</sup>С/мин, выдержка при 280<sup>0</sup>С (30 мин); температура испарителя хроматографа 250<sup>0</sup>С; газ-носитель гелий, расход газа-носителя через колонку 1,3 см<sup>3</sup>/мин. Температура интерфейса 280<sup>0</sup>С, источника ионов — 200<sup>0</sup>С. Объем вводимой пробы 0,001 см<sup>3</sup> в режиме деления потока 1:10. Использовался газовый хромато-масс спектрометр GCMS-QP2010 (Shimadzu, Япония) и газовый тандемный хромато-масс-спектрометр GCMS Triple Quad 7000 (Agilent, США).

**Условия проведения исследования** экстрактов из нативных трутневых личинок и прополиса проб для идентификации стероидов на тандемном газовом хромато-масс-спектрометре: газохроматографическое разделение проводили на капиллярной колонке HP-Ultra 1 в режиме программирования температуры от 190<sup>0</sup>С (1 мин) до 250<sup>0</sup>С со скоростью подъема температуры 5<sup>0</sup>С/мин, далее подъем температуры до 290<sup>0</sup>С со скоростью 15<sup>0</sup>С/мин, выдержка при 220<sup>0</sup>С (10 мин); температура испарителя хроматографа 250<sup>0</sup>С; режим работы инжектора — split 1:10; скорость газ-носителя гелия через колонку 1 см<sup>3</sup>/мин. Температура интерфейса — 260<sup>0</sup>С, источника ионов — 200<sup>0</sup>С.

**Масс-спектрометрический анализ:** энергия ионизирующих электронов 70 эВ, температура ионного источника 200<sup>0</sup>С, режим MRM.

**Исследование полифенольных компонентов прополиса.** Анализ проводился методом ВЭЖХ-МС/МС [145]. Разделение анализируемой смеси осуществляли на хроматографической колонке жидкостного хроматографа с последующим детектированием разделенных компонентов детектором, настроенным на регистрацию характеристичных ионов. Идентификацию проводили по точным масс-фрагментам  $m/z$ , соответствующим  $[M+H^+]$  и  $[M-H^+]$ . Ошибка измерения точной массы и элементного состава иона (отличие измеренной массы от расчетной) составляет менее 5 ppm, что позволяет считать проведенную идентификацию достоверной. Критерием надежной идентификации также является детектирование сигнала с соотношением сигн/шум не менее 10:1. Использовался высокоэффективный жидкостный хромато-масс-спектрометр высокого разрешения Q Exaktiv (Thermo Scientific, США).

Условия ВЭЖХ-МС/МС анализа:

— колонка – Zorbax SB-C8 длиной 15 см, внутренним диаметром 4,6 мм, с размером частиц 1,8 мкм;

— скорость потока элюента – 0,400 мл/мин;

— температура термостата колонки – 35<sup>0</sup>С;

— температура термостата для проб – 5<sup>0</sup>С;

— объем вводимой пробы – 5,0 мкл;

— время анализа – 50 мин;

— подвижная фаза: компонент А – 0,1% раствор муравьиной кислоты в воде для ВЭЖХ и компонент В – ацетонитрил для градиентной ВЭЖХ;

— способ ионизации – электростатическое распыление при атмосферном давлении (электроспрей);

— режим сканирования 80–800  $m/z$  в отрицательной и положительной полярности.

Режим работы источника ионизации – HESI;

— поток газа-распылителя – 60 отн. ед.;

- поток вспомогательного газа – 20 отн. ед.;
- напряжение на распылителе – 3,0 кВ;
- температура проводящего капилляра – 380<sup>0</sup>С;
- температура распылителя – 250<sup>0</sup>С.

**Идентификация химических компонентов в образцах трутневого расплода в сравнении с маточным молочком.** Идентифицированный состав нативных образцов трутневого расплода, его гомогената и лифиолизированных порошков приведен в Табл. 5-7. Идентификация проводилась по библиотечным данным их метилсилильных производных. В отсутствие стандартов количественное содержание отдельных компонентов в пробе проводили методом внутренней нормализации по площадям пиков. В таблицах приведены времена удерживания триметилсилильных производных компонентов, экспериментально рассчитанные индексы удерживания и индексы удерживания, указанные в литературных источниках и электронных базах данных. Для уточнения индексов удерживания использовался сайт Американского института стандартов (NIST) [<http://webbook.nist.gov>], на котором приведены наиболее точные современные сведения об индексах удерживания соединений с описанием экспериментальных условий. Исполнители приведенного в настоящей главе исследования [145], сверяли полученные данные с индексами удерживания, приведенными в работах [146–150]. Авторы этих публикаций провели большую работу по хроматографическому изучению природных композиций, в частности, продуктов пчеловодства, и установили индексы удерживания для значительного количества химических веществ различных классов химических соединений. Индексы, определенные в настоящем эксперименте, для многих соединений практически полностью совпадают с индексами, приведенными в цитированных работах, что дополнительно обеспечивает высокую достоверность идентификации. В тех случаях, когда индекс удерживания не совпадал с литературными данными, но при этом индекс совпадения (SI) экспериментально полученного масс-спектра и масс-спектра, из электронной базы данных был выше 80 и найденное соединение не противоречило природе исследуемого образца, это со-

единение вносилось в таблицу, но эти данные должны быть перепроверены, что возможно только при наличии стандартных веществ.

Во всех образцах трутневых личинок были идентифицированы:

— аминокислоты: аланин, глицин, метилглицин, норвалин, лейцин, изолейцин, пролин, серин, треонин, аспаргиновая кислота, метионин, оксопролин, гидроксипролин, фенилаланин, тирозин, глутамин, триптофан;

— моно-, ди- и гидрокси карбоновые кислоты — молочная, янтарная (сукциновая), яблочная, 3-гидроксипропионовая кислота, 3-гидроксипропионовая, фумаровая, 3,4-дигидроксипропионовая, декановая, 2-гидрокси-2-метилбутандиовая, 2,3,4-тригидроксипропионовая, тригидроксипропионовая, додекановая, гидроксиглутаровая, миристиновая, 3-гидроксиадипиновая, 3,4,5-тригидроксипентановая, 9-гексадеценовая, гексадеценовая, гептадеценовая, октадеценовая, октадеценовая, арахидоновая;

— бензойная, аминакаприловая, аминооктановая, глутаминовая, аминадипиновая кислоты.

Идентифицированы также полиатомные спирты, углеводы – моно- и дисахариды. В Табл. 5 эти соединения указаны как представители отдельных классов соединений, т.к. их масс-спектры очень похожи между собой и в отсутствие стандартов невозможно указать конкретно название того или иного полиатомного спирта или углевода. Кроме того, углеводы имеют огромное количество изомеров, масс-спектры которых практически неразличимы. Так, например, инозитол имеет восемь изомеров.

В пробе порошка трутневых личинок идентифицированы три стероидных соединения. Ситостерол и 25-гидрокси-24-метилхолестерол (№№ 161 и 160, Табл. 5) идентифицируются с достаточной степенью надежности (SI 80 и 90, соответственно). Третье соединение (№ 163) по масс-спектру очень похоже на стероид, но в базе данных не удается подобрать масс-спектр, который бы соответствовал экспериментально полученному.

Таблица 5.

**Соединения, идентифицированные в силилированном экстракте  
из лиофилизированного гомогената трутневых личинок [145]**

SI — % совпадения

№ п/п	Время удерж., мин	Содержание, определенное методом внутренней нормализации, %	Идентифицированное соединение	Индекс удерж. RI эксп	Индекс удерж. RI библ	SI
1	6.334	0.07	Этиленгликоль	998!	788	95
2	6,759	0.31	1,2-Пропиленгликоль	1012	824	94
3	7.375	0.34	2-метил- 4-кетопентан-2-ол	1038	965	98
4	7.947	0.01	1-Циклогексен-1-ол	1060	965	98
5	8.206	0.79	Молочная кислота	1073	1071	98
6	9.094	1.31	<b>L – Аланин</b>	1111	1115	96
7	9.321	0.27	2-Пиперидинкарбоновая кислота (Пипеколиновая, никотиновая)	1126	1302	88
8	9.423	0.68	<b>Глицин</b>	1129	1128	92
9	9.741	0.16	<b>N-метилглицин (Саркозин)</b>	1145	1148	97
10	9.791	0.06	<b>l-Пролин</b> этиловый эфир	1151	1172	80
11	10.218	0.04	3-Гидроксипропионовая кислота	1153	1071	91
12	10.432	0.05	2-Метил-3-гидроксипропионовая кислота (3-Гидроксипропановая)	1169	979	91
13	10.432	0.05	l-2-Аминобутановая кислота	1181	1137	91
14	10.732	0.70	<b>β- Аланин</b>	1196	1194	96
15	10.902	0.17	2-Пиперидинкарбоновая кислота (Пипеколиновая)	1210	1302	80
16	10.996	0.12	Производное фосфорной кислоты	1216		
17	11.067	0.05	4-Метил-2-пентен-2,4-диол	1221	1086	80
18	11.209	0.69	<b>L-Норвалин</b>	1225	1260	95
19	11.62	0.00	Бензойная кислота	1256	1250	94
20	11.667	0.03	Мочевина	1225	1254	95
21	12.136	0.33	<b>L-Лейцин</b>	1286	1284	95
22	12.242	3.14		1293	1291	90

№ п/п	Время удерж., мин	Содержание, определенное методом внутренней нормализации, %	Идентифицированное соединение	Индекс удерж. RI эксп	Индекс удерж. RI библи	SI
23	12.263	6.54	Глицерин	1298	1294	90
24	12.376	0.11	m/z 126 производное пиперидина	1305		
25	12.4	0.05	m/z 126 изомер пика 24	1307		
26	12.5	0.93	<b>L-Изолейцин</b>	1309	1309	80
27	12.525	2.33	<b>L-Пролин</b> (диТМС эфир)	1311	1300	90
28	12.729	0.52	Янтарная кислота (сукциновая)	1324	1320	97
29	13.137	0.03	Урацил	1350	1351	83
30	13.201	0.02	Фумаровая кислота	1361	1357	91
31	13.47	0.71	N,N,N',N'- тетрааллилдиаминометан m/z 100	1374	1372	81
32	13.508	0.28	<b>Серин</b>	1374	1378	97
33	13.665	0.05	2(3H)-Фуранон, дигидро-3,4-дигидрокси-	1378	1313	91
34	13.768	0.05	D,L-Аланин + 2-Аминокаприловая кислота	1396		
35	13.893	0.52	<b>L-Треонин</b> (2-амино-3-гидроксибутановая кислота)	1400	1406	98
36	14.057	0.01	2-Третбутил-6-метилфенол	1416	1418	83
37	14.134	0.02	Треитол	1419	1427	81
38	14.181	0.02	Тиодигликоль	1425	1378	85
39	14.334	0.06	Гидроксигексеновая кислота	1436	1482	80
40	14.37	0.01	<b>β-Аланин</b> (триТМС эфир)	1437	1161	86
41	14.428	0.01	Этиловый эфир фосфорной кислоты	1439		81
42	14.493	0.00	3,4- Дигидроксибутановая кислота	1448	1298	90
43	14.681	0.01	Декановая кислота	1459	1391	92
44	14.734	0.01	<b>L-Аспаргиновая кислота</b>	1467	1536	70
45	14.967	0.04	Неидентифицированное соединение m/z 131	1483		
46	14.975	0.04	Неидентифицированное соединение m/z 42, 58, 71, 158	1485		

№ п/п	Время удерж., мин	Содержание, определенное методом внутренней нормализации, %	Идентифицированное соединение	Индекс удерж. RI эксп	Индекс удерж. RI библ	SI
47	15.03	0.00	2-гидрокси- 2-метилбутандиовая кислота	1478	1381	78
48	15.159	0.01	<b>1-метил-L-гистидин</b>	1498		70
49	15.241	0.24	<b>Яблочная кислота</b>	1500	1513	95
50	15.333	0.10	Яблочная кислота (изомер)	1503	1510	97
51	15.465	0.08	Треитол	1519	1530*	95
52	15.57	0.03	Эритритол	1527	1540	93
53	15.588	0.12	<b>L-Метионин</b>	1529	1487	94
54	15.636	0.30	<b>Оксопролин</b> (Пироглютамин-овая кислота)	1533	1527	92
55	15.715	0.15	<b>Гидроксипролин</b>	1535	1543	77
56	16.023	0.04	2,3,4-тригидроксибутановая кислота (эритроновая)	1564	1579	83
57	16.231	0.05	Тригидроксибутановая кислота (треоновая)	1581	1598	94
58	16.303	0.10	Гидроксиглутаровая кислота (2-гидроксипентадиовая кислота)	1587	1600	95
59	16.372	0.07	2-Аминооктановая кислота	1592	1535	80
60	16.591	0.02	m/z 211, 283	1595		
61	16.608	0.00	5-Гидрокси-2-пиперидиновая кислота	1615		70
62	16.842	1.09	Глутаминовая кислота	1633	1612	90
63	16.916	0.14	Фенилаланин (диТМС эфир)	1638	1636	96
64	16.965	0.21	m/z 73,96, 124. 172, 200, 214, 316	1647		
65	17.083	0.10	Додекановая кислота	1653	1590	96
66	17.108	0.01	Полиатомный спирт (Рибитол)	1669	1748	81
67	17.317	0.03	m/z 380	1672		
68	17.356	0.02	3,4,5-Тригидроксипентановая кислота	1676	1554	85
69	17.456	0.04	L-Аспарагин	1685	1691	96
70	17.483	0.03	m/z 70, 85, 112,			
71	17.557	0.03	3-Гидроксиадипиновая кислота	1696	1689	91

№ п/п	Время удерж., мин	Содержание, определенное методом внутренней нормализации, %	Идентифицированное соединение	Индекс удерж. RI эксп	Индекс удерж. RI библи	SI
72	17.692	0.01	Полиатомный спирт (Арабинитол)	1709	1748	85
73	17.732	0.03	m/z 73, 75, 156, 173	1712		
74	17.95	0.02	m/z 217, 244, 260,	1731		
75	17.967	0.00	$\alpha$ - Аминоадипиновая кислота	1733		75
76	18.012	0.03	Полиатомный спирт (ксилитол)	1735	1746	95
77	18.148	0.03	Полиатомный спирт (арабинитол)	1739	1745	94
78	18.192	0.07	Глицеролфосфат	1749		90
79	18.204	0.11	Полиатомный спирт (рибитол)	1751	1746	91
80	18.27	0.02	Неидентифицированное соединение m/z 73, 84, 124, 207, 242	1757		
81	18.349	0.06	Неидентифицированное соединение m/z 73.105, 135, 255, 270	1761		
82	18.416	0.01	m/z 73, 96, 124, 191, 221, 286	1770		
83	18.487	0.03	Арабиновой кислоты гамма-лактон	1778	1662	84
84	18.575	1.42	Глицеролфосфат	1787	1799	91
85	18.591	0.41	Глютамин	1788	1845	90
86	18.665	0.01	Полигидроксикарбоновая кислота (Рибоновая)	1794	1838	80
87	18.757	0.04	D-Глюцитол, 6-деокси-	1804	1789	93
88	18.811	0.14	Неидентифицированное соединение m/z 73, 75, 83, 97, 156, 200, 213, 273, 315	1810		
89	18.873	0.01	Метилманнопиранозид	1814		81
90	18.961	0.27	Метилгалактофуранозид	1823	1832	87
91	19.081	0.68	Сорбофураноза	1837	1832	80
92	19.166	1.27	Фруктофураноза	1841	1846	86

№ п/п	Время удерж., мин	Содержание, определенное методом внутренней нормализации, %	Идентифицированное соединение	Индекс удерж. RI эксп	Индекс удерж. RI библи	SI
93	19.248	1.38	Тетрадекановая кислота (Миристиновая)	1850	1788	94
94	19.307	0.14	Углевод (Фруктофураноза)	1856	1854	80
95	19.426	0.55	Глюкофуранозид	1868	1889	93
96	19.489	2.08	Глюкопиранозид	1874	1899	87
97	19.721	0.17	Инозитол (изомер)	1900	1990	85
98	19.75	0.17	<b>Тирозин</b>	1901	1893	95
99	19.892	0.12	Глюконовой кислоты гамма-лактон	1914	1927	89
100	20.025	4.76	Углевод (Галактоза)	1950	1970	95
101	20.084	0.04	Полиатомный спирт (арабинитол)	1951	1746	90
102	20.108	0.16	Углевод (Глюкопираноза)	1935	1930	94
103	20.19	0.01	Полиатомный спирт (арабинитол)	1945		91
104	20.241	0.17	Полиатомный спирт (ксилитол)	1951		90
105	20.267	0.01	m/z 305	1952		
106	20.328	1.57	Полиатомный спирт (галактитол)	1958		85
107	20.422	0.30	Глюцитол (изомер)	1968	1982	94
108	20.502	2.05	Глюцитол (изомер)	1974	1982	92
109	20.601	0.07	N-неопентилокси -карбонил l-норвалина пентановый эфир	1986	1897	78
110	20.651	0.02	Инозитол (изомер)	1991	1992	90
111	20.759	0.28	Углевод (Галактофураноза)	1998	1991	90
112	20.899	5.54	Углевод (Глюкопираноза)	2011	1970	97
113	20.966	0.17	Углевод (Галактофураноза)	2020	1991	90
114	21.028	0.16	Инозитол (изомер)	2023	2000	80
115	21.092	0.16	9-Гексадеценовая кислота	2028	1995	95
116	21.159	0.66	Углевод (Галактофураноза)	2037	1991	87
117	21.271	8.11	Глюконовая кислота	2042	2044	95

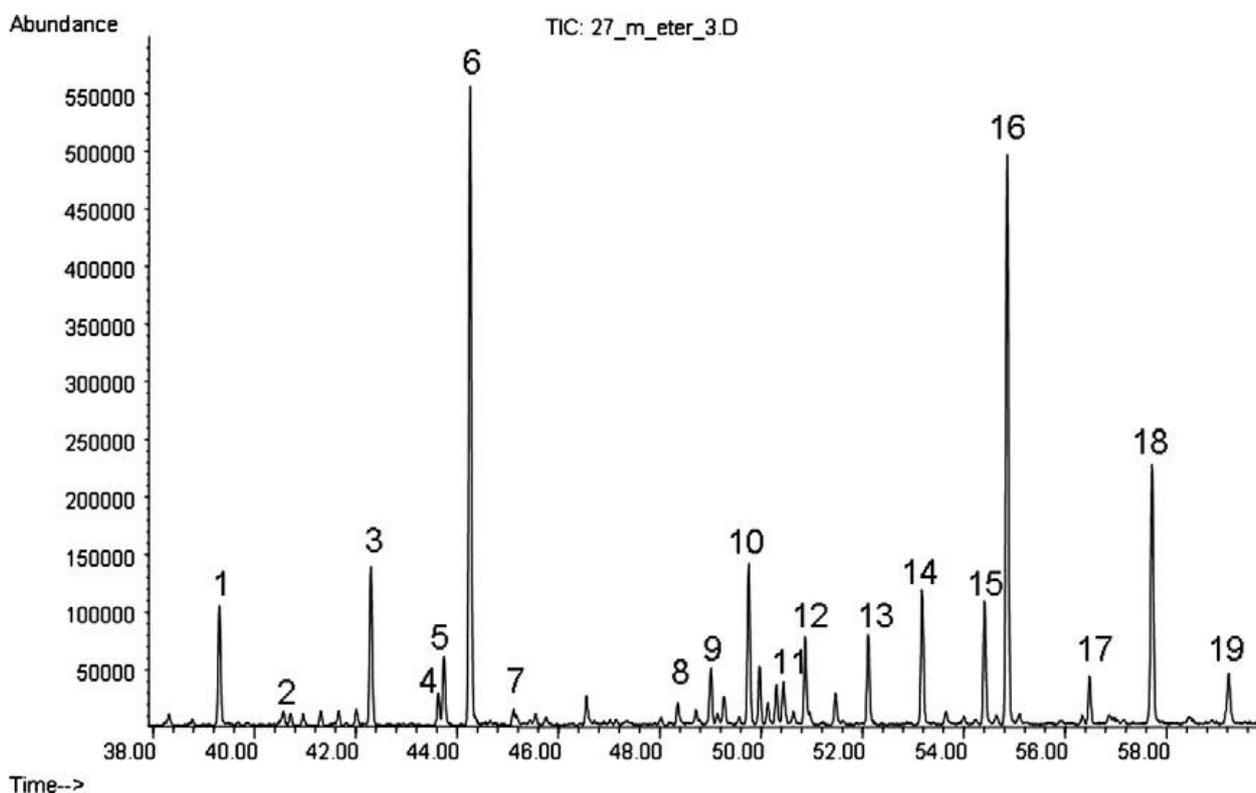
№ п/п	Время удерж., мин	Содержание, определенное методом внутренней нормализации, %	Идентифицированное соединение	Индекс удерж. RI эксп	Индекс удерж. RI библ	SI
118	21.473	0.01	Гексадекановая кислота	2055	2050	95
119	21.578	0.02	Кетоглюконовая кислота (изомер)	2097	2073	85
120	21.634	0.03	Углевод (Галактофураноза)	2105	1991	85
121	21.773	0.03	Углевод	2112	2295	89
122	21.961	0.56	Инозитол (изомер)	2133	2129	90
123	21.997	0.29	Кетоглюконовая кислота (изомер)	2162	2073	85
124	22.125	0.02	Гептадекановая кислота	2152	2095	90
125	22.218	0.33	Углевод (фруктоза)	2162	2073	85
126	22.499	0.12	Олеиновой кислоты этиловый эфир	2176	2185	95
127	22.733	0.46	Углевод (фруктоза)	2197		
128	22.838	8.29	9-октадеценная кислота) + <b>триптофан</b> , по содержанию примерно 0,15% (RI библ 2257)	2232	2222	92
129	22.95	0.12	Октадекановая кислота (Стеариновая)	2252	2251	94
130	23.028	3.23	Углевод (фруктоза)	2258		80
131	23.129	0.17	Углевод	2268		
132	23.271	0.06	Неидентифицированное соединение m/z 73, 376, 414	2283		
133	23.414	0.20	Кетоглюконовая кислота (изомер)	2278		
134	23.464	0.12	2-кето-сахарид	2285		
135	23.815	0.10	Кетоглюконовая кислота (изомер)	2285		
136	24.28	0.09	13-Дигидроксипимариковая кислота с метиловым эфиром	2399		
137	24.403	0.48	Дегидроабиетиновая кислота	2411	2380	84
138	24.588	0.22	Уридин	2431	2463	91
139	24.700	0,08	Арахидиновая кислота	2448	2446	98

№ п/п	Время удерж., мин	Содержание, определенное методом внутренней нормализации, %	Идентифицированное соединение	Индекс удерж. RI эксп	Индекс удерж. RI библи	SI
140	24.842	0.27	4,5-дигидрокси-2,3,7,8-тетраметоксифлавонон + m/z 402	2466		
141	25.466	0.88	ТМС-пик от БСТФА			
142	25.906	0.16	Моноглицерид пальмитиновой кислоты	2564	2578	85
143	25.961	0.29	Инозин	2603	2732	91
144	26.017	0.33	Дисахарид	2607		
145	26.383	0.46	Дисахарид	2648		
146	26.448	3.58	Дисахарид	2655		
147	26.699	0.21	Дисахарид	2677		
148	26.873	1.13	Дисахарид	2698		
149	27.096	0.18	Моноглицерид олеиновой кислоты	2746	2788	91
150	27.348	0.94	Дисахарид	2752		
151	27.492	1.14	Дисахарид	2761		
152	27.578	5.90	Дисахарид	2765		
153	27.774	8.01	Дисахарид	2786		
154	27.877	1.22	Дисахарид	2797	2791*	78
155	28.033	0.00	Моноглицерид олеиновой кислоты	2812		90
156	29.142	0.08	Дисахарид (мелибоза)	2922		95
157	29.653	0.20	Дисахарид (мелибоза)	2976		95
158	31.983	0.01	Углеводород C <sub>32</sub>	3177		
159	32.0	0.01	C <sub>32</sub> -C <sub>33</sub>	3178		
160	34.907	0.15	25-гидрокси-24-метилхолестерол	3424	3247	80
161	37.275	0.11	Ситостерол	3624	3290	91
162	37.753	0.09	Стерол ?	3665		
163	40.666	0.09	Дисахарид	3911		
164	41.084	0.33	Дисахарид	4019		
165	41.946	0.60	Дисахарид	4200		
166	44.087	0.37	Дисахарид	4402		

Состав экстракта из порошка трутневых личинок и гомогената трутневого расплода, полученных из различных регионов России, во многом соответствовал друг другу. При этом в ряде проб не идентифицированы соединения, заявленные в описании на конкретный торговый продукт: витамины (кроме никотиновой кислоты), половые гормоны, желчные кислоты и гидроксидецеиновые кислоты.

Для поиска 10-гидрокси-2-децеиновой, 10-гидроксидекаиновой, 3,10-дигидрокси-декаиновой, 8-гидроксиоктановой, 2-децен-1,10-дионой и 9-гидрокси-2-децеиновой кислот были использованы данные по масс-фрагментам, приведенные в работе [147]. В статье приведены экспериментально полученные индексы удерживания и масс-спектры для 35 кислот, которые авторы определили в экстрактах из маточного молочка. В статье также указано, что наибольшее число непредельных и гидроксикислот было определено при экстракции из маточного молочка диэтиловым эфиром, поэтому дополнительно был приготовлен экстракт диэтиловым эфиром из лиофилизированного гомогената трутневого расплода. Используя характерные масс-фрагменты и индексы удерживания, приведенные в статье, была проведена попытка идентификации этих соединений. Однако определить указанные децеиновые кислоты не удалось.

ГХ-МС анализ маточного молочка, проведенного ранее [145], убедительным образом показал наличие в нём децеиновых кислот (Табл. 6). Эти данные согласуются с работами В.А. Исидорова с сотр. [151]. Для иллюстрации, на Рис. 1 приведена хроматограмма метилсилильных производных, полученная в идентичных условиях.



**Рис. 1** Часть хроматограммы карбоновых кислот маточного молочка [151].

- (1).Salicylic acid (салициловая кислота),
- (2) 7-hydroxyoctanoic acid (7-гидрооксооктановая кислота),
- (3)  $\beta$ -phenyllactic acid ( $\beta$ -фенилактовая кислота),
- (4) 8-hydroxyoctanoic acid (8-гидроксиоктановая кислота),
- (5) 4-hydroxybenzoic acid (4- гидроксibenзойная кислота),
- (6) 4-hydroxybenzeneacetic acid (4-гидроксibenзолуксусная кислота),
- (7) 3-hydroxydodecanoic acid (3-гидроксидекановая кислота),
- (8) 2-octene-1,8-dioic acid (2-октен-1,8-дикарбоновая кислота),
- (9) 3,4-dihydroxyphenylethanol (3,4- дигидроксифенилэтанол),
- (10) homovanillic acid (гомованиловая кислота),
- (11) 10-hydroxydodecanoic acid (10- гидроксидекановая кислота),
- (12) protocatechuic acid (протокатехиновая кислота),
- (13) 10-hydroxy-2-decenoic acid (10-HDA) (10-гидроксо-2-деценная кислота),
- (14) sebacic acid (себациновая кислота),
- (15) p-coumaric acid (п-кумариновая кислота),
- (16) 2-decene-1,10-dioic acid (2-децен-1,10- дикарбоновая кислота),
- (17) 3,10-dihydroxydodecanoic acid (3,10-дигидроксидеценная кислота),
- (18) hexadecanoic acid (гексадекановая кислота),
- (19) ferulic acid (феруловая кислота).

**Соединения, идентифицированные  
в пробе маточного молочка [145]**

№ п/п	Время удерж., мин.	Идентифицированное соединение
<b>1</b>	11.733	Молочная кислота
<b>2</b>	12.696	2-гидроксиизокапроновая кислота
<b>3</b>	12.98	Октановая(каприловая) кислота
<b>4</b>	13.047	Глицерин
<b>5</b>	13.142	Фосфорная кислота
<b>6</b>	13.459	Бутандиовая кислота
<b>7</b>	13.902	Нонановая кислота (изомер)
<b>8</b>	13.997	Пиррол-2-карбоновая кислота
<b>9</b>	14.374	Дигидроксибензол
<b>10</b>	14.77	Декановая кислот
<b>11</b>	14.909	3-гидроксиоктановая
<b>12</b>	15.284	4-гидроксибензойная кислота
<b>13</b>	15.529	7-Гидроксиоктановая кислота
<b>14</b>	15.903	m/z 73, 117, 147, 230
<b>15</b>	16.143	Гептандиовая кислоты
<b>16</b>	16.399	3-Гидроксикаприловая кислота 3-Гидроксидекановаякислота
<b>17</b>	16.601	Нонановая кислота (изомер)
<b>18</b>	16.756	4-Метилгептандиовая кислота
<b>19</b>	17.079	9-Гидроксидекановая кислота
<b>20</b>	17.592	1-Метилундеканол
<b>21</b>	17.718	Гидроксидеценная кислота
<b>22</b>	18.352	m/z 73, 81, 147, 225, 315
<b>23</b>	18.527	Декандиовая кислота
<b>24</b>	18.641	Неидентифицированное соединение
<b>25</b>	18.735	m/z 73, 117, 217
<b>26</b>	18.897	<b>4-децен-1,10-диовая кислота</b>

№ п/п	Время удерж., мин.	Идентифицированное соединение
27	19.131	3-Гидроксидодекановая кислота
28	19.219	2-Гидроксидекандиовая кислота
29	19.297	1,11-Ундекандиовая кислота (изомер)
30	19.419	Пантотеновая кислота
31	19.594	3-Метил-2-пентендиовая кислота
32	19.711	2,3-Дигидрокситетрадекановой кислоты пропиловый эфир
33	20.039	Додекандиовая кислота
34	20.093	m/z 73, 117, 147, 233, 305, 343, 433
35	20.226	m/z 73, 147, 280, 331, 359, 433
36	20.373	Гидроксидекановая кислота
37	20.4	m/z 331
38	20.56	Додецен-2-диовая кислота (изомер)
39	20.788	3-Гидроксистеариновая кислота
40	20.911	m/z 73, 117, 243, 281, 329, 355
41	20.958	m/z 345
42	21.353	m/z 73, 103, 133, 151, 243, 314
43	21.526	2,3-Дигидрокситетрадекановой кислоты пропиловый эфир
44	21.659	Стеариновая кислота
45	22.162	3-Гидроксидодекандиовая кислота
46	22.602	Додекандиовая кислота
47	22.846	73, 147, 192, 433
48	23.054	Неидентифицированное соединение
49	23.123	Моноглицерид Гидроксидекановой кислоты
50	23.347	m/z 73, 117, 147, 309, 357, 400, 459
51	25.095	m/z 73, 117, 147, 203, 305, 357, 399, 489
52	26.671	Сахароза
53	34.885	Тетракозановая кислота
54	37.424	Тетраконтан

Учитывая, что в процессе переработки или хранения трутневых личинок (гомогената, лиофилизата) может происходить качественное и количественное изменение их химического состава, были проведены сравнительные испытания различных проб, полученных из разных регионов и подготовленных различными способами. В Табл. 7 приведены данные ГХ-МС анализа торгового продукта (лиофилизата), приготовленного из личинок трутней (Брянская область, 2014 г.) и свежеприготовленного гомогената трутневого расплода (Пермская область, 2016 г.). В таблице указаны экспериментальные и библиотечные индексы удерживания, а также данные по оценке содержания отдельных компонентов в пробах методом внутренней нормализации. Как видно, качественный и количественный состав исследованных образцов, достаточно близок. Деценовые кислоты в значимых концентрациях, как и в других исследованных пробах, обнаружены не были. Очевидно, биологическая активность препаратов трутневого расплода объясняется уникальным набором карбоновых кислот, аминокислот, углеводов, стеролов, витаминов, неорганических веществ и других неидентифицированных соединений, наличие и свойства которых еще предстоит определить.

Следует, также, отметить, что быстрые изменения в химическом составе наблюдается и при сборе и хранении проб маточного молочка. В работе [147] отмечено, что при хранении маточного молочка при комнатной температуре в течение полугода в нём наблюдалось двукратное уменьшение содержания фенолов и увеличение относительного содержания летучих кислот с 2-4 атомами углерода и альдегидов с 5 атомами углерода.

**Данные состава экстракта трутневых личинок (Брянская обл. № 1)  
и гомогената трутневого расплода (Пермская обл. № 2) [145]**

№ п/п	Время удерж., мин	Идентифицированное соединение	Содержание компонента, определенное методом внутренней нормализации, %		Индекс удерж. RI эксп.	Индекс удерж. RI библи.	SI
			Экстракт № 1	Экстракт № 2			
1	6.227	3-Метил, 1 -этилбензол	0.02		992!	1006	97
2	6.334	Этиленгликоль	0.02	0.07	998!	788	95
3	6.596	1,2,4-триметилбензол	0.05		1033	1006	97
4	6.898	Циклогексанол		0.06	1018	965	98
5	7.39	Этаноламин	0,1	0.31	1042	911	98
6	7,53	2,3-Бутандиол		0,34	1044		95
7	7.621	m/z 73. 147, 262		0.34	1047		
8	7.682	Карбаминовая кислота	0.03		1050	962	74
9	7.947	1-Циклогексен-1-ол	0.02	<0,01	1060	965	98
10	8.206	Молочная кислота	0.31	0.79	1073	-896	98
11	8,54	Гликолевая кислота	0,02		1086	888	95
12	8,69	L-Валин	0,02		1092	1009	95
13	9.094	L-Аланин	1,17	1.31	1111	1038	96
14	9.321	Пипеколиновая кислота (пиперидинкарбоновая)		0.27	1126	1302	88
15	9.423	Глицин	1.44	0.68	1129	1002	92
16	9.536	Неидентифицированное соединение		0.04			
17	9.65	2-Пропанон-1,3-диол	0,01		1140	1024	84
18	9.741	N-метилглицин Саркозин	0,14	0.16	1145	952	97
19	9.791	l-Пролин		0.06	1151	1172	80
20	9,89	3-Гидроксипропионовая	0,03		1153	979	91
21	10.218	2-Метил-3-гидроксипропионовая кислота (3-Гидроксипропановая)	0,02	0.04	1169	979	91
22	10,31	Циклогексанамин	0,01		1175	1088	71

№ п/п	Время удерж., мин	Идентифицированное соединение	Содержание компонента, определенное методом внутренней нормализации, %		Индекс удерж. RI эксп.	Индекс удерж. RI библи.	SI
			Экстракт № 1	Экстракт № 2			
23	10,37	l-Пролин	0,12		1178	1162	98
24	10.432	l-2-Аминобутановая кислота	0,05	0.05	1181	1137	91
25	10,53	Бутан-2,2,4-триол	0,05		1186	1142	80
26	10,64	Бицикло[4.2.0]окта-3,7-диен-октадиен-7,8-дигидрокси	0,16		1192	1374	73
27	10.732	.beta.-Аланин	0,46	0.7	1196	1102	96
28	10,79	Тартроновая кислота	>0.01		1199	1290	57
29	10.8	Неразделенные пики	0,03		1200		
30	10.902	2-Пиперидинкарбоновая кислота (Пипеколиновая)		0.17	1210	1302	80
31	10.996	Неидентифицированное соединение		0.12			
32	11.067	4-Метил-2-пентен-2,4-диол		0.05	1221	1086	80
33	11.12	L-Норвалин	0,86	0.69	1226	1236	95
32	11.62	Бензойная кислота		>0.01	1256	1250	94
33	11.667	Мочевина	0.15	0.03	1225	1260	95
34	11.88	Октановая кислота	0.01		1270	1192	80
35	12.15	<b>L-Лейцин</b>	0.57	0.33	1286	1272	95
36	12.242	Фосфорная кислота	5.34	3.14	1293		90
37	12,29	3-Уреидопропионовой кислоты метиловый эфир	0,11		1297	1293	80
38	12.263	Глицерин		6.54	1298	1294	90
39	12,347	Никотиновая кислота	0,04		1301	1163	86
40	12.376	m/z 126 производное пиперидина		0.16			
41	12.5	L-Изолецин	0,07	0.93	1307	1272	80
42	12.525	L-Пролин	3,4	2.33	1311	1258	90
43	12.729	Сукциновая кислота	0,44	0.52	1324	1170	97

№ п/п	Время удерж., мин	Идентифицированное соединение	Содержание компонента, определенное методом внутренней нормализации, %		Индекс удерж. RI эксп.	Индекс удерж. RI библи.	SI
			Экстракт № 1	Экстракт № 2			
44	12,86	Дигидроксиэритропентановая кислота	0,01		1334	1328	80
45	12,98	2-Пиперидинкарбоновая кислота	0,01		1342	1378	92
46	13,05	2,3-Дигидроксипропионовая кислота	0,07		1347	1199	96
47	13.137	Урацил	0,03	0.03	1350	1284	83
48	13.201	Фумаровая кислота	0,02	0.02	1361	1284	91
49	13,26	2,3-Дигидрокси бутановая (Винная кислота)	0,01		1361	1234	91
50	13.47	N,N,N,N- тетрааллилдиаминометан m/z 100		0.71	1374	1372	81
51	13.508	Серин	0,38	0.28	1374	1322	97
52	13.768	D,L-Аланин + 2-Аминокаприловая кислота		0.15	1400		
53	13.893	L-Треонин (3-гидрокси-2-аминобутановая кислота)	0,58	0.52	1400	1357	98
54	14.057	2-Третбутил-6-метилфенол		0.01	1416	1418	83
55	14.134	2-метилбутан-1,2,4-триол		0.02	1419	1427	81
56	14.181	Тиодигликоль		0.02	1425	1378	85
57	14.198	2,3-Дигидроксибутановая кислота	>0.01		1425	1258	87
58	14.37	.beta.-Аланин (триТМС эфир)		0.01	1437	1161	86
59	14.428	Этиловый эфир фосфорной кислоты	0.09	0.01	1439		81
60	14.493	3,4-дигидроксибутановая кислота		>0.01	1448	1298	90
61	14.65	Декановая кислота	0,02	0.01	1459	1391	92

№ п/п	Время удерж., мин	Идентифицированное соединение	Содержание компонента, определенное методом внутренней нормализации, %		Индекс удерж. RI эксп.	Индекс удерж. RI библи.	SI
			Экстракт № 1	Экстракт № 2			
62	14.69	L-Гомосерин	0,04		<b>1432</b>	1421	90
63	14.734	L-Аспаргиновая кислота		0.01	1467	1536	70
64	14.967	Неидентифицированное соединение m/z 131		0.04	1483		
65	15,03	2-гидрокси- 2-метилбутандиовая кислота	0,02		1478	1381	78
66	15.1	Гидроксипролин	0,01	0.04	1482	1428	70
67	15.159	<b>1-метил-L-гистидин</b>		0.01	1498		70
68	15.241	Яблочная кислота	0,26	0.34	1503	1390	97
69	15.465	Треитол	0,08	0.08	1519	1427	95
70	15.57	Эритритол	0,02	0.03	<b>1527</b>	1427	93
71	15.588	L-Метионин	0,08	0.12	1529	1487	94
72	15.636	Оксопролин (Пироглутаминовая кислота)		0.3	1533	1466	92
73	15.85	Гидроксипролин	0,39	0.15	1535	1504	77
74	15,87	<b>Фенилаланин</b>	0,07		<b>1554</b>	1547	96
75	16.023	2,3,4-тригидроксибутановая кислота (Эритриновая)	0,19	0.04	<b>1564</b>	1518	83
76	16.231	Тетроновая кислота (тригидроксибутановая кислота, изомер)	0,1	0.05	<b>1581</b>	1518	94
77	16.303	Гидроксиглутаровая кислота (2-гидроксипентановая кислота)	0,15	0.1	1587	1489	95
78	16,34	<b>L-Валин</b>	0,05	0,04	1592	1600	82
79	16.372	2-Аминооктановая кислота		0.03	1592	1535	80
80	16,51	Аспарагин	0,05		1607	1582	84
81	16,55	Этиловый эфир фосфоновой кислоты	0,11		<b>1610</b>	*	71

№ п/п	Время удерж., мин	Идентифицированное соединение	Содержание компонента, определенное методом внутренней нормализации, %		Индекс удерж. RI эксп.	Индекс удерж. RI библи.	SI
			Экстракт № 1	Экстракт № 2			
82	16.608	5-Гидрокси-2-пиперидиновая кислота		0.02	1615	*	70
83	16,608	2-Метил-2-гидроксипентандиоиквая кислота (Кетоглутаровая)	0,06		1615	1535	75
84		3-Метил-3-16,6,5,8-гидрокси-пентандиоиквая кислота (3-Гидроксикетоглутаровая)	0,03		1619	1568	91
85	16,74	Орнитин	0,07		1625	1643	82
86	16.842	Глутаминовая кислота	2,03	1.09	1633	1612	90
87	16.9	DL-Фенилаланин	0,22	0.14	<b>1638</b>	1711	96
88	16.965	Неидентифицированное соединение m/z 73,96, 124, 172, 200, 214, 316		0.21	1647		
89	17,05	Додекановая кислота	0,17	0.1	1653	1590	96
90	17.108	Полиатомный спирт Рибитол	0,02	0.01	1669	1748	81
91	17.317	Неидентифицированное соединение m/z 380		0.03	1712		
92	17,35	Неидентифицированное соединение m/z 73, 100, 218	0,01		1731		
93	17.36	3,4,5-Тригидроксипентановая кислота	0,01	0.02	1676	1554	85
94	17.456	L-Аспарагин	0,09	0.04	<b>1685</b>	1745	96
95	17.483	Неидентифицированное соединение m/z 70, 85, 112.		0.03	1690		
96	17.557	3-Гидроксигадипиновая кислота		0.03	1696	1689	91

№ п/п	Время удерж., мин	Идентифицированное соединение	Содержание компонента, определенное методом внутренней нормализации, %		Индекс удерж. RI эксп.	Индекс удерж. RI библи.	SI
			Экстракт № 1	Экстракт № 2			
97	17.692	Полиатомный спирт (Арабинитол)		0.01	1709	1748	85
98	17,732	Неидентифицированное соединение m/z 73.75, 156, 173		0.03	1712		
99	17.8	Лизин	0,12		1718	1742	95
100	17.889	Полиатомный спирт (ксилитол)	0.02		1726	1748	80
101	17.94	Полиатомный спирт (арабинитол)		0.02	1731	1727	78
102	17.95	Неидентифицированное соединение m/z 217, 244, 260		0.02	1731		
103	17.967	$\alpha$ -Аминоадипиновая кислота		>0.01	1733		75
104	17.99	Полиатомный спирт (ксилитол)	0.03	0.02	1735	1746	95
105	18.025	Полиатомный спирт (арабинитол)	0.1	0.03	1739	1745	94
106	18.192	Глицеролфосфат	0.02	0.07	1749	*	90
107	18.204	Полиатомный спирт (рибитол)	0,1	0.11	1751	1746	91
108	18.223	Полиатомный спирт (ксилитол)	0,02		1757		
109	18.27	Полиатомный спирт (арабинитол)		0.02	1761		
110	18.416	Глицеролфосфат		0.01	1774	1729	50
111	18.487	Полиатомный спирт (рибитол)	0,09	0.03	1778	1662	84
112	18.575	Полиатомный спирт (ксилитол)		1.42	1787		91
113	18.591	<b>Глутамин</b>	0,33	0.41	1788	1845	90
114	18.665	Полигидроксикарбоновая кислота (Рибоновая)	15	0.01	1794	1838	80

№ п/п	Время удерж., мин	Идентифицированное соединение	Содержание компонента, определенное методом внутренней нормализации, %		Индекс удерж. RI эксп.	Индекс удерж. RI библи.	SI
			Экстракт № 1	Экстракт № 2			
115	18.714	Неидентифицированное соединение m/z 73, 128, 176, 264...	0,12	0.01	1799		
116	18.733	Полигидроксикарбоновая кислота (Рибоновая)	0.04		1803	1838	89
117	18.757	D-Глюцитол, 6-деокси-изомер		0.04	1805	1782	92
118	18.79	Полигидроксикарбоновая кислота (Рибоновая)	0.08		1806	1838	90
119	18.811	Неидентифицированное соединение m/z 73, 75, 83, 97, 156, 200, 213, 273, 315		0.14	1810		
120	18.873	Метилманнопиранозид	0,05	0.01	1814	*	81
121	18.961	Метилгалактофуранозид	0,49	0.27	1823	1882	87
122	18,98	Шикимовая кислота	0,1		1827	1904	90
123	19.081	Сорбофураноза	1,12	0.68	1837	1671	80
124	19.166	Фруктофураноза	0,75	1.27	1841	1982	86
125	19.248	Тетрадекановая кислота (Миристиновая)	1,56	1.38	1850	1788	94
126	19.307	Углевод (Фруктофураноза)	0,16	0.14	1856	1982	80
127	19.426	Глюкопиранозид	0,31	0.55	1868	2037	93
128	19,465	Инозитол		0,17	1867	2194	90
129	19.489	Глюкофуранозид	1,08	2.08	1874	1882	87
130	19.721	Инозитол (изомер)	0,09	0.17	1900	2194	85
131	19.75	<b>Тирозин</b>	0,64	0.17	1901	1845	95
132	19.892	Глюконовой кислоты, 1.5-лактон	0,41	0.12	1914	2028	89
133	19,93	Полиатомный спирт Галактитол	0,11	>0,01	1921	2066	85
134	19,97	Углевод (Глюкоза)	1,64	0.2	1925	2037	97

№ п/п	Время удерж., мин	Идентифицированное соединение	Содержание компонента, определенное методом внутренней нормализации, %		Индекс удерж. RI эксп.	Индекс удерж. RI библи.	SI
			Экстракт № 1	Экстракт № 2			
135	19,992	Лактон алтроновой кислоты (гекса-гидроксигексановой)	0,2	0,12	1927	1981	94
136	20.025	Углевод (Галактоза)	0.22	5.01	1950	1970	95
137	20.084	Полиатомный спирт (арабинитол)			1951	1746	90
138	20.108	Углевод (Глюкопираноза)	0.25	0.16	1935	2037	94
139	20.19	Полиатомный спирт (арабинитол)		0.01	1945	1746	91
140	20.241	Полиатомный спирт (ксилитол)		0.27	1951	1746	90
141	20.267	m/z 305	0.02	>0.01	1952		
142	20.32	Полиатомный спирт (галактитол)	0.12	1.57	1958	1746	85
143	20.33	Глюцитол (изомер)	0.36	-	1960	*	88
144	20.422	Глюцитол (изомер)	-	0.3	1968	2066	94
145	20.502	Полиатомный спирт (ксилитол)	0.07	2.05	1974	2066	92
146	20.547	Лактон манноновой кислоты	0.08		1982	1981	88
147	20.601	l-Норвалин, N-неопентил-оксикарбонил пентановый эфир		0.1	1986	1897	78
148	20.651	Инозитол (изомер)		0.02	1991	2194	90
149	20,663	Гексадекановая кислота этиловый эфир	0,01		1992	1978	93
150	20.759	Углевод (Галактофураноза)	1,08	0.16	1998	1991	90
151	20.899	Углевод (Глюкопираноза)	1,3	5.54	2011	1970	97
152	20,92	Углевод (Галактофураноза)	0,97	0,12	2020	1991	90
153	20.966	Инозитол (изомер)	0,12	0.17	2023	2194	80
154	21.028	9-Гексадеценная кислота	0,21	0.16	2028	1995	95

№ п/п	Время удерж., мин	Идентифицированное соединение	Содержание компонента, определенное методом внутренней нормализации, %		Индекс удерж. RI эксп.	Индекс удерж. RI библи.	SI
			Экстракт № 1	Экстракт № 2			
155	21.092	Углевод (Галактофураноза)	0,57	0.16	2037	1991	87
156	21.159	Глюконовая кислота	0,3	0.66	2042	2157	95
157	21.271	Гексадекановая кислота	8,31	8.11	2055	2157	95
158	21.634	Кето-d- Глюконовая кислота	0,07	0.03	2097	2073	85
159	21,674	Углевод (Галактофураноза)	0,32		2105	1991	85
160	21.773	Углевод	0,01	0.03	2112	2295	89
161	21.961	Инозитол (изомер)	0,42	0.56	2133	2194	90
162	21.997	Кето-d- Глюконовая кислота	0,09	0.29	2162	2073	85
163	22.125	Гептадекановая кислота	0,01	0.02	2152	2095	90
164	22.218	Углевод (фруктоза)	0,09	0.33	2162	2073	85
165	22,3	Олеиновой кислоты этиловый эфир	0,06	0.12	2176	2185	95
166	22.733	Углевод (фруктоза)	0.01	0.46	2197	2073	90
167	22.838	9-октадеценевая + L-триптофан (~0.2%)	10.94	8.29	2232	2194	92
168	23.028	Октадекановая кислота (Стеариновая)	3.3	3.23	2252	2186	94
169	23.129	Углевод (фруктоза)		0.17	1172		80
170	23.208	D-фруктофуранозы фосфат	0.05		2277	2073	87
171	23.271	Неидентифицированное соединение m/z 73, 376, 414		0.06	2283		
172	23.414	Кетоглюконовая кислота (изомер)		0.2	2278		
173	23.464	2-Кето-сахарид		0.12	2285		
174	23.815	Кетоглюконовая кислота (изомер)		0.1	2288		

№ п/п	Время удерж., мин	Идентифицированное соединение	Содержание компонента, определенное методом внутренней нормализации, %		Индекс удерж. RI эксп.	Индекс удерж. RI библи.	SI
			Экстракт № 1	Экстракт № 2			
175	24.05	2,3-дигидроксимиристиновой кислоты, пропиловый эфир	0,05		2405	2382	92
176	24.403	Дегидроабиектиковая кислота		0.48	2411	2380	84
177	24.588	Уридин	0.29	0.22	2431	2416	91
178	24.64	Эйкозановая кислота (Арахидиновая)	0.08	0.08	2442	2449	98
179	24.81	Додекандиоиксовая кислота		0.17	2464	2368	60
180	25.07	Углеводород C <sub>25</sub> H <sub>52</sub>		0.08	2497	2500	90
181	25.15	trans-9-Докозановая кислота	0.02		2507	2475	70
182	25.466	Неразделенные пики, m/z 73,233 и , m/z 73,427		0.88	2546		95
183	25.906	Моноглицерид пальмитиновой кислоты	0.05	0.16	2564	2578	85
184		Пальмитиновой кислоты пропиловый эфир	0.24		2598	2582	91
185	25.92	Инозин		0.29	2603	2732	91
186	26.017	Дисахарид	2.48	0.33	2607		
187	26.383	Дисахарид	0.29	0.46	2648		
188	26.45	Дисахарид m/z 73, 204, 216, 361	3	3.58	2655		
189	26.67	Дисахарид m/z 73, 217, 361	4.98	0.21	2653		
190	26.7	Дисахарид m/z 73, 217, 289, 361	2.1	0.23	2677		
191	26.873	Дисахарид	0.1	1.13	2698		88
192	27.096	Дисахарид	0.4	0.18	2726		
193	27.348	Моноглицерид олеиновой кислоты	0.05	0.94	2746	2788	91
194	27.492	Дисахарид	2.04	1.14	1752		
195	27.578	Дисахарид	7.63	5.9	2765	2863	78

№ п/п	Время удерж., мин	Идентифицированное соединение	Содержание компонента, определенное методом внутренней нормализации, %		Индекс удерж. RI эксп.	Индекс удерж. RI библи.	SI
			Экстракт № 1	Экстракт № 2			
196	27.774	Дисахарид m/z 73, 204 216, 361	7.6	8.01	2786		
197	27.877	Дисахарид m/z 73, 204 216, 361	0.2	1.22	2797		
198	34.930	Кампестерол		0.15	3493	3251	80
199	37.275	Ситостерол	0,1	0.11	3728	3342	91
200	37.753	Стерол		0.09	3775		
201	40.666	Дисахарид		0.09	4066		
202	41.084	Дисахарид		0.33	4108		
203	41.946	Дисахарид		0.6	4188		
204	44.087	Дисахарид		0.37	4404		

**Дополнительные исследования химического состава прополиса.** Идентификацию органических соединений в образце прополиса методом ГХ-МС сначала проводили в пробе, полученной после двукратной экстракции органических соединений из 10 мг прополиса хлористым метиленом. Полученные хроматографические данные обрабатывали в ручном режиме. Идентифицированные в образце летучие органические соединения представлены в Табл. 8.

Анализируя полученные данные, следует отметить, что состав экстракта очень сложен, основными идентифицированными соединениями являются терпеновые углеводороды (терпены и сесквитерпены) и полифенольные соединения. Причем терпены и сесквитерпены из-за их очень большого числа элюировались из колонки плохо разрешенными пиками. Многие пики на хроматограмме являются смесевыми, т.е. состоят из 2–3 соединений, что сильно затрудняет их идентификацию, поэтому в случаях невозможности с достаточной степенью достоверно соотнести масс-спектр пика с масс-спектром какого-то конкретного терпенового соединения, в таблице просто указано — терпен.

К мажорным компонентам, идентифицированным в экстракте, можно также отнести карбоновые кислоты  $C_{16} - C_{24}$  и углеводороды с длиной углеводородной цепочки  $C_{20} - C_{33}$ . В пробе также идентифицированы ванилин, диметиловый эфир кофейной кислоты, феруловая кислота, бензилциннамат, бензилбензоат; сесквитерпены: аромадендрен, спатуленол и др.; флавоноиды: дигидрохризин, пиностробин, халкон, диметиловый эфир апигенина, пиллоин, скропулеин, реохризин; флавоны: тектохризин, диметиллапигенин, цирсимаритин и диметиловый эфир кверцетина. В экстракте присутствует значительное количество сесквитерпенов, масс-спектры которых очень похожи на масс-спектр кариофиллена, однако индексы удерживания заметно отличаются. Содержание значительного количества терпеновых и полифенольных соединений является характерным для состава прополиса.

*Для идентификации нелетучих соединений* прополиса методом ГХ-МС был исследован силилированный экстракт нативного образца прополиса. В Табл. 9 приведены результаты анализа триметилсилильных производных. К сожалению, часть соединений идентифицировать не удалось, что связано с отсутствием в базах данных соответствующих масс-спектров. Для таких соединений в таблице указаны характерные масс-фрагменты ( $m/z$ ). В силилированном экстракте мажорными компонентами являются: *p*-кумаровая кислота (5,42%), фумаровая кислота (2,86%), кофейная кислота (0,66%), а также карбоновые кислоты с длиной углеродной цепочки  $C_{16} - C_{30}$ : пальмитиновая (0,82%), олеиновая (0,66%), тетракозановая (3,46%), гексакозановая (1,44%), мелиссовая (триаконтановая, (1,15%). В пробе также идентифицированы производные коричной кислоты (кофеаты, ферулаты, бензилцинамат). Все эти соединения по литературным данным являются характерными для прополиса.

**Летучие компоненты, идентифицированные  
в нативных образцах прополиса [145]**

№ п/п	Время удерж., мин	Содержа- ние соеди- нения, оп- ределенное по методу внутренней нормализа- ции, %	Идентифицированное соединение	Индекс удерж., эксп.	Индекс удерж., библ.	SI
1	8.916	0.2	Бензиловый спирт	1056	1036	91
2	9.375	0.02	2-метоксифенол	1105	1090	95
3	10.208	0.04	Фенилэтиловый спирт	1129	1136	96
4	11.211	0.01	Уксусной кислоты фенилмети- ловый эфир	1172	1150	91
5	12.567	<b>4.96</b>	Бензойная кислота	1230	1150	91
6	12.788	0.02	Гидрохинон	1317	1122	93
7	12.982	<b>1.72</b>	<i>n</i> -Винилгваякол	1331	1293	84
8	13.547	0.16	Фенилуксусной кислоты этило- вый эфир	1344	1395	93
9	13.668	0.08	Неидентифицированное соеди- нение	1381		
10	13.756	0.08	<i>n</i> -Гидроксibenзальдегид	1388	1203	83
11	14.054	0.08	4-Пропилфенол	1394	1213	89
12	14.308	<b>1.12</b>	Ванилин	1416	1392	93
13	14.381	0.01	Кариофиллен	1435	1394	93
14	14.584	0.02	Аромадендрен эпоксид	1440	1462	82
15	14.755	0.65	Бицикло[5.2.0]нонан, 4,8,8-тримет-2-метилен-	1455	1244	88
16	14.843	0.57	Терпен	1468		
17	15.031	0.18	2-метокси-4пропилфенол	1475	1402	85
18	15.135	0.01	Варидифлорен	1489	1419	90
19	15.18	0.02	Изовалериановой кислоты фенилэтиловый эфир	1497	1493	90
20	15.533	0.04	$\alpha$ -Фарнезен	1520	1458	85
21	15.765	0.04	$\delta$ -Кадинол	1529	1580	88

№ п/п	Время удерж., мин	Содержание соединения, определенное по методу внутренней нормализации, %	Идентифицированное соединение	Индекс удерж., эксп.	Индекс удерж., библи.	SI
22	15.84	0.19	Гваяцилацетон	1547	1538	91
23	16.083	0.01	11-Копаенол	1553	1377	87
24	16.461	0.1	Додекановая кислота	1571	1570	94
25	16.78	0.5	Виддрол	1604	1651	85
26	17.132	0.53	Кариофиллен оксид	1631	1507	90
27	17.289	<b>1.94</b>	4,8-диметил-1-изопропил-спиро[4,5]дец-8-ен-7-он	1659	1614	85
28	17.418	<b>1.37</b>	Кариофиллен	1675	1494	85
29	17.501	0.49	Изолонгифолол	1689	1635	80
30	17.562	<b>0.71</b>	Аромадендрен эпоксид	1693	1462	85
31	18.182	0.47	$\alpha$ -Бисаболол	1698	1630	90
32	18.238	0.38	1-гидрокси-3-(4-гидрокси-3-метоксифенил)ацетон	1755	1781	87
33	18.28	0.83	3-(4-гидрокси-3-метоксифенил)пропеналь	1760	1599	75
34	18.382	0.14	1-(4-Гидрокси-7-изопропил -4-метилоктагидро-1-нинден-1-ил)этанон	1764	1695	84
35	18.547	<b>1.72</b>	Спатуленол	1771	1536	86
36	18.574	<b>1.07</b>	Бензилбензоат	1788	1733	90
37	18.829	<b>2.52</b>	Терпен	1792		
38	18.957	<b>2.68</b>	Цис-ланцеол	1806	1737	85
39	19.067	<b>1.2</b>	Терпен	1814		
40	19.631	<b>1.92</b>	Терпен	1819		
41	19.708	0.68	Бензилсалицилат	1847	1954	93
42	19.853	0.62	Коримболол	1850	1785	81
43	19.956	<b>1.36</b>	Терпен	1857		
44	20.026	<b>0.85</b>	Терпен	1863		
45	20.107	0.48	Терпен	1866		

№ п/п	Время удерж., мин	Содержание соединения, определенное по методу внутренней нормализации, %	Идентифицированное соединение	Индекс удерж., эксп.	Индекс удерж., библи.	SI
46	20.267	0.65	Кофейной кислоты диметилловый эфир	1870	1735	80
47	20.488	<b>2.65</b>	Терпен	1876		
48	20.691	<b>1.76</b>	Гексадекановая кислота	1889	1968	96
49	20.848	<b>1.2</b>	Терпен	1899		
50	21.016	<b>1.08</b>	Терпен	1918		
51	21.369	<b>3.17</b>	Коримболон	1932	1785	82
52	21.701	<b>0.83</b>	Терпен	1991		
53	21.84	<b>0.65</b>	Углеводород C <sub>20</sub>	2007		93
54	22.163	<b>1.73</b>	Бензилциннамат	2057	1940	88
55	22.326	<b>1.65</b>	Олеиновая кислота	2103	2175	95
56	23.505	<b>0.67</b>	Стеариновая кислота	2125	2167	92
57	23.549	<b>1.4</b>	Углеводород C <sub>23</sub>	2287		92
58	24.066	0.03	m/z 177, 262	2296		
59	24.316	0.59	Эйкозановая кислота	2369	2366	94
60	24.589	0.64	Углеводород C <sub>24</sub>	2403		89
61	24.928	<b>1.59</b>	Пиностробин халкон	2438	2440	85
62	25.142	0.22	Углеводород C <sub>25</sub>	2480		94
63	25.254	<b>3.58</b>	Фенилуксусной кислоты 3-пентадециловый эфир	2500	2487	80
64	25.348	<b>1.32</b>	m/z 65, 91, 102, 147, 209, 236, 254	2522		
65	25.416	0.45	Дигидрохризин	2534	2403	87
66	25.745	<b>1.14</b>	m/z 77, 105, 137, 150, 300, 320	2540		
67	25.927	<b>0.94</b>	Докозановая кислота	2584	2564	94
68	26.004	0.75	Гексакозан	2605	2600	94
69	26.184	<b>2.91</b>	Феруловой кислоты метиловый эфир	2613		80
70	26.461	<b>1.01</b>	5-гидрокси-7-метокси-флавоон	2631	2382	85
71	26.863	0.32	Париедин (Реохризидин)	2658	2700	80

№ п/п	Время удерж., мин	Содержание соединения, определенное по методу внутренней нормализации, %	Идентифицированное соединение	Индекс удерж., эксп.	Индекс удерж., библи.	SI
72	27.078	<b>5.77</b>	Углеводород C <sub>27</sub>	2689	2700	95
73	27.258	<b>3.88</b>	5-Гидрокси-4,7-диметокси-флаванон	2720	2560	80
74	27.515	0.22	Углеводород C <sub>28</sub>	2738		92
75	27.653	1.5	Тетракозановая кислота	2764	2763	94
76	27.855	0.74	Углеводород C <sub>28</sub> - C <sub>29</sub>	2777		92
77	28.852	<b>3.96</b>	1-(2,4-дигидрокси-6-метоксифенил)-3-(2-гидроксифенил)2-пропен-1-он	2798	2660	70
78	29.74	<b>4.29</b>	Углеводород C <sub>29</sub>	2877		90
79	30.116	<b>1.54</b>	4',7-Диметилапигенин 5-гидрокси-4',7-диметокси-лавон	2985	2571	80
80	30.346	<b>1.64</b>	Пиллоин 5-Гидрокси-2-(3-гидрокси-4-метокси)-7метокси-4Н-хромен-4-он	3013	2791	75
81	31.222	0.44	Цирсимаритин	3028	2791	80
			Флаван, 4',5-дигидрокси-6,7-диметокси -			
82	31.635	<b>1.99</b>	1-гептакозанол	3080	2948	94
84	32.343	<b>1.3</b>	Углеводород C <sub>31</sub>	3098		95
85	32.556	<b>3.11</b>	3',7-диметил кверцетин диметил-ловый эфир 3,4',5-тригидрокси-3',7-диметокси-флаван	3148	2921	92
86	34.697	0.23	m/z 91, 119, 147, 205	3132		
87	35.356	0.37	14-трикозенилформиат	3291	2673	91
88	35.642	0.46	Углеводород C <sub>33</sub>	3300		94

**Органические соединения, идентифицированные  
в силилированном экстракте прополиса [145]**

№ п/п	Время удерж., мин	Содержание соединения, определенное по методу внутренней нормализации, %	Идентифицированное соединение	Индекс удерж., эксп.	Индекс удерж., бибд.	SI
1	6.419	0.04	Этиленгликоль	998	990	96
2	6.574	0.09	1,2,3-Триметилбензол	1004	1006	95
3	6.881	0.08	Циклогексанол	1017	965	92
4	7.260	0.04	1,2,4-Триметилбензол	1033	1020	96
5	7.566	0.01	Индан	1045	1034	92
6	7.692	0.05	Неидентифицированное соединение m/z 100,147, 174, 262	1050	–	–
7	7.711	0.19	Неидентифицированное соединение m/z 73, 89, 105, 147, 220,	1051	–	–
8	7.950	0.02	Циклогексенол	1061	976	91
9	8.242	0.15	Молочная кислота	1073	1067	97
10	8.553	0.04	Уксусная кислота	1086	1083	98
11	9.668	0.03	1,3-Дигидроксиацетон	1141	1108	84
12	10.015	0.06	Бензиловый спирт	1159	1078	97
13	10.655	0.32	Неидентифицированное соединение m/z 73, 163, 282	1192		
14	10.808	0.01	Неидентифицированное соединение m/z 73, 151, 221, 248, 336	1201		
15	11.010	0.01	Малоновая кислота	1214	1216	95
16	11.298	0.02	Изомер пика 14, (дигидроксиацетона)	1233		89
17	11.550	0.02	Мочевина	1249	1237	93
18	11.624	<b>2.06</b>	Бензойная кислота	1254	1242	96
19	12.217	<b>0.99</b>	Глицерин	1292	1282	93
20	12.634	0.01	2-Моноглицерид изобутановой кислоты	1319	1324	84

№ п/п	Время удерж., мин	Содержание соединения, определенное по методу внутренней нормализации, %	Идентифицированное соединение	Индекс удерж., эксп.	Индекс удерж., бибд.	SI
21	12.722	0.03	Янтарная кислота	1325	1322	96
22	12.815	0.06	Фаза колонки			
23	13.074	0.02	Глицериновая кислота	1348	1344	96
24	13.346	0.01	Пеларгоновая кислота (Нонановая кислота)	1366	1355	93
25	13.567	0.1	Бензальдегид, 4- гидроксид	1380	1280	95
26	13.983	0.09	<i>1,3-Дигидроксибензол</i> Гидрохинон	1408	1410	95
27	14.553	0.08	Аромандрен оксид	1451	1462	88
28	14.673	0.02	Декановая кислота	1460	1460	96
29	15.013	0.02	о-Гидроксибензойная кислота	1486	1358	86
30	15.233	0.05	Яблочная кислота	1503	1390	97
31	15.456	0.03	D-Эритро-пентоновой кислоты, 2-гидрокси-γ-лактон	1512	1416	86
32	15.545	0.08	4-метоксибензойная кислота	1528	1526	93
33	15.759	0.58	Ванилин	1545	1530	97
34	15.840	0.1	(E)-Коричная кислота	1552	1454	91
35	15.850	0.02	Неидентифицированное соединение m/z 73,103,131 254,269, 284	1553		
36	16.014	0.01	2,3,4-тригидроксибутановая (тетроновая) кислота	1566	1569	90
37	16.058	0.01	9-Кедранон	1570	1564	81
38	16.192	0.03	4-Гидроксифенилэтанол	1579	1569	83
39	16.205	0.13	Неидентифицированный Сесквитерпен + изомер 2,3,4-тригидроксибутановой кислоты	1581		
40	16.461	0.08	p-Гидроксиманделиковая кислота	1602	1678	81
41	16.570		α.-оксо-бензойная кислота	1611	1459	79
42	16.793	0.14	Метил 2-гидрокси-4-метоксибензол	1630	1547	76

№ п/п	Время удерж., мин	Содержание соединения, определенное по методу внутренней нормализации, %	Идентифицированное соединение	Индекс удерж., эксп.	Индекс удерж., бибд.	SI
43	16.853	0.24	4-Гидроксibenзойная кислота	1636	1635	95
44	16.928	0.14	2,6,10-Триметил-4-гидрокси-дека-2,5,9,11-тетраен	1642	1678	80
45	16.994	0.18	Изомер пика 44 2,6,10-Триметил-4-гидрокси-дека-2,5,9,11-тетраен	1648	1678	80
46	17.076	0.09	Додекановая кислота	1655	1654	96
47	17.252	0.23	Неидентифицированный сесквитерпен	1670		
48	17.507	0.82	Неидентифицированное соединение m/z 292	1692		
49	17.602	0.04	Неидентифицированное соединение m/z 117, 208, 280	1701		
50	17.692	0.03	Неидентифицированное соединение m/z 73, 75, 91, 93, 119, 277, 281, 296	1709		
51	17.771	0.23	Неидентифицированное соединение m/z 73, 103, 131, 144, 292, 209	1715		
52	17.858	0.04	2,3-Дигидроксипентандиоиксовая кислота	1724	1698	88
53	17.907	0.13	3-Метокси-4-гидроксиманделиковая кислота	1728	1850	84
54	17.985	0.21	Неидентифицированное соединение m/z 73, 91, 105, 131, 155, 187, 292	1735		
55	18.227	0.08	Ацетил-2-гидроксиу-2-метил-5-изопропилбицикло[4.3.0]нонан	1757	1685	78
56	18.258	0.08	D-Рибоза, 2-O-метил-3,4,5-тригидрокси-, O-метоксим	1760	1745	84
57	18.347	0.33	Ланцеол	1768	1646	83

№ п/п	Время удерж., мин	Содержание соединения, определенное по методу внутренней нормализации, %	Идентифицированное соединение	Индекс удерж., эксп.	Индекс удерж., бибд.	SI
58	18.428	0.36	Ванилиновая кислота	1775	1776	94
59	18.483	0.28	Бензилбензоат	1780	1760	90
60	18.652	0.51	Рибитол	1795	1766	80
61	18.691	0.3	о-Кумаровая кислота	1799	1802	92
62	18.748	<b>1.49</b>	Неидентифицированное соединение Сесквитерпен	1805		
63	18.808	0.09	2-Фуранальдегид, тетрагидро.α., тетрагидрокси-	1810	1895	80
64	18.884	0.49	Неидентифицированное соединение m/z 43, 67, 109, 132, 183, 226	1818		82
65	18.911	0.23	Неидентифицированное соединение m/z 73, 143, 210, 365	1820		
66	18.953	0.45	Глюкофуранозид, 1-метил-	1824	1885	90
67	19.081	<b>2.89</b>	Углевод	1837	1892	83
68	19.155	<b>1.28</b>	Фруктоза	1845	1842	71
69	19.235	0.56	Тетрадекановая кислота	1852	1850	96
70	19.299	0.67	Кониферил альдегид	1859	1859	
71	19.379	0	Фаза колонки ?	1866		
72	19.414	0.62	Галактофураноза	1870	1867	91
73	19.475	<b>1.96</b>	Метилгалактопиранозид	1876	1865	81
74	19.554	0.42	Полиатомный спирт	1884	1782	79
75	19.605	0.34	Смесь неидентифицированных соединений	1883		
76	19.708	0.33	Неидентифицированное соединение m/z 73, 105, 131, 169, 207, 298, 312	1889		
77	19.782	0.62	Неидентифицированное соединение m/z 73, 131, 311 + mix	1898		

№ п/п	Время удерж., мин	Содержание соединения, определенное по методу внутренней нормализации, %	Идентифицированное соединение	Индекс удерж., эксп.	Индекс удерж., бибд.	SI
78	19.876	<b>1.80</b>	Неидентифицированное соединение m/z 73, 131, 143, 147, 208, 264	1906		
79	19.941	0.42	m/z 73, 105, 143, 157, 207, 275, 306, 319, 365	1922		
80	20.016	0.9	2-Деокст-галактопираноза	1929	1922	78
81	20.100	0.78	Глюкопираноза	1929	1930	
82	20.220	0.99	Неидентифицированный сесквитерпен m/z 43, 79, 93	1949		
83	20.255	<b>5.42</b>	p-Кумаровая кислота	1953	1949	95
84	20.395	0.45	m/z 73, 105, 131, 157, 191, 256, 291, 308	1966		
85	20.503	0.57	Неидентифицированное соединение m/z 75, 251, 287	1977		
86	20.517	0.24	Галловая кислота	1978	1981	81
87	20.722	<b>1.64</b>	Неидентифицированное соединение m/z 43, 73, 75, 81, 117, 131, 145, 171, 207, 236, 254, 326	1999		
88	20.853	0.29	Углевод (Глюкопираноза)	2013	2031	94
89	21.092	0.1	3,4-диметоксикоричная кислота	2040	2032	91
90	21.100	0.05	Ванилилгидроакриловая кислота (ванилманделиковая кислота)	2041	2013	90
91	21.151	0.61	м.в.= 294 Спирт, производное терпеноидов (Фарнезол)	2046	1800	79
92	21.165	0.02	m/z 73, 105, 131, 157, 192			
93	21.197	0.82	Гексадекановая кислота	2052	2052	95
94	21.295	0.19	Неидентифицированное соединение m/z 73, 105, 143, 187, 209, 277, 307	2062		

№ п/п	Время удерж., мин	Содержание соединения, определенное по методу внутренней нормализации, %	Идентифицированное соединение	Индекс удерж., эксп.	Индекс удерж., бибд.	SI
95	21.575	0.29	4-метокси-3-гидроксикоричная кислота (феруловая кислота, изомер)	2094	2079	91
96	21.739	<b>2.86</b>	Феруловая кислота	2112	2101	92
97	21.787	<b>0.51</b>	Бензилциннамат	2117	2085	95
98	22.159	<b>0.64</b>	Кофейная кислота	2159	2159	95
99	22.782	0.66	Олеиновая кислота	2229	2229	96
100	22.997	0.19	Стеариновая кислота	2253	2255	98
101	23.042	0.21	Неидентифицированное соединение m/z=73, 143, 237, 327, 378	2258		
102	23.461	0.79	Трикозан	2305	2300	94
103	23.686	0.06	3-Гидроксипентадекановая кислота	2330		
104	23.795	0.16	Неидентифицированное соединение m/z=326, 282	2342		
105	23.976	<b>0.16</b>	Производное коричной кислоты m/z=394 3-метил-3-бутенилкофеат	2362	2368	
106	24.083	<b>0.42</b>	Производное 3-метокси-4-гидроксикоричной кислоты m/z=392 3-метил-2-бутенилферулат	2375	2373	
107	24.431	<b>0.46</b>	Производное дигидроксикоричной кислоты m/z=392 2-метил-2-бутенилкофеат	2416	2412	
108	24.523	<b>0.6</b>	Производное дигидроксикоричной кислоты m/z= 392 3-метил-2-бутенилкофеат	2427	2427	
109	24.659	0.21	Арахидиновая кислота	2441	2451	91

№ п/п	Время удерж., мин	Содержание соединения, определенное по методу внутренней нормализации, %	Идентифицированное соединение	Индекс удерж., эксп.	Индекс удерж., бибд.	SI
110	24.917	0.13	Неидентифицированное соединение m/z=356	2477		
111	25.110	1.5	Пентакозан	2501	2500	
112	25.221	0.16	Неидентифицированное соединение m/z=399, 414	2515		
113	25.293	0.11	Неидентифицированное соединение m/z 73, 147, 219, 236			
114	25.393	2.99	Неидентифицированное соединение m/z 73, 91, 192, 219, 281, 311, 326	2537		
115	25.519	0.1	1-Докозанол	2553	2554	87
116	25.600	0.56	Неидентифицированное соединение m/z 385	2563		
117	25.692	0.18	Производное кумаровой кислоты	2575		
118	25.731	0.23	Неидентифицированное соединение m/z 73, 117, 147, 175, 219, 236, 361	2580		
119	25.879	0.3	Углеводород C <sub>26</sub>	2598	2038	
120	25.978	0.38	3-Гидроксистеариновая кислота	2608	2430	
121	26.037	0.13	Неидентифицированное соединение m/z 73, 105, 209, 239	2614		
122	26.152	0.66	Бензоуксусной кислоты, 3-метокси, 4-дигидрокси этиловый эфир	2626	1910	87
123	26.209	<b>1.34</b>	Докозановая кислота	2631	2648	95
124	26.275	0.71	1,3,5-Трифенилпент-2-ен-1,5-дион	2638	2794	80
125	26.599	0.33	1-О-Гексадецилглицерид	2670	2589	78
126	26.684	5.84	Углевод C <sub>27</sub>	2702	2700	82
127	26.881	0.45	5-Гидрокси-4',7'-диметоксифлаванон	2693	2676	

№ п/п	Время удерж., мин	Содержание соединения, определенное по методу внутренней нормализации, %	Идентифицированное соединение	Индекс удерж., эксп.	Индекс удерж., бибд.	SI
128	26.996	0.68	Неидентифицированное соединение m/z=414	2709		
129	27.108	0.31	Тетрокозан-1-ол	2721	2739	82
130	27.169	0.34	Неидентифицированное соединение m/z 73, 105, 222,444	2726		
131	27.242	0.11	1,7-дигидрокси-3-метокси-6-метилантрахинон	2734	2854	87
132	27.293	0.39	Хризин	2739	2742	86
133	27.387	0.18	Неидентифицированное соединение m/z= 399	2749		
134	27.600	0.08	2-Аминоэстрон m/z =429	2769		
135	27.630	<b>0.33</b>	Производное <i>p</i> -гидроксикоричной м.м. =354= (310-+48) уе	2773		
136	27.750	1.76	Неидентифицированное соединение m/z =73, 121, 238, 357	2784		
137	27.775	0.19	Неидентифицированное соединение m/z 73, 105, 219, 324, 428	2788		
138	27.911	0.61	Неидентифицированное соединение m/z= 73, 121, 296, 415, 429, 448	2800		
139	28.012	<b>3.46</b>	Тетракозановая кислота	2810	2847	92
140	28.461	0.39	Батиллол + неидентифицированное соединение m/z 205, 219	2855		78
141	28.607	6.06	Неидентифицированное соединение m/z = 73, 179, 192, 200, 210, 38, 265, 402, 415 (100%), 429, 446	2869		
142	28.648	1.76	Углеводород C <sub>28</sub> или C <sub>29</sub>	2879		
143	28.914	0.65	Неидентифицированное соединение m/z = 73, 179, 280 (100%), 311, 324	2900		

№ п/п	Время удерж., мин	Содержание соединения, определенное по методу внутренней нормализации, %	Идентифицированное соединение	Индекс удерж., эксп.	Индекс удерж., бибд.	SI
144	29.225	0.15	Гексакозанол m/z 73, 439, 440 + неидентифицированное соединение m/z =73, 219, 236, 439	2931	2945	
145	29.520	0.08	4',7-диметилапигенин	2960	2964	62
146	29.767	0.14	Неидентифицированное соединение m/z= 371, 386	2984		
147	30.241	0.39	Неидентифицированное соединение m/z =75, 135, 282, 298, 341, 356	3031		
148	30.326	0.31	Копростан-3-нон	3040	3057	88
149	30.510	<b>1.44</b>	Гексакозановая кислота	3058	3043	82
150	30.606	1.29	Неидентифицированное соединение m/z = 443, 458	3068		
151	30.786	0.76	Неидентифицированное соединение m/z 444 возможно Копростан-3-нон	3085	3078	75
152	30.800	0.36	4',7-диметилапигенин Акацетин	3089	3064	85
153	31.076	<b>2.59</b>	Неидентифицированное соединение m/z=443	3114		
154	31.240	<b>1.94</b>	Физетин	3131	3139	88
155	31.464	1.23	Углеводород C <sub>33</sub>	3153		91
156	31.636	0.86	Неидентифицированное соединение m/z=384	3169		
157	31.728	0.3	Неидентифицированное соединение	3179		
158	32.274	0.74	Неидентифицированное соединение m/z=73, 356, 385, 413, 443	3233		
159	32.413	0.84	Неидентифицированное соединение m/z=219	3247		
160	32.492	0.51	Неидентифицированное соединение m/z =370, 413, 443, 450	3255		

№ п/п	Время удерж., мин	Содержание соединения, определенное по методу внутренней нормализации, %	Идентифицированное соединение	Индекс удерж., эксп.	Индекс удерж., бибд.	SI
161	32.981	0.69	Неидентифицированное соединение m/z=73, 91, 105, 159, 205, 219 (100%) 236, 410, 438	3261		
162	33.153	0.3	Неидентифицированное соединение, изомер пика № 160	3276		
163	33.406	0.13	Неидентифицированное соединение m/z=73, 91, 105, 119, 159, 205, 219 (100%) 236, 412, 438	3298		
164	34.200	<b>1.15</b>	Мелиссовая (триактановая) кислота	3365	3445	
165	34.450	0.32	Неидентифицированное соединение m/z=189, 205, 440, 219(100%)	3385		
166	35.097	1.36	17-Пентатриаконтен	3440	3508	
167	35.621	0.3	Неидентифицированное соединение	3485		
168	36.842	0.3	Неидентифицированное соединение m/z=73, 75, 219, 236	3589		
169	37.535	0.16	Неидентифицированное соединение m/z =73, 75, 129, 189, 219, 236	3646		
170	39.542	0.2	Неидентифицированное соединение m/z =73, 239, 297, 381, производное 3-гидрокси-3-(4'-гидрокси-3'-метокси-фенил)пропионовой кислоты	3816		
171	39.832	0.3	Кислота C <sub>36</sub>	3840		
172	41.401	0.47	Неидентифицированное соединение	3973		
173	42.823	0.34	Неидентифицированное соединение	4095		
174	43.335	0.52	Неидентифицированное соединение	4331		

Кроме нативных образцов прополиса и трутневого расплода, методом ГХ-МС были исследованы их 40 и 70% спиртовые растворы. В силилированной пробе из настойки трутневого гомогената на 70% этиловом спирте идентифицировано 147 компонентов, в ней представлены все ранее идентифицированные аминокислоты, жирные кислоты, полиатомные спирты, моно- и дисахариды. Причем содержание аминокислот в 40% спиртовом растворе несколько выше, чем в 70% растворе. В тоже время содержание пальмитиновой и октадеценной кислот выше в 70% растворе, также несколько больше концентрация трех присутствующих в пробе стероидных соединений. В качестве очень незначительного отличия можно привести появление этилового эфира олеиновой кислоты, что, вероятно, связано с этерификацией кислоты этиловым спиртом.

В работе был использован также метод ВЭЖХ-МС/МС для идентификации полифенольных соединений в прополисе, подтверждения наличия аминокислот в образцах трутневого гомогената и поиска других предполагаемых соединений. По литературным данным в образцах прополиса, независимо от региона происхождения, всегда присутствуют эфиры кофейной, кумаровой и коричной кислот. Используя данные, приведенные в работе [151], были определены точные массы для эфиров фенольных кислот и их производных, флавонов, флавоноидов и дигидрофлавонов (Табл. 10).

Таблица 10

**Компоненты прополиса, идентифицированные методом  
ФЭЖХ-МС/МС высокого разрешения [145]**

№ П/П	Время уд., мин	Название соединения	Молекуляр- ные ионы [M+H] <sup>+</sup>	Характеристич- ные дочерние ионы, <i>m/z</i>	Молеку- лярные ионы [M-H] <sup>-</sup>
1	14,74	Кофейная кислота (3,4- диоксикоричная кислота)	181.0495	163.0389; 135.044	179.03
2	16,11	Метилловый эфир коричной кислоты	163.0753	131.049; 103.0542	—
3	16,27	p-Кумаровая кислота	165.05462	147.044, 119.0491	163.037

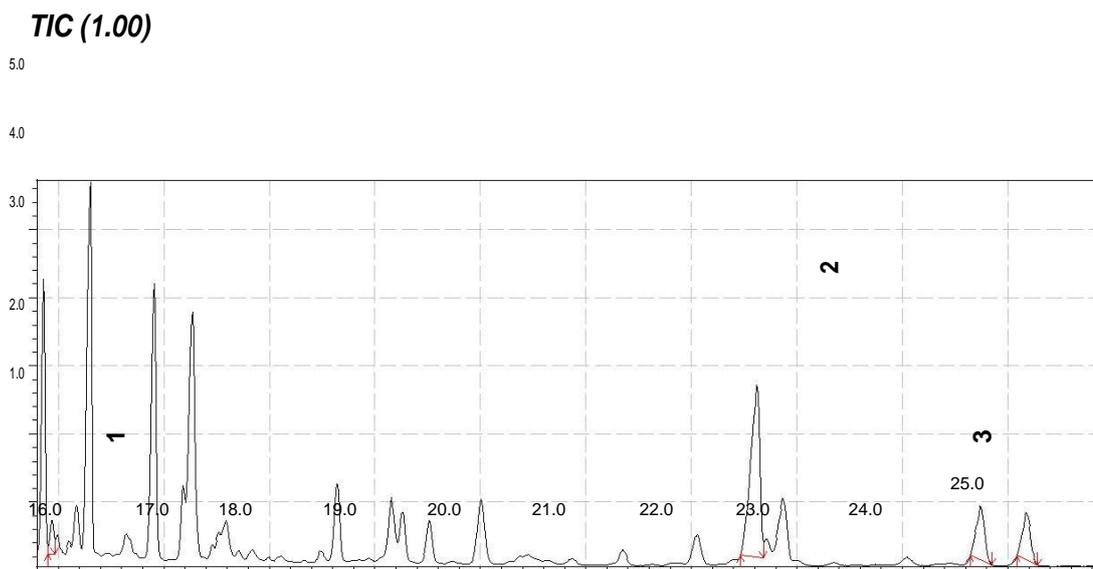
№ п/п	Время уд., мин	Название соединения	Молекуляр- ные ионы [M+H] <sup>+</sup>	Характеристич- ные дочерние ионы, <i>m/z</i>	Молеку- лярные ионы [M-H] <sup>-</sup>
4	16,60	Феруловая кислота	195.06519	177.0546; 149.0597; 163.0389	193.05
5	18,4	5-Метилловый эфир 3-О-ацетат пинобанксина	329.10196	193.049	—
6	17,81	Коричная кислота (β-фенилакриловая кислота)	—	—	147.042
7	18,04	Кверцетин	303.0499	285.039; 287.0555; 193.049	301.036
8	18,59	3-Метил кверцитин	317.06558		315.051
9	18,99	3,4-Диметил кофейная кислота	209.0808	163.0754; 191.0703	207.064
10	19,31	Кампферол	287.05501	-	285.037
11	19,4	Пинобанксин	273.0757	257.0808	271.061
12	19,51	Апигенин	271.06	—	269.045
13	20,13	Диметил кверцитин	331.0812	—	329.066
14	21,32	Прениловый эфир кофейной кислоты	249.11214	163.0388; 181.049; 69.069	247.095
15	21,70	5-5-Метилловый эфир галангина	301.0707	—	299.056
16	21,89	5,7,3'-Тригидрокси-4-метоксифлавонон	301.0707	285.073; 273,075	299.056
17	21,94	Ороксиллин А	285.075	—	283.061
18	22,02	Хризин	255.06519	—	253.05
19	22,73	Бензиловый эфир кумаровой кислоты	255.1057	91.0548; 133.064	253.087
20	22,9	Прениловый эфир кумаровой кислоты	233.1172	177.0546; 133,064; 85.064	231.102
21	23,35	Бензиловый эфир кофейной кислоты	271.09649	193.049	269.08
22	24,3	3-О-Ацетат пинобанксина	315.08631	—	313.07
23	18,9	Флоретин	275.0914	—	273.077

По точным массам с помощью метода ВЭЖХ-МС/МС высокого разрешения в экстракте прополиса были идентифицированы соединения, представленные в Табл. 10. Большинство идентифицированных компонентов были обнаружены в режиме регистрации положительных и отрицательных ионов.

**Определение половых гормонов в образцах трутневого расплода.** Исследованию половых гормонов в трутневом расплоде было уделено особое внимание. Прямое газохроматографическое определение летучих компонентов и метилсилильных производных в трутневом расплоде их наличие не выявило (Табл. 5, 7, 8), поэтому было проведено дополнительное исследование для целевого поиска этих соединений. Подготовку образцов трутневых личинок (гомогената) к анализу и их хроматографирование проводили описанным выше способом. Дополнительно был приготовлен раствор аналитических стандартов, содержащий по 10 мг/мл тестостерона, эстрадиола и 17- $\alpha$ -метилтестостерона- $d_3$  и холестерина. Раствор 17- $\alpha$ -метилтестостерона- $d_3$  с концентрацией 30 мкг/мл использовался также для внесения в исследуемые пробы в качестве внутреннего стандарта. В пробы экстрактов внутренний стандарт вносили в концентрации 1 мкг/100 мкл экстракта. Раствор стандартов упаривали досуха, сухой остаток силилировали 100 мкл активированного силилирующего агента.

Силилированные производные эстрадиола и тестостерона хроматографически плохо разделяются между собой (оба имеют одинаковые индексы удерживания  $RI=2696$ ). Однако метод масс-спектрометрии позволяет реконструировать хроматограмму по масс-фрагментам ( $m/z$ ), характерным для этих соединений. Так для эстрадиола характерным ионом является  $m/z$  416, для тестостерона  $m/z$  432, для 17- $\alpha$ -метил-тестостерона- $d_3$  характерным является  $m/z$  449 и для холестерина  $m/z$  386.

Результаты анализа (сравнение хроматограмм исследуемого образца и стандартов) показали отсутствие в пробах трутневого гомогената эстрадиола и тестостерона на уровне концентраций 5 нг/мкл. На Рис. 2 представлен фрагмент хроматограммы экстракта из образца трутневых личинок, подготовленного для определения стероидных соединений.



**Рис. 2** Хроматограмма экстракта из образца трутневых личинок, подготовленного для определения стероидных соединений [145].

На хроматограмме обозначены пики: **1** – 17 $\alpha$ -метилтестостерон-d<sub>3</sub> m/z 301, 449 (внутренний стандарт); **2** – 25-гидрокси-24-метилхолестерол m/z 386, 470; **3** – пик ситостерола m/z 396, 486, время удерживания 24,7 мин; **4** – пик неидентифицированного стероидного соединения. Хромато-масс-спектрометр GCMS-QP2010 (Shimadzu).

Полученные ГХ-МС данные свидетельствуют, что чувствительность метода для тестостерона, прогестерона и эстрадиола составляет примерно 5 мкг/г определяемого образца. Установить выбранным методом наличие в представленных пробах указанных гормонов не удалось [145].

Согласно современным представлениям гормональная активность трутневого расплода объясняется не наличием известных половых гормонов в его составе, а присутствием соединений, гормональная активность которых обусловлена структурным родством к соответствующим рецепторам. Активные компоненты трутневого расплода были выявлены в результате длительных процедур, основанных на последовательном фракционировании и субфракционировании трутневого расплода и определении биологическими методами гормональной активности выделенных фракций/субфракций. В итоге было установлено [152], что андрогенную активность трутневого расплода обеспечивают сочетание метиловых эфиров пальмитиновой и

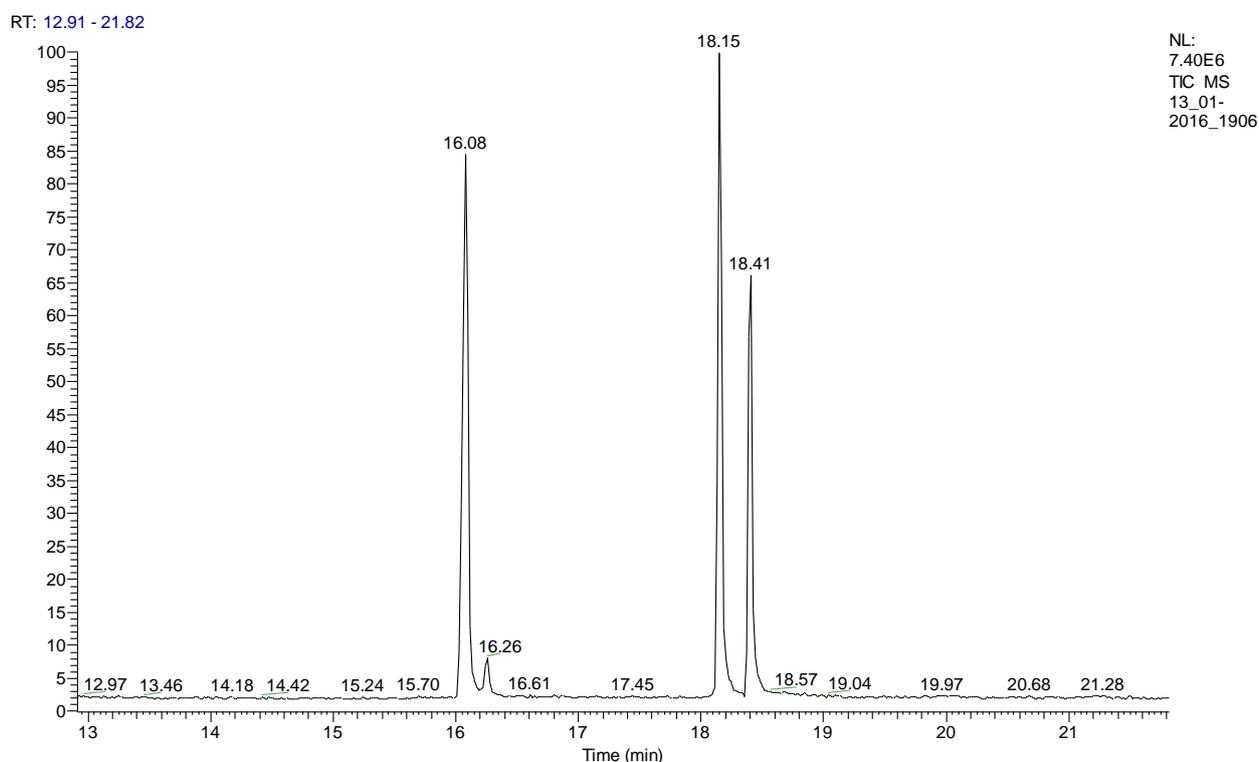
олеиновой кислот (метилпальмитат + метилолеат). В этот результат сложно поверить с учетом распространенности и простоты структуры этих соединений. Указанные соединения очень часто встречаются в самых различных средах, в том числе и средах, не имевших биологического происхождения. Возможно, андрогенный эффект обусловлен соединениями, присутствующими в трутневом расплоде в гораздо меньших концентрациях, но попадающими с ними в одну фракцию. Механизм андрогенной активности комплекса (метилпальмитат + метилолеат) пока в полной мере не установлен. Известно, что олеиновая кислота – слабый ингибитор  $\alpha$ -редуктазы, предотвращающий конверсию тестостерона в дигидротестостерон и тем самым, повышающий концентрацию тестостерона в крови. В доклинических исследованиях доказано, что комбинация метилпальмитата и метилолеата способна достоверно повышать уровень тестостерона в плазме крови крыс [145, 152]. Важно отметить, что анаболического эффекта при этом не наблюдается.

Идея разработки лекарственного средства, которое обладало бы андрогенным либо эстрогенным действием, но при этом было бы получено из натурального сырья и было бы свободно от недостатков и, следовательно, противопоказаний, связанных с применением существующих на рынке синтетических препаратов, представляется чрезвычайно плодотворной.

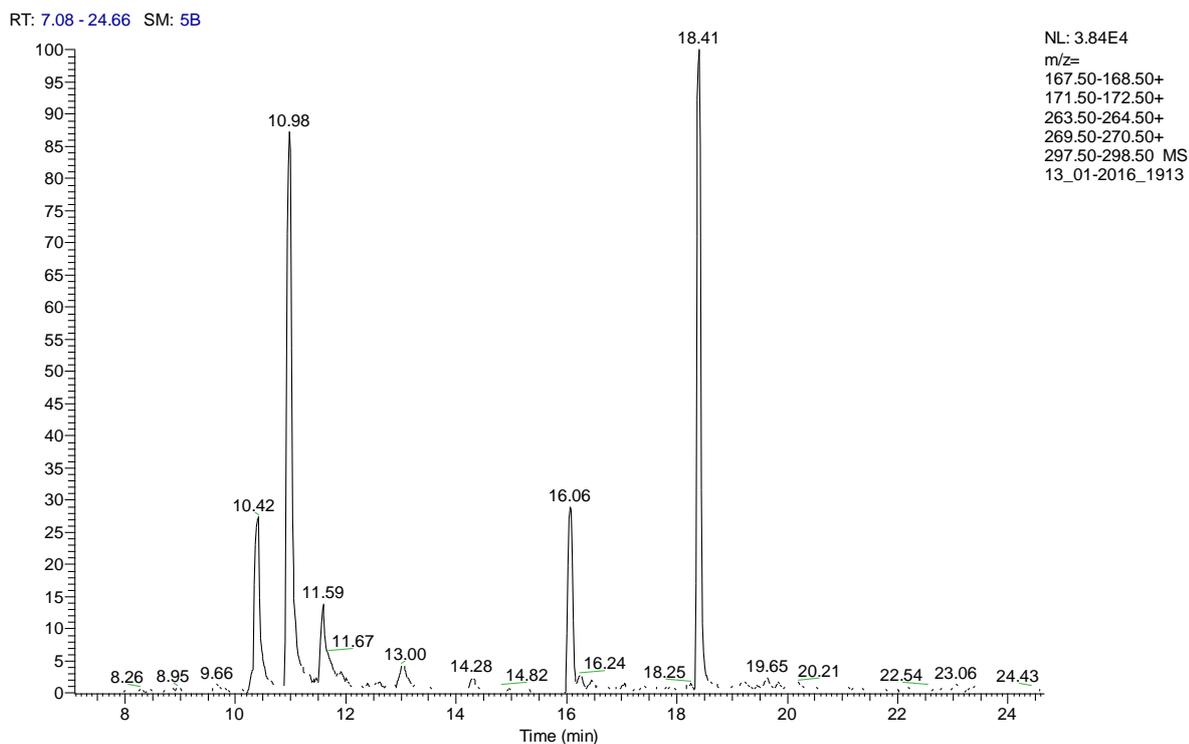
**Хромато-масс-спектрометрическое определение жирных кислот, стероидов, гормонов, флавоноидов, гидроксикоричных кислот.** Ниже приводятся хроматограммы и табличные данные, иллюстрирующие качественный и количественный химический состав некоторых биологически активных соединений, содержащихся в продуктах пчеловодства: трутневом расплоде (личинках пчёл, гомогенате личинок, лиофилизате), маточном молочке, прополисе, пчелином подморе (тельцах погибших трутней и пчёл). На анализ были представлены нативные образцы продуктов пчеловодства, их спиртовые и эфирные экстракты различной степени крепости. Отобранные на анализ пробы подвергались дериватизации путем их метилирования смесью метилового спирта и ацетилхлорида с целью получения летучих

производных. Использовался газовый хромато-масс-спектрометр Thermo Focus DSQ II (США) с квадрупольным масс-анализатором.

Получение и интерпретация хроматограм проводилась проф. К.И. Эллером с сотрудниками. Рассматривались компоненты пчелопродуктов, доминирующие по количественному составу и отличающиеся биологической активностью. Состав жирных кислот, их количественные соотношения характерны для видовой, родовой и групповой дифференциации животных и растительных организмов. Например, по жирнокислотному составу можно проводить видовую идентификацию большинства микроорганизмов [152/153]. Как показали наши исследования, пчелопродукты также отличаются по составу жирных кислот, которые могут являться их идентификационным признаком, в том числе и при выявлении фальсификатов. На Рис. 3, 4 приведены хроматограммы жирных кислот лиофильно высушенного гомогената трутневого расплода и маточного молочка, которые существенным образом отличаются друг от друга.

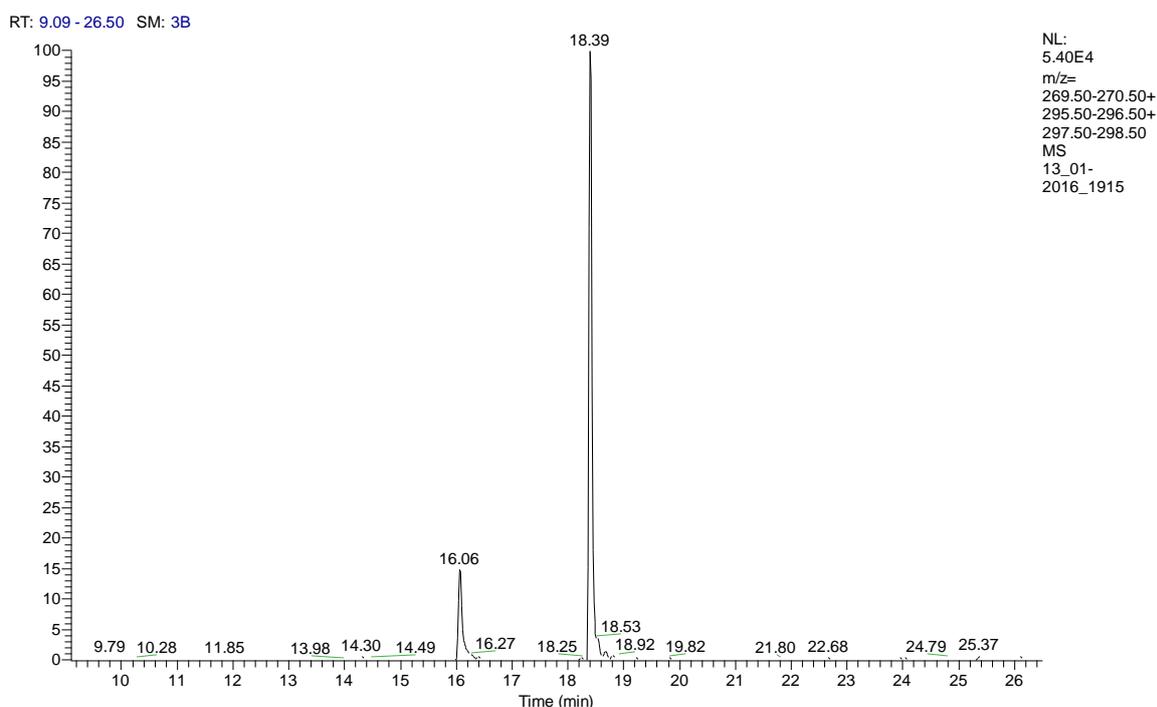


**Рис. 3** Хроматограмма метиловых эфиров жирных кислот лиофилизированного гомогената трутневого расплода: 16.08 – пальмитиновая кислота; 18.15 – олеиновая кислота; 18.41 – стеариновая кислота.



**Рис. 4** Хроматограмма метиловых эфиров жирных кислот маточного молочка: 10,42 – 10-гидроксидекановая кислота; 10,98 – 10-гидроксидециновая кислота; 10,06 – пальмитиновая кислота; 18,41 – стеариновая кислота.

На Рис. 5 приведена хроматограмма метиловых эфиров жирных кислот спиртовой 70% настойки пчелиного подмора, в Табл. 11 – их количественное содержание во всех трёх исследованных образцах.

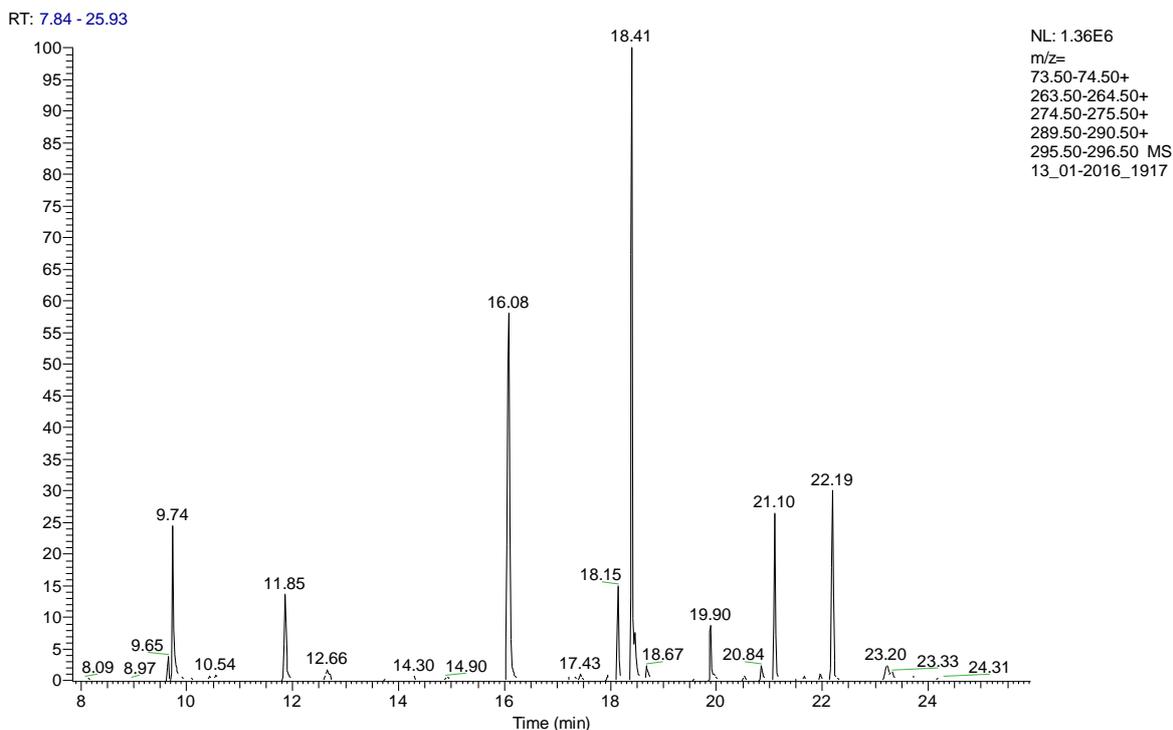


**Рис. 5** Хроматограмма метиловых эфиров жирных кислот 70% настойки пчелиного подмора: 16,06 – пальмитиновая кислота; 18,39 – стеариновая кислота.

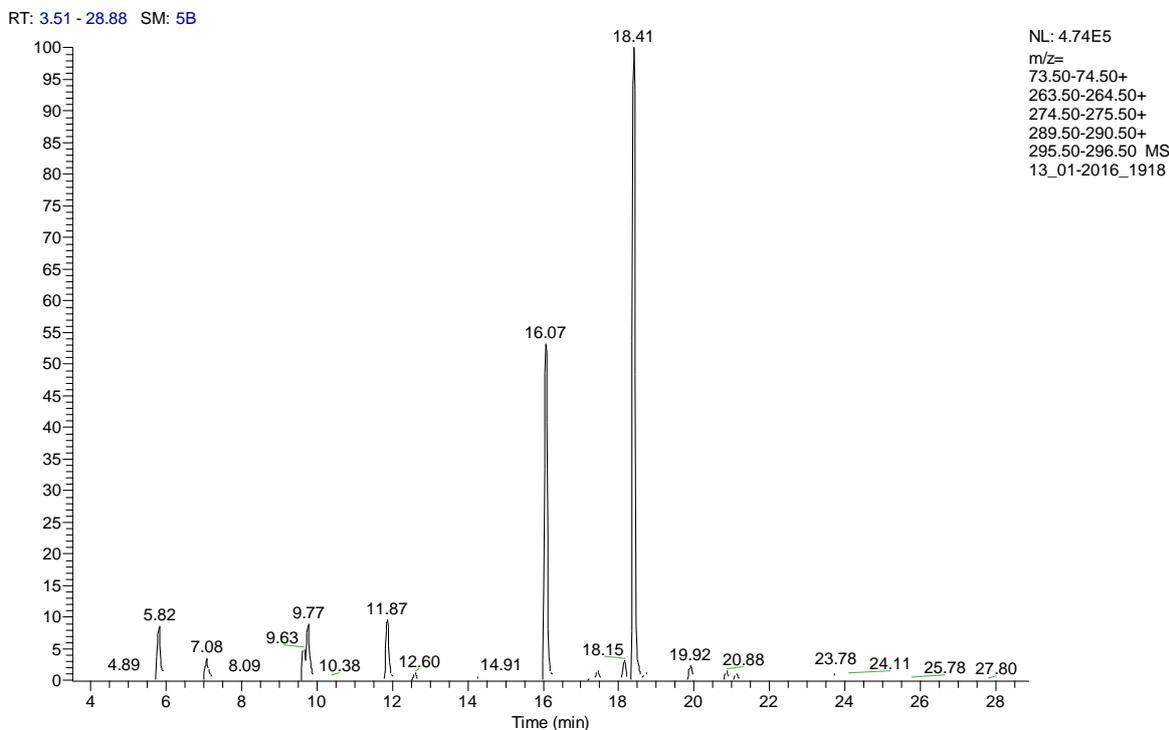
**Данные жирнокислотного состава трутневого расплода,  
маточного молочка, пчелиного подмора**

	Маточное молочко в 70% спирте		Трутневые личинки в 70% спирте		Настойка пчелиного подмора (70% спирт)		Настойка трутневого гомогената (70% спирт)	
	мг/л	мг/100г сырья	мг/л	мг/100г сырья	мг/л	мг/100г сырья	мг/л	мг/100г сырья
10-Гидроксидекановая	110	55	-	-	-	-	-	-
10-Гидроксидеценная	252	126	-	-	-	-	-	-
Пальмитиновая (C16:0)	76	38	139	70	35	18	103	52
Олеиновая (C18:1)	-	-	503	252	-	-	112	56
Стеариновая (C18:0)	174	87	397	199	177	89	246	123
<b>Суммарное содержание</b>	<b>612</b>	<b>306</b>	<b>1039</b>	<b>521</b>	<b>212</b>	<b>107</b>	<b>461</b>	<b>231</b>

На Рис. 6 и 7 приведены хроматограммы метиловых эфиров жирных кислот двух образцов прополиса (нативного образца и лекарственной настойки).

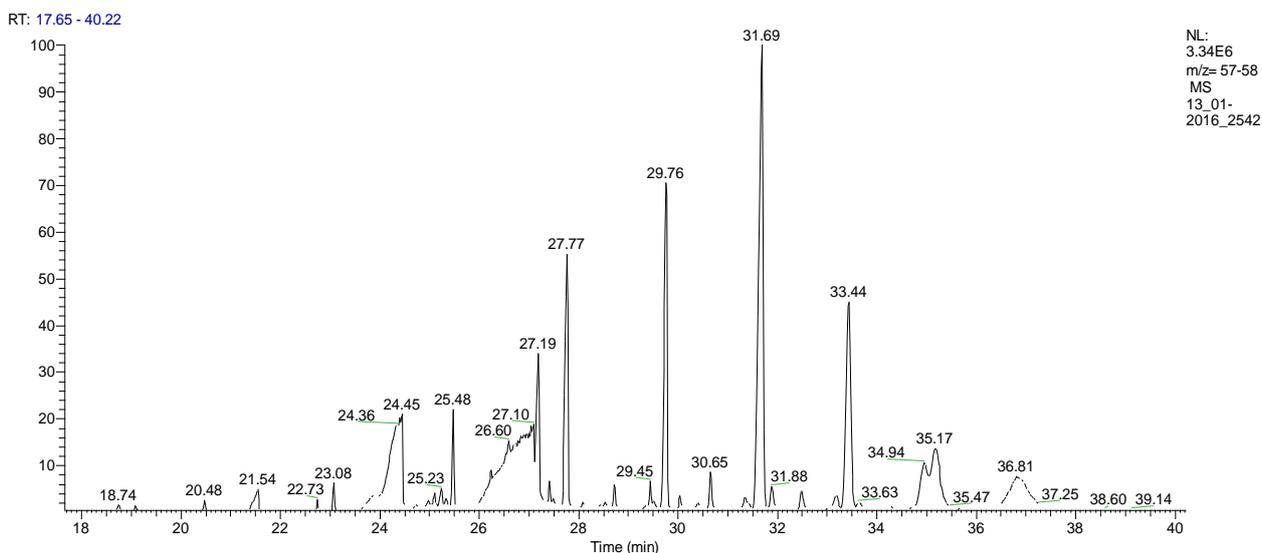


**Рис. 6** Хроматограмма метиловых эфиров жирных кислот нативного образца прополиса: 9.74 – лауриновая кислота; 11.85 – миристиновая кислота; 16.08 – пальмитиновая кислота; 18.15 – олеиновая кислота; 18.41 – стеариновая кислота; 18.67 – 3-Гидроксиоктадекановая кислота; 19.90 – арахидиновая кислота; 21.10 – бегеновая кислота; 22.19 – лигноцериновая кислота.



**Рис. 7** Хроматограмма метиловых эфиров жирных кислот лекарственного препарата «Прополис»: 9.77 – лауриновая кислота; 11.87 – миристиновая кислота; 16.07 – пальмитиновая кислота; 18.41 – стеариновая кислота; 19.92 – арахидиновая кислота; 21.26 – бегеновая кислота.

**Результаты исследования эфирных вытяжек.** Представленные образцы обладают схожим химическим составом, поэтому ниже представлена хроматограмма только эфирной вытяжки трутневого гомогената (Рис. 8). В образце содержатся преимущественно жирные кислоты, соотношение которых является характерным для животных жиров.



**Рис. 8** Хроматограмма эфирной вытяжки трутневого гомогената.

Кроме того, в образце определяется большое количество предельных и непредельных углеводородов линейного строения, соотношение которых характерно для пчелиного воска (бензойная кислота, *пара*-винилгваякол, ванилин, Миристиновая кислота  $C_{14:1}$ , Пальмитолеиновая кислота  $C_{16:1}$ , пальмитиновая кислота  $C_{16:0}$ , олеиновая кислота  $C_{18:1}$ , стеариновая кислота  $C_{18:0}$ , трикозен  $C_{23}H_{46}$ , трикозан  $C_{23}H_{48}$ , пентакозен  $C_{25}H_{50}$ , пентакозан  $C_{25}H_{52}$ , гептакозен  $C_{27}H_{54}$ , гептакозан  $C_{27}H_{56}$ , нонакозен  $C_{29}H_{58}$ , нонакозан  $C_{29}H_{60}$ , гентриаконтен  $C_{31}H_{62}$ , гентриаконтан  $C_{31}H_{64}$ , тритриаконтен  $C_{33}H_{66}$ , тритриаконтан  $C_{33}P_{68}$ ).

Специфический запах образцов объясняется присутствием в них ванилина и *n*-винил гваякола.

Эфирная вытяжка пчелиного подмора содержит примерно в пять раз больше насыщенных и ненасыщенных углеводородов, в том числе разветвленных, покомпонентный анализ такой смеси затруднителен. Жирных кислот и других полярных компонентов практически не содержится.

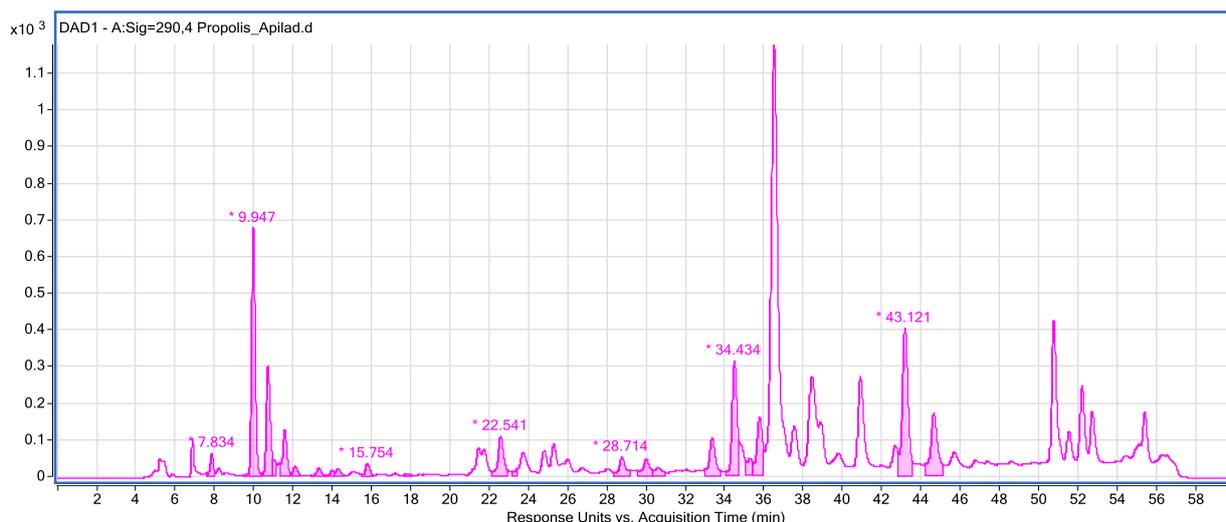
Для определения стеринов и других полярных соединений такая пробоподготовка (экстракция эфиром), очевидно, неприемлема. Далее (Табл. 12) приведены газохроматографические данные по содержанию стеринов в спиртовых экстрактах трутневого расплода и пчелиного подмора.

Таблица 12.

**Данные газохроматографического определения стеринов  
в различных образцах (спиртовых 70% настойках)  
трутневого расплода и пчелиного подмора**

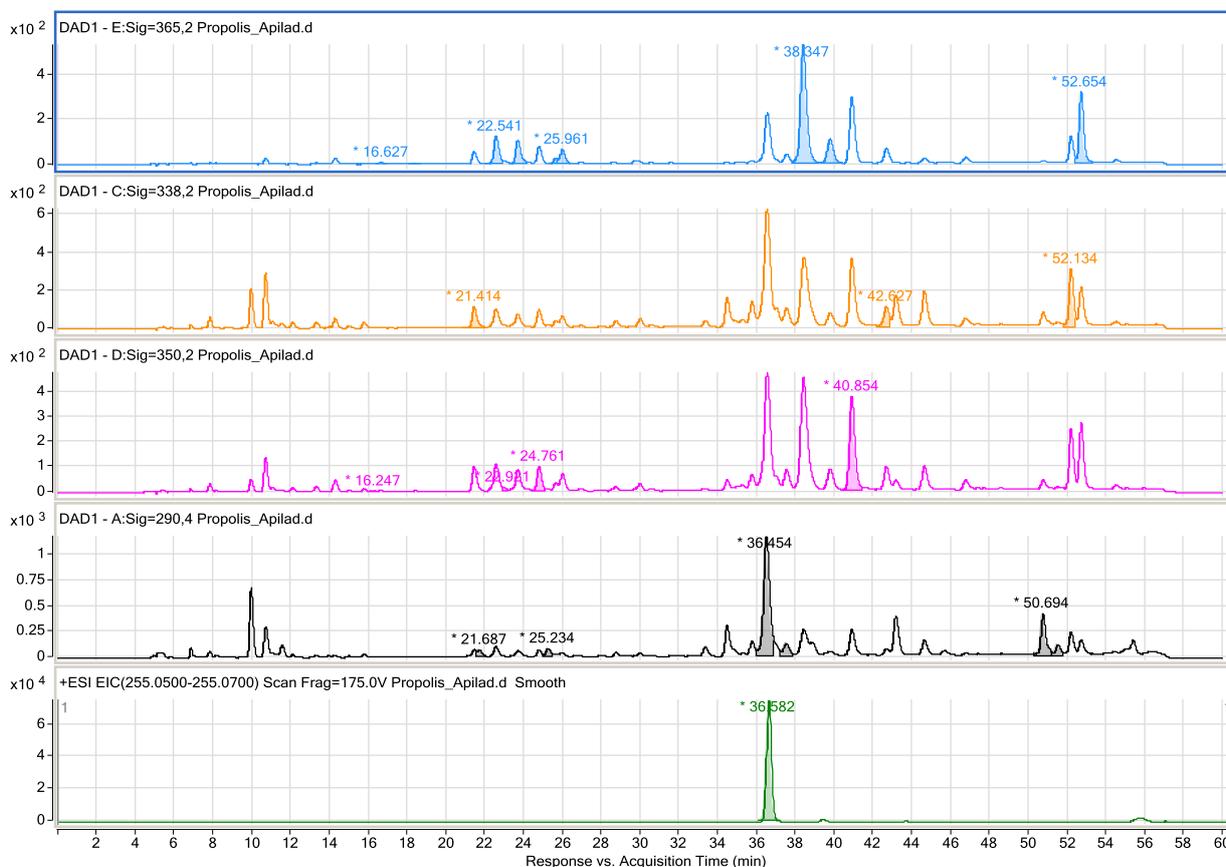
Стерины	Образец							
	«Молочко пчелиное», адсорбир		Трутневые личинки		Пчелиный подмор		Трутневый гомогенат	
	мг/л	мг/100 г сырья	мг/л	мг/100 г сырья	мг/л	мг/100 г сырья	мг/л	мг/100 г сырья
Десмостерин	1,90	0,95	—	—	—	—	—	—
24-метилен-холестерин	5,66	2,82	5,57	2,78	53,77	26,89	8,75	4,37
Кампестерин	0,46	0,23	—	—	9,34	4,67	—	—
Ситостерин	2,16	1,08	1,40	0,70	13,07	6,54	2,00	1,00
Фукостерин	0,66	0,33	1,59	0,79	3,51	1,75	0,38	0,19
<b>Суммарное содержание</b>	<b>10,84</b>	<b>5,41</b>	<b>8,56</b>	<b>4,27</b>	<b>76,69</b>	<b>39,85</b>	<b>11,13</b>	<b>5,56</b>

*Хроматографическое исследование флавоноидов.* Наибольшее содержание флавонолов, флавононов, флавонов и гидроксикоричных кислот было обнаружено в образцах прополиса. Использовался метод ВЭЖХ с диодноматричным спектрофотометрическим Agilent 1100 и времяпролётным масс-спектрометрическим детектором Agilent 6200 LC/MS-TOF, США.



**Рис. 9** Хроматограмма спиртовой настойки прополиса при длине волны 290 нм.

На Рис. 9 приведена хроматограмма гидроксикоричных кислот, выделенных из спиртовой настойки прополиса. Гидроксикоричные кислоты выделены цветом. На Рис. 10 приведены хроматограммы флавоноидов, содержащихся в нативном образце прополиса.



**Рис. 10** Хроматограмма извлечения из нативного образца прополиса полученная при длинах волн 365 нм (флавонолы), 350 нм (флавонолы и флавоны), 338 нм (флавоны), 290 нм (флаваноны) и протонированный масс-ион хризина.

В Табл. 13 приведены данные количественного состава идентифицированных флавоноидов в двух различных образцах прополиса.

Таблица 13.

**Содержание флавоноидов в двух образцах прополиса, мг/г**

Флавоноид	Образец № 1	Образец № 2
Лютеолин	0,10	0,09
Кверцетин	0,26	0,28
Флавоноид 317	0,26	0,26
Апигенин	2,36	2,05
Нарингенин	2,13	1,76
Кемпферол	2,92	2,45
Диосметин	0,27	0,19
Изорамнетин	5,38	4,60
Хризоеириол	2,23	1,75
Флаванон	2,56	—
Флавонол 331	0,98	0,73
Флавонол 331	3,12	2,70
Хризин	0,13	0,37
Флаванон 285	34,85	30,10
Флаванон 285	4,38	3,80
Галангин	20,64	17,23
Флавонол 331	6,55	5,79
Флавонол 315	9,34	8,02
Флаванон 345	2,37	1,91
Флаванон 301	10,79	8,54
Флаванон 271, 329	3,94	4,08
Генкванин 299	5,34	4,12
Флавонол 315	6,46	4,87
<b>Суммарное содержание</b>	<b>127,33</b>	<b>105,71</b>

Проведенные в нескольких высокооснащенных испытательных центрах хромато-масс-спектрометрические исследования химического состава продуктов пчеловодства показали их качественные и количественные различия по целому ряду биологически активных соединений. Определён широкий спектр жирных кислот, которые могут служить для оценки качества и подлинности продуктов пчеловодства, например, при создании лекарственной настойки на основе трутневого расплода. Выявлено большое число флавоноидов, стероидов, аминокислот, спиртов, эфиров, терпенов и других биологически активных соединений. К сожалению, в пределах чувствительности использованного аналитического оборудования не удалось выявить наличие в трутневом расплоде октадеценовых кислот и половых гормонов (тестостерона и прогестерона). Тем не менее, учитывая достаточно выраженные андрогенные свойства препаратов на основе личинок трутней, можно предположить их присутствие (или неких аналогов) в концентрациях, доступных для определения другими, более чувствительными методами, например, радиоиммунологическими.

Полученный экспериментальный материал был использован для создания спиртовой настойки трутневого расплода.

*Пчела, залетевшая в человеческий улей, удивилась обилию трутней.*

Владимир Котиков

## **РАЗРАБОТКА ЛЕЧЕБНОГО ПРЕПАРАТА НА ОСНОВЕ ТРУТНЕВОГО РАСПЛОДА**

Трутень повсеместно считается символом дармоедства. Трутни не производят в семье никаких видимых работ. Единственная их функция – оплодотворение молодых маток. В последнее время произошли изменения во взглядах на роль трутней в пчелиной семье. Например, пчелы, лишённые трутней, хуже работают, а матка менее интенсивно откладывает яйца. Трутни дают рабочим пчелам чувство безопасности и мобилизуют их на работу. В присутствии трутней пчелы производительней работают. Семьи, в которых не вырезают трутневый расплод, дают на 30–50% больше меда, чем семьи, в которых расплод ликвидируют. Практика показывает, что в улье должен быть определённый процент трутней. «Какой ни какой мужик в доме — а мужик!».

И все же трутней в хорошей пчелиной семье всегда в избытке. И этот закон природы не следует игнорировать. Конечно, вывод трутневого расплода и выращивание трутней дополнительно нагружает семью, требуя от нее дополнительного расхода энергии. На выращивание и содержание трутней в пчелосемьях тратится много драгоценного меда и времени рабочих пчел. Причем расходы раза в 4 больше, по сравнению с расходами на выращивание рабочей пчелы. Считается, что на каждую тысячу трутней за сезон расходуется 4 кг меда, потому нужно принимать меры, чтоб трутней в ульях было меньше. И всё же, как ни крути, трутней и трутневых личинок всегда в избытке. А это ценный пищевой и лечебный продукт, богатый белками, витаминами, кислотами, уникальными химическими соединениями и элементами, крайне полезными и даже необходимыми человеческому организму. Трутневый расплод (впрочем, пчелиный также) не только полезный пищевой — но и ценный лечебный продукт. Ниже приводится пример создания лечебного препарата на основе гомогената трутневого расплода и литературно-патентное обоснование выбранной темы.

**Литературно-патентные исследования темы.** Известен ряд фармакологических препаратов и биологически активных добавок, полученных на основе трутневого расплода (гомогената трутневого расплода) и/или его смесей с другими продуктами пчеловодства, а также различные способы их приготовления. В соответствии с ГОСТ Р 56668-2015, «гомогенат трутневого расплода — это продукт пчеловодства (однородная масса жидкой консистенции), полученный из личинок и предкуколок трутней медоносных пчел» и предназначенный для переработки в пищевых целях.

Трутневый расплод имеет много общих свойств с маточным молочком, достаточно хорошо изученными лечебным препаратом как в нашей стране, так и за рубежом. По питательным и фармакологическим свойствам препараты на основе трутневых личинок близки к маточному молочку, например, лекарственному препарату «Апилак». Данный препарат рекомендуется для применения детям при гипотрофии и анорексии, взрослым — при гипотензии, нарушениях питания, неврологических расстройствах, нарушении лактации в послеродовом периоде и др. Имея много общих свойств с маточным молочком, трутневый расплод существенно отличается по биологической природе, составу биологически активных компонентов, и, что существенно, имеет различные природные запасы и различные по степени сложности технологии получения сырья и исходных субстанций.

**Личинки пчёл** – традиционная для многих жителей стран Азии, Африки, Южной Америки диетическая пища. Кондитерские изделия с расплодом пчёл продаются в США и странах ЕС. Биологические добавки на основе трутневых личинок широко используются в кормах для увеличения здорового приплода у свиней; для повышения адаптивных и защитных свойств организма у собак; улучшения хозяйственно полезных признаков у пчелиных семей в период осеннего и весеннего наращивания; повышения продуктивности кур-несушек, прироста и сохранности кур. В опытах на кроликах отмечено повышение неспецифической резистентности, содержания форменных элементов крови, общего белка, отмечены большие показатели лизоцимной активности и иммунного статуса животных.

**Лиофилизированный расплод** — один из компонентов лечебного питания спортсменов. Расплод ценят за высокую питательность, биостимулирующие свойства и используют не только в питании, но и в лечебных целях. Препараты на основе трутневого расплода (трутневого гомогената, трутневого молочка, пчелиного молочка) широко используются как в альтернативной, так и классической медицине. В России, Украине, Румынии, Китае, Японии на основе трутневого гомогената разработаны новые продукты питания и биологически активные добавки к пище. Запатентованный в 1980 г. в Румынии препарат «Апиларнил» (Пат. RO № 74872/1980), представляющий собой гомогенат трутневых личинок и содержимого ячеек сотов, рекомендуется для использования в апитерапии в качестве самостоятельного средства, а также в качестве основы для производства целого ряда препаратов: «Апиларнил-проп», «Апивитас-форте», «Никотиноостоп», «Гепатоапимел», «Сперматоген-фактор» и косметических средств. «Апиларнил» содержит модифицированный гомогенат, его терапевтическое воздействие основано на комплексе активных компонентов трутневых личинок. Добавление порошка прополиса в «Апиларнил-проп» обогащает продукт активными летучими эфирами, ароматическими аминами, флавоноидами, придает ему более широкую гамму апитерапевтического применения. Оба препарата рекомендуются в качестве общих энергостимулирующих средств при отставаниях в физическом, умственном, половом развитии, психических заболеваниях, неврозах, депрессиях а также других состояниях, требующих общих тонизирующих и трофических средств.

Существуют и другие лекарственные и биологически активные препараты на основе трутней и трутневого расплода: «Гепатоапимел» — рекомендуется при заболеваниях печени; «Апифоргум» — жевательная резинка, способствует укреплению дёсен; «Билар» — регулирует состояние автономного и центрального контуров управления сердечным ритмом у юных спортсменов; «Апилар» — обладает выраженным анаболическим и актопротекторным действием. Под разными торговыми названиями биологические добавки к пище на основе трутневого расплода выпускают отечественные предприятия: «НПЦ Апилад», «Тенториум», «Авита-К/Золотая пчёлка», «Алтай-

Старовер», «Урал», «Медок», «Доктор Корнилов», «МелМур», «Нектар Алтая», «Материя Био Профи Центр», «Сашера Мед» и др.

***Предприятия, производящие и реализующие препараты на основе трутневого расплода.*** Лечебные и лечебно-профилактические свойства меда, трутневого расплода, пчелиного подмора и других продуктов пчеловодства, о чём много было рассказано в предыдущих разделах нашего повествования, трудно переоценить. Особым вниманием среди знатоков пчелиной терапии (куда кроме специалистов, врачей и пасечников, традиционно входят высокопоставленные чиновники, разных рангов правители, их жёны и семьи, фанатично эксплуатирующие последние достижения в области медицины, направленные на оздоровление, продление молодости, красоты и скоротечной жизни) в последнее время пользуется трутневый расплод или, как указывается в каталогах многих производителей — "пчелиное молочко" — это открытый или печатный расплод, из которого будут развиваться трутни. В Китае, Японии, Румынии, Кении и многих других странах на основе гомогената личинок трутней выпускают и широко используют лечебные препараты, противовоспалительные косметические кремы. В Японии трутневых используют в качестве специального продукта питания: их варят, жарят, консервируют, фасуют и продают. Этот продукт во всем мире ценят за сильнейшие биостимулирующие свойства.

Ниже приведены предприятия, поставляющие на рынок пчелопродуктов биологически активные товары на основе гомогената трутневых личинок, их смесей с трутневым подмором и лечебными растениями (Табл. 14).

**Основные производители и поставщики препаратов  
на основе трутневого расплода**

<b>Производитель Поставщик</b>	<b>Торговое название</b>	<b>Упаковка количество</b>	<b>Форма выпуска</b>	<b>Стоимость, руб.</b>
Тенториум, Пермь	Молочко трутневое	180 г	Драже Саше, 5 г	4 262 80
АВИТА-К/ Золо- тая Пчёлка, Мо- сква	Трутневый гомоге- нат	8 г	Порошок	199
НПЦ «Апилад», Пермь	Пчелиное молочко премиум	5 г	Порошок	1599
	100% пчелиное молочко	5 г	Порошок	1359
Алтай-старовер	Гомогенат (трутне- вый расплод)	10 г	Драже	165
Доктор Корнилов	Фитохитин 5, для улучшения потен- ции	ПЭТ	Капсулы	375
МелМур	Трутнёвый гомоге- нат адсорбирован- ный сухой	50 г	Гранулы	250
	Настойка из под- мора пчел на спир- ту	120 мл	Настойка	150
Нектар Алтая	Пчеловит	50 капсул		265
ООО "Материя Био Профи Центр"	Апис меллифера	Флакон 100 мл	Настойка	420
		50 капсул		350
Сашера Мед	Добродея для муж- чин капсулы-свечи от простатита	20 капсул		350
Апилад	Формула мужского здоровья	40 г	Порошок	2999
	Поливитаминный МЕГА-110			1499
	Гомогенат трутне- вый	8 г		135
«Урал», Башкирия	Подмор пчелиный	30 г		95
Медок	Трутневый гомоге- нат	10 капсул		450

ООО«Парафарм», г.Пенза	Остеомед	60 таблеток массой 505 мг покрытые оболочкой	265
	Остеомед форте	60 таблеток массой 500мг покрытые оболочкой	300
	Остео-вит	60 таблеток покрытые оболочкой	250
	Мемо-вит	60 таблеток массой 505 мг покрытые оболочкой	310
	Леветон форте	60 таблеток покрытые оболочкой	1050
	Эромакс	60 таблеток массой 505 мг покрытые оболочкой	910

Исходя из многочисленных данных литературы (недостаточно подтверждённых официальной медициной), препараты на основе трутневого расплода способствуют ускоренному восстановлению характеристик семенников и предстательной железы. Повышают половое влечение, интенсивность образования мужских половых гормонов при мужском бесплодии (для усиления эффекта рекомендуется применять совместно с пергой). Способствуют восстановлению гормонального фона и детородной функции у женщин (для усиления эффекта желательно принимать с маточным молочком и пергой). В смеси с лекарственными растениями и медом трутневый расплод применяют для лечения глазных болезней, в качестве биостимулирующего средства, в диетическом питании, при лучевом поражении, онкологических заболеваниях. Незаменим он для взрослых с ослабленным организмом, для детей при отставании в физическом, половом и умственном развитии, а в геронтологии — как великолепное стимулирующее, оздоравливающее и омолаживающее средство, в том числе повышающее устойчивость организма к физическим нагрузкам. Препараты показаны спортсменам, мужчинам и женщинам в периоды высоких физических и психоэмоциональных нагрузок. Как указывалось выше, данные лабораторных, клинических/доклинических испытаний отсутствуют.

Достаточно полный (детальный) химический состав трутневого расплода и, особенно, его специфические биологически активные ингредиенты, недостаточно изучены. Известны основные пищевые компоненты: белки, жиры, углеводы, витамины. Детально (в связи с развитием газохроматографических методик анализа) исследован качественный и количественный состав карбоновых кислот, являющихся на сегодня одним из основных показателей подлинности продукта (ГОСТ Р 56668-2015), аминокислот [60-63]. Данные химического состава (в %), характеризующие биологическую активность трутневого гомогената и его фармакологическое действие: белок (18–51); аминокислоты (11–37); нуклеиновые кислоты (1,1–1,7); ферменты (липаза, протеаза, фосфотаза, уреаза, дегидрогеназа, амилаза (0,5–0,9); фосфолипиды (0,9–2,5); комплекс веществ липидной фракции, жирные кислоты (2,6–4,6); деценовые кислоты (не менее 2,5); стероидные гормоны (тестостерон, эстрадиол, кортизол, прогестерон и др. (11–652 нмоль/л); углеводы (фруктоза, глюкоза и др. (20–30); флавоноиды (1,5–5); широкий спектр микро- и макроэлементов, в частности, калий (2690–10400 Мг/кг), фосфор (1790–8040 Мг/кг); водо- и жирорастворимые витамины А, Д, Е, РР, С, группы В и многие другие биологически активные компоненты.

Многие природные животные и растительные субстраты, включая продукты пчеловодства, широко используются в практической косметологии. Одними из таких природных субстратов являются «фитоэстрогены», которые в организме человека и животных действуют подобно собственным гормонам. Фитоэстрогены обладают определенным сходством с эстрогенами животных и имеют близкую с ними химическую структуру. Среди косметической продукции, содержащей фитогормоны, особое место занимают косметические маски на основе продуктов пчеловодства (Пат. РФ № 2 113 215, 10.07.2010). Такие косметические маски имеют богатый химический состав, обладают антибактериальным, регенерирующим и восстанавливающим свойствами. В Табл. 15 приведен химический состав трутневого гомогената в сравнении с другими продуктами пчеловодства, составленный В.В. Хижа и др., (Пат. РФ 2 460 514, 10.07.2010) на основании многочисленных литературных данных.

**Данные по химическому составу  
некоторых продуктов пчеловодства, %**

<b>Содержание</b>	<b>Маточное молочко</b>	<b>Личинки пчел</b>	<b>Порошок трутневых личинок лиофилизированный</b>	<b>Цветочная пыльца</b>	<b>Мед</b>
<b>Состав, %</b>					
Белок	18,0-45,0	17	41,6-51,2	7,0-40,0	0,5
Жиры	7,0-19,0	2,8	4,8	1,0-20,0	0,2
Углеводы	15,8-52,0	0,8	30,0-41,7	20,0-40,0	76
<b>Витамины</b>					
В <sub>1</sub>	1,2-18,0	5,74	23,2	15	0,1
В <sub>2</sub>	5,3-20,4	10,92	38,2	2200	0,6
В <sub>с</sub>	0,16-0,5		2,56	7	0,13
В <sub>5</sub>	38-250,0	28,89	134	20,0-51,0	1,3
В <sub>6</sub>	2,0-44,2	0,56	2,2	9	3,2
В <sub>12</sub>	0,05-0,14				
Н	1,5-5,0			6	0,001
Каротиноиды		0,8	9,4	2125	
С	3,0-5,0		122	2053	35,0-550,0
РР	190			210	3,6
Е		1,73	15,9	3,0-1700,0	
<b>Микроэлементы</b>					
Калий	1600	5	5560	4000	470
Натрий	2100	380	9004	270	100
Фосфор		1990			180
Кальций	280	140	1264	1400	140
Медь	8	20	24	20	0,59
Железо		32		200	8
Цинк	19	55	52	11	0,94
Магний	1420	20	4240	500	30
Марганец	1	44	4		0,34
Рекомендуемые дозы	250 мг		250 мг	30,0 г	100,0 г

Исследованный комплекс биологически активных веществ трутневого расплода, обуславливает ряд фармакологических характеристик продуктов пчеловодства, в частности, наличие антиоксидантного, иммуностропного, адаптогенного, анаболического, актопротекторного действия. Стероидные гормоны (андрогены), аминокислоты, ферменты, микроэлементы, витамины группы В, витамины А, Д определяет анаболическое действие. Наличие комплекса углеводов, аминокислот (глицина, метионина, глютаминовой кислоты), гормонов — характеризует актопротекторное действие, улучшение мозговой деятельности человека. Кроме того, ценность трутневого расплода обуславливается также чрезвычайно высоким содержанием витаминов А и Д. Данное обстоятельство может служить основанием использования пчелиного расплода в детском и спортивном питании, профилактике и лечении хронических заболеваний.

***Стабилизация трутневого гомогената.*** Все известные препараты на основе трутневого расплода, в связи с крайней химической неустойчивостью его активных ингредиентов, как правило, содержат стабилизирующие добавки, например, мёд, сахарозу, лактозу, глюкозу, отруби, сою. Препараты отличаются концентрацией биологически и химически активных веществ, природой и свойствами используемых экстрагентов и стабилизаторов, что обусловлено различной технологией их производства (экстракцией, лиофилизацией, термической сушкой, адсорбцией, стабилизацией, смешением), в связи с этим, препараты на основе трутневого расплода имеют непостоянный качественный и количественный состав, обладают различными питательными и лечебными свойствами, характеризуются различными сроками хранения. При этом известно, что при различных технологиях приготовления меняется содержание и соотношение извлекаемых биологически активных и сопутствующих химических веществ, а также их фармакологическая активность.

В России известен ряд промышленно выпускаемых лечебных продуктов, биологически активных добавок к пище и лекарственных косметических средств, полученных на основе трутневого расплода, а также нетрадиционные лечебные препараты и способы их получения с использованием различных композиций, содержащих трутневой рас-

плод. При этом государственная регистрация препаратов на основе трутневого расплода в качестве лекарственных средств (за редким исключением и БАД) отсутствует. Ниже приведены примеры (способы) получения лекарственных препаратов с использованием трутневого расплода:

*Пример 1.* «Способ приготовления биологически активного препарата, включающий приготовление гомогената личинок трутневого расплода пчел, смешивание приготовленного гомогената с адсорбентом на основе смеси лактозы и глюкозы, взятых при определенном соотношении, далее измельчают и сушат адсорбированный гомогенат, при этом смешивание осуществляют путем растирания свежеприготовленного гомогената с адсорбентом, после измельчения и сушки адсорбированного гомогената его гранулируют спиртовым раствором прополиса, при определенных условиях». (Пат. РФ 2 456 005, 20.07.2012).

*Пример 2.* Лечебно-профилактический препарат из трутневых личинок, обладающий выраженным иммуномодулирующим действием, представляющий собой порошок желтого цвета, полученный путем измельчения трутневых личинок до однородной биомассы, добавления к полученной биомассе водно-спиртового экстракта прополиса и тонкоизмельченной цветочной пыльцы, последующего замораживания пасты и ее сублимационного высушивания в вакуумной камере при определенных условиях. (Пат. РФ 2 473 355, 12.12.2011).

*Пример 3.* Технологическая разработка, связанная с оптимизацией состава и усовершенствованием способа получения сухого порошка пчелиного трутневого расплода, предназначенного для обогащения различных сыпучих пищевых продуктов. Апробированы варианты лиофильного и воздушно-термического высушивания замороженного субстрата (сертификат соответствия РОСС RU АИ, 55. Н 00535), обеспечивающие заданные физические и биологические свойства получаемого продукта. Определены необходимые вспомогательные вещества, улучшающие технологические параметры порошка.

*Пример 4.* Патент на лекарственное средство для восстановления функций головного мозга (Пат. РФ 2 466 733, 20.11.2012). «Сущность изобретения заключается в расширении арсенала и повышении фар-

макологической активности постинсультных средств. Средство содержит смесь дигидрокверцетина и трутневого расплода при следующем соотношении компонентов: дигидрокверцетин от 10 мг до 400 мг, трутневый расплод от 40 мг до 1000 мг. Средство выполнено в порошкообразном, таблетированном или капсулированном виде, а также может быть выполнено в виде водно-спиртового экстракта и форм, созданных на основе этого экстракта, а именно порошок, таблетки и капсулы. Средство способствует повышению качества мышления, памяти, устойчивости организма к физическим и умственным нагрузкам, улучшению метаболизма головного мозга.

*Пример 5.* Изобретение (Пат. РФ 2 233 666, 30.12.2002 заключается в том, что таблетки содержат: гомогенат трутневого расплода, лактозу, пектин, сорбиновую кислоту, лимонную кислоту, подсластитель, кальция стеарат, ароматизатор при определенном соотношении компонентов.

*Пример 6.* Известно лекарственное средство для профилактики и лечения аденомы предстательной железы и простатита, содержащее трутневый расплод, цветочную пыльцу, аскорбиновую кислоту, витамин Е, наполнители (Пат. РФ 2 414 229, 20.03.2011).

*Пример 7.* Биологически активная добавка к пище, содержащая следующие компоненты, %: трутневый расплод 1–70, левзея 5–70, аскорбиновая кислота 1–70, витамин Е 0,05–30 и наполнители — стеарат кальция, тальк, лактозу — остальное. Добавка обладает эффектом в отношении анаболического действия, выраженного в быстром наращивании мышечной массы спортсменов (Пат. РФ 2 390 270, 27.05.2010).

*Пример 8.* Способ приготовления биогенного стимулятора, включающего 50% биологически активной массы из личинок трутней, 49,7% раствора хлорида натрия и 0,3% консерванта, заключающийся в том, что соты с живым здоровым трутневым расплодом возрастом 18–22 дня выдерживают в холодильнике, затем соты с расплодом вскрывают и отбирают личинки трутней одинакового размера, светло-серого цвета, после чего личинки трутней измельчают в стерильной лабораторной мельнице, разводят стерильным раствором хлорида натрия и автоклавируют при температуре 120<sup>0</sup>С и давлении пара 1,5 ат-

мосферы, затем массу доводят стерильным раствором хлорида натрия с концентрацией 0,9% до первоначального объема, добавляют консервант (фенол), разливают в стерильную герметичную тару и автоклавируют (Пат. РФ 2 395 289, 27.07.2010).

*Пример 9.* Способ получения лечебного препарата, согласно которому личинки трутней замораживают при температуре — 4–5<sup>0</sup>С в течение 12–14 ч, затем размораживают и гомогенизируют, при этом в качестве стабилизирующей среды используют 5% раствор глюкозы в соотношении 1:10 с добавлением раствора хлороформа или салициловой кислоты с последующей сублимацией. Сублимацию проводят в вакуумной камере при температуре подогрева полка до 30–45<sup>0</sup>С. При достижении температуры препарата 20–22<sup>0</sup>С температуру полка снижают до 25<sup>0</sup>С и производят досушивание в течение 22–24 ч (Пат. РФ 2 258 522, 20.08.2005).

*Пример 10.* Способ приготовления биологически активного препарата, в котором для повышения эффективности средства к гомогенату добавляют селеноорганическое соединение — диацетофенонилселенид, а затем к смеси гомогената и диацетофенонилселенида в стерильных условиях добавляют среду высушивания (сахарозо-желатиновая смесь, содержащую 10% сахарозы и 5% желатина) в соотношении гомогената и среды высушивания 1:10 (Пат. РФ 2 414 919, 27.03.2011).

*Пример 11.* Технология приготовления биологически активного препарата из личинок трутней, в котором восковые крышечки запечатанного расплода срезают, соты устанавливают в медогонку, в течение 10–12 мин извлекают до 95% личинок, подвергают их гомогенизации, добавляют адсорбент — смесь лактозы и глюкозы, тщательно растирают, полученный сырой адсорбированный гомогенат трутневого расплода хранят при температуре 4–6<sup>0</sup>С около 3 мес до высушивания (В.И. Лебедев, М.А. Легович. Заготовка личинок трутней // Пчеловодство, № 3, 2003, С. 52-54).

*Пример 12.* Способ (Предв. пат. Казахстан, №14879, 15.10.04) приготовления биологически активной добавки к пище общеукрепляющего действия «Хан-балы», включающий извлечение из пчелиных сотов личинок трутневого расплода возрастом 4–6 дней, диспергиро-

вание и смешивание полученного гомогената с медом в следующем соотношении компонентов, масс. %: мёд — 70–80; гомогенат трутневых личинок — 20–30.

*Пример 13.* Способ (Пат. РФ 2 395 289, 24.11.2008) приготовления биогенного стимулятора, включающего 50% биологически активной массы из личинок трутней, 49,7% раствора хлорида натрия и 0,3% консерванта, отличающийся тем, что для приготовления препарата соты с живым здоровым трутневым расплодом возрастом 18–22 дня выдерживают в холодильнике при температуре 3–4<sup>0</sup>С в течение 5–6 дней, затем соты с расплодом вскрывают и отбирают личинок трутней одинакового размера, светло-серого цвета, после чего личинок трутней измельчают в стерильной лабораторной мельнице, разводят стерильным раствором хлорида натрия с концентрацией 0,9% в пропорции 1:1 и автоклавируют при температуре внутри котла 120<sup>0</sup>С и давлении пара в рубашке 1,5 атм в течение 1 ч, затем массу отфильтровывают через 2 слоя марли в стерильную мерную посуду, доводят стерильным раствором хлорида натрия с концентрацией 0,9% до первоначального объема, добавляют консервант (фенол), разливают при соблюдении правил асептики и антисептики в подготовленные стерильные флаконы и герметично закупоривают их, автоклавируют при 120<sup>0</sup>С и давлении пара в рубашке 1,5 атмосферы в течение 20 мин.

*Пример 14.* Состав консервированного гомогената пчелиного расплода, представляющий собой гомогенизированные трутневый расплод и маточные личинки, характеризующийся тем, что он содержит сорбиновую кислоту и лимонную, или янтарную, или яблочную, или аскорбиновую для достижения рН среды 4,5 при определённом количественном содержании компонентов.

*Пример 15.* Способ (Пат. РФ 2 491 078, 16.09.2011) приготовления расплода трутневого адсорбированного, отличающийся тем, что берется 1 часть гомогената трутневого расплода и 3–30 частей адсорбента по массе, где в качестве адсорбента выступает лактоза или глюкоза, или фруктоза, или любое сочетание данных веществ, которые перемешиваются и не позднее чем 55 мин с момента извлечения трутневого расплода из сот поступают на сушку и сушатся под вакуумом без применения температуры до влажности не более 1,5%.

*Пример 16.* Биологически активная добавка к пище для нормализации уровня андрогенов мужчин, общего состояния, снижения ожирения, характеризующаяся тем, что она содержит корни и корневища лапчатки белой или наземную часть лапчатки белой, или их смесь, а также включает трутневый расплод при следующем его количественном содержании: трутневый расплод — от 20 до 80 масс.% (Пат. WO2012150872 A1 - PCT/RU2011/000274).

Лекарственные средства и биологически активные добавки для комплексной активизации защитных сил организма, лечения и профилактики различных заболеваний, содержащие препараты, приготовленные на основе трутневого расплода, описаны, также, в Пат. РФ: 2 129 858,1996; 2 423 142,2009; 2 128 501, 2002; 2 345 523, 2007; 2 366 435, 2009; 2 372 094,2007; 2 245 155, 27.01.2005; 2 460 514, 2010; Пат. Евразийский № 021315, 25.11.2010; Пат. GB 2 079 602, 1982; Пат. WO 81/02106 и др.

**Биологически активные ингредиенты** трутневого гомогената крайне лабильны и требуют специального технологического решения. Например, фитоэстрогены обладают определенным сходством с эстрогенами животных и имеют близкую с ними химическую структуру, нестабильны на воздухе и водных средах. Все технологические процессы по производству, отбору трутневого расплода и приготовлению из него гомогената должны выполняться в максимально ограниченные сроки. Это обусловлено тем, что расплод проходит определенные стадии развития, а после отбора из сот подвержен под воздействием окружающей среды быстрой порче.

Получаемый из личинок водно-белковый гомогенат ещё более лабилен. Поэтому, сразу после получения трутневый расплод необходимо стабилизировать для сохранения его качества. Приведённые выше примеры показывают, что дезинфектанты, антиоксиданты, консерванты, низкие температуры, адсорбция на твёрдых носителях, лиофилизация являются достаточно эффективными способами сохранения количественного содержания компонентов и биологической активности трутневого расплода. Тем не менее, описанные способы характеризуются сложностью в технологии получения и недостаточной стабильностью свойств целевых продуктов. Получаемые на их основе

препараты обладают, как правило, слабо воспроизводимыми показателями биологической активности, малыми сроками хранения.

**Этиловый спирт как экстрагент, консервант, дезинфектант.** Данные литературы, а также собственные экспериментальные результаты работы с экстрактами трутневых личинок определили целесообразность использования этилового спирта как экстрагента биологически активных соединений, как стабилизирующего агента и как антисептика и консерванта. В диссертации Н.В. Будниковой описана технология получения спиртовой настойки трутневого гомогената (Будникова Н.В. Совершенствование технологии производства и хранения трутневого расплода медоносных пчёл. Автореф. дисс. к. с-х. н., Дивово, 2011 г.), полученной путем гомогенизации 9–11-суточных трутневых личинок с последующей фильтрацией через сито из нейлоновых тканей в охлаждённые и обработанные спиртом флаконы из тёмного стекла и стабилизацией его 40 или 70% этиловым спиртом:

«По органолептическим показателями спиртовые настойки трутневого расплода имеют вид прозрачной жидкости с желтоватым оттенком и характерным для каждой концентрации пряным ароматом. Подлинность спиртовых настоек подтверждает показатель окисляемости (48–65 с) и массовая доля (3,3%) непредельных кислот. Сравнением настоек одной концентрации (10%), приготовленных с применением 40 и 70% этилового спирта установлено, что ненасыщенные соединения лучше сохраняются при экстракции 40% этиловым спиртом. Наличие флавоноидных соединений в трутневом расплоде составляет 0,0145%, в исследуемых настойках — от 0,0032% (что составляет 22,1% от исходного расплода) при использовании 40% спирта — до 0,0046% (31,7% от исходного расплода) при использовании 70% спирта. С увеличением концентрации гомогената в спирте (с 10 до 50%) возрастает и количество флавоноидных соединений с 0,0046 до 0,0142%. Оценивая влияние концентрации спирта в процессе хранения 10% настоек в течение 1 года, замечено незначительное снижение ненасыщенных соединений. Так содержание непредельных кислот уменьшилось на 8,2% при концентрации спирта 40%, а с концентрацией спирта 70% — на 6,3%; показатель окисляемости соответственно увеличился на 46,63 и 24,43%; показатель содержания водородных

ионов в настойке на 40% спирту уменьшился на 1,1%, а на 70% спирту увеличился на 1,25%. Содержание флавоноидных соединений уменьшается вдвое при стабилизации гомогената как 40, так и 70% спиртом.

Хранение настоек в течение 2 лет привело к дальнейшему снижению биологически активных соединений. Так, содержание ненасыщенных соединений в 10% настойках — уменьшилось на 14,59% с использованием 40% спирта и на 19,25% при использовании 70% спирта. Показатель окисляемости, который обусловлен также содержанием ненасыщенных соединений в процессе хранения увеличился на 67,36% при стабилизации 40% спиртом, а при использовании 70% спирта — на 43,13%. Содержание флавоноидных соединений при хранении в течение 2 лет уменьшилось на 62,5% и на 67,39% с использованием 70% этилового спирта. При исследовании настоек с использованием 70% спирта и более высокими концентрациями трутневого расплода получено, что содержание ненасыщенных соединений уменьшилось в процессе хранения: 1 год — в 10 % настойке на 6,35%, 20% — на 10,0%, 40% — на 9,7%. В то же время увеличилась скорость окисления ненасыщенных веществ. Так, показатель окисляемости повысился в 10% настойке на 24,43%, в 20% — на 62,5%, в 40% — на 32,14%. Количественное содержание водородных ионов изменялось при этом незначительно в сторону уменьшения показателя в 10% настойке — на 1,25%, в 20% — на 0,48%, в 40% — на 2,19%. Отмечено и уменьшение флавоноидных соединений. При дальнейшем хранении этих настоек в течение 2 лет, продолжается уменьшение биологически активных соединений: ненасыщенных кислот — на 19,25–14,72%; показатель окисляемости увеличился — на 43,13%. Количественное содержание водородных ионов увеличилось — на 1,98–2,34%. Очень чувствительны к хранению флавоноидные соединения, содержание которых уменьшилось в 10% спирте — на 67,39%; в 20% — на 35,53%; в 40% — на 23,53%; в 50% — на 11,97%. Хранение в течение 2 лет приводит к потере содержания ряда биологически активных соединений в слабо концентрированных спиртовых настойках расплода». Суммарное содержание антиоксидантов в 40–70% спиртовых экстрактах определялось в интервале от 80 до 220 мг/л раствора по галловой кислоте.

Таким образом, этиловый спирт соответствующей (40–70%) концентрации может быть рекомендован к использованию в качестве стабилизатора ценных компонентов трутневого расплода», при этом их потери по основным специфическим биологически активным компонентам, описанным в литературе (оксикислотам, непредельным кислотам, флавоноидам, фитостеринам) составляют порядка 25% за первые 2 года.

**Цель и сущность предлагаемого препарата.** Технической задачей создания нового препарата являлась разработка простой технологии получения настойки из личинок трутней и создание на её основе лечебной настойки, способствующей усилению противомикробной, антиоксидантной, иммунной, андрогенной, физической и интеллектуальной активности организма.

Технический результат заключался в получении настойки из личинок трутней при сохранении биологически активности и количественных значений идентифицированных компонентов, входящих в состав настойки, в случае поэтапного повышения концентрации этилового спирта при экстракции и использования простой технологии.

Для повышения и стабилизации антиоксидантной активности препарата, которая в зависимости от сырья, варьировала достаточно в широких пределах (от 76 до 240 мг/л), в него добавлялись органические кислоты, которые можно было использовать и в качестве стандартов для газохроматографических измерений.

Для восполнения недостатка селена применялся натрий неорганический источник селена — натрий селенит. По фармакологическому указателю натрий селенит входит в группу «Макро- и микроэлементы». По Анатомо-терапевтической-химической классификации (АТХ) — натрий селенит относится к разделу «А12 Минеральные добавки», группе «А12СЕ Препараты селена» и имеет код А12СЕ02.

***Показания к применению:***

- лабораторно подтвержденный недостаток селена в организме, если он не может быть устранен посредством специальной диеты;
- профилактика дефицита селена;

— в комплексной терапии сердечно-сосудистых заболеваний, онкологической патологии, патологии желудочно-кишечного тракта; при лечении инфекционных заболеваний, ревматических проявлений и болезней щитовидной железы;

- при больших физических нагрузках;
- в период беременности и лактации;
- в пожилом возрасте;
- при стрессах;
- при несбалансированном питании;
- при интоксикации тяжелыми металлами;
- при злоупотреблении алкоголем и никотином.

Технический результат достигался путём осуществления способа, заключающегося в том, что проводят одновременно гомогенизацию, стабилизацию и экстрагирование спиртом этиловым 20–40% с добавкой 0,5–1,5% антиоксиданта (липовая или лимонная, или яблочная, или аскорбиновая, или сорбиновая кислоты) и селенида натрия (для нормализации работы сердца, щитовидной железы, сосудов) в соотношении сырьё: экстрагент 1:5 при температуре 20–25<sup>0</sup>С, настаивают 12–24 ч. После этого, содержимое сборника перемешивают при помощи насоса не менее 30 мин. Доводят концентрацию спирта до 70% путем добавления в экстракт 95% этанола. Настаивание продолжается в течение 3–5 сут с перемешиванием 1 раз в сут. Проводят выхолаживание 2–3 сут при температуре 4–7<sup>0</sup>С. Содержимое сборника передается на стадию фильтрации, затем в резервуар готовой продукции. После определения показателей соответствия, готовый продукт передается на участок розлива.

С использованием предложенного способа получают новый биологически активный препарат в виде настойки из личинок трутней, способствующей усилению противомикробной, антиоксидантной, иммунной, андрогенной, физической и интеллектуальной активности организма, при одновременном сохранении биологической активности компонентов, входящих в состав заявленного средства и наличия этилового спирта и антиоксидантов по простой технологии.

Для получения заявленной настойки используют 9–11-суточные личинки трутней. Получаемая настойка содержит экстрактивные вещества, этиловый спирт, антиоксиданты при следующем соотношении компонентов, мг/100 г сырья:

— Экстрактивные вещества личинок трутней	- не менее	2,0;
— Стеариновая кислота:	- не менее	125;
— Олеиновая кислота:	- не менее	55;
— Пальмитиновая кислота:	- не менее	52;
— 24-метилхлорстерин:	- не менее	4,4;
— Ситостерин:	- не менее	1,0;
— Натрия селенит, мкг/л		10–20;
— Антиоксидант (липовая или лимонная, или галловая, или яблочная, или аскорбиновая, или сорбиновая кислоты, дегидроквиерцин):		0,5–1,5;
— Этиловый спирт:		20–70;
— Антиоксидантная активность, мг/л (по галловой кислоте):		250–500.

Кроме того, исследованы препараты, содержащие до 10% прополиса и/или прополиса и пчелиного подмора, дополнившими разработанную композицию набором биологически высоко активных флавоноидов, а также 10–20% корня солодки, обогатившего настойку трутневого расплода наличием глициризиновой кислотой – мощнейшим антиоксидантом и иммуногеном.

Экспериментально установлено, что в результате предложенной технологии достигается извлечение и сохранение целевых фармакологически активных компонентов (перечисленных выше) при использовании в качестве экстрагента, консерванта и дезинфектанта 40–70% этилового спирта, а в качестве антиоксиданта и стандартного вещества — липоевой или лимонной, или яблочной, или аскорбиновой, или сорбиновой кислоты, а также дополнительно селенида натрия (для нормализации работы сердца, щитовидной железы, сосудов), прополиса и пчелиного подмора.

Предлагаемые параметры технологии являются оптимальными с позиции обеспечения возможности извлечения целевых веществ из

трутневых личинок при сохранении свойств, качеств и биологической активности извлекаемых веществ и соединений. Настойка, полученная предложенным способом, предположительно обладает выраженной противомикробной, антиоксидантной, иммунной, андрогенной, актопротективной, интеллектуальной активностью, при этом используемый экстрагент и антиоксидант одновременно являются консервантами и дезинфектантами, способствующими длительному хранению препарата без потери его фармакологической активности. Отмечаем, также, что регламентированные Минздравом клинические испытания трутневого расплода не проводились. Его лечебные свойства описаны в литературе. Трутневый расплод широко используется в пчеловодческом сообществе, официально является продуктом питания (ГОСТ Р 56668-2015). Применяемые антиоксиданты и селенид натрия так же описаны в литературе и нормативной документации.

***Сущность рассматриваемой технологии*** получения настойки поясняется нижеприведёнными примерами ее практической промышленной реализации.

Экстрагент (спирт этиловый 40%) готовят в реакторе с мешалкой, куда подают 95% этиловый спирт (ФС-000490-190213) и в необходимом количестве воду очищенную (ФС 42-2619-97). В качестве животного сырья используются свежесобранные личинки и предкуколочки трутней медоносных пчёл, или гомогенат трутневый (СанПиН 2.3.2.1078-01, ГОСТ Р 56669-2-15, ТР ТС 021/2011). Замороженный при  $-18^{\circ}\text{C}$  гомогенат трутневого расплода после взвешивания на платформенных весах загружают в подготовленный (стеклянный, эмалированный) сборник, оставляют до частичной разморозки.

В сборник с размороженной субстанцией заливают необходимое количество экстрагента (спирт этиловый 40%) в соотношении объемов 1:5, контролируя вес экстрагента по показаниям тензодатчика, Содержимое сборника перемешивают при помощи перемешивающего устройства не менее 30 мин. Добавляют антиоксидант (например, 0,7% вес. липоевой кислоты) и 15 мкг/л селенида натрия. Далее реактор закрывают герметичной крышкой и оставляют для настаивания на сутки при температуре  $20-25^{\circ}\text{C}$ .

Через 24 ч содержимое сборника перемешивают при помощи насоса, доводят концентрацию спирта до 70% путем добавления необходимого количества 95% спирта. Затем продолжают настаивание в течение 4 сут с перемешиванием не менее 1 раза в смену.

После настаивания производят слив полученного экстракта в промежуточную емкость и производят выхоложивание при пониженной температуре от 4 до 5–7<sup>0</sup>С в течение 3 сут. Выхоложенная настойка фильтруется через каскад фильтров с различным диаметром пор. После определения показателей соответствия, готовый продукт передается на участок розлива.

Готовую настойку трутневого расплода подают на фасовку во флаконы.

Отработанное сырье подвергают обработке острым паром с целью регенерации этилового спирта. Спиртовые отгоны конденсируют в холодильнике и собирают для повторного использования в качестве экстрагента.

Полученная настойка трутневого расплода представляет собой прозрачную жидкость без посторонних включений светлосоломенного цвета с характерным для расплода ароматом, плотностью 0,9747–0,9800 г/см<sup>3</sup>. При длительном хранении допускается появление хлопьевидного осадка.

***Срок годности*** – 2 года.

***Способ применения*** – взрослым и детям старше 12 лет по 25–35 капель 3 раза в день до еды. Продолжительность курса не должна превышать 8 недель

***Показания к применению:***

- для повышения естественных защитных сил организма;
- при астениях, физических и психических переутомлениях, стрессах, депрессиях, нарушениях сна (в комплексной терапии);
- для профилактики и при лечении сердечно-сосудистых заболеваний, атеросклероза (в комплексной терапии);
- для профилактики и при лечении заболеваний печени (в комплексной терапии);
- для восстановления функции щитовидной железы при гипотериозе (в комплексной терапии);

- при отставании в физическом, половом и умственном развитии детей;
- при нарушениях половых функций;
- при простатите, аденоме предстательной железы (в комплексной терапии);
- при снижении либидо;
- при климаксе;
- для восстановления энергетических затрат при напряженной умственной работе и занятиях спортом;
- для повышения физической и умственной работоспособности у пожилых людей.

***Противопоказания:***

- индивидуальная непереносимость (аллергия), острые инфекционные заболевания, злокачественные новообразования, заболевания коры надпочечников (болезнь Аддисона), детский возраст.

***Особые указания:***

Трутневый гомогенат не следует принимать вечером, т.к. он может вызвать возбуждение и бессонницу. Применять в рекомендуемой дозировке, большие дозы трутневого гомогената могут стать причиной нервных и эндокринных расстройств.

***Определение количественных и качественных показателей*** полученной настойки проводят следующим образом:

— *Испытание 1.* Содержание сухого остатка в настойке определяли по методике описанной в ГФ XI, вып. 2, с. 149. Содержание сухого остатка должно быть не менее 2,0%.

— *Испытание 2.* Содержание спирта этилового в настойке определяют по методике, описанной в ГФ XI, вып. 1, с. 26. Содержание спирта в настойке должно быть не менее 70%.

— *Испытание 3.* Количественное содержание и идентификация триметилсилильных производных карбоновых кислот, аминокислот, многоатомных спиртов, моносахаров, дисахаридов, стероидов проводят методом газовой хромато-масс-спектрометрии (ГХМС) в режиме ионизации электронами с энергией 70 эВ. Дериватизация гидроксильных, карбоксильных и аминогрупп проводилась путем силилирования бис-триметилсилитрифторацетамидом (БСТФА). Масс-спектро-

метрические данные обрабатывали с помощью стандартного программного обеспечения.

Для анализа отбирали 1 см<sup>3</sup> спиртового экстракта трутневого расплода в хроматографические виалы вместимостью 4 см<sup>3</sup> и упаривали досуха при температуре 70<sup>0</sup>С в токе азота. К высушенному осадку добавляли 0,2 см<sup>3</sup> силилирующего агента. Виалы закупоривали крышками, и полученный раствор тщательно перемешивали с помощью шейкера в течение 15 мин. Затем проводили термостатирование пробы в течение 30 мин при температуре 70<sup>0</sup>С.

Для анализа стероидных соединений в стеклянную пробирку вместимостью 15 см<sup>3</sup> взвешивали 50 мг проб гомогената трутневых личинок. Добавляли 2 см<sup>3</sup> карбонатного буфера для проведения гидролиза. Пробирку закупоривали крышкой, полученную смесь тщательно перемешивали с помощью шейкера в течение 15 мин. Затем к смеси добавляли 5 см<sup>3</sup> диэтилового эфира, 1 г хлорида натрия и проводили экстракцию при перемешивании проб с помощью шейкера в течение 15 мин. Разделение фаз проводили центрифугированием проб в течение 15 мин при скорости вращения ротора 1500 об/мин. После центрифугирования полученный экстракт упаривали досуха в токе азота при температуре 50<sup>0</sup>С. Добавляли 0,1 см<sup>3</sup> активированного силилирующего агента (МСТФА), пробы закупоривали и перемешивали с помощью шейкера в течение 15 мин. Затем проводили термостатирование пробы в течение 30 мин при температуре 70<sup>0</sup>С для получения силилированных производных нелетучих стероидных соединений.

Газохроматографическое разделение проводили на капиллярной кварцевой колонке HP-5ms в режиме программирования температуры от 70<sup>0</sup>С (5 мин) до 280<sup>0</sup>С со скоростью подъема температуры 10<sup>0</sup>С/мин, выдержка при 280<sup>0</sup>С (30 мин); температура испарителя хроматографа 250<sup>0</sup>С; газ-носитель гелий, расход газа-носителя через колонку 1,3 см<sup>3</sup>/мин. Температура интерфейса 280<sup>0</sup>С, источника ионов – 200<sup>0</sup>С. Объем вводимой пробы 0,001 см<sup>3</sup> в режиме деления потока 1:10. Масс-спектрометрический анализ: энергия ионизирующих электронов 70 эВ, температура ионного источника 200<sup>0</sup>С, режим сканирования по полному ионному току (диапазон m/z 40-950) с 6 до 45 мин.

Условия проведения исследования экстрактов из проб для идентификации стероидов тандемном газовом хроматомасс-спектрометре CGMS Triple Quad 7000: Газохроматографическое разделение проводили на капиллярной колонке HP-Ultra 1 в режиме программирования температуры от 190<sup>0</sup>С (1 мин) до 250<sup>0</sup>С со скоростью подъема температуры 5<sup>0</sup>С/мин, далее подъем температуры до 290<sup>0</sup>С со скоростью 15<sup>0</sup>С/мин, выдержка при 220<sup>0</sup>С (10 мин); температура испарителя хроматографа 250<sup>0</sup>С; режим работы инжектора – split 1:10; скорость газ-носителя гелия через колонку 1 см<sup>3</sup>/мин. Температура интерфейса — 260<sup>0</sup>С, источника ионов — 200<sup>0</sup>С. Масс-спектрометрический анализ: энергия ионизирующих электронов 70 эВ, температура ионного источника 200<sup>0</sup>С, режим MRM.

— *Испытание 4.* Для исследования нелетучих химических веществ — флавоноидов, витаминов, некоторых стероидных и пептидных соединений использовался метод высокоэффективной жидкостной тандемной масс-спектрометрии высокого разрешения (тандемная ВЭЖХ-МС/МС). Условия анализа — колонка — Zorbax SB-C8 длиной 15 см, внутренним диаметром 4,6 мм, с размером частиц 1,8 мкм. Скорость потока элюента — 0,400 мл/мин. Температура термостата колонки — 35<sup>0</sup>С. Температура термостата для проб — 5<sup>0</sup>С. Объем вводимой пробы — 5,0 мкл. Время анализа — 50 мин. Подвижная фаза: — компонент А — 0,1% раствор муравьиной кислоты в воде для ВЭЖХ; — компонент В — ацетонитрил для градиентной ВЭЖХ. Режим элюирования — градиентный. Способ ионизации — электростатическим распылением при атмосферном давлении (электроспрей); Режим сканирования 80–800 m/z в отрицательной и положительной полярности. Режим работы источника ионизации — HESI; Поток газа-распылителя — 60 отн. ед. Поток вспомогательного газа — 20 отн. ед. Напряжение на распылителе — 3,0 кВ. Температура проводящего капилляра — 380<sup>0</sup>С. Температура распылителя — 250<sup>0</sup>С.

— *Испытание 5.* Антиоксидантная активность препарата проводилась по ГОСТ Р 54037-2010 «Продукты пищевые. Определение содержания водорастворимых антиоксидантов амперометрическим методом в овощах, фруктах, продуктах их переработки, алкогольных и безалкогольных напитках» методом амперометрического детектиро-

вания, основанного на измерении электрического тока в проточной ячейке, возникающего при окислении анализируемого вещества на поверхности рабочего электрода при определённом потенциале (Анализатор антиоксидантной активности «Близар», ООО «Интерлаб»). В качестве стандарта использовалась галловая кислота. Суммарное содержание антиоксидантов должно быть не менее 250–300 мг/л.

Экспериментально установлено, что предлагаемая настойка не обладает раздражающим и сенсibiliзирующим действием, нетоксична. Биологическая активность полученной настойки обусловлена наличием компонентов экстрактивных веществ, в частности оксикислот, аминокислот, спиртов, а также витаминов, флавоноидов, фитостеринов, углеводов и других биологически активных соединений.

Спиртовая настойка с высоким содержанием аминокислот, протеинов, витаминов А и Е, микроэлементов, ферментов и фитостеринов природного происхождения может способствовать повышению полового влечения и интенсивности образования андрогенов у мужчин. Восстанавливать функции семенников и предстательной железы у мужчин и функции яичников у женщин, тем самым способствовать предотвращению развития как мужского, так и женского бесплодия. У женщин в период климакса, способствовать восстановлению гормонального фона, улучшать обмен веществ, поддерживать жизненный тонус и нивелировать проявления старения. Повышать устойчивость организма к физическим нагрузкам и уменьшает восстановительный период. Предупреждать развитие заболеваний опорно-двигательного аппарата, атеросклероза. Способствовать улучшению мозгового кровообращения и памяти.

Трутневый гомогенат может усиливать защитные силы организма, за счет высокого содержания гамма-глобулинов; обладать гепатопротективным действием (защита от воздействия радиоактивного излучения, ядовитых веществ, гипоксии): содержание свободного холина способствует предупреждению жировой дистрофии печени; высокое содержание глютаминовой, пантотеновой кислоты, а также ненасыщенных жирных кислот обеспечивает стабилизацию мембран гепатоцитов и повышает их устойчивость к гепатотоксинам. Наличие свободных сульфгидрильных групп и глутатиона может создавать допол-

нительную барьерную функцию и защищать клетки печени от свободных радикалов в результате процессов, активирующих перекисное окисление липидов. Наличие оксикислот может оказывать противовирусное действие в отношении, например, вирусов гепатита, оказывать нормализующее действие при половой дисфункции.

Таким образом, рассмотренная технология получения настойки из трутневого расплода, позволяет получить лечебное средство простым способом с сохранением биологической активности компонентов, входящих в состав настойки при использовании спирта этилового различной концентрации как в качестве экстрагента, так и в качестве консерванта и дезинфектанта — и в производственном технологическом процессе, и в готовом продукте [154]. Настойка из трутневого расплода, исходя из многолетнего опыта пчеловодов и апитерапевтов, способствует усилению противомикробной, антиоксидантной, иммунной, андрогенной, физической и интеллектуальной активности организма.

*В книги науки о пчелах никогда  
не бывает последней страницы.*

Из интернета

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Чем больше наши знания о жизни пчёл и химическом составе продуктов их жизнедеятельности, тем серьёзнее и осторожнее делаются выводы об их фармакопейных и целительных свойствах. Тем скуперее оценка результатов лечебного их действия «практически от всех хворей и недугов». Ясно одно — продукты пчеловодства при их рациональном и научно-обоснованном использовании — мощнейший инструмент воздействия на организм человека. Одни их немногих природных субстанций дарующих нам пищу, здоровье и качество жизни! Богатейшая сырьевая база для производства новых лекарственных средств, парафармацевтиков, косметики, лечебных пищевых продуктов. Для этого, прежде всего, необходимы знания об их качественном и количественном химическом составе.

Аналитические и экспериментальные исследования показали, на сегодня, наличие в продуктах пчеловодства не менее 400—500 органических веществ, принадлежащих практически ко всем классам химических соединений: альдегиды, кетоны, спирты (двухатомные, одноатомные, многоатомные), простые эфиры, сложные эфиры, карбоновые кислоты, предельные и непредельные жирные кислоты, амины, аминокислоты, углеводы; жиры, белки, пептиды. Не уступает по многообразию и состав неорганических веществ. Это и неудивительно, представителей всех классов химических веществ в тех или иных количествах и соотношениях можно обнаружить в любом биологическом субстрате: будь то кровь или ткань животных, микробные клетки или гомогенат трутневого расплода. Но есть и принципиальные различия, Например, в отличие от человека личинки трутневого расплода содержат набор незаменимых аминокислот, не производимых человеческим организмом. Человек и трутень не имеют апитоксина, присутствующего рабочей пчеле. Для маточного молочка характерно наличие оксидеценовых кислот, отсутствующих и у человека и, очевидно, у трутневых личинок. Все продукты пчеловодства имеют свой набор

уникальных химических ингредиентов, принципиально отличающих их друг от друга.

В чём уникальность химического состава трутневого расплода, определяющего его необыкновенные лечебные свойства? Исчерпывающий ответ получить пока не представляется возможным. Новых, ранее не известных биологически активных соединений обнаружить пока не удалось. Зато описанные в литературе удалось «потерять». На сегодняшний день следует довольствоваться доказанным фактом отсутствия в расплоде вредных и токсических веществ, что немаловажно для лечебного средства. И тайной превращения расплода во взрослую особь, в зависимости от химического состава потребляемой им пищи: мёда, обножки или маточного молочка. И зависимостью качества пчелиных продуктов от качества окружающей пчелы среды.

В основу рецептуры предлагаемого нами лечебного препарата на основе трутневого расплода положено детальное знание низкомолекулярных химических составляющих расплода, в частности, жирных кислот с дополнительным включением в состав спиртового экстракта известных антиоксидантов. Крайне уникальна белковая составляющая препарата, требующая отдельного изучения. Слабо изучены вещества, способствующие трансформации предшественников гормонов, нет данных о наличии феромонов.

Проведённые экспериментальные исследования с использованием прецизионной хромато-масс-спектрометрической аппаратуры позволили существенным образом расширить наше представление о химическом составе продуктов пчеловодства, показав наличие в них, как ранее неизвестных химических веществ, так и исключив из списка внесённых ошибочно, вероятно, в связи с несовершенством используемой ранее приборной и методической базы. Теоретически, химический состав пчелы и продуктов её жизнедеятельности имеет свой количественный предел. Но сегодня мы можем его знать ровно на столько, на сколько нам позволяет уровень используемой аналитической техники и способов препаративной подготовки пробы к анализу.

Открытие новых химических соединений в сложных пчелиных смесях и растворах такая же увлекательная и всепоглощающая работа, как и исследование самой жизни пчёл — не имеющая конца, с каж-

дым открытием сулящая новые открытия, новые впечатления и новые выводы, не имеющая «последней страницы».

Последующее развитие хроматографии газовой и жидкостной позволит, очевидно, выявить новые биологически активные соединения, определить влияние химических, биологических и физических факторов окружающей природной и техногенной среды на качество пчелопродуктов, качество жизни расплода как фактора качества жизни каждого индивидуума пчелиного сообщества, так и дальнейшего существования пчел на Земле.

Авторы искренне признательны большому коллективу ученых и специалистов, принявших активное участие в наработке аналитического и экспериментального материала, а также написании книги: директору ФГБНУ «НИИ пчеловодства» к.б.н. Л.А. Бурмистровой и её сотрудникам: к.с.-х.н. Н.В. Будниковой, Л.А., к.э.н. Л.В. Прокофьевой; д.с.-х.н. в.н.с. Института органической химии Уфимского научного центра РАН Н.М. Ишмуратовой; сотрудникам ФГУП «НИИ гигиены, профпатологии и экологии человека» ФМБА России: д.х.н. Е.И. Савельевой, к.х.н. Л.К. Густылёвой, к.х.н. А.И. Уколову, н.с. Т.И. Орловой, н.с. Е.Д. Кессених, инж. М.Д. Шачневой; сотрудникам ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии» д.х.н. К.И. Эллеру, к.фарм.н. И.Б. Перовой; сотруднику ООО «Интерлаб» к.х.н. А.Я. Яшину; сотрудникам ЗАО «ЭКОлаб»: Е.П. Рогожниковой, Я.Б. Нескородову, И.С. Поповой, Д.Д. Ярыкиной; руководителю ООО «НПЦ «Апилад» В.Н. Лихачёву; директору ООО МЧП «Апипродукт» д.с.-х.н. И.А. Проходе; студентам фармацевтического факультета Орехово-Зуевского ГГТУ: Н.Н. Будановой, П.Д. Гринь, А.А. Кондриной, Е.В. Московкиной, С.А. Седенковой, О.М. Филатовой; пчеловедам-испытателям Е.А. Монахову и Н.Б. Коблову и, конечно, редакции и авторам портала «Мир пчеловодства», регулярно питающих пчелово(е)дческое сообщество мировыми и отечественными новостями из жизни пчел и людей их оберегающих, защищающих, лечащих и эксплуатирующих...

## ЛИТЕРАТУРА

1. Кипятков В.Е. Мир общественных насекомых. – М.: «Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009. – 408 с.
2. Рут А. И., Рут Э. Р., Рут Х. Х., Дейел М. Дж., Рут Дж. А. Энциклопедия пчеловодства: Пер. с англ. Е. Северцевой и Т. Губиной – М.: Художественная литература и МП "Брат", 1993. – 368 с.
3. Пономарёв А.С. В Новой Зеландии выпущена монета с изображением медоносной пчелы // «Мир пчеловодства», 30.10.2016.
4. Муратова Н. Пчела в истории: уникальная коллекция. // «Мир пчеловодства». - [www.apivorld.ru](http://www.apivorld.ru), 13.04.2016.
5. Ляпунов Я.Э. Ода Пчеле // «Мир пчеловодства» – [www.apivorld.ru](http://www.apivorld.ru), 22.03.16
6. Прокофьева Л.В. Состояние и перспективы развития современного пчеловодства // Тез. докл. на конф. «Состояние и перспективы развития современного пчеловодства и апитерапии. – Рыбное, 28-30 сентября 2016, ФГБНУ «НИИ пчеловодства».
7. Помазанов В.В., Киселева В.А., Марданлы С.Г., Бурмистрова Л.А. Проблемы стандартизации качества пчеловодческой продукции. [Там же, 6].
8. <http://izvestia.ru/news/611447#ixzz4KzRHZqBr>
9. Федеральный закон от 29 июля 2015 г. №162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации. Основные положения».
10. Быканов Н.С., Ищенко В.А., Лидяева Н.И., Помазанов В.В., Шемчихин Ю.А., Шоль Е.И. Управление качеством: от сертификации к саморегулированию // Компетентность. – 2015. – № 6 (127). – С. 38-43.
11. Федеральный закон от 1 декабря 2007 г. № 315-ФЗ «О саморегулировании».
12. Помазанов В.В., В.К.Киселева В.А., Лидяева Н.И., Шоль Е.И. Новая система качества: фармакопея плюс саморегулирование // Компетентность. – 2016. – № 3 (134). – С. 38-41.
13. Бутов А.Г. Мёд – это здоровье и богатство страны // «Российская Федерация сегодня» – [www.russia-today.ru](http://www.russia-today.ru), №17, 2014
14. Черных В.А., Голуб О.Н. Ветеринарные правила содержания пчёл: очередной гвоздь в крышку гроба российского пчеловодства // «Мир пчеловодства». – [www.apivorld.ru](http://www.apivorld.ru), 31.03.2017.

15. Новопашина Н. Души услада // Однако – [www.odnako.org](http://www.odnako.org), 06.09.2011.
16. Пономарёв А.С. Российское пчеловодство на перепутье // «Мир пчеловодства» – [www.apiworid.ru](http://www.apiworid.ru), 03.12.2014; 04.04.2017; 08.04.2017.
17. Помазанов В.В., Марданлы С.Г., Рогожникова Е.П., Киселёва В.А. Введение в галенику // Орехово-Зуево: Редакционно-издательский отдел ГГТУ, 2016. – 356 с.
18. Фабр Ж.А. Жизнь насекомых. Рассказы энтомолога. – М.: Учпедгиз, 1963, - 460 с.
19. Фриш К.Р. Из жизни пчёл / под ред. И.А. Халифмана. – М.: Мир, 1980. – 216 с.
20. Энциклопедия пчеловодства : Учебное пособие для пчеловодов. – М.-СПб.: Диля, 2010. – 496 с.
21. Корж В.Н. Основы пчеловодства. – Ростов-на/Д.: Феникс, 2012. – 580 с.
22. Корж В.Н. Справочник пчеловода-практика. – Ростов-на/Д.: Феникс, 2015. – 416 с.
23. Николенко А.Г., Салтыкова А.С. Анкета: Потери пчелиных семей в зимовку 2016/2017 в России // Мир пчеловодства. – [www.apiworid.ru](http://www.apiworid.ru), 28.04.2017.
24. Гайдар В. Подкормка пчел в конце зимы и рано весной // Мир пчеловодства. – [www.apiworid.ru](http://www.apiworid.ru), 28.04.2017.
25. Николенко А.Г., Каскинова М.Д., Гатауллин А.Р., Салтыкова Е.С. Восстановление здоровья пчелы вместо лечения антибиотиками и применения искусственных стимуляторов // Мир пчеловодства. – [www.apiworid.ru](http://www.apiworid.ru), 27.03.2017.
26. Помазанов В.В., Помазанов Г.В., Королёва Ю.В. Каталисис. Качество жизни. – М.: Федеративная информативная система, 2010. – 270 с.
27. Помазанов Г.В. Антиоксидантные препараты компании «Каталисис» // Перспективы внедрения инновационных технологий в фармации. Сборник материалов заочной научно-практической конференции с международным участием. – Орехово-Зуево, ГГТУ, 30 ноября 2016 г. – С. 38-42.
28. Помазанов Г.В. Пищевая добавка для пчёл с иммуностимулирующими и антивирусными свойствами [см. 27] – С. 47-49.

29. Помазанов В.В., Марданлы С.Г., Борисов В.Ю. ЭКОлогическая лаборатория – Ваша домашняя аптечка растительных сиропов, настоек и масел // Владимир: Транзит-ИКС, 2012. –184 с.
30. Корпачев В.В., Целебная фауна. – М.: Наука, 1989. – 192 с.
31. Этношоп-восточная медицина // taiga.ethnoshop.net> vostok /2/51.htm
32. Ложь или спасение: почему учёные РАН назвали гомеопатию лженаукой? ТАСС, tass.ru, 02.03.2017.
33. Лечебные свойства белых грибов. Vachaibolit.ru >665-lechebnie-svoystva...gribov. Html
34. Кабулов Б. Д., Антошечкин А. Г., Помазанов В. В. Определение состава мумие и мумиеподобных веществ методами хроматографии // Узб. хим. ж. – 1991. – № 3. – С. 40-43.
35. Помазанов В.В., Помазанов Г.В. И ещё раз о мумиё. // Химия и жизнь. – 1995. – №6. – С. 54.
36. Похлёбкин В.В. История водки. – М.: Центрполиграф, 1997. – 404 с.
37. Вестник ЗОЖ. – 2008. – №13 (363) // zOJ/ru
38. Кавот С., Грейс К. Гормоны молодости // Косм. Мед. 1998, 3. – С. 19-22.
39. Ayres D.C. et al. Chemical, biological and clinical properties. In: Chemistry & Pharmacology of Natural Products. Ed.: Phillipson. Cambrige University Press. 1990, p. 402.
40. Киселева В.А. Биохимическая характеристика действия некоторых пищевых добавок, содержащих маточное молочко и другие биологически активные продукты пчеловодства : Автореф. дис. канд. мед. раук. – Рязань, 1998. – 22 с.
41. Марданлы С.Г., Киселева В.А., Помазанов В.В., Бурмистрова Л.А., Рогожникова Е.П., Нескородов Я.Б., Лихачёв В.Н. Исследование состава и свойств трутневого гомогената // (См. [6]).
42. Бурмистрова Л.А. Физико-химический анализ и биохимическая оценка биологической активности трутневого расплода : дис. канд. биол. наук: 03.00.04. – Рязань, 1999. – 172 с.
43. Бурмистрова Л.А. Перспективный продукт пчеловодства // Пчеловодство. – 2005. – № 8. – С. 18-19, 26.
44. Будникова Н.В. Биологически активные соединения в трутневом расплоде // Пчеловодство. – 2009. – № 6. – С. 52-54.

45. Будникова Н.В. Совершенствование технологии производства и хранения трутневого расплода медоносных пчёл: Автореф. канд. дисс. – Дивово, 2011. – 28 с.
46. Молочко трутневое // Новости. Тенториум. – 2001. – сентябрь, № 6(60).
47. Павлюк Р.Ю., Черкасова А.И., Прохода И.А. Лечебно-профилактическая апидобавка // Пчеловодство. – 2004. – № 4. – С. 52.
48. Прохода И.А. Научное обоснование и разработка новых технологий производства биларпродуктов и их использование: дис. докт. с-хоз. наук. – Смоленск, 1999. – 355 с.
49. Прохода И.А. Товароведная характеристика новых апидобавок из продуктов пчеловодства // Товароведение, экспертиза и технология продовольственных товаров. Материалы 11 межвед. научно-практич. конф. с междунар. присутствием. – М., 2009. – С. 270-274.
50. Bogdanov S. Royal jelly, bee brood: composition, health, medicine: a review // *Lipids*. – 2011. – Т. 3. – №. 8. – P. 8-19.
51. Finke M. D. Nutrient composition of bee brood and its potential as human food // *Ecology of food and nutrition*. – 2005. – Т. 44. – №. 4. – P. 257-270.
52. Aupinel P. et al. Toxicity of dimethoate and fenoxycarb to honey bee brood (*Apis mellifera*), using a new in vitro standardized feeding method // *Pest management science*. – 2007. – Т. 63. – №. 11. – P. 1090-1094.
53. ГОСТ 31767-2012 Молочко маточное пчелиное адсорбированное. Технические условия.
54. ГОСТ 28888-90 Молочко маточное пчелиное. Технические условия.
55. ГОСТ Р 56668-2015 Гомогенат трутневого расплода. Технические условия.
56. ТУ 9882-001-93987757-07 Расплод трутневый замороженный – заготавливаемое сырьё. – ООО «ПермПчелоПром», 2007.
57. ТУ 9882-003-35196063-15 «Апифитокомплекс», р/н деклар. о соответ: ТС N RU D-RU. АВ45.В.72061, ООО «АПИЛАД». – Пермь, 2015.

58. СТО 92343251-001-2014, «Расплод пчелиный трутневый «Пчелиное молочко», р/н деклар. о соответ.: ТС N RU D-RU.АИ55.В/003349. – ООО «ПермПчелоПром», 2014.
59. Голощапова С.С., Литвин Ф.Б. Влияние апипродукта «БИЛАР» на показатели крови белых мышей при нагрузке // Вестник Брянского Университет. – 2015. – № 4. – С. 71-76. – [http://www.pchelomatka.ru/Tehnologija\\_proizvodstva\\_gomogenata\\_trutnevyyh\\_lich.html](http://www.pchelomatka.ru/Tehnologija_proizvodstva_gomogenata_trutnevyyh_lich.html)
60. Леоненко И.Н. Успехи апитерапии // Пчеловодство. – 2009. – № 6. – С. 54.
61. Хисматуллина Н.З. Апитерапия. – Пермь: Мобиле, 2005. – 296 с.
62. Хомутов А.Е., Гинойн Р.В., Лушникова О.В., Пурсанов К.А. Апитерапия. – Н.Новгород, Нижегород. Универ., 2014. – 441 с.
63. Крылов В.Н. Апитерапия в России, состояние и задачи // Апитерапия сегодня: Тез. докл. V науч.-практ. конф. – Рыбное, 1997. – С. 26-29.
64. Drews J. Drug discovery: a historical perspective // Science. – 2000. – Т. 287. – № 5460. – P. 1960-1964.
65. Varenbojm G. M., Malenkov A. G., Kovalev I. E. Biologicheski aktivnye veshchestva: Novye principy poiska. – AN SSSR, Otd-nie fiziologii. – М.: Nauka, 1986. – P. 362.
66. Urozhenko O. A. Apiterapiya-lechenie produktami pchelovodstva. – М.: DeLi print, 2003.
67. Rylova A.V., Lubnin A. YU. Vliyanie anestezii ksenonom na kislorodnyj status i metabolism golovnogo mozga u nejrohirurgicheskikh bol'nyh //Anesteziologiya i reanimatologiya. – 2011. – № 4. – P. 17-21.
68. Van Planta A. Ueber den Futtersaft der Bienen //Zeitschrift für physiologische Chemie. – 1888. – Т. 12. – №. 4. – P. 327-354.
69. Johansson T. S. K. Royal jelly // Bee World. – 1955. – Т. 36. – № 2. – P. 21-32.
70. Townsend G.F., Lucas C.C. The chemical nature of royal jelly // Biochemical Journal. – 1940. – Т. 34. – № 8-9. – P. 1155.
71. Lercker G. et al. Components of royal jelly: I. Identification of the organic acids // Lipids. – 1981. – Т. 16. – № 12. – P. 912-919.
72. Noda N. et al. Isolation and characterization of some hydroxy fatty and phosphoric acid esters of 10-hydroxy-2-decenoic acid from the

- royal jelly of honeybees (*Apis mellifera*) // *Lipids*. – 2005. – T. 40. – № 8. – P. 833-838.
73. McCleskey C.S., Melampy R.M. Bactericidal properties of royal jelly of the honeybee // *Journal of Economic Entomology*. – 1939. – T.1, 32. – № 4. – P. 581-587.
74. Krasikova V.I. Bactericidal properties of brood food // *Pchelovodstvo*. – 1955. – T. 32. – № 8. P. 50-53.
75. O.D. Abbott and R.D. French. Chemical composition and physiological properties of royal jelly. 1945. Agricultural experiment station. Annual report. University of Florida. June 30. P.. 88
76. Blum M.S., Novak A.F., Taber S. 10-hydroxy- $\Delta^2$ -decenoic acid, an antibiotic found in royal jelly // *Science*. – 1959. – T. 130. – № 3373. – P. 452-453.
77. National Center for Biotechnology Information. PubChem Compound Database; CID=5280963, <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/5280963> (accessed Nov. 9, 2016).
78. Butenandt A., Rembold H.ber den Weiselzellenfuttersaft der Honigbiene I. Isolierung, Konstitution sermittlung und Vorkommen der 10-Hydroxy- $\Delta^2$ -decensäure // *Hoppe-Seyler's Zeitschrift fur physiologische Chemie*. – 1957. – T. 308. – №. 1. –P. 284-289.
79. Barker S.A., Foster A.B., Lamb D.C. Identification of 10-Hydroxy-Delta2-decenoic Acid in Royal Jelly // *Nature*. – 1959. – T. 183. –P. 996-997.
80. Van Immerseel F. et al. Medium-chain fatty acids decrease colonization and invasion through *hilA* suppression shortly after infection of chickens with *Salmonella enterica* serovar *Enteritidis* // *Applied and Environmental Microbiology*. – 2004. – T. 70. – №. 6. –P. 3582-3587.
81. National Center for Biotechnology Information. PubChem Compound Database; CID=8892, <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/8892> (accessed Nov. 15, 2016).
82. National Center for Biotechnology Information. PubChem Compound Database; CID=379, <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/379> (accessed Nov. 15, 2016).
83. National Center for Biotechnology Information. Pub Chem Compound Database; CID=2969,

- <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/2969> (accessed Nov. 15, 2016).
84. Belov A. E., Ismagilova A. F. EHffektivnost' primeneniya 9-okso-2e-decenovoj kisloty dlya lecheniya mastita u korov i polucheniya moloka vysokogo sanitarnogo kachestva // Bashkirskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2012. – P. 20.
  85. National Center for Biotechnology Information. Pub Chem Compound Database; CID=12560, <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/12560> (accessed Nov. 25, 2016).
  86. National Center for Biotechnology Information. Pub Chem Compound Database; CID=5904, <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/5904> (accessed Nov. 25, 2016).
  87. National Center for Biotechnology Information. Pub Chem Compound Database; CID=5999, <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/5999> (accessed Nov. 25, 2016).
  88. National Center for Biotechnology Information. PubChem Compound Database; CID=5340, <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/5340> (accessed Nov. 25, 2016).
  89. Townsend G.F., Morgan J.F., Hazlett B. Activity of 10-hydroxydecanoic acid from royal jelly against experimental leukaemia and ascitic tumours // *Nature*. – 1959. – T. 183. – №. 4670. – P. 1270-1271.
  90. Townsend G. F. et al. Studies on the in vitro antitumor activity of fatty acids I. 10-hydroxy-2-decenoic acid from royal jelly // *Cancer research*. – 1960. – T. 20. – №. 4. – P. 503-510.
  91. Townsend G. F. et al. Studies on the in vitro antitumor activity of fatty acids: IV. The esters of acids closely related to 10-hydroxy-2-decenoic acid from royal jelly against transplantable mouse leukemia // *Canadian journal of Biochemistry and Physiology*. – 1961. – T. 39. – №. 11. – P. 1765-1770.
  92. Tolnai S., Morgan J. F. Studies on the in vitro antitumor activity of fatty acids: v. Unsaturated acids // *Canadian journal of biochemistry and physiology*. – 1962. – T. 40. – №. 7. – P. 869-875.
  93. Elnagar S. A. Royal jelly counteracts bucks' "summer infertility" // *Animal reproduction science*. – 2010. – T. 121. – №. 1. – P. 174-180.

94. Mishima S. et al. Royal jelly has estrogenic effects in vitro and in vivo // *Journal of ethnopharmacology*. – 2005. – T. 101. – №. 1. – P. 215-220.
95. Kohguchi M. et al. Effect of royal jelly diet on the testicular function of hamsters // *Food science and technology research*. – 2004. – T. 10. – №. 4. – P. 420-423.
96. Yang A. et al. Influence of royal jelly on the reproductive function of puberty male rats // *Food and chemical toxicology*. – 2012. – T. 50. – №. 6. – P. 1834-1840.
97. Zahmatkesh E. et al. Protective effect of royal jelly on the sperm parameters and testosterone level and lipid peroxidation in adult mice treated with oxymetholone // *Avicenna journal of phytomedicine*. – 2014. – T. 4. – №. 1. – P. 43.
98. National Center for Biotechnology Information. PubChem Compound Database; CID=5281034, <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/5281034> (accessed Nov. 17, 2016).
99. Kind F. A., Maqueo M., Dorfman R. I. Influence of various steroids on testes and accessory sex organs in the rat // *Acta endocrinologica*. – 1965. – T. 49. – №. 1. – P. 145-154.
100. Zahmatkesh E., Najafi G., Nejati V. Protective Effect of Royal Jelly on In Vitro Fertilization (IVF) in Male Mice Treated with Oxymetholone // *Cell Journal (Yakhteh)*. – 2015. – T. 17. – №. 3. – P. 569.
101. National Center for Biotechnology Information. PubChem Compound Database; CID=6623, <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/6623> (accessed Nov. 24, 2016).
102. Takeuchi T. et al. Positive relationship between androgen and the endocrine disruptor, bisphenol A, in normal women and women with ovarian dysfunction // *Endocrine journal*. – 2004. – T. 51. – №. 2. – P. 165-169.
103. Nakaya M. et al. Effect of royal jelly on bisphenol A-induced proliferation of human breast cancer cells // *Bioscience, biotechnology, and biochemistry*. – 2007. – T. 71. – №. 1. – P. 253-255.
104. Yang X. Y. et al. 10-Hydroxy-2-decenoic acid from Royal jelly: a potential medicine for RA // *Journal of ethnopharmacology*. – 2010. – T. 128. – №. 2. – P. 314-321.

105. Ismagilova A.F., Belov A.E. Vliyanie sinteticheskogo preparata 9-ODK na kachestvo spermy hryakov. Uchenye zapiski Kazanskoj gosudarstvennoj akademii veterinarnoj mediciny im. N.EH. Baumana. 2012. T. 210. P. 81-87.
106. Krylova E. V. et al. Profilakticheskoe dejstvie matochnogo molochka pchel na pokazateli spermatogeneza krysa pri ostrom teplovom stresse // Vestnik Nizhegorodskogo universiteta im. NI Lobachevskogo. – 2011. – № 6-1.
107. Kanter M., Aktas C., Erboga M. Curcumin attenuates testicular damage, apoptotic germ cell death, and oxidative stress in streptozotocin-induced diabetic rats // Molecular nutrition & food research. – 2013. – T. 57. – № 9. – P. 1578-1585.
108. Seethalakshmi L., Menon M., Diamond D. The effect of streptozotocin-induced diabetes on the neuroendocrine-male reproductive tract axis of the adult rat // The Journal of urology. – 1987. – T. 138. – № 1. – P. 190-194.
109. Cameron D.F., Murray F.T., Drylie D.D. Interstitial compartment pathology and spermatogenic disruption in testes from impotent diabetic men // The Anatomical Record. – 1985. – T. 213. – № 1. – P. 53-62.
110. Sadik N. A. H., El-Seweidy M. M., Shaker O. G. The antiapoptotic effects of sulphurous mineral water and sodium hydrosulphide on diabetic rat testes // Cellular Physiology and Biochemistry. – 2011. – T. 28. – № 5. – P. 887-898.
111. National Center for Biotechnology Information. PubChem Compound Database; CID=29327, <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/29327> (accessed Nov. 18, 2016).
112. Karaca T. et al. Protective effects of royal jelly against testicular damage in streptozotocin-induced diabetic rats // Turkish journal of medical sciences. – 2015. – T. 45. – № 1. – P. 27-32.
113. Johnsen S. G. Testicular biopsy score count—a method for registration of spermatogenesis in human testes: normal values and results in 335 hypogonadal males // Hormone Research in Paediatrics. – 1970. – T. 1. – № 1. – P. 2-25.
114. Hidaka S. et al. Royal jelly prevents osteoporosis in rats: beneficial effects in ovariectomy model and in bone tissue culture model // Ev-

- idence-based complementary and alternative medicine. – 2006. – T. 3. – № 3. – P. 339-348.
115. National Center for Biotechnology Information. PubChem Compound Database; CID=9859090, <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/9859090> (accessed Nov. 14, 2016).
  116. Moutsatsou P. et al. Fatty acids derived from royal jelly are modulators of estrogen receptor functions // *PLoS One*. – 2010. – T. 5. – № 12. – P. 55-94.
  117. Feldman E. Thiobarbituric acid reactive substances (TBARS) assay // *AMDCC Protocols, Version*. – 2004. – T. 1. – P. 1-3.
  118. Azab K. S. et al. Royal jelly modulates oxidative stress and tissue injury in gamma irradiated male Wister Albino rats // *North American journal of medical sciences*. – 2011. – T. 3. – № 6. – P. 268.
  119. National Center for Biotechnology Information. PubChem Compound Database; CID=16133648, <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/16133648> (accessed Dec 5, 2016).
  120. Moreno M., Giralt E. Three valuable peptides from bee and wasp venoms for therapeutic and biotechnological use: Melittin, apamin and mastoparan // *Toxins*. – 2015. – T. 7. – № 4. – P. 1126-1150.
  121. National Center for Biotechnology Information. PubChem Compound Database; CID=90684471, <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/90684471> (accessed Dec 5, 2016).
  122. National Center for Biotechnology Information. PubChem Compound Database; CID=6324633, <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/6324633> (accessed Dec 5, 2016).
  123. Kim K. H. et al. Effects of melittin treatment in cholangitis and biliary fibrosis in a model of xenobiotic-induced cholestasis in mice // *Toxins*. – 2015. – T. 7. – № 9. – P. 3372-3387.
  124. Li D. et al. Analgesic effects of bee venom derived phospholipase A2 in a mouse model of oxaliplatin-induced neuropathic pain // *Toxins*. – 2015. – T. 7. – № 7. – P. 2422-2434.
  125. An H. J. et al. Anti-fibrotic effect of natural toxin bee venom on animal model of unilateral ureteral obstruction // *Toxins*. – 2015. – T. 7. – № 6. – P. 1917-1928.
  126. Lee W.R., Pak S.C., Park K.K. The protective effect of bee venom on fibrosis causing inflammatory diseases // *Toxins*. – 2015. – T. 7. – № 11. – P. 4758-4772.

127. Silva J. et al. Pharmacological alternatives for the treatment of neurodegenerative disorders: Wasp and bee venoms and their components as new neuroactive tools // *Toxins*. – 2015. – T. 7. – №. 8. – P. 3179-3209.
128. Hwang D.S., Kim S.K., Bae H. Therapeutic effects of bee venom on immunological and neurological diseases // *Toxins*. – 2015. – T. 7. – №. 7. – P. 2413-2421.
129. Lee J. A. et al. Honeybee (*Apis mellifera*) venom reinforces viral clearance during the early stage of infection with porcine reproductive and respiratory syndrome virus through the up-regulation of th1-specific immune responses // *Toxins*. – 2015. – T. 7. – № 5. – P. 1837-1853.
130. Artemov N.M., Zeveke A.V. Fiziologicheskij analiz gipotenzivnogo dejstviya pchelinogo yada // *Uch. zap. Gor'k. un-ta. Ser. biol. Gor'kij.* – 1967. – №. 82. – P. 25-47.
131. Korneva N. V. Fiziologicheskij analiz reflektornogo dejstviya nekotoryh zhivotnyh yadov // *Gor'kij*, 1970.p. 20
132. Krylov V. N. Fiziologicheskoe obosnovanie primeneniya pchelinogo yada v apiterapii // *estnik Nizhegorodskogo universiteta im. NI Lobachevskogo Seriya Biologiya.* – 1999.
133. Saburcev S.A., Bobyleva O.A., Krylov V.N. Analiz gipertenzivnogo ehffekta pchelinogoyada // *Vestn. Nizhegorodsk. gos. un-ta: Sb. nauchn.tr.asp.* – N.Novgorod, 1995. – P. 12-14.
134. Krylov V.N. Pchelinyj yad // *Svoystva, poluchenie, primenenie.* – N. Novgorod, 1995.
135. Lebedev V.I., Dokukin YU. V., Prokof'eva L.V. Sostoyanie i perspektivy otechestvennogo pchelovodstva // *Pchelovodstvo.* – 2015. – № 5. – P. 3-5.
136. Ishmuratov G. YU. i dr. Sintez 9-okso-2E-decenovoj kisloty-mnogofunkcional'nogo feromona medonosnyh pchel *Apis mellifera* L // *Vestnik Bashkirskogo universiteta.* – 2008. – T. 13. – № 3.
137. Ebert G. W. A Two-Step Synthesis of the “Queen Substance” of the Honey Bee // *Synthetic communications.* – 1991. – T. 21. – № 14. – P. 1527-1531.
138. Ishmuratov G. Y. et al. Synthesis of a multifunctional pheromone of the honeybee *Apis mellifera* via condensation of 7-oxooctanal with

- malonic acid //Chemistry of natural compounds. – 2003. – Т. 39. – № 1. – P. 28-30.
139. Fomina V. A. et al. Perga v kardiologii // Pchelovodstvo. – 1994. – №. 2. – P. 58-59.
140. Kas'yanenko V.I. EHffektivnost' produktov pchelovodstva (med, pyl'ca, perga) pri aterogenno dislipidemii //EHksperimental'naya i klinicheskaya gastroehnterologiya. – 2012. – №. 11.
141. Kas'yanenko V.I. Korrekciya aterogennoj dislipidemii medom, pyl'coj i pergoj u bol'nyh s razlichnoj massoj tela // Terapevticheskij arhiv. – 2011. – № 8. – P. 58.
142. Magomedova Z.SH., Omarov SH.M. Farmakoterapiya propolisom pri saharanom diabete 1 tipa//Apiterapiya segodnya. Materialy XIV Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii. – 2009. – P. 92-96.
143. Помазанов В.В. Хроматография как жизнь // Химия и жизнь. – 1997. – № 03. – С. 22-28.
144. Виздергауз М.С., Помазанов В.В. Исследование условий хроматографического анализа бензиновых фракций нефти. В кн. «Успехи газовой хроматографии», Вып. 1. – Казань, 1968. – С. 61-87.
145. Серьезные претензии к качеству российского меда // «Мир пчеловодства». 12.07.2017.
146. Отчет о проведении испытаний проб продуктов пчеловодства на содержание в них биологически активных веществ методом безэталоной идентификации компонентного состава образцов. Научн. рук.: д.х.н., Савельева Е.И. ФГУП «НИИГПЭЧ» ФМБА России. – СПб., 2016. – 85 с.
147. Isidorov V.A., Bakier S., I. Grech Gas chromatographic-mass spectrometric investigation of volative and extractable compounds of crude royal jelly//B. 885-886, 2012. P. 109-116.
148. Isidorov V.A., Czyzewska U., Isidorova A.G., Bakier S., Gas chromatographic and mass spectrometric characterization of the organic acids extracted from some preparation containing lyophilized royal jelly// J. of Chromatography B. 877-886, 2009. P. 3776-3780
149. Isidorov V.A., Szczepaniak L. Gas chromatographic retention indeces of biologically and environmentally important organic com-

- pounds on capillary columns with low-polar stationary phases// J. of Chromatography A. 1216, 2009. P. 8998-9007
150. Isidorov V.A., Bakier S., Stocki M. GC-MS investigation of the chemical composition of honeybee drone and queen larva homogenate // J. Apic. Sci. v.60, № 1, 2016.
  151. Isidorov, V. A., Czyżewska, U., Jankowska, E., & Bakier, S. Determination of royal jelly acids in honey. Food chemistry, 124(1), 2011. P. 387-391.
  152. Orlandini D. G., Pinetti D., Benvenuti S. HPLC-DAD and HPLC-ESI-MS/MS methods for metabolite profiling of propolis extracts // J. Of Pharmaceutical and Biomedical Analysis. 55 920110. P. 934-348.
  153. Митрука Б.М. Газовая хроматография в микробиологии и медицине // М.: Медицина, 1978. – 608 с.
  154. Помазанов В.В., Сакодынский К.И., Калинин Ю.Т. Хроматографическое изучение микроорганизмов. В кн. Прикладная хроматография / отв. ред. К.И. Сакодынский. // М.: Наука, 1984. – 302 с.
  155. Помазанов В.В., Марданлы С.Г., Киселева В.А., Бурмистрова Л.А. Романов Б.К. и др. Настойка трутневого расплода и способ получения настойки трутневого расплода. Заявка на изобретение, январь 2017

## О Г Л А В Л Е Н И Е

Введение .....	3
Песнь пчеле .....	5
Сельскохозяйственное животное.....	21
Проблемы стандартизации качества .....	26
Печатная продукция.....	32
Состояние пчеловодства в России и других странах .....	32
Общественное животное .....	39
Другие сельскохозяйственные и просто полезные насекомые и грибы.....	56
Насекомотерапия.....	59
Фунготерапия.....	63
Апитерапия. Лечебные продукты пчеловодства .....	70
Пчелиный мёд.....	71
Пчелиный яд (апитоксин).....	74
Прополис (пчелиный клей) .....	75
Мумиё .....	76
Пчелиный воск.....	77
Забрус .....	78
Мерва .....	78
Пыльца или обножка.....	78
Перга .....	80
Маточное молочко .....	81
Пчелиный подмор .....	82
Трутневый расплод .....	85
Восковая моль.....	90
Биологически активные вещества яда пчелы и маточного молочка ...	92
Биологическая активность маточного молочка пчел.....	93
Биологическая активность яда пчелы .....	103
Исследование химического состава маточного молочка, прополиса, пчелиного подмора и трутневого расплода методами хроматографии и хромато-масс-спектрометрии .....	109
Газовая, жидкостная хроматография и хромато-масс-спектрометрия как метод анализа .....	109

Газовая хромато-масс-спектрометрия продуктов пчеловодства.....	113
Методика подготовки пробы к газохроматографическому анализу .....	114
Исследование полифенольных компонентов прополиса.....	117
Идентификация химических компонентов в образцах трутневого расплода в сравнении с маточным молочком .....	118
Дополнительные исследования химического состава прополиса .....	142
Определение половых гормонов в образцах трутневого расплода .....	160
Хромато-масс-спектрометрическое определение жирных кислот, стероидов, гормонов, флавоноидов, гидроксикоричных кислот .....	162
Разработка лечебного препарата на основе трутневого расплода .....	172
Литературно-патентная проработка темы .....	173
Цель и сущность предлагаемого препарата .....	188
Заключение.....	198
Литература .....	201

*Научное издание*

**Владимир Васильевич Помазанов,  
Сейфаддин Гашим оглы Марданлы,  
Валентина Алексеевна Киселева**

# **РАСПЛОДОТВОРЕНИЕ.**

**Лечебные и оздоровительные продукты пчеловодства**

Подписано в печать 28.09.2017.  
Формат 60x84/16. Усл. печ. л. 12,56.  
Тираж 2000 экз.

Редакционно-издательский отдел ГОУ ВО МО  
«Государственный гуманитарно-технологический университет»  
142611, Московская область, г. Орехово-Зуево, ул. Зелёная, д. 22.