



Hinrich von der Schulenburg, Ph.D.

Evolutionsökologie der Tiere

Eberhard Karls Universität Tübingen

Geboren 1968 in Bielefeld

Studium der Biologie an der Universität Bielefeld und der Genetik an der University of Cambridge, UK

SCHWERPUNKT

ARBEITSVORHABEN

Die Beziehung zwischen molekularen Mechanismen des Immunsystems und der Evolutionsdynamik von Parasit-Wirt Interaktionen

Die molekularen Mechanismen, die das Immunsystem bestimmen, werden in der Regel unter Ausschluss natürlicher Bedingungen analysiert. Genetische Diversität, zeitliche Veränderungen oder variierende Umweltbedingungen sind unerwünscht, da sie eine genetische Analyse erschweren. Diese Variationen sind jedoch genau die Faktoren, die die Entwicklung des Immunsystems in der

Natur prägen. Auf der anderen Seite wird versucht, die Evolutionsdynamik von Wirt-Parasit-Interaktionen mit Hilfe von einer Vielzahl abiotischer und biotischer Parameter zu erklären. Hierbei werden in der Regel die zu Grunde liegenden molekularen Mechanismen ignoriert, inklusive derer, die das Immunsystem ausmachen. Im Rahmen meines Projektes möchte ich die Beziehung

zwischen den molekularen Mechanismen und der Evolutionsdynamik neu definieren. Inwiefern kann die außerordentliche Komplexität des Immunsystems durch die Parasit-Wirt Evolutionsdynamik erklärt werden? Wie groß ist gleichzeitig der Einfluss der vorhandenen molekularen Mechanismen auf die Evolutionsdynamik der Interaktionen? Mit Hilfe einer gezielten Auswertung

der aktuellen Literatur soll das derzeitige Wissen neu zusammengefasst werden. Darauf aufbauend möchte ich neue Hypothesen und mögliche Untersuchungsansätze formulieren, die in der Zukunft zu einem besseren Verständnis der umfangreichen Signaltransduktionswege und ausgiebigen Vernetzungen im Immunsystem als auch der Bedeutung dieser molekularen Mechanismen auf das Evolutionsgeschehen führen sollen.

Lektüreempfehlung

Schulenburg, H. von der, C. L. Kurz und J. J. Ewbank. "Evolution of the innate immune system: the worm perspective." *Immunol. Rev.* 198 (2004): 36-58.

Schulenburg, H. von der und J. J. Ewbank. "Diversity and specificity in the interaction between *Caenorhabditis elegans* (Nematoda: Rhabditidae) and the pathogen *Serratia marcescens* (Enterobacteriaceae)." *BMC-Evol. Biol.* 4 (2004): 49.

Leben - aus der Sicht eines Wurms

Biologische Forschung basiert zu einem großen Teil auf einigen Hauptmodellorganismen, z.B. die Fruchtfliege *Drosophila*, die Maus, und - weniger bekannt - der Fadenwurm *Caenorhabditis elegans*. Nach seiner ersten Berücksichtigung in den 1960ern ist die umfangreiche Forschung an diesem Wurm vor kurzem mit zwei Nobelpreisen für Medizin geehrt worden (2002 und 2006). Im Rahmen meines Vortrags werde ich erläutern, inwiefern die Arbeiten an diesem Wurm unser Verständnis biologischer Prozesse verändert haben. Beispiele der wichtigsten Entdeckungen sind:

- * Entwicklung eines Organismus vom Ei zum erwachsenen Tier, inklusive Rekonstruktion der Geschichte jeder einzelnen Zelle und Entstehung des Nervensystems
- * Zell-Selbstmord (programmierter Zelltod) als ein kontrollierter Entwicklungsprozess
- * Die Mechanismen des Alterns und warum eine kohlenhydratarme Nahrung unser Leben verlängern und uns Stress-resistenter machen kann
- * die Rolle von kleinen RNA Molekülen (anstelle von Proteinen) bei der Regulation von Lebensfunktionen und die Bedeutung eines RNA Interferenz genannten Prozesses, der nach Entdeckung in diesem Wurm umfangreich Anwendung in der Biomedizin findet

Ich werde daneben Ergebnisse aus meiner eigenen Forschung zeigen, in der ich diesen Wurm als Modellwirt einsetze, um die Evolution des Immunsystems (z.B. die Bedeutung des Insulin-Stoffwechsels) und die Dynamik von Wirt-Parasit Interaktionen (z. B. mit Hilfe experimenteller Evolution im Labor) zu untersuchen. Für mich ist der Wurm zu einem Hort aufregender Entdeckungen geworden. Und 16 Stunden Der Ring des Nibelungen in der Deutschen Oper im Februar haben mir überraschender Weise vor Augen geführt, dass Richard Wagner diese Erfahrung fast schon prophezeit hatte:

"... ein wilder Wurm... hütet nun den Hort ..."

Oper Siegfried, 1. Akt

Schulenburg, Hinrich (Cambridge,2019)

Evolutionary stability of collateral sensitivity to antibiotics in the model pathogen *Pseudomonas aeruginosa*

<https://kxp.k10plus.de/DB=9.663/PPNSET?PPN=1812815085>

Schulenburg, Hinrich (Oxford,2017)

Alternative evolutionary paths to bacterial antibiotic resistance cause distinct collateral effects

<https://kxp.k10plus.de/DB=9.663/PPNSET?PPN=1812812051>

Schulenburg, Hinrich (Oxford,2013)

Experimental evolution as an efficient tool to dissect adaptive paths to antibiotic resistance

<https://kxp.k10plus.de/DB=9.663/PPNSET?PPN=168951812X>

Schulenburg, Hinrich (2013)

Experimental evolution as an efficient tool to dissect adaptive paths to antibiotic resistance

<https://kxp.k10plus.de/DB=9.663/PPNSET?PPN=1043735313>

Schulenburg, Hinrich (London,2009)

Introduction : ecological immunology

<https://kxp.k10plus.de/DB=9.663/PPNSET?PPN=1687858705>

Schulenburg, Hinrich (2008)

Diversification and adaptive sequence evolution of *Caenorhabditis* lysozymes (Nematoda: Rhabditidae)

<https://kxp.k10plus.de/DB=9.663/PPNSET?PPN=1046831518>

Schulenburg, Hinrich (2008)

Anti-fungal innate immunity in *C. elegans* is enhanced by evolutionary diversification of antimicrobial peptides

<https://kxp.k10plus.de/DB=9.663/PPNSET?PPN=1046825046>

Schulenburg, Hinrich (2007)

How do invertebrates generate a highly specific innate immune response?

<https://kxp.k10plus.de/DB=9.663/PPNSET?PPN=1048339653>

Schulenburg, Hinrich (2007)

The genetics of pathogen avoidance in *Caenorhabditis elegans*

<https://kxp.k10plus.de/DB=9.663/PPNSET?PPN=1047116340>

Schulenburg, Hinrich (Amsterdam [u.a.],2006)

Specificity of the innate immune system and diversity of C-type lectin domain (CTLD) proteins in the nematode *Caenorhabditis elegans*

<https://kxp.k10plus.de/DB=9.663/PPNSET?PPN=1689549793>