Thomas Flatt, Dr. rer. nat.

Evolutionsbiologie

Veterinärmedizinische Universität Wien

Born in 1972 in Solothurn, Switzerland
Studied Integrative and Evolutionary Biology at the University of Basel and the University of Sydney

SCHWERPUNKT

ARBEITSVORHABEN

Hormonelle Mechanismen der phänotypischen Plastzität

Phenotypic plasticity, the ability of a genotype to produce multiple phenotypes across environments, is a major concept in evolutionary biology. Such plasticity enables organisms to optimize life history traits in an environment-dependent way that maximizes fitness. Despite the importance of plasticity, however, its mechanisms remain poorly understood. One of the major objectives of the focus group on adaptive plasticity is therefore to synthesize the existing knowledge about such mechanisms and how they regulate plasticity. A particularly good example of a mechanism whose understanding is likely to broaden our knowledge of plasticity is hormonal regulation. As a member of the focus group on Adaptive Plasticity, I propose to incorporate a hormonal perspective into our current thinking on plasticity. To do so, I will synthesize the existing knowledge about endocrine aspects of plasticity and develop hypotheses that test the potentially central role of hormones in adaptive responses to environmental change. Part of the difficulty in achieving a synthesis between endocrinology and phenotypic plasticity lies in the interdisciplinary nature of such an integration; because I am an evolutionary biologist by training, but since most of my research work focuses on the hormonal regulation of life history traits, I feel well-equipped to attempt such a preliminary synthesis. I hope that the integrative perspective I aim to develop during my stay at Wiko will allow the focus group to extend its explanatory models for the mechanisms and the evolution of phenotypic plasticity.

Recommended Reading

Flatt, T., M.-P. Tu, and M. Tatar. (2005). "Hormonal pleiotropy and the juvenile hormone regulation of Drosophila development and life history." BioEssays 27: 999-1010.
Flatt, T. (2005). "The evolutionary genetics of canalization." Quarterly Review of Biology 80: 287-316.
Braendle, C. and T. Flatt. (2006). "A role for genetic accommodation in evolution?" BioEssays 28: 868-873.

DIENSTAGSKOLLOQUIUM, 25.04.2012

Warum wir altern - evolutionstheoretische Erklärungen für das Altern

Warum altern wir und warum verhindert die natürliche Auslese einen solch schädlichen Prozess nicht? In meinem Vortrag möchte ich erörtern, was Evolutionsbiologen über die Frage herausgefunden haben, warum Organismen altern und sterben.

Altern oder Seneszenz, wie man sie manchmal auch nennt, ist der unvermeidliche fortschreitende Verfall körperlicher Funktionen mit zunehmendem Alter. Demographisch zeichnet sich das Altern durch einen altersabhängigen Anstieg der Sterblichkeit und einen Rückgang der Fortpflanzung aus. Dies stellt ein evolutionäres Paradoxon dar: wenn die natürliche Auslese Organismen für optimale Überlebensfähigkeit und optimalen Fortpflanzungserfolg gestaltet (die sog. "Darwin-Fitness"), warum verhindert die Evolution das Altern nicht von vornherein?

Seit Aristoteles haben sich Naturwissenschaftler und Philosophen Jahrhunderte lang um die Lösung dieses Rätsels bemüht. So legt etwa der römische Dichter und Philosoph Lukrez in seiner De rerum natura (Über die Natur der Dinge) dar, dass Altern und Tod etwas Nützliches sind, denn sie schaffen Platz für die nächste Generation - eine Ansicht, die sich unter den Biologen bis weit ins 20. Jahrhundert hielt. 1891 schlug beispielsweise der berühmte deutsche Biologe August Weissmann vor, dass die natürliche Auslese die Evolution eines Todesmechanismus begünstigen könnte, der das Überleben der Spezies sicherstellt, indem für jüngere und fruchtbarere Individuen Platz geschaffen wird; hier ähnelt er Lukrez. Doch diese Erklärung hat sich als falsch herausgestellt. Sie ist deswegen falsch, weil die "Kosten" des Todes für ein Individuum höher sind als der "Nutzen" für die Gruppe oder die Spezies. Sie ist auch falsch, weil langlebige Individuen mehr Nachkommen hinterlassen als kurzlebige (vorausgesetzt, es gibt ein entsprechendes Fortpflanzungsoutput), und also sollte die natürliche Auslese einen Todesmechanismus dieser Art nicht begünstigen.

Eine bessere evolutionstheoretische Erklärung für die Existenz des Alterns greift daher auf einen Ansatz zurück, der auf individueller Fitness und Selektion beruht, nicht auf Gruppenselektion. Zu dieser Erkenntnis gelangten in den 1940ern und 1950ern drei Evolutionsbiologen, J.B.S. Haldane, Peter B. Medawar und George C. Williams; sie begriffen, dass sich das Altern nicht „zum Wohle der Spezies“ entwickelt hat. Stattdessen, so ihr Argument, entwickelt sich das Altern, weil die natürliche Auslese bei der Aufrechterhaltung der Körperfunktionen (und der Fitness) im Alter ineffizient wird. Ihre Ideen wurden später von William D. Hamilton und Brian Charlesworth in den 1960er und 1970er Jahren mathematisch formalisiert; heute sind sie durch Beobachtungen und Experimente empirisch gut gestützt.

In meinem Vortrag möchte ich Sie in die Grundlagen dieser evolutionstheoretischen Ideen einführen, einige empirische Belege für die Evolution des Alterns begutachten, und wenn noch Zeit ist, einige Hinweise auf meine eigene Forschung geben.

Weiterführende Literatur:
Fabian, D. & Flatt, T. (2011). The Evolution of Aging. Nature Education Knowledge 3(3):9
Flatt, T. & Promislow, D. E. L. (2007). Physiology: Still pondering an age-old question. Science 318, 1255-1256.
Flatt, T. & Schmidt, P. S. (2009). Integrating evolutionary and molecular genetics of aging. Biochimica et Biophysica Acta 1790, 951-962.
Rose, M. R. Evolutionary Biology of Aging. New York, NY: Oxford University Press, 1991.

PUBLIKATIONEN AUS DER FELLOWBIBLIOTHEK

Flatt, Thomas (Oxford,2013)

Reproductive and post-reproductive life history of wild-caught Drosophila melanogaster under laboratory conditions
https://kxp.k10plus.de/DB=9.663/PPNSET?PPN=770876862

Flatt, Thomas (2013)

Neuronal inputs and outputs of aging and longevity
https://kxp.k10plus.de/DB=9.663/PPNSET?PPN=77087634X

Flatt, Thomas (Chicago, Ill.,2013)

Life-history evolution and the polyphenic regulation of somatic maintenance and survival
https://kxp.k10plus.de/DB=9.663/PPNSET?PPN=770876013

Flatt, Thomas (2013)

Neuronal inputs and outputs of aging and longevity : [author's proof]
https://kxp.k10plus.de/DB=9.663/PPNSET?PPN=755314638

Flatt, Thomas (2013)

Reproduction, fat metabolism, and life span : what is the connection?
https://kxp.k10plus.de/DB=9.663/PPNSET?PPN=755313887

Flatt, Thomas (2012)

Genome-wide patterns of latitudinal differentiation among populations of Drosophila melanogaster from North America
https://kxp.k10plus.de/DB=9.663/PPNSET?PPN=755315847

Flatt, Thomas (Oxford [u.a.],2011)

Mechanisms of life history evolution : the genetics and physiology of life history traits and trade-offs
https://kxp.k10plus.de/DB=9.663/PPNSET?PPN=1608147010
Oxford biology
https://kxp.k10plus.de/DB=9.663/PPNSET?PPN=1608147010

Flatt, Thomas (2011)

Survival costs of reproduction in Drosophila
https://kxp.k10plus.de/DB=9.663/PPNSET?PPN=824471903

Flatt, Thomas (2011)

What mechanistic insights can or cannot contribute to life history evolution : an exchange between Stearns, Heyland, and Flatt
https://kxp.k10plus.de/DB=9.663/PPNSET?PPN=689233507

Flatt, Thomas (2011)

Integrating mechanistic and evolutionary analysis of life history variation
https://kxp.k10plus.de/DB=9.663/PPNSET?PPN=689232810