

VERHALTEN

Individueller Umgang mit warnfarbiger Beute

Durch kontrastreiche Warnfärbungen schrecken viele schlecht schmeckende oder giftige Tiere potenzielle Fressfeinde ab. Einige Individuen aus der Räuberpopulation greifen jedoch trotzdem an, verzehren die Beute trotz deren chemischer Verteidigung und der Warnfärbung – und tragen offenbar keinerlei Schaden davon, sondern profitieren sogar von der wehrhaften Nahrung.

Die Milchkrautwanze (*Oncopeltus fasciatus*; Familie Lygaeidae, Abbildung 1) zählt zu einer etwa 40 Arten umfassenden, rein neuweltlichen Gattung. Ihr Verbreitungsgebiet ist enorm und reicht von Costa Rica in Mittelamerika über Mexiko und die Karibik bis in den Süden Kanadas. Ihren Lebensraum bilden Wiesen, aber auch vom Menschen gestörte Habitate wie Straßenränder.

Knallige Warnfärbung

Die bis zu 1,8 cm langen Tiere fallen durch ihre kontrastreiche Musterung auf: Auf orangeroter Grundfarbe findet sich eine schwarze Zeichnung. Dabei handelt es sich um eine typische aposematische Färbung (Warnfärbung), mit der diese Insekten mögliche Fressfeinde auf ihre Giftigkeit bzw. Ungenießbarkeit hinweisen (Abbildung 2). Diese Wanzen sind nämlich darauf spezialisiert, sich von den giftigen Seidenpflanzen (*Ascle-*



ABB. 1 Mit ihrer auffälligen, schwarz-roten Warntracht schreckt die Milchkrautwanze die meisten potenziellen Fressfeinde ab. Alle Fotos Kriton Kunz.

pias spp.) zu ernähren, die sie außerdem als Unterschlupf und zur Eiablage nutzen [1]. Die tagaktiven Wanzen stechen gefundene Samen mit ihrem langen Rostrum an, injizieren Speichel und saugen die gelöste, emulgierte Nahrung anschließend ein [2]. Dabei reichern sie im Thorax (Brust) sowie im Abdomen (Hinterleib) Cardenolide an. Auf Wirbeltiere ebenso wie auf Wirbellose wirken diese Substanzen sowohl ekelerregend als auch giftig. Wirbeltiere und bestimmte Wirbellose wie Springspinnen und die Gottesanbeterin *Tenodera ardifolia sinensis* lernen durch schlechte Erfahrung schnell, derart gefärbte, schlecht schmeckende bzw. toxische Beute zu meiden [3].

Springspinnen als Räuber

Wie nun jedoch zwei Forscherinnen der University of Florida feststellten, muss die Antwort von Fressfeinden auf die aposematische Färbung und die Giftstoffe keineswegs starr festgelegt sein [4]. Als potenziellen Fressfeind für ihre Laborversuche wählten sie die bis zu 22 mm große Springspinne *Phidippus regius* (Abbildung 3), deren Verbreitungsgebiet sich mit dem der Milchkrautwanze überschneidet. Springspinnen eignen sich generell hervorragend dazu, individuelle Unterschiede bei der Jagd auf Beute mit Warnfärbungen zu ermitteln: Sie besitzen ein ausgezeichnetes Sehvermögen und jagen auf Sicht, sind aggressive Beutegreifer und können Verhaltensweisen aufgrund gemachter Erfahrungen erlernen und anpassen. Aus vor-



ABB. 2 Solche aposematischen Färbungen sind im Tierreich weit verbreitet und spielen auch eine Rolle bei der Nachahmung durch Mimikry. Hier die heimische Feuerwanze (*Pyrrhocoris apterus*).

herigen Studien war bekannt, dass Springspinnen ohne vorangegangene Erfahrungen mit Beute, die sich mithilfe chemischer Substanzen verteidigt, diese zwar oft angreifen, jedoch rasch deren Ungenießbarkeit bemerken und sie künftig meiden. Bei diesen Untersuchungen war die giftige Beute niemals verzehrt, sondern in der Regel weitgehend unverletzt wieder losgelassen worden.

Überraschende Ergebnisse

Als Beute boten die Wissenschaftlerinnen den Springspinnen Milchkrautwanzen aus einer Zuchtlinie an, die seit sechs Jahren ausschließlich



ABB. 3 Sowohl bei Männchen (a) als auch bei Weibchen (b) der Springspinne *Phidippus regius* und unabhängig von deren Alter treten Exemplare auf, die Milchkrautwanzen trotz ihrer Warntracht angreifen und fressen.

ABB. 4 Vor Milchkräutwanzen, die lediglich mit Sonnenblumenkernen statt mit giftigen *Asclepias*-Samen gefüttert werden, schrecken etliche Tiere auch weiterhin zurück – nicht so allerdings diese Riesenkrabbspinne (*Heteropoda* sp.) aus Asien.

mit Samen von *Asclepias syriaca* gefüttert wurde. Auf diese Weise sollte ein möglichst einheitlicher Gehalt an Cardenoliden sichergestellt werden. Die Springspinnen stammten aus der Natur oder aus Nachzucht. Beide Geschlechter waren ebenso vertreten wie adulte Exemplare und Jungtiere.

Während die meisten *Phidippus regius*-Springspinnen die jeweils etwa halb so großen Milchkräutwanzen erst gar nicht angriffen oder nach einer Attacke wieder unverletzt losließen, erbeuteten 17 von 122 Exemplaren (14%) die Insekten im Verlauf der Studie mindestens ein Mal. Bei solchen Springspinnen, die eine Milchkräutwanze getötet und gefressen hatten, war die Wahrscheinlichkeit höher, dass sie dies auch in nachfolgenden Experimenten taten – es trat also kein Vermeidungsverhalten durch gemachte Erfahrungen ein, wie es in anderen Studien mit weiteren Springspinnenarten der Fall gewesen war, auch solchen derselben Gattung.

Die in Milchkräutwanzen enthaltenen Cardenolide wirken nachweislich giftig auf nicht speziell an *Asclepias* angepasste pflanzenfressende Insekten sowie zu einem gewissen Grad auch auf einen Gattungsgenossen der hier untersuchten Springspinne, nämlich *Phidippus audax*. Im Gegensatz zu den Erwartungen schadete das Fressen der Wanzen mit ihrer chemischen Abwehr *Phidippus regius* jedoch offenbar keineswegs. Im Gegenteil: Die Springspinnen wiesen zwei Wochen danach ein günstigeres Verhältnis von Gewicht zu Carapaxlänge und eine stärkere Gewichtszunahme als ihre Artgenossen auf, die keine Wanzen verzehrt hatten.

Unklare Ursachen

Dass bestimmte Springspinnenindividuen die Wanzen angriffen und fraßen, stand in keinem erkennbaren Zusammenhang mit ihrem Geschlecht, der Geschlechtsreife, der Körpergröße, der Haltungform im Labor oder der Tatsache, ob es sich um Nachzuchten oder Wildfänge handelte. Die



Autorinnen spekulieren, ursächlich könnten entweder ein genereller individueller Unterschied im Verhalten (z. B. größere Fressgier) oder Unterschiede in der Physiologie (rasche versus langsamere Entwicklung) sein. Die wenigen Individuen, die Milchkräutwanzen angriffen, würden dadurch in Zeiten geringer Beutedichte eine Ressource nutzen, die ihren Artgenossen verwehrt bliebe.

Da die Cardenolide außerdem in der Epidermis stark angereichert sind, wäre es denkbar, dass die Spinnen, wenn sie erst einmal die schlecht schmeckende Haut durchbissen haben, für ihre Forschheit durch die viel weniger toxische Hämolymphe belohnt werden, die sie mittels extroraler Verdauung aufnehmen und verwerten. Interessant wäre nun sicher zu erforschen, wie sich solch individuelles Verhalten einer kleinen Gruppe einer Räuberpopulation auf die Evolution der aposematischen Färbung sowie der chemischen Verteidigung einer Beute auswirkt.

Milchkräutwanzen ohne *Asclepias*-Nahrung

Ebenfalls spannend ist, wie sich potenzielle Fressfeinde gegenüber Milchkräutwanzen aus solchen Zuchtlinien verhalten, die seit vielen Generationen ausschließlich mit geschälten Sonnenblumenkernen gefüttert werden, also theoretisch keine Cardenolide enthalten dürften. Eigene anekdotische, unveröffentlichte Beobachtungen zeigen auch hier artspezifische ebenso wie individuelle Unterschiede sowohl bei Wirbeltieren als auch bei Wirbellosen.

So erbeuteten und fraßen nur wenige Springspinnen der asiatischen

Art *Hyllus diardi* solche Milchkräutwanzen, während sämtliche getesteten *Kukulcania hibernalis* (Filistatidae, Lochröhrenspinnen) verschiedener Entwicklungsstufen die Wanzen anstandslos fraßen. Gleiches gilt für asiatische *Heteropoda* sp. (Sparassidae, Riesenkrabbspinnen, Abbildung 4). *Peucetia lucasi* (Oxyopidae, Luchspinnen) aus Madagaskar lehnten die Wanzen durchweg ab, ebenso verschiedene Geckos, beispielsweise Leopardgeckos (*Eublepharis macularius*). Adulte und junge vietnamesische Moosfrösche (*Teloderma corticale*), Jungtiere der Maurischen Geburtshelferkröte (*Alytes maurus*) sowie adulte und junge Exemplare verschiedener Krötenarten (Bufonidae) nahmen die Wanzen dagegen gerne, einige jedoch nur wenige Male, andere durchgängig.

Manche Springspinnen verschiedener Gattungen aus unterschiedlichen Erdteilen griffen die Milchkräutwanzen erst gar nicht an, was bei ihnen auf eine ererbte Vermeidung solcher aposematischer Färbungen schließen lässt. Andere erbeuteten sie zwar und begannen zu fressen, ließen dann aber los. Offenbar wirken also auch solche Milchkräutwanzen, die keine *Asclepias*-Nahrung erhalten, zumindest auf einige Fressfeinde ekelregend oder gar toxisch – kontrollierte Studien dazu könnten interessante Zusammenhänge aufzeigen.

Literatur

- [1] D. Sauer, D. Feier (1973). Studies on natural populations of *Oncopeltus fasciatus* (Dallas), the large milkweed bug. *Am Midl Nat*, 90, 13–37.
- [2] J. Woodring et al. (2007). Feeding, nutrient flow, and digestive enzyme release in the giant milkweed bug. *Physiological Entomology* 32 (4), 328–335.
- [3] M. R. Berenbaum, E. Miliczky (1984). Mantids and Milkweed Bugs: Efficacy of Aposematic Coloration Against Invertebrate Predators. *The American Midland Naturalist* 111 (1), 64–68.
- [4] E. C. Powell, L. A. Taylor (2020). Intraspecific variation in responses to aposematic prey in a jumping spider (*Phidippus regius*). *Ethology* 126, 1089–1097.

Kriton Kunz, Speyer