

УДК 638.1 : 595.422

ВЛИЯНИЕ ЮВЕНОИДА «ИНСЕГАР» НА МЕДОНОСНЫХ ПЧЕЛ И КЛЕЩЕЙ *VARROA JACOBSONI*

П. Г. Москаленко, И. В. Пилецкая

Институт зоологии НАН Украины, ул. Б. Хмельницкого, 15, Киев-30, ГСП, 01601 Украина

Получено 6 февраля 1998

Влияние ювеноида «инсегар» на медоносных пчел и клещей *Varroa jacobsoni*. Москаленко П. Г., Пилецкая И. В. — На основе оригинальной методики изучено влияние двух доз ювеноида «инсегара» на зараженных клещом Варроа медоносных пчел. Доза 200 мкг действующего вещества (д. в.) на пчелу вызвала ярко выраженный инсектицидный и акарицидный эффекты. Доза 20 мкг д. в. на пчелу вызвала гибель самок клеща не только на пчелах, но и в запечатанных ячейках с расплодом (смертность до 41%), а также гибель потомства паразита и некоторое снижение его плодовитости; у медоносных пчел такая доза вызывала только стерилизующий эффект.

Ключевые слова: клещ Варроа, медоносная пчела, ювеноид «инсегар».

Influence of Insegar Juvenoid on Honeybee and *Varroa jacobsoni* Mites. Moskalenko P. G., Piletskaja I. V. — Bees, infected by *Varroa* mites were treated the two doses of juvenoid insegar. Insegar caused the insecticidal and acaricidal effect in dose 200 mcg a. i. per bee. The dose 20 mcg a. i. per bee led up to *Varroa* mortality on bees and in sealed cells (near 41%), mortality of offsprings and decrease of fertility. Moreover, this dose caused of bee sterilization effect.

Key words: *Varroa jacobsoni*, honeybee, Insegar juvenoid.

Введение

Опасный паразит медоносных пчел — клещ *Varroa jacobsoni* Oud. — широко распространился во многих странах и успешно приспособился к обитанию в гнезде пчелиной семьи, размножаясь в ячейках с расплодом. Вред, причиняемый клещом медоносным пчелам, достаточно ощутим, что вынуждает к поиску новых методов борьбы с этим паразитом, в частности применению безвредных для пчел и человека веществ. Такими веществами являются гормоны и гормоноподобные соединения, которые, в отличие от акарицидов, вызывают низкий токсический эффект у теплокровных (Буров, 1979).

Ранее нами была проведена работа по изучению воздействия фитоэкдизона (β -экдизона) на взрослых пчел и клеща *Varroa* (Москаленко, Пилецкая, Холодова, 1992). Однако в литературе отсутствуют какие-либо данные о действии на паразита *Varroa* другого ряда гормоноподобных веществ — аналогов ювенильного гормона. Исследования по обработке ЮГ-III пчел и клещей (Hänel, 1983; Hänel, Koeniger, 1986) показали, что он влияет на репродуктивную способность самок *Varroa*. Обработка пчел аналогами ЮГ оказывает влияние на их метаморфоз и вызывает различные физиологические изменения (Zdarek, Naragsim, 1973; Robinson, 1987). В настоящей работе представлены данные, полученные нами при изучении действия одного из аналогов ювенильного гормона — «инсегара» (25% с. п.) — на рабочих пчел и паразита *Varroa*.

Материал и методы

Работа выполнена в августе—сентябре 1991 г. на зараженных клещом пчелах серой горной кавказской породы. Пчел с клещами получали из одной материнской семьи. Для этого отбирали соты с пчелиным расплодом 19–21-суточного возраста и помещали в термостат при температуре 34°C. Выходящих с клещами пчел отлавливали в течение двух последующих суток и поселяли в трехрамочные нуклеусы. В сотах имелись неограниченные запасы меда и перги. В потолочных поилках давали воду. Так были сформированы одна контрольная и 2 опытные группы пчел численностью по 1000 ос. каждая. К началу эксперимента возраст подопытных пчел составлял не более 48 ч. Заклешенность пчел достигала 40% (примерно 400 клещей).

Сформированные нуклеусы были помещены в термостаты, находящиеся в помещении. Они были оборудованы летками для вылета пчел на волю. Продолжительность эксперимента с каждой группой пчел 23 сут. Первые двое суток в термостатах поддерживали температуру около 32°C, в последующие — 30°C. Опытных и контрольных пчел содержали без маток, чтобы исключить влияние последних на половую систему рабочих пчел.

Для обработки пчел и клещей использовали аналог ювенильного гормона — «инсегар» (25% с. п., Швейцария). Пчел в возрасте 3–5 сут с находящимися на них клещами обрабатывали поверхностно, распыляя водный раствор «инсегара». Контрольных особей обрабатывали дистиллированной водой. Нами были выбраны 2 дозы «инсегара»: 200 и 20 мкг действующего вещества на пчелу при концентрации препарата (порошка) 16,7% и 2,3%, соответственно. Пчел с клещами обрабатывали на стенках нуклеусного улья, предварительно изъвав из него соты. Это исключало попадание препарата в корм в момент обработки.

На 8-е сут после сформирования нуклеусов пчелам дали на воспитание открытый расплод (личинки 1–3-суточного возраста), примерно по одной личинке на 10 пчел. Для стимуляции воспитания расплода пчел подкармливали небольшими дозами сахарного сиропа. На 7–8-е сут после запечатывания расплода вскрывали ячейки и изучали состояние находящихся в них клещей и их потомства. Действие «инсегара» на медоносных пчел оценивали по состоянию их яичников. Степень развития яичников анализировали после анатомирования пчел (21 ос. в пробе) по морфологическим признакам, позволяющим установить степень развития. Анатомирование особей осуществляли по методике А. Маурицио (1958). Оценку степени развития яичников вели по пятиуровневой шкале (уровни от 0 до 4 баллов). Анатомировали пчел 3 возраста: только что отрожденных, 7–9-суточных и 19–21-суточных. Влияние «инсегара» на клеща определяли по выживаемости и плодовитости самок-основательниц, а также по смертности яиц и потомства. Экспериментальный материал обработан статистически.

Результаты исследований

Анатомирование только что вышедших пчел показало, что сразу после рождения все они имеют неактивные яичники (нулевая степень развития). Среди контрольных особей 7–9-суточного возраста имелись пчелы с нулевой (19%) и первой (81%) степенями развития яичников. В последнем случае наблюдается дифференциация яйцевых трубочек (овариол) на яйцевые и трофические камеры. У 19–21-суточных контрольных пчел только 5% особей имели неразвитые яичники; преобладали пчелы с первой степенью развития овариол (62%), но появились особи со второй степенью развития (33%), яичники которых содержали незрелые яйца.

В первой опытной группе обработка «инсегаром» в дозе 200 мкг/пчелу показала, что в этом случае он проявляет себя как инсектицид и акарицид. Так, через 1,5 ч после обработки погибли 3% пчел и 96% клещей. Через 7,5 ч — осыпались еще 11 пчел и последние клещи. Спустя сутки после обработки в нуклеусе осталось около 200 живых пчел. Через двое суток количество пчел уменьшилось до 150, и в последующие дни погибали, как и в контроле, единичные особи. Вскрытие оставшихся пчел, возраст которых составлял 11–13 сут, показало, что у 95% из них половая система находилась в неактивном состоянии, т. е. эти особи были стерильными.

В другом опытном нуклеусе мы обработали пчел «инсегаром» в дозе, уменьшенной в 10 раз, т. е. по 20 мкг действующего вещества на особь. Такая доза уже не приводила к гибели пчел, и наблюдалась лишь осыпь клещей. Так, через сутки мы обнаружили на дне нуклеусного улья 117 мертвых клещей (примерно 40%), и в дальнейшем погибали лишь отдельные особи. В 7–9-суточном возрасте 86% опытных пчел были стерильными и 14% имели первую степень развития яичников. Результаты анатомирования 19–21-суточных особей также свидетельствуют о значительном влиянии «инсегара» на активность половой системы: 76% пчел были стерильными и 24% имели первую степень развития яичников. Различия с контрольными особями соответствующего возраста существенны ($P < 0,001$).

Как уже отмечалось, в нуклеусы с опытными и контрольными пчелами после их обработки «инсегаром» и водой был дан на воспитание открытый расплод. Через 7–8 сут после запечатывания расплодные ячейки были вскрыты, и проанализировано состояние зашедших в них самок клеща и их потомства. Учет исходного количества клещей, а также клещей, оставшихся на пчелах к концу эксперимента, показал, что в контрольной группе только 24,3% самок зашли в расплод для размножения ($n=41$), а в опытной — 36% ($n=112$). Анализ вскрываемого расплода показал, что в обработанной «инсегаром» семье около 41% самок клеща оказались погибшими. В ячейках расплода из контрольной семьи не обнаружено погибших самок паразита. После обработки «инсегаром» 27% (в контроле 1,5%) оказавшиеся в расплоде самки клеща откладывали нежизнеспособные яйца I и II типов (Акимов, Пилецкая, 1985). Наряду с этим наблюдалась гибель жизнеспособных яиц, прото- и дейтонимф. Подсчет сред-

ней плодовитости самок *Varroa*, давших потомство, показал, что она была различной в опыте ($M=3,45\pm 0,28$) и в контроле ($M=4,03\pm 0,18$), и различия между группами оказались существенными ($P<0,05$). Смертность потомства и некоторое снижение плодовитости самок клеща свидетельствуют о достаточно пролонгированном действии препарата, который вызывает определенные функциональные нарушения в организме выжившей части клещей.

Обсуждение

В результате проведенных исследований удалось выявить отрицательное действие препарата «инсегар» на паразита *Varroa* и проявление его высокой овицидной активности у рабочих особей медоносных пчел. Эффекты стимулирования или ингибирования процессов оогенеза при воздействии аналогов ЮГ известны и для ряда видов насекомых (Буров и др., 1983). Кроме того, полученные нами результаты согласуются с данными по применению аналогов ювенильного гормона и на других группах клещей. Например, топикальная обработка взрослых особей аргазовых и иксодовых клещей аналогами ЮГ вызывала откладку яиц неправильной формы или их гибель, а также полное блокирование яйцекладки (Solomon et al., 1982; Connat et al., 1983). Высокая овицидная активность «инсегара» на медоносных пчелах может использоваться для повышения эффективности подсадки маток. На это указывает тот факт, что уменьшение в семье количества анатомических трутовок и снижение уровня развития их яичников приводит к ослаблению агрессии к подсаживаемым молодым маткам (Москаленко, 1988).

Таким образом, полученные результаты могут, по-видимому, в ближайшем будущем вызвать интерес к новым биологически активным веществам — гормонам насекомых и их аналогам с точки зрения их влияния на процессы развития и размножения клещей *Varroa* и медоносных пчел. Однако трудности в такого рода исследованиях связаны со специфичностью действия подобных веществ, а также с особенностями исследуемых видов.

- Акимов И. А., Пилецкая И. В. Жизнеспособность яиц в яйцекладке клеща *Varroa jacobsoni* // Докл. АН УССР. Сер. А. — 1985. — № 1. — С. 54–56.
- Буров В. Н. Гормональная регуляция развития насекомых и пути ее нарушения в целях борьбы с сельскохозяйственными вредителями // Тр. Всесоюз. ин-та защиты растений. — Л.: Наука, 1979. — С. 3–5.
- Буров В. Н., Кожанова Н. И., Реутская О. Е. Действие аналогов гормонов на метаморфоз, репродуктивное развитие и сезонные циклы // Тр. Всесоюз. энтомол. об-ва. — Л.: Наука, 1983. — 64. — С. 140–164.
- Маурицио А. Кормление пыльцой и жизненные процессы у медоносной пчелы // Новое в пчеловодстве. — М.: Сельхозиздат, 1958. — С. 372–444.
- Москаленко П. Г. Подсадка маток // Пчеловодство. — 1988. — № 5. — С. 6–7.
- Москаленко П. Г., Пилецкая И. В., Холодова Ю. Д. Действие эктистерона на пчел и клеща Варроа // Ветеринария. — 1992. — № 1. — С. 42–43.
- Connat J., Ducommun J., Diehl P. A. Juvenile hormone — like substances can induce vitellogenesis in the tick *Ornithodoros moubata* (Acarina: Argasidae) // Intern. J. Invertebr. Reprod. — 1983. — 6, N 5–6. — P. 285–294.
- Hänel H. Effect of JH III on the reproduction of *Varroa jacobsoni* // Apidologie. — 1983. — 14, N 2. — P. 137–142.
- Hänel H., Koeniger N. Possible regulation of the reproduction of honeybee mite *Varroa jacobsoni* by a host's hormone: Juvenile hormone III // J. Insect Physiol. — 1986. — 32, N 9. — P. 791–798.
- Robinson G. Regulation of honey bee age polyethism by juvenile hormone // Behav. Ecol. and Sociobiol. — 1987. — 20, N 5. — P. 329–338.
- Solomon K., Mango C., Obenchain N. Endocrine mechanisms in Ticks: effect of Insect hormones and their mimics on development and reproduction // Physiol. Ticks. — Oxford, 1982. — P. 399–438.
- Zdarek J., Haragsim O. Action of juvenoids on metamorphosis of the honey bee *Apis mellifera* // J. Insect Physiol. — 1973. — N 20. — P. 209–221.