© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

der Schlafkrankheitsinfektion bilden könnte, wie die einheimischen Säuger ein Reservoir für die Naganainfektion bilden.

Woodcock meint, dass zweifellos *Glossina palpalis* der wirbellose Wirt dieses Schmarotzers sei. Hierzu ist zu bemerken, dass nach den neuesten, seither in Entebbe durchgeführten Untersuchungen von Minchin und Genossen[1]) über die Schlafkrankheit, jene Fliege allerdings die Infektion herbeiführt, aber nur der Träger derselben, nicht ein Wirt des Schmarotzers, ist.

Einige Bemerkungen über die Knospung und geschlechtliche Fortpflanzung bei Hydra.

Von **Alois Mrázek** in Prag.

Es wird gewöhnlich angenommen, dass bei *Hydra* die ungeschlechtliche Vermehrung durch Knospung und die sexuelle Fortpflanzung zwei einander ausschließende Prozesse sind. Wo und unter welchen Umständen diese Ansicht zum ersten Male geäußert wurde, kann ich augenblicklich nicht ermitteln, und es hat eine solche mehr literar-historische Untersuchung wohl auch einen nur untergeordneteren Wert. Tatsache ist, dass die Ansicht die vorherrschende zu sein scheint, und auch in den neuesten Arbeiten, die sich mit den Fortpflanzungsverhältnissen von *Hydra* befassen, ausdrücklich wiederkehrt, so z. B. bei Downing[2]) p. 386: „The processes seem to be antagonistic. Certainly they are seldom contemporaneous in the same animal . . . Regeneration, budding and sexual reproduction seem then to be mutually exclusive . . .“ Parallel damit entwickelte sich die Auffassung, dass die verschiedenen Fortpflanzungsarten einfach durch verschiedene Ernährung, resp. durch Nahrungsüberfluss und Futternot bedingt sind. Diese Ansicht ist in die Lehrbücher etc. übergegangen und präzis ausgesprochen finde ich dieselbe z. B. bei Geddes und Thomson[3]) p. 225: „The common hydra, in abundant nutritive conditions produces numerous buds, and even these sometimes begin themselves to bear another generation. In other words, we may almost say, with plenty of food the polype grows abundantly, so obviously is this asexual reproduction continuous with growth. A check to the nutritive conditions, however, brings on the development of the sexual organs and the occurence of sexual reproduction.“ Wir begegnen dieser Ansicht jedoch auch bei einem der jüngsten Autoren,

1) Minchin, Gray und Tulloch. *Glossina palpalis* in its Relation to *Trypanosoma gambiense* and other *Trypanosomes* (Preliminary Report). In: Proc. R. Soc. London. B, Bd. 78, p. 247, 1906.

2) Downing, E. R. (1905). The spermatogenesis of *Hydra*. Zool. Jahrb. Anat. Abt. Vol. 21.

3) Geddes, P. und Thomson, J. A. (1889). The evolution of sex.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

die sich auf dem experimentellen Wege mit den Lebenserscheinungen von *Hydra* beschäftigt haben, nämlich bei Eugen Schultz[1]) p. 705: „Die Knospung ist eben ein Wachstum, das nur bei guter Ernährung von außen möglich ist, zum Unterschiede von der geschlechtlicher Vermehrung, die, wie wir weiter sehen werden, gerade durch Hunger stimuliert wird."

Die eine Hälfte der angeführten Ansichten mag wohl prinzipiell richtig sein, indem tatsächlich für eine lebhafte Knospenbildung eine genügende Nahrungszufuhr eine nötige Vorbedingung bildet. Der Fehler liegt jedoch darin, dass einerseits noch lange nicht mit einer genügenden Beweiskräftigkeit nachgewiesen ist, dass lediglich der Hunger an sich selbst zu der geschlechtlichen Vermehrung Anstoß gibt, andererseits aber dabei die beiden Fortpflanzungsarten als Gegensätze hingestellt werden, welche zeitlich nicht zusammentreffen können, was, wie weiter unten gezeigt werden wird, unrichtig ist. In ersterer Hinsicht sind besonders interessant und für die Beurteilung der schwebenden Fragen sehr wichtig die neuesten Mitteilungen R. Hertwig's[2]), wie denn ja auch schon die Kenntnisnahme von den Münchener Experimenten E. Schultz zu einer gewissen Reserve zwang. Was den zweiten beanstandeten Punkt der oben erwähnten Auffassung anbelangt, so will ich in folgenden Zeilen meine Beobachtungen mitteilen. Dass Knospung neben der geschlechtlichen Vermehrung vorkommen kann, wird vereinzelt in der Literatur angeführt. Aus neuerer Zeit berichten über solche Erscheinungen Downing, Hadži[3]) und R. Hertwig. Meine diesbezüglichen Beobachtungen sind zwar nur direkte Beobachtungen, die ich so gelegentlich anstellen konnte, also keine Experimente, aber sie erstrecken sich auf ein großes Material und bringen einige nicht unwichtige Ergänzungen zu den Mitteilungen Downing's und Hertwig's.

Ein Teil meiner Beobachtungen datiert aus den Sommermonaten des Jahres 1905 und bezieht sich auf *Hydra fusca* L., resp. die Form, welche Brauer und Downing (*Hydra dioecia* Down.) vorgelegen ist. In einem der Bassins des zoologischen Instituts haben sich die Tiere ungemein vermehrt und es hielt bei denselben die Geschlechtsperiode monatelang an. Es zeigten sich jedoch, wie ich es auch schon einmal, einige Jahre früher, zu beobachten die Gelegenheit hatte, stets nur männliche Individuen, obgleich ich sorgfältig nach weiblichen oder hermaphroditen Exemplaren spähte und

---

1) Schultz, Eug. (1906). Über Reduktionen. II. Über Hungererscheinungen bei *Hydra fusca*. Arch. Entw.-Mech. Vol. 21.

2) Hertwig, Rich. (1906). Über Knospung und Geschlechtsentwickelung von *Hydra fusca*. Biol. Centralbl. Bd. 26.

3) Hadži, Iovan (1906). Versuche zur Biologie von *Hydra*. Arch. Entw.-Mech. Bd. 22.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

viele Hunderte von Individuen zur Disposition hatte. An den großen Tieren, die offenbar die Nahrung im Überfluss besaßen, waren neben den Hoden fast ohne Ausnahme auch Knospen vorhanden. Durch anhaltendes Verfolgen des Materials gewann ich die Gewissheit, dass es sich hier nicht etwa um einen Übergang von der einen zu der anderen Fortpflanzungsart handelte, sondern dass beide wirklich dauernd nebeneinander an demselben Tier verliefen.

Und etwas ganz ähnliches konnte ich im Laufe des Monats Mai 1906 bei einer zweiten Art der *Hydra viridis*, beobachten und zwar unter den natürlichen Verhältnissen. In einem kleinen in einem Walde bei Příbram gelegenen Wasserreservoir, habe ich Hunderttausende von Individuen dieser *Hydra*-Art angetroffen, die zwischen den verschiedenen Wasserpflanzen lebten, und in den gleichzeitig hier vorkommenden großen Massen von *Cantbocamptus* und dessen Entwickelungsstadien eine überaus reichliche Nahrung hatten. Eine große Mehrzahl der Hydren besaß entwickelte Geschlechtsorgane und besonders auch die Eibildung befand sich in der vollsten Entfaltung. Es kamen sowohl hermaphrodite als auch rein weibliche und rein männliche Individuen vor (dies bezieht sich nur auf das frisch gesammelte Material. Das weitere Schicksal desselben konnte nicht verfolgt werden). Jede dieser drei Kategorien zeigte jedoch in sehr zahlreichen Fällen zugleich Knospenbildung. Dass auch hier wieder die Knospung wenigstens eine Zeit lang neben der geschlechtlichen Fortpflanzung anhielt und fortbestand, kann zunächst daraus geschlossen werden, dass zu gleicher Zeit bei verschiedenen Individuen einerseits die Bildung der Knospen, andererseits die Entwickelung der Geschlechtsorgane sehr verschieden weit vorgeschritten waren. Man fand alle Übergänge von Fällen, wo neben einer alten beinahe fertigen Knospe nur die allerersten Anlagen eine Hoden- und Ovarialbildung sich zeigten, bis zu solchen Fällen, bei welchen neben einem bald abzuschnürenden Ei eine ganz junge Knospe sich befand. Außerdem ist es vielleicht nicht überflüssig, zu bemerken, dass an diesem Bild sich im Laufe mehrerer Wochen nichts änderte und ich bei einem jeden Besuche der betreffenden Lokalität dasselbe Verhalten vorfand.

An dem mir vorliegenden Material von geschlechtsreifen, aber zugleich sich auch noch durch Knospung vermehrenden Hydren konnte ich jedoch noch eine interessante Erscheinung und zwar ziemlich häufig feststellen. Hertwig (l. c. p. 498) erscheint es unverständlich, wie Downing sagen kann, dass „when sexual organs appear on a budding individual they appear on the bud and not on the parent stock.“ Nach Hertwig dringen zwar bei der reichlichen Hodenbildung (bei welcher bis 50—60 Hodenbläschen erzeugt werden) die einzelnen Hodenbläschen bis in die Knospungszone, zwischen die Basen der Knospen vor, in keinem einzigen Fall trat

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

jedoch die Hodenentwickelung an den Knospen ein, stets nur an dem Muttertier. Downing bemerkt aber ausdrücklich, dass er (freilich nur einmal) Hodenbildung an einer Knospe angetroffen hat (l. c. p. 386). Und dasselbe Verhalten konnte auch ich konstatieren, nur mit dem Unterschied, dass es überhaupt zu keinen Seltenheiten gehört, wenn bei geschlechtsreifen, zugleich aber knospenden *Hydra*-Exemplaren die Geschlechtsorgane, resp. Hoden, auch an den Knospen vorkommen. Gewöhnlich kommen jedoch die Hodenbläschen auf den Knospen nur vereinzelt, in Einzahl, oder höchstens 2—3 Stück vor. Bei *Hydra viridis* habe ich diese Erscheinung viel seltener angetroffen, was wohl auch damit zusammenhängt, dass diese Art keine so reichliche Knospenbildung aufweist wie *Hydra fusca*.

Das Vorkommen von Gonaden an Knospen kann also nach meinen Befunden nicht mehr angezweifelt werden. Eine andere Frage ist aber, ob auch die Annahme Downing's, dass die Hodenbildung in diesen Fällen wirklich auf dem Tochterindividuum (der Knospe) unabhängig vom Muttertier entsteht, wenn sich auch nach der Meinung Downing's dafür Gründe anführen ließen („on the vigorous bud rather than on the parent partially exhausted by budding"), doch vollkommen der Wahrheit entspricht. Da, wie es Hertwig hervorhebt und wie ich es ebenfalls fand, die Bildung der Hoden bis in die Knospungszone sich erstrecken kann, so wäre es bei der Raschheit, mit welcher die Knospung verläuft, nichts befremdliches, wenn eine ursprünglich noch am Muttertier angelegte Gonade sekundär mit in die junge Knospe hineingerissen würde.

Soweit meine Beobachtungen. Das bei denselben beobachtete gleichzeitige Vorkommen beider Fortpflanzungsarten bei einem und demselben Individuum, ist schon an sich selbst geeignet, die Annahme zu erschüttern, dass Hungerzustände für das Auftreten der Geschlechtsperiode ausschließlich maßgebend sind. Es fällt mir jedoch nicht ein, der Nahrungsentziehung und dem Nahrungsmangel jeden biologischen Einfluss überhaupt abzusprechen. Ich habe nur ein gewisses Misstrauen allen allzu einfachen mechanistischen Erklärungen gegenüber, auch wenn sich dieselben auf experimentelle Untersuchungen berufen können, da in der Natur wohl die Verhältnisse viel komplizierter sind als bei einem Laboratoriumsversuch, und eine Menge verschiedenartiger Faktoren in verschiedener Weise und Abstufung dabei mitspielen können. In dieser Beziehung verweise ich übrigens auch auf die Ausführungen R. Hertwig's (l. c.), welche die Sachlage sehr zutreffend darstellen.

Im Anschluss an meine kurze Mitteilung sei mir noch eine kritische Bemerkung gestattet. Inwieweit die Geschlechtsverhältnisse der Tiere von äußeren Einflüssen beeinflusst werden, darüber können lediglich analytische Experimente Aufschluss bringen. Dass

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

die Sache sehr kompliziert ist, wurde soeben angeführt, und es werden demgemäß noch sehr viele verschiedenste Experimentenreihen nötig sein, ehe etwas mehr Licht in dieses noch dunkle Gebiet gebracht sein wird. Keineswegs aber wird die Frage gefördert durch solche bloße Redewendungen, wie ich sie in der zitierten Abhandlung Eug. Schultz's finde. Nach diesem Autor ist es z. B. „äußerst charakteristisch, dass die Brunstzeit und Reifung der Genitalzellen fast aller Tiere in das Frühjahr fällt, und zwar hart nach der Zeit des größten Verbrauches an Reservestoffen, während der ungünstigen Jahreszeit." Es ist sofort jedem vorurteilsfreien Leser klar, dass dies lediglich eine Assertion ist, die übrigens zu einem großen Teil unrichtig ist. Mit demselben Recht könnte ein anderer Zoologe behaupten, dass bei einer großen Zahl der Tierformen die Reifung der Geschlechtszellen etc. gerade in die Zeit der höchsten Lebensentfaltung, in die Zeit des Nahrungsüberflusses fällt. Tatsache ist nur, dass die Bildung der Geschlechtsprodukte gewöhnlich periodisch geschieht und dass zuweilen diese Periodizität mit den Jahresperioden zusammentreffen kann. Aber dieses bloße Zusammentreffen beweist noch gar nichts, sondern es ist eben auch Aufgabe der experimentellen Forschung, erst nachzuweisen, ob dabei auch irgend welche gesetzliche Zusammenhänge bestehen oder nicht.

Prag, 30. Januar 1907.

Zur Verwandlung der Insekten.

Von **S. Metalnikoff.**

Zoolog. Laborat. Kais. Akademie der Wissenschaft. St. Petersburg.

In der letzten Zeit ist eine größere Anzahl Arbeiten erschienen, die sich mit der Metamorphose der Insekten befassen und in eingehender Weise die Frage über Beteiligung der Phagocyten an der Zerstörung der Gewebe des sich verwandelnden Insektes behandeln.

Einige Forscher bestätigen[1]) in allen Stücken die Beobachtungen von A. Kowalewski und von van Rees (1885—1887), nach welchen die Muskulatur und die übrigen Gewebe in der Metamorphose von Blutkörperchen, sc. Phagocyten aufgefressen werden sollen. Phagocyten, welche die Reste der Muskelfasern in sich aufnehmen, sollen, der Ansicht der genannten Autoren gemäß, nichts anderes als die Körnchenkugeln Weismann's sein.

Von manchen anderen Autoren wurden die Angaben von Kowalewsky und van Rees einer scharfen Kritik unterworfen; es wird nachzuweisen versucht, dass Phagocyten an der Zerstörung

1) Perez. Bull. scient. de la France et de la Belgique. T. XXXVII. — L. Mercier, Arch. de Zool. expérim. T. V.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Biologisches Zentralblatt

Jahr/Year: 1907

Band/Volume: 27

Autor(en)/Author(s): Mrázek Alois

Artikel/Article: Einige Bemerkungen uÌˆber die Knospung und geschlechtliche Fortpflanzung bei Hydra. 392-396