Zeitschrift: Horizonte : Schweizer Forschungsmagazin

Herausgeber: Schweizerischer Nationalfonds zur Förderung der Wissenschaftlichen Forschung

Band: - (2003)

Heft: 58

Artikel: Glücksgriff Wasserfloh

Autor: Bucheli, Erika

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-552651

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

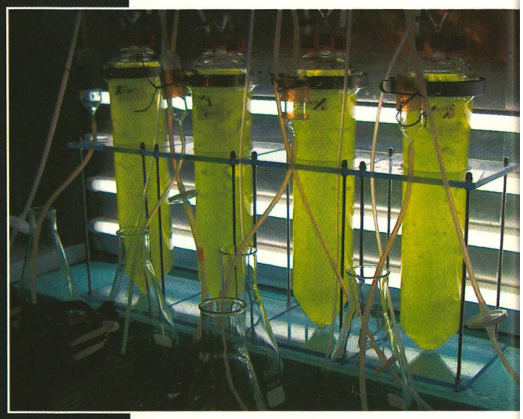
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 14.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch



Glücksgriff Wasserfloh

Mit Hilfe von Wasserflöhen enthüllen die Evolutionsbiologen um Dieter Ebert von der Universität Freiburg die Geheimnisse der natürlichen Vielfalt.

VON ERIKA BUCHELI
FOTOS UNI FREIBURG

Mit seinem runden Bauch, dem Kullerauge und dem Stummelschwanz sieht der Wasserfloh unter dem Mikroskop richtig niedlich aus. Auch der Evolutionsbiologe Dieter Ebert von der Universität Freiburg gerät ins Schwärmen, wenn er von seinen Versuchstieren spricht: «Die Wasserflöhe waren ein Glücksgriff.» Allerdings weniger wegen ihrer herzigen Postur. Denn ihre kurze Lebensdauer und ihre genügsame Lebensweise prädestiniert sie als Versuchstiere – in Eberts Labor reiht sich Konfiglas an Konfiglas, in welchen wenige Millimeter kleine Wasserflöhe durchs Wasser flitzen. Besonders wertvoll macht sie aber ihre Fortpflanzungsweise: Im Sommer vermehren sich die Tiere meistens asexuell, bilden also natürliche Klone ihrer selbst. Erst wenn die Bedingungen schlechter werden, bilden sich Männchen und Weibchen, die sich paaren. «Dank der asexuellen Vermehrung lassen sich genetische von nichtgenetischen Effekten unterscheiden», sagt Ebert. Zieht man nämlich Klone unter konstanten Bedingungen auf, so kann man messen, wie sehr die Eigenarten ihrer Mütter oder Grossmütter genetisch bedingt waren – eine Grundvoraussetzung für die Erforschung ihrer Evolution.

Besonders interessant wurden die Wasserflöhe aber, als Dieter Ebert von ihren Parasiten vernahm. Denn der Wettlauf zwischen Parasiten und ihren Opfern ist ein Lieblingsthema der Evolutionsbiologie und Eberts Leidenschaft. In den engen Lebensgemeinschaften, in denen die Opfer zu entkommen versuchen, während sich die Parasiten wieder anpassen, lässt sich die Evolution sozusagen im Zeitraffer untersuchen.

So sind die Freiburger Evolutionsbiologen der Frage nachgegangen, weshalb Wasserflöhe in natürlichen Populationen von Parasiten befallen werden. «Es gibt zwei extreme Sichtweisen», erklärt Ebert. «Für den Epidemiologen hat sich ein kranker Wasserfloh angesteckt, weil er mit einem kranken Artgenossen in Kontakt gekommen ist. Für den Genetiker hingegen hat er die Infektion wegen seiner – genetisch bedingten – Anfäl-

Genügsame Versuchstiere: Dieter Ebert hält seine Wasserflöhe in Konfigläsern und füttert sie mit selbst gezüchteten Algen.

ligkeit aufgelesen.» So zogen die Forscher im Labor Nachkommen von kranken und gesunden Wasserflöhen gross und setzten sie Parasiten aus, und siehe da: Die Grossenkel der kranken Tiere wurden auch unter kontrollierten Laborbedingungen krank, während die Nachkommen der gesunden Tiere gesund blieben. Genetische Faktoren scheinen damit eine wichtige Rolle zu spielen.

Es stellte sich im Weiteren heraus, dass auch die Parasiten nicht einerlei waren, sondern dass sich verschiedene Parasitenstämme auf bestimmte Wasserfloh-Klone spezialisiert hatten. In der Natur kann dieses Muster die Vielfalt der Klone erhalten: Nimmt ein Klon zu, wird er von «seinem» Parasitenstamm wieder dezimiert, wodurch seltene Klone häufiger werden können und irgendwann einmal das gleiche Schicksal erleiden. So haben die Freiburger Forscher am Modell Wasserfloh eine der Theorien bestätigt, die erklärt, wie natürliche Vielfalt erhalten bleiben kann.

Schädliche Inzucht

Die natürliche Vielfalt steht auch im Zentrum eines anderen Projekts der Freiburger Wissenschaftler: Sie untersuchen die Lebensweise der Wasserflöhe in Felsentümpeln auf unzähligen kleinen Meeresinseln in Finnland. Diese kleinen Teiche bilden ein riesiges System von Wasserflohpopulationen, von denen immer wieder einzelne aussterben, weil ein Felsloch austrocknet, und wo neue Teiche durch Wasserfloheier besiedelt werden. Im Schärenarchipel in Südfinnland verfolgt der finnische Biologe Ilmari Pajunen das Schicksal solcher Wasserflohpopulationen seit 20 Jahren. «Dieses ökologische Wissen ergänzt unsere populationsbiologischen Untersuchungen und genetischen Daten ideal», sagt Ebert. Zusammen haben sie denn auch ein Resultat erzielt, das sie letztes Jahr im Wissenschaftsmagazin «Science»* publizierten: Die Wasserflöhe in den Tümpeln leiden unter den negativen Folgen der Inzucht und profitieren von der genetischen Auffrischung durch Einwanderer. Denn die «Mischlinge» aus Paarungen zwischen Einheimischen und Einwanderern setzten sich in den Experimenten in praktisch allen Tümpeln durch.

Dieses Resultat erstaunte. Denn man könnte meinen, die Ansässigen seien an die lokalen Bedingungen besser angepasst als die Einwanderer. Doch die Wasserflohpopulationen in den Felswannen werden oft von einem einzigen Klon gegründet, aus dem sich im Herbst Männchen und Weibchen bilden, die sich miteinander verpaaren. Diese genetische Verarmung führt zu starker Inzucht. «Gerettet» werden die Populationen durch die Einwanderer, die genetisch verschieden sind. Ein Resultat mit praktischer Bedeutung für den Naturschutz: Der genetische Austausch ist für Arten, die in kleinen, isolierten Gruppen leben, überlebenswichtig. ■

* Science (2002) Vol. 295, S. 485ff.

LASSEN SICH KRANKHEITEN ZÄHMEN?

Die Idee ist bestechend: Gezieltes Management könnte Parasiten harmloser machen. Es gäbe zwar immer noch Krankheiten wie Aids, Malaria oder Cholera, doch sie wären weniger gefährlich als heute.

Die Idee beruht auf zwei Annahmen: Erstens, die Aggressivität eines Parasiten hängt direkt mit seiner Vermehrung zusammen. Jener, der sich schnell fortpflanzt, braucht mehr Ressourcen und schadet seinem Wirt stärker als ein langsamer, weniger schädlicher Artgenosse. Die zweite Annahme: Da der Wirt des langsamen Parasiten länger lebt, hat dieser mehr Zeit, sich ein neues Opfer zu suchen. Der aggressive Parasitenstamm hingegen bringt seinen Träger um, bevor er auf einen neuen Wirt übertragen wird. Wird die Ansteckung neuer Patienten reduziert, so sind die langsamen, harmlosen Parasiten im Vorteil, und die Aggressivität der Krankheit nimmt ab. So die Theorie.

Dieter Ebert versuchte, sie mit seinem Modellsystem der Wasserflöhe nachzuweisen. Doch trotz starkem Selektionsdruck waren die Effekte sehr schwach, neutral oder zeigten gar in die entgegengesetzte Richtung. «Wir wurden immer frustrierter.» Ähnlich erging es seinem Kollegen James J. Bull von der Universität Texas. Die beiden setzten sich zusammen und analysierten* die Fachliteratur. Es zeigte sich, dass in einigen Fällen zwar ein Zusammenhang zwischen der Aggressivität (Virulenz) der Parasiten und der Übertragungsrate besteht. Doch die Versuche, die Virulenz durch Veränderungen der Übertragungsrate zu selektionieren, waren wenig erfolgreich. Und wenn sich etwas finden liess, dann waren die Effekte ziemlich klein, wie bei Eberts Wasserflöhen. Damit sei die praktische Bedeutung des Virulenz-Managements in Frage gestellt, sagt Ebert «Würde ich eine Massnahme gegen Malaria vorschlagen, die 10000 Jahre dauern würde, so hiesse es auch: ‹Vergiss es.›»

Vielversprechender sei es, die Aggressivität von Parasiten direkt anzupeilen, wie dies die Impfstoffe gegen Diphtherie und Keuchhusten tun: Sie immunisieren gegen die Toxine der Krankheitserreger, die den Menschen krank machen. Nach grossen Impfkampagnen ist denn auch die Aggressivität bei beiden Krankheiten zurückgegangen.

* Trends in Microbiology (2003) 11 (1):15–20