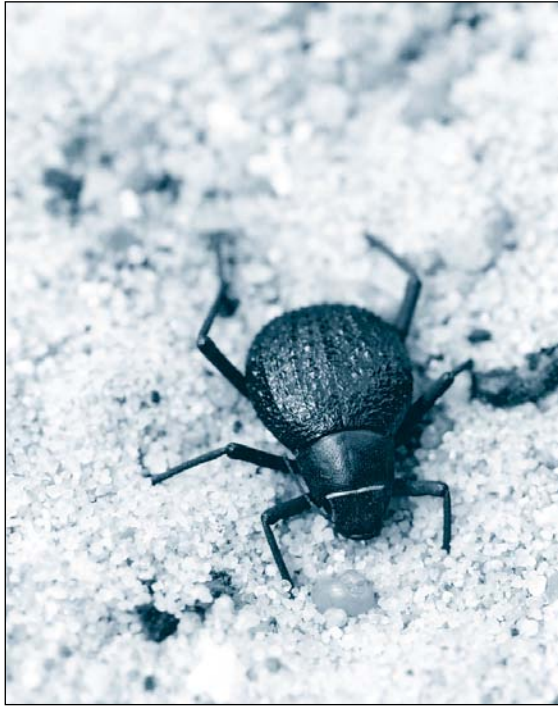




wenn sich das Tier dem nebelhaltigen Wind entgegenstellt. Diese werden über die Körperoberfläche zum Mund geleitet. Wie diese Methode der Wassergewinnung genau funktioniert, haben jüngst die britischen Zoologen Andrew PARKER und Chris R. LAWRENCE herausgefunden.

Der Mechanismus gleicht teilweise dem Lotusblatteffekt: Eine extrem wasserabweisende Oberfläche läßt abgefangene Wassertropfen heruntergleiten. Das alleine würde jedoch nicht genügen, denn die Nebeltröpfchen sind mit 1-40µm so winzig, daß sie durch die Hitze oder schon bei einer leichten Brise verdunsten würden. Das Verdunstungsproblem wird auf folgende Weise gelöst: Die Elytren sind in mehr oder weniger zufälliger Verteilung von zahlreichen, 0,5 mm großen Hubbeln bedeckt, die jeweils ca. 0,5-1,5 mm voneinander entfernt sind. Deren Spitzen sind glatt und ohne Wachsbedeckung; dort kann Wasser haften bleiben. Dagegen sind die dazwischenliegenden Furchen und deren ansteigende Seiten mit wasserabweisendem Wachs beschichtet. Die an den Spitzen hängenbleibenden Nebeltröpfchen vereinigen sich zu größeren Wassertropfen, bis die ganze Spitze überdeckt ist. Auch die Nebeltröpfchen, die auf die wasserabstoßenden Furchen treffen, können zu den Hubbeln geweht und dort gesammelt werden. Sobald ein Tropfen die Oberfläche der Furchen berührt, löst sich der Tropfen und wird vom Wind durch das wächserne Furchensystem über den Körper bis zum Mund geführt. Die auf diese Weise entstandenen Tropfen sind jetzt groß genug, um nicht durch die Windbewegung zu verdunsten (die Oberfläche, an welcher der Wind angreift, wächst weit langsamer als das Volumen).

Es bietet sich durchaus an, die Oberflächenstruktur der Elytren der Käfer nachzuahmen, wie

das beim Lotusblatteffekt bereits praktiziert wird. Entsprechend konstruierte Hausdächer oder Wasserkondensatoren könnten Bewohnern extrem trockener Gebiete helfen, ebenfalls aus Nebel Trinkwasser zu gewinnen.

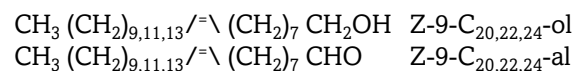
[PARKER AR & LAWRENCE CR (2001) Water capture by a desert beetle. *Nature* 414, 33-34.] RJ

Parasitische Wespen mit großkalibrigen chemischen Kampfstoffen

Über eine komplizierte Vierecksbeziehung berichten J. A. THOMAS und Mitarbeiter. Der Schmetterling *Maculinea rebeli* (Kreuzenzian-Ameisenbläuling) legt seine Eier zunächst auf Enzianpflanzen. Die daraus schlüpfenden Larven werden dann von Ameisen, die durch abgesonderte Chemikalien angelockt werden, in deren Nest geholt. Die Weibchen der Schlupfwespe *Ichneumon eumerus* legen ihre Eier wiederum in *M. rebeli*-Schmetterlingslarven ab. Nach 11 Monaten verlassen die Nachkommen die Puppe des Wirts. Die Schlupfwespe lebt in ca. 20% von Kolonien ihres Wirtes. Die Schmetterlingslarven ihrerseits leben selbst als Parasiten in den Brutkammern von Ameisennestern (*Myrmica schneckii*), wo sie Verhalten und die Biochemie flüchtiger Stoffe der Ameisenlarven imitieren.

Die Schlupfwespen suchen nun zuerst *Myrmica schneckii*-Bauten, die *Maculinea rebeli*-Larven enthalten, und sondern dann Stoffe ab, welche bei den Ameisen Aggression auslösen, sie zu internen Kämpfen provozieren und so den Schlupfwespenweibchen relativ ungefährdet das Eindringen ermöglichen.

In experimentellen Untersuchungen konnten THOMAS et al. (2002) zeigen, daß das aggressive Verhalten unter den Ameisen durch Stoffe hervorgerufen wird, die durch Lösungsmittel aus den bereits von Schlupfwespen verlassenen Puppenresten extrahiert werden können. Wurden Attrappen aus Teflon mit den Extrakten imprägniert, so lösten sie unter den Ameisen Aggression gegenüber Artgenossen aus. Die analytische Untersuchung des Stoffgemischs ergab langkettige, ungesättigte Alkohole und Aldehyde:



Die Mischung dieser Stoffe veranlaßten die Ameisen, sich zunächst den präparierten Attrappen zu nähern und diese zu untersuchen. Kontakt mit dem Objekt steigerte die Aggressivität der Ameisen derart, daß sie achtmal häufiger ihre Artgenossen anstatt *I. eumerus*, den Verursacher und Eindringling attackierten. Die bisher bekannten Signalstoffe sind kurzkettige Kohlenwasserstoffe, deren leichte Verdampfbarkeit für die schnelle Verbreitung und Auslösung des Alarms sorgten.

Nur von *Formica subintegra*, einer Ameisenart, die andere Ameisen versklavt, sind C12 -C16 Aldehyde bekannt, die in vergleichbarer Weise wirksam sind. Die langkettigen Alkohole und Aldehyde von *I. eumerus* verursachen auch noch nach 50 Tagen aggressives Verhalten unter den Ameisen. Mit der Sekretion dieses Chemikaliencocktails kann die Schlupfwespe 80% der Individuen einer Ameisenkolonie erfolgreich ablenken. Eine vergleichbare Wirksamkeit von Ausscheidungsprodukten ist nicht bekannt.

THOMAS et al. erhoffen sich von diesen Ergebnissen Impulse zur Entwicklung von Alternativen zum Einsatz von Gift- und Abwehrstoffen zur Kontrolle von schädlichen Ameisen.

Die Ergebnisse zeigen aber auch, mit welchem Aufwand einschließlich dem Einsatz chemischer Kampfstoffe unter Insekten verschiedene Arten einander ausnützen.

[THOMAS JA, KNAPP JJ, AKINO T, GERTY S, WAKAMURA S, SIMCOX DJ, WARDLAW JC & ELMES GW (2002) Parasitoid secretion provoke ant warfare. *Nature* 417, 505. Im Internet mit Abbildungen: http://news.nationalgeographic.com/news/2002/05/0530_020530_ants.html] HB

Schnelle Entstehung geographischer Unterschiede bei Fruchtfliegen

Die Fruchtfliege *Drosophila subobscura* ist in der Alten Welt beheimatet und besiedelt unterschiedliche Höhenstufen. Mit der Höhe steigen allmählich das Körpergewicht und die Flügellänge der Fliegen an (geographischer Klin). Vor zwei Jahrzehnten wurde *D. subobscura* in der Neuen Welt eingeführt. In den dort sich ausbreitenden nordamerikanischen Populationen wurde nach zehn Jahren noch kein Unterschied in der Flügellänge festgestellt, nach zwei Dekaden aber war ein Klin evolviert und hatte sich stark dem geographischen Klin angenähert, der in der Heimat der Fliege verwirklicht ist. Darüber berichten Raymond B. HUEY und Mitarbeiter vom Zoologischen Department der University of Washington. Die Autoren stufen diese Entwicklung als auffällige Konvergenz und als „vorhersagbare Evolution“ ein, wenn auch der Weg, auf dem der geographische Klin erreicht wurde, verschieden war. Der Klin habe sich extrem schnell eingestellt. Lediglich die Änderungen der Schnabellängen der Darwinfinken infolge extremer Trockenheit im Jahr 1978 habe sich unter den bekannten Fällen noch schneller abgespielt.

[HUEY RB, GILCHRIST GW, CARLSON ML, BERRIGAN D & SERRA L (2000) Rapid evolution of a geographic cline in size in an introduced fly. *Science* 287, 308-309.] RJ

Diploides Endosperm bei ursprünglichen Blütenpflanzen

Bei Nacktsamigen Blütenpflanzen (Gymnospermen) wird der heranwachsende Embryo gewöhnlich von einem haploiden Gewebe ernährt (primäres Endosperm). Es geht auf die bei der Reduktionsteilung in den Samenanlagen entstehenden haploiden Zellen des weiblichen Gametophyten zurück.

Bei den Bedecktsamigen Blütenpflanzen (Angiospermen) hingegen entsteht das Endosperm durch den sehr merkwürdigen Vorgang einer doppelten Befruchtung. Das heißt, neben der Zygotenbildung durch Befruchtung der Eizelle durch eine Spermazelle erfolgt eine weitere Befruchtung innerhalb des hier als Embryosack bezeichneten weiblichen Gametophyten. Dabei verschmelzen zunächst zwei haploide Kerne (Polkerne) zu einem diploiden Kern, und dieser wiederum verschmilzt mit dem Kern einer zweiten Spermazelle zu einem triploiden Kern, aus dem sich dann das triploide Endosperm entwickelt.

Lange Zeit nahm man an, die beiden geschilderten Modelle „einfache Befruchtung – haploides Endosperm“ und „doppelte Befruchtung – triploides Endosperm“ würden einen grundsätzlichen Unterschied zwischen Gymnospermen und Angiospermen ausmachen. Inzwischen weiß man, daß das nicht so streng gilt. So fand FRIEDMAN (1990; 1994) heraus, daß bei den nacktsamigen Gattungen *Gnetum* und *Ephedra* doppelte Befruchtung vorkommt, wenn auch ohne Bildung eines Endosperms. Aktuell berichten nun WILLIAMS & FRIEDMAN (2002) über den Nachweis von diploidem statt triploidem Endosperm bei der Teichrosen-Art *Nuphar polysepalum*. Dieser Befund ist insofern bemerkenswert, als die Teichrosen, Seerosen und ihre Verwandten seit einiger Zeit als besonders ursprünglich angesehen werden. In ihren Baumerkmalen weichen sie von den übrigen Blütenpflanzen ab und werden in neueren „molekularbiologischen Stammbäumen“ gewöhnlich als Schwestergruppe zu allen übrigen Ein- und Zweikeimblättrigen Bedecktsamern dargestellt.

Die durchgeführten Untersuchungen sind sehr aufwendig, was auch erklärt, weshalb insgesamt zur Frage der Endospermentwicklung vergleichsweise wenige Ergebnisse vorliegen. Bei *Nuphar* ist der reife Embryosack nur vierkernig und weicht damit vom achtkernigen Standardtyp ab. Dies wiederum bedingt, daß nur ein Polkern vorhanden ist und entsprechend als Ergebnis der doppelten Befruchtung auch nur ein diploides Endosperm entstehen kann.

Die Autoren untersuchten ausgewählte Vertreter der als ursprünglich angesehenen Pflanzengruppe um die Nymphaeales (inkl. *Amborella* und dem sog. ITA Clade) und fanden vierkernige Embryosäcke (und damit sehr wahrscheinlich