

Immunsystem der Biene

Arbeitsblatt

330

Die Grundlage für die Gesunderhaltung von Mensch und Tier beruht auf der erfolgreichen Abwehr von mikrobiellen Krankheitserregern (Protozoen, Pilzen, Bakterien, Viren u. a.). Auch Insekten verfügen über ein Immunsystem. Wir unterscheiden zwischen vorgefertigter ("präformierter") und erworbener Immunität. Die uns von Warmblütern bekannte erworbene Immunität nach einer überstandenen Infektion (Erkrankung oder Impfung) gibt es bei Insekten nicht. Das Abwehrsystem der Insekten "lernt" und "erinnert" sich nicht. Die Widerstandskraft der Insekten beruht auf präformierten Abwehrmechanismen. Dies sind: Barrieren, Abwehrstoffe, Abwehrzellen und Abwehrverhalten.

Die Biene schützt sich vor Krankheitserregern mit mechanischen Barrieren. Wirksame Abgrenzungen sind der Chitinpanzer und die Wände des Verdauungstraktes, insbesondere die Darmwand. Wie gut diese Abwehr insgesamt z.B. gegen das Akute Paralyse Virus funktioniert, wird an der hohen Viruszahl deutlich, die zur Infektion über das Futter notwendig ist. Entscheidend für die Funktionstüchtigkeit der Barrieren ist deren Integrität. Verletzungen sind Eintrittspforten für diverse Krankheitserreger. Hier wirkt sich der Befall mit der Varroamilbe, der Tracheenmilbe und Nosema kritisch aus. Diese Parasiten beschädigen die Barrieren.

Das zweite Standbein des Immunsystems der Insekten sind Abwehrstoffe. Diese Substanzen werden im Bienenblut (der "Hämolymphe"), in den Verdauungssekreten und im Larvenfutter gefunden. Der Futtersaft enthält antimikrobielle Substanzen, die einer Infektion der Brut über die Nahrung entgegenwirken. Gut untersucht sind die Apidaecine. Dies sind Abwehrpeptide in der Haemolymphe mit einem breiten bakteriziden Wirkungsspektrum.

Darüberhinaus verfügen Bienen über eine zelluläre Immunreaktion. Im Bienenblut gibt es Hämozyten: Dies sind Zellen, die in etwa mit den "Fresszellen" unseres Immunsystems vergleichbar sind. Kleinere Eindringlinge zerstören die Hämocyten ("Phagozytose"), größere Fremdkörper werden eingekapselt. Hämozyten beschäftigen sich vorrangig mit Bakterien und Pilzen. Typische Abwehrreaktionen bei Virusbefall sind u. a. zelluläre Veränderungen: Infiziertes Gewebe versucht durch eine Knötchenbildung, die Ausbreitung des Erregers zu unterbinden.

Wollen wir die Bienen in erster Linie als ein soziales Insekt betrachten, können wir den Begriff des Immunsystems auf die Volksebene erweitern und von einer "sozialen Immunabwehr" sprechen. Erkrankte Tiere gehen vorzeitig ab. Sie sterben meist ausserhalb ihres Stockes. Das Volk reinigt sich selbst. Manche Bienenvölker haben ein ausgeprägtes Hygieneverhalten: Erkrankte Brut wird sofort erkannt und entfernt. Eindringlinge im Bienenstock werden nicht geduldet. Die soziale Immunabwehr hat große praktische Bedeutung: Sie lässt sich züchterisch gut bearbeiten.