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

6. Über hermaphrodite Seesterne.

Von Paul Buchner, Assistent am zool. Institut München.

(Mit 4 Figuren.)

eingeg. 14. Juni 1911.

Wenn wir von den zum Teil hermaphroditen Holothurien und den viviparen Ophiuren Abstand nehmen, ist der normale Hermaphroditismus bei Echinodermen etwas äußerst seltenes. Ich kenne nur den Fall der *Asterina gibbosa* Penn., über deren merkwürdige Geschlechtsverhältnisse Cuénot (1898) interessante Mitteilungen gemacht hat. Schon 1887 hatte er angegeben, daß diese Form ein protandrischer Hermaphrodit sei, im Gegensatz zu allen andern bekannt gewordenen Seesternen, die getrennt geschlechtlich sind. Mc Bride (1895—1896) und Ludwig (1897) bestritten dieses Vorkommen. Letzterer fand in Neapel in jungen Tieren, die nach Cuénot reife Spermien und unreife kleine Eier enthalten sollten, nur Eier und unter erwachsenen Individuen solche mit reifen Spermien, die nach Cuénot nur als Weibchen hätten funktionieren sollen, ohne mehr Spuren von Spermatocyten zu enthalten.

Eine erneute Nachprüfung Cuénots bestätigte aber seine Angaben und stellte fest, daß die Verhältnisse einer starken lokalen Variation unterworfen sind. Bei *Asterina* von Roscoff waren die beiden Generationen der Drüsen am reinlichsten geschieden, die Tiere von Banyuls zeigten auch Protandrie, aber die Stadien waren nicht so scharf getrennt. In Neapel, von wo Ludwigs Tiere stammten, aber macht dem ein regelloser Polymorphismus Platz. Hier findet man Männchen ohne eine Spur von Ovocyten, Weibchen ohne Spermatocyten, funktionierende Hermaphroditen mit Eiern und reifem Sperma und alle Übergänge, darunter auch Ovarien, in denen nur verschwindende Spuren von Samenzellen eingesprengt lagen. Cuénot schreibt daher, daß ohne Zweifel die Neapeler *Asterina gibbosa* im Begriffe sei, aus dem protandrischen in den getrenntgeschlechtlichen Zustand überzugehen.

In der gleichen Arbeit (1898) bringt Cuénot in einer Fußnote die Notiz, daß er als Abnormität ein einziges Mal in Roscoff ein Individuum von *Asterias glacialis* L. gefunden habe, das, ein erwachsenes Weibchen, in den Ovarien kleine männliche Regionen mit Spermatozoen enthielt. Als einzige weitere Angabe über gelegentlichen Zwitter bei Echinodermen fügt sich die von Viguier (1900) für *Sphaerechinus granularis* an.

Wenn man bedenkt, daß gerade die Gonaden der Seeigel und Seesterne zu denen gehören, die am allerhäufigsten die Hände des Zoologen passieren, und außer diesen beiden Notizen sich keine zu finden scheint in der ganzen experimentellen und entwicklungsgeschichtlichen Literatur, so muß man annehmen, daß es sich um überaus vereinzelte Vorkommnisse handelt.

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

Dies, die Tatsache, daß weder Viguier noch Cuénot eine Figur geben oder Einzelheiten schildern und das theoretische Interesse, das jeder anormale Fall von Hermaphroditismus heute besitzt, wo die Fragen nach den geschlechtsbestimmenden Faktoren an der Tagesordnung stehen, berechtigen mich wohl, ein paar Bilder und Notizen über eigne hierüber gemachte Beobachtungen zu geben.

Im Laufe einer Untersuchung über die Eireifung von *Asterias glacialis* bei künstlicher Parthenogenese, die ich Winter und Frühjahr 1909/10 an der zoologischen Station in Neapel anstellte, kamen mir einige Male Tiere in die Hand, die dem von Cuénot erwähnten entsprachen. Ein Tier jedoch, das leider aus äußeren Gründen nicht eingehender untersucht werden konnte, war ein so hochgradiger Zwitter, daß man ihn nicht mehr als ein Weibchen mit eingesprengten Hoden-

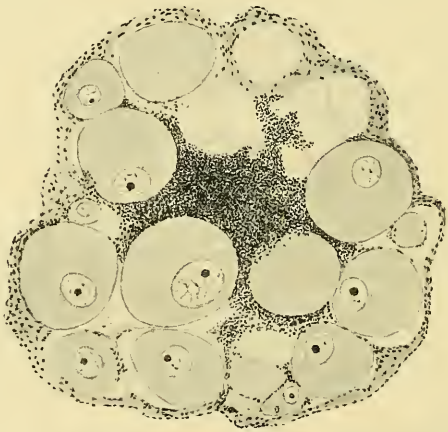

Fig. 1. Ovar vom Seestern, mit reifen Spermien infiltriert.

teilen betrachten konnte. Etwa die Hälfte der 10 Drüsen waren Hoden, die andern Ovarien. Ob dabei sich kleine Bezirke der Produkte des andern Geschlechtes jeweils eingelagert waren, kann ich nicht angeben. Eier und Sperma war reif und befruchtungsfähig. Die Drüsen besaßen die ihnen normalerweise zukommende Farbdifferenz, das heißt, die Ovarien waren orange, die Hoden weißlich, so daß die Merkwürdigkeit des Falles sofort in die Augen springen mußte. Bei den andern Tieren bedarf es, obwohl die Farbdifferenzen auch nicht fehlen, doch einer genauen Untersuchung der Drüse, um das Vorhandensein von Hodenteilchen mit Sicherheit angeben oder ausschließen zu können. Denn gelegentlich sind es nur ein oder zwei der stecknadelkopfgroßen Drüsenläppchen, die sich als vom andern Geschlecht erweisen. Daß so in

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

Bastardierungs- oder parthenogenetische Experimente sich überaus leicht Fehler einschleichen können, ist klar.

Histologisch stellt sich das Ovar als völlig normal heraus, die Stadien der Ovocytenentwicklung, die Tetraden und Nucleolen sind auch hier so, wie ich sie vor kurzem beschrieben habe (1911). In der Nachbarschaft der eingesprengten Hodenbläschen liegen aber zwischen den nahezu erwachsenen Eiern oft sehr große Spermienansammlungen. Fig. 1 gibt eine hochgradige Spermainfiltration einer Stelle wieder, an der keinerlei Sperma entsteht, sondern lediglich Ovocyten in allen Wachstumsstadien sich finden. Das Sperma erweist sich als völlig normal, gut beweglich und befruchtungsfähig. Füllt es hier wie ein

Fig. 2. Seesternovar mit eingesprengtem Hoden und reifen Spermien zwischen den Eiern.

Kitt die Zwischenräume der Eier aus, so ist es in den beiden weiblichen Follikeln der Fig. 2 nur relativ spärlich, obwohl diese mit einer rein männlichen Region der Drüse unmittelbar kommunizieren[1]. Von letzterer ist nur ein kleines anschließendes Stück gezeichnet. Die reihenförmige Anordnung der überaus kleinen Spermatocyten, durch die oft ganz farnblattähnliche Figuren entstehen, ist völlig die eines normalen Hodens. An den Rändern greift der männliche Teil durchweg etwas über. Wie nun durch Wanderung in rein weibliche Regionen Sperma gelangt, so finden sich umgekehrt hier oft Eier, die offenbar nicht hier entstanden sind, denn die Wände sind rundum rein männlich, sondern

[1] Diese Figur hat vor Erscheinen dieses Aufsatzes Aufnahme gefunden in R. Goldschmidts »Einführung in die Vererbungswissenschaft«.

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

auf dem Weg zum Drüsenlumen in die mit Massen, hier entstandener Spermien, erfüllten Teile geraten (Fig. 3).

So weit wäre also doch in der Drüse eine wenn auch auf den ersten Blick undeutliche, saubere räumliche Trennung der Entstehungsorte gegeben. Sie ist aber keine allgemein gültige. Tatsächlich, wenn auch selten, kommen Stellen vor, wo in einem völlig männlichen Follikel ganz vereinzelte sehr junge Ovocyten mitten in den Spermatogonien und Spermatocyten liegen, die nur hier entstanden sein können, da sie oft noch, keulenförmig ausgezogen, mit dem Fußteil der Follikelwand anliegen (Fig. 4, die bei gleicher Vergrößerung wie Fig. 1 und 3 gezeichnet wurde). Ob der umgekehrte Fall, daß in einer Wand, die mit jungen Ovocyten besetzt ist, kleine Spermatocytennester vorkommen, kann ich

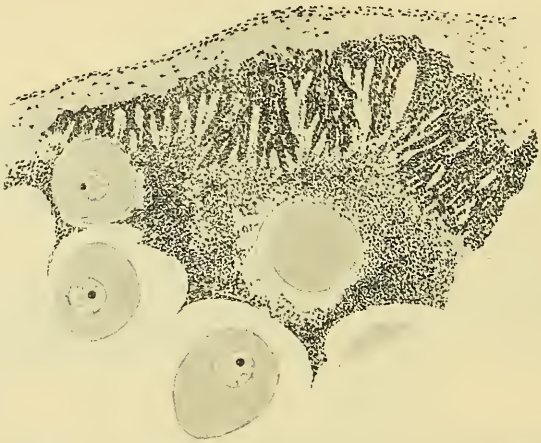

Fig. 3. Männlicher Teil in einem Seesternovar mit Eiern, die erst sekundär an diese Stelle gelangten.

nicht mit Sicherheit angeben; oft wird ein solches Vorkommen nur durch die Schnittführung vorgetäuscht, wenn an der Stelle gerade noch von einem rein männlichen Teil die Zellen übergreifen.

Da weder Viguier noch Cuénot Details geben, kann ich nicht angeben, ob es sich um histologisch ganz entsprechende Befunde handelt. Die Ähnlichkeit mit dem Fall *Asterina gibbosa* aber ist recht groß. Können wir diesen auch nicht als einen abnormen bezeichnen, so muß er uns doch, zumal seiner großen örtlichen Variabilität wegen, auch hier interessieren. Denn auch bei meinen *Asterias* scheint es sich um eine lokale, relativ vielen Tieren eigne Erscheinung zu handeln. Ob Cuénot im Recht ist, wenn er dem Verhalten von *Asterina* phylogenetischen Wert zulegt, ist eine Frage. Wie schon erwähnt, meint er, daß

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

die Form zum Teil noch den historisch älteren Zwittercharakter besitzt, zum Teil aber sich »von ihm losringt«. Dann würden auch die *Asterias*- und *Sphaerechinus*-Zwitter atavistische Erinnerungen an einen hermaphroditen Vorfahren sein.

Aber ich glaube, daß dies Vorstellungen sind, die uns nicht sonderlich nahe an das Wesen des Vorganges führen. Wichtiger erscheinen solche Fälle als Prüfsteine für die Richtigkeit oder Unrichtigkeit einer Geschlechtsbestimmungshypothese. Dabei ist von Bedeutung, daß Hoden mit eingesprengten Eiern ein bei weitem häufigeres Vorkommen ist, als

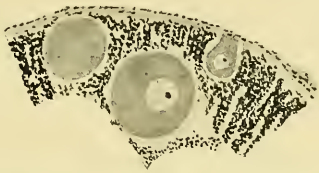

Fig. 4. Männlicher Teil eines Seesternovars mit Ovocyten, die zwischen den Spermatogonien sich entwickeln.

das umgekehrte, bei *Asterias* vorliegende (*Astacus* und viele andre Arthropoden, Mollusken usw.[2]).

Wenn wir die Baltzerschen Befunde über die Chromosomenverhältnisse bei *Strongylocentrotus* und *Echinus* verallgemeinern dürfen, und für *Sphaerechinus* ist dies zum mindesten gestattet, dann liegt bei den Echinodermen die Entscheidung über das Geschlecht in den chromosomalen Verschiedenheiten der Eikerne (Vorhandensein eines unpaaren, besonders gestalteten Chromosoms bei einem Teil der Eier). Das Vorkommen der Bastarde verlangt aber dann Verschiebungen im Chromosomenbestand der Urgeschlechtszellen, die wir uns morphologisch zurzeit nur schwer vorstellen können.

Literatur.

Baltzer, F., Die Chromosomen von *Strongylocentrotus lividus* und *Echinus microtuberculatus*. Arch. f. Zellforsch. Bd. 2. 1909.

Buchner, P., Die Reifung des Seesterneies bei künstlicher Parthenogenese. ibid. Bd. 6. 1911.

Cuénot, L., L'hermaphroditisme protandrique d'*Asterina gibbosa* Penn. et ses variations suivant les localités. Zool. Anzeiger. Bd. 21. 1898.

Ludwig, Seesterne. Fauna und Flora des Golfes von Neapel. 1897.

Mc Bride, The development of *Asterina gibbosa*. Quart. Journ. micr. Sc. vol. 38. 1895/96.

Viguier, C., L'hermaphroditisme et la parthénogénèse chez les Echinodermes. C. R. Acad. Sc. Paris. Tome 131. p. 63—66.

[2] Vergleiche die recht vollständige Zusammenstellung über die schwer zu überschauende Literatur bei Ancel.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Zoologischer Anzeiger

Jahr/Year: 1911

Band/Volume: 38

Autor(en)/Author(s): Buchner P.

Artikel/Article: Über hermaphrodite Seesterne. 315-319