

Familie *Beggiatoaceae*.

Gattung *Thioploca* Lauterb.

Fäden von *beggiatoa*-artigem Habitus, mit reichlichen Schwefelkörnern, beweglich, in oft beträchtlicher Zahl parallel nebeneinander verlaufend, zu seilartigen Bündeln vereinigt und verflochten. Nach aussen umschlossen von weit abstehenden farblosen Gallertröhren, meist mit Schlammteilchen inkrustiert und bisweilen mit ringförmigen Einschnürungen versehen.

Thioploca Schmidlei Lauterb. Mit den Charakteren der Gattung.

Zellen der Fäden 5—9 μ dick, 1—1½ mal so lang als breit, Gallertschläuche 50—160 μ dick, bis mehrere Centimeter lang.

Vorkommen: Untersee des Bodensees in der Gegend von Ermatingen, in 15—20 m Tiefe das Innere des kalkreichen Grundschlicks durchziehend.

Ludwigshafen a. Rhein-Heidelberg, Mai 1907.

36. Werner Magnus und Hans Friedenthal: Über die Specificität der Verwandtschaftsreaktion der Pflanzen.

Eingegangen am 21. Mai 1907.

In einer früheren Mitteilung¹⁾ wurde gezeigt, dass Presssäfte von Pilzen, die in die Blutbahn von Kaninchen eingeführt wurden, das Blutserum nach einiger Zeit so veränderten, dass es nach Zusatz geringer Mengen des zur Vorbehandlung dienenden Saftes Niederschläge (Präcipitine) erzeugte. Aus den Erfahrungen bei der Vorbehandlung der Kaninchen mit Sera anderer Tierarten und mit einigen tierischen eiweissartigen Stoffen hatten wir geschlossen, dass, falls das Serum eines mit Pflanzenpresssaft vorbehandelten Tieres mit dem Presssaft einer anderen Pflanze gleichfalls Präcipitine bilde, diese Tatsache einen Rückschluss auf ihre natürliche Verwandtschaft gestatte. So wurde aus unseren Versuchen mit dem Presssaft der Hefe, Trüffel und Champignon gefolgert, dass Hefe mit Trüffel näher verwandt, als beide mit Champignon seien. —

1) WERNER MAGNUS und HANS FRIEDENTHAL: Ein experimenteller Nachweis natürlicher Verwandtschaft bei Pflanzen. Diese Berichte XXIV, S. 601 ff. 1906.

Es war aber schon in unserer ersten Mitteilung nicht unerwähnt geblieben, dass KOWARSKI¹⁾ aus Immunisierungsversuchen an Kaninchen mit Albumosen höherer Pflanzen geschlossen hatte, dass pflanzliche Eiweisskörper wahrscheinlich nicht so verschieden seien, wie tierische, da er z. B. mit dem Serum von mit Weizenalbumose behandelten Kaninchen auch eine, allerdings schwache, Präcipitinreaktion mit Erbsenalbumose erhielt. Mit dem Serum des verwandtschaftlich jedenfalls unverhältnismässig näherstehenden Hafer hatte er dagegen keine Reaktion erhalten. Wären diese Beobachtungen richtig, so müsste man der Beweiskraft der Verwandtschaftsreaktion bei Pflanzen das grösste Misstrauen entgegenbringen und sie zumal für die höheren Pflanzen als nicht verwertbar erachten. — Ehe daher der Ausarbeitung der verwandtschaftlichen Beziehungen einer speziellen Pflanzengruppe näher getreten werden konnte, galt es nachzuprüfen, ob wirklich zwischen systematisch augenscheinlich so entfernt stehenden Pflanzen wie Weizen und Erbse die Präcipitinreaktion positiv ausfiel, weiterhin überhaupt für verschiedene Pflanzenformen, zumal für höhere Pflanzen, den Geltungsbereich der Reaktion zu stammesgeschichtlich voraussichtlich näher oder entfernter stehenden Formen zu ermitteln. — KOWARSKI hatte die Weizenalbumoselösung so gewonnen, dass er Weizenmehl mit physiologischer Kochsalzlösung (0,9 pCt.) behandelte, die erhaltene Albuminlösung auf dem Wasserbade auf 64–70° erhitzte und klar filtrierte. Das Filtrat ergab deutliche Albumosenreaktion. —

Für die Zuverlässigkeit der Präcipitinreaktion zum Nachweis natürlicher Verwandtschaft erschien es uns notwendig, möglichst alle eiweissartigen Stoffe der Pflanze in Wirksamkeit treten zu lassen. So behandelten wir das — um eine etwaigè Beimengung fremder Stoffe zu vermeiden — aus Samen selbst gemahlene Mehl von Weizen und Erbse mit physiologischer Kochsalzlösung, um alle diejenigen Stoffe zu extrahieren, die überhaupt in der der Lösung isotonischen Serumflüssigkeit lösbar sein könnten. Die zur Anstellung der Reaktion dienenden Samenextrakte wurden, um jede Spur von vorhandener Trübung, die leicht die Quelle von Täuschungen hätte sein können, zu entfernen, in der Saugflasche unter Druck durch REICHEL'sche Tonfilter filtriert, wodurch sie wasserklar erhalten wurden. Dann wurden sie wieder mit physiologischer Kochsalzlösung versetzt. Während der Weizenextrakt klar blieb, trübte sich der Erbsenextrakt. Es wurde so lange verdünnt und wieder filtriert bis keine Fällung beim Zusatz von Kochsalzlösung mehr eintrat. — Der Eiweissgehalt des Weizenextraktes betrug geschätzt nach dem Albuminometer nach

1) KOWARSKI: Über den Nachweis pflanzlichen Eiweiss auf biologischem Wege. Deutsch. med. Wochenschrift XXVII, S. 442. 1901.

ESBACH 0,06—0,1 pCt., der zur Injektion dienende Erbsenextrakt enthielt 0,7 pCt. Eiweiss, während der zur Reaktion dienende auf das Zehnfache verdünnt war. — Die Injektionsflüssigkeiten wurden mit Soda schwach alkalisch gemacht. —

Die Untersuchung der Sera des in der folgenden Tabelle registrierten Versuches mit Weizen- und Erbsentier geschah gleichzeitig. Die Sera hatten sich aus dem in erwärmten Zylindern aufgefangenen Blut im Eisschrank nach acht Stunden klar abgesetzt. Sie wurden durch REICHEL'sche Tonfilter filtriert, um jede Spur einer durch suspendierte Blutkörperchen etwa vorhandenen Trübung zu vermeiden. Sie waren danach wasserklar.

	Weizentier	Erbsentier	
Anfangsgewicht	3000 g	2500 g	0,02 Erbsen-
Gewicht bei Blutentnahme	2000 g ¹⁾	2400 g	extrakt resp.
Zeit der Behandlung . .	60 Tage	22 Tage	Weizenextrakt
Summe des injizierten Ex-			in 2 ccm
trakt	210 ccm	50 ccm	0,9 pCt. Koch-
Anzahl der Injektionen .	sechsmal	zweimal	salzlösung
2 ccm Antiserum + 0,02			= wasserklar
Weizenextrakt	sehr dichte Trübung	wasserklar	
2 ccm Antiserum + 0,02			
Erbsenextrakt	wasserklar	sehr dichte Trübung	

Der Versuch zeigt mit voller Schärfe, einmal, dass auch für höhere Pflanzen die Präcipitinreaktion eintritt, und zweitens, dass sie jedenfalls für systematisch so fernstehende Formen wie Weizen und Erbsen selbst nach relativ langer und intensiver Behandlung spezifisch ist. —

Um die Präcipitinreaktion für systematische Zwecke bei höheren Pflanzen verwerten zu können, würde eine Specificität in so weiten Grenzen wie Weizen und Erbsen naturgemäss nur selten von Wert sein. Wir untersuchten daher an einer Reihe von Beispielen, bei welchen voraussichtlich verwandtschaftlich nahe stehenden Pflanzen die Präcipitinreaktion auch nicht spurenweise mehr eintritt. —

Aus den in folgender Tabelle dargestellten Versuchen, bei denen nur absolut sichere Fälle sowohl hinsichtlich des Auftretens als des Ausbleibens der Präcipitine berücksichtigt wurden, darf wohl mit Sicherheit geschlossen werden, dass die Specificität der Präcipitinreaktion unter Umständen eine sehr weitgehende ist. Da anfänglich eine solche Specificität nicht erwartet wurde, und darum nur relativ weit-

1) Dem Weizentier war schon am 21. Tage der Behandlung reichlich Blut entnommen worden.

Pflanze	Injektionsflüssigkeiten (zumeist mit Soda alkalisch gemacht)	Eisengehalt in Prozenten ge- schätzt nach ESBACHS Albuminmeter	Summe des inji- zierten Saftes in ccm	Anzahl der Injektionen	Dauer der Behand- lung in Tagen	Starke Präcipiti- reaktion mit In- jektionsflüssigkeit	Deutliche, sichere Präcipitinreaktion mit Säften von	Keine Präcipitinreaktion mehr mit Säften von
<i>Ustilago Jensenii</i>	Presssaft nach BUCHNER ¹⁾	0,05	20	2	18	ja	—	Champignon, Hefe
<i>Macor racemosus</i>	Zerrieben in 1 pCt. NaCl-Lösung	0,07	55	5	40	ja	—	Hefe, <i>Ustilago Jensenii</i>
<i>Cocos nucifera</i>	Endospermflüssigkeit (Kokosmilch)	0,05	300	8	77	ja	—	<i>Saurornatum spec.</i>
<i>Saurornatum spec.</i>	Presssaft der Knolle	0,1	70	4	31	ja	—	<i>Zantedeschia aethiopica</i>
<i>Zea Mays</i> (Mais)	Gemahlener Samen in 0,9 pCt. NaCl-Lösung extrahiert	0,25	78	3	28	ja	<i>Euchlaena mexicana</i> (Teosinte)	<i>Oryza sativa</i> (Reis)
<i>Oryza sativa</i> (Reis)	desgl.	0,97	88	3	28	ja	—	<i>Lycium Spartium</i> (Esparto)
<i>Panicum italicum var.</i> <i>germanicum</i> (Kolbenhirse)	desgl.	0,1	73	2	20	ja	<i>Pennisetum spicatum</i> (Negerhirse)	<i>Triticum sativum</i> (Weizen)
<i>Triticum sativum</i> (Weizen)	desgl.	0,1	235	6	72	ja	<i>Secale cereale</i> (Roggen) <i>Hordeum sativum</i> (Gerste) <i>Elymus arenarius</i>	<i>Lolium perenne</i> (Englisches Raygras) <i>Avena sativa</i> (Hafer)
<i>Avena sativa</i> (Hafer)	desgl.	0,03	85	5	36	ja	<i>Arrhenatherum elatius</i> (Französisches Raygras) <i>Holcus lanatus</i>	<i>Triticum sativum</i> (Weizen)
<i>Pisum sativum</i> (Erbsen)	desgl.	0,75	50	2	22	ja	<i>Vicia sativa</i> (Futterwicke)	<i>Lupinus luteus</i> (Lupine)

1) Auch dieses Mal haben wir Herrn Prof. E. BUCHNER zu danken für die freundliche Erlaubnis, die Presse seines Instituts benutzen zu dürfen.

stehende Formen geprüft wurden, bewegt sie sich voraussichtlich in vielen Fällen in noch engeren Grenzen. — Es kann jedenfalls nicht davon die Rede sein, dass pflanzliche Eiweissstoffe weniger spezifisch reagieren wie tierische.¹⁾ Eher ist das Gegenteil der Fall und es wäre nicht unmöglich, dass sich hieraus öfters gewisse Schwierigkeiten für die praktische Anwendung zu systematischen Zwecken ergeben werden. Doch auch sie sind nicht als allzu schwerwiegend zu betrachten, da die Specificität der Präcipitinreaktion durch mancherlei in der Serumtherapie ausgebildete Methoden, wie etwa durch die der „Komplementablenkung“ abschwächbar ist. — Die Hauptschwierigkeit bei der Verwandtschaftsreaktion der Pflanzen gegenüber der der Tiere scheint vielmehr darin zu liegen, dass in jedem einzelnen Falle der zur Serumbehandlung dienende Pflanzensaft verschieden herzustellen und erst auf seine Eigenschaften zu prüfen ist, während bei höheren Tieren im Blut oder der Blutflüssigkeit ein mehr weniger gleichartiges Impfmateriale vorliegt. — Um eine einigermaßen für die Präcipitinbildung vergleichbare Pflanzenlösung zu erhalten und zugleich um stets die zu prüfenden Pflanzen vorrätig zu haben, wurde letzthin so vorgegangen, dass die Säfte möglichst schnell auf Fliesspapier eingetrocknet und dieses unter Chlorcalcium in dunklen Flaschen aufbewahrt wurde. Zur Anstellung der Reaktion werden Stücke eines solchen Fliesspapiers etwa eine Viertelstunde in physiologischer Kochsalzlösung gelöst und der Extrakt klar filtriert. Soweit wir bisher bei der relativ kurzen Aufbewahrungszeit sehen konnten, tritt keine Vernichtung der Wirkung durch diese Behandlung ein. — Niemals sollte aber bei Anstellung von Verwandtschaftsreaktionen mit Pflanzen die Kontrolle mit Normalserum und mit physiologischer Kochsalzlösung ausser Acht gelassen werden, ebenso wie die Filtration durch Tonkerzen, statt deren in vielen Fällen auch sehr dichte Papierfilter z. B. No. 602 hart und extra hart von SCHLEICHER und SCHÜLL verwendet werden können, zur Erreichung absolut klarer Flüssigkeiten. Statt des Serum eines Normaltieres wird in der Praxis, wie es auch zumeist von uns geschah, vorteilhaft das Serum eines Tieres verwendet werden, das mit einer systematisch sehr entfernt stehenden Pflanze behandelt ist; auf diese Weise können zwei Versuchsreihen zu gleicher Zeit angestellt werden.

Die Verwandtschaftsreaktion für systematische Zwecke sind wir im Begriff für die natürliche Gruppierung der Gramineenabteilungen im speziellen auszuarbeiten.

1) Zur Ergänzung der früher angeführten Phytopräcipitine mag darauf hingewiesen werden, dass nach CITRON: Über das Verhalten der Favus- und Trichophytenpilze im Organismus, Zeitschrift f. Hygiene und Infektionskrankheiten Bd. 49, S. 120 ff. 1905, alle favusartigen Pilze gleichartige Präcipitine ergeben.

Die Specificität der Reaktion dürfte aber auch für eine Reihe praktischer Fragen nicht bedeutungslos sein, wo es sich um die Unterscheidung pflanzlicher Produkte handelt. — Die jetzt häufig vorkommende Vermengung des Weizenmehls mit Castormehl (Mehl von *Vicia Faba*), das in kleineren Mengen mikroskopisch nicht nachweisbar ist¹⁾, lässt sich, wie sich schon aus den oben angeführten Erbsen-Weizenversuch ergibt und wie an anderer Stelle mit ausführlicherer Angabe der zu verwendenden Methoden geschildert werden soll, durch die Präcipitinmethode mit Sicherheit feststellen. Das gleiche gilt höchstwahrscheinlich für die in Amerika vielfach geübte Vermengung mit Maismehl und vermutlich auch durch volumetrische Messung der auscentrifugierten Präcipitinniederschlägen in graduierten Capillarröhren²⁾ für die mit Gerstenmehl; ähnliches gilt für die Verunreinigungen des Roggenmehles.

Privatlaboratorium von HANS FRIEDENTHAL, Nicolasee bei Berlin und Botanisches Institut der Königl. landwirtschaftlichen Hochschule zu Berlin.

37. M. Möbius: Notiz über schlauchbildende Diatomeen mit zwei verschiedenen Arten.

Mit einer Abbildung.

Eingegangen am 22. Mai 1907.

Vor längerer Zeit hatte ich bei der Untersuchung javanischer Algen Gelegenheit, in den Schläuchen von *Homoeocladia Martiana* ein *Schizonema* zu finden, dessen Zellen teils vereinzelt, teils in längeren Ketten zwischen den *Homoeocladia*-Zellen auftraten. Ich habe die Sache damals in meinem Beitrag zur Kenntnis der Algenflora Javas (diese Berichte, 1893, Bd. XI, S. 131) veröffentlicht, es ist mir aber nicht bekannt geworden, dass jemand Notiz von meiner Beobachtung genommen oder etwas ähnliches beobachtet hätte. Da

1) Wir verdanken diese Angaben Herrn Dr. BUCHWALD, Abteilungsvorsteher des Instituts für Getreideverwertung.

2) Nach HAMBURGER: Zur Untersuchung der qualitativen Verhältnisse bei der Präcipitinreaktion *Folia haematologica* II, p. 539. 1905. Wir erhielten im Serum der Weizentiere mit Weizenmehl 24, mit Roggenmehl 11, mit Gerstensaft 4 Teilstriche der Röhre Niederschlagsmengen, doch verfügten wir nur über eine relativ geringe Zentrifugalkraft.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1907

Band/Volume: [25](#)

Autor(en)/Author(s): Magnus Werner, Friedenthal Hans Wilhelm Carl

Artikel/Article: [Über die Specificität der Verwandtschaftsreaktion der Pflanzen. 242-247](#)