

■ Wie ist die TTX-Resistenz bei Strumpfbandnattern entstanden?

Der Rauhäutige Gelbbauchmolch (*Taricha granulosa*) zählt zur Familie der Echten Salamander. Er gehört zu den giftigsten Schwanzlurchen auf der Erde. Zum Schutz vor Fressfeinden wie der Gewöhnlichen Strumpfbandnatter produziert er in den Drüsen seiner Haut das starke Nervengift Tetrodotoxin (TTX). Die Gewöhnliche Strumpfbandnatter (*Thamnophis spec*) ist in Nordamerika weit verbreitet. Sie kommt in mehreren Arten vor. Molche stellen für sie eine leichte Beute dar. In Oregon leben drei Strumpfbandnatterarten: *Th. atratus*, *Th. couchii* und *Th. sirtalis*. Diese drei Strumpfbandnatterarten leben im selben Gebiet mit der giftigen Rauhautmolche. Während für die meisten Schlangenarten der Verzehr eines Hautmolches tödlich endet, leben die drei Oregon-Strumpfbandnatterarten eine Resistenz gegen TTX entwickelt. Diese Resistenz wird dominant vererbt. In Gebieten, in denen der Rauhautmolch nicht vorkommt oder weniger giftig ist, fehlt den dort lebenden Strumpfbandnattern das Resistenzallel. Hat ein der drei Oregon-Strumpfbandnatterarten einen giftigen Rauhautmolch gefressen, zieht sie sich für einige Stunden in ein Versteck zurück. In dieser Zeit wird das Gift in die Leber oder bei weiblichen Tieren in die Eizellen transportiert und dort gespeichert. TTX kann nicht verstoffwechselt werden. Nach einer derartigen Mahlzeit erreichen Oregon-Strumpfbandnattern nie wieder die gleiche Kriechgeschwindigkeit wie vorher. Amerikanische Biologen untersuchten die Frage, wie es zu der TTX-Resistenz bei den drei Oregon-Strumpfbandnatterarten gekommen ist. Grundlage dieser Untersuchung waren die beiden folgenden Modelle:

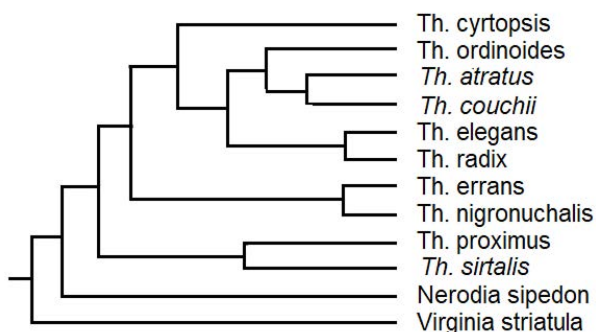


Abb. 1: Modell A - Die Evolution der Oregon-Strumpfbandnattern

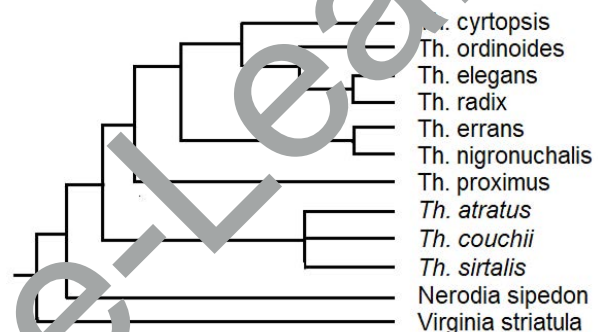


Abb. 2: Modell B - Die Evolution der Oregon-Strumpfbandnattern

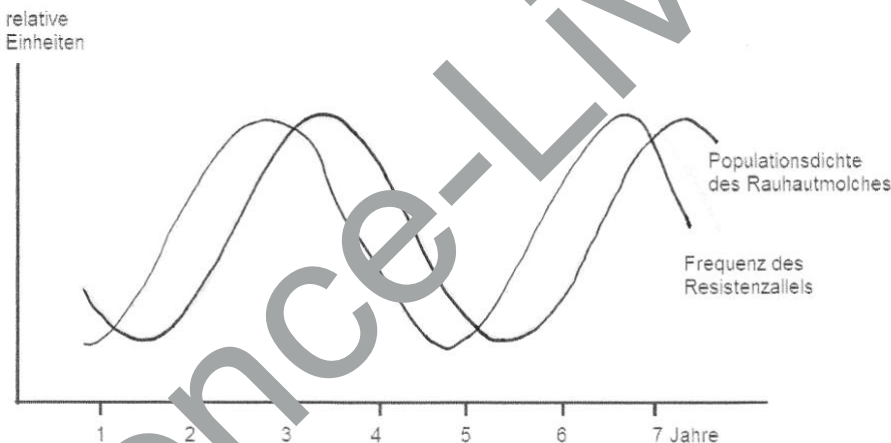


Abb. 3: Populationsdichte des Rauhautmolches sowie die Frequenz des Resistenzallels A in einer Population von *Thamnophis atratus* von 1994 bis 2001, Kurvenverläufe idealisiert

Aufgaben

1. Definieren Sie den Begriff ‚Evolutionfaktor‘! Benennen und definieren Sie den bei diesem Beispiel entscheidenden Evolutionfaktor! Charakterisieren Sie anhand von Abbildung 3 den Einfluss dieses Faktors auf die genetische Variabilität der *Thamnophis atratus*-Population!
2. Begründen Sie unter Aufstellung einer Kosten-Nutzen-Analyse, warum nicht alle Individuen der Gattung *Thamnophis* eine Resistenz gegen TTX besitzen!
3. Ermitteln Sie anhand der beiden Modell-Stammbäume die jeweils angenommene phylogenetische Verwandtschaft der drei Oregon-Strumpfbandnatterarten! Leiten Sie aus den beiden Modellen Aussagen über die zu erwartenden Ergebnisse bei einer vergleichenden Verwandtschaftsanalyse ab! Stellen Sie Ihre Überlegungen an einer Methode Ihrer Wahl dar!