https://mail.gen-ethisches-netzwerk.de/node/3410

Gen-ethischer Informationsdienst

Vererbung mit Unterstützung

Gene-Drive - eine neues, risikoreiches Gentechnik-Verfahren

AutorIn
Jim Thomas

Ein neuer molekulargenetischer Mechanismus, *Gene Drive*, verschafft ausgewählten Genen einen Vererbungsvorteil. Die Folgen können erheblich sein.

Aufgrund der schnellen Entwicklungen des *Gene Editing*-Verfahrens *CRISPR-Cas9* 1 gibt es mittlerweile ein neues extremes Gentechnik-Verfahren, das selbst seine eigenen ErfinderInnen beunruhigt. Stellen Sie sich die potenziellen Folgen vor, wenn es möglich ist, nur eine einzige Fliege freizusetzen und damit weltweit alle Fliegen derselben Art verändern zu können. Zum Beispiel alle gelb zu färben, giftig zu machen oder aussterben zu lassen. Das wäre ein „Gene Drive".

Der Begriff Gene Drive bezieht sich auf ein genetisches Element, das zuverlässig von einer Generation auf praktisch alle Nachkommen übertragen wird. Gene Drive-Mechanismen sind entwickelt worden, um eine bestimmte Eigenschaft sehr effektiv in wild lebenden Populationen zu verbreiten. Das eröffnet die Möglichkeit, ganze Ökosysteme zu verändern.

Gene Drive-Mechanismen markieren eine neue Bereitschaft der Biotech-Industrie, sowohl Gene in der freien Natur, als auch das fundamentale Verhältnis zwischen der Menschheit und Natur zu verändern. Die Folgen für Umwelt, Ernährungssicherheit, Frieden und das soziale Gleichgewicht sind erheblich. Gene Drive-Mechanismen haben die Aufmerksamkeit der weltweit mächtigsten Militärs, des Agro-Business und von wissenschaftlichen Organisationen auf sich sich gezogen. Sie scheinen relativ billig und einfach in der Handhabung zu sein, was bedeutet, dass sie auch in die Hände von denjenigen fallen können, die sie möglicherweise als Waffe einsetzen wollen. Die Frage, wie eine solche Technologie eingedämmt und reguliert werden kann, ist sehr schwierig zu beantworten. Im Dezember dieses Jahres wird diese Frage in das Licht der Öffentlichkeit gerückt werden, wenn sich die Mitglieder des *Übereinkommens über die Biologische Vielfalt* unter dem Dach der *Vereinten Nationen* in Cancun (Mexiko) treffen.

Funktion des Gene Drive

Anfang 2015 veröffentlichten zwei Forscher der Universität des US-Bundesstaates Kalifornien in San Diego, dass sie einen funktionierenden Gene Drive-Mechanismus entwickelt hätten, mit dem sie die Farbe von Fruchtfliegen verändern könnten. Sie nannten dies eine „mutagene Kettenreaktion". Das Konzept ist in der Zwischenzeit an Mücken, Würmern und Hefe bestätigt worden. Die mutagene Kettenreaktion funktioniert,

indem der durchführende Mechanismus sich selbst - beziehungsweise die genetische Information, die für ihn kodiert - von der Elterngeneration in die Nachkommen kopiert. (Siehe dazu auch Kasten auf Seite 44.)

Der natürliche Prozess der Vererbung durch sexuelle Reproduktion ist eigentlich ein Eckpfeiler der genetischen Vielfalt innerhalb einer Art. Gene Drive-Mechanismen können die Uniformität oder das Aussterben von Arten bewirken, indem die sie die grundlegenden Gesetze der Evolution verletzen. Die potentiellen Folgen der Anwendung an natürlichen Populationen sind also schwerwiegend. Die normalen Muster der Vererbung ergeben - entsprechend der Mendelschen Regeln - für einzelne Gene eine Wahrscheinlichkeit von ungefähr 50 Prozent, an die Nachkommen weitergegeben zu werden. Bei den Gene Drive-Mechanismen liegt diese Wahrscheinlichkeit jedoch bei nahezu 100 Prozent.

Wenn jemand eine Art zerstören und ihr Aussterben verursachen will, könnte er zum Beispiel einen Gene Drive-Mechanismus entwickeln, der dafür sorgt, dass alle Nachkommen männlich sind. Dieser Ansatz wurde bei dem sogenannten „daughterless mouse“-Gene Drive verfolgt. Wenn sich eine „tochterlose“ weibliche Maus mit einem Männchen - egal welcher Veranlagung - paart, kann sie nur männliche Nachkommen hervorbringen. Diese werden ihrerseits die Tochterlos-Eigenschaft in der Population verbreiten. Das setzt sich fort bis die Population zerstört ist. Gene Drive-EntwicklerInnen nennen einen solchen Mechanismus einen „global drive“, einen „globalen Gene Drive-Mechanismus“. Er verbreitet sich so lange, bis er überall - in der gesamten Population - vorkommt. Laut den EntwicklerInnen sollen auch andere - lokale - Gene Drive-Mechanismen möglich sein können (siehe Kasten).

Gene Drive auf internationaler Bühne

Aufgrund der schweren Schäden, die durch die Veränderung der Ökosysteme und durch die Reduzierung der genetischen Vielfalt entstehen können, ist es von immenser Bedeutung, dass die Mitglieder des Übereinkommens über die Biologische Vielfalt unter dem Dach der Vereinten Nationen endlich damit beginnen, eine weltweite Kontrolle über die Entwicklung und den Einsatz der Gene Drive-Mechanismen zu etablieren. Dafür wäre die Verabschiedung eines Moratoriums der erste Schritt. Patente auf die Gene Drive-Mechanismen sollten unter die Aufsicht der Vereinten Nationen gestellt werden. Im Rahmen der Verhandlungen auf der Vertragsstaatenkonferenz der Mitglieder der Konvention werden diese im Dezember in Cancun in einem größeren Rahmen über Fragen der Synthetischen Biologie debattieren. In diesem Zusammenhang könnten sie einen Freisetzungsstopp von Organismen mit Gene Drive-Mechanismen beschließen. Auch die Mitgliedstaaten des *Cartagena Protokolls über Biologische Sicherheit* werden sich treffen. Sie sollten anerkennen, dass sich derartige Organismen nicht an Ländergrenzen stören, sondern sich unkontrolliert ausbreiten können - ein Umstand, der die Gene Drive-Mechanismen zu einer Sache für das Cartagena-Protokoll und seine Mitgliedstaaten macht.

Übersetzung: Christof Potthof

- 1CRISPR-Cas9 ist ein molekularbiologisches Verfahren zum Verändern von Erbgut.

Informationen zur Veröffentlichung

Erschienen in:
GID Ausgabe 238 vom November 2016
Seite 43 - 44