

In den Fängen überwiegt das Phytoplankton bei weitem. Die Verteilung der Planktonten in den einzelnen Schichten ist folgende:

Oberfläche: *Ceratium* massenhaft.

Schichte von 0— 2 m; *Ceratium* und *Dinobryon*.

 " " 2— 5 " *Ceratium*.

 " " 5—10 " *Ceratium*, in zweiter Linie *Dinobryon*, nicht unwesentlich *Peridinium*.

Wenn ich über die Zusammensetzung des Planktons der genannten fünf Seen eine kleine Diskussion anstelle, so muß vor allem betont werden, daß nur zwei derselben (Faaker- und Klopper-See) das von Zederbauer für Kärnten als eigentümlich angegebene *Ceratium carinthiacum* aufweisen, während im Worstnigg- und Plaschischen-See das von Zederbauer für das Salzkammergut angeführte *C. austriacum* vorkommt, im Jeserzer-See ferner das *C. piburgense*, welches nach Zederbauer auf Nordtirol beschränkt sein soll. Im Faaker-See traten endlich neben einander das *C. carinthiacum* und *C. austriacum* auf. Damit dürfte bewiesen sein, daß die von Zederbauer vermutete geographische Abgrenzung der von ihm beschriebenen Formen von *Ceratium kirundinella* nicht zutrifft.

Auffällig erscheint das Auftreten von *Clathrocystis* in drei der behandelten Seen (Worstnigg-, Jeserzer- und Plaschischen-See, da diese Alge, wenn auch in den norddeutschen Seen häufig, in den österreichischen Alpenseen noch nicht gefunden wurde. Aus dem Plankton des Jeserzer-Sees wäre besonders *Kirchneriella lunata* Schmidle und *Coelastrum cambricum* Arch. hervorzuheben, Algen, die bis jetzt nur von wenigen Standorten bekannt waren. Inbetreff des Klopper-Sees wäre auf die Armut an Diatomaceen hinzuweisen.

Plasmodesmenstudien¹⁾.

Von Thorild Wulff (Stockholm).

(Mit Tafel I.)

(Schluß.²⁾)

Weil die Plasmaverbindungen in der Epidermis des Weizens nur in Verbindung mit Tüpfeln sich nachweisen lassen, dürfen diese Plasmodesmen sich unter die „Aggregierten“ im Sinne Kohls³⁾ einreihen lassen, wenn auch die individuellen Plasmodesmenfäden in den Tüpfelmembranen sich in diesem Falle nicht optisch zerlegen ließen. Kohls Einteilung in aggregierte und solitäre Plasmodesmen

¹⁾ In schwedischer Sprache wurde diese Untersuchung im „Arkiv för Botanik“, Bd. 5, Stockholm 1906, veröffentlicht.

²⁾ Vgl. diese Zeitschr. Nr. 1, S. 1.

³⁾ Kohl, (III) Dimorphismus der Plasmaverbindungen. Ber. d. d. bot. Ges. 1900.

desmen entsprechen übrigens völlig die schon einige Jahre früher von Gardiner¹⁾ eingeführten Bezeichnungen a) pit-threads, welche die Porenmembranen durchbohren, und b) wall-threads, welche die Zellwände direkt durchsetzen.

In der Weizenepidermis wurden in einigen vereinzelt Fällen eigentümliche, porenähnliche Einbuchtungen angetroffen, welche sich von dem Zellumen aus ein Stückchen in die Außenwände hinein gegen die Cuticula zu erstreckten und mit Plasma gefüllt waren. Von diesen halben, nach außen gerichteten „Poren“ gingen in keinem Falle plasmodiesmenartige Fäden in die Membranmasse aus. Da indessen diese in den Außenwandungen auftretenden Plasmaeinbuchtungen nur ganz sporadisch aufgefunden wurden, halte ich es nicht für unmöglich, daß Artefakten irgend welcher Art vorlagen. In der Literatur liegt eine Anzahl hiehergehöriger Angaben über ähnliche, sonderbare Plasmafortsätze und über Plasmodiesmen in Außenwänden und gegen Interzellularen hin vor. Falls sich das Vorhandensein derartiger Organisationsverhältnisse bestätigen sollte, wäre dies von größtem Interesse gerade hinsichtlich der Frage von dem Eindringen der Pilzhyphen bzw. Haustorien von außen in das Zellinnere. Darum erlaube ich mir für einen Augenblick dieser Frage näher zu treten.

Das Vorkommen von Plasma in Interzellularräumen hat der herkömmlichen Auffassungsweise nach freilich etwas Befremdendes, und doch berichten mehrere Verfasser über derartige Beobachtungen. So glaubt Russow²⁾ die Interzellularen im jungen Rindenparenchym bei *Acer*, in der Gelenkspartie des *Mimosa*-Blattes, in den Knospenschuppen bei *Fraxinus*, im Rhizom von *Iris* und bei einer Reihe von Farnen überall von Plasma ausgefüllt oder wenigstens von einer Plasmaschicht bekleidet gefunden zu haben. Ja Russow behauptet sogar bezüglich *Acer* Plasmafäden in der Membran gesehen zu haben, welche eine Kommunikation zwischen externem und internem Plasma herstellen. Auch Berthold³⁾ will das Auftreten von Plasma in den Interzellularen der Rinde der einjährigen Zweige von *Ligustrum vulgare* und *Cornus Mas* beobachtet haben. Ebenso konnte Perletzki⁴⁾ desgleichen in den Interzellularen vieler Farnrhizome konstatieren und glaubt auch Plasmaverbindung zwischen äußerem und innerem Plasma gesehen zu haben.

Gardiner⁵⁾ erwähnt für die epidermalen Außenwände bei *Tamus communis* und *Lilium Martagon* gegen die Cuticula hin orientierte, blind endigende Plasmodiesmen, die er auch abbildet (Fig. 6) und worüber er sich folgendermaßen äußert: „The important bearings of this observation are obvious“.

¹⁾ l. c. (I) p. 104.

²⁾ l. c. p. 578—580.

³⁾ Berthold, Über das Vorkommen von Protoplasma in Interzellularräumen. Ber. d. d. bot. Ges. Bd. II. 1884.

⁴⁾ l. c.

⁵⁾ l. c. (I) p. 109 und Fig. 6.

Kny¹⁾ vermutete, in den *Lupinus*-Samen und Keimpflanzen ein die Interzellularen auskleidendes und zuweilen ganz ausfüllendes externes Plasma gefunden zu haben, eine plasmodesmatische Kommunikation konnte er dagegen zwischen äußerem und innerem Plasma nicht entdecken, ein Umstand, welcher bald seine Erklärung darin fand, daß Kny in seiner letzten Publikation (III) die ganze Erscheinung als ein Artefakt hinstellt: bei der Schnitthanfertigung sei Plasma in die Interzellularen ausgepreßt worden!

Strasburger²⁾ unterwirft Gardiners oben zitierte Angaben einer Kritik und erklärt Gardiners nach außen gerichtete Plasmodesmen für Strukturstreifen in der Membranmasse. In den plasmagefüllten, papillenförmigen Einbuchtungen, welche Pfeffer³⁾, Haberlandt⁴⁾ und Straßburger in den epidermalen Außenwänden der reizempfindlichen Ranken verschiedener Kletterpflanzen und in anderen für Berührungsreize empfindlichen Organen nachwiesen, haben weder Pfeffer noch Strasburger etwaige nach außen orientierte, in der Zellwand blind endigende Plasmafäden gefunden.

Wenn Eriksson⁵⁾ der Vermutung Ausdruck gibt, es könnte das Mykoplasma möglicherweise die Plasmodesmenkanäle als Auswanderungswege benutzen, wenn es das Zellumen verläßt, um nach Erikssons Anschauung in den Interzellularen das Hyphenstadium zu erreichen, so mag in diesem Zusammenhang bemerkt werden, erstens, daß die älteren Angaben über Plasmodesmen zwischen Zellumen und einem eventuell vorhandenen extrazellulären Protoplasma wohl kaum in ihrem gegenwärtigen Zustand ganz einwandfrei sind, zweitens daß es mir niemals gelang, in den oben erwähnten Plasmaausbuchtungen der epidermalen Außenwände des Weizens oder irgend sonstwo je Plasmafäden in solchen Zellwandungen, die nach außen liegen oder an Interzellularen grenzen, ansindig zu machen.

Gelang es ohne besondere Schwierigkeiten, Plasmodesmen zwischen den Epidermiszellen zu konstatieren, so zeigte es sich bei den Mesophyllzellen als außerordentlich mühsam, positive Auskünfte zu erzielen. Was nun zuerst den Weizen betrifft, so waren die überaus dünnen Mesophyllmembranen kaum merkbar quellungsfähig. Bei eingetretener Kontraktion löste sich gewöhnlich das Plasma völlig von der Zellwand ab, ohne etwaige, das Zellumen überspannende Plasmastränge zurückzulassen. Erst nach langem Suchen gelang es in einigen Schnitten mit Sicherheit ganz einwandfreie Plasmodesmenbilder zur Ansicht zu bekommen (Fig. 3). Hier treten

¹⁾ Kny, Studien über interzelluläres Protoplasma II, III. Ber. d. d. bot. Ges. 1904 und 1906.

²⁾ l. c. p. 515—517.

³⁾ Pfeffer, Zur Kenntnis der Kontaktreize. Unters. aus dem bot. Inst. zu Tübingen. Bd. I, 1881—1885, p. 524.

⁴⁾ Haberlandt, Physiologische Pflanzenanatomie. 2. Aufl. 1896, p. 478.

⁵⁾ l. c. (II) p. 11—12 und Tafel 2, Fig. 10—12.

in der Wandung zwischen der Epidermis und der subepidermalen Mesophyllzelle eine Reihe gefärbter Plasmafäden auf, die eine wirkliche Kommunikation der beiden Plasmaleibe zustande bringen. Wie aus dem Bilde ersichtlich, zeigten sich oft, und zwar auch bei den übrigen untersuchten Gräsern, die Plasmodesmen im Mesophyll untereinander von verschiedener Dicke. Jedoch hatte ich oftmals den Eindruck, als ob die scheinbar dickeren Plasmafäden tatsächlich aus dünneren beständen, aber einander so nahe gedrängt waren, daß sie auch bei der stärksten Vergrößerung sich als ein einziger dickerer Faden repräsentierten. Zuweilen glaubte ich nämlich in diesen dickeren Strängen eine ganz feine, längslaufende Streifung wahrnehmen zu können, was auf das Vorhandensein mehrerer, dicht aneinander gelagerter solitärer Plasmodesmen wohl schließen lassen könnte.

Auch zwischen Mesophyllzellen untereinander wurden in gelungenen Präparaten zuweilen ähnliche, die Membran überbrückende Bänder gesehen, jedoch so schwach tingiert, daß es wegen der außerordentlichen Dünne dieser Membranen und wegen der Lichtschwäche des mikroskopischen Bildes bei den stärkeren Vergrößerungen mir nicht möglich war, ihre Plasmodesmenatur mit voller Bestimmtheit festzustellen. Während meiner Plasmodesmenstudien gewann ich natürlich eine gewisse Übung in der Deutung hiehergehöriger Strukturen, und ich zweifle auch nicht, daß hier wirkliche Plasmodesmen vorlagen. Strukturstreifen in der Membranzelle waren es jedenfalls nicht.

Die Plasmodesmen, welche beim Weizen zwischen Mesophyll- und Epidermiszellen konstatiert wurden, gehörten Kohls „solitären“ Verbindungsfäden an, und desgleichen verhielten sich auch alle übrigen darauf untersuchten Gräser. Bei diesen Gewächsen haben wir also sowohl aggregierte Plasmodesmen (zwischen den Epidermiszellen) wie solitäre (zwischen den Mesophyllzellen, zwischen diesen und der Epidermis und im Endosperm).

Ein ganz besonderes Interesse beansprucht die Fig. 3, da sie ein schwerwiegendes Argument in der Diskussion über die Entstehung der Plasmodesmen darstellt. Während die älteren Plasmodesmenforscher (Russow, Gardiner und zum Teil auch Kienitz-Gerloff) vorzugsweise zu der Ansicht neigten, daß die Plasmaverbindungen primärer Art seien und von der Karyokinese stammten, entweder von den „Linien-“ Fäden der Spindel zwischen den Tochterkernen oder von der „Plasmastrahlung“, so hebt später Strasburger¹⁾ nachdrücklich hervor, daß die Plasmodesmen, wenn auch nicht immer, so jedenfalls in sehr vielen Fällen sekundär nach der Zellteilung ausgebildet werden, jedoch so frühzeitig, daß die sekundären Verdickungsschichten der Membranen alsdann noch nicht abgelagert worden sind. Sollten die Plasmodesmen von der Zellteilung allein ihren Ursprung nehmen, so wäre das reichliche

¹⁾ l. c. p. 495 und 499–500.

Vorkommen der Verbindungsfäden zwischen zwei ganz verschiedenen Gewebssystemen, wie im vorliegenden Falle (Fig. 3) zwischen Dermatogen und Mesophyll, nicht eben leicht erklärlich. Denn bekanntlich entstehen im Dermatogen der Regel nach die Zellteilungen fast ausschließlich durch antikline und radiale Wände, nicht aber durch perikline. Die fragliche Fig. 3 zeigt nun eben solch eine perikline Zellwand reichlich von Plasmodesmen durchbohrt, die offenbar nur sekundär entstanden sein können und wohl kaum ihren Ursprung einer Karyokinese verdanken. Vergleiche hierüber auch Kuhlas¹⁾ Untersuchungen über die Zahl der Plasmodesmen in den verschiedenen Wänden der Epidermiszellen bei *Viscum*.

Daß sich das Plasma der Mesophyllzellen bei der Konstruktion der Zellwand gewöhnlich ohne Plasmabrücken zurückzulassen abhebt, dürfte als ein Beweis der außerordentlichen Dünne der Plasmodesmen zwischen diesen Zellen gedeutet werden. Gardiner²⁾, welcher diese bei der Plasmolyse bleibenden Plasmafäden und deren Verhältnis zu den Plasmodesmen näher studiert hat, bemerkt: „It is also of extreme interest to note that the degree of tenacity with which the apices of the processes cling to the pit-closing-membranes . . . bears some very definite relation to the degree of development of the threads crossing the pit-closing-membrane.“

Im Endosperm des Weizens ließen sich leicht schöne Plasmodesmen nachweisen, sowohl in der Aleuron- wie Stärkeschicht, was ja schon vorher bekannt war. Dagegen gelang der Nachweis von Plasmaverbindungen in den Geweben des Embryo nicht. Während die Endospermzellwände sehr schön und gleichmäßig bei der Schwefelsäurebehandlung quellen, zeigen sich die embryonalen Gewebe sehr resistent.

Roggen. Beim Roggen sind die Plasmodesmenverhältnisse im wesentlichen denen des Weizens gleich. Die Epidermiswände quellen jedoch nicht ganz so gut, und der epidermale Wachskörnchenüberzug ist bei der Beobachtung der Flächenschnitte recht lästig. Die besten Bilder lieferte hier die Tinktion mit Hoffmannsblau.

Es gelang beim Roggen bedeutend besser, die Plasmodesmen der Mesophyllzellen festzustellen (Fig. 4). Auch diese Plasmaverbindungen bestanden, wie in dem in Fig. 3 abgebildeten Falle aus sehr dünnen Fäden, ebenfalls dem „solitären“ Typus angehörend. Die verschiedene Dicke der Plasmafäden dürfte auch hier dieselbe Erklärung wie oben beim Weizen gestatten.

Zwischen den Zellen der blattrandständigen Bastbündel konnten keine die großen korrespondierenden Tüpfel durchsetzenden Plasmodesmen angetroffen werden. Die Bastzellen verlieren ja auch ziemlich früh ihren lebendigen Inhalt, wobei wohl auch die Plasmodesmen abortieren.

¹⁾ l. c. p. 51—52.

²⁾ l. c. (II) p. 66.

Schnitte durch den Roggenembryo, aus trockenen eingequollenen Samen stammend, zeigten bei der Schwefelsäurebehandlung recht gut quellende Membranen, die ohne größere Schwierigkeit einfache zerstreute Verbindungsfäden hervortreten ließen, ungefähr wie unten beim Hafer beschrieben. Die Fig. 5 zeigt ein Paar Zellen aus dem inneren, zentralen Lager des Scutellums mit einer ziemlich gut gequollenen Membran, von etwa zwölf scharf hervortretenden Plasmodesmen durchsetzt. Zwischen den Zylinderepithelzellen und den (nach innen) nächstliegenden kürzeren Zellen des Scutellums fanden sich ebenso Verbindungsfäden, wie auch zwischen den Zylinderepithelzellen untereinander. Dagegen waren keine Plasmodesmen zwischen Scutellum und Endosperm zu entdecken, was übrigens schon Kienitz-Gerloff¹⁾ für den Weizen gefunden hat.

Daß die Plasmodesmen schon auf einem sehr frühzeitigen Stadium der Ausbildung der Zellwand vorhanden sind, haben übereinstimmend viele Forscher²⁾ beim Kambium und bei meristematischen Geweben verschiedener Pflanzengruppen feststellen können. Wie im vorliegenden Falle bei den Gramineen weisen die embryonalen Zellwände überhaupt eine sehr große Resistenz gegen Schwefelsäure auf und sind mithin auch dem Plasmodesmenfarbstoffe gegenüber oft recht empfindlich. Bei der Quellung sind es ja vorzugsweise die sekundären Verdickungsschichten, welche sich vergrößern, weniger oder gar nicht die Mittellamelle.

Hafer. Die Epidermiszellwände des Hafers wiesen ungefähr die gleichen Verhältnisse wie Weizen und Roggen auf, waren aber in der Schwefelsäure weniger quellbar, und das Plasma färbte sich weniger gut (Hoffmannsblau). So klare Bilder wie bei den anderen Getreidearten konnten darum nicht erzielt werden.

Im Mesophyll dagegen gelang es, recht scharfe Plasmodesmen mit Methylviolett 5B und mit Pyoktanin zu konstatieren (Fig. 6).

Im Haferembryo aus trockenen, ungequollenen Körnern traten ebenfalls sehr schöne Plasmodesmen hervor, obgleich die Schwefelsäureeinwirkung beinahe keinen Erfolg erkennen ließ (Fig. 7). Die Figur stammt aus dem Basalteile einer Blattanlage und zeigt die vorerwähnten gröberen und dünneren Plasmodesmen nebeneinander zerstreut.

Im Haferendosperm ist es mir auch gelungen, schöne Plasmodesmenstrukturen sowohl zwischen den Zellen der Stärke, wie denen der Aleuronpartie nachzuweisen. Tangl³⁾, welcher sehr eingehende Untersuchungen über das Endosperm der Getreidearten ausgeführt hat, gibt an, es sollten die Plasmaverbindungen der Stärkeschicht sich bedeutend schwieriger nachweisen lassen, als die des Aleuronlagers und außerdem die Verhältnisse beim Haferendosperm un-

¹⁾ l. c. Sp. 63.

²⁾ Siehe Strasburger l. c. p. 500.

³⁾ l. c. (II) p. 83, 90 und 92.

günstiger sein als beim Weizen und Roggen. Das verschiedene Verhalten der Plasmodesmen der beiden Gewebeschichten sollte nach Tangl nicht auf einem materiellen Unterschied der Membranen oder Plasmafäden an und für sich beruhen, sondern darauf, daß die Verbindungsbrücken des Aleuron- und Stärkelagers als Leitungsbahnen ganz verschiedener Substanzen dienen. Mit den seit Tangls Zeiten wesentlich besser ausgebildeten Methoden, die mir zur Verfügung standen, gelang es dagegen, die Plasmodesmen in sämtlichen Endospermschichten gleich leicht sichtbar zu machen (Fig. 8 und 9). Die zahlreichen dünnen Plasmafäden weisen hier oft in der Mitte kleine, stark tingierte Verdickungen auf, die nach Kienitz-Gerloff¹⁾, Kohl²⁾ u. a. als Kunstprodukte aufzufassen sind, durch die mindere Quellbarkeit der Mittellamelle den übrigen Membranschichten gegenüber entstanden. Noch deutlicher treten diese Plasmaanschwellungen in Fig. 10 hervor, die dem Stärkelager des Endosperms bei *Hordeum* entnommen ist.

In Fig. 9 sind unter den Plasmodesmen, die sich von den Enden der Aleuronzellen nach den dunkelfarbigem, toten Nucellarschichten hin erstrecken, einige, die verzweigt sind, ein Verhalten, das in der hiehergehörigen Literatur nicht erwähnt zu sein scheint. Der Regel nach sind ja die Plasmodesmen einfach, daß sie jedoch zuweilen ähnlich, wie in meiner Figur 9 verzweigt sein können, scheint aus einigen Figuren Tangls³⁾ über die Plasmodesmen im Endosperm von *Strychnos nux vomica* ersichtlich zu sein, obgleich im Texte nichts darüber gesagt wird. Fromann⁴⁾ erwähnt vom Parenchym der Wurzelknollen bei *Cyclamen*, daß die Membran Protoplasma in „Gerüstform“ enthält, was vielleicht als eine analoge Erscheinung zu deuten ist. Will man mit Wiesner⁵⁾ die Plasmodesmen „nur als einen speziellen Fall des Auftretens von lebender Substanz in der Membran“ ansehen, so hätte es ja nichts Befremdendes, wenn man dem „Dermatoplasma“ auch in der Form von verzweigten Plasmodesmen begegnete.

Gerste. Mit den übrigen oben behandelten Getreidearten verglichen, erwies sich die Gerste als ein weit undankbareres Objekt für Plasmodesmenuntersuchungen. Quellung und Tinktion gelangen in keinem Falle so befriedigend wie oftmals bei Weizen und Roggen. Nur so viel kann darum behauptet werden, daß in ihrem allgemeinen Verhalten die Gerste dem Hafer am nächsten zu kommen schien. Von besonderem Interesse ist es eigentlich nur, hier auf das Flächenbild einer Wandpartie einer Endospermzelle

¹⁾ l. c. Sp. 44.

²⁾ l. c. (III) p. 371.

³⁾ Tangl, Über offene Kommunikationen zwischen den Zellen des Endosperms einiger Samen. Jahrb. f. wiss. Bot. 1879—1881. Taf. V, Fig. 8, 9, 10.

⁴⁾ Fromann, in Anat. Anzeiger 1887 nach Zitat bei Wiesner, Die Elementarstruktur und das Wachstum der lebenden Substanz. Wien. 1892. p. 150.

⁵⁾ l. c. p. 149 und in Untersuchungen über die Organisation der vegetabilischen Zellhaut. Sitzb. d. kais. Akad. d. Wissenschaften. Wien. Math.-naturw. Kl. 1886.

des Stärkelagers hinzuweisen, auf welchem aus der Flächenansicht die Perforationsstellen der Plasmodesmen scharf hervortreten (Fig. 11). An der rechten Seite des Bildes ist die Membran bei der Schnittanfertigung schief getroffen, so daß die Plasmodesmen hier während eines Teiles ihres Verlaufes sichtbar sind. Auch hier kommen einige Plasmafäden verzweigt vor, doch ist eine optische Täuschung in diesem Falle nicht ausgeschlossen. Die Plasmodesmen sind über die Membranoberfläche in unregelmäßigen Gruppen zerstreut.

Panicum plicatum ist in jeder Beziehung ein noch schlechteres Material als die Gerste.

Baldingera arundinacea β . *picta*. Als interessant ist bei dieser Pflanze zu notieren, daß unter Benutzung der Pyoktaminmethode Plasmodesmen zwischen Xylemelementen in einem jungen Internodium sich nachweisen ließen, wahrscheinlich in den Wänden junger Tüpfelgefäße, die noch ihren lebenden Inhalt und Querwände besaßen.

Ogleich die Membranen der Gramineen, besonders die der äußeren dünnwandigen Mesophyllzellen, zu den nur unter größeren Schwierigkeiten erforschbaren Objekten für Plasmodesmenuntersuchungen zählen, ist es doch durch diese kleine Arbeit mit voller Evidenz gelungen, die Plasmaverbindungsfäden der Gräser aufzufinden und ihren Verlauf und Charakter in einigen Gewebsarten festzustellen. Dagegen ist es nicht gelungen, eine nähere Beziehung zwischen dem Vorkommen von Plasmodesmen und dem Vordringen von Pilzhyphen in den Geweben nachzuweisen.

Aber die Möglichkeit eines derartigen Verhaltens ist wohl nicht ohne weiteres abzuleugnen.

Literatur.

- Berthold, Über das Vorkommen von Protoplasma in Interzellularräumen. — Ber. d. d. bot. Ges. Bd. II 1884.
 Eriksson (I), On the vegetative life of some Uredinosa. — Ann. of Botany XIX, 1905.
 — (II) Über das vegetative Leben der Getreiderostpilze. II—III. — Kgl. Sv. Vet. Akad. Handl. Bd. 38. Nr. 3. 1904.
 Fromann, im Anatomischen Anzeiger 1887.
 Gardiner (I), The Histology of the Cell Wall with special reference to the mode of connexion of cells. — Proceed. Roy. Soc. 1897—1898.
 — (II), On the continuity of the protoplasm through the walls of vegetable cells. — Arb. des Bot. Inst. in Würzburg. III, 1. 1884.
 — (III), mit demselben Titel in Proceed. Roy. Society. Vol. XXXV. 1882.
 — (IV), mit demselben Titel in Proceed. Roy. Society. Vol. XXXVI. 1883.
 Haberlandt, Physiologische Pflanzenanatomie, 2. Aufl. 1896.
 Klenitz-Gerloff, Die Protoplasmaverbindungen zwischen benachbarten Gewebelementen in der Pflanze. — Bot. Zeitung 1891.
 Kny, Studien über interzelluläres Protoplasma II, III in Ber. d. d. bot. Ges. 1904 u. 1905.

- Kohl (I), Die Protoplasmaverbindungen der Spaltöffnungeschließzellen und der Moosblattzellen. — Botan. Zentralblatt. 1897.
- (II), Beiträge zur Kenntnis der Plasmapverbindungen in den Pflanzen. — Beih. z. Botan. Zentralblatt. 1902.
- (III), Dimorphismus der Plasmapverbindungen. — Ber. d. d. bot. Ges. 1900.
- Kuhla, Die Plasmapverbindungen bei *Viscum album*. — Bot. Zeitung 1900.
- Meyer, (I) Das Irrtümliche der Angaben über das Vorkommen dicker Plasmapverbindungen zwischen den Parenchymzellen einiger Filicinen und Angiospermen. — Ber. d. d. bot. Ges. 1896.
- (II) Über die Methoden zur Nachweisung der Plasmapverbindungen. — Ber. d. d. bot. Ges. 1897.
- Spencer a. M. Moore, Observations on the continuity of protoplasm. — The Journal of the Linnean Society. Botany. vol. XXI, 1886.
- Pfeffer, Zur Kenntnis der Kontaktreize. — Untersuchungen aus dem botan. Inst. zu Tübingen. Bd. I. 1881—1885.
- Poirault, Recherches anatomiques sur les cryptogames vasculaires. Ann. des sc. nat. Botanique. 7. Ser. Bd. 18. 1893.
- Russow, Perforation der Zellwand und Zusammenhang der Protoplasmakörper benachbarter Zellen. — Sitzungsber. d. Naturforscher-Gesellschaft a. d. Univ. Dorpat, Bd. VI, Heft 3. 1884.
- Strasburger, Über Plasmapverbindungen pflanzlicher Zellen. — Jahrb. für wissenschaftliche Botanik. 1901.
- Tangl, Über offene Kommunikation zwischen den Zellen des Endosperms einiger Samen. — Jahrb. f. wiss. Bot. 1879—1881.
- Studien über das Endosperm einiger Gramineen. — Sitzungsber. d. k. Akad. der Wissenschaften, Wien. Math.-naturw. Kl., XCII. Bd. 1885.
- Terletzki, Ber. d. d. bot. Ges. 1884, auch Jahrb. f. wiss. Bot. Bd. 15, 1884.
- Wiesner, Die Elementarstruktur und das Wachstum der lebenden Substanz. Wien 1892.

Figuren-Erklärung.

(Tafel I.)

(Zeiß: Hem. Imm. Apert. 1-30; Comp. Oc. 4, 8 u. 18. — Abbes Zeichencamera.
Weizen.

Fig. 1. Optischer Querschnitt der senkrecht zur Blattoberfläche orientierten Längswand der Epidermis. Der Plasmaschlauch der oberen Zelle ein wenig kontrahiert. — Hoffmannsblau. — $\frac{1000}{1}$.

Fig. 2. Desgleichen. — Die beiden korrespondierenden Plasmaschläuche noch mehr kontrahiert. Durch die deutlich unterscheidbare ungefärbte Mittellamelle (= Porenschließhaut) kann man den blautingierten Verbindungsfaden verfolgen. — Hoffmannsblau. — $\frac{2000}{1}$.

Fig. 3. Plasmodesmen zwischen zwei Mesophyllzellen einerseits und die obere Epidermis andererseits. — Methylviolett 5 B. — $\frac{2000}{1}$.

Roggen.

Fig. 4. Plasmodesmen zwischen zwei Mesophyllzellen. — Hoffmannsblau. — $\frac{1000}{1}$.

Fig. 5. Plasmodesmen zwischen zwei embryonalen Zellen der inneren, zentralen Partie des Scutellums. — Pyoktanin. — $\frac{1000}{1}$.

Hafer.

Fig. 6. Plasmodesmen zwischen zwei Mesophyllzellen. — Pyoktanin. — $\frac{1000}{1}$.

Fig. 7. Schnitt durch den Basalteil der Blattanlage des Embryo aus dem trockenen Samen dargestellt, zerstreute Plasmodesmen zeigend. — Pyoktanin. — $\frac{1000}{1}$.

Fig. 8. Plasmodesmen zwischen Endospermzellen der Stärkeschicht. — Pyoktanin. — $1000/\mu$. — Die Plasmodesmen der verschiedenen Bündel sind beim Zeichnen gezählt worden!

Fig. 9. Plasmodesmen der endospermalen Aleuronschicht, worunter ein Paar verzweigt. *i.* = Integument und Parenchymzellen, zerquollen. *a.* = äußerste Schicht des Nucellus. *k.* = Kleberschicht. — Pyoktanin. — $1000/\mu$.

Gerste.

Fig. 10. Membranstück mit in der Mitte knötchenförmig verdickten Plasmodesmen der Stärkeschicht des Endosperms. — Pyoktanin. — $2500/\mu$.

Fig. 11. Flächenansicht eines Membranstückchens der endospermalen Stärkeschicht, die Mündungen der Plasmodesmenkanäle in zerstreuten Gruppen zeigend. Rechts ist die Zellwand schief durchgeschnitten, den Verlauf der Plasmodesmen teilweise zeigend. — Pyoktanin. — $1000/\mu$.

Beitrag zur Kenntnis der Flora von West-Bosnien.

Von Heinar. Frh. v. Handel-Mazzetti, Josef Stadlmann, Erwin Janchen und Franz Falts (Wien).

(Fortsetzung.¹⁾)

**Laserpitium Aruncus* (Rehb.) Fritsch N. Auf Bergwiesen zwischen der Plaženica und dem Demirovac bei Bugejno, 1700 m! Am Gipfel der Gola kosa (H.)? nach einer Notiz, die sich nicht mehr ganz kontrollieren läßt.

Daucus Carota L. N. In einer Wiese zwischen Donji Vakuf und Prusac! Eine Mißbildung mit drei- bis vierfach zusammengesetzten Dolden, bedeutend verlängerten Strahlen und vergrüneten Blüten, teilweise ohne Stamina.

Cornaceae.

Cornus mas L. S. Einzelne Blüme am Ausgange der Talschlucht von Glogovac.

Pirolaceae.

Pirola secunda L. S. Wälder zwischen Ljuša und der Kriva jelika.

Monotropa hypophaea Wallr. N. Šator, im Mischwald am Mliaski potok, 1000 m! (J.). S. Wälder der Kriva jelika bei Donji Vakuf.

— *multiflora* (Scop.) Fritsch N. Neben voriger! (J.) und am Waldrande gegenüber Preodac (H.).

Ericaceae.

Arctostaphylos Uva ursi (L.) Sprg. N. Ilica; Ostrücken der Plaženica.

Vaccinium Vitis Idaea L. N. Hang südlich ober dem Šatorsko jezero (J.).

¹⁾ Vgl. Nr. 1, S. 27.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische
Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

and Evolution

Jahr/Year: 1906

Band/Volume: 056

Autor(en)/Author(s): Wulff Thorild

Artikel/Article: Plasmodesmenstudien. 60-69