КРУГЛЫЙ СТОЛ

«Болезни пчел»

ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ ФЕРОМОННЫЕ ПРЕПАРАТЫ В ОЗДОРОВЛЕНИИ ПЧЕЛИНЫХ СЕМЕЙ

Ишмуратова Наиля Мавлетзяновна,
д-р с.-х.наук, ведущий научный сотрудник

Яковлева Марина Петровна,
д-р хим. наук, старший научный сотрудник

Выдрина Валентина Афанасиевна,
к. хим. наук, научный сотрудник,

Тамбовцев Константин Александрович,
к. с.-х. наук

Ишмуратов Гумер Юсупович,
д-р хим. наук, зав. лабораторией

УДК 547.3+632.936.2+638.1

ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ ФЕРОМОННЫЕ ПРЕПАРАТЫ В ОЗДОРОВЛЕНИИ ПЧЕЛИНЫХ СЕМЕЙ

Современное пчеловодство, по крайней мере в ближайшее время, немыслимо без применения для лечения пчел антибиотиков, сульфаниламидных препаратов, азолов (например, в борьбе с аскосферозом), амитраза, синтетических пиретроидов и др. при одновременном проведении комплекса ветеринарно-санитарных мероприятий.

В настоящее время рынок веществ для лечения пчёл относительно полон, однако представленные на нём препараты фактически не решают поставленных перед ними задач. К ряду препаратов у грибка аскосферы, европейского и американского гнильца, а также клеща варроа уже выработался определённый уровень устойчивости. Ещё большая проблема связана с высоким уровнем токсичности этих препаратов для пациента – медоносной пчелы.

Пчеловодством человек занимается с древнейших времен, при этом история медоносных пчел насчитывает многие миллионы лет. Возникает вопрос: каким образом медоносная пчела смогла выжить и самооздоравливаться такой длительный период времени без вмешательства человека?

Несомненно, важнейшее значение имеет иммунитет пчел – комплекс физиологических защитных реакций организма, направленных на сохранение структурной и функциональной целостности при воздействии на него генетически чужеродных веществ, как поступающих извне, так и образующихся внутри организма. Причем способность к проявлению защитных реакций имеет наследственный характер или приобретается в течение жизни и испытывает особо высокие нагрузки в современных техногенных условиях [1].

Внимание ученых и практиков все больше привлекают препараты, созданные на основе доступных из природных источников биологически активных веществ, применяемых для стимулирования жизнедеятельности,

повышения иммунитета, устойчивости к стрессовым факторам и лечения заболеваний пчел. Среди большого набора таких соединений с разной химической структурой особый интерес вызывают природные метаболиты. Повышение естественной резистентности и иммунитета с использованием последних в условиях благополучия сопровождается усилением обменных процессов и активизацией анаболизма, что приводит к увеличению продуктивности и жизнеспособности животных.

Известно [2], что мед и другие продукты пчеловодства (яд пчелиный, прополис, пыльца, перга, маточное молочко) обладают целым спектром лечебных для человека свойств. Этой же фармакологической активностью продуктов жизнедеятельности медоносных пчел Apis mellifera L. объясняется то, что «…гнездо пчел практически стерильно. На сотах и в меду нет микроорганизмов – вирусов и бактерий. И одежда пчелы, пропитанная ароматами смолы древесных почек и веществами, защищающими ее тело, обладает антибиотическими свойствами. В восковом гнезде, как в операционной, идеальная среда для жизни ее обитателей, которая сохраняла их в течение многих миллионов лет» [3].

Среди продуктов пчеловодства особое место занимает маточное молочко – секрет аллотрофических (глоточных и верхнечелюстных) желез рабочих пчел, активно функционирующих у пчел-кормилец в возрасте от 4-6 до 12-15 дней [4]. Маточное молочко с глубокой древности использовалось с лечебной целью и в период средневековья считалось даже панацеей от всех болезней. Известно его бактериостатическое и бактериоцидное действие, т.е. способность приостанавливать размножение и рост многих бактерий и даже убивать их. Причем его антимикробное действие обусловлено наличием в нем 10-гидрокси-2Е-деценовой кислоты (10-ГДК) [5]. Это же соединение, по данным других исследователей, характеризуется фунгицидными, противоопухолевыми [6], антибиотическими и антилейкемическими [7] свойствами.

Биологическая активность 10-ГДК хорошо согласуется с уникальной биологической ролью целого ряда кислородсодержащих непредельных кислот. В настоящий момент создано стройное учение о каскаде арахидоновой кислоты, позволившее не только понять механизм процессов окислительного метаболизма, но и стимулировать ряд важнейших открытий в биоорганической химии и медицине. Все большее внимание уделяется гидроксинепредельным кислотам – перспективным средствам самозащиты растений от грибковых болезней. Становится реальным создание в обозримые сроки принципиально новых фунгицидов, действующих в наноградмовых концентрациях. Поразительное разнообразие биологической активности обнаружили непредельные кислоты и соединения, включающие их фрагменты, выделенные из морских организмов [8].

Все эти известные положения послужили основой для предположения о потенциально высокой фармакологической активности еще одной 2Е-ненасыщенной [9-оксо-2Е-деценовой (9-ОДК)] кислоты – основного компонента «маточного вещества» медоносных пчел, проявляющей свойства многофункциального феромона. Токсико-фармакологические свойства 9-ОДК долгое время не изучались, что, вероятно, объяснялось малой доступностью этого соединения из природного источника – пчелиной матки, содержание в которой обычно не превышает 500 мкг [9], и отсутствием эффективных схем ее синтеза [10].

Нами разработаны практичные синтезы 10-гидрокси- и 9-оксо-2Е-деценовых кислот – компонентов секрета мандибулярной железы медоносной пчелы *Apis mellifera* L. – с использованием хемоселективных трансформаций метилового эфира 9,9-диметоксинонановой кислоты – продукта озонолиза-восстановления олеиновой кислоты, выделяемой из гидролизата масел и жиров и широко используемой в пищевой, химической и косметической промышленности [11].

Эксперимент по определению острой токсичности синтетической 9-ОДК на белых беспородных мышах свидетельствует о том, что она относится к

четвертому классу (малотоксичных) соединений: LD_{50} составляет 13000.0±919.0 мг/кг.

Для 9-ОДК предсказаны и выявлены новые, ранее неизвестные значительные фармакологические свойства [11]:

● (*на теплокровных* – мышах и крысах) антибактериальные (на инфекциях, вызванных золотистым стафилококком, протеем, кишечной и синегнойной палочками), противовоспалительные (на моделях формалинового, белкового и лидокаинового воспалений), ускорителя заживления лоскутных ран и термических ожогов, иммуномодулятора и антидота;

● (*на медоносных пчелах*) противоварроатозное действие, антибактериальную и антигрибковую активность при гнильцовых заболеваниях и аскосферозе.

Для синтетически полученного компонента маточного молочка медоносной пчелы *Apis mellifera* L. – 10-ГДК – с известной антимикробной, антибиотической, фунгицидной, противоопухолевой и антилейкемической активностью – нами выявлено свойство высокоэффективного биостимулятора устойчивости пчел к гипотермии [12].

С использованием современной теории феромонной коммуникации и базируясь на данных собственных результатов нами впервые в Российской Федерации выполнены исследования по феромонному регулированию пчеловодства: созданы, сертифицированы и внедрены 7 феромонных препаратов серий: «Аписил» и «Апимил», причем они соответствуют мировому уровню или превышают его.

Препараты серии **Апимаг®** в зависимости от состава, соотношения компонентов и областей применения подразделяется на марки:

Апимил – для привлечения, поимки и предотвращения слета роев на пасеках в период роения пчелиных семей, подсадки маток, объединения пчелиных семей и борьбы

	с уховертками.	
	Меллан – для подавления агрессивности пчел при работе с ними.	
	Опылил – для коррекции летной активности пчел, в том числе и в защищенном грунте.	

Препараты серии **Аписил®** в зависимости от состава, соотношения компонентов и областей применения подразделяется на марки:

	Аписил – для стимулирования роста и развития пчелиных семей (весной и осенью) и снижения ройливости в летний период.
Кандисил – для стимулирования роста и развития пчелиных семей в ранне-весенний период (в составе канди).	
ТОС-3 – для подавления процесса роения в пчелиной семье и ликвидации трутовочного состояния.	
ТОС-БИО – для стимулирования и усиления приема личинок на маточное воспитание при выводе маток и производстве маточного молочка с частичным и полным осиротением пчелиных семей.	

Созданные авторами экологически чистые препараты для пчеловодства и щмелеводства на базе синтетически полученных феромонов медоносной пчелы позволяют бороться с болезнями пчел (аскосферозом, варроатозом, европейским и американским гнильцами и др.) и увеличивать их продуктивность по товарному меду, цветочной пыльце, прополису и др. без нанесения экологического ущерба окружающей природе и вреда пчелиной семье. Разработанные технологии применения созданных композиций различного

функционального назначения позволяют превратить пчеловодство в высокорентабельную отрасль сельского хозяйства Российской Федерации.

Итак, выполенный нами комплекс исследований по созданию препаратов для пчеловодства на основе синтетически полученных метаболитов медоносной пчелы *Apis mellifera* L. – биологически активных компонентов маточного вещества и маточного молочка свидетельствуют о том, что не только рабочие пчелы, вырабатывающие фармакологически активное маточное молочко, но и пчелиная матка является лекарем в пчелином гнезде. Распространяя 9-ОДК с множественным фармакологическим действием через окружающую свиту, «царица улья» выполняет кроме уже хорошо известных функций и лечебную, которая, в свою очередь, прямо коррелируется с содержанием 9-ОДК в ней и, в конечном счете, с качеством матки.

В заключение отмечаем, что достижения лаборатории биорегуляторов насекомых Уфимского Института химии Российской академии наук по целенаправленному синтезу полного синтетического аналога маточного вещества (9-оксо-2Е-деценовой кислоты) и приготовлению на его основе ряда уникальных многофункциональных феромонных препаратов способствуют при внесении их в пчелосемьи созданию эффекта «квазиомоложения» и следовательно улучшения качества маток, что, несомненно, способствует их оздоровлению.

Н.М. ИШМУРАТОВА, М.П. ЯКОВЛЕВА, В.А. ВЫДРИНА,
К.А. ТАМБОВЦЕВ, Г.Ю. ИШМУРАТОВ

Уфимский Институт химии Российской академии наук

В статье на основе обобщения ранее полученных авторами данных о фармакологической активности синтетически полученной 9-оксо-2Е-деценовой кислоты – основного компонента маточного вещества – на теплокровных животных и медоносных пчелах сделан вывод о том, что пчелиная матка выполняет, кроме уже хорошо известных функций, и лечебную.

Ключевые слова: *матка-лекарь, 9-оксо-2Е-деценовая кислота, 10-гидрокси-2Е-деценовая кислота, феромонные препараты*.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Гробов О.Ф., Лихотина А.К.* Болезни и вредители пчел. – М.: Мир, 2003.

2. Энциклопедия пчеловодства. Учебное пособие для пчеловодов. – СПб.: «Диля», 2002.

3. *Шабаршов И.А.* История русского пчеловодства. – М.: ПАИМС, 1996.

4. *Пиоро С.* Феромоны матки и маточное молочко // Пчеловодство. – 1992. – № 2.

5. *Кузьмина К.А.* Лечение пчелиным медом и ядом // Саратов: Изд-во Саратовского университета, 1973.

6. *Пятнова Ю.Б., Иванов Л.Л., Кыскина А.С.* Половые аттрактанты насекомых // Успехи химии. – 1969. – Т. 38, № 2.

7. *Вахонина Т.В., Покровский С.А., Бурмистрова Л.А.* Физиологическое действие липидов молочка маточного пчелиного и их фракций / Материалы координационного совещания и конференции «Новое в науке и практике пчеловодства». – М.: Изд-во Рыбное, 2002.

8. *Толстиков А.Г., Толстиков Г.А.* Природные алифатические непредельные кислоты, содержащие кислородные функции. Синтез и биологическая активность // Успехи химии. – 1996. – Т. 65, № 5.

9. *Butler C.G., Callow R.K., Koster C.G., Simpson J.* Perception of the queen by workers in the honeybee colony // J. Apicult. Res. – 1973. – V. 12, N 3.

10. *Одиноков В.Н., Серебряков Э.П.* Синтез феромонов насекомых. – Уфа: Гилем, 2001.

11. *Ишмуратова Н.М., Ишмуратов Г.Ю., Яковлева М.П., Тамбовцев К.А., Исмагилова А.Ф., Толстиков Г.А.* Маточное вещество медоносных пчел: свойства, синтез, применение в пчеловодстве и шмелеводстве. – М.: Наука, 2015.

12. Темная лесная пчела *Apis mellifera mellifera* L. Республики Башкортостан: коллективная монографии / под ред. Р.А. Ильясова, А.Г. Николенко, Н.М. Сайфуллиной. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2016.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ: *Ишмуратова Наиля Мавлетзяновна*, д-р с.-х.наук, ведущий научный сотрудник, тел.: (347)235-58-01, сот. 8-927-230-86-97, e-mail: insect@anrb.ru; *Яковлева Марина Петровна*, д-р хим. наук, старший научный сотрудник, тел.: (347)235-58-01, сот. 8-927-307-96-28, e-mail: insect@anrb.ru; *Выдрина Валентина Афанасиевна,* к. хим. наук, научный сотрудник, тел.: (347)235-58-01, сот. 8-965-933-76-27, e-mail: insect@anrb.ru; *Тамбовцев Константин Александрович,* к. с.-х. наук, e-mail: insect@anrb.ru; *Ишмуратов Гумер Юсупович*, д-р хим. наук, зав. лабораторией, тел.: (347)235-58-01, сот. 8-962-543-26-01, e-mail: insect@anrb.ru.