

■ Spinnengift als hochwirksames Insektizid

Als Jäger eines umfangreichen Spektrums von Insekten setzen Spinnen zu deren Überwältigung und Verdauung komplexe Stoffgemische ein, die sie durch ihre Kieferklauen (Cheliceren) in die Beutetiere injizieren. In toxikologischen Untersuchungen konnte gezeigt werden, dass Spinnengifte einzelner Spinnen mehr als 1000 giftige Peptide enthalten können; die meisten davon dürften für Insekten schädlich sein.

Bestimmte Insekten können unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten bei der Herstellung von Nahrungsmitteln und deren Lagerung einen großen Schaden anrichten. Da viele dieser schädlichen Insekten gegen Insektizide Resistenzen entwickelt haben, wird intensiv nach neuen Peptiden gesucht, mit deren Hilfe diese Insekten kontrolliert werden können. Besonders interessant sind dabei Peptide, die von den Insekten mit der Nahrung (oral) aufgenommen werden und dann möglichst rasch ihre Wirkung entfalten.

Da Spinnen ihre komplexen Toxingemische direkt in ihre Beute injizieren, ist man bisher davon ausgegangen, dass diese nach oraler Verabreichung ihre Wirksamkeit durch Verdauung weitgehend einbüßen. Für eine Optimierung der Spinnengifte bezüglich ihrer Wirksamkeit nach oraler Aufnahme gibt es unter natürlichen Bedingungen keinen erkennbaren Selektionsdruck, da die Spinnengifte nicht durch die Mundöffnung in den Körper der Beutetiere gelangen. Dennoch gibt es Bestandteile in Spinnentoxinen, die bei oraler Aufnahme auch in sehr kleinen Mengen wirksam sind. HARADY et al. (2013) haben aus dem Spinnengift der Australischen Vogelspinne (*Selenoptus plumipes*) ein oral hoch aktives, als Insektizid wirksames Peptid isoliert und genauer untersucht. Das von den Autoren als OAIP-1 (orally active insecticidal peptide) bezeichnete Peptid erweist sich als hochwirksam gegen Termi-

ten, Mehlwürmer und die Baumwoll-Kapselseule (*Helicoverpa armigera*).

Das Peptid besteht aus 34 Aminosäuren und ist durch drei Disulfidbindungen (Cystein-Knotenstruktur) in seiner kompakten Struktur stabilisiert. OAIP-1 zeigt auffallende thermische und chemische Stabilität und ist auch widerstandsfähig gegen Proteasen (= Protein abbauende Enzyme). Bei Temperaturen von bis zu 30 °C ist das Peptid mindestens eine Woche lang in seiner Struktur unverändert und in Hämolymphe von Insekten über mehrere Stunden stabil.

HARADY et al. haben die Hoffnung, dass das von ihnen beschriebene Peptid zur Entwicklung neuer Insektizide führt. Ihre Untersuchung ist auch insofern interessant, als dass hier eine Komponente im Spinnengift beschrieben wird, die eine sehr spezifische Eigenschaft besitzt – nämlich die auffällig starke Wirkung als Insektizid nach oraler Aufnahme –, ohne dass hierfür bisher ein Selektionsfaktor bekannt ist.

[HARADY MC, DALY NL, MOBLI M, MORALES RAV & KING GF (2013) Isolation of an orally active insecticidal toxin venom of an Australian Tarantula. PLoS ONE 8: e73136.doi:10.1371/journal.pone.0073136.] H. Binder

■ Fisch mit Gesicht stellt Abstammung auf den Kopf

Bestätigen neue Fossilfunde immer wieder Evolution? Der Fund eines Fischfossils aus dem oberen Silur Chinas stellt eine etablierte Abstammungsvorstellung auf den Kopf: Knochenfische sollen nun vor den Knorpelfischen entstanden sein. Das hätte allerdings evolutionstheoretisch zur Folge, dass ein knöcherner Kiefer zweimal unabhängig entstand oder dass die Entstehung der Knorpelfische mit zahlreichen Rückbildungen einherging. Beides ist nicht gerade plausibel.

Die Einschätzung, dass eine allgemeine Evolution der Lebewesen eine Tatsache sei, wird häufig damit begründet, dass neue Befunde sich

immer wieder in das evolutionstheoretische Theoriegebäude einfügen ließen und aus Evolutionstheorien abgeleitete Vorhersagen sich erfüllten. So wird beispielsweise auf passende fossile Übergangsformen verwiesen. Tatsächlich aber entsprechen viele neue Fossilfunde jedoch gerade nicht den evolutionstheoretisch motivierten Erwartungen.

Ein jüngst entdecktes Fossil verlängert die Reihe evolutionstheoretisch völlig unerwarteter Formen. Von diesem Fund, der den Stammbaum der Wirbeltiere kräftig „durcheinanderwirbelt“ (<http://www.dradio.de/dlf/sendungen/forschak/2266356/>) berichteten Min ZHU und Kollegen von der Chinesischen Akademie der Wissenschaften in der Wissenschaftszeitschrift *Nature*. Es handelt sich dabei um das Fossil eines etwa 20 cm langen Fisches, das die etablierte Theorie über die stammesgeschichtlichen Beziehungen von Knochen- und Knorpelfischen komplett in Frage stellt (ZHU et al. 2013).

Bisher war man davon ausgegangen, dass Knorpelfische ähnlich den heutigen Haien Vorfahren der Knochenfische seien. Die beiden Gruppen bilden zusammen mit den ausgestorbenen Panzerfischen (Placodermi) und den Acanthodii die Kiefermäuler (Gnathostomata). Zu den Knorpelfischen gehören Haie, Rochen und Seekatzen. Sie besitzen keine Knochen; ihr Skelett ist aus Knorpel aufgebaut, der jedoch durch Kalkeinlagerung eine hohe Festigkeit erreicht, die die enorme Größe mancher Haie erlaubt. Richtiges Knochengewebe wird nur ganz selten bei großen alten Haien in den Wirbeln ausgebildet. Der Großteil der Fische (über 95% der Arten) hat dagegen ein knöchernes Skelett, das als evolutionäre Weiterentwicklung betrachtet wird. Im Kopfbereich besitzen die Knochenfische anders als die Knorpelfische feste Platten und hochentwickelte Kieferknochen, was den Fischen sozusagen ein „richtiges Gesicht“ verleiht. Dagegen besitzen die Knorpelfische im Schädelbereich nur winzige Schuppen.