

1. *Unio crassus bosnensis* f. *ondavensis* HAZAY. (Bestimmt durch Herrn L. Soós in Budapest). Massenhaft im Fluß Sajó bei Sajóudvarhely. Sehr schöne dickschalige Exemplare, die sich im groben Fluß-Geröll aufgehalten haben.

2. *Jaminia tridens* MÜLL. An lehmigen Abhängen bei der Gemeinde Kudu.

3. *Limax cinereoniger* WOLF., bei Kudu.

VII. Umgebung von Mármarosziget, (ohne genauere Fundortangabe, gesammelt von I. Rotarides): *Cochlicopa lubrica* MÜLL., 2. *Ena montana* DRAP., 3. *Jaminia tridens* MÜLL., 4. *Succinea putris* L., 5. *Arion hortensis* FÉR., 6. *Limax cinereoniger* WOLF., 7. *Limax flavus* L., 8. *Oxychilus cellarius* MÜLL., 9. *Marpessa orthostoma* MKE. var. *filiformis* BIELZ, 10. *Iphigena latestriata* A. SCHM., 11. *Zenobiella karpathica* FRIV. (*Monacha vicina* ROSSM.), 12. *Drobacia banatica* ROSSM.

VIII. Fogarascher Gebirge. (Gesammelt von I. Rotarides, ohne genauere Angaben über den Fundort): 1. *Succinea putris* L., 2. *Helicigona aethiops* M. BIELZ.

Zur Nachprüfung neuer Vorkommnisse wurde nebst anderen kleinen Aufsätzen der von E. Csiki verfaßte Katalog über die Mollusken Ungarns (in: Fauna Regni Hungariae, Budapest, 1918) benützt; die Csiki-sche Zusammenstellung enthält sämtliche malakozoologische Angaben von Ungarn bis 1902.)

Ausdauer der Landpulmonaten im Wasser.

Von

Karl Künkel, Heidelberg.

Im Archiv für Molluskenkunde, 61, 1929, berichtet Ewald Frömming auf S. 196—200, sowie auf

S. 294—296 über die Frage: „Wie lange kann *Agriolimax agrestis* im Wasser leben?“ Auf S. 197 teilt er mit, „daß die Mollusken durchaus nicht so streng an ihr Milieu gebunden sind wie die höher organisierten Tiere. Zum mindesten können die einzelnen Arten dasselbe auf mehr oder weniger lange Zeit mit einem andern — sogar dem direkt entgegengesetzten — vertauschen, ohne Schaden, sogar ohne nennenswerten Schaden zu nehmen. Das gilt vor allem für die Planorbiden und Limnaeen; aber auch unsere Landpulmonaten können ihr Milieu wechseln, allerdings nicht so augenfällig und nie in dem Grade der Häufigkeit wie die Süßwasserpulmonaten“.

Frömming stellte experimentell fest, „daß *Agriolimax agrestis* 50—60 Minuten im Wasser zu bleiben vermag, ohne dauernde Schädigung davonzutragen.“ Auf S. 296 meint Frömming, daß über die Ausdauer von Landpulmonaten in Wasser bisher nur gelegentliche Beobachtungen, aber keine eingehenden Versuche gemacht worden sind. Das ist nicht ganz zutreffend. Schon in den Jahren 1896—1907 habe ich eingehende Untersuchungen über die biologische Bedeutung des Wassers für die Landpulmonaten angestellt und die Ergebnisse in meinem Buche „Zur Biologie der Lungenschnecken“¹⁾ auf S. 3—283 niedergelegt, während ich im zweiten Teile des Buches, S. 285—422, meine Zuchtversuche besprochen habe. Ueber die Ausdauer der Schnecken im Wasser habe ich auf S. 249—259 unter anderm berichtet:

Freiwillig gehen unsere Landpulmonaten nicht ins Wasser, wohl aber geraten sie oft bei Ueberschwemmungen in dasselbe.

¹⁾ Universitätsbuchhandlung Carl Winter, Heidelberg 1916.

Um zu ermitteln, wie lange es die Schnecken unter Wasser aushalten, ohne Schaden zu nehmen, habe ich in der obengenannten Zeit eine ganze Reihe von Versuchen mit Nackt- und Gehäuse-schnecken angestellt.

Ich setzte stets je 10—20 Schnecken einer Art in ein großes Glasgefäß, füllte es bis zum Rande mit Wasser, band ein Stück Gaze darüber, stellte es in einen großen hölzernen Kübel und füllte diesen so weit mit Wasser, daß es 5—10 cm über dem Glase stand. Waren Luftblasen unter der Gazedecke zurückgeblieben, so wurden diese entfernt, sobald die Gläser in dem größeren Behälter untergebracht waren und dieser mit Wasser gefüllt war. Gläser und Behälter enthielten Wasser von demselben Temperaturgrad.

Setzte ich Nacktschnecken in Wasser von 16—20 Grad Celsius, so machten sie sofort Fluchtversuche; benützte ich aber Wasser von 1—3 Grad Celsius, so streckten sie sich wohl aus, waren aber zur Fortbewegung unfähig. Nach $\frac{1}{2}$ — $1\frac{1}{2}$ Stunden wurden auch die in temperiertem Wasser gehaltenen Schnecken zur Fortbewegung unfähig; sie kollabierten. Bis dahin aber machten sie bei geschlossenem Pneumostom energische Fluchtversuche. Wir erkennen schon hieraus:

Wird der Aufenthaltsort der Nacktschnecken während der wärmeren Jahreszeit unter Wasser gesetzt, so können sie sich diesem durch Emporsteigen an Bäumen, Mauern, Felsen usw. entziehen; kommen sie aber infolge Schneeschmelze in kaltes Wasser zu liegen, so sind sie zur Fortbewegung unfähig.

Konnten sich die Schnecken dem Wasser nicht entziehen, so hielten sie es nach eingetretenem Kollaps, je nach der Temperatur des Wassers, noch mehr

oder weniger lang unter diesem aus, ohne Schaden zu nehmen. Ja, sie erholten sich wieder ganz vorzüglich, wenn sie nach einer gewissen Zeit dem Wasser entnommen, auf feuchtes Moos gelegt und vor Vertrocknung geschützt wurden.

Waren die *Limaces* und *Amalienen*, wenn sie dem Wasser entnommen wurden, so schlaff, daß sie nach allen Seiten zusammenknickten, so war das ein Zeichen dafür, daß sie sich wieder erholen konnten; waren sie aber fest und starr, so war ein Wiederaufleben ausgeschlossen, da der Tod bereits eingetreten war. Die *Arionen*, die einen anderen Grad von Muskeltonus besitzen wie die *Limaces*, werden, in Wasser gehalten, niemals so schlaff, daß sie zusammenknicken.

Das erste Lebenszeichen, das asphyktische Schnecken von sich gaben, waren schwache, nur mit der Lupe wahrzunehmende wellenförmige Bewegungen der Hautrunzeln, die allmählich kräftiger wurden und dann auch mit bloßem Auge zu sehen waren.

Der schlaffe Zustand schwand nach einiger Zeit; die Schnecken öffneten das *Pneumostom*, stülpten dann die *Ommatophoren* teilweise aus, und an der Sohle zeigten sich schwache Wellenbewegungen.

Die Herzkontraktionen, die, nachdem die Schnecken aus dem Wasser genommen, entweder ganz aufgehört hatten, oder nur sehr schwach waren und in größeren Zwischenräumen stattfanden, wurden kräftiger und regelmäßiger, was man bei *Arianta arbutorum* durch das dünne, durchscheinende Gehäuse deutlich sehen und bei *Amalia marginata* am Heben und Senken des über dem Herzen gelegenen, eingesunkenen Teiles des Mantels gut wahrnehmen konnte.

Je nachdem die Schnecken dem Wasser früher oder später entnommen wurden, währte es oft 2—8

Stunden, bis sie sich so weit erholt hatten, daß sie bewegungsfähig wurden, während andere nach ihrer Entnahme aus dem Wasser sofort auflebten und davon krochen.

Gehäuseschnecken, denen Wasser in die Atemhöhle eingedrungen war, konnten dies durch kräftige Atembewegungen wieder entfernen, wenn sie nach ihrer Befreiung aus dem Wasser noch imstande waren, ihren Fuß auf der Unterlage auszubreiten. Tiere, die hierzu unfähig waren, konnten dadurch am Leben erhalten werden, daß das in den Atemraum eingedrungene Wasser — es waren oft 3—5 ccm — mit einer Pipette herausgeholt wurde. In der freien Natur wären diese Tiere zugrunde gegangen.

Bei gedeckelten Weinbergschnecken, die in Wasser von 5—8 Grad Celsius lagen, vergingen 2—6 Tage, bis Wasser in das Gehäuse eindrang. Seinen Weg nahm es durch jene Stelle des Epiphragmas, an welcher die mit der Kalkschicht verbundene Membran eine durch Kalk verschlossene Oeffnung hat. Das Wasser drang also durch jene Stelle des Epiphragmas ein, die auch dem Gasaustausch dient, und die ich deshalb Atemfleck nenne.

Hat die Schnecke hinter dem Epiphragma in gewissen Abständen 2 oder 3 Schutzhäute gebildet, so befinden sich im Schneckenhause auch 2 oder 3 Luftkammern. Die vorderste wird vom Epiphragma und der ersten Schutzhaut, die zweite von der ersten und zweiten Schutzhaut begrenzt und so fort.

Drang Wasser durch den Atemfleck des Epiphragmas in das Schneckenhaus ein, so sammelte es sich in der ersten (vordersten) Luftkammer an, drang aber allmählich durch den Atemfleck der Schutzhaut auch in die zweite Luftkammer ein und so fort. Schon aus

diesem Grunde währte es mehrere Tage, bis das Wasser mit dem Schneckenkörper in Berührung kam.

War Wasser in die Luftkammern eingedrungen, so saugten die Schutzhäute etwas davon ein, quollen auf, blieben aber fest und lösten sich schließlich am Rande von der Schale los. Auch die mit der Kalkschichte des Epiphragmas verbundene Membran quoll auf und wurde vom Gehäuse losgelöst, nicht aber von der ihr aufgelagerten Kalkschicht.

Nun konnte das Wasser ungehindert am Rande des Epiphragmas in das Gehäuse eindringen. War es zum Schneckenkörper gelangt, so erwachte das Tier aus seiner Lethargie und kroch aus, wobei es das vom Gehäuse losgelöste Epiphragma und die ebenfalls losgelösten Schutzhäute nach außen schob.

Die Ausdauer der Schnecken unter Wasser differierte nicht nur bei Individuen verschiedener Arten, sondern auch bei solchen derselben Art ganz bedeutend, je nachdem sie in Wasser von höherer oder niederer Temperatur gehalten wurden. So waren beispielsweise alle Schnecken in Wasser von 16—18 Grad Celsius weniger ausdauernd als in solchem von 2—3 Grad Celsius. Zurückzuführen ist das darauf, daß die Tiere in temperiertem Wasser energische Fluchtversuche machten, deshalb ein größeres Atembedürfnis hatten und den in ihrer Atemhöhle enthaltenen Sauerstoff früher verbrauchten als in kaltem Wasser, in welchem sie sofort oder doch nach ganz kurzer Zeit kollabierten.

Ohne Schaden zu nehmen, hielten es die Schnecken unter Wasser aus:

1. Bei einer Wassertemperatur von 18—20 Grad C:

- | | | |
|-------------------------|---|---|
| a) <i>Limax arborum</i> | = | 5—5 ¹ / ₂ Stunden |
| b) <i>cinereoniger</i> | = | 5 |

c)	„	<i>variegatus</i>	=	6—6 ¹ / ₂	Stunden
d)	„	<i>cinereus</i>	=	6—6 ¹ / ₂	„
e)	„	<i>agrestis</i>	=	6—7	„
f)	Alle	Arionen	=	12—13	„
g)	<i>Arianta</i>	<i>arbustorum</i>	=	10—11	„
h)	<i>Cepaea</i>	<i>nemoralis</i>	=	12—18 ¹ / ₂	„
i)	<i>Helix</i>	<i>pomatia</i>	=	12—18 ¹ / ₂	„

2. Bei einer Wassertemperatur von 12—14 Grad C:

a)	<i>Limax</i>	<i>cinereoniger</i>	=	11—12	Stunden
b)	„	<i>agrestis</i>	=	15—18	„
c)	Alle	Arionen	=	16—20	„

3. Bei einer Wassertemperatur von 8 Grad C:

Alle Arionen = 32 Stunden

4. Bei einer Wassertemperatur von 5—8 Grad C:

Gedeckelte Weinbergschnecken = 200—213 Stunden oder 8¹/₈—9 Tage.

5. Bei einer Wassertemperatur von 2—3 Grad C:

a)	<i>Limax</i>	<i>agrestis</i>	=	65	Stunden
b)	Alle	Arionen	=	65	„

6. Bei einer Wassertemperatur von 1 Grad C:

a)	<i>Amalia</i>	<i>marginata</i>	=	98	Stunden = 4 Tage
b)	Alle	Arionen	=	98	„ = 4 Tage

und mehr.

Je niedriger also die Temperatur des Wassers ist, in dem die Landpulmonaten sich unfreiwillig aufhalten müssen, desto länger halten sie es in demselben aus, ohne Schaden zu nehmen.

Tritt im Hochsommer eine Ueberschwemmung ein, und währt diese länger als einen halben Tag, so gehen sämtliche Nacktschnecken, die sich dem Wasser nicht entziehen können, zugrunde, während von den Gehäuseschnecken nur *Arianta arbustorum* eingeht, von *Cepaea nemoralis* und *Helix pomatia* aber die meisten erhalten bleiben, wenn das Wasser nach spätestens 18 Stunden wieder abgeflossen ist.

Wird ein Stück Land im Winter oder Frühling infolge von Schneeschmelze unter Wasser gesetzt, und

beträgt die Wassertemperatur 2—3 Grad C, so nehmen die Arionen und *Limax agrestis* keinen Schaden, wenn sich das Wasser in 2—2½ Tagen wieder verzieht. Hat aber das Wasser eine Temperatur von 1 Grad C, so gehen die Arionen, *Amalia marginata* und wohl auch *Limax agrestis* nicht zugrunde, wenn die Ueberschwemmung nicht länger als 4 Tage andauert.

Gedeckelte Weinbergschnecken, die infolge Schneeschmelze unter Wasser zu liegen kommen, nehmen, wenn die Wassertemperatur 5—8 Grad C beträgt, und die Ueberschwemmung nicht länger als 8—9 Tage andauert, keinen Schaden. Allerdings müssen jene Tiere, in deren Gehäuse Wasser eindrang, dieses durch Auskriechen nach der Ueberschwemmung entfernen, da sie andernfalls infolge Erstickens zugrunde gehen. Herrscht nun aber nach der Ueberschwemmung nicht eine Temperatur von 5—8 Grad C, sondern eine solche von 1—2 Grad, so sind die Schnecken zum Auskriechen unfähig, und sie ersticken, weil das in ihr Gehäuse eingedrungene Wasser das Atmen unmöglich macht.

Todesursachen und pathologische Erscheinungen bei Pulmonaten.

Von

István und Margit Szabó, Kapsovár (Ungarn).

Bei den niederen Tieren sind die Todesursachen und i. a. die den Tod bringenden Veränderungen wenig bekannt.

Mit der gegenwärtigen Arbeit wollen wir versuchen, die Todesursachen und diese pathologische Erscheinungen zusammenfassen, die mit Wahrscheinlichkeit todbringend wirken können. Bei unseren Züchtungen, die wir seit 1925 bei folgenden Arten aus-

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Archiv für Molluskenkunde](#)

Jahr/Year: 1930

Band/Volume: [62](#)

Autor(en)/Author(s): Künkel Karl

Artikel/Article: [Ausdauer der Landpulmonaten im Wasser. 116-123](#)