

Über einige Versuche mit *Lytta vesicatoria* L. zur selektionistischen „Schutzmittel“-Frage.

Von Franz Heikertinger. Wien.

Lytta vesicatoria, ein weit öfter besprochener als — wenigstens in Mitteleuropa — gefangener Käfer, ist in der Meinung der Allgemeinheit wohl der typischste Träger jenes scharfen, in der Volksheilkunde eine so große Rolle spielenden Giftes, des Kantharidins.

Von der Wirksamkeit dieses Giftes, eines speziell nierenreizenden Phlogotoxines, gibt die Angabe ein Bild, daß 1 g Kantharidin die tödliche Menge darstellen soll für:

20000 kg Mensch,
500 kg Kaninchen,
7 kg Igel¹).

Zugleich zeigt diese Angabe augenfällig die Relativität des Begriffes „Gift“ und die Unzulässigkeit, von einem Stoffe, der in hohem Maße tödlich auf den Organismus des Menschen wirkt, mit Allgemeingültigkeit für andere Tiere als von einem „scharfen Gifte“ zu sprechen. Was für den Menschen ein in geringer Dosis tödliches Gift ist, kann auf dieses oder jenes Tier völlig ohne Wirkung bleiben. So fressen beispielsweise verschiedene Vögel ohne Schaden die für den Menschen giftigen Früchte von *Daphne*, *Atropa*, *Strychnos* u. s. w.; zahlreiche Insekten leben von Pflanzen, die für den Menschen „giftig“ sind²) u. s. w.

Hieraus ergibt sich für den unbefangenen Forscher die kritische Einsicht, daß es wissenschaftlich nicht angängig sein kann, bei Vorliegen einer für den Menschen giftigen Pflanze oder eines für den Menschen giftigen Tieres ohne weiteren prüfenden Versuch anzunehmen, daß das bezügliche „Gift“ ebenso irgendeinem Tiere gegenüber wirksam sein müsse. Es ist wissenschaftlich nicht angängig, ohne vorangegangene Versuchsreihen die — leider so sehr beliebte — Formel anzuwenden, diese oder jene Pflanze, dieses oder jenes Tier seien durch ihre (nur für den Menschen oder für einige der „Haustiere“ physiologischer Institute, als da sind: Hund, Kaninchen, Ratte u. s. w. festgestellte) „Giftigkeit“ gegen ihre natürlichen Feinde „geschützt“, oder hätten diese „Giftigkeit“ als „Schutzmittel“ im Wege natürlicher Auslese „erworben“. Eine voreilige

1) Ich entnehme diese und die folgenden Angaben über das Kantharidin der außerordentlich interessanten Abhandlung von Dr. F. Netolitzky: Insekten als Heilmittel (Pharmazent. Post. Wien 1916). — Dasselbst ist auch einige Literatur zitiert.

2) Man vergleiche die Angaben bei J. H. Kaltenbach, Die Pflanzenfeinde aus der Klasse der Insekten. Stuttgart 1874.

Urteilsfällung solcher Art wäre ein Anthropomorphismus, den kein exakter Forscher billigen könnte.

Es ist darum als erstes zur Berücksichtigung zu stellen:

Der Begriff „Gift“ ist ausschließlich relativ, seine Gültigkeit muß für jede einzelne Tierart gesondert festgestellt werden. Einen Begriff „Gift“ mit Allgemeingültigkeit gibt es nicht. Was im Alltag mit diesem Worte bezeichnet wird, ist „Gift“ in Bezug auf den Menschen, das auf andere Tiere nicht zu wirken braucht.

So ist beispielsweise das Kantharidin (nach Netolitzky) so gut wie ohne Wirkung auf Igel, Frosch, Huhn, Ente, Schwalbe, Fledermaus und Kuckuck, dagegen — wenn auch in verschiedenem Maße — wirksam für Mensch, Kaninchen, Hund und Pferd³⁾.

Die Erklärung findet Netolitzky mit Recht darin, daß typische Insektenfresser gegen Kantharidin, bzw. gegen alle phlogotoxinartigen scharfen Insektenstoffe relativ unempfindlich sein müssen, um sich überhaupt von Insekten dauernd ernähren zu können.

Denn Giftstoffe von der Art des Kantharidins, vielfach auch Kantharidin selbst, finden sich nicht bloß in *Lytta*, *Meloë* und anderen diesbezüglich bekannten Käfern, sondern sind in der ganzen Insektenklasse weit verbreitet; sie sind — nach den allerdings nur sehr spärlichen Untersuchungen — in verschiedenem Maße in einem Großteil der Insekten vorhanden. Schon nach alten Berichten sollen Heuschreckenesser das 40. Lebensjahr selten erreichen und in der Volksmedizin finden wir eine ganze Reihe von Insekten verschiedener Ordnungen als Heilmittel, zumeist auf innerliche und äußerliche Reizwirkungen begründet, in Verwendung.

Netolitzky extrahierte alte, mit Exkrementen der Käfer und Larven von *Tenebrio molitor* durchsetzte Mehlwurmkleie mit Äther. Der Rückstand durch Verdunstung des Äthers wurde mittels eines Pflasters auf der Innenseite des Armes befestigt und verursachte dortselbst eine Brandblase gleich den durch Kantharidin bewirkten Blasen. Ich möchte gerade zu diesem Versuche hervorhebend bemerken, daß die *Tenebrio*-Larven, die „Mehlwürmer“, die beliebteste Nahrung gefangener insektenfressender Tiere (Vögel, Reptilien, Amphibien) sind. Die Normalnahrung gefangener Insektivoren ist also eine ähnlich der *Lytta* auf den Menschen mit sehr starkem Reiz wirkende!

Wäre ein Insektenfresser gegen so weit verbreitete Stoffe dieser Art empfindlich, dann könnte er nicht als Insektenfresser leben.

Tatsächlich ergaben nun Versuche, die ich unter steter Berücksichtigung des Normalnahrungskreises etlicher mir zu Gebote

3) R. Heymons in Brehm's Tierleben nennt auch noch Katzen und Rinder.

stehender Insektenfresserarten vorgenommen habe, daß alle zu den Versuchen verwendeten Insektenfresser die kantharidinhaltige *Lytta* bereitwillig annahmen und ohne Schaden in Anzahl verzehrten, sofern Käfer dieser Form und Größe überhaupt in den natürlichen Geschmacksrahmen der betreffenden Entomophagenart fielen.

Davon, daß die *Lytta* speziell durch ihren Kantharidingehalt vor jenen Tieren, die als natürliche Feinde für sie überhaupt in Betracht kommen, irgendwie „geschützt“ sei, zeigte das Experiment nichts und die in der wissenschaftlichen Biologie vorfindliche Meinung, das Kantharidin sei ein „Schutzmittel“ gegen Feinde, stellt sich meines Erachtens als ein Irrtum dar.

Nachstehend der Bericht über die näheren Umstände der durchgeführten Versuche.

Mitte Juni d. J. lieferten mir Hecken von *Ligustrum vulgare* in einer städtischen Anlage zu Mistelbach in Niederösterreich eine größere Anzahl von *Lytta vesicatoria*. Die Tiere lebten, in einem geräumigen Zuchtzylinder gehalten und täglich mit frischen Blättern von *Ligustrum vulgare* — ausnahmsweise auch mit frischem Blattwerk von *Syringa vulgaris* — versehen, über einen Monat, fraßen ihre charakteristischen, raupenfraßähnlichen Randfraßbilder in die Blätter, begatteten sich, legten ihre ungemein zahlreichen, sehr kleinen Eier ab und boten mir Gelegenheit zu einigen Verfütterungsversuchen, die ich allerdings widriger Verhältnisse halber (das vierte Kriegsjahr zog auch hier seine Kreise) nicht in jenem Umfange durchführen konnte, in dem ich sie ursprünglich plante.

Wie ich an anderer Stelle eingehender darlegen möchte, haben nur solche Versuche Wert, die mit zielklarer Fragestellung unternommen werden.

Im gegebenen Falle konnte diese Fragestellung je nach dem gesteckten Ziele eine weiter oder enger gefaßte sein. Es kann zur Untersuchung gestellt werden:

1. Von welchen Tieren überhaupt die kantharidinhaltige *Lytta* gefressen und von welchen sie verschmäht wird.

2. Ob das Verschmähtwerden in jedem Falle überzeugend als spezifische Wirkung des Kantharidins nachweisbar ist oder ob der betreffende Insektenfresser Käfer von Größe, Habitus, Härte u. s. w. der *Lytta*, auch wenn sie nicht oder nicht im Ausmaße der *Lytta* kantharidinhaltig sind, überhaupt nicht beachtet.

3. Ob die *Lytta* und der Insektenfresser in der gleichen Gegend und an übereinstimmenden engeren Lokalitäten (Buschwerk, Bäumen) vorkommen, ob sie Glieder der gleichen Biozönose sind. Denn nur in diesem Falle hat die Untersuchung eine Bedeutung für die Hypothese von der natürlichen Auslese, weil eine natürliche Auslese doch nur von solchen Feinden

besorgt werden kann, die mit der *Lytta* ständig zusammentreffen und sie bewältigen können.

Was die Fragestellung 1, die allgemeinste Fassung, anbelangt, so ist sie, weil sie das Grundprinzip der natürlichen Geschmackspezialisation der verschiedenen Insektenfresserspezies noch vollkommen außer acht läßt, für einigermaßen sichere wissenschaftliche Schlüsse unbrauchbar. Ihr positives Ergebnis (Gefressenwerden der *Lytta*) erweist allerdings klarlich die Unwirksamkeit des Kantharidins; das negative Ergebnis (Verschmältwerden der *Lytta*) läßt indes die Frage offen, ob dieses Verschmältwerden irgendwie mit einer Wirksamkeit des Kantharidins ursächlich zusammenhänge oder ob andere Umstände dieses Verschmältwerden bedingen. Lediglich eine Ablehnung nach vorangehendem Verkosten würde auf die Möglichkeit einer Kantharidinwirkung hinweisen.

Die Fragestellung 2 schaltet kritisch bereits jene Tiere aus, welche voraussichtlich die *Lytta* auch dann nicht fressen würden, wenn sie kein Kantharidin enthielte. Diese Versuche trachten vorerst klarzustellen, ob der zum Versuche verwendete Insektenfresser überhaupt Käfer von dem ungefähren äußeren Bilde und dem Vorkommen einer *Lytta* annimmt oder ob er sie von vornherein insgesamt unbeachtet läßt. Sind alle nichtkäferfressenden oder nichtsolchkäferfressenden Räuber kritisch ausgeschaltet, ist erwiesen, daß der betreffende Insektenfresser andere Käfer vom ungefähren Bilde und Vorkommen einer *Lytta* gerne annimmt, daß sie in seinen natürlichen Normalnahrungskreis fallen, dann erst ist — falls allein die *Lytta* abgelehnt wird — eine Berechtigung zur Vermutung gegeben, daß die *Lytta* eine ganz spezifische, dem betreffenden Insektenfresser widerwärtige Eigenschaft besitzen müsse. Der Beweis, daß diese Eigenschaft gerade der Gehalt an Kantharidin sei, ist allerdings auch damit noch nicht erbracht; es kann auch eine andere Eigenschaft (Geruch, Geschmack) der *Lytta* dem Insektenfresser widerwärtig sein. Hiermit wäre das negative Versuchsergebnis (Abgelehntwerden der *Lytta*) kritisch differenziert. Das positive Versuchsergebnis (Gefressenwerden der *Lytta*) erweist wie immer so auch hier die Unwirksamkeit des Kantharidins im betreffenden Falle.

Die Fragestellung 2 läßt uns das Vorhandensein einer spezifischen Eigenschaft des Beutetieres erweisen, die dem betreffenden Insektivoren (doch nur der betreffenden Insektenfresserart, gegebenenfalls sogar nur dem zum Versuche verwendeten Individuum dieser Art) unangenehm ist. Ökologisch ist indes auch Fragestellung 2 noch wertlos, weil die natürlichen Beziehungen der Arten im Freileben, das tatsächliche Zusammentreffen derselben in der Natur, noch unberücksichtigt bleiben.

Denn wenn wir das Gesamtproblem der selektionistischen „Anpassungen“ einen Augenblick weitblickend überschauen, dann muß uns klar werden, daß alles Nichtgefressenwerden, und geschähe es auch ausschließlich um des Kantharidins willen, ohne jede Bedeutung bleibt, insolange die ökologischen Beziehungen der Arten zueinander fehlen.

Wenn ein australischer Vogel eine *Lytta* nach Verkosten verschmähen würde, so wäre diese Tatsache selbst dann, wenn das Kantharidin als hierbei allein wirksame Substanz nachgewiesen würde, keine Stütze für die Hypothese von den durch natürliche Auslese herausgezüchteten „Schutzmitteln“. Denn der australische Vogel ist mit der europäischen *Lytta* nie zusammengetroffen und kann daher unter ihren Eigenschaften nie eine Auswahl getroffen haben. Ja, die hiemit gekennzeichnete Forderung geht noch weiter. Auch die Tatsache, daß ein heimatlicher Wasser- oder Taufrosch oder eine heimatliche Eidechse die *Lytta* allein um ihres Kantharidingehaltes willen verschmähte, wäre keinerlei Stütze für die Auslesehypothese. Denn Frösche wie Eidechsen leben an Örtlichkeiten, bezw. auf einem Substrat, auf dem die *Lytta* in der Regel nicht zu finden ist. Sie sind Glieder anderer natürlicher Lebensgemeinschaften. Soll aber ein Räuber eine wirksame Auslese unter Beutetieren veranlassen, so muß er mit ihnen regelmäßig und zahlreich im Freileben zusammentreffen, muß mit ihnen nicht nur die Heimat, sondern auch die ganz enge gefaßte Örtlichkeit (feuchte oder trockene Formation, Steppe oder Wald, Strauch oder Erdboden u. s. w., kurz gesagt: die Biozönose) und auch die Zeit des Vorkommens teilen.

Diesen Umständen trägt allein Fragestellung 3 kritisch Rechnung. Fragestellung 3 ist mithin die einzige, die Versuchsergebnisse liefern kann, welche für die Auslesehypothese in stützendem Sinne in Betracht kommen könnten. Das muß eine Fundamentalerkenntnis aller Versuche zur selektionistischen Schutzmittelhypothese werden.

Die Erwähnung so selbstverständlicher Dinge mag überflüssig scheinen. Wer indes die Literatur, insbesondere die englische der Poulton'schen Schule, durchzusehen sich die Mühe nimmt, der wird Berichte über Versuche finden, welche diesen selbstverständlichen Einsichten geradezu Hohn sprechen und welche dennoch als Grundlage wissenschaftlicher Schlüsse Verwendung gefunden haben.

Werfen wir diesbezüglich einen wertenden Blick auf die nachfolgend verzeichneten Versuchsergebnisse, so finden wir zumindest stets der Fragestellung 2 Rechnung getragen. Nur wenige Versuche konnten mit heimatlichen baum- und strauchlebenden Insektenfressern, also nach Möglichkeit der Fragestellung 3 gerecht werdend, unternommen werden (Singvögel, Laubfrosch, Laubheuschrecke).

Da die trächtigen *Lytta*-Weibchen übrigens zur Eiablage den Boden aufsuchen, ist die Möglichkeit gegeben, daß sie, wenn auch selten, dafür aber gerade unter Verhältnissen, die für die Fortpflanzung bedeutsam sein könnten, mit terrikolen Insektivoren (z. B. Igel, Eidechsen, Kröten, Laufkäfern) zusammentreffen.

Da indes schon die Versuche nach Fragestellung 2 erweisen, daß das Kantharidin keinesfalls irgendwelchen beliebigen Insektenfressern gegenüber als schützendes „Gift“ bezeichnet werden kann, zerstören schon die Versuchsergebnisse nach dieser Fragestellung die allzu anthropomorphistische Grundlage, auf der die Annahme einer selektiv schützenden auslesenden Bedeutung des Kantharidins ruht. Wenn das Kantharidin einer Anzahl heimischer Insektenfresser gegenüber nicht als abwehrendes Gift wirkt, so wäre die Annahme, es wirke gerade den mit der *Lytta* an genau gleicher Örtlichkeit lebenden Insektenfressern gegenüber als „Gift“, völlig willkürlich und damit unbegründet und unzulässig. Das Kantharidin in der *Lytta* muß nach den Versuchsergebnissen vorläufig als ein auf Insektenfresser unwirksamer oder fast unwirksamer Stoff gelten, und jenem Forscher, der eine gegenteilige Meinung als Grundlage weitgehender Hypothesen nehmen will, dem liegt die Pflicht ob, vorerst eine tatsächliche abwehrende Giftwirkung an solchen Insektenfressern, die nach Fragestellung 3 in Betracht kommen, nachzuweisen.

Nur mit vollem, kritischem Klarblick in diese Grundlagen können Versuche zu den Schutzfärbungshypothesen unternommen und wissenschaftlich gewertet werden.

Ehe ich über die Versuchsergebnisse berichte, möchte ich etliche kurze Bemerkungen über einige Eigenschaften der *Lytta* geben.

Die *Lytta* mit den parallelseitigen, wenig harten Flügeldecken und dem hinter diesen etwas vorragenden Hinterleib mag für den gemeinen Mann eine gewisse „Fliegen“-Ähnlichkeit besitzen, worauf auch ihr Vulgärname „Spanische Fliege“ hindeutet. Sie tritt in Mitteleuropa nicht häufig auf, erscheint aber, wenn sie auftritt, zumeist scharenweise. So war sie auch auf jenen Ligusterhecken, auf denen ich sie fand, in sehr großer Individuenzahl vertreten. Sie lebt zumeist auf baum- oder strauchförmigen Eschen (*Fraxinus*), Liguster (*Ligustrum*), Flieder (*Syringa*), deren Blätter sie vom Rande her bis zu den Blattrippen befrißt, wobei sie eine ausgiebige Freßlust entwickelt. Ihre Färbung, ein lebhaft metallisches, oft goldiges oder etwas erzbräunliches Grün, kann recht wohl als verbergende Schutzfärbung, nicht gut aber als Warnfärbung gelten, obwohl ein angeblich durch so scharf giftige Säfte „geschütztes“ Tier der Hypothese nach eigentlich eine weithin auffällig warnende Buntfärbung — etwa wie sie die nahen Verwandten der *Lytta*, die *Mylabris*- (*Zonabris*-)Arten, besitzen — zeigen sollte.

Der Geruch der *Lytta* ist für das menschliche Geruchsorgan scharf und durchdringend, aber meines Erachtens kaum als eigentlich unangenehm, sicherlich nicht als widerwärtig oder ekelhaft zu bezeichnen. Bei dem großen Mangel an Worten und Begriffen, den die menschliche Sprache für Geruchsqualitäten aufweist, läßt er sich schwer charakterisieren. Er erinnert sehr an den oft recht starken Geruch der Rinde frischen Backwerks, ist aber allerdings schärfer. Einem Menschen mit normaler Geruchsempfindung und -Wertung wird vor einer *Lytta* wohl nicht ekelhaft; es ist hierdurch also nicht einmal von dem beliebten anthropomorphistischen Standpunkt aus ein Grund gegeben, anzunehmen, daß einem Insektenfresser, den die uns widerlich dünkenden Gerüche von Wanzen, Laufkäfern u. s. w. nicht abhalten, der *Lytta*-Geruch ein Mahl verderben könnte.

Im übrigen ist naturgemäß ohnehin jeder Anthropomorphismus in diesen Fragen auszuschalten. Es hat keine Bedeutung, wie die *Lytta* auf den Menschen wirkt.

Zusammenstellung der Versuchsergebnisse.

Erinaceus europaeus, Igel.

Ein junges Exemplar, Mitte Juli im Garten gefangen. Der Igel nahm lebende *Lytta* sofort und fraß sie mit dem für ihn typischen Schmatzen. Geschadet haben sie ihm nicht, wovon ich mich durch eine mehrwöchentliche Gefangenhaltung des Tieres überzeuge.

Der Igel, als nächtliches, bodenlebendes Tier, dürfte in der Natur mit der *Lytta* nur selten zusammentreffen.

Gallus domesticus, Haushuhn.

Ende Juni, drei Hühner. Die Hühner, die einen noch teilweise gefüllten Futternapf in ihrem abgegrenzten Gartenraum stehen hatten, also nicht hungrig waren, machten sich mit Eifer über die vorgeworfenen *Lytta* her und fraßen sie. Nur wenige von diesen wurden verstreut und blieben liegen. Eine halbe Stunde später neuerliche Fütterung mit *Lytta*; gleiches Ergebnis. Eine weitere Stunde später nochmalige Fütterung derselben Hühner; die *Lytta* wurden mit Eifer genommen und vollzählig gefressen. Eine schädliche Wirkung wurde nicht beobachtet.

Der Versuch wurde noch zweimal (Juli) mit anderen Hühnern andernorts wiederholt. Die *Lytta* wurden beide Male gefressen. Ein andermal ließ ein Hahn eine *Lytta* von vornherein unbeachtet.

Ökologisch ist dieser Versuch ohne Interesse, da das Huhn ein Haustier und vorwiegend Körnerfresser ist⁴⁾.

4) Gleiche Ergebnisse lieferten etliche Versuche (Anfang Juli) mit exotischen Hühnervögeln, z. B. mit *Penelope jacucaca* Spix. (weißstirniges Schakuhuhn,

Hypolaïs hypolaïs, Gartenlaubvogel, Gelbspötter.

Ein nicht seltener, heimischer, typisch insektenfressender Singvogel, der besonders Gärten, Parkland, Auen u. s. w. bewohnt, also die Aufenthaltsorte mit der *Lytta* teilt. Zum Versuch standen mir 3 Stück zur Verfügung, die ein hiesiger Vogelliebhaber hielt. Die Tiere, die im Frühjahr, also nach Überwinterung, eingefangen waren, lebten seit 1912, 1916 bzw. 1917 in Gefangenschaft und wurden sorgfältig ernährt, fraßen also keinesfalls im Hungerzwang.

Der Gartenlaubvogel nahm (Ende Juli) die *Lytta* ohne Zögern eifrig an, schlug sie, seiner Gewohnheit gemäß, etlichemale an die Sitzstange und verschluckte sie dann mit allen Zeichen des Behagens. Geschadet hat sie ihm nicht.

Im gegebenen Falle sind die Bedingungen der Fragestellung 3 erfüllt: Einem den Aufenthaltsort mit der *Lytta* teilenden Vogel gegenüber hat sich das Kantharidin als wirkungslos erwiesen.

Sylvia atricapilla, Mönchsgrasmücke, Schwarzplättchen.

Häufiger, heimischer, besonders Jungwald und Buschland bewohnender insekten- und beerenfressender Singvogel. Versuchstellung unter den bei *Hypolaïs* gekennzeichneten Bedingungen. Vogel seit 1914 in Gefangenschaft.

Eine tote, ziemlich starre *Lytta* — es standen leider lebende Stücke davon nicht mehr zur Verfügung — wurde (Ende Juli) von dem Vogel angenommen, doch nur teilweise gefressen. Der Vogel befand sich vor dem Federwechsel; seine Freßunlust bezeugte der volle Futternapf. Im übrigen benahm er sich der toten *Lytta* gegenüber ebenso, wie er sich ansonsten toten und halbstarren Insekten (und zwar denselben Arten, die er in lebenden Stücken gerne fraß) gegenüber stets benahm. Eine Ablehnung liegt keinesfalls vor⁵⁾.

Brasilien) und *Crax globicera* L. (Tuberkelhocko, Mittelamerika), die die Unwirksamkeit des Kantharidins dartun, ökologisch aber ohne Bedeutung sind, da die betreffenden Vögel jedenfalls nie in ihrem Leben einer europäischen *Lytta* begegneten.

Laut freundlicher Mitteilung des Herrn E. Csiki, Kustos am Ungar. Nationalmuseum in Budapest, fanden sich im Mageninhalt einer einzigen erlegten Großtrappe (*Otis tarda*) nicht weniger als 30 Exemplare des kantharidinhaltigen Ölkäfers *Meloe hungarus*.

K. Escherich fand *Meloe proscarabaeus* im Magen eines Würgers (*Lanius minor*).

F. E. L. Beal (Food of the Woodpeckers of the United States. U. S. Dept. of Agric. Biol. Surv., Bull. 37, Washington 1911) fand *Epicauta* sp. im Magen des amerikanischen Rotkopfspechtes (*Melanerpes erythrocephalus*) und erwähnt andernorts, daß er 14 Meloiden im Mageninhalt eines einzigen Vogels fand.

Auch von anderer Seite werden Meloiden als Vogelnaehrung genannt.

5) Daß kleinere insektenfressende Vögel auch im Freileben die *Lytta* nicht verschmähen, beweist die Tatsache, daß E. Csiki im Mageninhalt eines grauen

Lacerta agilis, Zauneidechse.

Im Terrarium bei drei seit kurzer Zeit gefangen gehaltenen, noch nicht gefütterten Zauneidechsen erregte die *Lytta* die Aufmerksamkeit einer Eidechse. Vielleicht trieb letztere der Hunger, vielleicht hielt sie im ungünstigen Gegenlicht das Tier für eine Heuschrecke od. dgl. Die *Lytta* wurde gepackt, geschüttelt, nach etlichen Sekunden indes fallen gelassen und nicht mehr beachtet. Bei allen späteren Versuchen wurde der Käfer von den Lacerten — auch von den zwei Exemplaren, die ihn niemals gepackt hatten — nicht beachtet. Auch Exemplare der *Lytta* mit abgenommenen Flügeldecken, die eher an eine Fliege oder Wespe erinnerten, blieben nach einem Augenblick des Betrachtens von den Eidechsen unbeachtet.

Dieses Ergebnis — als solches vorläufig nur der Fragestellung 1 entsprechend — bedurfte einer differenzierenden Untersuchung. Es war zuvörderst festzustellen, ob die Eidechsen überhaupt Käfer annehmen. Es wurde ihnen daher eine Reihe von Käfern verschiedener Körperform, Farbe, Festigkeit und Herkunft geboten. Ich nenne davon⁶⁾:

Carabus Scheidleri, *Harpalus aeneus*, *Philonthus* sp. (eine größere Art), *Ablattaria laevigata*, *Amphimallus solstitialis*, *Oxythyrea funesta*, *Rhagonycha fulva*, *Adonia variegata*, *Coccinella septempunctata*, *Melanotus rufipes*, *Ctenopus sulphuripes*, *Crypticus quisquilius*, *Doreadion aethiops*, *Chrysomela fastuosa*.

Sämtliche genannte Käfer, unter denen sich auch solche finden, die mit *Lacerta agilis* in gleicher Lebensgemeinschaft auftreten, wurden entweder von vornherein gar nicht beachtet oder aber einen Augenblick von den Eidechsen näher angesehen und sodann unbeachtet gelassen. Gepackt und gekostet wurde nicht ein einziger Käfer, obwohl die Auswahl ebensowohl zarte weichdeckige als auch gleich der Eidechse typisch bodenbewohnende Käferarten umfaßte und obwohl hungrige — wenn auch nicht ausgehungerte — Eidechsen verwendet wurden. Zur Prüfung, ob bei den vorgenommenen Versuchen nicht eine grundsätzliche, allgemeine Nahrungsverweigerung vorlag, wurden stets Kontrollversuche mit Heu-

Fliegenschnäppers (*Muscicapa grisola*) zwei Exemplare dieses Käfers fand. Dieselbe Vogelart verspeist laut Mageninhaltsuntersuchungen u. a. auch *Cicindela germanica*, *Malachius bipustulatus*, *Otiorrhynchus ovatus*, *Leptura cerambyciformis*, *Clytus varius*, *Hippodamia 13-punctata*, *Formica* und *Camponotus*, *Vespa vulgaris* und *gallica*, *Apis mellifica*. (Positive Daten über die Nahrung unserer Vögel. „Aquila“, Budapest 1904, Bd. XI). Eine hübsche Lese von Insekten, die die wirksamsten der in der Biologie gangbaren „Schutzmittel“ aufweist.

6) Die Benennungen folgen dem Catalogus Coleopterorum Europae etc., v. Heyden, Reitter et Weise, ed. 2, 1906.

schrecken (*Stenobothrus* sp.), der Lieblingsnahrung der Eidechsen, vorgelegt. Diese Tiere wurden den Eidechsen nach den Käfern vorgelegt und in allen Fällen gierig angenommen. Damit erscheint genügend erwiesen, daß die *Lytta* als Käfer schon ihren äußeren Eigenschaften nach überhaupt nicht in den Normalnahrungskreis der *Lacerta agilis* fällt und von dieser ohne Rücksicht auf innere Eigenschaften normal unbeachtet bleibt (zwei von drei Eidechsen beachteten die *Lytta* ja von vornherein gar nicht). Die Ablehnung erweist mithin nichts für eine Schutzwirkung des Kantharidins.

Dennoch habe ich die Untersuchungen auch noch über diesen Punkt hinausgeführt. Außerhalb der Schuttmittelfrage konnte die Frage für sich aufgeworfen werden: Wären innere Eigenschaften der *Lytta* abwehrend wirksam auf die *Lacerta agilis*, wenn die *Lacerta* die *Lytta* überhaupt angreifen würde? Würde z. B. ein von der *Lacerta* sonst gierig angenommener *Stenobothrus*, der die inneren Eigenschaften der *Lytta* besäße, von der *Lacerta* gefressen werden oder nicht?

Das Experiment war leicht durchzuführen. Ich bestrich zwei lebende *Stenobothrus* über und über mit dem Leibesinhalt einer *Lytta* und setzte sie ins Terrarium. Mit gewohnter Gier schossen die Eidechsen auf sie los, faßten sie im Genick — aber nun geschah etwas, das ich mit Heuschrecken, auch mit solchen, welche mit Wanzen- oder Coccinellen-Blut, welches das menschliche Geruchsorgan weit stärker irritierte als *Lytta*-Blut, bestrichen waren, noch nicht beobachtet hatte: die *Stenobothrus* wurden nach dem ersten Schütteln fallen gelassen und blieben ungefressen. Die Eidechsen leckten sich mit der Zunge den Mund — was sie übrigens stets nach einem Mahle tun und was bei ihnen durchaus nicht immer anthropomorphistisch als besondere Befriedigung über den Wohlgeschmack des Bissens gedeutet werden darf —, und eine derselben wischte sich den Mund etlichemal am Sande des Bodens ab. Hierauf zur Kontrolle verfütterte unbehandelte *Stenobothrus* wurden gierig gefressen.

Der Versuch, der wiederholt wurde und stets das gleiche Ergebnis zeigte, erweist, daß die *Lytta* eine innere Eigenschaft besitzen dürfte, die unserer Eidechse unangenehm ist und abwehrend auf sie wirkt. Welcher Art diese Eigenschaft ist und in welcher Weise die Sinnesorgane des Reptils davon berührt werden, ob das Kantharidin oder ein anderer Stoff den wirksamen Faktor darstellt, diese Fragen hellt auch dieser Versuch nicht auf.

Über die Bedeutungslosigkeit des Versuchsergebnisses in ökologisch-selektionshypothetischer Hinsicht kann kein Zweifel bestehen. Die früheren Versuche zeigten ja, daß die *Lytta* von den Eidechsen auch ohne Geschmacksprobe verschmäht wurde, der Geschmack (oder die sonstige Kantharidinwirkung) also nicht die Ursache des Unbeachtetbleibens sein konnte. Zudem gehören *Lytta* und Eid-

echse nicht der gleichen Biozönose an, treffen im Freileben keinesfalls so oft zusammen, daß Eigenschaften der einen durch die andere ausgelesen werden könnten. Eine Auslese kann nur dort stattfinden, wo es sich um einen steten Existenzkampf auf Leben und Tod handelt. Die festgestellte Tatsache, daß eine innere Eigenschaft der *Lytta* abwehrend auf die Eidechse wirkt, ist somit von keiner höheren selektionistischen Bedeutung als die etwa festgestellte Tatsache, daß eine innere Eigenschaft der Apfelfrucht oder des Steinkohlenteers der Eidechse unangenehm sei.

Aus dem Verhalten von *Lacerta agilis* gegenüber *Lytta vesicatoria* aber allgemeine Schlüsse auf andere Eidechsenarten und andere Meloidenarten, die vielleicht in einer Biozönose leben könnten, ziehen zu wollen, wäre inexakt und wissenschaftlich unzulässig. Jede Tierart hat ihre ganz besonderen Eigenschaften, jeder Räuber hat seine ganz besondere Geschmacksrichtung, und die Spezialgeschmacksrichtungen sind bei nahe verwandten Tierarten oft ungemein stark verschieden. Jedes Beutetier muß Art für Art jedem Räuber Art für Art in klarer Versuchsanordnung gegenübergestellt werden, ehe mit wissenschaftlicher Sicherheit von einer Ablehnung gesprochen werden darf.

Hyla arborea, Laubfrosch.

Käuflich erworben Ende Juni. Eine Stunde nach Unterbringung im Käfig wurde eine *Lytta* vorgelegt. Sie wurde anfänglich nicht beachtet; als sie indes nach etwa einer halben Stunde dem Frosche mundgerecht kam, erschnappte und verschluckte er sie (Hunger?). Geschadet hat sie ihm nicht; er lebte hierauf noch monatelang im Käfige. Später, bei normaler Verpflegung, kümmerte er sich um vorgesetzte *Lytta* so wenig wie um andere Käfer dieser Größe. Er nahm die *Lytta* auch dann nicht, wenn ihr die Flügeldecken abgenommen waren.

Sein Benehmen gegenüber vorgelegten Insekten zeigt deutlich, daß sein Normalnahrungskreis speziell fliegende Kerbtiere, besonders Dipteren, umfaßt. In dieselbe Erregung, in welche die Zauneidechse vor einer Heuschrecke geriet, kam der Laubfrosch angesichts einer in seinem Käfige summenden Fliege, wogegen er zur Annahme einer Heuschrecke, welche die Eidechse in Aufregung versetzt hatte, schwer zu bewegen war. Hartschalige, kriechende Insekten (Wanzen, Käfer) nahm er im allgemeinen sehr ungerne. Daß die *Lytta* vor ihm durch ihre Käfergestalt und nicht durch ihre inneren Eigenschaften relativ sicher ist, beweist die Nichtbeachtung anderer Käfer und die Tatsache, daß er die einmal angenommene *Lytta* nicht ausspie, sondern verschluckte und daß sie ihm nicht schadete.

Hyla und *Lytta* mögen in der freien Natur ab und zu zusammentreffen. Keineswegs aber wird dieses Zusammentreffen mit

jener Häufigkeit stattfinden, daß selbst dann, wenn die *Lytta* vor dem Frosch „geschützt“ wäre (was sie tatsächlich nicht ist), an eine über Leben und Tod der *Lytta* entscheidende Auslese durch den Frosch gedacht werden könnte. Selektionistisch-ökologisch ist der Fall ohne Bedeutung.

Rana esculenta, Wasserfrosch.

Der in Gefangenschaft gehaltene Frosch nahm die vorgesetzte *Lytta* sofort an und verschlang sie ohne Zeichen irgendwelchen Unbehagens. Gleiches gilt von den nachfolgend genannten Froscharten:

Rana agilis, Springfrosch und *Rana arralis*, Moorfrosch.

Von diesen fraß ein Moorfrosch zwei, einer der Springfrösche sogar fünf *Lytta* nacheinander. Geschadet haben die *Lytta* keinem der Frösche.

Bufo vulgaris, Erdkröte.

Nachdem ein großes Weibchen der Kröte einen großen Laufkäfer (*Carabus Scheidleri*), einen Junikäfer (*Amphimallus solstitialis*), etliche *Rhagonycha fulva*, *Polistes gallicus* und anderes „geschütztes“ Getier verzehrt hatte, verschlang sie mit Behagen auch noch die *Lytta*. Geschadet hat ihr die Mahlzeit nicht.

Bombinator pachypus, Berg-Unke.

Die *Lytta* wurde, in kleineren Stücken, gerne und ohne Schaden gefressen.

Die Versuche mit sämtlichen vorgenannten Arten von *Rana*, *Bufo* und *Bombinator* fanden im I. Zoologischen Institut der Universität Wien statt, wobei Herr Professor Dr. Franz Werner, der bekannte Spezialkenner der Amphibien- und Reptilien, die Vorlage der Insekten selbst vornahm. Ich nehme die Gelegenheit wahr, ihm auch an dieser Stelle für sein liebenswürdiges Entgegenkommen und seine rege Anteilnahme an meinen Versuchen meinen besonderen Dank abzustatten.

Die Versuchstiere waren hungrig, doch nicht ausgehungert. Eine besondere Geschmacksspezialisation trat bei den Fröschen, Kröten und Unken nicht in Erscheinung. Dieser Umstand wird vielleicht verständlich, wenn wir in Betracht ziehen, daß Frösche und Kröten nächtliche Jäger sind, die wohl kaum ihre Beute genau zu betrachten vermögen, sondern ihre Zunge nach allem sich im unbestimmten Lichte Bewegenden — und nur nach sich Bewegendem — auswerfen und die ein außerordentlich großes Nahrungsbedürfnis haben. Eine Reihe von Versuchen mit anderen Insekten ergab, daß von den genannten Amphibien wohl alle Kerbtierordnungen

ohne Wahl angenommen werden dürften und daß übler Geruch und scharfe Säfte (menschlicher Beurteilung) unbeachtet bleiben. Es werden Laufkäfer, Marienkäfer, Wanzen u. s. w. bereitwillig genommen.

Die *Lytta* mundet den genannten Lurchen offenkundig; sie ist nicht vor ihnen „geschützt“. Aber wenn sie ihnen auch nicht munden würde, könnte der Fall dennoch nicht von selektionistisch-ökologischer Bedeutung sein, weil Frösche, Unken und selbst Kröten der *Lytta* im Freileben viel zu selten begegnen, als daß sie als ein über Leben und Tod derselben entscheidender auslesender Faktor angesprochen werden könnten.

Locusta viridissima, Laubheuschrecke.

Dieser Ende Juli hierorts gefangene fleischfressende Geradflügler fraß über Nacht eine abends lebend in seinen Käfig gegebene *Lytta* bis auf eine Flügeldecke auf. Schaden trug er nicht davon.

Die große Laubheuschrecke kann recht wohl als ein Feind der *Lytta*, deren Wohngebiet sie teilen kann, in Betracht kommen, wengleich auch eine Auslese durch die *Locusta* schwer denkbar wäre. Einen „Schutz“ gegen die *Locusta* besitzt die *Lytta* jedenfalls nicht; es konnte somit auch das Kantharidin nicht als solcher durch die *Locusta* ausgelesen werden.

Carabus Scheidleri.

Der Mitte Juli gefangene Laufkäfer, der eine Raupe von *Phalera bucephala* gierig anfiel und fraß, kümmerte sich um die in seinen Käfig gebrachten *Lytta* ebensowenig wie um andere Käfer und um Wanzen. Auch der abgerissene, geöffnete Hinterleib einer *Lytta* fand keine rechte Beachtung.

Der Käfer ist ein bodenlebender Raupen-, Wurm- und Schneckenverzehrer, der kleineren Käfern in der Regel keine Beachtung schenkt. Ökologische Beziehungen zwischen ihm und der *Lytta* sind überdies kaum vorhanden⁶⁾.

Die im Vorangehenden vorgeführten Proben kritischer Versuche und deren wissenschaftlicher Wertungen wollen in erster Linie eine Anregung sein für alle jene, denen der Zufall Gelegenheit zu Verfütterungsversuchen darbietet. Diese Proben wollen den Faktor

6) Interessant und nachahmenswert sind R. Heymons' in den Steppen Turkestans angestellte Beobachtungen an den Meloiden *Mylabris (Zonabris) cincta* und großen, räuberischen Walzenspinnen (*Galeodes caspius* Bir.), welche die genannten Käfer verschmähten. (Brehm's Tierleben, 4. Aufl., Insekten, S. 438.) Doch wäre auch hier eine noch weitere Differenzierung der Versuche, sowie eine noch genauere Untersuchung des Spezialgeschmacks der genannten Spinnen und der ökologischen Beziehungen der Tiere zueinander wünschenswert.

„Spezialgeschmacksrichtung“, den der zeitgenössische Selektionismus leider so oft übersieht, in jene Beleuchtung rücken, die ihm gebührt; sie wollen eine klare Fragestellung aufzeigen, ohne die die Natur niemals eine klare Antwort geben kann.

Das sachliche Ergebnis der Proben ist, in wenige Worte gefaßt:

Keiner der Versuche hat das Kantharidin als ein als selektiv erhaltender Faktor wirksames „Schutzmittel“ erwiesen. Entweder es fand aus Spezialgeschmacksgründen seitens des Räubers normal überhaupt kein Angriff auf die *Lytta* statt, dann war auch der Begriff „Schutz“ nicht anwendbar. Oder aber es fand normal ein Angriff statt, dann wirkte das Kantharidin niemals als „Schutz“. Es ist somit nicht zulässig, das für den Menschen giftige Kantharidin als ein „Schutzmittel“ der *Lytta* gegen ihre Feinde zu bezeichnen. Das Kantharidin ist ein Stoff, der auf den Menschen (und eine Anzahl bestimmter Tiere) zufällig — ich stehe nicht an, dieses Wort zu verwenden — als scharfes Gift wirkt, ökologisch aber zum Menschen (und zu jenen bestimmten Tieren) so wenig in irgendwelcher Beziehung steht, wie das Gift der Tollkirsche oder der anorganischen Bleiverbindungen. Keines dieser „Gifte“ ist um des Menschen oder irgend eines Tieres willen entstanden oder ihretwegen erhalten geblieben.

Wenn aber das für den Menschen so scharf giftige Kantharidin als selektionistisches „Schutzmittel gegen Feinde“ versagt, um wieviel eher werden jene weit schwächer giftigen, scharfen oder „übelriechenden“ (d. h. für den Menschen übelriechenden) Stoffe als „Schutzmittel gegen Feinde“ versagen müssen, um wieviel nötiger wird erst bei diesen der experimentelle Nachweis einer tatsächlichen Schutzwirkung — der aller Hypothese vorangehen müßte — sein! —

Man kann mir mit vollem Rechte einwenden, diese Versuche seien viel zu wenig umfangreich, um eine erdrückende Beweiskraft zu ergeben. Ich gebe dies gerne zu, wengleich das hier Dargelegte nur einen Ausschnitt aus einer größeren Versuchsreihe, über die ich andernorts berichten möchte, darstellt. Nicht zugeben aber kann ich, daß dieser Einwand des zu geringen Umfanges von Versuchen zur Stütze einer Meinung mißbraucht werde, die auf gar keinen Versuchen, sondern lediglich auf willkürlichen, ganz ungeprüften Annahmen ruht. Einer auf nichts ruhenden Annahme ist jede auf noch so wenigen exakten Versuchen basierende Anschauung bedingungslos überlegen.

Wir alle sind aus dem Zeitalter hervorgegangen, da der Selektionismus die herrschende akademische Lehrmeinung war und ist. Wir haben ihn als Abwehr dunkler Lehren, die sich einer freien Forschung entgegenstellten, mit Begeisterung aufgenommen, haben in ihm gelebt, für ihn gesprochen, geschrieben. Er ist mit

unserer wissenschaftlichen Entwicklung, mit unseren Gefühlen, mit unserem Leben tief verwachsen. Und dennoch darf uns die alte Liebe zu ihm die Augen nicht verschließen gegen das, was uns die Wirklichkeit zeigt. Wir müssen, wenn es die Wirklichkeit fordert, auch bereitwillig einen Schritt zurücktreten, den wir schon getan haben, wir müssen um einer klareren Einsicht willen ohne Sträuben dasjenige fallen lassen, was wir bislang für richtig gehalten und mit Wort und Schrift vertreten haben.

Ich schließe mit der im Namen der exakten Biologie aufgerichteten Forderung:

Wer immer irgendeine Eigenschaft am Organismenkörper als „Schutzeinrichtung“ gegen Feinde bezeichnen will, dem liegt ob:

1. Vorher mit Beobachtung und Versuch einwandfrei nachzuweisen, daß die bezügliche Eigenschaft (und nur spezifisch sie) gegenüber wirklichen Feinden der Art wirklichen Schutz gewährt.

2. Nach dem Nachweise wirklichen Schutzes überzeugend darzulegen, daß und wie sich diese Eigenschaft allein aus der schützenden Wirkung heraus durch Auslese herausgebildet haben könne.

Insolange diese Forderungen nicht voll erfüllt sind, insolange auf bloßen hypothesenfreundlichen Annahmen mit schematischer Schablone ganz allgemein das hypothetische Walten einer Auslese vorgeführt wird, insolange wird jeder exakte Forscher ein jedes wohlgemeinte Wort der Polemik zugunsten der uns allen so lieb gewordenen „Schutzmittel im Daseinskampfe“ für müßig erachten müssen.

Die Zeit der hypothetischen Schablone muß von einer Zeit des unbefangenen Experiments abgelöst werden.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1917

Band/Volume: [37](#)

Autor(en)/Author(s): Heikertinger Franz

Artikel/Article: [Über einige Versuche mit *Lytta vesicatoria* L. zur selektionistischen „Schutzmittel“-Frage. 446-460](#)