

29. N. Sludsky: Über die Entwicklungsgeschichte des *Juniperus communis*.

Vorläufige Mitteilung.

Mit Tafel VI.

Eingegangen am 20. Mai 1905.

Vor kurzem erschien im „Arkiv for Botanik utg. af K. Svenska Vetenskapsakademien“ die vorläufige Mitteilung von C. O. NOIÈN: „Über die Befruchtung bei *Juniperus communis*“. Da ich schon seit drei Jahren die Entwicklungsgeschichte derselben Pflanze untersuche, fühle ich mich veranlasst, in dieser kurzen Mitteilung die wichtigsten Resultate meiner Untersuchungen zu veröffentlichen. Eine genauere Beschreibung wird nach der Beendigung meiner Arbeit folgen.

Nach meinen Untersuchungen dauert die Entwicklung der ganzen geschlechtlichen Generation (vom Pollen bis zur Befruchtung und von der Makrospore bis zum Embryo) nur einen Sommer. Das Wachstum des Pollenschlauches dauert zwei (Sommer 1903) bis sechs (Sommer 1904) Wochen. Dasselbe ist auch bei *Pinus silvestris* der Fall. Demzufolge sind die Angaben von HOFMEISTER und CIENKOWSKI, die in fast alle Lehrbücher aufgenommen sind (dass nämlich der Pollenschlauch zwei Jahre zu seiner vollen Entwicklung braucht), als nicht zutreffend zu bezeichnen.

NOIÈN schliesst sich ebenfalls dieser Ansicht an, ohne sie erst durch eine eigene Untersuchung geprüft zu haben.

Die Angaben von Frl. SOKOLOWA über das Wachstum der Makrosporen erwiesen sich als ganz exakt. In dieser kurzen Mitteilung kann ich nur sehr wenig auf diese Frage eingehen.

Zwei meiner Präparate bewiesen die Möglichkeit einer gleichzeitigen Entwicklung von zwei Makrosporen, so dass zwei Endosperme sich bilden, wie es HOFMEISTER (S. 127) und FARMER für *Pinus* und ARNOLDI für *Sequoia* angeben.

Die heutzutage weit vorgeschrittene mikroskopische Technik ermöglichte es mir, das Studium des protoplasmatischen Wandbeleges zu untersuchen, welcher von Frl. SOKOLOWA seinerzeit bloss unvollständig untersucht worden ist. Ich beobachtete nämlich, dass bei einer guten Fixierung (mit Chromgemischen) die Bildung des Maschenwerkes zwischen den Kernen ausbleibt. Die Teilung der Kerne erfolgt reihenweise. Die Anzahl der Kerne in den letzten Stadien des Wandbeleges ist über 1000 (Fig. 1). Nach der Erscheinung der Zellwände hört die Regelmässigkeit der Kernteilung auf.

Die Untersuchung der Entwicklung des Pollenschlauches habe ich noch nicht bis zu Ende geführt. Ich habe jedoch einige Tatsachen beobachtet, die mich hoffen lassen, dieses Wachstum bis zu Ende in der Kultur zu führen. Von den Einzelheiten ist die späte Teilung der generativen Zelle und eine völlige Abwesenheit von Strahlungszentren in dieser Teilung zu erwähnen (Fig. 2).

Bei der Entwicklung des Archegoniums wurde die grösste Aufmerksamkeit auf die Bauchkanalzelle, die Strahlungszentren und die Deckschicht des Komplexes gerichtet. Die Teilung des Archegoniumkernes und die Anwesenheit eines Bauchkanalkernes wurden durch mehrere Präparate bestätigt und alle Stadien des Verschwindens desselben verfolgt. Da es an dieser Stelle nicht möglich ist, den vielen dazu gehörigen Abbildungen Platz zu geben, veröffentliche ich nur eine davon, die charakteristisch für das Verschwinden des Bauchkanalkernes ist (Fig. 3). Demnach bestätigen meine Beobachtungen diejenigen von STRASBURGER und stimmen mit denen NOIËN's überein.

Die Strahlungszentren habe ich vom Moment ihrer Erscheinung bis zu ihrem Verschwinden untersucht. In Anbetracht des grossen Interesses, welches sie darbieten, will ich sie hier etwas näher beschreiben.

Die Strahlungszentren erscheinen wenn die Hauptvakuole des Archegoniums abzunehmen beginnt. Die Stelle ihrer Erscheinung ist immer recht genau bestimmt und zwar in den Brennpunkten des Ellipsoids des Archegoniums (NOIËN, Fig. 1). Erscheint im Wandbelege der Vakuole eine Verdickung, so erscheint in ihrer Mitte auch ein Strahlungszentrum. Ist die Vakuole mit einem Plasmabande in zwei Teile geteilt, so ist in der Mitte dieses Bandes auch ein Zentrum zu sehen (Fig. 4). Die Struktur des Zentrums ist die folgende: ein glatter Ring oder ein Häufchen Körner, das von einer Zone umstrahlt ist. Sein Verhältnis zum ruhenden Kern ist von COOKER und NOIËN richtig angegeben.

Bei der Kernteilung bestimmt das obere Zentrum ohne Zweifel die Richtung der Längsachse (Fig. 5). Selten findet die Kernteilung früher statt als die Verkleinerung der Vakuole. In diesem Falle sind die Strahlungszentren nicht zu sehen.

Wenn wir beachten, dass die Strahlungszentren während der Verkleinerung der Vakuole und des Anschwellens der Zellen des oberen Teiles des Endosperms sichtbar werden, so kommen wir zu dem Schluss, dass die Entstehung der Zentren durch die Druckverminderung im Innern des Archegoniums bewirkt sein kann. Als Beleg für die Annahme einer Druckverminderung im Archegonium kann auch die Faltenbildung an seinem oberen Ende zur Zeit der Befruchtung dienen.

Das Verschwinden der Strahlungszentren geschieht in folgender

Weise: entweder verschwinden die Strahlungszonen allmählich und die Zentralkörper bleiben noch einige Zeit lang, oder die Zonen werden dünner, wachsen und bilden gleichsam eine grosse Vakuole. Der letztere Fall ist viel seltener und meiner Ansicht nach anormal. Die Strahlungszentren verschwinden während der Kernteilung oder etwas später, jedoch vor der Befruchtung. Diese Zeit trifft auch mit dem Ende der Verkleinerung der Vakuole zusammen.

Alles was ich über die Strahlungszentren mitgeteilt habe, ist auf die Bilder in vielen Dauerpräparaten begründet.

Die Deckschicht ist bei *Juniperus communis* schwach ausgesprochen. Sehr selten besteht sie aus einer Schicht grosser, dichter Zellen. In den meisten Fällen gehen die grossen Zellen mit dichtem Plasma, die die Archegonien umgeben, allmählich in kleine Endospermzellen über. Weder HOFMEISTER's Körperchen, noch die Wandung der Kerne habe ich beobachtet.

In einer Samenknospe entwickeln sich mehrere Pollenschläuche (bis zu 10?), die manchmal den Trichter in grosser Zahl ausfüllen. Öfter aber füllt der erste Pollenschlauch den ganzen Trichter aus. In diesem Falle dringen die folgenden der Reihe nach erst nach Entleerung des vorhergehenden in den Trichter ein.

Es gibt niemals mehr als zwei Befruchtungszellen in jedem Pollenschlauche. Ich nehme an, dass die Angaben JUEL's über die mehrzelligen Komplexe bei *Cupressus* auf ein krankes Material zurückzuführen sind.

Die Ursachen des Pollenschlauchbruches sind: der starke osmotische Druck desselben und der Druck der schleimigen Wände des Trichters (GOROSCHANKIN, S. 159). Mehr als zwei Befruchtungszellen dringen nie in ein Archegonium ein, aber dann auch bewirkt nur ein Kern die Befruchtung, der andere bleibt im oberen Teile des Archegoniums liegen. Der Inhalt des Pollenschlauches kann nicht in ein schon befruchtetes Archegonium gelangen, da nach der Befruchtung der Druck des Archegoniums sich mit dem des Trichters ausgleicht. Während der Befruchtung wird die ganze Befruchtungszelle in das Archegonium hineingepresst. Ihre Wand kann sehr verschleimt sein, in diesem Falle erhält man ein Bild wie NOIEN's Fig. 4 zeigt, oder sie kann fast nicht verändert sein, wie es meine Fig. 6 angibt. In diesem letzten Falle zerplatzt die Zellwand von der vorderen Seite, der Kern tritt heraus und verschmilzt mit dem Kerne des Archegoniums. Die zerrissene Zelle bedeckt beim Niedersinken gleich einer Haube das Produkt der Verschmelzung.

Die mechanischen Prozesse beim Beginn der Befruchtung, die oben erwähnt sind, scheinen mir klar zu sein. Im oberen Teile des Archegoniums kann man während der Befruchtung vegetative Kerne des Pollenschlauches, Halszellen, die Zellen des Trichters usw. vor-

finden. Daraus kann man schliessen, dass der Pollenschlauch noch im Trichter zerplatzt, dass ferner der gemeinsame Druck den Hals zersprengt und den Inhalt in das Archegonium ergiesst. Nach vollendeter Befruchtung findet man im oberen Ende des Archegoniums immer eine grosse Vakuole. Sie entsteht jedoch nicht aus dem Plasma der Befruchtungszelle, wie NOIÈN es behauptet, sondern aus dem Inhalt des Pollenschlauches und des Trichters. Dieser Inhalt ergiesst sich in beträchtlicher Menge während der Befruchtung in das Archegonium.

Das Verschmelzen der Kerne habe ich auch vollständig verfolgt, da jedoch meine Untersuchungen wenig neues den Ergebnissen NOIÈN's hinzufügen, gebe ich hier keine Abbildungen.

Der Anfang der Entwicklung des Embryos ist von STRASBURGER, SKROBISCHEWSKY und NOIÈN auch eingehend genug beschrieben. Das wichtigste, die freie Kernteilung im Anfange, kann ich auch bestätigen.

Moskau, Botanisches Kabinet der Uniyersität.

Literatur.

- Арнольдн. Очеркъ явлекій исторіи индивидуальную развитія нѣкоторыхъ представителей группы Sequoiaceae. Москва 1900.
- ARNOLDI, Beiträge zur Morphologie und Entwicklungsgeschichte einiger Gymnospermen. Moskau 1900.
- BELAJEFF, Zur Lehre von dem Pollenschlauche der Gymnospermen. Ber. der Deutschen Bot. Gesellsch. 1891 und 1893.
- COOKER, On the gametophytes and embryo of *Taxodium*. Bot. Gaz. 1903.
- Горожанкинъ. О корпусулахъ и пеловощъ процессъ у голоссъ, мяннхъ растекии. Москва 1880.
- FARMER, Occurrence of two prothallia in an ovule of *Pinus sylvestris*. Annals of Bot. 1892.
- JUEL, Über den Pollenschlauch von *Cupressus*. Flora 1904.
- JURANYI, Beiträge zur Kenntnis der Pollenentwicklung der Cycadeen und Coniferen.
- CIENKOWSKY, Zur Befruchtung des *Juniperus communis*. Bull. de la Soc. Imp. des Nat. de Moscou 1853.
- GÉLEZNOFF, Sur l'embryogénie du Melèze.
- LAWSON, The Gametophytes, Archegonia, Fertilisation and Embryo of *Sequoia sempervirens*. Ann. of Bot. 1904.
- MURILL, The development of the Archegonia and fertilisation in the hemlockspruce *Tsuga Canadensis*. Ann. of Bot. 1900.
- SHAW, W., Contribution to the life history of *Sequoia*. Bot. Gaz. 1896.
- Скробышевскій, Къ исторіи рязбутья въ семействѣ кипарисовыхъ.
- SOKOLOW, Sur la naissance de l'endosperme dans le sac embryonnaire de quelques gymnospermes. Bull. de la Soc. Imp. des Nat. de Moscou 1890.
- STRASBURGER, Die Befruchtung bei den Coniferen. Jena 1869.
- Die Coniferen und Gnetaceen. Jena 1872.
- Zellbildung und Zellteilung.
- Die Angiospermen und die Gymnospermen. Jena 1879.

- STRASBURGER, Neue Untersuchungen über den Befruchtungsvorgang bei den Gymnospermen, als Grundlage für eine Theorie der Zeugung. Jena 1884.
 — Über das Verhalten des Pollens und die Befruchtungsvorgänge bei den Gymnospermen. Hist. Beiträge, Jena 1892.
- TSCHISTIAKOFF, Observations sur le développement et la germination du pollen des Conifères. Act. du Congr. Bot. intern. de Florence 1875.
- HOFMEISTER, Vergleichende Untersuchungen, 1851.
- NORÉN, Über die Befruchtung bei *Juniperus communis*. Stockholm 1904.

Erklärung der Abbildungen.

- Fig. 1. Ein Stück der Embryosackanlage mit mehr als 500 Kernteilungen. LEITZ Oc. 2, Obj. 3. Photographie.
- „ 2. Der Inhalt des Pollenschlauches zur Zeit der Befruchtung. Teilung der vegetativen Zelle. REICH. Obj. $\frac{1}{12}$ Imm., Oc. 3; Präp. 152.
- „ 3. Das Verschwinden des Bauchkanalkernes. REICH. Oc. 3, Obj. 8, Präp. 36.
- „ 4. Ein Strahlungszentrum im Plasmabande in der Mitte eines Archegoniums. REICH. Oc. 3, Obj. 6, Präp. 32.
- „ 5. Die Richtung der Kernteilung. ZEISS Ap. 2 mm, Komp.-Oc. 4, Präp. 34.
- „ 6. Die Befruchtungszelle im Archegonium. REICH. Oc. 3, Obj. 6, Präp. 29.

30. C. Wehmer: Über das Verhalten der Mucor-Arten gegen verdünnten Alkohol.

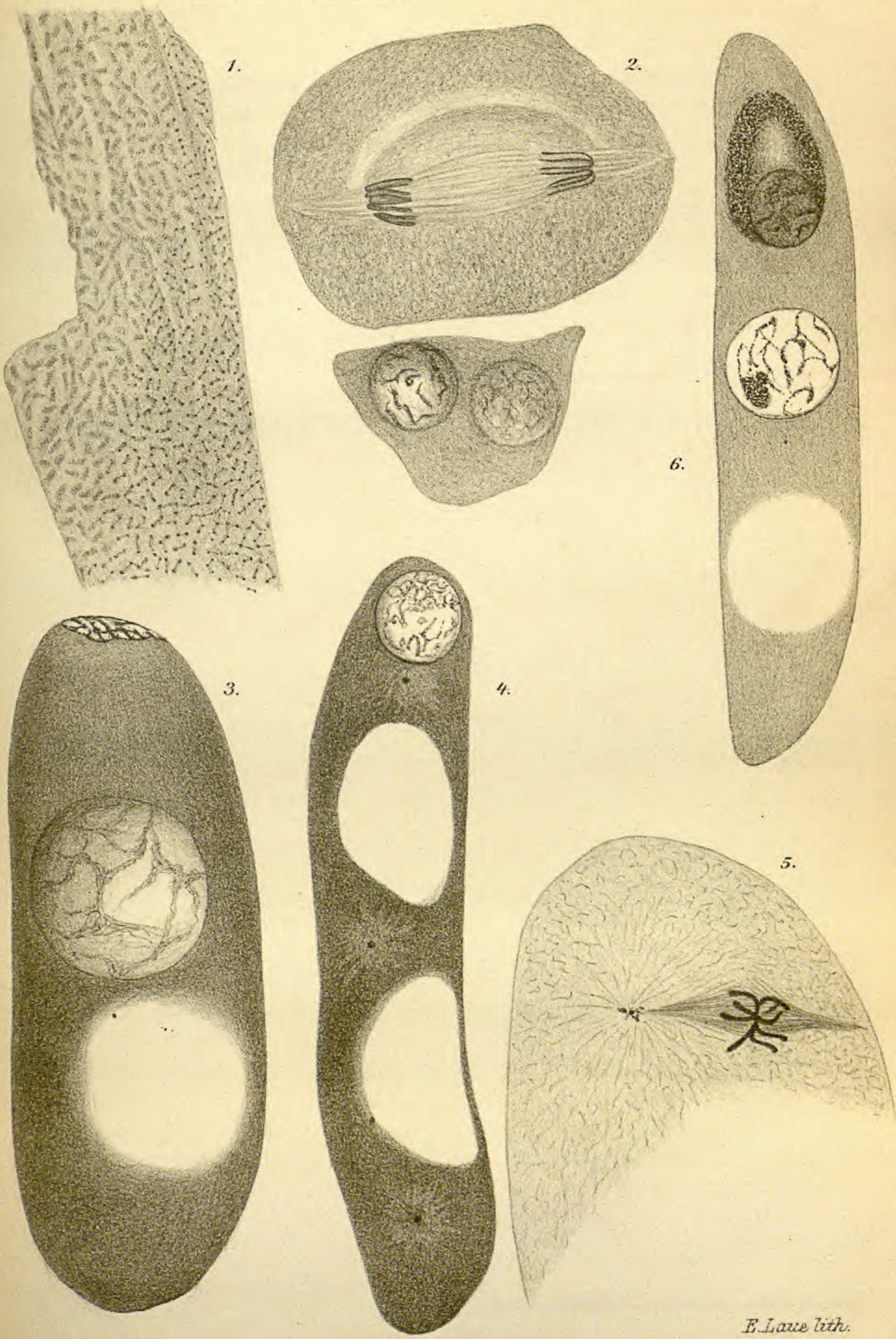
Eingegangen am 20. Mai 1905.

Bei Beginn meiner Untersuchungen über die Mucorineengärung ging ich zunächst von der Ansicht aus, dass *Mucor*-Arten, gleichwie manche Aspergillen und Penicillien, den selbstgebildeten oder ihnen von aussen gebotenen Alkohol unschwer zersetzen können. Die ersten bezüglichlichen Versuche schienen auch in diesem Sinne deutbar, mittlerweile haben aber weitere Experimente das Gegenteil wahrscheinlich gemacht und es nahegelegt, dass eine faktisch konstatierte Alkoholabnahme selbst in Kolben mit Watteverschluss wohl mehr auf Kosten der Verdunstung zu setzen ist. In der ausführlichen Abhandlung¹⁾ habe ich diesen Punkt auch näher diskutiert, in der bereits vor längerer Zeit niedergeschriebenen vorläufigen Mitteilung²⁾ ist aber versehentlich meine ursprüngliche Ansicht stehen geblieben, die ich also hiermit berichtige.

Es seien kurz die Tatsachen selbst angeführt:

1) Centralbl. für Bakteriologie II. Abt. 1905 Juniheft.

2) Diese Berichte 1905 Heft 3 S. 122.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1905

Band/Volume: [23](#)

Autor(en)/Author(s): Sludsky N.

Artikel/Article: [Über die Entwicklungsgeschichte des Juniperus communis 212-216](#)