

ENTOMOLOGISCHE GESELLSCHAFT ZÜRICH, Sitzung vom 13. Februar 2004

Vorsitz: Verena Lubini
Anwesend: 40 Mitglieder und Gäste
Entschuldigt: H. Vicentini

Christine Gerloff Gasser & Patricia Nigg: Faszinierende Hummeln; aktuelle Forschungsergebnisse

Der informative Abend beginnt mit einem kurzen Fernsehfilmausschnitt (Arte, 26.8.2003), in welchem der Professor (Paul Schmid-Hempel; ETHZ) der beiden Referentinnen erklärt, dass Hummeln u.a. Insekten bei der Abwehr von Bakterien im Unterschied zu uns Wirbeltieren keine Antikörper produzieren, wohl aber antibiotische Substanzen.

Eine Klasse solcher Substanzen – referiert nun Patricia Nigg live - sind antimikrobielle Peptide, also spezielle Eiweisse, mit denen Hummeln ihre Haemolymphe (Blutflüssigkeit) gegen Mikroben (Bakterien oder Pilze) schützen und zwar jeweils erst nach einer Infektion. Es fragt sich nun, ob diese Peptide auch als antibiotische Medikamente beim Menschen eingesetzt werden können. Das erste antibakterielle Medikament (Antibiotikum), das beim Menschen (gegen Ende des 2. Weltkrieges) angewendet wurde, war ja das bereits 1928 von Fleming entdeckte Penizillin aus dem Schimmelpilz (*Penicillium notatum*). Es hemmt im Inneren der Bakterien die Synthese ihrer Zellwand. Dadurch platzen die Bakterien, es sei denn, es gelänge ihnen aufgrund einer (seltenen) genetischen Mutation, das Antibiotikum zu neutralisieren. Man spricht in solchen Fällen von einer Resistenz, die im übrigen erblich ist, also zu gefürchteten resistenten Bakterienstämmen führen kann. Solche Resistenzen, glaubt man, könnten Peptide schwerlicher hervor rufen, weil sie die Bakterienzellwand anscheinend direkt von aussen her angreifen. Andererseits können bei Peptiden, wie bei Eiweissen generell, als Nebenwirkungen Immunreaktionen (des Menschen) bis hin zu Allergien wohl nicht ausgeschlossen werden.

Spritzt man Bakterien in eine Dunkle Erdhummel (*Bombus terrestris*) und entnimmt ihr dann nach 4 Tagen Haemolymphe, so kann man zeigen, dass diese in Petrischalen das Wachstum von Bakterien hemmt. Es haben sich demnach antimikrobielle Peptide gebildet. Diese wirken allerdings nicht bei allen Hummelstämmen gleich stark. So produzieren z.B. Erdhummeln aus Gotland (S) wirksamere Peptide als Erdhummeln aus Neunforn (TG). Ferner wirken die Peptide ein und desselben Hummelstammes nicht bei allen Bakterienarten gleich stark.

Christine Gerloff bringt die Dickkopffliegen (Conopidae) ins Spiel, welche ihre Eier bekanntlich in Hinterleiber von Hummeln schießen. Dort schlüpft nach rund 2 Wochen die tödliche (parasitoide) Larve, sofern es der Hummel nicht rechtzeitig gelingt, das Fliegenei einzukapseln. Diese Fähigkeit wurde anhand von experimentellen Fremdkörpern (Nylonfadenstücke in Eiform) untersucht, wobei vor allem der Einfluss von Inzucht interessierte. Das Thema wird im übrigen auch als umweltrelevant betrachtet, da man davon ausgeht, dass Hummelpopulationen so sehr schrumpfen würden, dass die Tiere vermehrt gezwungen seien, sich mit Verwandten zu paaren.

Wie auch immer, Inzucht hat zumindest nach einer Generation noch keinen Effekt auf die Fähigkeit der betroffenen Hummeln, einen in ihren Körper eingedrungenen Fremdkörper einzukapseln. Faszinierender dünkt uns da schon eine andere Inzuchtwirkung. Es treten nämlich vermehrt diploide Männchen (mit doppeltem Chromosomensatz) auf. Normalerweise entstehen Männchen bei Hautflüglern (Hymenoptera) nur aus unbefruchteten Eiern und sind deshalb haploid (mit einfachem Chromosomensatz). Um das Problem zu verstehen, müssen wir erfahren, wer bei Hautflüglern das Geschlecht bestimmt. Es ist ein einziges Gen (auf einem bestimmten Chromosom), allerdings eines mit Dutzenden von Allelen (Erscheinungsformen)! Bei doppeltem Chromosomensatz - also aus befruchteten Eiern - entstehen Weibchen, wenn das geschlechtsbestimmende Gen auf den beiden homologen Chromosomen durch zwei verschiedene Allele repräsentiert wird. Dies ist angesichts der vielen möglichen Allele der Normalfall. Nur wenn auf beiden Chromosomen durch einen unwahrscheinlichen Zufall dasselbe Allel (des geschlechtsbestimmenden Gens) auftritt, entsteht ein Männchen. Dieser Zufall wird allerdings bei Inzucht wahrscheinlicher, da sich dann ja verwandte, d.h. genetisch sehr ähnliche Individuen paaren. Bei unbefruchteten Eiern wiederum sind zwei verschiedene Allele ausgeschlossen, da nur ein Chromosomensatz vorhanden ist. Also können aus solchen Eiern nur Männchen entstehen.

Zum Schluss wird uns erklärt, wie die Referentinnen Hummeln züchten und wir erhalten auch Gelegenheit, uns die entsprechenden Zuchtgefässe anzuschauen. Darin befinden sich sogar lebende Hummeln, die sich an selbst gebauten Brutzellen und Honigtöpfen zu schaffen machen.

Ende der Sitzung: 20⁴⁵ Uhr

der Aktuar: Rainer Neumeyer