Wie Moser bei Alcyonarien, so habe ich auch bei Gorgonarien, und zwar bei *Muricella erythraea*, einen Dimorphismus der Spermatozoen feststellen können, die sich nicht nur durch die verschiedene Größe ihrer Köpfe, sondern auch durch andre Merkmale unterscheiden. So liegen die Schwänze der Mikrospermien stets bündelweise, aber regellos zusammen, während die der Makrospermien radiär angeordnet sind.

Eine bei Gorgonarien noch kaum beachtete Erscheinung ist das überaus häufige Auftreten von Hermaphroditismus, und zwar stets von progynischem.

Eine ganze Anzahl Arten ist vivipar. Die Furchung des Eies ist nahezu äqual und total. Nach Platzen und Schwund des Follikels geht dessen Stützlamelle nicht immer zugrunde, sondern kann sich in eine feste schützende Eihülle, wie bei *Iciligorgia ballini* und bei *Muricella erythraea*, umwandeln.

Breslau, 16. August 1917.

4. Ein neues Geschlechtsmerkmal bei den Fröschen, seine anatomische Grundlage und seine biologische Bedeutung.

Von Prof. Dr. R. H. Kahn, Prag.

(Aus dem Physiologischen Institut der deutschen Universität in Prag.)

Eingeg. 4. September 1917.

Untersucht man die Sehnen der seitlichen Bauchmuskeln bei *Rana esculenta*, *fusca* und *Hyla arborea*, so findet man dieselben häufig nicht von dem gewöhnlichen, für Sehnengewebe charakteristischen Bau. Vielmehr bestehen dieselben oft aus einem eigentümlichen, fibrillenarmen zellreichen Bindegewebe, ausgezeichnet durch Kerne besonderer Größe und Form. In diese Sehnen eingelagert finden sich mächtige Mengen sogenannten elastischen Gewebes, zusammengesetzt teils aus Bündeln langer, dicker, ungeteilter, in der Verlaufsrichtung der Muskelfasern liegender, teils aus Geflechten kurzer, unregelmäßig angeordneter Fasern. Die Verbindung der Sehnen mit den Muskelfasern erfolgt durch dieses Bindegewebe oder durch direkten Kontakt mit den »elastischen« Faserbündeln. Es handelt sich also um die Erscheinung, daß in den geschilderten Fällen die Sehnen der quergestreiften seitlichen Bauchmuskeln entsprechend der charakteristischen Eigenschaft des sogenannten elastischen Gewebes eine außerordentliche Dehnbarkeit besitzen.

Die Sehnen der seitlichen Bauchmuskeln zeigen infolge ihres besonderen Baues schon bei oberflächlicher makroskopischer Betrachtung ein auffallendes Aussehen. Sie stellen breite, milchweiße Streifen

dar, welche stets, acht an der Zahl, die Ansatzlinien der vier seitlichen Bauchmuskeln markieren. Nur an einer einzigen Stelle finden sich bei den Fröschen ausnahmslos Sehnen von der gewöhnlichen Bauart vor, nämlich an der Anheftungslinie der Portio vertebralis des M. transversus an die hintere Fläche des Schlundes. Die Ursprungssehne dieser Portion aber an dem Querfortsatz des IV. Wirbels ist gleichfalls häufig in einen milchweißen Streifen umgewandelt. Die erörterten Verhältnisse sind vor 38 Jahren von J. N. Czermak[1] entdeckt und von mir[2] vor 17 Jahren genauer bearbeitet und beschrieben worden.

Umfangreiche statistische Untersuchungen und die weitere Beschäftigung mit dem Bau und den Eigenschaften dieser eigentümlichen Bildungen haben ergeben, daß sich die Sehnen im Falle des besonderen geschilderten Verhaltens weiter dadurch auszeichnen, daß sie eine reichliche Blutversorgung und ein ungemein zierlich angeordnetes Blutgefäßsystem besitzen. Sie zeichnen sich ferner vor den andern aus dem gleichen Gewebe bestehenden Bändern und Sehnen (Nackenband usw.) dadurch aus, daß sie durch Behandlung mit Formalin im Laufe mehrerer Monate eine schöne, satte Rotfärbung annehmen, deren Wesen darin gelegen ist, daß sich die einzelnen Fasern mit einem offenbar in ihnen selbst entstandenen Farbstoffe tingieren. Endlich aber hat die Statistik ergeben, daß das Vorkommen der beschriebenen milchweißen Streifen, also die Umwandlung der Sehnen gewöhnlicher Bauart in solche mit hervorragender Dehnbarkeit ausnahmslos auf erwachsene männliche Individuen der genannten Froscharten beschränkt ist, daß also die acht weißen Sehnenstreifen, welche nach Abziehen der Haut ohne weiteres sichtbar sind, ein männliches Geschlechtsmerkmal darstellen[3].

Die weiteren Untersuchungen über die biologische Bedeutung der dehnbaren Sehnen[4] bei den Fröschen haben ergeben, daß die-

---

[1] J. N. Czermak, Ges. Schriften. Bd. 1. Abt. 2. S. 660. Leipzig 1879.

[2] R. H. Kahn, Über die in den Sehnen der schiefen Bauchmuskeln bei Fröschen vorkommenden »Inscriptiones elasticae«. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 57. S. 102. 1900.

[3] R. H. Kahn, Ein neues Geschlechtsmerkmal bei Fröschen. Pflügers Arch. f. Physiologie Bd. 164. S. 347. 1916.

[4] Die alte Bezeichnungsweise elastisches Gewebe entspricht ebensowenig wie jene neuere von Triepel, gelbes Bindegewebe, den Anforderungen an eine treffende Namensgebung. Denn diese Gewebe, Fasern, Sehnen und Bänder sind weder im wissenschaftlichen Sinne besonders elastisch (vielmehr ist das Gegenteil der Fall), noch sind sie immer gelb. Die einzelnen Fasern sind vielmehr farblos, und unser Objekt aus kompaktem Gewebe ist milchweiß. Da aber ihre außerordentliche Dehnbarkeit diese Gewebsart sowohl in physikalischer als auch in funktioneller Hinsicht vortrefflich charakterisiert, nenne ich sie das dehnbare Gewebe (dehnbare Fasern, Sehnen, Bänder) und schlage vor, daß man sich allgemein dieser treffenden Bezeichnung bediene. — Siehe die nächstzitierte Arbeit und auch: R. H. Kahn, Drei Vorschläge zur Namensgebung und -schreibung. Centrbl. f. Physiologie Bd. XXXII. (Erscheint demnächst.)

selben in funktioneller Hinsicht bei der Erzeugung der Stimme, welche ja bei diesen Tierarten ausgesprochenen Geschlechtscharakter aufweist, eine besondere Rolle spielen[5]. Während des Quakens der Frösche beobachtet man neben der gleich zu Anfang einsetzenden Dehnung der Sehnen (also Verbreiterung der weißen Sehnenstreifen) bis zu der doppelten Länge ein Oszillieren derselben in raschem Rhythmus. Die Registrierung dieser Erscheinung ergibt eine Kurve, welche zeigt, daß die durch die Bauchmuskelkontraktion gedehnte Sehne während des reflektorisch ausgelösten Quakens 6—7 mal mit einer Frequenz von etwa 18 Phasen in der Sekunde kürzer und wieder länger wird. Die Registrierung der intraabdominalen Druckverhältnisse während des Quakens zeigt während der Entwicklung des 60—70 mm Wasser betragenden Druckes, welcher die Ursache für die Entleerung der Lungenluft darstellt, 6—7 Druckschwankungen, welche einerseits dem erwähnten Oszillieren der Sehnenlänge, anderseits aber dem Palpitieren der Stimme während des Quakens entsprechen.

Genauere Untersuchungen des Verhaltens der Bauchmuskulatur zeigen nun, daß die oszillatorischen Längenschwankungen der dehnbaren Sehnen während des Quakens nicht darauf beruhen, daß diese durch rhythmische Muskeltätigkeit rhythmisch gedehnt werden. Denn isolierte Lappen der seitlichen Bauchmuskeln zeigen bei muskelphysiologischer Untersuchung ebenso eine andauernde, nicht unterbrochene Kontraktion während des Quakens, wie die künstlich durch teilweise Lungenexstirpation schlaff gemachten seitlichen Bauchmuskeln selbst. Daraus geht hervor, daß die Ursache für die rhythmischen Längenschwankungen der dehnbaren Sehnen in jenen Vorgängen in den Atemwegen begründet sein müssen, welche das Palpitieren der Froschstimme (βρεκεκεκεξ) verursachen.

Das Palpitieren der Froschstimme hat seine Ursache darin, daß die durch Bauchmuskelkontraktion hervorgerufene Luftentleerung aus den Lungensäcken nach Sprengung eines Verschlusses der Atemwege im Kehlkopfe neuerlich, und zwar rhythmisch, am Entweichen verhindert wird. Auf diese Weise erfolgt die Entleerung der Lungen in kurzen, sehr rasch aufeinanderfolgenden Stößen. Der Mechanismus dieses Verschlusses und seiner mehrfachen Aufhebung liegt nicht etwa im Verhalten der Kehlritze (Aditus ad laryngem). Denn es läßt sich beobachten, daß diese während des Quakens offen steht und nur mit ihren Rändern oszillierende Bewegungen ausführt. Viel-

[5] R. H. Kahn, Über Bau und Bedeutung der dehnbaren Bauchmuskelsehnen der Frösche als Geschlechtsmerkmal. Pflügers Arch. f. Physiologie Bd. 169. 1917.

mehr geschieht der rhythmische Verschluß der Atemwege durch die Stimmbänder selbst, also durch in sehr rascher Folge wechselnde Öffnung und Schließung der Stimmritze. (Von Gaupp aus anatomischen gegenseitigen Beziehungen der Kehlkopfmuskeln vermutet.) Auf solche Weise erfolgen also stoßweise Druckänderungen in den Lungen und im Bauchraume, welche bei männlichen Tieren, vermöge des viel größeren Umfanges der Stimme, ihrer Lautheit und des langen Anhaltens derselben besonders jäh und ausgiebig erfolgen, während bei den weiblichen alle diese Erscheinungen, von dem andern Stimmcharakter ganz abgesehen, sehr zurücktreten.

Diese stoßweisen Druck- und Volumschwankungen werden von den dehnbaren Sehnen aufgefangen, diese selbst wirken als Puffer und schützen dadurch Lungen und Baucheingeweide der männlichen Tiere vor zu unvermittelter Stoßwirkung. Sie spielen also hier gleichsam die Rolle der Kautschukeinlagen bei Gürteln, Miedern und Bandagen. Hierin liegt die biologische Bedeutung der dehnbaren Sehnen als männliches Geschlechtsmerkmal. Sie stellen nichts andres dar, als eine Anpassung an die besonderen Verhältnisse der Stimmbildung bei den männlichen Tieren. Eine funktionelle Bedeutung dieser Einrichtungen bei andern mit dem Geschlechtsleben zusammenhängenden Vorgängen (Umklammerung) läßt sich auf experimentellem Wege ausschließen.

Bezüglich näherer Details der erwähnten Tatsachen und Experimente wird auf die zitierten Abhandlungen verwiesen. Schließlich ist noch hinzuzufügen, daß die besondere, in dem Vorhandensein dehnbarer Bauchmuskelsehnen bei männlichen Tieren gelegene Einrichtung vermutlich nicht bloß auf die erwähnten Froscharten beschränkt, sondern dem ganzen Froschgeschlecht eigentümlich sein dürfte. Ja, es werden ausgedehntere Untersuchungen zu zeigen haben, ob nicht auch bei jenen Kröten, bei denen der männliche Stimmcharakter besonders hervortritt, die gleichen Einrichtungen vorhanden sind. Einige untersuchte männliche Exemplare von *Bufo vulgaris*, deren Stimme allerdings ungemein wenig entwickelt ist, haben die weißen Streifen vermissen lassen.

5. Über eine neue Lacerta serpa Raf. der Apenninischen Halbinsel.

Von Rob. Mertens.

Eingeg. 22. September 1917.

Die festländischen Mauereidechsen Italiens, die der *Lacerta serpa* Raf. angehören, zeichnen sich nur durch ihre relativ geringe Variabilität aus; ihre Veränderlichkeit, die zur Aufstellung von zwei Formen, einer nördlichen subsp. *campestris* Betta und einer südlichen

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Zoologischer Anzeiger

Jahr/Year: 1918

Band/Volume: 50

Autor(en)/Author(s): Kahn R.H.

Artikel/Article: Ein neues Geschlechtsmerkmal bei den Fröschen, seine anatomische Grundlage und seine biologische Bedeutung. 166-169