

вочно сглажены и отшлифованы. Поэтому для поселения *M. willughbiella* необходимо устройство ульев с желобчатыми досками, имеющими гладкую поверхность.

- Боднарчук Л. И., Радченко В. Г. Пчелы-рофитоидесы и их использование для опыления семенных посевов люцерны // Вестн. зоологии.— 1985.— № 6.— С. 38—44.
- Жаринов В. И., Осычнюк А. З. Опылители люцерны в лесостепи Левобережной Украины // Там же.— 1976.— № 2.— С. 6—9.
- Осычнюк А. З. Связи пчелиных с бобовыми в степи правобережной Украины // Энтотомол. обозрение.— 1960.— 39, № 2.— С. 383—394.
- Akerberg E., Lesisns K. Insects pollinating alfalfa in Central Sweden // Ann. Roy. Agr. College Sweden.— 1949.— 16.— P. 630—643.
- Anasiewicz A. The bees (Apoidea, Hymenoptera) on alfalfa (*Medicago media* Pers.) plantations. II. Trophic relationship to vegetation // Ecol. Polska.— 1975.— 23, N 1.— P. 147—162.
- Buysson R. du. Nidification des quelques Megachiles // Ann. Soc. Entomol. France.— 1903.— 71.— P. 751—755.
- Friese H. Die europäischen Bienen (Apidae). Das und Wirken unserer Blumenwespen.— Berlin; Leipzig: Gruyter, 1923.— 456 p.
- Grandi G. Studi di un entomologo sugli Imenotteri superiori // Boll. Ist. Entomol. Univ. Bologna.— 1961.— 25.— P. 1—659.
- Hirashima Y., Maeta Y. Bees of the genus Megachile sensu lato (Hymenoptera, Megachilidae) of Hokkaido and Tohoku district of Japan // Kontyû.— 1974.— 42, N 2.— P. 157—173.
- Holm S. N., Skou J. P. Studies on trapping, nesting and rearing of some Megachile species (Hymenoptera, Megachilidae) and on their parasites in Denmark // Entomol. Scand.— 1972.— N 3.— P. 169—180.
- Parker F. D. A Candidate red clover pollinator *Osmia coerulescens* (L.) // J. Apicultural. Research.— 1981.— 20, N 1.— P. 62—65.

Институт зоологии им. И. И. Шмальгаузена
АН УССР (Киев)

Получено 24.12.85

УДК 595.422:591.5

И. В. Пилецкая

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ КЛЕЩА *VARROA JACOBSONI* В ПЧЕЛИНОМ И ТРУТНЕВОМ РАСПЛОДЕ

Развитию паразитического клеща *Varroa* в естественных условиях пчелиной семьи посвящен ряд работ отечественных и зарубежных авторов (Сальченко, 1972; Муравская, 1980; Ifantidis, 1983 и т. д.). В последние годы начато изучение влияния температуры и влажности на развитие яиц *Varroa* (Акимов, Пилецкая, 1983; 1985б). Однако влияние этих факторов на плодовитость паразита и смертность жизнеспособных яиц, а также сведения об особенностях развития клеща на трутневом и пчелином расплодах в литературе отсутствуют. В то же время знания таких закономерностей важны для объяснения многих вопросов адаптации клеща к медоносной пчеле, изучения роста численности популяции паразита, которая связана со скоростью размножения и смертностью его потомства уже на ранних стадиях развития.

Откладка яиц и дальнейшее развитие клеща происходят в расплоде медоносных пчел, где пчелы поддерживают стабильный термогигрорежим. Яйца в яйцекладках паразита различны по степени зрелости, размерам и жизнеспособности (Шанидзе, 1979; Замазий, 1984; Акимов, Пилецкая, 1985а). Нами было установлено, что после откладки развиваются только самые крупные яйца, под оболочками которых полностью сформированы личинки, все остальные яйца далее не развиваются (Акимов, Пилецкая, 1985а).

Методика. В экспериментальных условиях мы изучали влияние различных температур (от 31 до 37 °С) на скорость развития жизнеспособных яиц *Varroa*, их смертность, а также плодовитость самок в пчелином (конец августа — начало сентября) и трутневом (июнь — июль) расплодах. Методика экспериментальных исследований скорости развития яиц и их смертности была опубликована нами ранее (Акимов,

Пилецкая, 1983, 1985б). За плодовитостью самок при различных температурах наблюдали в термостатах на кусочках сотов с только что запечатанным расплодом, зараженным клещом. Плодовитость самок — основательниц в ячейках подсчитывали на стадии пигментации куколки пчелы или трутня, т. е. когда весь запас яиц самкой паразита был уже отложен. В каждом опыте плодовитость была подсчитана не менее чем у 25 самок-основательниц. Результаты экспериментов обрабатывали статистически. Для сравнения были использованы непараметрические критерии Вилкинсона для попарно сопряженных величин и критерий Колмогорова — Смирнова (Зайцев, 1984).

Результаты и обсуждение. В результате экспериментов установлены длительность и скорость развития яиц на трутневом и пчелином расплодах. Скорости развития яиц клеща выражены в уравнениях линейной регрессии, и для развивающихся в трутневом расплоде такое уравнение имело вид: $y = -16,27 + 0,579x$ ($r = 0,980$), а для яиц в пчелином расплоде $y = -16,24 + 0,566x$ ($r = 0,997$). Графическое выражение полученных данных (рис. 1) показывает, что скорость развития яиц в пчелином расплоде всегда меньше (для каждой испытанной температуры), чем в трутневом. Сравнение подтвердило достоверность различия между скоростью развития яиц в трутневом и пчелином расплодах, т. е. яйца клеща при всех испытанных температурах быстрее развиваются в трутневом расплоде.

Длительность развития яиц клеща на трутневом расплоде изменялась от 46,2 при 32 °С до 22,6 ч при 36 °С. Длительность развития яиц клеща на пчелином расплоде была при этом соответственно 54,1 и 24,5 ч. При температуре 37° развитие как в трутневом, так и в пчелином расплоде уже задерживалось соответственно до 28,5 ч и 28,6 ч, т. е. было почти одинаковым для обоих типов расплода. Максимальная, хотя и несколько различающаяся скорость развития яиц *Varroa* как на трутневом, так и на пчелином расплоде была при 36 °С.

Различие в скорости развития яиц *Varroa* на двух разных типах расплода, т. е. разных источниках пищи находит подтверждение в ряде работ по скорости развития свободноживущих и паразитических насекомых и клещей. Показано, что в различных климатических зонах она будет несколько отличаться, что не исключено и для *Varroa*. Такие явления отмечались неоднократно для одного и того же вида насекомых в различные сезоны года и на различных источниках пищи, а для паразитов — и на разных хозяевах (Рубина, Бабенко, 1968; Campbell, 1984 и др.). В случае с *Varroa* такая разница в скорости развития связана, очевидно, с биохимическими особенностями и гормональным фоном гемолимфы двух разных типов расплода — трутневого и пчелиного.

Ранее нами были получены результаты смертности яиц при различных сочетаниях температуры и влажности, когда мы учитывали смертность всех групп яиц — и жизнеспособных и нежизнеспособных (Акимов, Пилецкая, 1983). Теперь мы попытались при различных температурах определить только смертность жизнеспособных яиц, т. е. яиц со сформировавшимися личинками. В ходе экспериментов были получены следующие данные: при изменении температуры от 32 до 34,5° (оптимум) соответственно смертность яиц в трутневом расплоде снижалась от 62,8 до 7,9 %, затем увеличивалась до 70,3 % при 37 °С. В пчелином расплоде смертность яиц изменялась от 61,5 % при 32° (минимум) до 1,8 % при 36°, затем повышалась до 13,8 % при 37 °С.

Анализ полученных результатов показал, что смертность жизнеспособных яиц подчиняется общей закономерности: как в трутневом, так и в пчелином расплоде минимальная смертность была в оптимальных температурных условиях. Крайне высокая смертность таких яиц в трутневом расплоде наблюдалась при температурах около 32 и 37 °С, которые близки к нижнему и верхнему температурным порогам. Температуры ниже оптимума для яиц клещей в пчелином расплоде сказывались на их смертности более значительно, чем при температурах выше оптимума.

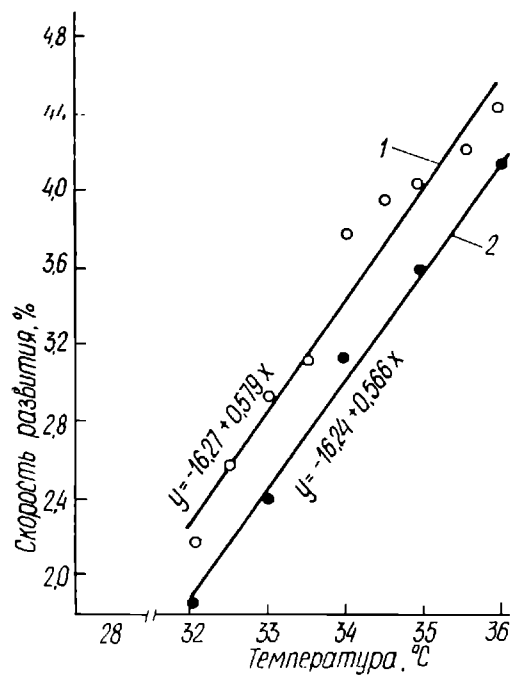


Рис. 1. Скорость развития яиц клеща *Varroa* в трутневом (1) и пчелином (2) расплодах при постоянных температурах.

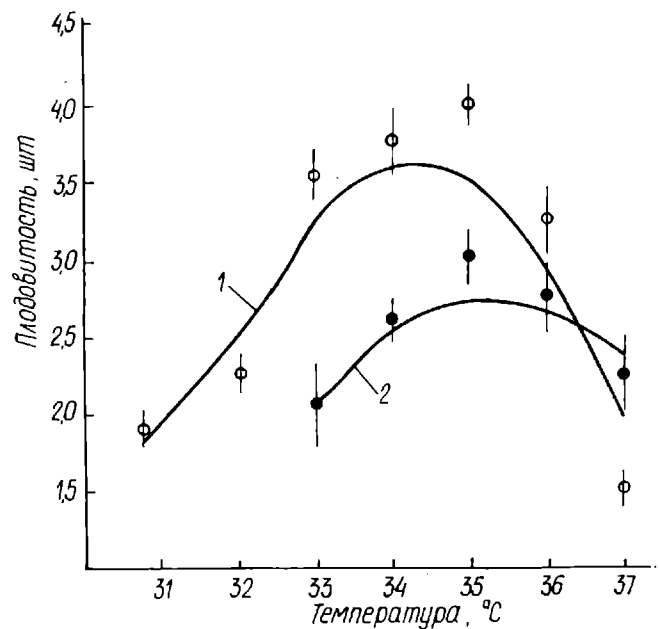


Рис. 2. Средняя плодовитость самок *Varroa* в трутневом (1) и пчелином (2) расплодах при различных температурах.

ма (например, при температуре 32 °C смертность была около 60 %). Однако для жизнеспособных яиц, развивающихся в трутневом расплоде, более губительны высокие температуры, и при 37° смертность таких яиц почти в 5 раз выше, чем в пчелином.

Это вполне объяснимо и с точки зрения особенностей микроклимата пчелиной семьи. Более высокий терморегим, который поддерживается пчелами в области пчелиного расплода (Еськов, 1978) по сравнению с трутневым (трутневый расплод размещается обычно в периферической зоне гнезда) сказался и на уменьшении смертности жизнеспособных яиц *Varroa* при повышении температуры, и на смещении оптимума (по смертности) в область более высокой температуры 36 °C. Наоборот, для яиц в трутневом расплоде повышение температуры к 37 °C становится критическим, значительно увеличивая их смертность.

С температурой тесно связана не только скорость развития яиц, но и плодовитость самок (рис. 2). Известно, что в естественных условиях пчелиной семьи в одной яйцекладке клеща в трутневом и пчелином расплоде самка откладывает максимально соответственно 6—7 и 5—6 яиц (Муравская, 1980; Ifantidis, 1983 и др.). Наши данные показывают, что средняя плодовитость *Varroa* на трутневом расплоде изменялась от $1,89 \pm 0,35$ при 31 °C до $3,82 \pm 0,23$ и $4,10 \pm 0,15$ яиц на самку при оптимальных температурах (соответственно 34 и 35 °C), затем снова снижалась до $1,52 \pm 0,11$ при 37 °C. На пчелином расплоде плодовитость изменялась от $2,10 \pm 0,28$ яиц при температуре 33 °C до $3,07 \pm 0,16$ яиц в оптимуме при 35 °C и снова снижалась при 37 °C до $2,25 \pm 0,40$ яиц на самку. С помощью критериев сравнения подтверждена достоверность различия между средней плодовитостью в трутневом и пчелином расплодах, т. е. средняя плодовитость клещей при всех испытанных температурах была в трутневом расплоде всегда выше, чем в пчелином (кроме 37 °C).

Если в ячейку для размножения попадали две самки-основательницы, то расчеты показывали, что при этом их плодовитость снижалась. Например, при 33° и 36 °C она составляла соответственно $2,76 \pm 0,34$ и $2,78 \pm 0,62$ яиц на самку (для трутневого расплода), т. е. была ниже, чем если бы в ячейке находилась одна самка-основательница.

Итак, клещи *Varroa* размножаются в пчелиной семье в довольно узком и стабильном термогигрорежиме, поддерживаемом пчелами. На-

ши результаты показали, что отклонения от этого режима отрицательно сказываются на таких показателях, как плодовитость паразита, смертность жизнеспособных яиц, а также на изменении длительности развития яиц. Однако для трутневого и пчелиного расплодов эти отклонения различны. Клещи из пчелиного расплода, для которого характерны более высокие температуры, отличаются тем, что оптимумы плодовитости самок и жизнеспособности яиц сдвинуты в область более высоких температур (к 36 °С). Наоборот, в трутневом расплоде для откладки яиц и их смертности такие температуры оказываются уже неблагоприятными. С другой стороны, очевидно, биохимическими и гормональными особенностями гемолимфы расплода трутней и пчел можно объяснить и низкую скорость развития яиц, уменьшение плодовитости в расплоде рабочих пчел, являющихся в гормональном отношении неполноценными самками.

- Акимов И. А., Пилецкая И. В. О жизнеспособности яиц клеща варроа // Пчеловодство.— 1983.— № 8.— С. 20.
- Акимов И. А., Пилецкая И. В. Жизнеспособность яиц в яйцекладке клеща *Varroa jacobsoni* // Докл. АН УССР. Сер. А.— 1985а.— № 1.— С. 54—56.
- Акимов И. А., Пилецкая И. В. Влияние температуры на откладку и развитие яиц *Varroa jacobsoni* // Вестн. зоологии.— 1985б.— № 3.— С. 52—56.
- Еськов Е. К. Микроклимат пчелиного улья и его регулирование.— М.: Россельхозиздат, 1978.— 191 с.
- Зайцев Г. Н. Математическая статистика в экспериментальной ботанике.— М.: Наука, 1984.— 424 с.
- Замазий А. А. Особенности яйцекладки и развитие протонимфы варроа // Пчеловодство.— 1984.— № 8.— С. 16—17.
- Муравская А. И. Размножение *Varroa jacobsoni* в пчелином и трутневом расплоде // Технология производства продуктов пчеловодства.— М.: Колос, 1980.— С. 175—179.
- Рубина М. А., Бабенко Л. В. Продолжительность развития (без диапаузы) личинок и нимф *Ixodes persulcatus* в природных условиях и факторы, ее определяющие // Паразитология.— 1968.— 2, № 1.— С. 10—17.
- Сальченко В. Л. Гамазовый клещ *Varroa jacobsoni* (Oudemans, 1904) — паразит медоносной пчелы на Дальнем Востоке и изыскание эффективных средств борьбы с ним: Автореф. дис. ... канд. биол. наук.— М., 1972.— 28 с.
- Шанидзе М. Г. О яйцекладке самок клеща *Varroa* // Пчеловодство.— 1979.— № 11.— С. 20—21.
- Ifantidis M. Ontogenesis of the mite *Varroa jacobsoni* in worker and drone honeybee brood cells // J. Apicult. Res.— 1983.— 22, N 3.— P. 200—206.
- Campbell A., Frazer B., Gilbert S. Temperature requirement of some aphids and their parasites // J. appl. Ecol.— 1984.— N 11.— P. 431—438.

Институт зоологии им. И. И. Шмальгаузена
АН УССР (Киев)

Получено 25.12.85

РЕФЕРАТ ДЕПОНИРОВАННОЙ СТАТЬИ

Физиолого-биохимические изменения в организме грызунов из агроценозов при кумуляции хлорорганических пестицидов / Маслова О. В.— 15 с.— Библиогр. 15 назв.— Деп. в ВИНТИ 05.05.87 № 3168—В87.

Исследования проведены на мышах и полевках агроценозов степной и лесостепной зон УССР. У грызунов из агроценозов содержание коллагена в костях позвоночника существенно ниже, чем у животных, отловленных на заповедных территориях. Однако более высокое содержание липидов в тканях первых (в 2—3 раза выше) позволяет им лучше адаптироваться к загрязненной липидорастворимыми хлорорганическими пестицидами среде обитания. Отмечен сдвиг обмена веществ у некоторых групп грызунов из агроценозов в сторону преобладания энергетических процессов над пластическими.

Институт зоологии АН УССР, Киев