



Gegenseitige und innerartliche Ansichten der Farbsignale von Erdbeerfröschen – *Dendrobates Pumilio*

The Journal of Experimental Biology 207, 2471-2485 Published by The Company of Biologists 2004
doi:10.1242/jeb.01047

„Pfeilgiftfrösche in der Familie Anuren Dendrobatidae nutzen helle Farben auf ihren Körpern, um ihre Toxizität (Giftigkeit) zu signalisieren. Die Arten *Dendrobates pumilio* Schmidt 1858, die Erdbeerfrösche (Baumsteiger), zeigen einen extremen Polymorphismus in Farbe und Muster in Panama. Es ist bekannt, dass Weibchen von *D. pumilio* bevorzugt Männchen ihrer eigenen Farbe (Farbvariante) wählen. Dennoch müssen die potenziellen Räuber klar sehen und erkennen können das alle Farb-Morphs, über die Signalisierung eines Warnfarb-Systems effektiv funktionieren. Wir haben die Fähigkeit von ihren Artgenossen untersucht und eines Modell Predatoren (eine Sperlingsvogelart) zur Unterscheidung der vielfältigen Auswahl an *D. pumilio* Farben voneinander und gegen Hintergrundfarben. Microspectrophotometry der isolierten Stab- und Zapfen-Photorezeptoren von *D. pumilio* ergab die Anwesenheit eines trichromatischen photopischen visuellen Systems. Ein typisches tetrachromatic Vogel-System wurde für den Modell Predator verwendet. Reflexionsspektren der Frösche und der Hintergrundfarben wurden gewonnen und die Unterscheidung zwischen den Spektren in natürlichen Leuchtmittel wurde mathematisch modelliert. Die Ergebnisse zeigten, dass beide *D. pumilio* und die Modell Predatoren die meisten Farben sehr gut unterscheiden können, sowohl voneinander und auf dem typischen Hintergrund, obwohl Predatoren dies im Allgemeinen etwas besser können als *D. pumilio* selbst unter Artgenossen. Jede Farbvariante zeigt mindestens eine Signalfarbe an, die sich deutlich gegen den Hintergrund der beiden sichtbaren Systeme unterscheidet. Unsere Ergebnisse deuten darauf hin, dass die gezeigten Farben der verschiedenen Farb-Varianten von *D. pumilio* wirksame Signale sowohl für Artgenossen und auch für Predatoren sind.“



Fig. 1. Images of 16 of the 33 color morphs of *Dendrobates pumilio* included in the current study. All from the Barro Colorado Island of Panama. The same photograph was used whenever the location at which the particular color morph is obtained. For one color morph not obtained in Barro Colorado, see it in color online in supplement to the "Digital Atlas" (see Supplement to S. Vittoria, *Journal of Herpetology* and other related journals, which were used by Martin Clauss).

Der Bericht schließt sich nahtlos an eine Untersuchung zur visuellen Partnerwahl bei Pfeilgiftfröschen, untersucht am Beispiel von *O. pumilio*, an. Wer hat sich nicht schon einmal gefragt, wie die verschiedenen Farbvarianten zustande kommen. Und warum vermischen sie sich nicht untereinander. Im Bericht werden einige Antworten gegeben, die mich verblüffen und zugleich faszinieren. Wer hätte schon gedacht, dass sich *O. pumilio* so deutlich vom Hintergrund (Laub, Pflanzen und Baumrinde) abheben will, dass ihm seine Predatoren auch deutlich wahrnehmen können. Nicht Tarnung ist angesagt, sondern das Gegenteil. Helle Warnfarben sollen ihre Giftigkeit signalisieren und unterstreichen. Unterschiedliche Lebensräume und deren Vegetation brachten so unterschiedliche Farbvariante hervor. Da Weibchen eindeutig Männchen der gleichen Farbvariante bevorzugen, kommt es auch zu keinen Vermischungen der Varianten. Natürlich immer davon abgesehen, dass es auch geografische Barrieren gibt.

Als Modell Predatoren wurde eine Sperlingsvogelart herangezogen. Da die Hauptaktivitätszeiten von *O. pumilio* in den frühen Morgenstunden und am späten Nachmittag liegen, sind sie besonders für Vögel leicht zu sehen und zu erbeuten. Um sich als ungenießbare Beute möglichst sichtbar vom Hintergrund abzuheben, helfen ihre Warnfarben sich vor falschen Entscheidungen der Predatoren zu schützen.

Predatoren haben oft wenig Zeit sich zu entscheiden, ob sie ein mögliches Beutetier angreifen, sobald sie es erblicken. Daher sollte ungenießbare Beute so sichtbar wie möglich sein, um falsche Entscheidungen zu verhindern. (Guilford, 1986). Der Vorteil einer erhöhten Sichtbarkeit wurde mit Küken (*Gallus gallus domesticus*) bei der Fütterung von giftigen Insektenlarven (*Tropidothorax leucopterus*) gezeigt (Gamberale und Tullberg, 1996). Naive Küken griffen die größere (vermutlich mehr auffallend) Beute weniger häufig an als die kleinere Larven.