

## Kleine Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Angiospermen.

### IV. Über das Verhalten des Antherentapetums einiger Pflanzen.

Von **Karl Schnarf** (Wien).

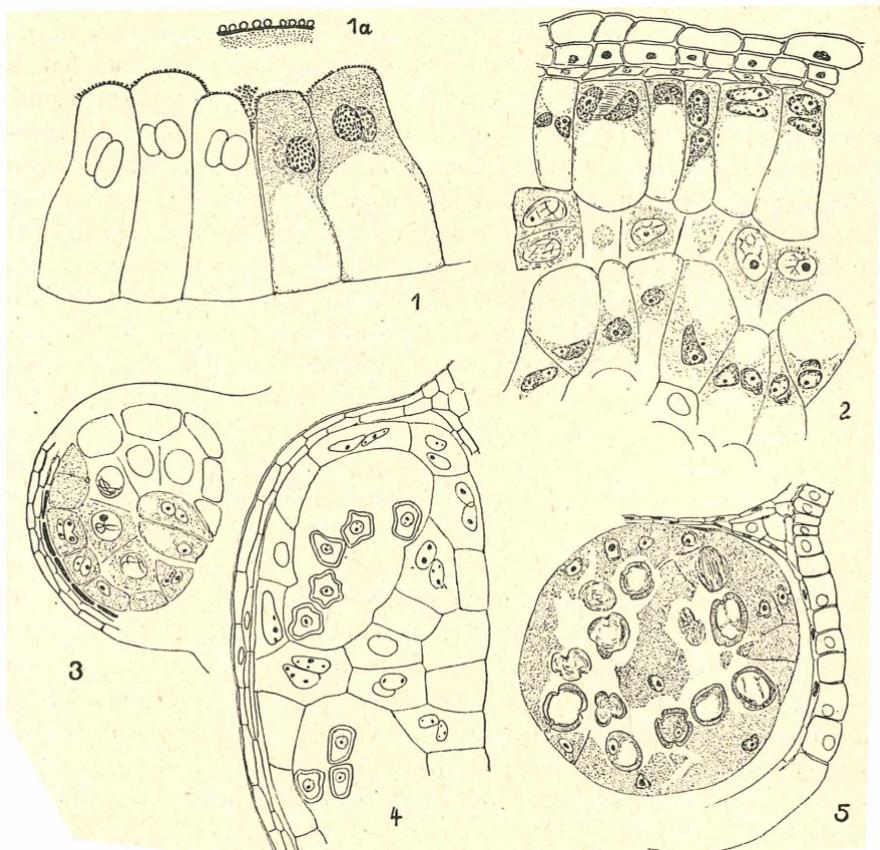
(Mit 1 Textabbildung.)

Durch die Arbeiten von Hannig, Bonnet, Juel, Tischler u. a. ist die Aufmerksamkeit auf das Verhalten des Tapetums während der Ausbildung der Mikrosporen gelenkt worden. Es hat sich dabei ergeben, daß die Tapetumzellen während ihrer kurzen Lebensdauer auffallende Veränderungen erfahren und daß sich in ihrer Entwicklung bei den verschiedenen Pflanzen eine gewisse Mannigfaltigkeit zeigt. Diesbezüglich können wir zunächst zwei Haupttypen unterscheiden: nämlich das Sekretionstapetum (Goebel), dessen Zellen dauernd das Innere des Pollensackes auskleiden und durch ihr Aussehen weitgehende Ähnlichkeit mit Drüsenzellen besitzen, und das amöboide Tapetum. Bei diesem werden die Zellwände wenigstens zum Teile aufgelöst und die auf diese Weise nackt gewordenen Zellen dringen zwischen die sich ausbildenden Mikrosporen hinein. Ein Sonderfall des amöboiden Tapetums ist das Periplasmodium, das dadurch gekennzeichnet ist, daß die nackten Tapetenzellen zu einem einheitlichen Synzytium verschmelzen. Mit Tischler können wir bei dem Periplasmodium wieder zwei Fälle unterscheiden, je nachdem die Zellkerne in diesem längere Zeiten erhalten bleiben oder degenerieren. Den ersteren Fall bezeichnet der genannte Autor als echtes Periplasmodium.

Nach den vorliegenden Untersuchungen erscheint es nun ziemlich wahrscheinlich, daß dem Verhalten des Tapetums einige systematische Bedeutung zukommt. So findet sich nach Tischler innerhalb der Monokotylen ein echtes Periplasmodium nur bei den *Helobieae*, *Araceae*, *Lemnaceae* und *Commelinaceae*; nach Juel treten ebenso bei den *Rubiaceae*, *Caprifoliaceae*, *Valerianaceae* und *Dipsacaceae* Periplasmodien auf oder wenigstens diesen ähnliche Erscheinungen. Die Rücksicht auf die systematische Bedeutung veranlaßte mich nun, dem Tapetum Beachtung zu schenken und von meinen diesbezüglichen Beobachtungen mögen hier einige vorgelegt werden, die in irgend einer Hinsicht bemerkenswert scheinen.

*Lilium martagon* L. besitzt ein typisches Sekretionstapetum. Zur Zeit, da die Pollensäcke bereits einkernige Pollenkörner enthalten, zeigt jede Tapetenzelle einen großen basalen Saft Raum und ihr nach innen gerichteter Teil ist mit dichtem Protoplasma erfüllt. In diesem liegen

in dem abgebildeten Zustande (Fig. 1) meist zwei, seltener vier Kerne. Die nach innen grenzende freie Wand zeigt nun deutlich — u. zw. schon bei Anwendung stärkerer Trockensysteme — eine Struktur, die meines Wissens in der Literatur nicht beschrieben ist<sup>1)</sup>. Ihr sitzen nämlich auf der dem Innenraum zugewendeten Seite kugelige Verdickungen auf (Fig. 1a), die auch in späteren Stadien, wo der Inhalt der Tapetenzellen längst geschwunden ist, noch zu sehen sind.



Tapetum, bzw. Periplasmodium, u. zw. 1 von *Lilium martagon* (1a Innenwand der Tapetenzellen, stärker vergrößert), 2 von *Vitex agnus castus*, 3 und 4 von *Verbena officinalis*; 5 von *Gentiana carpatICA*. Nähere Erklärung im Text.

Bei *Verbena officinalis* und bei *Vitex agnus castus* ist ebenfalls ein Sekretionsstapetum vorhanden. Ein Querschnitt durch ein Antheren-

<sup>1)</sup> Die Beobachtungen über *Lilium martagon* verdanke ich Herrn Dozenten Dr. Richard D o h t (Preßburg), der die geschilderte Eigentümlichkeit, die hier mit seiner Zustimmung veröffentlicht wird, an den von ihm hergestellten Schnitten zuerst gesehen hat. Die Figur 1 ist nach einem Präparate D o h t s gezeichnet.

fach von *Verbena* zeigt (Fig. 3) die in einer bogenförmig gekrümmten Reihe angeordneten Pollenmutterzellen. Diese sind ringsum von den Tapetenzellen umgeben, die dicht mit Plasma erfüllt und durchwegs zweikernig sind. Die nach innen, das heißt gegen die Scheidewand zwischen den Pollensäcken zu liegenden Tapetenzellen sind wesentlich höher als die übrigen und bedingen augenscheinlich durch ihr starkes Wachstum die im Querschnitt fast halbkreisförmige Anordnung der Pollenmutterzellen<sup>1)</sup>. In dieser geförderten Gegend des Tapetums kommt es später zu lebhafter Zellteilung. Während der an die Außenwand des Pollensackes grenzende Teil desselben einschichtig bleibt, finden wir an der Scheidewand der Fächer ein ziemlich mächtiges, mehrschichtiges Tapetum (Fig. 4). Sehr häufig kann man bei *Verbena* beobachten, daß einzelne Tapetenzellen gegen den Innenraum zu schnabelartige Vorsprünge ausbilden und oft geschieht es auch — ein solcher Fall ist in Fig. 4 dargestellt —, daß diese vorspringenden Zellen eine Brücke quer durch den Innenraum der Anthere bilden.

Ähnliches Verhalten zeigt auch *Vitex agnus castus*, bei welcher Pflanze die Pollenmutterzellen von einer sehr mächtigen Tapetumschichte umgeben werden. Die Zellen derselben zeigen (Fig. 2) zwei sich stark färbende Kerne von verschiedener Form und Stellung. Ihr Plasma ist gegen außen, ihr Safttraum gegen innen zu gelagert. Wieder bildet sich auf der der Antherenscheidewand zu gelegenen Seite des Tapetums ein mehrschichtiges Gewebe aus; brückenartige Verbindungen, die die gegenüberliegenden Seiten des Tapetums verbinden, scheinen aber viel seltener vorzukommen.

Bei beiden Verbenaceen verlassen die Protoplasten niemals ihre Zellwände; auch bei den schnabelartigen Vorsprüngen und den „Brücken“ bleiben die Wände erhalten. Beweisend hierfür sind spätere Stadien, wo man die Zellwände viel sicherer feststellen kann, da das Protoplasma schon ganz aufgezehrt ist. In solchen Zellen bleibt der Kern auffallend lang erhalten und sieht dann hypertrophiert aus.

Bei *Klugia zeylanica*, wo ebenfalls ein Sekretionstapetum auftritt, fand ich als Ausnahmefall, daß an einer Stelle nacktes Protoplasma aus den Tapetenzellen heraustrat und pseudopodienartig eine Anzahl Pollenkörner umfaßte.

Bemerkenswert erscheint mir das Auftreten eines amöboiden Tapetums bei *Gentiana carpatica* Wettst.<sup>2)</sup>, weil ein solches in dieser Verwandtschaftskreise meines Wissens nicht beobachtet wurde. Figur 5 zeigt einen Querschnitt durch einen Pollensack, in welchem einkernige

1) Bei *Verbena officinalis* fand ich in der Diakinese der Pollenmutterzellen  $x = 6$ .

2) Von K. Ronniger (Wien) bestimmt.

Pollenkörner vorhanden sind. Die Tapetenzellen beginnen von allen Seiten her gegen gegen das Innere Fortsätze zu entsenden. Die Membranen sind nur an einzelnen Stellen noch zu erkennen; im übrigen sind sie aufgelöst. Die Kerne des Tapetums haben häufig eine etwas unregelmäßige Gestalt und machen den Eindruck beginnender Degeneration. Ihre Färbbarkeit ist in etwas späteren Stadien — das abgebildete zeigt den Beginn der Erscheinung — herabgesetzt. Das Einwandern der Protoplasten in das Innere des Pollensackes geht nicht von allen Seiten aus gleichzeitig vor sich. Diejenigen Tapetenzellen, welche der Scheidewand zwischen je zwei benachbarten Pollensäcken anliegen, beginnen sich zuerst und am lebhaftesten gegen die Mitte zu zu strecken. In späteren Entwicklungsstadien findet sich Tapetenplasma über den ganzen Querschnitt in Form eckiger Stücke zwischen den Pollenkörnern zerstreut. Zur Bildung eines Periplasmodiums scheint es nicht zu kommen, wenn man darunter eine einheitliche, zusammenhängende Plasmamasse versteht, in der die Grenzen zwischen den einzelnen Protoplasten völlig verschwunden sind. In solchen Entwicklungszuständen, wo die Pollenkörner zweikernig sind, ist keine Spur des Tapetenplasmas mehr zu sehen.

Bei *Helianthus tuberosus* traf ich ebenfalls Tapetenzellen, welche sich ähnlich verhalten wie die von *Gentiana*. Schnitte durch geeignete Stadien zeigten, daß nackte Protoplasten die Zwischenräume zwischen den Pollenkörnern ausfüllen, u. zw. so, daß man den Eindruck einer zusammenhängenden Plasmamasse bekommt. In diesem Zustande sind Kerne kaum zu erkennen. Im Zusammenhang mit den Angaben Juels und Dahlgrens scheint es wahrscheinlich, daß unter den Kompositen das amöboide Tapetum weiter verbreitet ist.

#### Literatur.

- Bonnet F., Recherches sur l'évolution des cellules nourricières du pollen chez les Angiospermes. (Arch. f. Zellforschung, 7., 1912.)
- Dahlgren K. V. O., Zur Embryologie der Kompositen mit besonderer Berücksichtigung der Endospermibildung. (Zeitschr. f. Bot., 12., 1920.)
- Hannig E., Über die Bedeutung der Periplasmodien. I—III. (Flora, 102., 1911.)
- Jacobson-Paléy R., Le Periplasmodium dans les anthères de l'*Arum maculatum*. (Bull. soc. bot. Genève, 2<sup>me</sup> sér., XII., 1920.)
- Juel H. O., Untersuchungen über die Auflösung der Tapetenzellen in den Pollensäcken der Angiospermen. (Jahrb. f. wiss. Bot., 56., 1915.)
- Tischler G., Die Periplasmodienbildung in den Antheren der Commelinaceen und Ausblicke auf das Verhalten der Tapetenzellen bei den übrigen Monokotylen. (Jahrb. f. wiss. Bot., 55., 1915.)
- — Allgemeine Pflanzenkaryologie. Berlin, 1921.
- Umiker O., Entwicklungsgeschichtlich-cytologische Untersuchungen an *Helosis guyanensis* Rich. (Arb. a. d. Inst. f. allg. Bot. u. Pflanzenphys. d. Universität Zürich, 22., 1920.)

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Österreichische Botanische Zeitschrift = Plant Systematics and Evolution](#)

Jahr/Year: 1923

Band/Volume: [072](#)

Autor(en)/Author(s): Schnarf Karl

Artikel/Article: [Kleine Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Angiospermen. 242-245](#)