

Botanisches Centralblatt.

REFERIRENDES ORGAN

für das Gesamtgebiet der Botanik des In- und Auslandes

Herausgegeben

unter Mitwirkung zahlreicher Gelehrten

von

Dr. Oscar Uhlworm und Dr. F. G. Kohl

in Cassel.

in Marburg.

Zugleich Organ

des

Botanischen Vereins in München, der Botaniska Sällskapet i Stockholm, der Gesellschaft für Botanik zu Hamburg, der botanischen Section der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur zu Breslau, der Botaniska Sektionen af Naturvetenskapliga Studentsällskapet i Upsala, der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien, des Botanischen Vereins in Lund und der Societas pro Fauna et Flora Fennica in Helsingfors.

Nr. 31/32.

Abonnement für das halbe Jahr (2 Bände) mit 14 M.
durch alle Buchhandlungen und Postanstalten.

1893.

Die Herren Mitarbeiter werden dringend ersucht, die Manuscripte immer nur auf *einer* Seite zu beschreiben und für *jedes* Referat neue Blätter benutzen zu wollen. Die Redaction.

Wissenschaftliche Original-Mittheilungen.*)

Ein Beitrag zur Entwicklungsgeschichte des Androeceums
und des Gynaeceums der Gräser.

Von

St. J. Goliński.

Mit 3 Doppel-Tafeln.**)

(Schluss.)

Betrachten wir meine Figur 28 etwas näher, und versuchen wir, uns das Resultat, zu dem uns ein „Druck aufs Deckglas“ führen würde, vorzustellen. Vor uns liegt ein befruchteter Embryo-sack. Der schon vielzellige Embryo ist unten in einem Endosperm-belag eingebettet; rechts von ihm sehen wir die Antipoden in

*) Für den Inhalt der Originalartikel sind die Herren Verfasser allein verantwortlich. Red.

***) Die Tafeln zu dieser Arbeit liegen erst der nächsten Nummer bei.

deutlicher Desorganisation begriffen, über ihnen treten die in einem Plasmabelag eingebetteten Endospermkerne in wünschbarer Deutlichkeit hervor. Wie manche und wie verschiedenartige Zellen mit ihren Kernen würden durch einen „Druck aufs Deckglas“ aus ihrem Verbande gelöst? Meiner Ansicht nach wäre das Resultat einer solchen „Operation“ für die citirte Westermaier'sche Ansicht absolut nicht beweiskräftig.

Ich will hier zwar bemerken, dass ich *Zea* nicht der eingehenden Untersuchung wie *Triticum* unterzog, allein die vollkommene Analogie der Antipoden beider Pflanzen scheint mir auch bei *Zea* eine active Betheiligung der Antipoden an der Endospermbildung so gut als sicher auszuschliessen.

Was den Namen, „Antipoden“ betrifft, so hoffe ich, durch meine Arbeit den Beweis für die vollkommene Berechtigung dieser Bezeichnung auch für *Triticum* etc. erbracht zu haben; ausserdem würde ja auch eine eventuelle Namenänderung, die nach Westermaier wohl in gewissen Fällen nöthig wäre, absolut nicht dienlich sein, im Gegentheil, dieses Verfahren würde nur dazu beitragen, eine grosse Verwirrung in der Litteratur herbeizuführen.

Da wir uns genügend mit den Elementen des Antipodenapparates befasst haben, so wollen wir dazu übergehen, denselben als Ganzes zu betrachten.

Die Leitungsrolle, die Westermaier den Antipoden zuschreibt, glaube ich durch meine Untersuchungen bestätigen zu müssen, nur bin ich auf einem anderen Wege zum gleichen Resultate gekommen. Ich suchte in den Antipoden selbst den Beweis für ihre Leitungsrolle zu finden.

Die Details, die sich mir im Nucleus und in den Nucleolen darboten, führten mich zu der Ueberzeugung, dass die Nucleolen nur einen Nahrungsspeicher darstellen, dessen angesammeltes Material später dem Endosperm zugute kommt, so zwar, dass die Antipoden eine Stoffvermittelungs- oder, um den Westermaier'schen Ausdruck beizubehalten, eine Leitungsrolle übernehmen. Auch die Doppelfärbung¹⁾ mit Fuchsin und Methylblau scheint mir für die eben ausgeführte Ansicht zu sprechen. Man sieht in solcher Art gefärbten Präparaten, wie sich die schön rothgefärbten Nucleolen von dem in anderen Nuancen roth erscheinenden Plasma und der Zellhaut abheben. Die verhältnissmässig geringe Chromatinsubstanz hingegen wird blau gefärbt. Bei näherer Betrachtung dieser Ergebnisse fällt uns sofort die grosse Aehnlichkeit der Nucleolen mit den Paranucleolen in die Augen. Und wie diese letzt erwähnten Gebilde ein zeitweiliges Nahrungsstoffreservoir für den Zellkern darstellen, so übernehmen auch die riesigen Nucleolen der Antipoden eine analoge Function. Diese Erscheinung hat

¹⁾ Nr. 28. p. 575 dort citirt. Victor Babes: Archiv f. mikr. Anat. B. XXII. p. 359 u. 361.

Nr. 29. p. 318.

Nr. 75. p. 447—448.

Die sämmtlichen citirten Forscher haben die verschiedenartigsten Doppeltinctionen angewandt.

auch durchaus nichts Befremdendes, da wir ja sehen, dass auch gelegentlich andere Zelltheile die gleiche Rolle spielen; ich erinnere hier nur an die Zellwände gewisser Samentheile.

Von physiologischer Seite ist für die Klarlegung der Bedeutung der Antipoden herzlich wenig geleistet worden, und eine Erklärung für diese bei *Gramineen* und wenigen anderen Pflanzen vorkommende starke Wucherung der Antipoden fehlt zur Zeit noch vollkommen. Es scheint mir daher auch der kleinste Versuch in dieser Richtung einen gewissen Werth zu besitzen.

Im Frühling 1892 beraubte ich noch vor der Anthese einige Weizen-Aehren der sämtlichen Staubgefäße. Und, um jede Bestäubung zu verhindern, befestigte ich über der Aehre ein Probirgläschen, das von unten mit Watte verstopft ward. Nach der Anthese fixirte ich in gewöhnlicher Weise die so behandelten Aehren in verschiedenen Zeitabschnitten, und es ergaben sich nun interessante Resultate, die ich hier in aller Kürze anführen will.

Der Medianschnitt durch einen mit verdorrter Narbe versehenen Fruchtknoten lässt uns Folgendes erkennen. Die Fruchtknotenwand (das Carpell) ist stark ausgedehnt; ihre Zellen besitzen die typische parenchymatische Gestalt. Der Embryosack zeigt ein vollkommen normales Verhalten; er harrt noch immer auf die Befruchtung.

Auf späteren Stadien werden die Carpelltheile ganz hart und erscheinen desorganisirt; der Embryosack hingegen bleibt gänzlich unverändert. Ich halte es nicht für unwahrscheinlich, dass hier die Antipoden die Rolle der Schützlinge für den Embryosack übernehmen und denselben noch eine Zeit lang vor dem Untergang bewahren. Hoffentlich lässt eine weitere, eingehendere Untersuchung, an anderen Pflanzen angestellt, in der hier nur skizzenhaft angedeuteten Richtung nicht allzulange auf sich warten, wobei sich ergeben müsste, ob den Antipoden die oben angedeutete Rolle zukommt oder nicht.

Bis jetzt haben wir uns nur mit den Antipoden, wie sie uns vor der Befruchtung der Eizelle entgentreten, beschäftigt. In ihrem weiteren Schicksal unterliegen sie, wie ich schon früher andeutete, einer völligen Desorganisation. Fig. 28 stellt uns die Antipoden in diesem Stadium dar. Wir sehen am Grunde des Embryosackes — in das Endosperm eingebettet — den nun vielzelligen Embryo. Rechts etwas höher — also tiefer im Embryosack — liegen die stark an die Wand gedrückten Antipoden. Sie sind vom Endosperm überzogen, welches sie stark gegen das Nucellusgewebe presst und sie endlich zerquetscht. Während sich genanntes Gewebe gegen die Antipoden hin ausdehnt und deren Plasma zu seinem eigenen Aufbau gewissermaassen aufzehrt, wird es andererseits zum Theil selbst wieder durch den heranwachsenden Embryo zerstört und zu seinem eigenen Wachsthum verwendet. Beide Vorgänge gehen zu gleicher Zeit vor sich.

Mit diesen Erscheinungen sind wir bei jener Entwicklungsstufe des Samens angelangt, deren Betrachtung ausserhalb des Rahmens unserer Aufgabe fällt.

Citirte Abhandlungen.

- I. Nr. 1. Mirbel, Observations sur un systeme d'anatomie comparée des végétaux. (Mem. d. l'inst. de France. Math. et phys. p. 331. Paris 1808.)
- Nr. 2. Meyen, F. J. F., Ueber den Inhalt der Pflanzenzelle. (p. 53.) Berlin 1828.
- Nr. 3. Purkinje, J. E., De cellulis antherarum fibrosis. Vratislaviae 1830.
- Nr. 3a. Payer, J. B., Traité d'organogénie comparée de la fleur. Paris MDCCCLVII.
- Nr. 4. Chatin, Ad., De l'anthere. Paris 1870.
- II. Nr. 5. Mohl, H., Ueber die fibrösen Zellen der Antheren. (Flora. Jahrg. XIII. Bd. II. p. 697.) Regensburg 1830.
- Nr. 6. Mohl, H. V., Vermischte Schriften botanischen Inhalts. (p. 62.) Tübingen 1845.
- Nr. 7. Treviranus, L. Ch., Physiologie der Gewächse. (Bd. II.) Bonn 1838.
- Nr. 8. Meyen, F. J. F., Neues System der Physiologie. (Bd. I. p. 564.) Berlin 1837. (Bd. III. p. 133.) Berlin 1839.
- Nr. 9. Ludwig, C. F., De pulv. anthera. (p. 25.)
- Nr. 10. Schinz, H., Untersuchungen über den Mechanismus des Aufspringens der Sporangien und Pollensäcke. Zürich 1883.
- Nr. 11. Schrodtt, J., Beiträge zur Oeffnungsmechanik der Cycadeen-Antheren. (Flora. Regensburg 1888.)
- Nr. 12. Schrodtt, J., Das Farnsporangium und die Anthere. (Flora. Regensburg 1885.)
- Nr. 13. Leclerc du Sablon, Recherches sur la structure et la déhiscence des anthères. (Ann. d. sc. nat. Bot. Sér. VII. T. I. p. 97.) Paris 1885.
- Nr. 14. Steinbrinck, C., Ueber die anatomisch-physikalische Ursache der hygroscopischen Bewegung pflanzlicher Organe. (Flora. 1891. Heft. 3.)
- Nr. 15. Schleiden, M. J., Ueber Pollenbildung. (Wiegmanns Archiv. III. 1837. p. 297.)
- Nr. 16. Decaisne. Memoire sur le devel. du pollen de l'ovule (Viscum album). (Nouveaux mém. d. l'ac. royale de Bruxelles. XIII. 1840)
- III. Nr. 17. Fritsche, Ueber die Pollen. [Nach Schacht.] (Mém d. sav. étr. (St. Petersbourg. 1836.)
- Nr. 18. Naegeli, C., Zur Entwicklungsgeschichte des Pollens. (Zeitschrift für wissenschaftliche Botanik. Heft 1.) Zürich 1842.
- Nr. 19. Unger, F., Ueber merismatische Zellenbildung bei der Entwicklung des Pollens. 1844.
- Nr. 20. Hofmeister, W., Ueber die Entwicklung des Pollens. (Bot. Zeitung. Berlin 1848. Stück: 23, 37, 38.)
- Nr. 21. Goldmann, Entwicklungsgeschichte des Pollens von *Gloxinia maculata*. (l. c. Berlin 1848. Stück 51.)
- Nr. 22. Wimmel, Th., Zur Entwicklungsgeschichte des Pollens. (l. c. Berlin 1850. Stück 12, 13.)
- Nr. 23. Gieswalo, Ein kleiner Beitrag zur Entwicklung des Pollens. (Linnaea. Bd. 25. 1852.)
- Nr. 24. Schacht, H., Ueber den Bau einiger Pollenkörner. (Pringsheims Jahrbücher. Bd. II. 1860.)
- Nr. 25. Rosanof, Zur Kenntniss des Baues und der Entwicklung des Pollens der Mimosen. (l. c. Bd. IV. 1865—1866.)
- Nr. 26. Engler, Beiträge zur Kenntniss der Antherenbildung der Metaspermen. (l. c. Bd. X. 1876.)
- Nr. 27. Strasburger, E., Neue Untersuchungen über den Befruchtungsvorgang bei den Phanerogamen etc. Jena 1884.
- Nr. 28. Strasburger, E., Das botanische Practicum. Jena 1887.

- Nr. 29. Guignard, L., Nouvelles recherches sur le noyau cellulaire etc. (Ann. d. sc. nat. Bot. Sér. VI. T. XX. Paris 1885. p. 310.)
- Nr. 30. Guignard, L., Sur la pollinisation et ses effets chez les Orchidées. (l. c. Sér. VII. T. IV.)
- Nr. 31. Guignard, L., Nouvelles études sur la fécondation. (l. c. Sér. VII. T. XIV. Paris 1891. Nr. 3—4. p. 163.)
- Nr. 32. Overton, E., Beitrag zur Kenntniss der Entwicklung und Vereinigung der Geschlechtsorgane bei *Lilium Martagon*. (Festschrift zur Feier des 50jähr. Doctor-Jubiläum K. Nägeli und Alb. Kölliker. Zürich 1891.)
- IV. Nr. 33. Cielakovsky, L., Teratologische Beiträge z. morphologischen Deutung des Staubgefässes. (Pringsheims Jahrb. Bd. XI. p. 124.)
- Nr. 34. Warming, Eug., Untersuchungen über Pollen bildende Phyllome und Kaulome. (Bot. Abh. a. d. Geb. d. Morph. u. Phys. Bd. II. Heft II.) Bonn 1873.
- Nr. 35. Sachs, Lehrbuch der Botanik. IV. Aufl. p. 538.
- Nr. 36. Luerssen, Med.-pharm. Botanik. 1879. (p. 220.)
- Nr. 37. Goebel, Grundzüge der Systematik. (p. 415.) 1882.
- V. Nr. 38. Wolf, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Orchideenblüthe. (Pringsheims Jahrb. Bd. IV. 1865—1866.)
- Nr. 39. Cramer, Ueber die morphologische Bedeutung des Pflanzenes. (Bot. Zeitung. 1868. p. 241.)
- Nr. 40. Van Tieghem, Ph., Anatomie comparée de la fleur femelle et du fruit des Cycadées, des Conifères et des Gnétacées. (Ann. d. sc. nat. Sér. V. T. X. 1869.)
- Nr. 41. Hanstein, J., Die Entwicklung des Keimes der Monocotylen und Dicotylen. (Hanst. Bot. Abhandl. Bd. I. Bonn 1870.)
- Nr. 42. Schmitz, F., Die Blütenentwicklung der Piperaceen. (l. c. Bd. II. Bonn 1872.)
- Nr. 43. Cielakovsky, L., Ueber die morphologische Bedeutung der Samenknope. (Flora. 1874. Nr. 8—16.)
- Nr. 44. Cielakovsky, L., Ueber die Cupula und den Cupularfruchtknoten. (Oest. bot. Zeit. 1874. Nr. 12.)
- Nr. 45. Cielakovsky, L., Ueber Placenten- und Hemmungsbildung der Carpellien. (Sitzgsber. d. K. böhm. Ges. d. Wiss. zu Prag. 1875.)
- Nr. 46. Cielakovsky, L., Zur Discussion über das Eichen. (Bot. Zeit. 1875.)
- Nr. 47. Fleischer. Beiträge zur Embryog. d. Monocot. und Dicot. (Flora. 1874. Nr. 24.)
- Nr. 48. Koch, L., Untersuchung über den Embryo der Cuscuteen. (Bot. Abh. Bd. II. 1874.)
- Nr. 49. Peyritsch, J., Zur Teratologie der Ovula. (Zeitschrift zur Feier des 25jähr. Bestehens der K. K. zool.-bot. Gesellschaft in Wien. 1876.)
- Nr. 50. Reuther, E., Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Blüthe. (Bot. Zeitung. 1876.)
- Nr. 51. Treub, Embryogénie de quelques Orchidées. Amsterdam 1878.
- VI. Nr. 52. Strasburger, E., Ueber Befruchtung und Zelltheilung. 1877
- Nr. 53. Strasburger, E., Die Angiospermen und die Gymnospermen. Jena 1879.
- VII. Nr. 54. Vesque, J., Développement du sac embryonnaire des phanérogames angiospermes. (Ann. d. sc. nat. bot. S. VI. T. VI. 1878. p. 237.)
- Nr. 55. Vesque, J., Nouvelles recherches sur le développement etc. (l. c. Sér. VI. T. VIII. 1879. p. 261.)
- VIII. Nr. 56. Warming, Eug., De l'ovule. (l. c. Sér. VI. T. V. 1878. p. 176.)
- XI. Nr. 57. Schacht, H., Ueber Pflanzenbefruchtung.) Pringsheims Jahrb. Bd. I.) 1858.

- Nr. 58. Hofmeister, W., Neuere Beobachtungen über Embryobildung der Phanerogamen. (l. c. Bd. I. 1858.)
- Nr. 59. Hofmeister, W., Neue Beiträge zur Kenntniss der Embryobildung der Phanerogamen. (Abh. der K. S. Gesellschaft der Wiss. Bd. IV. 1859.)
- Nr. 60. Hofmeister, W., Neue Beiträge zur Kenntniss der Embryosackbildung der Phanerogamen. II. Monocotyledonen. (l. c. Bd. VII. 1861.)
- Nr. 61. Fischer, G., Zur Kenntniss der Embryosackentwicklung einiger Angiospermen. (Jenaische Zeit. f. wiss. Bot. Bd. VII. 1880. Heft 1.)
- Nr. 62. Guignard, L., Recherches sur le sac embryonnaire etc. (Ann. d. sc. nat. bot. Sér. VI. T. XIII. 1882.)
- Nr. 63. Westermaier, M., Zur Embryologie der Phanerogamen. (Nova acta d. K. L. C. deutsch. Acad. d. Naturwiss. Bd. LVII. Halle 1890. Nr. 1.)
- Nr. 64. Wimmel, Th., Zur Entwicklungsgeschichte des Pollens. (Bot. Zeit. 8. Jahrg. 1850. 12. Stück.)
- Nr. 65. Strasburger, E., Ueber das Verhalten des Pollens und der Befruchtungsvorgänge bei den Gymnospermen. Jena 1893.
- Nr. 66. Körnicke, Fr., Handbuch des Getreidebaues. (Bd. I.) Bonn 1885.
- Nr. 67. Godron, A., De la floraison des Graminées. (Mém. d. la soc. d. sc. nat. d. Cherbourg. Série II. T. VII. 1873.)
- Nr. 68. Warming, Eug., Handbuch der systematischen Botanik. (Deutsche Ausgabe von E. Knoblauch.) Berlin 1890.
- Nr. 69. Capus, C., Anatomie du tissu conducteur. (Ann. d. sc. nat. Sér. VI. T. VII.)
- Nr. 70. Kerner von Marilaun, Ant., Pflanzenleben. (Bd. II.) Leipzig 1888.
- Nr. 71. Guignard, L., Embryogénie des Légumineuses. (Ann. d. sc. nat. Sér. VI. T. XII. 1881.)
- Nr. 72. Dodel, A., Beitrag zur Kenntniss der Befruchtungsercheinungen bei *Iris sibirica*. (Aus der Festschrift für Nägeli und Kölliker.) Zürich 1891.
- Nr. 73. Mann, Gust., The embryo-sac of *Myosurus minimus* L. a cell study. (The Transactions and Proceed of the Botan. Societ. of Edinburgh.) 1892.
- Nr. 74. Guignard, L., Recherches sur le sac embryonnaire etc. (Ann. d. sc. nat. Sér. VI. T. XIII. Paris 1882.)
- Nr. 75. Rosen, F., Beiträge zur Kenntniss der Pflanzenzelle. (Beiträge zur Biologie der Pflanzen. Bd. V. Heft 3. p. 451.) Breslau 1892.

Erklärung der Tafeln.

Tafel I.

- Fig. 1. Stellt einen Querschnitt durch die Mitte eines Antherenfaches von *Secale cereale* dar. 280 verg.
ex. = Exothetium. *en.* = Endothetium.
zs. = Die zu verdrängende Schicht (Strasburger's).
t. = Tapetenschicht. *pm.* = Pollenurmutterzellen.
- Fig. 2a u. b. Zwei Fächer eines jüngeren Stadiums der Anthere als Fig. 1; in 2a ist nur die Tapetenschicht (*t*) mit den Pollenmutterzellen abgebildet. 280 vergr.
iw. = Stelle des intensivsten Wachsthum.
- Fig. 3. Antherenquerschnitt, späteres Stadium. Die Einzeichnung der Pollenmutterzellen ist aus Bildern der verschiedenen Fächer derselben Anthere combinirt. 280 verg.

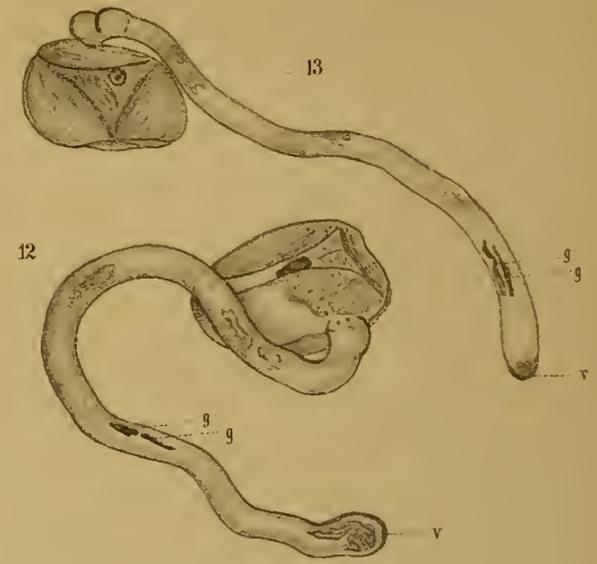
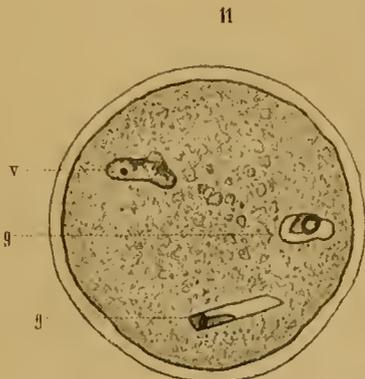
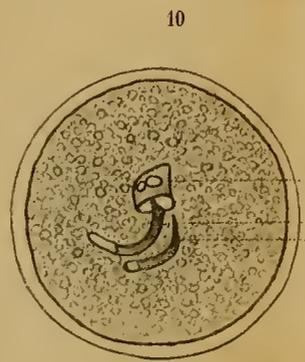
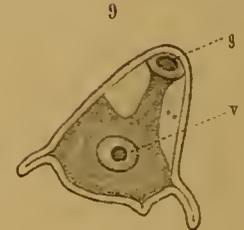
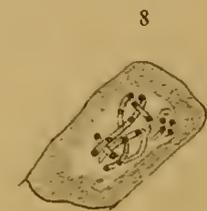
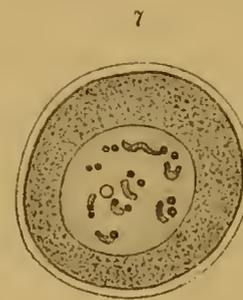
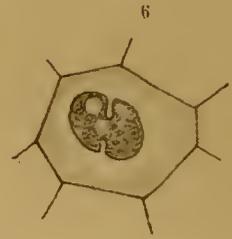
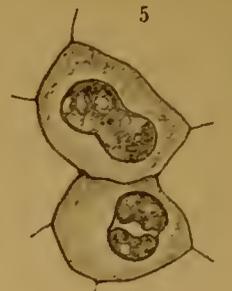
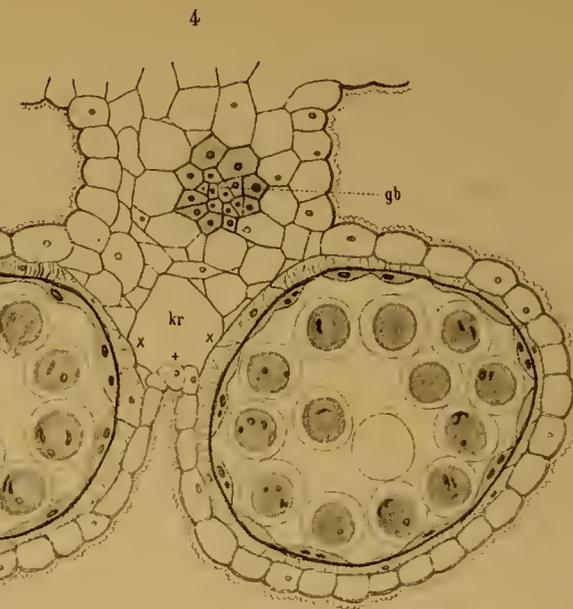
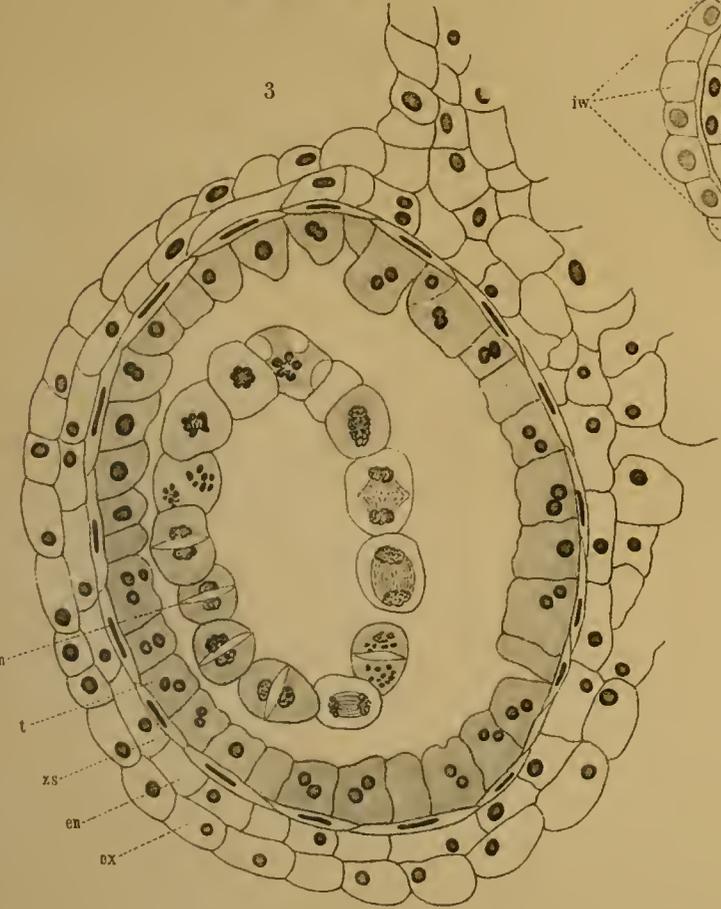
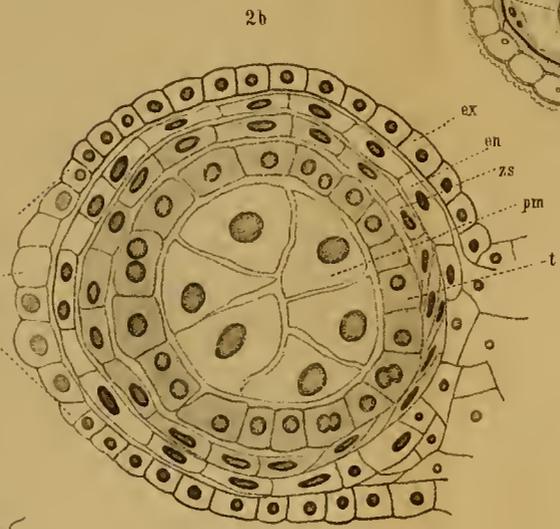
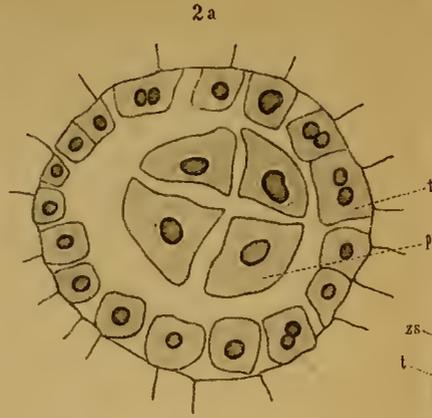
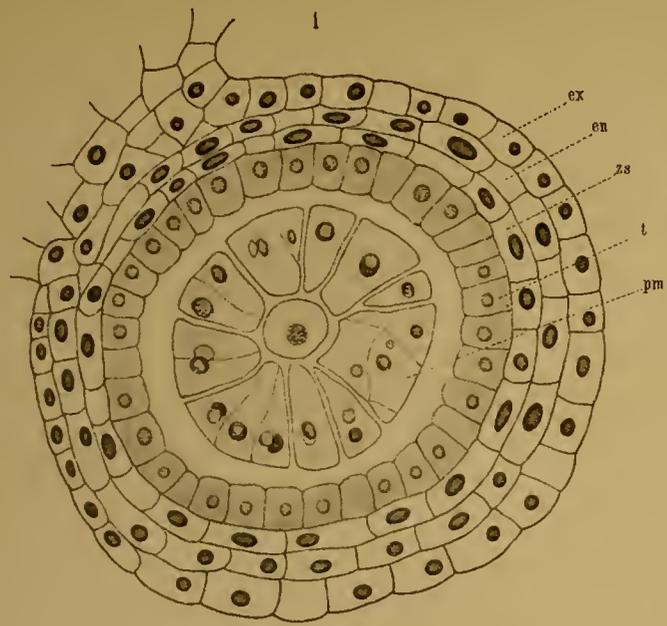
- Fig. 4. Zwei Antherenfächer im Querschnitt von *Triticum vulgare*. 280 vergr.
kr. = Hohlraum im Connectiv. *gb.* = Gefässbündel.
o. = Oberhäutchen der Exothetium-Zelle. *p.* = Pollen.
† = Bedeutet die Stellen, wo die Antherenfächer aufspringen werden.
- Fig. 5 u. 6. 3 Tapetenzellen, aus einem Längsschnitt der Anthere entnommen. 450 vergr.
- Fig. 7. Die Pollenmutterzelle. 450 vergr.
- Fig. 8. Stellt ein früheres Stadium dar. 450 vergr.
- Fig. 9. Ein späteres Stadium als Fig. 7. 450 vergr.
g. = generativer Pollenkern. *v.* = vegetativer Pollenkern.
- Fig. 10 u. 11. Zwei entwickelte Pollenkörner. 450 vergr.
- Fig. 12 u. 13. Zwei keimende Pollenkörner mit Pollenschläuchen. *Secale cereale*. 280 vergr.

Tafel II.

- Fig. 14. Ein Längsschnitt durch die Vergabelungsstelle der Narbe. 450 vergr.
l. = Leitgewebe. *h.* = Haar.
- Fig. 15. Schematische Darstellung eines Gynoecciums.
vl. = Verlauf des Leitgewebes.
- Fig. 16. Ein Querschnitt durch eine Narbenzotte. 450 vergr.
- Fig. 17. Stück eines entwickelten Gynoecciums von *Triticum vulgare*, wie auch die übrigen Figuren. Medianschnitt. 60 vergr.
o. = Samenknochengewebe. *e.* = Embryosack.
i. = Die angedeuteten Integumente.
- Fig. 18. Stärkere Vergrößerung eines Theiles desselben Schnittes wie Fig. 17. 280 vergr.
ng. = Nucellusgewebe, schematisch.
on. = Oberflächliche Schicht des Nucellusgewebes.
ai. = Aeusseres Integument. *ii.* = Inneres Integument.
s und *s'*. = Die beiden Synergiden.
ei. = Ei. *a.* = Antipodengruppe.
up. = Unterer Polkern. *op.* = Oberer Polkern.
- Fig. 19. Frühes Entwicklungsstadium. 280 vergr.
ar. = Archespor.
- Fig. 20. Theilungsmodus der Antipodenzellen in einem noch nicht reifen Embryosacke. 280 vergr.
α. β. γ. = Die drei Urzellen.
- Fig. 22. Ein älteres Stadium als Fig. 21. 280 vergr.

Tafel III.

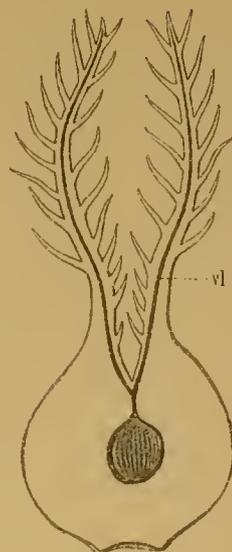
- Fig. 21. Die zum primären Endospermkern sich vereinigenden Polkerne. 450 vergr.
ag. = Antipodengegend.
ps. = Der die Antipoden und die Eizelle verbindende Plasmastrang.
- Fig. 23. Eine stark vergrösserte Antipode, kurz vor der Degeneration. 450 vergr.
nu. = Nucleus. *nc.* = Nucleolus.
ed. = Endonucleolus. *va.* = Vacuole.
ck. = Chromatinkügelchen.
- Fig. 24–27. Verschiedene Entwicklungsstadien des Antipodenkerns. 450 vergr.
- Fig. 28. Medianschnitt durch ein befruchtetes Gynoeccium. 280 vergr.
end. = Endosperm. *em.* = Embryo.



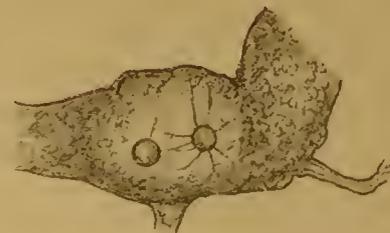
14



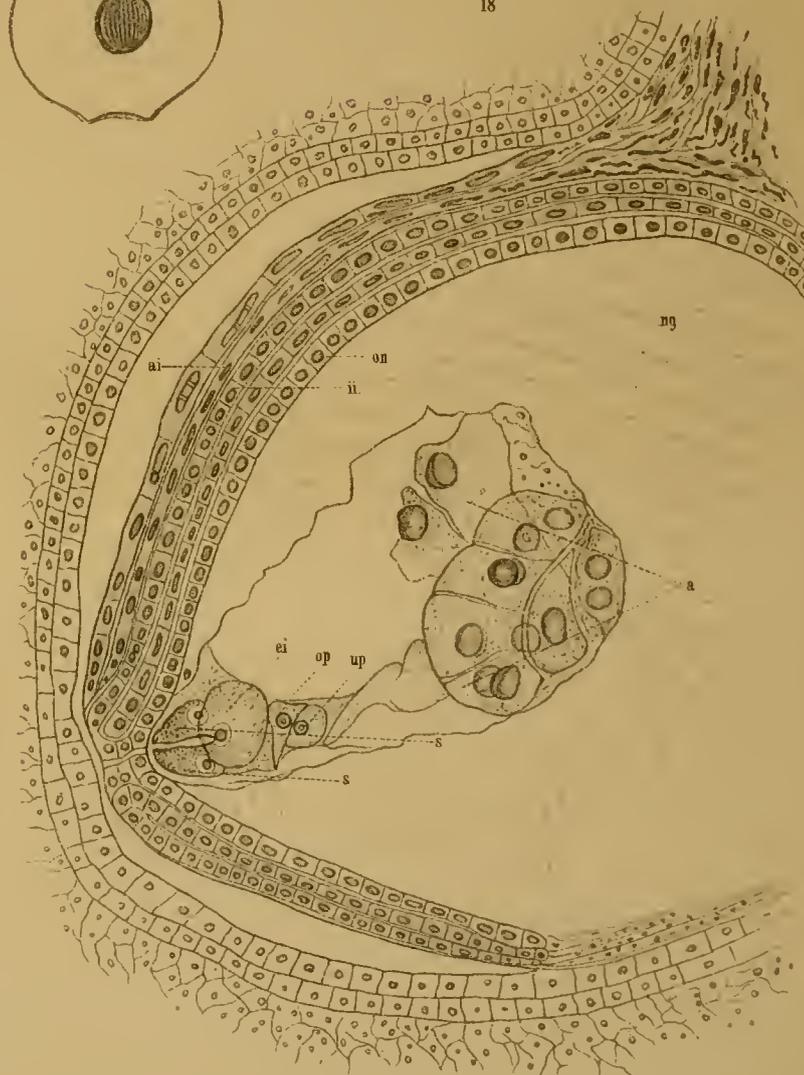
15



22



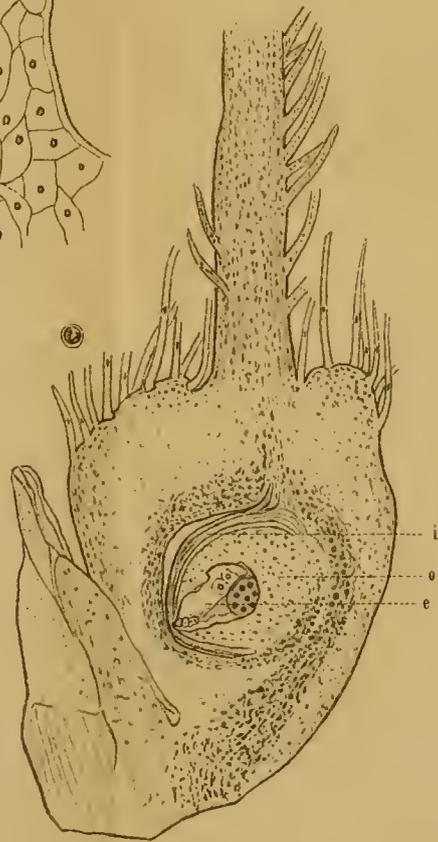
18



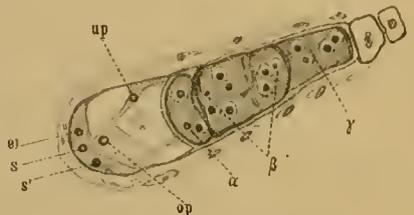
16



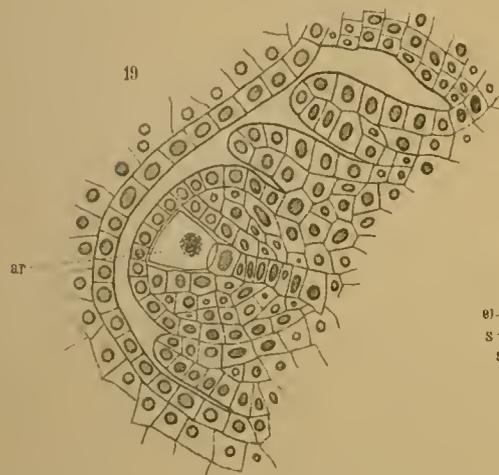
17



20



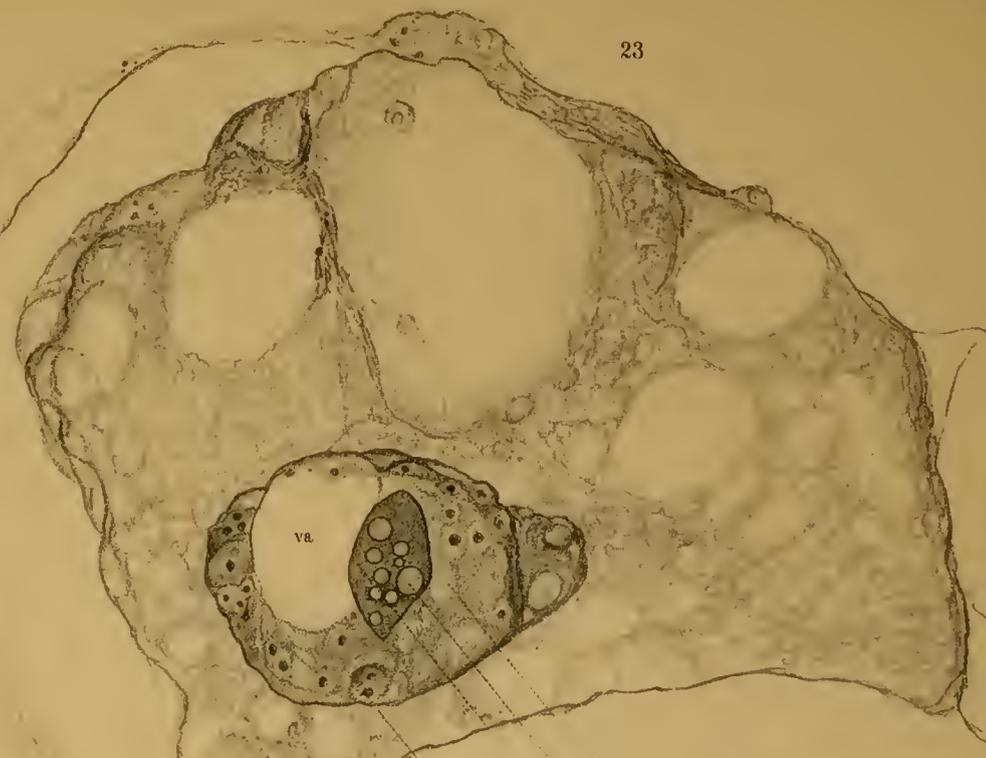
19



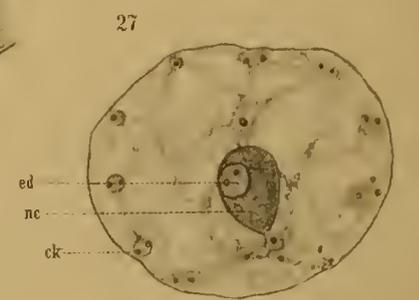
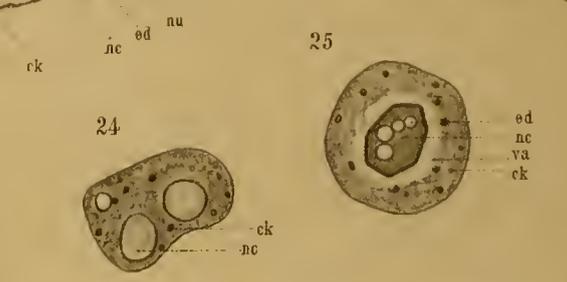
28



23



a



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Botanisches Centralblatt](#)

Jahr/Year: 1893

Band/Volume: [55](#)

Autor(en)/Author(s): Golinski St. J.

Artikel/Article: [Ein Beitrag zur Entwicklungsgeschichte des Androeceums und des Gynaeceums der Gräser. \(Schluss.\) 129-135](#)