

Schöne Biologie

Spezies? Na und!



■ DNA kann „springen“. Das fand die Pflanzengenetikerin Barbara McClintock bekanntlich bereits Ende der Vierziger heraus. Sie wunderte sich damals darüber, wie verschiedenfarbig die Maiskörner einer Spezies sein können – und das teilweise sogar auf ein und demselben Kolben. Also machte sie Experimente und kam schließlich zu der Erkenntnis, dass mobile DNA-Elemente in die Gene für die Pigmentsynthese „springen“ und dadurch deren Expression steuern.

Eine ungeheuerliche Erkenntnis. Schließlich galt damals das Dogma vom *stabilen* Informationsträger DNA, der genau deswegen um Himmels willen unverändert an die nächste Generation weitergegeben werden muss. McClintock selbst wusste das – und so sagte sie damals einem Kollegen: „You can see why I have not dared publish an account of this story. There is so much that is completely new and the implications are so suggestive of an altered concept of gene mutation that I have not wanted to make any statements until the evidence was conclusive enough to make me confident of the validity of the concepts.“ Eine Maxime, die sich heute eine wachsende Zahl von Forscher wieder hinter die Ohren schreiben sollte.

Folglich dauerte es eine Weile, aber die Evidenzen häuften sich. Und Barbara McClintock wurde schließlich die gesamte ihr zustehende Ehre zuteil – inklusive des Nobelpreises 1983 im Alter von 81 Jahren.

Heute gilt als Stoff der Grundvorlesung, dass in vielen Organismen mobile genetische Elemente vorkommen, die hin und wieder ihre aktuelle Position im Genom verlassen und sich an anderer Stelle stabil wieder einbauen (Klasse 2-Transposons). Oder sie werden transkribiert, die Transkripte wieder revers transkribiert – und die resultierenden Kopien integrieren in neue Genomorte (Retrotransposons bzw. Klasse 1-Transposons).

Dass solche „springenden Gene“ auch von einem Genom in das einer anderen Spezies springen können, hat man indes erst kürzlich realisiert. Wobei scharfsinnige Geister sofort merken, dass es sich hierbei um horizontalen Gentransfer handeln muss.

Dieser wiederum hat derzeit bei Prokaryoten schwer Konjunktur – mit dem vorläu-

figen Fazit, dass horizontaler Gentransfer dort viel häufiger vorkommt als bis vor kurzem noch gedacht. Und vielfach, so weiß man heute, sind Transposons oder bakterielle Insertionselemente die molekularen Initiatoren, die ein oder mehrere Gene von einer Zelle in die andere „mitnehmen“.

Doch was ist mit den vielen Transposons, die man in der Zwischenzeit in nahezu jedem eukaryotischen Genom gefunden hat? Von denen sprangen auch einige über Artgrenzen hinweg, wie man heute weiß.

Am besten dokumentiert sind die Elemente *P* und *mariner*. *P* kommt in den Genomen einer ganzen Reihe von Dipteren vor, steckt aber erst seit weniger als hundert Jahren in demjenigen von *Drosophila melanogaster*. Momentan favorisieren die Experten das Szenario, dass *P* von *Drosophila willistoni* über eine parasitäre Milbe in das *D. melanogaster*-Genom einwanderte.

Mariner-Elemente hingegen sind unter Insekten und anderen Invertebraten weit verbreitet. Dies jedoch weniger, weil sie schon in einem frühen gemeinsamen Vorfahren all dieser Linien vorhanden war. Vielmehr scheinen sie immer wieder über Artgrenzen hinweg zu springen. Zuletzt etwa vor ein paar Millionen Jahren in die Vorfahren der „Malaria-Mücke“ *Anopheles gambiae*.

Bei all dem war bislang etwas überraschend, dass aus pflanzlichen Zellkernen überhaupt keine Hinweise auf ähnliche Prozesse kamen. Zumal mitochondriale DNA offenbar häufiger zwischen reproduktiv voneinander abgegrenzten Pflanzenspezies hin und her wandert. Doch das ist jetzt vorbei: als erstes horizontal „gesprungenes“ Pflanzen-Transposon ging kalifornischen Forschern jetzt sogenannte *Mutator*-like elements (MULE) ins Netz. Diese kommen unter anderem in Reis, Hirse und Bambus vor – allerdings sind deren Sequenzen jeweils so ähnlich, dass sie bei normaler Mutationsrate erst lange nach Aufspaltung in die jeweiligen Linien zwischen diesen Gräsern ausgetauscht worden sein müssen (*PLoS Biol.* 4(1): e5).

Barbara McClintock hätte sich gefreut, dass ihre „springenden DNA-Elemente“ immer noch so aktuell sind. Sie starb 1992 mit 90 Jahren.

RALF NEUMANN