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

Mitteilungen.

43. Hans Molisch: Über den Wasserkelch der Blütenknospe von Aconitum variegatum L.

(Mit 1 Abbildung im Text.)

(Aus der Biologischen Anstalt in Lunz, Nied.-Österr.)

(Eingegangen am 11. September 1920.)

Gelegentlich meiner Ausflüge in die Umgegend der Biologischen Station in Lunz[1]) (Nied.-Österr.), machte ich die Beobachtung, daß die Blütenknospe von *Aconitum variegatum* L., so lange die korollenartigen Kelchblätter ihre endgültige Farbe noch nicht angenommen haben und noch zusammenschließen, von Wasser mehr oder weniger erfüllt ist. Ist viel Saft in der Knospe vorhanden, so fließt er, sofern man die Knospe zwischen Daumen und Zeigefinger sanft drückt, zwischen den Rändern der Kelchblätter heraus. Alle Organe der Blütenknospe: die innere Oberfläche der Knospenblätter, die Honigblättchen, die Staubgefäße und Stempel sind ganz naß und vor dem Ausfließen des Wassers erscheinen die genannten Organe wie in einem Bade. Später, wenn die Knospe sich öffnet, verschwindet der Saft und in der geöffneten, voll entwickelten Blüte ist der Saft vollends verschwunden.

Interessant ist das Aussehen der in der Knospe befindlichen Flüssigkeit unterm Mikroskop. Sie besteht durchaus nicht aus reinem Wasser, sondern stellt der Hauptsache nach eine Emulsion von mehr oder minder großen Myelinkügelchen dar. Bei flüchtiger Beobachtung könnte man den Saft für dünnflüssiges Plasma halten, aber eine genauere Untersuchung zeigt alsbald, daß es sich hier um einen dünnflüssigen Brei von Myelin handelt. Unter den tausenden von Kügelchen und Kugeln, deren Durchmesser von Bruchteilen von 1 μ bis etwa 40 μ schwankt (Abb. 1a) finden sich nicht selten wunderschön geschichtete kugelige und fädige Gebilde mit allen charakteristischen

1) Dem Leiter der Station, Herrn Dr. Franz Ruttner, bin ich für freundliche Hilfeleistung sehr verbunden.

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

Eigenschaften der Myeline[1]), wie sie bei der Verseifung von Fetten mitunter entstehen. Ihre Form ist meist kugelig und dann entweder homogen, oder mehr oder minder schön, oft wunderbar regelmäßig geschichtet oder von kleineren Kügelchen erfüllt. In letzterem Falle erscheinen sie Plasmakügelchen nicht unähnlich. Mitunter nehmen die Myelingebilde die Formen von Fäden, Ringen oder unregelmäßigen Brocken oder Ballen an (Abb. 1m).

In heißem Wasser sind sie unlöslich. In Alkohol fließen sie zu kleineren und größeren, stärker lichtbrechenden Kugeln von fettartigem Aussehen zusammen. In Glyzerin lösen sie sich nicht.

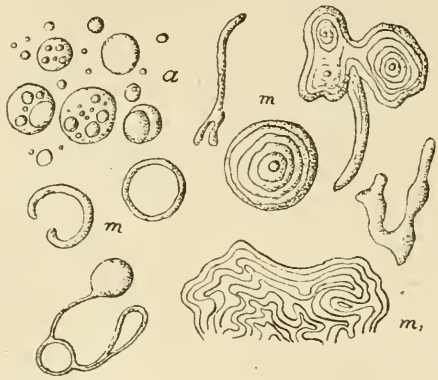

Abb. 1. Myelingebilde aus dem Wasserkelch von *Aconitum variegatum* L. (Siehe Text.)

Mit Jodjodkalium färben sie sich bräunlich gelb, mit wässeriger Nilblausulfatlösung blau, mit Essigsäure-Methylblau blau, mit Sudanglyzerin orange und mit wässerigem Fuchsin rot, desgleichen mit Alkannin. Auffallend ist, daß bei Vermischung des Saftes mit Fuchsinlösung der Farbstoff in außerordentlich feine Körnchen gefällt wird. Mit Chlorzinkjod büßen die Kugeln ihre Form ein, werden verzerrt und augenblicklich braun. Mit Schwefelsäure (10 %) behandelt, treten sie unter Deformation, stark vakuolisiert, scharf hervor. Nach Behandlung mit Salzsäure (10 %) bleiben von den Kugeln der häutige Umriß mit einem innen befindlichen häutigen Skelett und einer stellenweise vorhandenen, stark lichtbrechenden Masse übrig. Salpetersäure (10 %) verwandelt die Myelinkörper in eine feinkörnige,

1) MOLISCH, H., Mikrochemie der Pflanze. Jena 1913, p. 109.

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

plasmaähnliche Masse, ohne Gelbfärbung. MILLONs Reagens gibt keine Rotfärbung.

Mit dem von mir eingeführten Reagens[1]) zur Durchführung der Verseifung (Ammoniak-Kalilauge) erfahren die Kugeln eigenartige, interessante Veränderungen. Sie verwandeln sich bei gewöhnlicher Temperatur langsam, beim Erwärmen über dem Mikrobrenner verhältnismäßig rasch, zunächst in Myelingebilde (geschichtete Kugeln, Fäden, Ringe usw.) und dann in charakteristische Kristalle.

Der Übergang in Myeline und in Kristalle mit scharfen Ecken, Kanten und ebenen Flächen, ist leicht zu verfolgen.

Zuweilen läßt sich der Übergang der Kugeln in Myelinfäden am Deckglasrande bei Verdampfung des natürlichen Saftes, also ohne irgendein Reagens, beobachten. Die Fäden sind dann zu zierlichen Schichtensystemen angeordnet, wie dies aus der Abb. 1m erhellt.

Nach dem ganzen Sachverhalt handelt es sich bei den im Wasserkelch befindlichen Gebilden zweifellos um Myeline. Viele zeigen die den Myelinen eigentümlichen Formen, Schichtungen, physikalischen und sonstigen Eigenschaften. Da aber Myeline aus Fett bzw. Fettsäuren und Lezithinen hervorgehen und da bei der früher durchgeführten Verseifung die zahlreichen Kugeln, welche noch nicht Myelinformen angenommen haben, in deutliche Myelingebilde und schließlich in Kristalle übergeführt wurden, so wird es sehr wahrscheinlich, daß der Saft auch Fett und Lezithin enthält. Wenn in dieser kleinen Arbeit kurz von Myelinkugeln die Rede ist, so ist dieser Ausdruck immer so zu verstehen, daß die Kugeln, wenn sie nicht deutlich geformte Myelingebilde sind, auch Lezithin und Fett sein könnten.

Neben den Myelinkörperchen finden sich in dem Safte des Wasserkelches regelmäßig Hefezellen: einzelnde sprossende Zellen und mehr oder minder große Sproßkolonien. Die Hefezellen sind ei- oder kugelrund. In den Honigblättchen der geöffneten Blüten findet sich auch eine Hefe, aber diese Nektarhefe sieht ganz anders aus und gehört wohl einer anderen Art an. Sie ist langgestreckt, auffallend schlank, enthält einen in rötlicher Interferenzfarbe erscheinenden Saftraum und einen punktförmigen Inhaltskörper in der Ein- oder Zweizahl. Zucker konnte ich mit FEHLINGscher Lösung in der Flüssigkeit des Wasserkelches trotz der Anwesenheit der Hefe nicht nachweisen.

1) MOLISCH, H., Mikrochemie der Pflanze. Jena 1913, p. 108.

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

Abgesehen von den Hefezellen, kommen in der Kelchflüssigkeit nicht selten auch keimende Hyphomyzetensporen oder kleine strahlige Myzelien von Fadenpilzen vor; hingegen fehlen Bakterien völlig oder sie treten nur ganz vereinzelt auf.

Wie aus der zusammenfassenden Arbeit über Wasserkelche von KOORDERS[1]) hervorgeht, wurden in der Kelchflüssigkeit verschiedener Pflanzen häufig Fadenpilze und Bakterien gefunden. Von Hefezellen aber wird nicht gesprochen. Es ist dies um so bemerkenswerter, als in dem Safte des Wasserkelches von *Aconitum* Hefe eine regelmäßige Erscheinung ist.

Was die chemische Zusammensetzung der Kelchflüssigkeit tropischer Gewächse anbelangt, so wurde sie zwar häufig geprüft, man fand auch das Aussehen opaleszent, aber von einem Vorkommen von Myelin und Fett wird nie gesprochen. Ob diese Körper den tropischen Wasserkelchen tatsächlich fehlen oder ob sie nur übersehen worden sind, vermag ich nicht zu sagen.

Es ist auffallend, daß der Nektarsaft der Honigblättchen, wenn er vorsichtig entnommen wird, keine Myelingebilde erkennen läßt, woraus schon deutlich hervorgeht, daß der Saft des Kelches nicht etwa aus den Honigblättchen stammt.

Für die Herkunft des Wassers in der Blütenknospe gibt es von vornherein zwei Möglichkeiten: 1. Der Saft könnte von außen als Regen- oder Tauwasser eingedrungen sein oder 2. er könnte von der inneren Oberfläche des Wasserkelches oder den darin befindlichen Blütenorganen (Staubblätter und Stengel) abgeschieden worden sein.

Die erste Möglichkeit ist auszuschalten, da die Blütenknospe gut geschlossen erscheint, und daher Wasser nicht eindringen kann. Außerdem spricht die Natur der Flüssigkeit dagegen, unter anderm ihre intensiv saure Reaktion — blaues Lackmuspapier wird stark dauernd gerötet — und die massenhaft vorkommenden Myelingebilde. Es bleibt also nur die zweite Möglichkeit offen, daß die Flüssigkeit von innen herrührt. Von den Honigblättchen stammt sie nicht, da der darin befindliche Nektar kein Myelin enthält und die darin befindliche Hefe von der des Wasserkelches verschieden ist. Wo die Flüssigkeit des Kelches ausgeschieden wird, ob von der inneren Oberfläche der Kelchblätter, was mir am wahrscheinlichsten erscheint, oder von den Geschlechtsorganen, vermag ich nicht zu sagen, weil sich dieser Sekretionsvorgang direkt nicht

1) KOORDERS, S. H., Über die Blütenknospenhydathoden einiger tropischer Pflanzen. Inaug.-Dissertation (Bonn) 1897 bei BRILL in Leiden.

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

beobachten und auch sonst nicht sicher erschließen läßt. Zwar ist die innere Oberfläche der Kelchblätter mit einzelligen, langgestreckten Haaren versehen, die vielleicht als Hydathoden wirken könnten, allein, ob dies tatsächlich so ist oder die Flüssigkeit durch die Epidermiszellen heraustritt, vermag ich nicht zu sagen. Die erwähnten Haare finden sich nur an der Innenseite des Kelches, während außen Spaltöffnungen vorhanden sind. —

Ich habe Gelegenheit gehabt, auch *Aconitum napellus* L. und *A. lycoctonum* zu untersuchen, habe aber bei beiden eine Flüssigkeitsansammlung im Kelch nicht beobachten können. Weitere *Aconitum*-Arten konnte ich leider lebend auf einen Wasserkelch nicht prüfen, so daß ich über seine Verbreitung innerhalb dieser Gattung genauere Angaben nicht machen kann. Jedenfalls darf aber der Wasserkelch von *Aconitum variegatum* L. schon jetzt als ein wichtiges, unterscheidendes Artmerkmal gegenüber von *A. napellus* und *A. lycoctonum* gelten. — —

Bisher hat man die Erscheinung, daß Blütenknospen sich bis kurz vor der Anthese in Wasser befinden oder in ihrem Kelche Wasser enthalten, nur bei Pflanzen beobachtet, die den feuchten Tropen angehören. So fand SCHIMPER[1]) die kahnförmigen Deckblätter der Blütenstände von *Heliconia Bihai* und *H. caribaea* voll Regenwasser. Der zwischen den Hochblättern nistende kurze Blütenstand von *Nidularium*-Arten befindet sich stets in einer vom Regen und Tau gespeisten Zisterne. Ebenso enthalten die kahnförmigen Brakteen der Blütenstände von *Vriesea*-Arten eine schleimige Flüssigkeit, die die Knospe umgibt und wahrscheinlich von der Pflanze abgeschieden wird. Bei dem von TREUB zuerst beobachteten und später von KOORDERS ausführlich studierten Wasserkelch von *Spathodea campanulata* rührt die Flüssigkeit sicher von der Pflanze her.

SCHIMPER bemerkt mit Recht, daß der Wasserkelch eine verhältnismäßig seltene Erscheinung darstellt und auf einzelne Vertreter der Bignoniaceen, Solaneen, Verbenaceen, Scrophularineen und Zingiberaceen, im ganzen auf etwa 13 Arten beschränkt ist[2]). Wasserhaltige Nachblätter kommen allerdings häufiger vor. —

Wie so oft, hat sich auch hier wieder gezeigt, daß gewisse Einrichtungen der Pflanze, die, weil in den Tropen in auffälliger

---

1) SCHIMPER, A. F. W., Pflanzengeographie auf physiologischer Grundlage. 2. Aufl. Jena 1908, p. 359.

2) SCHIMPER, A. F. W., C. c. p. 360. Vgl. auch NEGER, FR. W., Biologie der Pflanzen etc. Stuttgart 1913, p. 172.

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

Weise entwickelt, hier zuerst beobachtet wurden, schließlich auch in der temperierten Zone festgestellt werden. In der Tat ist der Wasserkelch nicht bloß auf tropische Gewächse beschränkt, sondern ist jetzt auch für eine heimische Pflanze, für *Aconitum variegatum* L. nachgewiesen. Dabei muß hervorgehoben werden, daß die Flüssigkeit dieses Wasserkelches in ihrer Zusammensetzung von der aller andern bisher beobachteten Wasserkelche — wenigstens soweit die Angaben der Autoren lauten — insofern abweicht, als sie nicht eine klare Lösung sondern eine Emulsion von Fett und Myelinen darstellt. —

Über die biologische Bedeutung des *Aconitum*-Wasserkelches vermag ich keine sicheren Angaben zu machen. Man könnte daran denken, daß die Emulsion eine Art Nahrungsbrei für die jungen, sich entwickelnden Blütenorgane bildet; oder daß die Flüssigkeit die blumenbesuchenden Hummeln abhält, schon die Knospen anzubeißen, oder daß die Turgeszens der Knospe bei trockenem Wetter erhalten werden soll. Es fällt schwer, hier eine Entscheidung zu treffen.

44. P. N. Schürhoff: Die Antipodenvermehrung der Sparganiaceae.

(Mit 1 Abbildung im Text.)

(Eingegangen am 12. September 1920.)

Nach Campbell (1) sind im befruchtungsreifen Embryosack von *Sparganium* die Antipoden sehr klein, nach der Befruchtung findet aber eine intensive Kern- und Zellteilung statt, so daß ein verhältnismäßig großer Gewebekomplex entsteht. Es wurden bis zu 150 Antipoden gezählt.

Campbell beschreibt die Entstehung folgendermaßen: „Eine Untersuchung der Antipodenregion des gerade befruchteten Embryosackes zeigt eine bemerkenswerte Veränderung in den Antipodenzellen, die durch die Befruchtung unmittelbar beeinflußt zu werden scheinen. Während sich der Embryosack selbst nicht vergrößert hat, sind die Antipoden zu ihrer mehrfachen Größe herangewachsen und zeigen alle Erscheinungen von lebhaft wachsenden Zellen. Die Kerne haben sich geteilt, und bei der abgebildeten Art waren schon 8 Antipodenkerne zu sehen. Es war schwer zu

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft

Jahr/Year: 1920

Band/Volume: 38

Autor(en)/Author(s): Molisch Hans

Artikel/Article: Über den Wasserkelch der Blütenknospe von Aconitum variegatum L. 341-346