

Press release

Senckenberg Forschungsinstitut und Naturmuseen

Sabine Wendler

11/20/2020

<http://idw-online.de/en/news758326>Research results
Biology, Chemistry, Environment / ecology, Zoology / agricultural and forest sciences
transregional, nationalSENCKENBERG
world of biodiversity

Senckenberg-Forscher*innen entwickeln neuen Test zur Bewertung der Umweltverträglichkeit von Chemikalien

Wissenschaftler*innen des Senckenberg Biodiversität und Klima Forschungszentrums und des LOEWE-Zentrums für Translationale Biodiversitätsgenomik wollen die Umweltverträglichkeitsbewertung von Chemikalien zuverlässiger machen und haben einen Test entwickelt, der an Insekten prüft, ob Substanzen in mehrzelligen Organismen vererbte Veränderungen hervorrufen. Die Wissenschaftler*innen nutzen eine Kombination experimenteller Ansätze zur Zucht vieler Insekten-Generationen und bioinformatischer Methoden zur Auswertung des vollständig sequenzierten Erbguts der Lebewesen. Langfristig soll daraus ein zusätzlicher Standard-Test werden, berichten die Forschenden in „Environmental Pollution“.

Cadmium wird zur Produktion von Düngemitteln und Batterien eingesetzt und fällt im Umweltmonitoring negativ durch Gewässerbelastung auf. Forschende des Senckenberg Biodiversität und Klima Forschungszentrums und des LOEWE-Zentrums für Translationale Biodiversitätsgenomik (TBG) haben nun geprüft, ob der Stoff in einer als ökologisch realistisch eingestuft, Konzentration in mehrzelligen Organismen Keimbahn-Mutationen verursacht. Solche Veränderungen im genetischen Material von Zellen haben langfristige Folgen mit großer Reichweite, denn sie werden an nachfolgende Generationen vererbt. Im Gegensatz dazu betreffen giftig wirkende Konzentrationen von Substanzen primär den einzelnen Organismus, der dem Stoff ausgesetzt ist.

Als Stellvertreter für mehrzellige Organismen wurden Zuckmücken der Art *Chironomus riparius* über mehrere Generationen einer niedrigen, aber umweltrelevanten Cadmium-Konzentration ausgesetzt. „Überraschenderweise zeigt unsere Analyse, dass die gewählte Cadmium-Konzentration keine Keimbahn-Mutationen bei Zuckmücken verursacht. Das steht so ziemlich genau im Gegensatz zu dem, was bishervermutet wurde. In den gültigen Regularien gilt diese Cadmium-Konzentration als mutagen“, konstatiert Dr. Halina Binde Doria, Leiterin der Studie am LOEWE-Zentrum TBG.

Umweltverträglichkeitstests sind vor der Zulassung von Substanzen vorgeschrieben und testen auch deren Potenzial, Mutationen hervorzurufen. Dieser Mutagenitäts-Test wird allerdings nur an Bakterien oder im Labor generierten Zellkulturen durchgeführt. „Ein großer Teil der Biodiversität besteht aber aus mehrzelligen Organismen, deren Komplexität diese Tests nicht gerecht werden. Beispielsweise besitzen die Zellen von Mehrzellern andere Reparaturmechanismen. Schadstoffe haben daher andere Ansatzpunkte. Unsere Studie zeigt, dass die heutigen Mutagenitäts-Tests unzuverlässig sind“, so Prof. Markus Pfenninger, Senckenberg Biodiversität und Klima Forschungszentrum und LOEWE-Zentrum TBG.

Ein neuer Test, den Doria und Pfenninger an den Zuckmücken demonstriert haben, soll dieses Problem lösen, da er das gesamte Erbgut mehrzelliger Organismen in den Fokus nimmt. „Wir arbeiten mit Insekten, da sie 90 Prozent aller Tierarten ausmachen. Mittels einer von uns entwickelten Methode werden dann in kurzer Zeit viele Generationen gezüchtet und den Substanzen ausgesetzt“, so Doria. Darüber hinaus haben die Forscher*innen die bioinformatische Auswertung weiterentwickelt und eine Pipeline, das heißt eine Reihenfolge nacheinander geschalteter Such-Protokolle,

zusammengestellt, die Keimbahn-Mutationen im Erbgut mehrzelliger Organismen zuverlässig aufspürt.

Jedes Jahr werden in der Europäischen Union etwa 50.000 bis 100.000 chemische Substanzen registriert, die, wenn überhaupt, nur den bisherigen Mutagenitäts-Test durchlaufen. „Wenn wir weiter so vorgehen wie bisher, bringen wir Substanzen in die Umwelt ein, deren ökologische Auswirkungen nicht hinreichend erfasst werden. Langfristig wollen wir daher unseren Test als neuen Standard etablieren, sodass das Gefahrenpotential neuer Umwelt-Chemikalien umfassend, zuverlässig und wirtschaftlich eingeschätzt werden kann und Konzentrationen genehmigt werden, die in der Natur bei allen Organismen – ob einzellig oder mehrzellig – weder giftig noch mutagen wirken“, sagt Pfenninger. Der Test folgt damit dem Anspruch des LOEWE-Zentrums TBG, Ergebnisse der genomischen Erforschung der biologischen Vielfalt in Anwendungen zu überführen, die der Gesellschaft nutzen.

contact for scientific information:

Prof. Dr. Markus Pfenninger
Senckenberg Biodiversität und Klima Forschungszentrum & LOEWE Zentrum für Translationale Biodiversitätsforschung (TBG) & Johannes Gutenberg-Universität Mainz
Tel. +49 (0)69- 7542 1841
markus.pfenninger@senckenberg.de

Dr. Halina Binde Doria
LOEWE-Zentrum für Translationale Biodiversitätsgenomik (TBG)
halina.binde-doria@senckenberg.de

Original publication:

Binde Doria, H., Waldvogel, A.-M. and Pfenninger, M. (2020): Measuring mutagenicity in ecotoxicology: A case study of Cd exposure in *Chironomus riparius*. Environmental Pollution, doi: 10.1016/j.envpol.2020.116004, Link: <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2020.116004>



Forscher*innen schlagen vor, die Veränderungen im Erbgut durch Umweltchemikalien für mehrzellige Organismen anhand von Zuckmücken der Art *Chironomus riparius* zu testen.
Copyright: Markus Pfenninger



Dr. Halina Binde Doria bei Experimenten an der Zuckmückenart *Chironimus riparius* in einer Klimakammer des Senckenberg Biodiversität und Klima Forschungszentrums.
Copyright: Senckenberg