

42. Otto Gertz: Über septierte Stomazellen.

(Mit 16 Abbildungen im Text.)

(Eingegangen am 9. September 1919.)

Anomalien infolge Septierung der Spaltöffnungszellen treten nur in seltenen Ausnahmefällen auf. Die diesbezüglichen Literaturangaben sind auch verhältnismäßig spärlich. Die erste rührt von W. PH. SCHIMPER her und bezieht sich auf einige Laubmoose, wo Spaltöffnungen bekanntlich auf der Außenseite des Sporogons auftreten. Wie SCHIMPER und dann HABERLANDT und BÜNGER hervorgehoben haben, neigen die hier vorkommenden Stomazellen vielmals zu Anomalien. Bei *Polytrichum commune*, *juniperinum* und wohl auch den anderen Arten dieser Gattung besitzt die Apophyse der Kapsel oft vierzellige Spaltöffnungen, indem sich die beiden Schließzellen in ihre Mitte durch eine Querwand geteilt haben. Bei *Mnium cuspidatum* beobachtete HABERLANDT ferner, daß die eine Schließzelle eines Spaltöffnungsapparates durch zwei schiefe Querwände in drei Tochter- bzw. Einzelzellen geteilt worden war. BÜNGER erwähnt weitere Fälle der betreffenden Erscheinung. Bei den Phanerogamen scheint dagegen, nach den vorliegenden Literaturangaben, diese Anomalie sehr selten zu sein. Beobachtungen hierüber liegen nur aus der letzten Zeit und zwar von PIROTTA und LONGO, GUTTENBERG, KÜSTER und ZWEIGELT vor. Nach PIROTTA und LONGO treten an den Deckblättern bei *Cynomorium coccineum* mehrzellige Spaltöffnungen verschiedener Art auf, indem hier die eine bzw. beide Stomazellen eines Spaltöffnungsapparates einerseits Querteilung aufweisen, andererseits ferner einer abnormen Längsteilung unterliegen können. GUTTENBERG fand Bildungsabweichungen dieser Art in verschiedenen Varianten an einigen durch Pilze verunstalteten Wirtspflanzen. Bei den Mykocecidien von *Ustilago Maydis* auf *Zea Mays* kommen z. B. vierzellige Spaltöffnungen vor, wo die abnormen Teilungen parallel zum Spalt der Schließzellen oder ungleichmäßig — schief und senkrecht — stattgefunden haben. Weitere Fälle beschreibt KÜSTER bei gewissen, durch Insekten hervorgerufenen Deformationen. Er führt als Beispiele dieser Anomalie die Gallen von *Pontania proxima* auf *Salix*-Blättern an, bei welchen nicht selten, infolge Teilung der

einen oder beider Stomazellen, drei- bzw. vierzellige Spaltöffnungen entstehen. Ueber noch einige Fälle derselben Erscheinung berichtet ferner ZWEIGELT. Dieser Forscher fand, daß sich einerseits an den Perigonblättern der *Aspidistra elatior*, anderseits auch an einigen, durch Aphiden verursachten Gallen auf *Prunus domestica* Teilungen der Stomazellen zuweilen feststellen ließen.

Während meiner seit Jahren angestellten Untersuchungen über pathologische Spaltöffnungen traf ich öfters diese bemerkens-

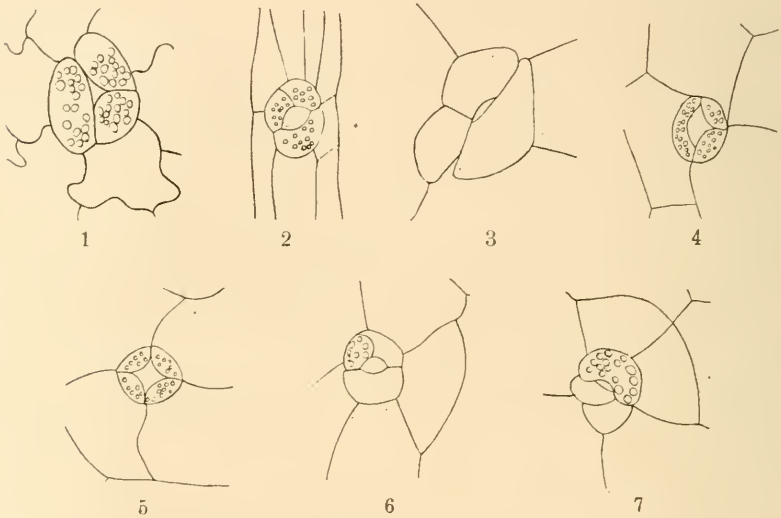


Abb. 1. *Datura Metel*, Fruchtknoten, Innenseite.

Abb. 2. *Clome speciosissima*, reifender Fruchtknoten, Außenseite.

Abb. 3. *Reseda Luteola*, Fruchtknoten, Außenseite.

Abb. 4, 5. *Tropaeolum majus*, Teilfrüchtchen, Außenseite.

Abb. 6, 7. *Passiflora Banksii*, reifender Fruchtknoten, Innenseite.

werte Anomalie, und die Anzahl der diesbezüglichen Fälle hat sich dadurch beträchtlich vermehrt. Die betreffenden Anomalien treten bei manchen Pflanzen gewissermaßen normal auf, wie z. B. bei der Postfloration — an Kelchblättern und Pericarprien —, ferner an Integumenten, bzw. Samenschalen. Daneben wurden aber auch solche pathologisch in großer Fülle bei Gallen, in einem Falle sogar experimentell bedingt — bei Züchtung von Pflanzen unter extremen Lebensbedingungen — gefunden.

Bei postfloral fortwachsenden Kelchen habe ich bis jetzt nur bei *Solanum Capsicastrum* Septierung von Stomazellen be-

obachtet. Dagegen weisen besonders die Fruchtwände während der Postfloration in vielen Fällen Beispiele dieser und anderer Anomalien im Bau der Spaltöffnungen auf. Septierte Stomazellen zeigten somit:

Datura Metel: an der Innenseite, wo Anomalien verschiedener Art in buntem Wechsel auftreten (Abb. 1);

Cleome speciosissima: an der inneren Seite des Pericarpiums, wo die Spaltöffnungen ebenfalls Anomalien anderer Art sehr häufig aufweisen (Abb. 2);

Reseda Luteola: Aussenseite der Kapsel; die Spaltöffnungen zeichnen sich hier durch riesenartige Größe aus (Abb. 3);

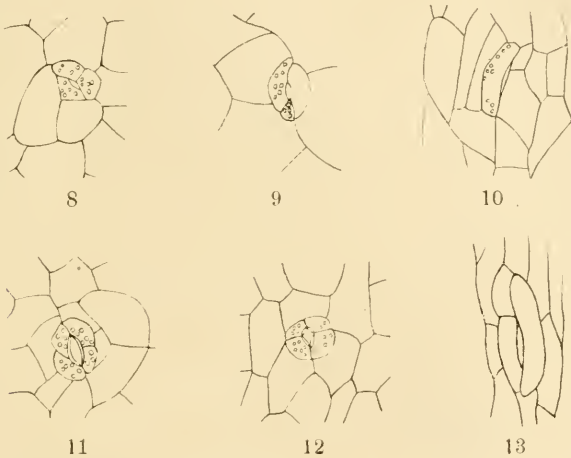


Abb. 8, 9. *Carya aquatica*, Samenschale.

Abb. 10. *Salix alba*, Galle von *Pontania proxima*, Blattunterseite.

Abb. 11, 12. *Populus pyramidalis*, Galle von *Pemphigus affinis*, Blattunterseite.

Abb. 13. *Cucurbita Pepo*, hypocotyles Stengelglied.

Tropaeolum majus: Außenseite der Fruchtwand (Abb. 4);

Passiflora Banksii: Innenseite der Fruchtwand; die Querwand der septierten Stomazelle ist senkrecht oder schief zur morphologischen Längsachse der Spaltöffnung gestellt (Abb. 6, 7);

Skimmia fragrans: innere Fruchtwand.

Im allgemeinen beschränkt sich die Septierung auf die eine Schließzelle. Seltener tritt sie bei beiden Stomazellen ein. Vierzellige, in dieser Weise entstandene Spaltöffnungen habe ich nur bei *Tropaeolum majus* (Abb. 5) und *Skimmia fragrans* gefunden, bei der ersteren an der äußeren, bei der letzteren an der inneren Seite des Pericarpiums.

Unter spaltöffnungsführenden Samenschalen seien diejenigen von *Juglans regia* und *Carya aquatica* (Abb. 8, 9) erwähnt, bei welchen die Spaltöffnungsapparate verhältnismäßig häufig Septierung der einen Schließzelle aufweisen.

Die betreffende Anomalie findet sich ferner, wie erwähnt, an Gallen vor. Unter den diesbezüglichen Fällen seien erwähnt:

Ulmus montana — *Schizoneura ulmi*,
Populus pyramidalis — *Pemphigus affinis*,
Salix alba — *Pontania proxima* (Abb. 10),
Silene acaulis — *Perrisia alpina*.

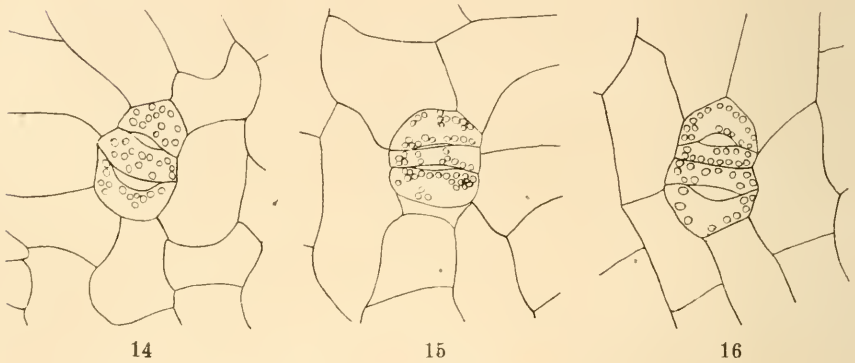


Abb. 14—16. *Nicotiana macrophylla*, Fruchtknoten, Außenseite.

Betreffs der Einzelheiten vgl. den Text. Vergrößerung in sämtlichen Abbildungen etwa 170.

Vierzellige Spaltöffnungsapparate wurden hier nur beim *Cecidium Populus pyramidalis* — *Pemphigus affinis* (Abb. 11, 12) gefunden.

Es sei schließlich erwähnt, daß drei- und vierzellige Spaltöffnungsapparate auch unter experimentell realisierten abnormen Bedingungen hervorgehen können. Dies wurde z. B. bei einem Versuch mit Keimlingen von *Cucurbita Pepo* (Abb. 13) und *Luffa cylindrica* beobachtet, welche bei beinahe maximaler Temperatur (40—42° C.) und in dampfgesättigter Atmosphäre aufgezogen wurden. An den Keimblättern traten, nebst Deformationen anderer Art, dreizellige, bei *Luffa* in einem Falle sogar auch vierzellige Spaltöffnungen infolge Septierung der Stomazellen auf.

In sämtlichen oben beschriebenen Fällen waren die überzähligen Spaltöffnungszellen durch Querteilung normaler Stoma-

zellen zu Stande gekommen. Seltener ist die neue Wand in mehr oder weniger schiefer Richtung apponiert. Es kommt aber ausnahmsweise auch vor, daß eine Teilung der Stomazellen in die Länge eintritt. Derartige Erscheinungen, die in verschiedenen Varianten vorliegen können, habe ich bei folgenden Pflanzen beobachtet:

Nicotiana macrophylla (Außenseite der Fruchtwand),
Helleborus niger (Außenseite der Fruchtwand) und
Cleome speciosissima (Innenseite der Schote).

Unter diesen Fällen seien diejenigen der ersterwähnten Pflanze näher besprochen (Abb. 13—16). Die infolge Teilung der Mutterzelle dreizelligen, in einigen Fällen sogar vierzelligen Spaltöffnungsapparate bestehen aus parallel zu einander orientierten und oft durch zwei Spalten von einander abgegrenzten Stomazellen. Die mittlere Zelle eines solchen dreizelligen Spaltöffnungsapparates ist selbstverständlich funktionslos, die beiden seitlich gestellten aber sind befähigt, bei wechselndem Turgor die Stomaspalten zu erweitern bzw. zu verengen. Was die vierzelligen Spaltöffnungen anbetrifft, sind die zwei mittleren Zellen derselben hermetisch gegen einander gedrückt, die beiden seitlichen aber besitzen, wie im vorigen Falle, die Fähigkeit, die Spalten zu öffnen und zu schließen. Ob das Entstehen der vierzelligen Spaltöffnungsapparate in diesen sämtlichen Fällen einer wiederholten Teilung der Mutterzelle zuzuschreiben sind, sei dahingestellt. Solche Gebilde können auch als Zwillingspaltöffnungen hervorgehen, also als Descendenten zweier von Anfang an differenten Mutterzellen erklärt werden.

Die hier erörterten Verhältnisse werden in einer in schwedischer Sprache erscheinenden Abhandlung eingehend beschrieben (Kungl. Fysiografiska Sällskapets Handlingar, N. F., Bd. 30, 1919 in Lunds Universitets Årsskrift, II, 1919).

Lund, pflanzenphysiologisches Institut, Oktober 1918.

Literatur.

- E. BÜNGER, Beiträge zur Anatomie der Laubmooskapsel. (Botan. Centralbl. Bd. XLII, 1890, S. 193.)
 O. GERTZ, Studier öfver klyföppningarnas morfologi, med särskild hänsyn till deras patologiska utbildningsformer. (Kungl. Fysiografiska Sällskapets Handlingar, N. F., Bd. 30, 1919. — Lunds Universitets Årsskrift, II, 1919).
 H. v. GUTTENBERG, Beiträge zur physiologischen Anatomie der Pilzgallen. Leipzig 1905.

- G. HABERLANDT, Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Laubmoose. (Jahrb. f. wiss. Botanik, Bd. XVII, 1886, S. 357.)
- E. KÜSTER, Pathologische Pflanzenanatomie. Zweite Auflage. Jena 1916.
- R. PIROTTA & B. LONGO, Sulla presenza e sulla forma degli stomi nel *Cynomorium coccineum* L. (Atti della R. Accademia dei Lincei. S. V. Rendiconti, VII, 1899, p. 98.)
- W. PH. SCHIMPER, Recherches anatomiques et morphologiques sur les Mousses. Thèse, Strasbourg 1848.
- FR. ZWEIGELT, Vergleichende Anatomie der Asparagoideae, Ophiopogonoideae, Aletroidreeae, Luzuriagoideae und Smilacoideae nebst Bemerkungen über die Beziehungen zwischen Ophiopogonoideae und Dracenoideae. (Denkschr. d. k. Akad. d. Wissensch. Math.-naturw. Kl., Bd. 88, Wien 1913, S. 397.)
- FR. ZWEIGELT, Blattlausgallen, unter besonderer Berücksichtigung der Anatomie und Aetiologie. (Centralbl. f. Bakt., Parasitenkunde und Infektionskr., II, Bd. 47, 1917, S. 408.)

43. Kurt Stern: Über negative Osmosen und verwandte Erscheinungen.

(Eingegangen am 2. Oktober 1919.)

I.

Das Schema der Vorgänge an semipermeablen Niederschlagsmembranen und die Theorie des osmotischen Drucks hat bis in die jüngste Zeit im großen und ganzen der Beschreibung und Erklärung der Flüssigkeitsbewegungen durch pflanzliche Plasmamembranen zur Grundlage gedient. Die Frage, ob und wo der berechtigten Anwendung dieses Schemas Grenzen gezogen sind, ist verhältnismäßig wenig erörtert worden. Im folgenden will ich auf einige Erscheinungen aufmerksam machen, die mit dem üblichen Schema in Widerspruch stehen und ihre Bedeutung für Vorgänge an pflanzlichen Protoplasmamembranen erörtern.

II.

Die Entdeckung dieser Erscheinungen verdanken wir DUTROCHET.¹⁾ DUTROCHET füllte ein Osmometer, das mit einem Stück Schweinsblase verschlossen war, mit Regenwasser und setzte

1) DUTROCHET, De l'endosmose des acides. Ann. de chim. et de phys. 1835. Bd. 60.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1919

Band/Volume: [37](#)

Autor(en)/Author(s): Gertz Otto

Artikel/Article: [Über septierte Stomazellen. 329-334](#)