

Werk

Label: ReviewSingle

Ort: Braunschweig

Jahr: 1909

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385489110_0024 | LOG_0012

Kontakt/Contact

[Digizeitschriften e.V.](#)
SUB Göttingen
Platz der Göttinger Sieben 1
37073 Göttingen

✉ info@digizeitschriften.de

J. Meisenheimer: Über den Zusammenhang von Geschlechtsdrüsen und sekundären Geschlechtsmerkmalen bei den Arthropoden. (Verhandl. d. Deutsch. Zoolog. Gesellsch., 18. Jahresvers. 1908, S. 84—96.)

Da es bekannt ist, daß beim Menschen die Kastration, wenn vor Eintritt in die Pubertät vorgenommen, die Ausbildung der sekundären Geschlechtsmerkmale hemmt, so mag es einigermaßen befremden, wenn nach Halbau bei Säugetieren die Ausbildung der Geschlechtsdrüsen und die der übrigen Genitalorgane, sowie der sekundären Geschlechtsmerkmale voneinander gänzlich unabhängig sein sollen. Herr Meisenheimer schließt sich aber diesem und einigen anderen, neuerdings zu ähnlichen Schlüssen gekommenen Autoren an, da er bei Arthropoden (Schmetterlingsraupen) auf experimentellem Wege zu dem gleichen Ergebnis gekommen ist.

Die völlige Wirkungslosigkeit der Kastration bei Schmetterlingen hatte Verf. sogar schon, in Übereinstimmung mit Oudemans und Kellogg, im vorigen Jahre vermelden können. Die in der jetzt vorliegenden Arbeit zur Sprache kommenden Ergebnisse übertreffen aber die früheren noch bedeutend an Vollständigkeit und Evidenz.

Zunächst begnügte sich Verf. nicht mehr mit der Entfernung von Hoden und Ovarien, sondern er schaltete auch die Anhangsdrüsen und Ausführungsgänge aus, indem er bei männlichen Raupen das Heroldsche Organ, d. i. die im neunten Abdominalsegment gelegene Anlage von Samenblasen, Nebendrüsen, Ductus ejaculatorius, Penis, Penistasche und Genitalklappen, fortoperierte. Eine Regeneration der entfernten Teile trat nie ein, trotzdem traten die sekundären Geschlechtsmerkmale an den Faltern in der normalen Art auf. Hierbei ist besonders bemerkenswert, daß die Operation ausgeführt wurde, als die Geschlechtsorgane gerade erst in der allerersten Anlage vorhanden waren. Bei den Weibchen ist die Operation schwieriger, sie führte jedoch zum gleichen Resultate.

Eine weitere Möglichkeit, in das ursprüngliche Verhältnis von primären und sekundären Charakteren einzugreifen, lag für den Verf. in der Methode der Transplantation. Die Transplantation der Geschlechtsdrüsen hatte vollkommenen Erfolg. Eine transplantierte Hodenanlage entwickelte sich in dem neuen Mutterboden, einem weiblichen Raupenkörper, zum vollreifen, mit Spermatozoen strotzend gefüllten Hoden, eine transplantierte Ovarialanlage im männlichen Körper zum typischen Ovar. In letzteren Falle degenerierten die Hoden, sie mußten gewissermaßen den implantierten Ovarien weichen, ihre Ableitungsgänge aber blieben erhalten und verwachsen sogar in manchen Fällen mit denen der implantierten Ovarien. Es ist also die Geschlechtsdrüse des anderen Geschlechts nicht nur dem Organismus eingefügt, sondern sie bezieht auch aus ihm ihre Nährstoffe, gibt natürlich auch Stoffwechselprodukte an ihn ab usw. Trotzdem ist eine Einwirkung auf die sekundären Geschlechtsmerkmale absolut nicht erkennbar.

Im Anschluß hieran bespricht Verf. Beobachtungen anderer Autoren an Schmetterlingszwittern. Sie bestätigen die Experimente. Denn wenn auch die Sexualität der inneren Organe meist den äußeren Charakteren entspricht (also die rechte Hälfte innerlich und äußerlich männlich ist, die linke weiblich, oder umgekehrt), so sind doch auch abweichende Fälle bekannt. Es kann also eine Schmetterlingshälfte innerlich dem einen Geschlecht angehören, aber die äußeren Charaktere des anderen tragen.

Alle diese Beobachtungen lehren mit großer Bestimmtheit, daß sich die Ausbildung der sekundären Geschlechtsmerkmale unabhängig von den inneren Geschlechtsorganen vollzieht.

Ist dem aber so, dann müssen die primären und die sekundären Sexualcharaktere ihre Ursache in einem dritten Moment haben. Damit wird das Problem auf sehr frühe Embryonalstadien, ja vielleicht bis in die Ei- und Samenzelle selbst verlegt. In diesem Zusammenhange ist auch bemerkenswert, daß Zwitter bei Bastarden verschiedener Arten oder Varietäten relativ häufig auftreten. Der besonders häufig vorkommende Zwitter *Argynnis paphia* var. *valesina* ♀ var. *typica* ♂ wäre z. B. entstanden zu denken aus einer unvollkommenen Vereinigung einer var. *typica*-Geschlechtszelle mit männlicher Geschlechtsbestimmung und einer var. *valesina*-Geschlechtszelle mit weiblicher Geschlechtsbestimmung.

Auch sei erwähnt, daß die Gelege von gewissen Weibchen besonders häufig Zwitter lieferten, und daß nach Standfuss' Erfahrungen bei primären Bastarden schon auf einige Tausend ein Zwitter fällt (das ist relativ viel), aber bei sekundären Hybriden unter 282 Individuen 27 Zwitterformen beobachtet wurden. Die Neigung zur Zwitterbildung dürfte also sicher mit einer geschwächten geschlechtlichen Konstitution der Eltern zusammenhängen.

So liegt also auch dieses Problem ein Stück tiefer als da, wo man es bisher immer gesucht hatte. Aber mit dieser Erkenntnis wird man seiner Lösung auch näher gekommen sein. V. Franz.

H. Müller-Thurgau: Bakterienblasen (*Bacteriocysten*). (Zentralblatt für Bakteriologie usw. 1908, II. Abt., Bd. XX, Nr. 12/14, 15/17.)

Schon seit Jahren waren dem Verf. größere, oft mit dem bloßen Auge sichtbare Blasen aufgefallen, die sich in Obstweinen und zwar am Grunde der Gefäße auf der nach der Gärung abgesetzten Hefe, dem sog. Trub, vorfanden. Bei der Untersuchung waren im Innern regelmäßig Bakterien enthalten. Die größeren Blasen — es wurden einige beobachtet, die einen Durchmesser von 1 bis 2 cm hatten — waren gewöhnlich prall mit einer wasserhellen Flüssigkeit gefüllt und bargen nur am Grunde eine zusammenklebende Bakterienmasse. (Fig. 1.)

Es konnte kein Zweifel daran sein, daß die Bakterien die Erzeuger der Blasen waren. Niemals kamen Fremdkörper, Hefezellen oder andere Organismen im

Inneren vor. Genügend junge Blasen waren völlig mit den Bakterien gefüllt. Diese selbst sahen sehr verschieden aus, manchmal waren es kurze, kokkenartige, dann wieder verlängerte, fadenförmige Stäbchen.

Von ganz besonderem Interesse war von vornherein die Beschaffenheit und das Wachstum der Haut. Zart und durchsichtig, mit scharfen Konturen versehen, zeigt sie eine auffällige Ähnlichkeit mit einer Zellmembran. Große Blasen haben eine dickere Haut als

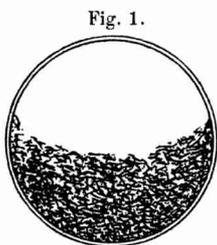


Fig. 1. Ältere Bakterienblase aus Birnwein. Die Bakterien sind zusammengesunken. Vergr. 150 : 1.

kleine, ältere eine dickere als junge. Bei älteren Blasen wird sie etwa 2μ dick und ist dann ziemlich widerstandsfähig. Für Wasser ist sie sehr durchlässig. Bringt man eine Blase aus dem Obstwein in Glycerin, so verliert sie sogleich ihr Wasser, schlägt Falten und sinkt ganz zusammen. Bringt man sie umgekehrt aus dem Wein in eine geringe Menge Wasser, so fängt sie an sich auszudehnen. Die osmotisch wirksamen Stoffe in ihr ziehen Wasser an. Bei weiterem Wasserzusatz platzt sie schließlich, und gewöhnlich schießen die in ihr enthaltenen Bakterien in einem feinen Strahl heraus. Der Druck, unter dem der Inhalt entleert wird, läßt darauf schließen, daß die Haut elastisch ist und vor dem Zerreißen übermäßig gedehnt war.

Um über die Natur dieser Blasen ins klare zu kommen, war eine sorgfältige Untersuchung ihrer Entwicklung notwendig. Es war nicht schwer, aus verschiedenen Birnweinen sich eine ganze Serie von Entwicklungszuständen zusammenzustellen. Dagegen erwies es sich als schwieriger, die blasenbildenden Bakterien in Reinkultur zu ziehen und darin zur Blasenbildung zu veranlassen.

Die Blasen entstehen immer aus Zoogloën. Nach dem Ende der Gärung liegen im Trub lange Fäden, die, wie später festgestellt wurde, immer von Milchsäurebakterien herrührten. Nach Abschluß ihres vegetativen Wachstums zeigen diese Fäden die Neigung, zur Zoogloënbildung überzugehen. In seinem Verlauf ist dieser Vorgang sehr interessant. Die langen Stäbchen zerfallen in kürzere Glieder und krümmen sich gegeneinander. Je nach dem Gerbstoff- und Säuregehalt des Weines sind die Teilstücke verschieden lang. Die junge Zoogloë besteht dann aus einem Fadenknäuel, dessen Glieder durch Schleim zusammengehalten werden. Manchmal aber sind die Glieder so verkürzt, daß die Zoogloë nur aus Kokken zu bestehen scheint.

Die Zoogloën, die so zustande kommen, sind von sehr verschiedener Größe. Es kommen winzig kleine vor und solche, die 1 mm Durchmesser haben. Der Schleim, der die Bakterien verbindet, ist bisweilen noch kaum wahrnehmbar, in anderen Fällen eine zähe, die Stäbchen verkittende Masse.

Nicht alle Zoogloën werden zu Blasen. Hier scheint der Gerbstoffgehalt der Flüssigkeit von wesentlicher Bedeutung für die Entstehung einer Haut zu sein.

Als erstes Zeichen der beginnenden Blasenbildung umgibt sich die jetzt abgerundete Zoogloë mit einer hyalinen Hülle. Die Bakterien backen noch zusammen und lassen sich beim Zerdrücken nicht von der Haut trennen. Während nun die Haut allmählich deutlicher wird, lösen sich die zusammenklebenden Bakterien voneinander, und die klebende Substanz im Innern verflüssigt sich. Nun zeigt die Haut eine doppelte Kontur, sie wird frei und durch die endosmotischen Kräfte des Inhalts gespannt.

Von großer Wichtigkeit sind die nun folgenden Beobachtungen des Herrn Müller-Thurgau über das weitere Wachstum der mit Flüssigkeit gefüllten Blase. Zwar stellten sie in Kulturen, etwa in hängenden Tropfen, ihr Wachstum ein. Dagegen konnte wiederholt das Wachstum von Blasen beobachtet werden, die unmittelbar an der Wand einer Gärfläche entstanden waren. Es konnte festgestellt werden, daß in einem Falle das Volumen einer Blase auf das Doppelte anwuchs. Zum Teil waren sie noch ganz mit Bakterien erfüllt, aber es ließ sich auch noch ein Wachstum bei solchen Blasen feststellen, deren Inhalt zusammengeballt war und die Wand nicht mehr berührte.

Wie entsteht diese Haut? Daß es eine Art Zellhaut ist, die von den Bakterien im Innern noch einmal gemeinschaftlich abgeschieden wird, war von vornherein wenig wahrscheinlich. In der Tat zeigen die Reaktionen der Haut, daß sie weder aus Cellulose noch aus Pilzcellulose besteht. Sie löst sich in konzentrierter Kalilauge nach ein bis zwei Tagen vollständig und in 25prozentiger Chromsäure schon in etwa einer Stunde.

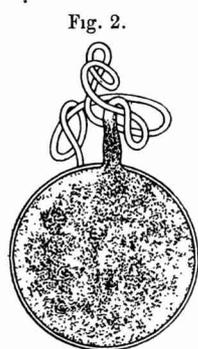
Dagegen gab die Tatsache, daß nur in gerbstoffreichen Obstweinen Blasen entstehen können, eine andere Vermutung an die Hand. Es war möglich, daß die Häute eine Art Niederschlagsmembran waren, die durch das Zusammentreffen einer von den Zoogloën ausgeschiedenen eiweißartigen Substanz mit dem Gerbstoff des umgebenden Mediums entstehen. Danach handelte es sich hier um eine ähnliche Membran wie bei den Häuten der Traubescen künstlichen Zellen. Herr Müller-Thurgau hat sich zum Vergleich eine solche Membran nach den Anweisungen von Traube und Pfeffer hergestellt, indem er einen Glasstab, an dessen Ende etwas flüssiger Leim eingetrocknet war, in eine zweiprozentige Tanninlösung tauchte. Wenn sich der Leim dann löst, entsteht durch Berührung mit dem Tannin ein blasenförmiges Häutchen aus gerbsaurem Leim, das durch die osmotische Wirkung des Blaseninhalts gespannt wird und dann in die Fläche wächst. Die also hergestellten künstlichen Membranen waren aber viel weniger gleichmäßig als die Blasenhäute. Sie lösten sich in heißem Wasser und in konzentrierter Salzsäure sofort, während die Blasenhäute darin erhalten bleiben.

Trotz alledem ist der Verf. der Ansicht, daß diese Auffassung als Niederschlagsmembran noch die plausibelste von allen sei. Daß die künstliche Membran nicht so fein und gleichmäßig wie die natürliche ist,

kann kaum wundernehmen. Sie wächst ja auch viel schneller und unregelmäßiger. Daß sie andere chemische Eigenschaften hat, ist erst recht zu erwarten. In den natürlichen Häuten werden sich nicht Leim und Tannin gefällt haben, sondern ein anderer Eiweißstoff und eine andere Gerbsäure.

Möglicherweise, so meint Herr Müller-Thurgau, spielt die Kittsubstanz, die zuerst zwischen den Bakterien ausgeschieden und dann nicht aufgelöst wird, bei der Hautbildung eine Rolle. Es ist offenbar eine Kolloids substanz. Man kann annehmen, daß ihre Oberfläche bei der Berührung mit dem gerbstoffreichen Obstwein verändert wird. Es kann so eine Haut entstehen, die sich in ihrer Durchlässigkeit und Löslichkeit anders verhält als der übrige Kittstoff. Sie bleibt auch erhalten, wenn die Verflüssigung dieser Substanz im Innern erfolgt. Infolge der osmotischen Wirkung des Inhalts wird diese Haut dann gedehnt und wächst.

Eine Bestätigung erhalten diese Ansichten durch das Vorkommen von Blasen mit eigentümlichen schlauchförmigen Auswüchsen. Gewöhnlich hat eine Blase einen langen regelmäßig gebildeten Schlauch (Fig. 2),



Blasen von *Bacterium mannitopoeum* aus einer Reinkultur in sterilem Birnsaft. Die Blase hat einen langen durchsichtigen Schlauch getrieben. Vergr. 200 : 1.

der spiralig aufgerollt und um vieles länger als die Blase sein kann. Im Innern des Schlauches lagern meist nur wenige Bakterien.

Die Entstehung eines solchen Schlauches hat der Verf. direkt beobachten können. Er brachte Blasen, die in Birnsaft entstanden waren, in eine mit demselben Birnsaft gefüllte feuchte Kammer, so daß ihr weiteres Verhalten unter dem Mikroskop beobachtet werden konnte. Dann wurde ein Tropfen destillierten Wassers zugefügt und dadurch der Saft um ein geringes verdünnt. Schon nach wenigen Minuten begann

die Bildung eines oder mehrerer Schläuche. Während des Wachstums war der Schlauch am vorderen Ende offen und verlängerte sich nun rasch, indem sich vorn neue Wandteile ansetzten. „Offenbar strömte aus der Blase eine Flüssigkeit durch den Schlauch nach außen; denn vor der Öffnung entstand fortwährend ein Gerinnsel. Die ausströmende Substanz bildete mit gewissen Stoffen des Obstsaftes, wahrscheinlich dem Gerbstoff, einen Niederschlag. Die durch den Schlauch nachströmende Flüssigkeit mußte auch die zur Membranbildung erforderlichen Stoffe enthalten.“ Der aus dem Schlauche kommende Saft enthielt keine Bakterien oder überhaupt feste Bestandteile.

Das Gerinnsel rührt offenbar daher, daß durch die offene Spitze des Schlauches der Inhalt der Blase heraustreten konnte. Der Schlauch entsteht dadurch, daß durch die Verdünnung des Obstsaftes in die Blase Wasser aufgenommen wurde, die Haut sich dabei ausstülpte, dünner wurde und zerriß. An der Mündung findet nun eine Membranbildung, also eine Verlängerung

des Schlauches statt. In einer Stunde wuchs der Schlauch um 1,8 mm.

Die Haut eines so schnell entstandenen Schlauches ist aber nicht so glatt und regelmäßig wie eine Blasen haut oder wie die des Schlauches, der in Fig. 2 abgebildet ist. Der Verf. hat deshalb Bedenken, die dort gewonnenen Ansichten über das Wachstum des Schlauches ohne weiteres auf die Blasen und regelmäßigen Schläuche zu übertragen. Er betont ferner, daß es noch unentschieden bleibt, ob wirklich die verflüssigte Kittsubstanz zum Aufbau der Haut und der Schläuche dient oder vielleicht irgend ein anderer von den Bakterien ausgeschiedener Stoff. Ebenso wenig ist ermittelt, welche Inhaltstoffe der Blasen osmotisch wirksam sind. Es kann derselbe Stoff sein, der mit dem Gerbstoff zusammen die Haut bildet; denn er ist vorher in der Blase gelöst vorhanden. Der Inhalt der Blasen reagiert sauer.

Mag im einzelnen auch vieles unentschieden sein, sicher handelt es sich hier um einen sehr merkwürdigen Fall von Membranbildung.

Die Frage liegt nahe, welche Bedeutung die Blasen für das Leben der Bakterien haben. Es ist wohl sehr zweifelhaft, daß wir in diesen Blasen, die sich in gerbstoffreichen Obstweinen bilden, normale Entwicklungsformen der Bakterien vor uns haben. Normal wird aber die Zoogloenbildung sein, vielleicht auch die Abscheidung der Haut um die Zoogloen herum. Die Vereinigung vieler Spaltpilze zu einer Zoogloe ist von Vorteil für die Bildung gemeinschaftlicher Schutzstoffe und Angriffsstoffe, die Umkleidung mit einer Haut gewährt vermutlich Schutz gegen schädliche Substanzen in der umgebenden Flüssigkeit, z. B. gegen Säuren und Gerbstoffe. Die Schleimbildung verhindert außerdem das rasche Austrocknen einer Bakterienkolonie, die der Luft ausgesetzt ist. Der Schleim hält zäh das Wasser fest. Die Blasen können in einer Uhrschaale soweit eintrocknen, daß ihre Gestalt nicht mehr erkennbar ist; bei erneuter Befeuchtung nehmen sie wieder die alte Form an. In der Natur fanden sich die blasenbildenden Bakterien stets in Menge auf verletzten oder teigig gewordenen Birnen. Zoogloen waren aber auf solchen Birnen im Freien nicht zu finden. Sie bildeten sich erst in der Reinkultur in feuchter Luft. Zur Blasenbildung werden die Bakterien also in der freien Natur wohl selten gelangen.

Schließlich hat Herr Müller-Thurgau sich auch der zeitraubenden Mühe unterzogen, die Arten der blasenbildenden Bakterien näher zu bestimmen. Man könnte annehmen, daß es sich um Formen handelt, die den Myxobakterien nahe stehen (Rdsch. 1907, XXII, 379), weil dort ja auch abgerundete, mit einer Membran versehene Fruchtkörper vorkommen. Sicher besteht aber keinerlei Beziehung zwischen beiden Gebilden. Denn diese Myxobakterien haben ja eigene Bewegung und bilden einen Schwarm, der den Schleim am Rande der Kolonie beständig erweitert. Auch die eigentümliche Gestalt ihrer vegetativen Stäbchen fehlt diesen blasenbildenden Arten. Aber ebenso wie die lange verkannten Myxobakterien