

# ФОРМИРОВАНИЕ естественной устойчивости к клещу *Varroa destructor* в популяции темной лесной пчелы в Ирландии



Пчеловодство в Ирландии имеет долгую историю, оно было основано святым Моллагой в VII в. при церкви Ланн Бичер (Церковь Пасечника) недалеко от г. Балбриггана [8].

В Северном графстве Дублин, имеющим относительно автономный режим пчеловодства, при незначительном объеме ввозимых в данный регион пчелиных семей или маток с 2010 г. постепенно развивается устойчивость к клещу варроа (*Varroa destructor*). При этом каких-либо мер против клеща, а также специальную селекцию пчелиных семей здесь не проводят.

Кочевое пчеловодство в этом графстве не распространено, и в целом завоз пчелиных семей в регион или перемещение внутри него достаточно ограничены. Исключение составляют местные ирландские матки темной лесной пчелы (*Apis mellifera mellifera*, линия Galtee), размножаемые в графстве Типперэри и особенно активно распространявшиеся конце 1990 — начале 2000-х годов.

В последнее десятилетие в Северном графстве Дублин значительно увеличилось количество начинающих пчеловодов. Это произошло благодаря системе наставничества, в рамках которой опытные пчеловоды местной ассоциации (Fingal North Dublin ВКА) курируют стартап-пасеки и снабжают их пчелами со своих пасек [9]. Ассоциация приняла это решение в целях снижения распространения болезней, в частности американского гнильца, а также для ограничения ввоза в регион интродуцированных подвидов *A. mellifera*. Такая природная стационарная организация пчеловодства, когда плотность пасек невысока, а пчелиные семьи самостоятельно выращивают себе замену, должна снижать вирулентность паразитов за счет их вертикальной передачи, то есть передачи через потомство (Fries & Camazine, 2001).

В Ирландии клещ варроа впервые был обнаружен в 1998 г., к сентябрю 2003 г. он распространился по всей территории Северного графства Дублин. Угроза для пчел оказалась настолько не знакомой, что первоначальная реакция самой пострадавшей семьи состояла в том, что пчелы построили толстую стенку из прополиса поперек входа в улей, оставив только небольшой вход. Впоследствии зараженные семьи погибали, если не подвергались лечению, которое в Ирландии обычно проводят с использованием химических препаратов на основе тимола [8].

В регионах с умеренным климатом пчелиные семьи обычно погибают через 3–4 года после первого заражения клещом варроа (Büchler, 1994), [3]. В Западной Европе и Северной Америке были разработаны методы борьбы с этим клещом, начиная с ранней стадии заражения пчел. Ежегодные однократные или более частые обработки семей теперь норма, хотя уровень зараженности остается стабильно высоким. В настоящее время в мире принято рассматривать клеща варроа и сопутствующие инфекции как один из важных факторов гибели пчелиных семей [4, 10].

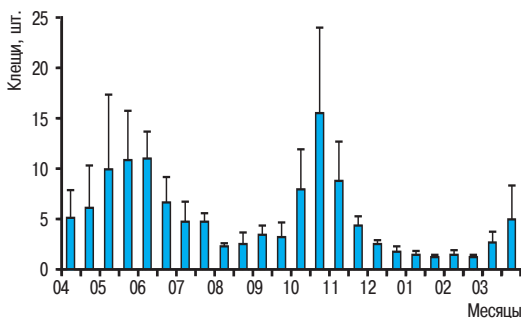
К 2010 г. пчелы *A. m. mellifera* в Ирландии стали проявлять толерантность к клещу варроа. Как оказалось, отказ пчеловодов от ежегодной обработки семей против этого вредителя привел к положительным последствиям. Сейчас в Ирландии все меньше хозяев пасек лечат пчел акарицидами с целью контроля клеща варроа. К маю 2017 г. почти 70% пчеловодов региона пришли к выводу, что в данном случае эффективен метод, основанный на естественном отборе. Значительное увеличение числа начинающих пчеловодов, а с 2010 г. этот показатель вырос в 3 раза, и новая политика снабжения пасек местны-

ми пчелами привели к росту популяции пчел в Ирландии без дополнительной интродукции семей.

С апреля 2016 по май 2017 г. проводили исследования с целью выявить динамику изменений в популяции пчел Северного графства Дублин, произошедшую за 14 лет с момента появления клеща варроа. При этом стремились обнаружить возможные причины развития устойчивости к клещу, демонстрируемую пчелами. Работу выполняли на пасеке, состоящей из 5 ульев с пчелами *A. m. mellifera*, которые с осени 2010 г. не подвергались лечению акарицидами. Все ульи были оборудованы цельным дном, сеткой между полом и гнездовым отделением с закрытым дном. Ульи имели модифицированную коммерческую конструкцию с одним гнездовым корпусом, который по размеру был на 20% больше, чем в улье Лангстрота.

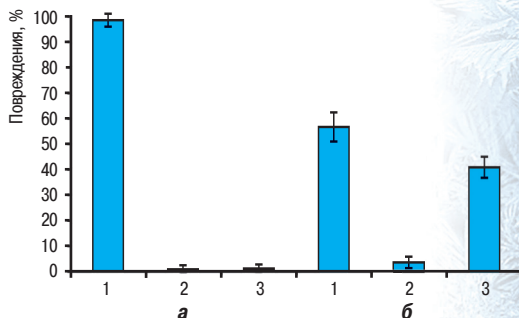
Как известно, численность популяции клеща в пчелиных семьях оценивают подсчетом количества вредителей, естественным образом упавших на дно улья (Branco et al., 2006). Во время исследования клещи падали сквозь сетчатый экран на вкладыш, установленный поверх цельного дна улья. В течение 12 месяцев упавших на дно клещей собирали в каждом улье дважды в неделю. Полученные данные затем свели в график с разбивкой на двухнедельные периоды (рис. 1). Из рисунка видно, что заклещенность ульев возрастала весной и осенью и падала в течение лета и зимы. Среднее количество упавших на дно улья вредителей в начале и конце исследования было одинаковым и составляло около 5 клещей в день.

Чтобы установить возможный механизм, способствующий выработке устойчивости, осыпавшихся клещей изучали на наличие



**Рис. 1.** Среднесуточное количество клещей, естественным образом упавших на дно ульев в семьях без обработки акарицидами ( $N=5$ ) [8]

повреждений. Для этого в октябре 2016 г. в течение 10 дней упавших вредителей отбирали и исследовали. Поскольку на дне ульев не было муравьев или других крупных членистоногих, стало понятно, что любые повреждения клещей, кроме правильных дорсальных ямок, были нанесены пчелами. После подсчета живых и мертвых клещей (всего 1084 шт.), их разделили по следующим категориям: неповрежденные, поврежденные идиосомы и поврежденные конечности (рис. 2). Клещей с



**Рис. 2.** Повреждения живых (а) и мертвых (б) клещей, упавших на дно ульев в семьях без обработки акарицидами ( $N=5$ ) [8]: 1 — без повреждений; 2 — повреждена идиосома; 3 — повреждены конечности

одной или двумя правильными дорсальными ямками не считали поврежденными [2].

Большинство клещей, упавших на дно улья, были мертвы. Число мертвых особей, возможно, оказалось завышено, так как некоторые из них могли быть живыми в день падения.

Периметр вкладыша на дне улья был смазан слоем вазелина. Прилипших к нему вредителей также подсчитали. Эта мера позволила учесть особей, которые потенциально могли покинуть дно улья и вернуться в гнездовой корпус. К вазелину прилипли 36 клещей (3,3%), что свидетельствует об их незначительном перемещении по краям вкладыша.

Около 44% упавших мертвых вредителей имели повреждения, из которых 41% составляли повреждения конечностей и 3% — идиосомы (см. рис. 2). Повреждения конечностей у живых особей встречались редко, их заметили только у 8 умирающих клещей. По всей видимости, повреждение конечностей смертельно для клещей варроа. Указанные повреждения у мертвых клещей варьировались в широких пределах — от оторванных кончиков (коготков) одной лапки до полностью отсутствующих нескольких конечностей.

В свою очередь правильные повреждения (дорсальные ямки) на идиосоме клещей оказались более распространенными по сравнению с 2004 г.: в 3,5 и 2,0 раза у взрослых самок-основательниц и дочерних самок соответственно. Это свидетельствует о значительном снижении плодовитости вредителя, что должно способствовать выработке устойчивости к клещу варроа [6].

Цельное дно в ульях может повысить устойчивость пчел к клещу варроа. Как было показано, лишь небольшая часть упавших вредителей (3,3%) переместилась к краям дна и потенциально могла вернуться в гнездо. Кроме того, ранее было продемонстрировано, что в регионах умеренного климата первоначальное сокращение роста численности клещей оказалось менее устойчивым при использовании в ульях открытого сетчатого дна [1]. Весной разница температур между центром цельного дна и внешней средой может достигать 19°C. При открытом сетчатом дне температура в этой точке улья будет стремиться к температуре окружающей среды. Следовательно, использование открытых сетчатых доньев в регионах умеренного климата подвергает пчелиные семьи весной большому риску, поскольку температурный режим дает клещам варроа потенциальное репродуктивное преимущество.

**Д. МАКМАЛЛАН, Р.А. ИЛЬЯСОВ\***

Тринити-Колледж, Университет Дублина, Ирландия;  
\*Институт общей генетики им. Н.И. Вавилова РАН,  
г. Москва

В Ирландию клещ *Varroa destructor* впервые был завезен в 1998 г., в течение последующих 5 лет он стал паразитировать во всей популяции местных пчел *Apis mellifera mellifera*. В 2010 г. в ходе естественного отбора в местной популяции пчел сформировалась устойчивость к клещу варроа. В ходе исследований было показано, что местные пчелы выработали способ борьбы с клещом варроа путем физического повреждения их тела – идиосомы и конечностей. В результате упавшие на дно улья поврежденные клещи оказались практически неподвижными и не могли вернуться в гнездовой корпус. Также было показано, что температура внутри улья имеет критическое значение для развития пчелиной семьи и паразитирования клеща варроа. При использовании сетчатых доньев в ульях температура в них весной падает, что замедляет развитие расплода пчел и дает репродуктивное преимущество для клещей варроа.

Ключевые слова: *A. m. mellifera*, *Varroa destructor*, варроатоз.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Coffey M.F. Biotechnical methods in colony management, and the use of Apiguard and Exomite Apis for the control of the varroa mite (*Varroa destructor*) in Irish honey bee (*Apis*

- mellifera*) colonies // Journal of Apicultural Research. — 2007. — №46. doi: 10.1080/00218839.2007.11101397.
2. Davis A.R. Regular dorsal dimples on *Varroa destructor* — Damage symptoms or developmental origin? // Apidologie. — 2009. — №40 (2). doi: 10.1051/apido/2009001.
3. Ilyasov R.A., Lim S., Lee M.L., Kwon H.W., Nikolenko A.G. Effect of miticides amitraz and fluralanate on reproduction and productivity of honey bee *Apis mellifera* // Uludag Bee Journal (Uludağ Arıcılık Dergisi). — 2021a. — №21 (1). doi: 10.31467/uluaricilik.883775.
4. Ilyasov R.A., Takahashi J.I., Proshchalykin M.Y., Lelej A.S., Lee M.L., Kwon H.W. et al. First evidence of presence of *Varroa underwoodi* mites on native *Apis cerana* colonies in Primorsky Territory of Russia based on COX1 gene // Journal of Apicultural Science. — 2021b. — №65 (1). doi: 10.2478/JAS-2021-0014.
5. Ingemar F., Scott C. Implications of horizontal and vertical pathogen transmission for honey bee epidemiology // Apidologie. — 2001. — №32 (3). doi: 10.1051/apido:2001122.
6. Lodesani M., V.M.a.T.S., Bigliardi M. A study on different kinds of damage to *Varroa jacobsoni* in *Apis mellifera ligustica* colonies // Journal of Apicultural Research. — 1996. — №35. doi: 10.1080/00218839.1996.11100912.
7. Manuela R.B., Neil A.C.K., Robert S.P. A comparative evaluation of sampling methods for *Varroa destructor* (Acari: Varroidae) population estimation // Apidologie. — 2006. — №37 (4). doi: 10.1051/apido:2006010.
8. McMullan J. Adaptation in honey bee (*Apis mellifera*) colonies exhibiting tolerance to *Varroa destructor* in Ireland // Bee World. — 2018. — №95 (2). doi: 10.1080/0005772X.2018.1431000.
9. McMullan J.B. Having healthy honey bees, an integrated approach FIBKA. — Dublin, 2012. isbn: 978-0-9571355-0-5.
10. Rosenkranz P., Aumeier P., Ziegelmann B. Biology and control of *Varroa destructor* // J. Invertebr Pathol. — 2010. — 103. — Suppl. 1. doi: 10.1016/j.jip.2009.07.016.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ: МакМаллан Джон, науч. сотр., e-mail: jmcsmullan@eircom.net; Ильясов Руслан Абузарович, вед. науч. сотр., e-mail: apismell@hotmail.com.

#### FORMATION OF NATURAL RESISTANCE TO THE VARROA DESTRUCTOR MITE IN THE POPULATION OF THE DARK FOREST BEE IN IRELAND

J. McMullan, R.A. Ilyasov

The *Varroa destructor* mite was first introduced to Ireland in 1998 and, over the next 5 years, began to parasitize the entire population of local *Apis mellifera mellifera* bees. Since 2010, in result of natural selection, the resistance to the *V. destructor* mite has developed in the population of *A. m. mellifera* in Ireland. The study of the natural formation of resistance to the *V. destructor* mite in the population of *A. m. mellifera* in Ireland was performed. The native Irish bees *A. m. mellifera* have developed a way to fight the parasitic mite *Varroa* by physically damaging its bodies — idiosomes and limbs. It was shown that the damaged mites that fell to the bottom of the hive were practically immobile and could not return to the nesting housing. It has been shown that the temperature inside the hive is critical for the development of the bee colony and the parasitism of the *Varroa* mite. Using the mesh floors in hives during the spring able to drop the temperature in the hive, which will slow down the development of brood bees and will give a reproductive advantage to *Varroa* mites.

Keywords: *A. m. mellifera*, *Varroa destructor*, varroatosis.