

ERBFOLGE

Nicht nur Pestizide, Nahrungsmangel und strenge Winter machen den Bienen zu schaffen, auch verschiedene Krankheiten rafften mitunter ganze Völker dahin. Eine der tödlichsten, die Amerikanische Faulbrut, versuchen WissenschaftlerInnen der Uni Graz auf verschiedenen Wegen zu bekämpfen. Das Team hat beispielsweise herausgefunden, dass die Königin Resistenzen an ihre Nachkommen weitergeben kann. Die neuesten Erkenntnisse sind soeben in einem renommierten Fachjournal erschienen.

VON DAGMAR EKLAUDE

Die Amerikanische Faulbrut ist eine weltweit verbreitete Bienenkrankheit, die nur mit Antibiotika eingedämmt werden kann – was in der EU allerdings strengstens verboten ist. Als einzige Alternative bleibt, die Völker zu verbrennen. Diese drastische Maßnahme bringt auch enorme wirtschaftliche Verluste für die ImkerInnen mit sich. Umso fieberhafter forscht ein Team in der Arbeitsgruppe von Univ.-Prof. Dr. Karl Crailsheim am Institut für Zoologie der Karl-Franzens-Universität Graz daran, diese Krankheit auf anderen Wegen zu bekämpfen.

„Die Amerikanische Faulbrut wird durch ein sporenbildendes Bakterium übertragen und befällt nur die junge Brut während der ersten Lebenstage“, erklärt Dr. Ulrike Riessberger-Gallé, Leiterin des Teilbereichs Bienengesundheit. Ammenbienen füttern die jungen Larven und stecken sie so mit Bakteriensporen an. Ältere Larven und erwachsene Bienen sind gegen die Krankheit unempfindlich. Der Molekularbiologe Javier Hernández López, ebenfalls Mitglied der Arbeitsgruppe, stellte im Zuge seiner Dissertation fest, dass die Königin die Resistenz gegen die Erreger auch an ihre Nachkommen weitergeben kann.

Mutter schützt Kind. Im Labor haben die WissenschaftlerInnen Larven aufgezogen und mit den Sporen des Faulbrut-Erregers infiziert. Rund die Hälfte der Tiere ging an der Krankheit zugrunde. Impfte man allerdings die Königin vor der Eiablage mit einer Suspension von abgetöteten Bakterien, erkrankten signifikant weniger Larven. „Ganz offensichtlich bekommen sie also über die Eier einen Schutz mit“, erläutert Riessberger-Gallé. Dieses Phänomen der generationenübergreifenden Immunisierung ist aus dem Reich der Wirbeltiere bekannt. Auch beim Menschen kann die Mutter während Schwangerschaft oder Stillzeit Antikörper an den Nachwuchs weitergeben, die ihn eine gewisse Zeit lang vor Krankheiten schützen. Insekten haben allerdings keine Antikörper, dennoch funktioniert dieses Prinzip. Hinter diesen Vorgängen, denen das Team nun auf die Spur kommen will, scheinen so genannte epigenetische Mechanismen zu stecken. „Wir vermuten – und dafür gibt es auch Hinweise aus der Literatur –, dass die Bienenkönigin gewisse Gene markieren kann, die sich dann während der Entwicklung der Larven schneller entfalten“, erklärt Hernández López. Welche Mechanismen dabei auf molekularer Ebene ablaufen, möchte er gemeinsam mit dem Chemiker-Kollegen Priv.-Doz. Dr. Wolfgang Schühly klären. Das

Die Königin und ihre Kinder: Ein Team der Uni Graz hat herausgefunden, dass die Mutter Abwehrkräfte gegen Krankheiten „vererben“ kann.
Foto: Milatovic



Wie sich Bienen vor Krankheiten schützen, erforschen Javier Hernández López, Ulrike Riessberger-Gallé und Wolfgang Schühly (v. l.). Gegen die Amerikanische Faulbrut sind sie auf Erfolgskurs.
Foto: Eklaude

Schutzprinzip dürfte nämlich nicht nur für die Amerikanische Faulbrut, sondern auch für andere Krankheiten funktionieren. Biologisch betrachtet, macht diese Fähigkeit durchaus Sinn. „Arbeiterinnen leben nur etwa vier Wochen und sind als einzelne Individuen im Volk nicht so wichtig wie die Königin. Diese wird vier bis fünf Jahre alt, und es zahlt sich daher aus, dass sie neben ihrem angeborenen Immunschutz noch zusätzliche Abwehrkräfte erwirbt und diese an ihre Nachkommen weitergibt“, schildert Riessberger-Gallé.

„Bienen haben generell ein sehr hohes Hygienebewusstsein“, führt die Zoologin aus. „Sie besitzen die Fähigkeit, kranke Larven aufzuspüren und zu entsorgen, kranke erwachsene Tiere fliegen aus dem Stock und kehren nicht mehr zurück, um niemanden anzustecken.“ Für seine Entdeckung der generationenübergreifenden Immunisierung wurde Hernández López im vergangenen Jahr bereits mit dem Evenius-Preis der Arbeitsgemeinschaft der deutschen Institute für Bienenforschung ausgezeichnet. Die aktuellste Publikation des Gesundheits-Teams der Uni Graz wurde kürzlich im Fachjournal „Proceedings of the Royal Society“ veröffentlicht.

Individuelle Aufzucht. Die international viel beachteten Forschungen erleichtert eine österreichweit einzigartige Technologie, die es den WissenschaftlerInnen ermöglicht, im Labor künstlich Larven aufzuziehen. So können einzelne Tiere ganz gezielt behandelt und beobachtet wer-

den. Die ZoologInnen können in der Folge exakt feststellen, welche Auswirkungen beispielsweise bestimmtes Futter oder verschiedene Umwelteinflüsse haben. Nur wenige Institutionen in Europa verfügen über diese Möglichkeit.

Die WissenschaftlerInnen sind noch einer anderen viel versprechenden Methode der Faulbrut-Bekämpfung auf der Spur: Sie haben eine Substanz im Darm der Biene entdeckt, das so genannte Lyso-Phosphatidylcholin – kurz LPC –, die das Wachstum des Erregers unterdrückt. Im Labor wurden die Larven mit diesem Stoff gefüttert und haben ihn selbst in hohen Dosen gut vertragen. „Wir haben also ein äußerst wirksames Mittel gefunden, das sicher noch für Furore sorgen wird“, freut sich Riessberger-Gallé. Die Verwendung dieser Substanz wurde europaweit zum Patent angemeldet, es gibt auch bereits erste InteressentInnen aus der Wirtschaft, die sie vermarkten wollen.

Das Grazer Team forscht nun weiter an Methoden, wie LPC den Larven – die nur fressen, was sie von den Ammenbienen gefüttert bekommen – am besten verabreicht werden kann. „Man könnte beispielsweise ganze Waben, in denen sich Larven befinden, besprühen, in eine Lösung tauchen oder die Substanz ins Wachs eingießen“, führt die Wissenschaftlerin aus. Auch für dieses Projekt wurde das Team um Riessberger-Gallé ausgezeichnet, und zwar mit der vom Wissenschaftsministerium vergebenen Prototypenförderung PRIZE.

bienengesundheit.uni-graz.at

Javier Hernández López ist Molekularbiologe und erforscht im Rahmen seiner Dissertation generationenübergreifende Immunisierung bei Bienen.

Ulrike Riessberger-Gallé leitet den Forschungsbereich Bienengesundheit am Institut für Zoologie sowie ein FWF-Projekt zur Resistenz von Bienen gegen die Amerikanische Faulbrut.

Wolfgang Schühly ist Chemiker und erforscht als Dritter im Bunde Abwehr-Strategien der Bienen gegen verschiedene Krankheiten.

SUCCESSION

American foulbrood is a widespread bee brood disease that can wipe out entire populations and can only be treated by antibiotics currently banned in the EU. A team at the Institute of Zoology at the University of Graz is trying to elucidate how bees can protect themselves against the pathogen. For example, the scientists challenged queens with dead foulbrood bacteria, discovering that enhanced immunity can be passed onto their offspring. The team has also identified a substance in the honeybees' intestines that can be fed to larvae to protect them from the disease. The substance has already been filed for patent and a company is interested in marketing it. The research has also received several prizes.