

УДК 547.3+632.936.2+638.1

DOI: 10.31040/2222-8349-2019-0-1-30-37

Обзор

РОЛЬ И МЕСТО ФЕРОМОННЫХ ПРЕПАРАТОВ СРЕДИ РОЕПРИВЛЕКАЮЩИХ И ПОДАВЛЯЮЩИХ РОЕНИЕ МЕДОНОСНЫХ ПЧЕЛ СРЕДСТВ

© Н.М. Ишмуратова, М.П. Яковлева, К.А. Тамбовцев, В.А. Выдрина, Г.Ю. Ишмуратов

Роение представляет собой способ естественного размножения пчелиных семей, без него невозможно сохранение медоносной пчелы как вида. Роение чаще всего возникает из-за накопления избытка не занятых работой молодых пчел и увеличения в их теле резерва питательных веществ. Роение уменьшает продуктивность пчелиных семей и существенно снижает производительность труда пчеловодов. Данная обзорная статья посвящена выявлению места и роли феромонных препаратов в регулировании процесса роения медоносных пчел (*Apis mellifera* L.). Обобщены наиболее известные и применяемые в практике пчеловодства подавляющие роение состояние и роепривлекающие средства и методы: воздействие на генетическую склонность к роению, применение строительных рамок, поддержание оптимальной температуры и вентиляции гнезда, замена маток, обеспечение медосборными условиями, воздействие на роевых пчел электрическим полем, замена в роевых семьях печатного расплода на открытый, аттрактанты природного происхождения и другие. Особое внимание уделено полному синтетическому аналогу многофункционального феромона матки медоносной пчелы («маточного вещества») – 9-оксо-2Е-деценной кислоты – и компонентам (гераниол, цитраль, гераниевая и неролиевая кислоты) пахучей железы Насонова. Сделан вывод о том, что наиболее современным и перспективным методом управления роевым процессом является использование композиций на основе вышеназванных синтетически полученных феромонов, среди которых видное место занимают разработанные авторами статьи феромонные препараты Аписил, используемый для стимулирования роста и развития пчелиных семей и снижения их ройливости, и Апи-мил, применяемый для привлечения, поимки и предотвращения слета роев на пасеках. В развитие работ разработан и запатентован высокоэффективный препарат пролонгированного действия Апи-мил-М на основе 9-ОДК, синтетических компонентов железы Насонова и микродобавок летучих соединений (изоамиловый спирт, изоамилацетат, бутилацетат, гексилацетат), обнаруженных в теле рабочих пчел, и исследовано его действие в качестве аттрактанта.

Ключевые слова: медоносная пчела, роепривлекающие и подавляющие роение средства, феромоны, маточное вещество, препараты.

Из-за сложившихся традиций и социально-экономических условий пчеловоды России сегодня не могут резко увеличить нагрузку по содержанию пчелиных семей и их продуктивность. Основную роль в этом, по нашему мнению, играет отсутствие современных методов регулирования поведения и жизнедеятельности медоносных пчел, их оздоровления, в том числе и с помощью феромонных препаратов [1, 2].

С начала 90-х годов XX столетия на базе лаборатории биорегуляторов насекомых Уфимского института химии УФИЦ РАН были нача-

ты работы по разработке технологичных методов получения полного синтетического аналога «маточного вещества» – 9-оксо-2Е-деценной кислоты (9-ОДК) – и созданию его специальных препаративных форм различного функционального назначения. Последующие совместные работы с сотрудниками ВНИИ ветеринарной энтомологии и арахнологии (г. Тюмень) и Башкирского государственного аграрного университета по определению биологической активности различных композиций на основе 9-ОДК на теплокровных животных и медоносных пчелах привели

ИШМУРАТОВА Наилья Мавлетзяновна – д.с.-х.н., к.х.н., Уфимский Институт химии УФИЦ РАН, e-mail: insect@anrb.ru

ЯКОВЛЕВА Марина Петровна – д.х.н., Уфимский Институт химии УФИЦ РАН, e-mail: insect@anrb.ru
ТАМБОВЦЕВ Константин Александрович – д.с.-х.н., Башкирский государственный университет, Бирский филиал, e-mail: insect@anrb.ru

ВЫДРИНА Валентина Афанасиевна – к.х.н., Уфимский Институт химии УФИЦ РАН, e-mail: insect@anrb.ru

ИШМУРАТОВ Гумер Юсупович – д.х.н., Уфимский Институт химии УФИЦ РАН, e-mail: insect@anrb.ru

к созданию целой группы [3–7] запатентованных в РФ феромонных препаратов: серий «Апимаг» (Апимил, Опылил, Меллан [8, 9]) и «Аписил» (Аписил, Кандисил, ТОС-БИО и ТОС-3 [10, 11]). Сегодня их широко применяют в промышленном и любительском пчеловодстве России для оздоровления, регулирования поведения и жизнедеятельности медоносных пчел [12–26].

Данная статья посвящена роли и месту феромонных препаратов в ряду наиболее известных роепривлекающих и подавляющих роевое состояние медоносных пчел средств.

Роение является способом размножения пчелиных семей делением с последующим расселением и поддерживает в естественных условиях существование пчел как вида. При подготовке пчелосемей к размножению пчелы сокращают яйцекладку маток и выращивание расплода, прекращают строительство сот, резко уменьшают сбор нектара и пыльцы. Роение представляет собой наследственное свойство медоносной пчелы, и у разных пород оно проявляется в разной степени: горная кавказская характеризуется малой склонностью к роению; крайнская, напротив, имеет репутацию ройливой [27, 28]. Даже в рамках одной породы, например, среднерусской, наблюдаются ройливые и неройливые группы [29, 30], т.е. возможен отбор групп пчел с умеренной ройливостью или неройливых. Наилучшие матки – выведенные путем селекции в семьях, не роившихся в течение ряда поколений. Целенаправленный отбор трутней также вполне реален. Для этого во время осмотров необходимо уничтожать трутневые ячейки в склонных к роению семьях, а молодые неройливые семьи вынуждать к воспитанию большого количества трутней [31]. Учеными-пчеловедами замечено, что семьи с молодыми матками, особенно вывода сеголетнего весенне-летнего сезона, в меньшей степени проявляют склонность к роению или вовсе не роются [32]. Поэтому необходимо отслеживать регулярность смены маток, стараясь не содержать маток старше 2 лет.

Высокое качество плодной матки – не единственное условие предотвращения роения. Ее необходимо обеспечить достаточным количеством качественных сот, причем матки наиболее охотно откладывают яйца в светлые соты. Расширение гнезд вощиной приносит двойную пользу: дает дополнительное место для расплода и работу молодым пчелам. У слишком сильных семей можно изъять 1–2 соторамки со зрелым печатным расплодом и подселить ими слабые семьи, взамен устанавливая соты с открытым расплодом. При этом, если соты давать своевременно, роевые пчелы займутся воспитанием личинок, и рой не вылетит. Несмотря на то, что не существует исчерпывающих теорий или гипотез,

объясняющих причины возникновения роевого состояния [33], тем не менее надо принять к сведению тот факт, что чаще всего роение сопровождается перенаселенностью пчелиного гнезда [34, 35]. Во избежание ее важно следить постоянно за тем, чтобы пчелосемье всегда предоставлялось достаточное пространство для развития расплода, откладки маткой яиц, складирования нектара, перги и накопления меда, что означает своевременное расширение гнезда [36]. Пригодной мерой, способствующей проявлению пчелами активности, необходимо признать не только постановку рамок с вощиной, но и строительных рамок с начатками вошины, которые могут служить также индикатором состояния семьи [33].

Исследования по изучению способа обогрева, оптимальной температуры и методов содержания пчел в ульях с электроподогревом показали, что наибольшая эффективность достигается при использовании нагревателей, расположенных в донной части, т.к. благодаря конвекции воздуха происходит равномерный прогрев всего объема улья, тогда как расположение нагревателей по его бокам менее эффективно из-за того, что рамки препятствуют равномерному распространению тепла. Также неэффективна установка нагревателей над рамками, т.к. нагретый воздух находится в верхней части, и при этом температура в улье под рамками определяется практически температурой наружного воздуха. Повышение температуры до 30–32°C в донной части улья мало увеличило яйценоскость маток, но значительно меняло качественный состав расплода. При 32°C пчелосемьи, независимо от породы, выходили из роевого состояния, прекращали выращивание трутневого расплода и занимались только пчелиным. Маточники не закладывались даже тогда, когда из пчелосемьи удалялась матка. Внешне семьи не беспокоились, не чувствовали себя осиротевшими и при подсадке охотно принимали новых маток. Максимальная яйценоскость маток серой горной кавказской породы составляла 1500 яиц/сутки, среднерусской – 2500 [37].

Переменное электрическое поле (ПЭП) относится к числу наиболее результативных антропогенных средств активизации пчелиных семей в роевой период [37]. Его действие основано на разобщении агрегирующих групп малоактивных пчел, готовящихся роиться. Первые испытания возможности использования ПЭП для борьбы с роением были проведены на 30 пчелиных семьях среднерусской породы [38], продолжительность одного сеанса обработки составляла 5–10 мин. Было установлено, что эффективность применения ПЭП в предупреждении роения пчелосемей зависит от крат-

ности обработок на протяжении роевого периода. Так, из 10 контрольных семей, не подвергавшихся обработке, роилось 6. Во второй группе, обработанной ПЭП однократно в конце мая, роилась половина семей, однако их роение произошло в более поздний период, чем в группе контрольных семей. В третьей группе, подвергнутой трехкратной обработке, роилось всего 2 семьи. Таким образом, было показано, что увеличение кратности обработок способствует усилению противороевого эффекта ПЭП. Этот вывод был подтвержден опытами, выполненными в последующие годы на большой группе пчелосемей. Их подвергали многократной (через день) обработке ПЭП напряженностью 100–200 В/см и частотой 300–550 Гц. В одном из опытов [39], проведенном на 86 пчелиных семьях (по 43 в контрольной и опытной группах), получен следующий результат: в контрольной группе роилось 17 пчелиных семей, в опытной – всего одна. В годы с наиболее высокой роевой активностью, когда роилась приблизительно половина пчелиных семей, обработка части их ПЭП снизила число роившихся до 8%.

Эффективным противороевым мероприятием является метод ранних отводков с плодной маткой [40]. Часть расплода, передаваемого отводку из основной семьи, служит мерой, предотвращающей перенаселенность гнезда и уменьшающей проявление роевого инстинкта. Искусственное размножение пчелиных семей формированием отводков на свищевых матках с целью предупреждения роения и повышения продуктивности пасек подробно изложено в ряде работ многих исследователей и учебных руководствах. Однако следует помнить о том, что качество свищевых маток заметно уступает роевым в силу известных обстоятельств [41]. Большинство пчеловодов заменяют маток в период роения [33, 34], используя для этого роевых маток или маточники, за счет них же формируют отводки. Если не выполняется специальный отбор пчелосемей, то такая замена приводит к усилению склонности к роению. Это является одной из самых существенных ошибок, которая присуща многим пчеловодам [42]. Молодые матки, которых применяют при искусственном размножении, должны быть из наименее склонных к роению пчелосемей [35, 43]. Ф.А. Лаврехин и С.В. Панкова [44] рекомендуют отбор маток в самых молодых семьях, роящихся исключительно в случаях значительного усиления факторов, способствующих роению, или же из-за того, что оно вызвано самим пчеловодом.

По нашему мнению, наиболее перспективным и современным противороевым способом является применение феромонных препаратов на основе синтетически полученного 9-ОДК –

многофункционального феромона пчелиной матки [45–49]. Поскольку процесс роения пчел естественен и необходим для сохранения вида, задача его полного предупреждения и подавления ставиться не должна. Однако практически необходима разработка технологий управления процессом роения, позволяющих значительно повысить производительность труда.

Одной из первых функций 9-ОДК, установленной Батлером [50], является ингибирование выведения новой матки, что, в свою очередь, предотвращает воспроизводство пчел путем роения. К настоящему времени имеются существенные доказательства о значительной роли «маточного вещества» в роевом поведении медоносных пчел. У рабочих пчел пчелосемьи, получающих от своей матки достаточное его количество, стремление к выращиванию маточных личинок остается подавленным. При этом угнетается закладка и роевых, и свищевых маточников, из-за чего ни роение, ни самосмена матки не имеют места. Однако если по какой-либо причине поступление «маточного вещества» становится ниже определенного порогового минимума, то этот барьер устраняется, и из ячеек содержащих молодых (не старше 3-дневных) личинок рабочих пчел, отстраиваются свищевые маточники или же наступает терпимое отношение к личинкам в роевых мисочках, тех и других рабочие пчелы терпят и выращивают. Иными словами, роение становится возможным. Таким образом, роевое благополучие пчелиной семьи и ее сила зависят от качества матки, в том числе и от способности выделять достаточное количество «маточного вещества». Кроме того, в работах [48, 49] отмечалась положительная корреляция медосбора от дополнительного внесения 9-ОДК в ульи. Все эти положения послужили основой для создания противороевого метода с помощью феромонных композиций на основе 9-ОДК. При этом дополнительно руководствовались тем, что присутствующие в экстрактах мандибулярных желез только плодных, но не девственных маток летучие вещества – метилфенилацетат (МФА) и метилфенилпропионат (МФП) – снижают в смесях с 9-ОДК число закладываемых маточников в безматочных отводках и ройливость, повышают медосбор [45–49].

Так, описан способ противороевой обработки пчелиных семей (на примере среднерусской породы пчел) синтетическим феромоном, представляющим смесь (1 : 1 : 1 по объему) 1%-го раствора 9-ОДК, 0.1%-го раствора МФА и 0.1%-го раствора МФП в 96%-м этаноле, нанесением его дважды в сутки в течение 20 дней на помещенные в каждую улочку деревянные патрончики в дозе 0.2 мл [47]. В результате данной операции число отроившихся пчелиных

семей составило 3 из 18 (17%), а в контрольной – 7 из 18 (31%). Основными недостатками этого способа противороевой обработки пчелосемей являются недостаточно высокая эффективность противороевого действия, большой расход синтетического феромона из-за высоких доз и кратности обработок феромоном.

Авторами статьи предложен более эффективный способ противороевой обработки пчелиных семей в начальной фазе роевого состояния (развивающейся и развитой стадиях): внесение в роевые мисочки созданного и сертифицированного ими феромонного препарата ТОС-3 на основе вышеописанных компонентов (9-ОДК, МФА и МФП) с содержанием в композиции двух последних на порядок меньших количеств [51–53]. При этом отмечен возврат пчелосемей в рабочее состояние, сопровождаемый «тихой» сменой матки. Кроме того, было установлено, что роевые мисочки, являясь биологически активными точками, не равнозначны: наиболее значимыми из них являются мисочки с личинками и яйцами, чаще посещаемые рабочими пчелами.

Кроме того, нами разработан еще один вариант противороевой обработки пчелосемей препаратом ТОС-3 [54]. При его создании авторы предполагали, что действием феромонными препаратами на основе 9-ОДК на открытый трутневый расплод, появляющийся в пчелином гнезде на ранней стадии подготовки к роению (до отстройки роевых мисочек), можно регулировать роевой процесс. При этом за основу брали результаты многолетних собственных наблюдений за пчелосемьями, в которых при обработке феромонными композициями на базе 9-ОДК уменьшалось количество трутней, вплоть до их полного исчезновения. Действительно, было отмечено значительное (на 88%) сокращение площади трутневого расплода при обработке препаратом ТОС-3 по сравнению с контролем, тогда как в контроле трутневые ячейки использовались практически на 100%. Таким образом, участки трутневых ячеек являются биологически активной зоной пчелиного гнезда, обработка которой синтетическим феромоном пчелиной матки предотвращает возникновение роевого процесса на ранней стадии.

Инстинкт размножения пчел, если при их содержании не применять противороевые методы и средства, неизбежно ведет к их роению. Из-за этого возникает необходимость в больших трудозатратах, связанных с поимкой и привлечением вылетевших роев [55, 56]. Для этих целей применяют самые различные аттрактанты.

Из запахов улья наиболее аттрактивен для роев запах темных старых сотов, в которых выращивался расплод, затем следуют ароматы

прополиса и материалов улья. Привлекательностью запаха расплодных сот можно объяснить применение для привлечения роев оливкового масла [57], в составе которого обнаружен глицерил-1,2-диолеат-3-пальмитат – компонент феромона расплода медоносных пчел.

С давних пор для отлова пчелиных роев пчеловоды применяют Melissa лекарственную (*Melissa officinalis*), натирая зеленой частью растения ловушки для роев и привои [58]. Также отмечалось, что пчелы становятся миролюбивыми, если натереть открытые участки тела ее листьями перед осмотром пчелиных семей. Длительное время не было разумного объяснения этим очевидным фактам. Только после идентификации в качестве основных составляющих эфирного масла Melissa лекарственной [59] гераниола и цитраля – мажорных компонентов пахучей железы Насонова медоносной пчелы – стало очевидным объяснение указанных выше свойств данного растения.

В ходе многочисленных исследований было установлено, что отлавливать пчелиные рои можно и с помощью синтетических компонентов феромона Насонова. Так, в отделении пчеловодства Ротамстедской опытной станции были проведены опыты с феромонными приманками на основе синтетически полученных компонентов секрета железы Насонова [60]. Была создана феромонная композиция для отлова пчелиных роев, представляющая собой раствор гераниола, цитраля и смеси неролиевой и гераниевой кислот (по 15 мг каждого) в 1 мл гексана в присутствии стабилизатора [61]. Аттрактивность этой композиции составила 56% в период с февраля по октябрь при 4-кратной замене ловушек. Также было установлено, что прибавление 9-ОДК к раствору составляющих секрета железы Насонова повышает привлекательность ловушек [60]. Аттрактивность феромонной композиции, содержащей компоненты железы Насонова – гераниол, цитраль и смесь неролиевой и гераниевой кислот (по 15 мг каждого), ингибитора и от 5 до 15 мг 9-ОДК в 1 мл гексана, не превышала 78% за 8 месяцев при 4-кратной замене приманок. Причем отмечалось [62], что синтетическая смесь компонентов секрета железы Насонова, содержащая гераниол, цитраль, и неролиевую кислоту, более аттрактивна в сравнении с составом, предложенным Е.Г. Чугунним [63], в котором вместо неролиевой кислоты присутствует гераниевая.

В Российской Федерации в последнее десятилетие запущен в производство препарат «Апирой» для привлечения и поимки роев [64], содержащий два синтетических компонента секрета железы Насонова – цитраль и гераниевую кислоту, однако не способный предотвратить слет пчелиных роев.

Этого недостатка лишен разработанный и сертифицированный авторами статьи более эффективный феромонный препарат пролонгированного действия Апимил [6], представляющий собой гелеобразную массу с феромонной основой из компонентов железы Насонова [гераниола, цитраля и смеси гераниевой и неролиевой кислот], 9-ОДК, ингибитора «Фенозан-43», МФА и МФП.

М.Г. Гиниятуллин и др. [65] оценили аттрактивную активность препарата Апимил в сравнении с рядом традиционных средств привлечения и отлова пчелиных роев. Для этого в первом опыте внутреннюю поверхность роев натерли ежедневно качественным светлым воском; во втором – прикрепляли к стенке незапечатанные маточники с 3–4-дневными личинками; в третьем – тонким слоем наносили феромонную композицию Апимил на внутреннюю поверхность роев. За весь период проведения опытов вылетело 35 роев. Из них привились на роевни с Апимил 22 (62.9%), на покрытые воском – 2 (5.7%), с незапечатанными маточниками – 8 (22.9%) и на дерево (без средств привлечения) – 3 роя (8.5%). Наибольшими массами отличались рои, привившиеся на маточники (3.08 кг) и обработанные феромонным препаратом Апимил (2.92 кг). Синтетический феромонный препарат Апимил рекомендован к использованию для регулирования поведения пчел в процессе роения, привлечения, отлова и посадки роев [65–70].

Увеличение производительности труда в пчеловодстве – главное направление роста производства продукции, увеличения прибыли и уменьшения затрат. Анализ рабочего дня пчеловодов на пасеках [71] показал, что оно часто расходуется непроизводительно в период роения из-за того, что приходится караулить, отлавливать и снимать рои в наиболее напряженный период пчеловодного сезона. Это особенно относится к пчелам башкирской популяции среднерусской породы, которые отличаются повышенной ройливостью и злобностью. Общее время, затрачиваемое на поимку роя, составляет в среднем более 2 человека-часов. Самые большие трудовые затраты приходятся на контроль за роящейся семьей пчел и обнаружение роев. Особую опасность и трудность в период роения представляет сбор привившегося роя, т.к. не исключается падение пчеловодов. Показано, что с минимальными трудовыми затратами можно поймать рой, обработав внутреннюю поверхность роев Апимилом, при этом эффективность деятельности пчеловодов повышается в среднем в 4 раза. Существенно, что при этом исключаются некоторые операции (обнаружение и контроль за роящейся пчелосемьей, обнаружение и сбор привившегося роя).

Если учесть уменьшение трудовых затрат, связанных с поимкой роев, и расходы в связи с их потерей, становится очевидным, что применение Апимила увеличивает выход продукции в 4 раза в расчете на пчелосемью. Более того, если принять во внимание, что потеря роя соответствует недополучению от пчелосемьи 15 кг товарного меда, то легко оценить, насколько оправданно и эффективно применение Апимила на пасеках при себестоимости одного флакона, рассчитанного на 10 пчелосемей, приблизительно равной стоимости 1 кг меда. Результаты массовых испытаний препарата Апимил на пасеках России подтвердили, что его применение облегчает труд пчеловодов, особенно пожилых и инвалидов, избавляя от опасных и трудоемких операций по сбору роев с высоких деревьев в труднодоступных местах, практически исключает потери роев, повышает производительность труда.

В продолжение работ по разработке роепривлекающих средств авторами статьи разработан и запатентован [7] феромонный препарат Апимил-М на основе 9-ОДК, синтетических компонентов железы Насонова и микродобавок летучих соединений (изоамиловый спирт, изоамилацетат, бутилацетат, гексилацетат), обнаруженных в теле рабочих пчел, и исследовано его действие в качестве аттрактанта. Показано, что данный многокомпонентный препарат обладает существенно более высокой аттрактивностью для пчел (около 70%) и в 1.5 раза продолжительностью действия в сравнении с известной феромонной композицией Апимил.

К тому же выявлено синергетическое действие компонента феромона расплода (глицерил-1,2-диолеат-3-пальмитата) в привлечении рабочих пчел препаратами Апимил и ГОС-БИО, сокращающего в 5 раз концентрацию действующих веществ и увеличивающего их пролонгирующее действие [72].

Таким образом, наиболее современным и технологичным методом управления роевым процессом пчел является использование феромонных препаратов на основе 9-ОДК и синтетических компонентов железы Насонова.

Литература

1. Ишмуратов Г.Ю., Ишмуратова Н.М., Толстиков Г.А. Наступит ли феромонный бум в России? // Вестник РАСХН. 2002. № 6. С. 81–82.
2. Ишмуратова Н.М., Ишмуратов Г.Ю., Яковлева М.П., Тамбовцев К.А., Исмаилова А.Ф., Толстиков Г.А. Маточное вещество медоносных пчел: свойства, синтез, применение в пчеловодстве и шмелеводстве. М.: Наука, 2015. 179 с.
3. Толстиков Г.А., Одинокоев В.Н., Абдрахманов И.Б., Ишмуратов Г.Ю., Тамбовцев К.А., Ладен-

кова И.М., Боцман Л.П., Вахидов Р.Р., Харисов Р.Я., Мустафин А.Г., Казадаев В.И., Титов В.Ф., Кузьмина Э.В., Галин Ф.Х., Светлый С.С. Способ противороевой обработки пчелиных семей: пат. № 2045175. Оpubл. В БИ № 28 (1995).

4. Ишмуратов Г.Ю., Маннапов А.Г., Харисов Р.Я., Ишмуратова Н.М., Амирханов Д.В., Смольникова Е.А., Абдрахманов И.Б., Толстиков Г.А., Галин Ф.З., Ишмуратов И.Н. Способ стимулирования роста и развития пчелиных семей: пат. РФ № 2146866. Оpubл. В БИ № 9 (2000).

5. Ишмуратов Г.Ю., Маннапов А.Г., Харисов Р.Я., Ишмуратова Н.М., Амирханов Д.В., Шаульский Ю.М., Гизатуллин Р.Р., Абдрахманов И.Б., Толстиков Г.А., Яцынин В.Г., Серебряков Э.П., Галин Ф.З., Ишмуратов И.Н. Препарат «Меллан» для снижения агрессивности и торможения двигательной активности пчел *Apis mellifera* L.: пат. РФ № 2146867. Оpubл. В БИ № 9 (2000).

6. Ишмуратов Г.Ю., Маннапов А.Г., Харисов Р.Я., Ишмуратова Н.М., Амирханов Д.В., Тамбовцев К.А., Шафиков И.В., Ситдикова Э.А., Халилова А.З., Абдрахманов И.Б., Толстиков Г.А., Яцынин В.Г. Ишмуратов И.Н. Препарат «Апимил» для привлечения и поимки пчелиных роев: пат. РФ № 2146868. Оpubл. В БИ № 9 (2000).

7. Толстиков Г.А., Тамбовцев К.А., Ишмуратов Г.Ю., Яковлева М.П., Ишмуратова Н.М., Гумеров И.Р., Боцман Л.П. «Препарат «Апимил-М» для привлечения и поимки пчелиных роев»: пат. РФ № 2282985. Оpubл. БИ № 25 (2006).

8. Ишмуратов Г.Ю., Ишмуратова Н.М., Циколенко С.П., Мамаев В.П. Феромонный препарат «Опылил» в теплицах // Пчеловодство. 2004. № 1. С. 29–30.

9. Ишмуратов Г.Ю., Ишмуратова Н.М., Циколенко С.П., Мамаев В.П. Влияние феромонного препарата «Опылил» на летную активность медоносных пчел в теплицах // Гавриш. 2003. № 6. С. 15–16.

10. Беньковская Г.В., Николенко А.Г., Салтыкова Е.С., Ишмуратова Н.М., Харисов Р.Я., Ишмуратов Г.Ю. Адаптогенное действие препарата Биосил (ТОС-БИО) на медоносную пчелу и комнатную муху // Агрехимия. 2005. № 3. С. 74–78.

11. Ишмуратова Н.М., Циколенко С.П. Феромонный препарат ТОС-БИО при выводе маток в семьях различных пород // Пчеловодство. 2010. № 5. С. 10–11.

12. Ишмуратов Г.Ю., Маннапов А.Г., Амирханов Д.В., Харисов Р.Я., Ишмуратова Н.М. Отечественные феромонные препараты // Пчеловодство. 1997. № 4. С. 11–13.

13. Маннапов А.Г., Ишмуратов Г.Ю., Тамбовцев К.А., Нугуманов Р.Г., Косарев Н.М., Изгибаиров О.И., Ардаширов С.С., Шакиров Г.Г. Управление жизнедеятельностью пчел с помощью синтетических феромонов // Пчеловодство. 1999. № 4. С. 16–17.

14. Гиниятуллин М.Г., Амирханов Д.В., Сайфутдинов А.М., Харисов Р.Я., Ишмуратов Г.Ю. Фе-

ромонные стимулирующие препараты // Пчеловодство. 1999. № 3. С. 18–19.

15. Ишмуратова Н.М. Химики – пчеловодству // Пчеловодство. 2009. № 2. С. 10–13.

16. Разинкин А.Е., Ишмуратова Н.М., Носов А.М., Корочев М.А. Испытания феромонных препаратов в Кемеровской области // Пчеловодство. 2009. № 3. С. 17–19.

17. Тамбовцев К.А., Яковлева М.П., Ишмуратова Н.М. Синтетические феромонные препараты в пчеловодстве // Вестник Башкирского университета. 2010. Т. 15, № 2. С. 265–281.

18. Лопатин А.В., Ишмуратова Н.М., Солдатов Н.В. Влияние аналогов феромонов пчелы на поведение медоносных пчел и шмелей в искусственных колониях // Пчеловодство. 2010. № 7. С. 54–56.

19. Ишмуратова Н.М., Ишмуратов Г.Ю. Еще раз о вошине с феромоном матки // Пчеловодство. 2010. № 8. С. 63.

20. Сатарова А.А., Гиниятуллин М.Г., Ишмуратова Н.М. Стимулирующие белковые подкормки при выводе трутней // Пчеловодство. 2010. № 9. С. 18–19.

21. Циколенко С.П., Ишмуратова Н.М. Биологически и фармакологически активные препараты на основе синтетически полученных метаболитов медоносной пчелы (*Apis mellifera* L.) в пчеловодстве // Вестник Оренбургского ГУ. 2010. № 12 (118). С. 31–37.

22. Ишмуратова Н.М., Циколенко С.П., Циколенко А.С. Новые стимулирующие и оздоравливающие подкормки для пчел в теплицах // Пчеловодство. 2011. № 7. С. 22–24.

23. Циколенко С.П., Циколенко А.С. Ишмуратова Н.М. Вывод ранних трутней в теплицах на Южном Урале // Пчеловодство. 2011. № 8. С. 19–20.

24. Сатарова А.А., Гиниятуллин М.Г., Ишмуратова Н.М. Стимулирующие белковые подкормки при выводе трутней // Пчеловодство. 2011. № 9. С. 18–19.

25. Ишмуратова Н.М., Циколенко С.П., Циколенко А.С. Новые стимулирующие и оздоравливающие подкормки для пчел, используемых в теплицах // Гавриш. 2011. № 2. С. 34–35.

26. Драгель Ю.Г., Ишмуратова Н.М. Клеточная батарея // Пчеловодство. 2003. № 7. С. 43–44.

27. Аветисян Г.А. Разведение и содержание пчел. М.: Колос, 1983. 274 с.

28. Аветисян Г.А. Пчеловодство. М.: Колос, 1982. 269 с.

29. Билаш Г.Д., Бородачев А.В. Селекция медоносной пчелы // Пчеловодство. 1990. № 9. С. 14–16.

30. Билаш Г.Д., Кривцов Н.И. Селекция пчел. М.: Агропромиздат, 1991. 304 с.

31. Бородачев А.В., Болдырев С.Я. Массовый отбор в пчеловодстве // Хозяин. 1992. № 2. С. 51–52.

32. Оренбуркин И.П. Доходное пчеловодство. Уфа: Башкортостан, 1993. 210 с.

33. Бабина Н.В. Пчеловодство: по материалам зарубежной печати. Минск: ООО «СЛК», 1996. 448 с.

34. Шакиров Д.Т. Словарь-справочник пчело- вода. Уфа: УПК, 1998. 216 с.
35. Лебедев В.И., Билаш Н.Г. Биология медо- носной пчелы. М.: Агропромиздат. 1991. 239 с.
36. Кривцов Н.И., Лебедев В.И. Получение и использование продуктов пчеловодства. М.: Нива России, 1993. 285 с.
37. Рыбочкин А.Ф., Захаров И.С. Электропо- догрев пчелиных семей. Курск: Курский гос. техн. ун-т, 1999. 150 с.
38. Еськов Е.К. Поведение медоносных пчел. М.: Колос, 1981. 183 с.
39. Еськов Е.К. Этолого-физиологические ис- следования в пчеловодстве: Методические указания. М.: ВАСХНИЛ, 1990. 66 с.
40. Шакиров Д.Т. Пчеловодство Башкирии. Уфа: Башкирское книжное изд-во, 1992. 298 с.
41. Кривцов Н.И., Лебедев В.И., Туников Г.М. Пчеловодство. М. Колос, 2000. 399 с.
42. Рутгнер, Ф. Матководство. Бухарест: Изд- во Апимондии, 1981. 352 с.
43. Малков В.В. Племенная работа на пасеке. М.: Россельхозиздат, 1985. 176 с.
44. Лаврехин Ф.А., Панкова С.В. Биология ме- доносной пчелы. М.: Колос, 1983. 303 с.
45. Шапошникова Н.Г., Гаврилов Б.Н. Синте- тические феромоны – практическому пчеловодст- ву // Пчеловодство. 1976. № 1. С. 17–18.
46. Шапошникова Н.Г. Практическое исполь- зование феромона матки // Пчеловодство. 1980. № 11. С. 19–20.
47. Селиванова Н.М. Феромоны матки и рое- ние // Пчеловодство. 1981. № 4–5. С. 18–19.
48. Селиванова Н.М. Синтетические феромоны в углеводных кормах // Пчеловодство. 1982. № 3. С. 12–13.
49. Селиванова Н.М. Подкормка пчел сиропом с феромонами // Пчеловодство. 1983. № 7. С. 10.
50. Butler C.G. Queen substance // *Bee World*. 1959. V. 40. P. 269–275.
51. Тамбовцев К.А., Салагаев К.А., Пыря- лин Г.Л., Яковлева М.П., Ишмуратов Г.Ю. Особен- ности применения препарата «Апирой» (ТОС-3) // Пчеловодство. 2004. № 3. С. 13.
52. Тамбовцев К.А., Ишмуратова Н.М., Яков- лева М.П., Ишмуратов Г.Ю. Феромонный противо- роевый препарат ТОС-3 в пчеловодстве // Вестник Башкирского университета. 2011. Т. 16, № 4. С. 1191–1197.
53. Кулабухов В. Применяю феромонные пре- параты // Пчеловодство. 2012. № 5. С. 45–46.
54. Ишмуратов Г.Ю., Тамбовцев К.А., Ишму- ратова Н.М. Противороевое действие ТОС-3 на трутневом расплоде // Пчеловодство. 2012. № 8. С. 23–24.
55. Басов А.П. Роение // Пчеловодство. 1999. № 3. С. 53–55.
56. Попков Н.Ф. Роение пчел // Пчеловодство. 1997. № 3. С. 51–54.
57. Рыбальченко А.Н. Загадка пчелиного роя. Минск: Ураджай, 1983. 127 с.
58. Чистова К.Н. Мелисса // Пчеловодство. 1993. № 10. С. 10.
59. Пронченко Г.Е. Лекарственные раститель- ные средства. М.: ГЭОТАР-МЕД, 2002. 288 с.
60. Kigatiira I.K., Beament J.W.L., Free J.B., Pickett J.A. Using synthetic pheromone lures to attract honey bee colonies in Kenya // *J. apic. Res.* 1986. V. 25, N 2. P. 85–86.
61. Schmidt J.O., Thoenes S.C. Honey bee swarm capture with pheromone – containing trap boxes // *Am. Bee J.* 1987. V. 127, № 6. P. 435–438.
62. Schmidt J.O. Pheromonal and hive odour attr- actants for honey bee swarms // *J. Apicult. Res.* 2001. V. 40, № 34. P. 7–10.
63. Чугунный Е.Г. Феромонова принада для роів // Пасіка. 2000. № 4. С. 24.
64. Кустря Д.Н. Апирой – препарат для при- влечения и поимки роев // Пчеловодство. 2005. № 5. С. 31.
65. Гиниятуллин М.Г., Хакимов И.Ф., Ишмура- това Н.М. Сравнительная оценка аттрактантов для пчелиных роев // Пчеловодство. 2003. № 3. С. 16–17.
66. Ишмуратов Г.Ю., Одинокоев В.Н., Халило- ва А.З., Харисов Р.Я., Ишмуратова Н.М. Препарат ТОС-7 – средство для привлечения роев // Пчело- водство. 1997. № 1. С. 12.
67. Маннапов А.Г., Кривцов Л.С., Ишмура- тов Г.Ю. Апимил привлекает рои // Пчеловодство. 2001. № 7. С. 64.
68. Гиниятуллин М.Г., Салимов С.Г., Ишмура- това Н.М., Ишмуратов Г.Ю. Апимил – некоторые выводы из опыта применения препарата // Пчело- водство. 2003. № 7. С. 18–20.
69. Гиниятуллин М.Г., Ишмуратова Н.М., За- рипов Р.А., Тамбовцев К.А. Твердая поступь «Апи- мила» на пасеки // Пчеловодство и апитерапия. 2004. № 2. С. 35.
70. Ишмуратова Н.М., Тамбовцев К.А., Дра- гель Ю.Г. Вощина, феромоны, Апимил // Пчеловод- ство. 2010. № 1. С. 54–55.
71. Гиниятуллин М.Г., Ишмуратова Н.М., За- рипов Р.А. Экономико-социальные аспекты приме- нения препарата апимил // Пчеловодство. 2004. № 8. С. 17.
72. Тамбовцев К.А., Ишмуратова Н.М. Фери- мон расплода как синергист в привлечении пчел препаратами «Апимил» и «ТОС-БИО» // Пчеловод- ство. 2010. № 8. С. 10–11.



**THE ROLE AND PLACE OF SEX PHEROMONE PREPARATIONS
IN A NUMBER OF MEANS TO ATTRACT SWARMS AND
SUPPRESS THE SWARMING OF HONEYBEES**

© N.M. Ishmuratova¹, M.P. Yakovleva¹, K.A. Tambovtsev²,
V.A. Vydrina¹, G.Yu. Ishmuratov¹

¹ Ufa Institute of Chemistry – Subdivision of the Ufa Federal Research Centre
of the Russian Academy of Sciences,
71, prospect Oktyabrya, 450054, Ufa, Russian Federation

² Bashkir state University, Birsk branch,
10, ulitsa Internationalnaya, 452453, Birsk, Russian Federation

Swarming is a way of natural reproduction of bee colonies, without it it is impossible to preserve the honey bee as a species. Swarming most often arises from the accumulation of an excess of young bees that are not employed by the work and the increase in their body of nutrient reserves. Swarming reduces the productivity of bee colonies and significantly reduces the productivity of beekeepers. This review article is devoted to identifying the place and role of pheromone preparations in regulating the process of swarming of honey bees *Apis mellifera* L. It summarizes the most known and used in the practice of beekeeping suppressing the swarm state and the reptilian tools and methods: the effect on the genetic propensity to swarming, the use of building frames, the optimal temperature and ventilation of the nest, the replacement of queens, the provision of honey-gathering conditions, the impact on swarm bees by an electric field, replacement in the swarm families of the printed brood for open, attractants of natural origin and others. Special attention is paid to the full synthetic analogue of the multifunctional pheromone of the queen of the honey bee ("queen substance") – 9-oxo-2E-decenoic acid – and components (geraniol, citral, geranium and nerolic acids) of the Nasonov's odorous gland. The conclusion is made that the most modern and promising method of managing the swarm process is the use of compositions based on the above-mentioned synthesized pheromones, among which prominently the articles developed by the authors of pheromone preparations, Apisyl, used to stimulate the growth and development of bee families and reduce their rumeness, and Apimyl, used to attract, catch and prevent the gathering of swarms on apiaries. A highly effective long-acting drug Apimyl-M based on 9-ODC, synthetic components of Nasonov' gland and micro additives of volatile compounds (isoamyl alcohol, isoamyl acetate, butyl acetate, hexyl acetate) detected in the body of working bees was developed and patented, and its action as a attractant.

Key words: honey bee, reptilian and suppressive swarm condition means, pheromones, uterine matter, preparations