

sind nicht vorhanden, ebenso fehlen Tentakeln, Sinnesorgane und ein äußerer Ringnerv, worauf besonders Gewicht zu legen ist. Somit beschränkt sich alle Ähnlichkeit des oralen Körperabschnittes der *Hydroctena* mit Hydromedusen auf die velumartige Einkrümmung des unteren Körperandes, der außerdem durch etwas reichlichere Muskelentwicklung und entsprechende Verdichtung des Nervensystems zu einem inneren Ringnerven ausgezeichnet ist, und ferner auf die Anwesenheit eines kurzen sog. Magenstiels (Manubriums). Indessen deutet dessen Längsfaltung (Fig. 2) einen Kontraktionszustand des Schlundes in Umgebung der wohl besonders scharf markierten Magenpforte an, so daß dem Manubrium kaum irgend welche morphologische Bedeutung zukommen dürfte; wäre das aber auch der Fall und der Magenstiel ein konstanter Charakter der *Hydroctena*, so würde man darin wohl nur ein spezielles Merkmal dieser neuen Form zu sehen haben, das gar nichts für die Verwandtschaft mit den Hydromedusen beweist. Subumbrella, Velum und äußerer Velumrand sind in ihrer bekannten Ausbildung, als Bewegungsorgan und Sinneszentrum, für die Medusen so wesentliche Charaktere, daß deren vollkommener Mangel bei *Hydroctena* ohne weiteres jede phylogenetische Ableitung der letzteren von den Hydromedusen ablehnen läßt. Es kann sich nur um eine Anänelung, eine Konvergenzerscheinung (Pseudovelum), handeln.

Mit diesen Bemerkungen glaube ich dargetan zu haben, daß *Hydroctena* einzig und allein an die Ctenophoren, in keiner Weise aber an die Cnidarier, anzuschließen ist. Sie stellt eine merkwürdige, zweifellos jugendliche, daher besonders schwierig zu beurteilende aberrante Ctenophore, ähnlich *Coelo-* und *Ctenoplana*, dar, für die man eine besondere Ordnung wird aufstellen müssen, ohne daß aber die Notwendigkeit erwächst, auf Grund des Mangels von Ruderplättchen eine ganz neue Klasse einzurichten. Für die Erkenntnis der verwandtschaftlichen Beziehungen der Ctenophoren zu den Turbellarien erscheint *Hydroctena* zurzeit bedeutungslos.

## 5. Zur Biologie des *Limax variegatus*.

Von Karl Künkel, Seminarlehrer, Ettlingen.

eingeg. 22. März 1904.

*Limax variegatus*, die bekannte Kellerschnecke, erreicht eine Länge von 10 cm, eine Breite von 12 mm und ein Gewicht von 8 g. Seine Augenträger sind lang und bläulich gefärbt, und sein Mantel ist gewellt. Die Grundfarbe des Tieres ist gelblich; Mantel und Körper sind mit mehr oder weniger dunkeln Flecken bedeckt.

*Limax variegatus* hält sich in Kellern, Küchen und Senkgruben auf, lebt sehr verborgen und geht nur nachts seiner Nahrung nach. Meine in Gefangenschaft gehaltenen Tiere fraßen Kräuter, Brot, Käse, Schweinefett, Butter und tranken nicht nur Wasser sondern auch Bier und Pflanzenöle.

Als ich in den Jahren 1898 bis 1901 nach den Aufenthaltsorten des *variegatus* forschte, durchsuchte ich mit Erfolg hunderte von Küchen und Kellern sowohl in Karlsruhe und Umgebung als auch im badischen Oberlande. Massenhaft fand ich ihn in Wirtskellern und solchen Kellern, in denen Käse, Fette aller Art und Pflanzenöle aufbewahrt wurden, und in Küchen, die ihm ein sicheres Versteck, Nahrung und Wasser gewährten.

Eine für meine Untersuchungen günstige Bezugsquelle hatte ich in einer gewissen Anstalt. Als ich, nach Schnecken suchend, zum erstenmal dahin kam, versicherten mir der Hausverwalter und das gesamte Küchenpersonal, daß es derartiges Getier in ihrer Küche nicht gäbe. »Wo Schnecken sind«, behaupteten sie, »gibt es doch auch Schleimspuren, und die konnten wir bis jetzt nicht wahrnehmen.« Die Leute hatten ganz recht; auch ich konnte von solchen Spuren nichts sehen, weder auf dem Küchenboden noch an den Wänden. Aber Schnecken hatten sie dessenungeachtet doch massenhaft in ihrer Küche; denn es gab dort Plätze, wo diese Tiere so viel Futter und Wasser zur Verfügung hatten und so gut gegen Vertrocknung geschützt waren, daß ihnen eine Wanderung durch die Küche erspart blieb. In dieser war nämlich ein großer Wasserstein und unter demselben ein dunkler Hohlraum, der einen für die unbrauchbar gewordenen Abfälle bestimmten Kübel barg. Auf einen neben dem Wasserstein stehenden etwa 2 m langen Tisch war ein ebenso großes Spülbrett (Ablaufbrett) aufgesetzt. — Nachdem der Kübel entfernt und ich mit einem Licht versehen unter den Wasserstein geschlüpft war, fand ich dort zum Schrecken des Verwalters und des Küchenpersonals 17 der größten und schönsten Schnecken. Ganz gewaltig aber war die Zahl der *L. variegati*, die sich zwischen Tisch und Spülbrett verborgen hielten. Mir war dieser Fund sehr angenehm; denn ich brauchte Material zu anderweitigen Untersuchungen und nahm deshalb die Tiere mit. Dem die Abfälle aufnehmenden Kübel wurde nun ein anderer Platz angewiesen und das Spülbrett täglich abgenommen und gründlich gereinigt. Es stellten sich nur noch einzelne Schnecken ein, und die kamen durch das am Wassersteine angebrachte Ablaufrohr von außen in die Küche. Bei einer daraufhin vorgenommenen Untersuchung der außerhalb des Hauses angebrachten Senkgruben fand ich hunderte von Schnecken in allen Größen. Ganz

besonders schöne Exemplare barg ein Senkloch, in dessen Nähe ein offenes Faß stand, das früher Schuhfett enthielt und an dessen Wänden noch kleine Reste hingen, die den Schnecken jedenfalls als Nahrung dienten und ihr besseres Aussehen bedingten. Fütterungsversuche, die ich mit meinen in Gefangenschaft gehaltenen Tieren anstellte, ergaben, daß *Limax variegatus* Fette jeder Art gern verzehrt und dabei ganz vorzüglich gedeiht. Auffallend war, daß bei den in den Senkgruben gefundenen Schnecken der gelbe Farbstoff viel besser entwickelt war als bei den in der Küche gesammelten. Im Keller der betreffenden Anstalt war trotz der dort aufbewahrten Speisevorräte und Öle keine einzige Schnecke zu finden. Da der Keller kurz zuvor einen Kalkanstrich erhielt, nehme ich an, daß hierbei die Schnecken zugrunde gingen und von außen keine einwanderten, da der Kalk sie abschreckte. Tatsache ist nämlich, daß man die Schnecken sehr leicht töten kann, wenn man ihnen Salz oder Holzasche auf den Rücken streut oder sie mit einer starken Salzlösung oder Kalkmilch begießt. Sie kontrahieren sich sofort sehr stark und pressen so viel Schleim aus, daß der Tod fast augenblicklich eintritt. Durch die gleichen Mittel kann man sich vor den Schnecken schützen, die von außen in die Küchen und Keller einwandern wollen, wenn man die Zugänge damit bestreut, beziehungsweise damit begießt.

Würde man die genannten Schnecken, um sie zu töten, in ein offenes Gefäß mit Wasser werfen, so wäre das sehr unklug. Die Tiere ziehen sich zwar sofort zusammen und liegen wie tot da, strecken sich aber dann wieder aus und kriechen aus dem Wasser heraus. Ist das Gefäß bis zum Rande mit Wasser gefüllt und bedeckt, so daß die Schnecke gezwungen ist, vollständig unter Wasser zu bleiben, so tritt der Tod nach 8 Stunden ein; werden sie aber früher weggeschüttet, so erholen sie sich wieder und leben weiter, als ob nichts geschehen wäre.

*Limax variegatus* vermehrt sich durch Eier, die perlschnurartig aneinander hängen. Simroth<sup>1</sup>, der die Eiersehr sorgfältig untersuchte, schreibt: »Die Eier sind klar, länglichoval und in einer Schnur angeordnet; dadurch, daß die umhüllende Schleimschicht zwischen zwei Eiern zusammenfließt, entsteht ein Rosenkranz, in welchem das einzelne Ei an beiden Polen spitz ausgezogen erscheint. Bei genauerer Betrachtung hat das ovale Ei einen schwach bläulichen Inhalt, in welchem der Dotter schwimmt. Die Hülle mit den beiden Zipfeln erscheint schwach bernsteingelb. Sie läßt sich aufschlitzen und abwickeln, woraus hervorgeht, daß sie als zähes Eiweißband sich an das Ei anlegt, während dieses unter dreimaliger Torsion um seine Längs-

<sup>1</sup> Versuch einer Naturgeschichte der deutschen Nacktschnecken und ihrer europäischen Verwandten. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 42. 1885. S. 215 und 216.



achse im Oviduct herabstieg. Nach Abwicklung der äußeren Hülle ergibt sich, daß das eigentliche Ei an dem einen Pole einen knopfförmigen Vorsprung hat. Die eigentlichen Eier selbst sind einander sehr gleich; die Schleimhüllen aber variieren so, daß die gezipfelten Gebilde, also die Eier mit aller Hülle, zwischen 7 und 11 mm in demselben Gelege schwanken.«

Über die Eierablage selbst sagt Simroth l. c. S. 318: »Leydig beobachtete die Eierablage im Oktober und das Ausschlüpfen der Jungen im Dezember. Heynemann fand von Anfang Juni halbwüchsige, Anfang August ganz Junge. Ebenso bekam ich (Simroth) aus vielen Leipziger Kellern zu allen Jahreszeiten meist alle Altersstufen zusammen.«

Ich selbst fand im August 1899 unter dem Spülbrett der erwähnten Anstaltsküche viele Eier, und im Januar 1900 legten meine in Gefangenschaft gehaltenen *variegati* Eier ab. Im Februar 1900 saßen in den Senkgruben jener Anstalt Tiere von 0,11 bis 8 g, und am 19. Juli 1900 fand ich am gleichen Orte Tiere von 0,3 bis 7,5 g. *Variegati* mit einem Gewicht von 6 und 7 g, die ich am 6. März 1901 einbrachte, legten am 16. desselben Monats Eier ab, und Tiere, die ich Ende Mai 1902 heimholte, legten Mitte Juni, Ende Juli, anfangs August und anfangs November. Leydig beobachtete die Eiablage im Oktober und ich selbst in den Monaten Januar, März, Juni, Juli, August und November; mithin findet die Eiablage des *Limax variegatus* zu allen Jahreszeiten statt.

Durch Zuchtversuche, die ich in diesem und im nächsten Jahre ausführe, werde ich folgende Fragen zu beantworten versuchen:

- 1) Wie oft kopuliert *L. variegatus*?
- 2) Legt ein Tier nur einmal oder mehrmals Eier ab?
- 3) Wie erfolgt das Wachstum und die Geschlechtsreife der Tiere einer Brut?
- 4) Welches Alter erreicht *L. variegatus*?

Durch Lösung dieser Fragen wird klar werden, warum die Eier zu so verschiedenen Zeiten abgelegt werden.

Behufs Ermittlung des Wasserbedürfnisses des *L. variegatus*, stellte ich in den Jahren 1899 bis 1904 zu allen Jahreszeiten eine Menge von Versuchen an, und dabei fand ich, daß dieses ein ganz gewaltiges ist. Tiere, die ich im Sommer 1900 einige Tage ohne Futter und Wasser hielt, wogen vor der Tränkung 2,55, 2,46, 1,79 und 0,83 g und nach derselben 6,63, 7,12, 6,92 und 3,29 g; mithin hatten sie durch die Wasseraufnahme einen Gewichtszuwachs von 160, 189, 286 und 296% erfahren; sie erhöhten also infolge der Wasseraufnahme ihr Gewicht um das  $2\frac{1}{2}$  bis 4fache. So lange die Tiere ohne

Futter und Wasser gehalten wurden, schrumpften sie infolge der Austrocknung mehr und mehr zusammen; ihr Schleim wurde zähe, und sie selbst fühlten sich nicht mehr weich, sondern fest an. Durch die Wasseraufnahme aber kehrte alles in den früheren Zustand zurück: Der Körper quoll auf und der Schleim wurde dünnflüssig.

Wie ich an anderer Stelle<sup>2</sup> nachgewiesen, stehen Wassergehalt und Volumen des *variegatus* in engstem Zusammenhang. Das Volumen vergrößert und verkleinert sich im Verhältnis der von der Schnecke aufgenommenen, beziehungsweise abgegebenen Wassermenge. Wie das Gewicht, so wird auch das Volumen der Schnecke infolge der Wasseraufnahme um das  $2\frac{1}{2}$ —4fache vergrößert. Die enormen Gewichts- und Volumschwankungen eines und desselben *variegatus* sind also eine ausschließliche Folge seines Wassergehaltes, und daher ist der Ausdruck große und kleine Schnecke nur dann richtig angebracht, wenn die zu vergleichenden Tiere einen relativ gleichen Wasservorrat besitzen.

Betreffs des Nahrungsbedürfnisses kann ich auf Grund angestellter Versuche konstatieren, daß der *variegatus* relativ viel frißt, wenn ihm genügend Futter zur Verfügung steht, daß er aber anderseits auch 5—6 Monate hungern kann, wenn es ihm nicht an Wasser fehlt. Erhält eine Schnecke, die lange hungerte und zugleich wasserarm ist, Futter und Wasser zugleich, so gibt sie letzterem den Vorzug; hat sie getrunken, so nimmt sie auch Futter zu sich. Erhält aber die Schnecke nur Wasser und erst, wenn sie sich satt getrunken hat, Futter, so rührt sie dieses nicht an, sondern setzt sich ruhig und behaglich in ihren Schlupfwinkel und geht erst dann der Nahrung nach, wenn wieder ein Teil des aufgenommenen Wassers durch Verdunstung abgegeben worden ist. Das Wasserbedürfnis des *L. variegatus* ist also größer als sein Verlangen nach Futter.

Eine andre Frage ist: Wie lange hält es der *L. variegatus* ohne Wasser aus, und unter welchen Bedingungen widersteht er der Trockenheit? Die Lösung dieser Frage ist nicht sehr einfach, weil hierbei verschiedene Faktoren zu berücksichtigen sind, welche die Verdunstungsgeschwindigkeit teils beschleunigen oder verzögern, teils aber auch einen höheren Austrocknungsgrad gestatten, ohne das Leben des Tieres zu gefährden.

Ein Haupterfordernis zur Ausdauer bei Trockenheit ist ein im Schneckenkörper aufgespeicherter Wasservorrat. Wie ich nachgewiesen, l. c. S. 26, erkennt man diesen an dem spezifischen Gewichte

<sup>2</sup> Künkel, Zur Biologie der Nacktschnecken. Verhandl. d. Deutschen Zool. Ges. 1900.

des *L. variegatus*. Ist dieses 1,03 bis 1,02, so hat die Schnecke einen großen Wasservorrat; ist es aber 1,01 bis 1,003, so hat sie das Maximum ihrer Quellbarkeit erreicht und ist zu weiterer Wasseraufnahme unfähig. Auf Grund vielfacher Versuche kann ich konstatieren: *Variegati* mit einem großen Wasservorrat können ihr Gewicht durch Austrocknung um 75% reduzieren, ohne die Lebensfähigkeit einzubüßen. Anders ist es bei Tieren mit einem mittleren oder geringen Wasservorrat.

So konnte beispielsweise ein wasserreicher *L. variegatus* von 8 g ein Austrocknen bis zu 2 g ertragen; in 9 Tagen reduzierte er infolge der Wasserverdunstung sein Gewicht um 6 g oder 75%. Hätte ich den Versuch begonnen, als das Tier 6 g wog, so wäre es in Bezug hierauf nach einem Gewichtsverlust von 4 g oder 66,67% schon nach 6 Tagen an der Grenze seiner Lebensfähigkeit angelangt gewesen, und hätte ich den Versuch begonnen, als das Tier 4 g wog, so hätte es mit Rücksicht hierauf ein Austrocknen von nur 2 g oder 50% ertragen und wäre — wie meine Aufzeichnungen dartun — schon nach 3 Tagen an der Grenze seiner Lebensfähigkeit angelangt gewesen.

Daraus resultiert: Je mehr Wasser eine Schnecke enthält, desto länger kann sie dürsten und desto widerstandsfähiger ist sie unter sonst gleichen Umständen gegen Trockenheit.

Welche Rolle die Größe des Tieres bei der Ausdauer gegen Trockenheit spielt, soll folgendes Beispiel klar machen. Am 9. Juli 1900 sperrte ich eine größere Anzahl wasserreicher *variegati* verschiedener Größe ohne Futter und Wasser einzeln in kleine Blechschachteln mit mehrfach durchlöchertem Deckel ein. Bei einer mittleren Tagestemperatur von 14,4° C. hatten die 7 g schweren Tiere innerhalb dreier Tage ihr Gewicht um 20%, die 1,2 und 1 g schweren Tiere aber um 59,16 und 65% vermindert. Da die Tiere keine Exkreme abgaben, — sie waren zuvor ohne Futter gehalten worden, hatten aber jederzeit Gelegenheit zum Wassertrinken — ist dieser Gewichtsverlust hauptsächlich eine Folge der Wasserverdunstung. Bei den größeren Tieren betrug die mittlere tägliche Verdunstung 6,69 und bei den kleinen 19,72—21,66%. Die kleineren Tiere wären demnach schon nach 3½—4, die größeren aber erst nach 11 Tagen an der Grenze ihrer Lebensfähigkeit angelangt. Daraus ergibt sich der Satz:

Bei relativ gleichem Wassergehalt kann ein größerer *L. variegatus* unter den gleichen Umständen länger ohne Wasser aushalten als ein kleinerer.

Ein wichtiger Faktor für die Ausdauer des *L. variegatus* bei



Wassermangel ist der Temperaturgrad. Tiere mit einem hohen Wassergehalt und einem Gewichte von 6 g verloren bei einer Temperatur von 18° C. täglich 13% ihres Gewichtes, während gleichgroße Tiere mit demselben Wassergehalt bei einer Temperatur von 12° C. in den gleichen Aufbewahrungsgefäßen ihr Gewicht täglich um nur 4% verringerten.

Da ein wasserreicher *L. variegatus* ein Austrocknen von 75% erträgt, hätte er bei einer Temperatur von 18° C. 6 Tage, bei einer solchen von 12° C. aber 18 Tage ohne Wasser aushalten können. Da während des Sommers in der Küche eine höhere Temperatur herrscht als im Keller, wird ein in der Küche lebender *variegatus* weniger lang ohne Wasser aushalten können als ein im Keller hausender. So ist also auch der Aufenthaltsort mitbestimmend für die Ausdauer des *variegatus* bei Wassermangel. Ein *L. variegatus* von 6,25 g, der bei einer Zimmertemperatur von 18° C. ruhig auf der Wage lag, verminderte infolge Verdunstung sein Gewicht innerhalb einer Stunde um 2,4%. In der zweiten Stunde, während welcher er ebenfalls ruhig auf der Wage lag und mit einem mehrfach durchlöcherten Deckel bedeckt war, betrug sein Gewichtsverlust nur 0,64% des ursprünglichen Gewichtes. Bei der unbedeckten, ruhenden Schnecke ging die Verdunstung also rund 4 mal so rasch als bei der ruhenden bedeckten.

Dieser Versuch beweist, wie sehr ein gutes Versteck die Verdunstung verlangsamt und die Ausdauer des *variegatus* gegen Trockenheit erhöht.

In der 3. Stunde, während welcher die Schnecke kroch und einen Weg von 6,69 m zurücklegte, erfuhr sie einen Gewichtsverlust von 16,48%. Die Gewichtsverminderung war also 25,75 mal größer als bei dem ruhenden, bedeckten Tiere. Dieser *variegatus* wäre also schon nach 4½ Stunden an der Grenze seiner Lebensfähigkeit angelangt gewesen, während nach obigen Ausführungen ein kleineres Tier schon viel früher diese Grenze erreicht hätte.

Hieraus erkennt man klar und deutlich, welche große Rolle das Verhalten des *variegatus* bei seiner Ausdauer gegen Trockenheit spielt und daß er nicht fähig ist, größere Wanderungen zu unternehmen.

Leben viele *variegati* an einem Orte, so setzen sie sich bei eintretender Trockenheit in ihrem Versteck auf einen Knäuel zusammen und schützen sich so gegenseitig vor zu rascher und zu starker Verdunstung. So zusammengehäuft können die *variegati* 1—2 Monate ohne Wasser aushalten. Aus den angestellten Versuchen resultiert:

*Limax variegatus* muß sich ein Versteck suchen, das ihn gegen

Verdunstung schützt, muß sich also an feuchten Orten verbergen, wenn er nicht durch Vertrocknung zugrunde gehen will, und er darf, besonders in der wärmeren Jahreszeit, keine große Wanderung unternehmen, weil ihm diese den Tod bringen würde. Hieraus ergibt sich aber weiter, daß er nur an Orten leben kann, an denen oder in deren unmittelbarer Nähe ihm Futter und Wasser zur Verfügung stehen und daß er nur in der Kühle der Nacht seiner Nahrung nachgehen kann.

Die Lebensweise des *Limax variegatus* ist ausschließlich bedingt durch sein großes Wasserbedürfnis und die rasche Austrocknung seines gegen Verdunstung schutzlosen Körpers.

## 6. Über Parthenogenese bei den Arten der Schlupfwespengattung *Telenomus*.

Von J. W. Wassiliew, St. Petersburg.

eingeg. 25. März 1904.

Als ich mich im Sommer 1903 mit dem Studium der Lebenserscheinungen der in den Eiern verschiedener Wanzen parasitierenden *Telenomus*-Arten beschäftigte, stieß ich ganz zufällig auf eine Erscheinung, welche mich veranlaßte auf das Vorkommen von Parthenogenese bei den Vertretern der Schlupfwespengattung *Telenomus* zu schließen. Meine Beobachtungen wurden an zwei Arten, *T. wassiliewi* Mayr und *T. sokolowi* Mayr, welche in den Eiern von *Eurygaster*-Arten (*E. integriceps* Put. und *E. maura* L.) parasitieren, angestellt. Als ich einmal die Gläschen mit infizierten Eiern der obengenannten Wanzenarten durchmusterte (solche Eier unterscheiden sich von den nicht durch *Telenomus*-Arten befallenen durch ihre dunkelblaue oder dunkelviolette Färbung), bemerkte ich, daß eines der soeben ausgeschlüpften Weibchen von *T. wassiliewi* (Männchen waren in diesem Glase noch nicht ausgeschlüpft), nachdem es unter den infizierten Eiern ein zufällig intakt gebliebenes Ei ausfindig gemacht hatte, sich auf dieses Ei setzte, als wolle es sein eignes Ei auf dasjenige der Wanze ablegen; nach vier Tagen nahm das anfänglich grüne Ei der Wanze eine dunkle Färbung an.

Diese Beobachtung brachte mich auf den Gedanken, daß bei den *Telenomus*-Arten eine parthenogenetische Fortpflanzung stattfinden könne und veranlaßte mich genauere Untersuchungen anzustellen, um diese meine Voraussetzung endgültig aufzuklären. Im ganzen wurden 7 Versuche mit *T. wassiliewi* und *T. sokolowi* ausgeführt. Die Durchführung dieser Versuche war folgende. In den Feldern wurden copulierende Wanzen (*Eurygaster*) aufgesucht und ein jedes



# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1903

Band/Volume: [27](#)

Autor(en)/Author(s): Künkel Karl

Artikel/Article: [Zur Biologie des \*Limax variegatus\*. 571-578](#)