



Doctoral Thesis

Evolutionary dynamics between sexual and asexual lineages in systems with mixed reproductive mode

Author(s):

Adolfsson, Karin Sofia

Publication Date:

2009

Permanent Link:

<https://doi.org/10.3929/ethz-a-006088550> →

Rights / License:

[In Copyright - Non-Commercial Use Permitted](#) →

This page was generated automatically upon download from the [ETH Zurich Research Collection](#). For more information please consult the [Terms of use](#).

DISS. ETH NO. 18801

**Evolutionary dynamics between sexual and asexual
lineages in systems with mixed reproductive mode**

A dissertation submitted to

ETH ZURICH

for the degree of

Doctor of Sciences

presented by

KARIN SOFIA ADOLFSSON

MSc Molecular Biology, University of Lund, Sweden

Date of birth 23.10.1979

citizen of Sweden

accepted on the recommendation of

Prof. Dr. Jukka Jokela, examiner
Dr. Yannis Michalakis, co-examiner
Dr. Thomas D'Souza, co-examiner

2009

Summary

Due to the limitations in generating genetic diversity in asexual individuals it is difficult to understand how sexual and asexual lineages can co-exist. However, the benefits of sexual out-crossing in withstanding environmental change and competition are reduced if the asexual population, as a group, is clonally diverse. Here, I have focused on describing how sexual genetic diversity is retained and maintained in asexual lineages. The dynamics among sexual and asexual lineages were analysed in a theoretical framework as well as in natural populations of the ostracod *Eucypris virens*.

I have assessed the variation in the genetic background of different asexual lineages where variable genetic processes underlie the transition from sexual to asexual reproduction, with emphasis on ploidy level differences. The rate of transitions always had a positive effect on genetic diversity of asexual populations. In accordance with the theoretical results, I identified multiple transitions to asexuality, involving both diploidy and triploidy, in *E. virens* and high genetic variability in asexual populations. These populations were composed of divergent clones with different sexual ancestors, which indicate the importance of recurrent colonisations, as an alternative to mutation accumulation, in increasing clonal diversity. Interestingly, asexual adaptation to a wider range of latitudinal environments and colonisation abilities were shown to be associated with triploidy.

I conclude that rate and mechanism of transition to asexuality affects clonal dynamics and diversity, and may create sexual-aseexual niche separation, which both increase the possibilities for coexistence.

Zusammenfassung

Die Erzeugung genetischer Diversität bei asexuellen Individuen ist begrenzt. Daher ist die Koexistenz sexueller und asexueller Linien erklärungsbedürftig. Allerdings sind die Vorteile sexueller Reproduktion bei der Anpassung an Umweltveränderungen und Konkurrenz vermindert, sobald die asexuelle Population insgesamt klonale Diversität aufweist. Diese Arbeit befasst sich mit der Aufrechterhaltung genetischer Diversität in asexuellen Linien. Die Dynamik zwischen sexuellen und asexuellen Linien wurde sowohl im theoretischen Modell als auch in natürlichen Populationen des Muschelkrebses *Eucypris virens* analysiert.

Es wurde die Variation im genetischen Hintergrund verschiedener asexueller Linien untersucht. Dem Übergang von sexueller zu asexueller Reproduktion unterlagen unterschiedliche genetische Prozesse, im Speziellen Unterschiede im Ploidiegrad. Die Häufigkeit solcher Übergänge hatte einen positiven Effekt auf die genetische Diversität asexueller Populationen. In Übereinstimmung mit den theoretischen Ergebnissen konnten bei *E. virens* mehrere Übergänge zu asexueller Fortpflanzung festgestellt werden, sowohl bei diploiden als auch bei triploiden Linien. Die genetische Variabilität in asexuellen Populationen war hoch. Diese Populationen bestanden aus divergenten Klonen mit jeweils unterschiedlichen sexuellen Vorläufern. Dies weist auf die Bedeutung wiederholter Kolonisierungen für die Zunahme der klonalen Diversität hin, alternativ zur Anreicherung von Mutationen. Bemerkenswert ist, dass triploide Linien eine grössere Verbreitung entlang des Breitengrades sowie eine grössere Verbreitungsfähigkeit hatten.

Zusammenfassend konnte also festgestellt werden, dass sowohl die Häufigkeit als auch der Mechanismus des Übergangs von sexueller zu asexueller

Reproduktion die Dynamik und Diversität klonaler Populationen beeinflussen. Ausserdem könnten sie eine Aufspaltung der Nischen zwischen den Fortpflanzungsmodi bewirken. Diese Effekte begünstigen die Koexistenz sexueller und asexueller Populationen.