

Dieser Artikel behandelt neben dem **Frosch-Pilz**-Thema auch die evolutionär bedingte **Veränderung der Ökologie von *Mycena* spp.**

Wer reitet so spät durch Nacht und Wind...

Am 19. Juni 2023 wurde am Fuße der im südindischen Bundesstaat *Karnataka* gelegenen Kudremukha Gebirgskette in einem neben einer Straße gelegenen Regenwassertümpel 40 Individuen einer dort endemischen **Gelbrücken-Froschart** gesichtet, von denen eines einen Auswuchs an seiner linken Flanke aufwies, der das besondere Interesse der Beobachtenden weckte.

Die nähere Untersuchung des auf einem Zweig sitzenden, lebenden und sich bewegenden Frosches ergab, dass es sich bei dem Auswuchs unzweifelhaft um einen Großpilz handelte, der der Gattung *Mycena* (**Helmlinge**) **i.w.S.** zugeordnet werden konnte.

“Raos intermediärer Goldrücken-Frosch” (engl.: **Rao’s Intermediate Golden-backed Frog** = *Indosylvirana intermedia*), so der Name der Amphibie, verdankt seinen Vernakularnamen zum einen Teil seiner Erstbeschreibung durch Narayan RAO im Jahre 1937, und zum anderen Teil seiner vermittelnden (intermediären) Stellung zwischen zwei anderen Goldrücken-Froscharten in der Systematik seiner Gattungsgenossen.

Das Verbreitungsgebiet des nur maximal 7,4 cm großen Frosches liegt nördlich des die südindischen Bundesstaaten *Kerala* und *Tamil Nadu* verbindenden Gebirgspasses („Palakkad Gap“; auch: „Palghat Gap“) und umfasst somit den sich entlang der Malabarküste hinziehenden Bundesstaat *Kerala* sowie den Bundesstaat *Karnataka* (bis 1973: *Mysore*), dessen Hoheitsgebiet zu großen Teilen aus dem aus Granituntergrund bestehenden Hochland von Dekkan besteht. Der Frosch ist in seinem Verbreitungsgebiet endemisch.

Der Gebirgspass stellt einen Einschnitt innerhalb des sich entlang der Westküste Indiens erstreckenden Westghats dar.

Das „Palakkad Gap“ verbindet die in *Tamil Nadu* gelegene Stadt Coimbatore mit Palakkad (*Kerala*).

Die Westghats sind ein Gebirge im Westen Indiens, das am Rande des Hochlands von Dekkan verläuft und dieses von dem schmalen Streifen der Küstenebene und dem Arabischen Meer trennt.

Helmlinge leben saprotroph und kommen meist auf verrottendem Holz vor. Allerdings gibt es auch Berichte über Helmlings-Wachstum an lebenden Baumwurzeln.

Carmen LEITSCH (2023) etwa berichtete unter der Überschrift „*Mycena* Fungi have evolved to infect live hosts“ (etwa: „Helmlinge haben eine

Lebewirt-Infektiösität entwickelt“) über eine neue Studie, deren Forschungsergebnissen zufolge es vielen Mycena-Arten gelungen ist, in gesunde junge Bäume und andere Pflanzen einzudringen, um mit diesen eine kooperative Beziehung zu etablieren.

Die Studie, so LEITSCH, legt die Vermutung nahe, dass Mycena eine evolutionäre Anpassung durchlaufen hat, die unser Denken über die Ökologie der Pilze gerade verändert.

Die Gattung Mycena wurde bisher als saprotroph angesehen, da ihre Vertreter tote organische Materie verwerten.

Die an der besagten Studie beteiligten Genetiker konnten nun jedoch nachweisen, dass die Anwesenheit von Mycena-Arten in den Wurzeln lebender Wirtspflanzen nicht ungewöhnlich ist.

Einige Helmlings-Arten zeigen Anfangsmerkmale von Organismen, die in Symbiose mit Bäumen leben können.

„Dies legt den Schluss nahe, dass Helmlinge sich in einem Prozess evolutionärer Entwicklung befinden: vom Leben ausschließlich als Zersetzer toten Pflanzenmaterials zu Invasoren, die unter für sie günstigen Bedingungen in lebende Pflanzen eindringen“ führt der Erstautor der Studie, Christoffer Bugge HARDER von der University of Copenhagen aus.

Die Pilze scheinen die Pflanzen einschließlich der Bäume keinesfalls zu gefährden, sondern ihnen, ganz im Gegenteil, zu assistieren.

Zum Beispiel scheinen einige Helmlings-Arten einen Austausch („Stickstoff gegen Kohlenstoff“) zu vollziehen, der die Stickstoffversorgung der Pflanzen verbessert.

Weitere Forschung zur Absicherung dieser Ergebnisse ist erforderlich, so die Forschenden.

Pilze wurden bisher traditionell bekanntlich in Symbionten, Parasiten und Saprobionten unterteilt.

Diese Trennlinien zwischen den Gruppen scheinen sich nun zu verwischen, fixe Unterteilungen werden in Frage gestellt und die Ökologie einiger Helmlinge umspannt mehrere Rollen, so HARDER.

Eine Kohlenstoff-Isotopen-Analyse von Mycena-Arten ergab Hinweise auf das Vorliegen von Merkmalen, die sowohl bei Symbionten als auch bei saprotrophen Zersetzern vorkommen – und darüber hinaus möglicherweise sogar auf Merkmale, die man bei parasitisch lebenden Pilze findet.

HARDER vermutet, dass der Mensch seinen Anteil an der geschilderten Adaption der Gattung Mycena hat:

„Es ist vernünftig anzunehmen, dass wir Menschen eine Rolle in dieser Adaption gespielt haben, da unsere Anpflanzungen in Form von

Monokulturen, wie sie etwa Fichtenforste darstellen, für die Pilze optimale Bedingungen für Adaptionen geschaffen haben. Die Pilze scheinen diese Möglichkeit beim Schopfe gepackt zu haben. - Es mag möglich sein, dass Pilze sich in einer Weise entwickeln werden, die es ihnen erlauben wird, in Zukunft enger mit Menschen zusammenzuleben. Schließlich hat vor kurzem Candida auris [Saccharomycetales, Ascomycota] dies geschafft - und verursacht seither viele humane Infektionen. Pilze der Tropen sind ebenfalls gut an hohe Temperaturen angepasst. Gleichwohl sollte uns aber die neue evolutionäre Entwicklung der Gattung Mycena nicht sorgen, da das Immunsystem der meisten Menschen mit Pilzinfektionen zurechtkommt“. Und weiter:

„Ich sehe keinen Grund, die Pilze zu fürchten; zumindest aber sollten wir uns wegen Mycena nicht sorgen“, so HARDER.

Wie Studien zeigten ist der unter Amphibien die meist tödlich endende *Chytridiomykose* auslösende, aus einer ganz anderen Pilzgruppe stammende [Chytridiomycota] Amphibien-„Killerpilz“ *Batrachochytrium dendrobatidis* in allen indischen Frosch-Hauptverbreitungsgebieten präsent – wenngleich nur auf niedrigem Niveau agierend. (MUTNALE et al., 2018).

Es wurde mitgeteilt, dass das Wachstum des Großpilzes auf dem Frosch in keinem Zusammenhang mit einer denkbaren Infektion des (gesund wirkenden) Individuums mit dem „Killerpilz“ steht.

Weder sei bekannt, ob das geschilderte Phänomen Einfluss auf die Sensitivität des Frosches gegenüber dem „Killerpilz“ haben könnte – sei es im Sinne einer Schwächung des Immunsystems oder aber einer Aktivierung desselben.

Da der von einem Helmling begleitete Frosch nicht eingesammelt wurde, werden diese Fragen ebenso unbeantwortet bleiben wie jene nach dem Artnamen des Helmlings i.w.S.

Einen interessanten Erklärungsversuch für die Pilzbesiedlung des Frosches bot der Forscher Karthikeyan VASUDEVAN an. Er vermutet, dass sich unter der Haut des Frosches im Zuge einer kleinen Läsion ein Holzteilchen eingenistet und dem Frosch als Substrat gedient haben könnte.

Die Autoren des Artikels weisen darauf hin, dass sie von keinem anderen Fall der Dokumentation eines Großpilzwachstums an der Flanke eines Frosches Kenntnis haben.

↑

Quellen-Verzeichnis:

CHINMAY C. Maliye¹ and LOHIT Y.T². **2024. Mushroom Sprouting out of a Living Frog.** Reptils and Amphibians 31: e20966.

HARDER Christoffer Bugge. **2023**. Fungal evolution discovered: **Mycena can now invade living hosts**. University of Copenhagen. 2023 10 23.

LEITCH Carmen. **2023**. **Mycena Fungi Have Evolved to Infect Live Hosts**. 2024 10 24. www labroots com.

Sowie einige de.wikipedia und en.wikipedia-Artikel (insbesondere solche zur **Geographie Südindiens** und zur Froschart **Indosylvirana intermedia**).

Übersetzungen aus dem Englischen: selbst