

University of Bayreuth

Master Thesis

**Dispersal distances and population structure of the
endangered tree-hollow living beetle species:
Anaspis ruficollis (Scraptiidae)**

Author:
Christian Helmut Popp

Abstract

Dead wood as key structure for biodiversity in forests has become rare due to historical forest management. Trees with hollows were cut down due to a low economical value, but tree-hollows are a specific habitat for a huge number and diversity of forest arthropods. Nowadays forest management tries to combine appropriate forest use with conservation and protection strategies of the biodiversity by leaving trees with hollows in the forest. In this study, the dead wood living beetle species *Anaspis ruficollis* was investigated by using molecular markers to identify the population structure and dispersal distance. The study was located in the northern Steigerwald (Bavaria, Germany). In an area about 170km² there were 40 trees with hollows found. By using emergence traps 78 individuals of *A. ruficollis* were caught out of 13 trees with hollows. For the molecular analysis seven microsatellite loci were used to investigate the population structure and the dispersal distance. I found that the population of *A. ruficollis* is significantly affected by isolation by distance in the continuous forest area. It means that the genetic differentiation of this species increases with geographical distance. The analysis of the population structure based on genetic and spatial data shows that the population is divided into three subpopulations. The northern subpopulation seems to be isolated by anthropogenic barriers (non-forest area, streets and villages), it differs to the other two southern subpopulations. This result suggests that the dispersal of *A. ruficollis* is also limited by anthropogenic barriers. The spatial autocorrelation analysis suggests that the approximate dispersal distance of *A. ruficollis* in this forest is between 900m and 1500m. The data obtained from this study can thereby help to improve forest management strategies, because for almost all dead wood arthropods dispersal distances and therefore the density in which trees with hollows should be left are unknown.

Zusammenfassung

Totholz ist wichtiges Strukturelement für die Biodiversität in Wäldern, aber es ist jedoch aufgrund der historischen forstwirtschaftlichen Methoden immer seltener geworden. Bäume mit so genannten Mulmhöhlen wurden gefällt, weil das Holz beschädigt und unbrauchbar war. Dabei sind Mulmhöhlen ein besonderer Lebensraum für eine Vielzahl von Insekten im Wald. Heutzutage versucht die Forstwirtschaft wirtschaftliche Nutzung mit dem Erhalt und Schutz der Biodiversität im Wald zu vereinen.

In dieser Arbeit wurde die Totholz bewohnende Käferart *Anaspis ruficollis* mit Hilfe molekularer Marker untersucht, um Informationen über die bestehende Populationsstruktur und Ausbreitungsdistanzen zu erhalten. Die Studie wurde im nördlichen Gebiet des Steigerwaldes (Bayern, Deutschland) durchgeführt. Auf einer Untersuchungsfläche von etwa 170 km² wurden 40 Bäume mit Mulmhöhlen gefunden. Mit Hilfe von Emergenzfallen wurden 78 Individuen von *A. ruficollis* aus 13 dieser Mulmhöhlenbäume gefangen. Für die molekulare Analyse wurden sieben Mikrosatelliten Marker benutzt um die Populationsstruktur und die Ausbreitungsdistanz zu ermitteln. Ich habe herausgefunden, dass die Population von *A. ruficollis* auf der ununterbrochenen Waldfläche signifikant von dem Phänomen „Isolation by distance“ betroffen ist. Das bedeutet, dass die genetische Differenzierung dieser Art mit steigender geographischer Distanz zunimmt. Die Analyse der Populationsstruktur zeigt, dass die Population in drei Subpopulationen unterteilt ist. Die am nördlichsten gelegene Subpopulation scheint durch anthropogene Barrieren, in diesem Fall Offenland, Straßen und Dörfer, von den anderen beiden Subpopulationen im Süden isoliert zu sein. Dies weist darauf hin, dass die Ausbreitung von *A. ruficollis* durch anthropogene Barrieren eingeschränkt wird. Die Analyse der „Spatial autocorrelation“ schlägt eine ungefähre Ausbreitungsdistanz von *A. ruficollis* zwischen 900 m und 1500 m vor. Die hier gewonnenen Daten können dabei helfen, Forstmanagementstrategien zu verbessern, da bisher für fast keine Art bekannt ist, wie weit sie sich ausbreiten kann und in welcher Dichte deshalb Bäume mit Mulmhöhlen stehen gelassen werden sollten.