

LIMNOLOGIE

Immunduft macht attraktiv

Der Geruch entscheidet über die Partnerwahl: Über ihn erkennen Maus- oder Fischweibchen die Immungene eines möglichen Partners. So bevorzugt ein Stichlingsweibchen das Männchen, dessen Immungene mit ihren eigenen dem Nachwuchs die optimale Abwehr gegen Krankheitserreger bieten. Wissenschaftler der Max-Planck-Institute für Limnologie in Plön und für Immunbiologie in Freiburg haben nachgewiesen, dass man mit kleinen Eiweißbruchstücken, die eine Blaupause von Immungenen darstellen, die Attraktivität eines Stichlingsmännchens für ein Weibchen manipulieren kann. (PNAS ONLINE, 8. März 2005)

Eine ungeheure Anzahl sich ständig ändernder Krankheitserreger zwingt die meisten Tiere, ihre Immungene von Generation zu Generation immer wieder neu zu mischen. Bei den meisten Wirbeltieren können die T-Zellen des Immunsystems Erreger nur dann wirksam bekämpfen, wenn ihnen körpereigene, so genannte MHC-Moleküle von den Erregern stammende Eiweißbruchstücke (Peptide) präsentieren. Es bedarf verschiedener MHC-Moleküle, damit das Immunsystem unterschiedliche Krankheitserreger erkennen und bekämpfen kann.

Jede Wirbeltierpopulation verfügt über Hunderte von MHC-Molekülen, doch jeder Mensch – wie auch jeder Stichling – trägt nur wenige dieser Markenzeichen, die sich von Individuum zu Individuum unterscheiden. Diese Vielgestaltigkeit bietet Weibchen eine große Entscheidungsfreiheit bei der Partnerwahl – vorausgesetzt, dass sie die jeweilige Immunausstattung erkennen. Dies geschieht über den Geruchssinn: Stichlingsweibchen paaren sich

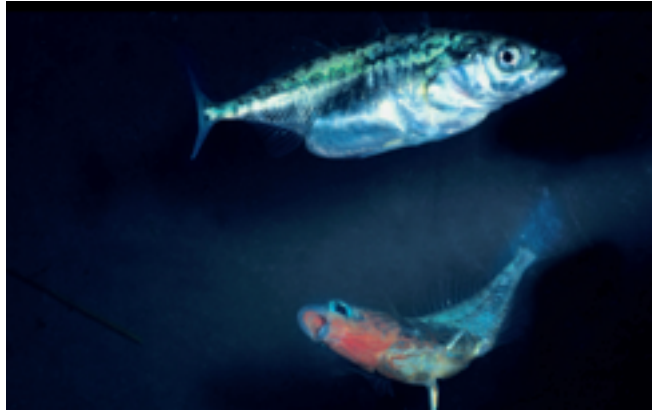


Foto: MPI für Limnologie

immer mit den Partnern, die ein immungenetisches Optimum garantieren. Das haben die Plöner Limnologen bereits vor einigen Jahren nachgewiesen.

Doch worin besteht nun das Duftpaket, mit dem Männchen ihre MHC-Individualität signalisieren? Wenn Lebewesen bestimmte MHC-Moleküle benötigen, um Peptide aus der Zelle nach außen zu transportieren, dann müsste das Spektrum dieser Peptide die MHC-Molekülausstattung des Männchens und damit dessen genetische Ausstattung widerspiegeln, vermuteten die Wissenschaftler. Die ausgeschiedenen Peptide könnten das Parfüm sein, auf das die Weibchen ansprechen.

Im Experiment versuchten nun die Evolutionsökologen, dieses natürliche Parfüm durch das Hinzufügen verschiedener Peptide zu manipulieren. „Entscheidend, ob ein Weibchen auf ein Männchen positiv reagiert, ist die Kombination der MHC-Moleküle des Pärchens, nicht des einzelnen Individuums“, sagt Manfred Milinski, Direktor am Max-Planck-Institut für Limnologie.

Stichlingsmännchen, die durch ihre für das Weibchen nicht optimale und damit unattraktive MHC-Kombination keinen Eindruck hinterließen, versahen die Wissenschaftler nun mit zusätzlichen synthetischen Peptiden, um sie attraktiver zu ma-

chen. Auf der anderen Seite sollte der Duft eines attraktiven Männchens, das schon optimal ausgerüstet ist, durch Hinzufügen derselben Peptidmischung abstoßend wirken.

Um ihre Vermutung zu testen, ließen die Forscher ein laichberechtigtes Stichlingsweibchen in einem Strömungskanal zwischen zwei parallelen Wasserläufen wählen, ohne dass das Tier den männlichen Partner sehen konnte. In dem einen Zufluss wurde das aus dem Aquarium des Männchens stammende Wasser mit einer Peptidmischung versetzt; der andere Zufluss blieb frei von Peptiden. Der Vorhersage entsprechend entschied sich das Weibchen für jenen Kanal, in dem es die für sich optimale Peptidmischung wahrgenommen hatte.

Ähnlich wie Stichlinge reagieren auch Mäuse auf dieselben immungenetischen Signalmoleküle. „Wir können also annehmen, dass dieses Signalsystem bei allen Wirbeltieren, den Menschen eingeschlossen, ähnlich wirkt“, meint Thomas Boehm, Direktor am Max-Planck-Institut für Immunbiologie in Freiburg. „Welche Rolle dabei Parfüms spielen, die von Menschen schon seit Tausenden von Jahren verwendet werden und deren individuelle Auswahl von den eigenen MHC-Genen abhängt, wird uns noch beschäftigen“, ergänzt Manfred Milinski. ●

Ein Stichlingsmännchen umtanzt ein laichberechtigtes Weibchen und hüllt es in eine Duftwolke ein.



④ Weitere Informationen

erhalten Sie von:
PROF. DR. MANFRED MILINSKI
 Max-Planck-Institut für Limnologie, Plön
 Tel.: +49 4522 763-254
 Fax: +49 4522 763-310
 E-Mail: milinski@mpil-ploen.mpg.de

PROF. DR. THOMAS BOEHM
 Max-Planck-Institut für Immunbiologie, Freiburg
 Tel.: +49 761 5108-329
 Fax: +49 761 5108-323
 E-Mail: boehm@immunbio.mpg.de