Klaus H. Hoffmann, Matthias W. Lorenz, Wolfgang Völkl

Von Läusen und Ameisen

Eine Arbeiterin der Schwarzen Wegameise (Lasius niger) sammelt Honigtau bei der Bunten Stängellaus (Metopeurum fuscoviride).

Blattläuse (Hemiptera: Homoptera, Aphidina) ernähren sich gewöhnlich vom Siebröhrensaft (Phloemsaft) der Pflanzen und sondern stark zuckerhaltige Exkrete ab, den Honigtau. Insbesondere für Ameisen hat der Honigtau vieler Blattlausarten eine große Bedeutung. Viele Ameisenarten decken den Kohlenhydratbedarf ihrer ganzen Kolonie ausschließlich durch dieses Exkret, das sie in der Regel direkt von der saugenden Blattlaus abnehmen. Für diese Ameisen ist es also wichtig, möglichst ergiebige Honigtauquellen zu erschließen und diese gegen Konkurrenten zu verteidigen. Von diesem mutualistischen Zusammenleben profitieren auch die Blattläuse. Der Ameisenbesuch schützt sie vor Räubern und Parasitoiden und verhindert ihr Verkleben mit dem Honigtau.

Chemisch gesehen stellt Honigtau ein Gemisch aus unterschiedlichen Zuckern, Aminosäuren und weiteren Pflanzeninhaltsstoffen dar, wobei Zucker bis zu 98 % des Trockengewichtes ausmachen können. Während die Aminosäuren durchweg aus dem Phloemsaft stammen, unterscheidet sich die Zuckerzusammensetzung des Honigtaus deutlich von der des Siebröhrensaftes der besiedelten Pflanze. Der Phloemsaft der Pflanzen enthält fast ausschließlich das Disaccharid Saccharose (Sucrose). Blattläuse hingegen können verschiedene Zucker, die nicht im Phloemsaft enthalten sind, neu herstellen – wie z. B. das Trisaccharid Melezitose.

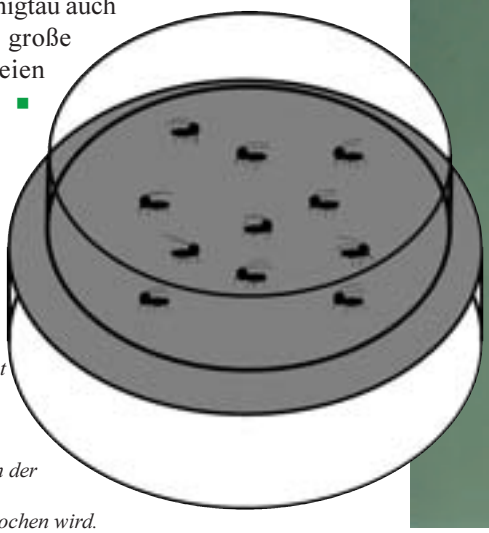
Im Rahmen einer Dissertation ist es gelungen, die Bunte Stängellaus, *Metopeurum fuscoviride*, auf einer künstlichen Phloemsaftquelle saugen zu lassen, die in ihrer Zusammensetzung beliebig manipuliert werden kann. Zur Überprüfung einer evtl. Beteiligung von endosymbiontischen Bakterien im Darm von *M. fuscoviride* an der Synthese der Melezitose wurde der künstlichen Diät das Antibiotikum Tetracyclin zugesetzt. Bei der Analyse der Honigtauproben mittels High Performance-Flüssigkeitschromatographie (HPLC) zeigte sich kein Unterschied in der Zusammensetzung zwischen den Honigtauproben von Blattläusen mit und ohne Antibiotikabehandlung. *M. fuscoviride* synthetisiert Melezitose also

Ohne Unterstützung der Ameise kann sich M. fuscoviride ihres überschüssigen Honigtaus nicht entledigen.

ohne Beteiligung von Mikroorganismen.

Eine geeignete Pflanze zur Untersuchung mutualistischer Beziehungen zwischen Blattläusen und Ameisen ist der Rainfarn, *Tanacetum vulgare*. Hier leben acht verschiedene Blattlausarten an unterschiedlichen Pflanzenteilen, die von der Schwarzen Wegameise, *Lasius niger*, unterschiedlich intensiv besucht werden. Wie sich zeigen ließ, bevorzugt die Schwarze Wegameise Blattlausarten mit einer hohen Honigtauproduktion (z. B. *M. fuscoviride* mit 1000 µg Honigtau/Stunde) bei gleichzeitig hohem Gesamtzuckergehalt (80-100 mg/ml) und einem hohen Anteil an Melezitose im Honigtau (45-70 %), während Blattlausarten mit geringer Honigtauproduktion bei gleichzeitig niedrigem Melezitoseanteil überhaupt nicht besucht werden.

Dieses Muster hielten die Ameisen auch in sog. Wahlversuchen bei: Kolonien einer weniger bevorzugten Blattlausart wurden aufgegeben, sobald eine attraktivere Art zugegeben wurde. Die Signalfunktion der Melezitose scheint also darin zu bestehen, dass ein hoher Melezitosegehalt den Ameisen eine kohlenhydratreiche Nahrungsquelle anzeigt. In der Regel enthält zuckerreicher Honigtau auch noch relativ große Mengen an freien Aminosäuren. ■



Saugende Blattläuse auf künstlicher Diät. Der künstliche Phloemsaft befindet sich unterhalb einer gespannten Membran aus Parafilm®, der von der Blattlaus mit dem Saugrüssel durchstochen wird.