

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. 20.

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

1898.

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

Die Redaction.

Wissenschaftliche Originalmittheilungen.*)

Culturversuche mit zwei Rhizoclonium-Arten.

Von

Dr. F. Brand

in München.

Mit 1 Tafel.**)

Als Verfasser dieses im Jahre 1895 (p. 226—227) ein am Grunde des Würmsees aufgefundenenes neues Rhizoclonium publicirt und entsprechend dem damaligen Standpunkte seiner Kenntniss dieser Alge kurz beschrieben hatte, war ihm nicht damit gedient, einen Namen gegeben und die Zahl der unvollständig bekannten

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

***) Die Tafel liegt einer der nächsten Nummern bei.

und somit zweifelhaften Species um eine weitere vermehrt zu haben. Die Alge wurde deshalb in den zwei nächstfolgenden Jahren zu den verschiedensten Zeiten von ihrem tiefen Standorte heraufgeholt und nebstdem verschiedenen Culturmethoden unterworfen, um die noch bestehenden Zweifel aufzuklären und insbesondere, um ihre Vermehrungsweise kennen zu lernen.

Während dieser Zeit kam mir durch einen sehr erwünschten Zufall noch eine andere *Rhizoclonium*-Art, nämlich *Rhiz. hieroglyphicum*, lebend in die Hand. Diese Alge, welche der oberbayerischen Algenflora nicht anzugehören scheint, war in den Münchener Botanischen Garten eingeschleppt worden. Es bot sich jetzt die Gelegenheit, an einem unzweifelhaften *Rhizoclonium* eine mit jener von *Rhiz. profundum* parallel laufende Versuchsreihe zu machen, weshalb auch diese Alge in Cultur genommen wurde.

Um nun eine Würdigung des relativen Werthes der in Folgendem mitzutheilenden Resultate dieser Culturen zu ermöglichen, scheint es mir am Platze, einige Worte über die angewendeten Methoden vor auszuschicken.

Culturmethoden.

Wenn von Cultur der Kryptogamen die Rede ist, denkt man immer zunächst an die Pflege im Hause, welche ja das nächstliegende und bequemste, und in gewissen Fällen sowie für gewisse Zwecke, wie z. B. zur Beobachtung der Schwärmosporenbildung, das einzig mögliche Verfahren ist.

Dieses Verfahren ist auch von mir angewendet worden, aber nur aushilfsweise. Die Algen wurden, vor directer Besonnung geschützt, möglichst staubfrei gehalten; das Wasser wurde nur selten gewechselt, und zwar nur dann, wenn es anfang, sich zu trüben. Die Temperatur konnte beim Mangel entsprechender Localitäten nicht beliebig regulirt werden, doch wurden die Culturen im Allgemeinen kühl gehalten.

Eine andere Methode, welche bisher noch recht selten angewendet zu sein scheint, nämlich die Freicultur, das ist die Cultur in natürlichen Gewässern, dürfte in Anwendung auf grössere Algen mehr Beachtung verdienen. Derartige mit Süswasser-algen vorgenommene Versuche sind mir bisher nur in den „Polysperme-“ (= *Lemanea*) -Culturen bekannt geworden, welche Vaucher in der Rhone machte. Ich kann jedoch nicht verschweigen, dass die erfolgreichen Culturen, welche Klebs (p. 9) in einem ziemlich grossen, mit laufendem Wasser gespeisten Aquarium sowohl, als in einem Springbrunnen vornahm, der Freicultur schon einigermassen nahestehen.

Freicultur von Meeresalgen bespricht Reinke. Als ich mich der Mühe unterzog, nebst verschiedenen *Cladophora*-Arten auch die beiden *Rhizoclonien* in natürlichen Wässern zu cultiviren, war ich keineswegs von der Illusion befangen, dass die Verhältnisse dieser Culturen den in der vollen Freiheit gegebenen vollständig gleichwerthig und ihre Producte mit den Naturproducten in eine Linie zu stellen seien. Ich hegte diese Erwartung nicht einmal

bezüglich jener Fälle, in welchen die Alge ihr gewohntes Wasser nicht zu verlassen brauchte, um so weniger für jene Culturen, welche in ein ganz fremdes Wasser versetzt werden mussten.

Während die in voller Freiheit lebenden Algen sich den ihnen am besten zusagenden Standort aussuchen können, sind sie in der Freicultur an die ihnen von der Hand des Experimentators angewiesene Stelle gebannt. Sie können nicht je nach den Witterungsverhältnissen aufsteigen oder niedersinken, wie das manche in der Freiheit thun, sie geniessen nicht eventuell des Schutzes vergesellschafteter anderer Pflanzen und sind auch in der beliebigen Entfaltung und Wachstumsrichtung ihrer Organe bis zu einem gewissen Grade behindert. Immerhin sind aber die Verhältnisse einer Freicultur bei dem unbeschränkten Wechsel des Wassers und der Gase, bei vollständiger Abwesenheit des städtischen Rauches, Russes und Staubes, sowie bei der in natürlichen Wässern bestehenden grösseren Constanz der Temperatur jedenfalls viel günstiger und den natürlichen Verhältnissen näher stehend zu erachten, als jene der sorgfältigst gepflegten Hauscultur.

Die Fixirung der Algen an den Culturstellen wurde in zweierlei Weise bewerkstelligt. Entweder wurden sie vermittelst kleiner Glascylinder, die beiderseits mit Gaze verschlossen waren, eingehängt, oder sie wurden in kleinen, aus grobmaschiger Seidengaze (Müller- oder Beuteltuch) angefertigten Netzen eingesetzt. Ein wesentlicher Unterschied zwischen den Ergebnissen dieser zwei Befestigungsarten wurde nicht bemerkt, und ich werde deshalb in Folgendem beiderlei Resultate auch nicht auseinanderhalten. Es wäre eine solche Sonderung auch nicht allgemein ausführbar, da in dieser Beziehung öfters gewechselt wurde. So wurden z. B. mehrmals Cylinderculturen, welche angefangen hatten, zu verschlammten, in Netze versetzt.

Ich kann nicht unterlassen, zu bemerken, dass sich diesen beiden Arten der Freicultur in der Praxis zahlreiche, oft ganz unerwartete Hindernisse entgegenstellen, deren Ueberwindung mancherlei Vorsichtsmassregeln und gewisse technische Vortheile erfordert, welche man sich erst durch längere Erfahrung zu eigen macht. Auf alle diese Einzelheiten kann ich hier nicht eingehen, möchte aber doch vor einem Missgriffe warnen, welcher mir im Beginne meiner Versuche eine Anzahl von Culturen verdorben hat, nämlich vor der Anwendung von Geflechtem aus Messingdraht.

Obwohl von Naegeli's Versuchen her die schädliche Einwirkung bekannt ist, welche gewisse Gifte selbst in geringsten Mengen ausüben können, vertraute ich doch, da jene Versuche in beschränktem Raum angestellt waren, hier auf den unbeschränkten Zutritt des Wassers. Anfangs war auch keine Störung zu bemerken. Nach einigen Wochen zeigten aber alle durch Messingdrahtnetze im Würmseee fixirten Culturen wenigstens theilweise mehr oder weniger auffallende Degenerationserscheinungen ihres Zellinhaltes, so dass diese Methode endgiltig verlassen wurde.

Es erübrigt mir jetzt noch, einem Einwande, welcher sehr nahe liegt, von vornherein zu begegnen. Ich meine die Gefahr einer etwaigen Täuschung, welche durch fremde Elemente, die etwa die grob porösen Verschlüsse durchdrungen hätten, herbeigeführt werden könnte. Für einzellige oder andere sehr kleine Algen wäre diese Beanstandung auch vollkommen zutreffend. Bei den relativ grossen Pflanzen, um welche es sich hier handelt, ist aber, falls den Culturen nur einige Aufmerksamkeit geschenkt wird, eine derartige Täuschung geradezu ausgeschlossen. Dass ähnliche Algen direct eingeschwemmt werden, verbieten deren Grössenverhältnisse. Es fragt sich also nur, ob solche Fremdlinge, nachdem sie sich etwa aussen angehängt haben, in die Cultur hineinwachsen können. Dagegen ist zu bemerken, dass die *Cladophoraceen* überhaupt nicht gerne die Gazemaschen durchdringen, indem dieser Fall selbst in der Richtung von innen nach aussen durchaus nicht bei allen Culturen eintrat. Einer umgekehrten Wachstumsrichtung stände aber, da die Lichtintensität im Innern der Cultur doch geringer sein muss, als ausserhalb derselben, im Heliotropismus ein noch mächtigerer Factor entgegen.

Ein Controlversuch hat diese Annahme bestätigt: eine *Cladophora*-Cultur, welche in einem dicht mit *Oedogonium* erfüllten Weiher mehrere Wochen lang gehalten war, hat schliesslich keinen einzigen *Oedogonium*-Faden enthalten.

Dagegen habe ich in meinen Freiculturen oft Keimpflanzen anderer Algen gefunden, welche aber, wenn sie auch — wie das bei *Cladophora*-Culturen mehrmals der Fall war — einer andern Species derselben Gattung angehörten, bei den mindestens alle drei Wochen vorgenommenen Revisionen als junge fremde Pflanzen leicht zu erkennen und bei der Beurtheilung auszuscheiden waren. Auch hier ist es nicht wahrscheinlich, dass die betreffenden Schwärmsporen nachträglich eingedrungen sind, sondern dieselben waren vermuthlich schon mit eingesetzt worden.

Das Wasser, in welchen meine Freiculturen vorgenommen wurden, war in der Regel der Würmsee. Doch wurde zum Vergleiche eine Cultur von *Rhizoclonium hieroglyphicum* in einen seichten, nur von Meteorwasser gespeissten Wiesentümpel und eine solche von *Rhizoclonium profundum* in ein ca. 1 m tiefes Quellbecken bei Starnberg eingesetzt.

Im Würmsee waren die Culturen am äusseren Ende eines 200 Fuss in den See hineinragenden Steges angehängt, also weit von der allein grössere Algen führenden Uferzone entfernt. Die Cylinder und Netze wurden so eingesetzt, dass sie höchstens von den frühesten Strahlen der Morgensonne und den spätesten der Abendsonne getroffen wurden und sich zu Beginn der Cultur etwa 25 cm unter dem Wasserspiegel befanden. Bei dem wechselnden Wasserstande des Sees und meiner öfteren Abwesenheit konnte dies Verhältniss aber nicht stabil gehalten werden und zum Schlusse geriethen die Pflanzen für kurze Zeit an die Oberfläche.

u. Tab. IV, Fig. 26—27) an einer ähnlichen, wenn auch etwas dickeren Form dieser Species durch Cultur erhalten und beschrieben hat. Die betreffenden Zellen machten nämlich den Eindruck, als habe sich ihr Inhalt mit einer secundären Haut umgeben, sei dann im Längenwachsthum der primären Wand vorangeeilt und habe sich in Folge dessen wurmförmig gekrümmt. Die äussere Zellhaut schien dann zögernd der Formänderung ihres Inhaltes nachzugeben zu haben.

Ich gebe in Fig. 1 eine Darstellung dieses in höchst mannigfaltigen und unregelmässigen Formen auftretenden Verhältnisses, um zu zeigen, wie enge sich dasselbe an die Beobachtungen Gay's anschliesst. Bezüglich des Baues der Zellen und der weiteren Schichtung ihrer zwei Häute verweise ich auf die in grösseren Masstabe ausgeführten Abbildungen jenes exacten Forschers. Derselbe hat ferner gefunden, dass sich aus einer so deformirten Zelle, nachdem sie sich mit Stärke gefüllt, schliesslich mehrere isolirte, in eine gemeinsame Scheide eingeschlossene Zellen bildeten, die er „hynocystes“ nennt und von welchen er vermuthet, dass sie durch directes Auskeimen wieder die ursprüngliche Pflanze erzeugen. Diesen Vorgang zu beobachten, ist ihm jedoch nicht gelungen.

Winkelbildungen erwähnt Gay nicht, ebensowenig normale Rhizoidäste, jedoch berichtet er (p. 29 u. Tab. II, Fig. 15—18) über Entstehung von Rhizoiden in der nächsten Nachbarschaft abgestorbener Zellen, dabei auch über eine derartige gabelige Bildung und über Durchwachsung leerer Zellen durch Rhizoide.

Verfasser gedachte nun seinerseits einen Versuch zur Erforschung der weiteren Schicksale jener offenbar den „Akineten“ Wille's entsprechenden „Hynocysten“ anzustellen, und die Alge wurde zunächst in Hauscultur genommen, in welcher sie den Winter über gut fortkam. Während dessen blieben die Fadenzellen theils unverändert, theils gingen sie mancherlei Formänderungen ein. Von den beobachteten morphologischen Modificationen sollen jedoch hier nur jene ausführlicher beschrieben werden, welche sich als typisch erwiesen haben, indem sie mit einer gewissen Regelmässigkeit auftraten und persistirten, oder bei welchen der weitere Verlauf eine Beziehung zur Vermehrung der Pflanze oder zur Astbildung ergeben hat.

Normale seitliche Rhizoidäste waren in der Hauscultur auch durch Einstreuen von gepulvertem Torf nicht zu erzielen; nur die Bruchenden einiger Fäden wuchsen in kleine terminale Rhizoide aus, und an den gewellten Zellen zeigte sich vereinzelt ein Rhizoiden-anfang (Fig. 2).

Aus den oben erwähnten schwachen Verbiegungen einzelner Fäden entwickelten sich ausgesprochene Winkelbildungen der verschiedensten Art mit Anklängen an fast alle von Kützing (Tab. phycolog. III) und Stockmayer (p. 575—77) gezeichneten Typen. Sehr häufig bildete sich das äussere Eck der Winkel in eine dicke Zelle um, welche sich dann in ein Rhizoid zuspitzte. Derartige Gebilde erlangten schliesslich eine gewisse Aehnlichkeit

mit der von Kützing (Tab. phycol. III, Tab. 74) gegebenen Abbildung eines Winkels von *Rhizoclonium fontanum*.

Die Faltung des Zellinhaltes entwickelte sich an den wellig deformirten Zellen in der von Gay (l. c.) beschriebenen Weise fort, indem sich die ursprünglich nicht correspondirenden einspringenden Faltenwinkel schliesslich fanden und so die ursprünglich cylindrische Zelle in mehrere ziemlich grosse unregelmässig rundliche Zellen zerlegten (Fig. 3). Eine so ausgesprochene gemeinsame Hülle dieser Zellen, wie solche Gay gesehen, fand sich in diesem Stadium jedoch nicht mehr vor.

Die solcherweise entstandenen „Akineten“ waren mit dichtem dunkelgrünen Inhalt und dicken geschichteten Häuten versehen. Die zwischen je zwei dieser Zellen liegenden Querwände begannen jetzt schon stellenweise sich in kurze breite hyaline Stränge umzuwandeln, welche die Akineten gleichsam auseinander schoben. Durch Absterben einzelner Zellen wurde die Tendenz zur Dissociirung noch weiter gefördert.

Nebst Winkel- und Akinetenbildung trat schon jetzt nicht selten noch eine dritte Art von Veränderung auf, indem einzelne Zellen oder kurze Fadenabschnitte spindelförmig anschwellen, und zwar bis zu einem grössten Querdurchmesser von 50μ (Fig. 6).

Nachdem in einem Zeitraum von $\frac{3}{4}$ Jahren die Alge in der Hauscultur sich dergestalt entwickelt hatte und längere Zeit hindurch kein weiterer Fortschritt mehr bemerklich war, wurden von dem beschriebenen Material Freiculturen — theils in Cylindern, theils in Netzen — im Würmsee angelegt und darin vom 13. Juni 1897 bis zum 2. November desselben Jahres gehalten.

Um Mitte des Monats August wurde ferner eine Netzcultur desselben Materials in dem kleinen oben erwähnten Wiesentümpel angelegt, musste aber aus äusseren Gründen schon Ende des nächsten Monats wieder herausgenommen werden.

Der Grundcharakter sämmtlicher in diesen beiden Freiculturen aufgetretenen Veränderungen lässt sich mit zwei Worten bezeichnen „Streckung und Astbildung“.

Die Streckung betraf sowohl die vorher unveränderten vegetativen Zellen, als die Akineten-Conglomerate. Die vorher selten mehr als 4 Querdurchmesser langen Zellen erreichten, besonders in der weniger vor Besonnung geschützten Tümpelcultur, eine Länge bis zu 9 Querdurchmessern und erschienen dann ziemlich inhaltsarm. Aber auch die mehr beschatteten Seeculturen zeigten sehr lange Zellen. An den Akineten-Conglomeraten streckten sich die schon in der Hauscultur angelegten hyalinen Brücken weiter und die Akineten begannen, noch im Fadenverband befindlich, auszutreiben. (Fig. 4 a.) An einzelnen der spindelförmigen Zellen entstanden gleichfalls hyaline Brücken (Fig. 7).

Astbildung trat während der Freicultur an allen Theilen der Pflanze auf, sowohl an vegetativen Zellen als an Akineten, von Winkeln und spindelförmigen Zellen, sowie von inhaltsleeren Zellen und den hyalinen Zwischensträngen aus.

An den vegetativen Zellen war der Ursprung der Aeste entweder terminal seitlich oder subterminal bis seitlich.

Aeste, welche aus chlorophyllfreien Partien entstanden waren, führten auch ihrerseits von vornherein kein Chlorophyll, solche aber, welche chlorophyllhaltigen Zellen ihre Entstehung verdankten, waren im Anfangstheile zumeist gleichfalls mit grünem Inhalte versehen, entwickelten sich aber nie als definitiv vegetative Aeste, sondern gingen ohne Ausnahme früher oder später in rhizoidale Enden über. Der Rhizoidtheil war nicht immer durch eine Scheidewand abgetrennt, meistens aber folgte auf eine oder mehrere grüne Zellen ein wohl abgegrenztes Rhizoid. Die aus Akineten entsprossenen Aeste begannen oft mit mehreren normalen Fadenzellen, auf welche dann dünnere, inhaltsärmere und zuletzt eine hyaline, rhizoidartige Zelle folgten (Fig. 5). Letztere Beobachtung legt die Vermuthung nahe, dass unter Verhältnissen, welche den Bedürfnissen der Alge nach jeder Richtung entsprechen würden, die von mir als Akineten gedeuteten Organe normale vegetative Fäden produciren können, und dass die beschriebene allmähliche Verarmung dieser Aeste nur als eine Folge mangelhafter Ernährung oder sonstiger Ungunst der Vegetationsbedingungen aufzufassen sei. Eine ganz sichere Entscheidung dieser Frage ist meines Erachtens nur in einer Gegend möglich, in welcher *Rh. hieroglyphicum* frei wachsend vorkommt. Hier müsste aber durch Freicultur im heimischen Wasser die Sache wohl aufzuklären sein.

Schliesslich habe ich noch zu erwähnen, dass sich in der See-cultur auch Durchwachsungen*) vorfanden. Meist waren abgestorbene Zellen von Rhizoiden durchsetzt, wie das schon Gay (l. c.) in seinen Hausculturen gefunden hat. Einmal aber war es eine ganz normale Fortsetzung des vegetativen Fadens, welche in die persistirende Membran einer abgestorbenen Nachbarzelle hineingewachsen war und dann, deren Seitenwand durchbrechend und das anstossende gesunde Fadenstück bei Seite drängend, die Bildung eines Scheinastes veranlasst hatte.

Rhizoclonium profundum Brand.

Diese Alge lebt am Grunde einiger Seen. Sie bildet da ein krauses Gewirre langer, ziemlich starrer, verschieden und ungleich dicker, unverzweigter und rhizoidfreier Fäden. Die Länge dieser Fäden ist schwer zu bestimmen, weil sie beim Entwirren regelmässig zerreißen; jedoch gelang es mir einmal, zwei Stücke von je ungefähr 8 cm Länge herauszupräpariren, deren ursprünglichen Zusammenhang ich deutlich gesehen zu haben glaube, so dass die Alge also eine Fadenlänge von 16 cm erreichen könnte. Solche lange, unverzweigte Fäden, welche die Hauptmasse dieser Algenbestände darstellen, habe ich in der beigegebenen Tafel

*) Kützing's *Rhiz. salinum* (Tab. phycol. III. Tab. 68) ist offenbar nach einem alten Faden gezeichnet, welcher sich mittelst Durchwachsung einer Fadenzelle, von welcher ein Rest der Membran noch kenntlich ist, verlängert hat.

nicht abgebildet, sondern nur (in Fig. 10) einen noch feststehenden jungen Faden und ausserdem kurze Stücke der Alge, welche bemerkenswerthe und in der Natur schwer aufzufindende Bildungen enthalten.

Bisweilen gelingt es nämlich, einen kurzen dornähnlichen vegetativen Ast aufzufinden, welcher oft nur einzellig ist, aber auch bis 9 Zellen haben kann. Zwei der grössten Aeste, welche mir im Freien vorkamen, zeigt Fig. 8.

Noch viel seltener bekommt man grosse ovale Gebilde (Akineten) zu Gesicht. Fig. 9 u. 10 stellen die einzigen Exemplare letzterer Art dar, welche ich am Seegrunde gefunden.

Daraus folgt jedoch nicht, dass Aeste und Akineten an und für sich sehr selten seien, sondern es gehen dieselben wahrscheinlich beim Einsammeln und Reinigen der Algen, welche immer mit viel Schlamm vermengt, im Schleppnetze sich vorfinden, sowie besonders beim Herauspräpariren aus der Verflechtung mit den vergesellschafteten *Aegagropilen* meist verloren.

Die Alge kommt nicht an beliebigen Stellen des Seegrundes vor, sondern ausschliesslich an den Standorten der zwei grundbewohnenden *Cladophora*- (*Aegagropila*-) Arten*), mit welchen sie in enger Gemeinschaft lebt.

Nur ausnahmsweise findet sich in dieser Gesellschaft hier und da ein wohl zufällig angeschwemmter Faden einer anderen *Cladophora*- oder einer *Oedogonium*-Art.

Da die im Freien gemachten Funde nicht zur vollen Aufklärung genügten, und die Alge in den ersten Jahren allen Culturversuchen mit starrer Unveränderlichkeit entgegengetreten war, soweit solche im Hause bei Beschattung und kühler Temperatur, oder im Winter nahe unter der Seeoberfläche durchgeführt wurden, bei der Freicultur im Sommer aber rasch zu Grunde gegangen war, sobald die oberste Wasserschicht sich dauernd bis 18° R erwärmt hatte, erwies sich ihre Beurtheilung Anfangs recht schwierig.

Erst der kalte Sommer des Jahres 1896, in welchem während des Monats August die Oberflächentemperatur des Würmsees selten über 13° R stieg, sowie der gleichfalls kühle nächstfolgende Sommer erwiesen sich der Freicultur unserer Alge günstig und ergaben lehrreiche Resultate.

Zusammenstellung der am Seegrunde gemachten Funde mit den Ergebnissen der Cultur ermöglicht nun eine vollkommenere Diagnose der Alge, welche in Folgendem gegeben werden soll:

Rhizoclonium profundum Brand:

Rh. in imo lacu repens, filamentis subaequalibus flexuosis, rigidulis, juventute simplicibus, aetate provecta ad septa parum

*) Den Exsiccaten dieser *Cladophoren*, von welchen *Cl. profunda* bereits von Wittrock und Nordstedt als Nr. 1225 ausgegeben ist und *Cl. cornuta* in einem der nächsten Fascikel der „Phycotheca universalis“ von P. Richter erscheinen wird, sind vielfach Fragmente unserer Alge beigemischt.

constrictis, ramos longos, tenues, simplices, tum laterales, formationem anguli efficientes, tum terminales emittentibus, ramis rhizoideis nullis; cellulis 25—100 μ crassis ($1\frac{1}{2}$) — 1 — 4 — plo longioribus (filorum juvenilium 1—6 (—8) — plo longioribus), membrana crassa praeditis. Propagatio „akinetis“. Habitat caea 15 m sub aequore lacuum „Wurmsee“ et „Ammersee“ Bavariae*).

(Schluss folgt.)

Zur Frage der Vertretbarkeit von Kaliumsalzen durch Rubidiumsalze bei niederen Pilzen.

Von

O. Loew.

Im Jahre 1877 hatten mir Versuche mit einer phanerogamen Pflanze (Buchweizen) ergeben, dass hier unter gewöhnlichen Umständen eine Vertretung von Kaliumsalzen durch Rubidiumsalze nicht möglich ist,¹⁾ was für Rubidumnitrat vor mir schon Birner und Lukanus beobachtet hatten.²⁾ Indessen fand ich doch einen grossen Unterschied bei Anwendung eines anderen Salzes, nämlich des Chlorids. Die Pflanzen starben dann erst nach der Blütenbildung ab, mit dem Nitrat aber schon lange vor derselben. Mit Chlorid streckten sich die Pflanzen, mit Nitrat aber war das Längenwachsthum von einem gewissen Punkt an total gehemmt, es zeigte sich eine Verdickung und Torsion des Stengels, sowie ein Einrollen der Blätter. Der Stärketransport und die Chlorophyllkörper litten aber in beiden Fällen, der Unterschied war nur graduell. Da nun diese Functionen bei Pilzen in Wegfall kommen, so vermuthete ich, dass hier vielleicht eine Vertretbarkeit möglich sein könnte und hatte vor nunmehr 20 Jahren Nägeli meine Ansichten hierüber mitgetheilt, welcher sich dann auch für die angestellten Versuche sehr interessirte. Dieselben ergaben ausser allem Zweifel, dass bei Fäulnissbakterien, Bierhefe und Penicillium eine Vertretbarkeit von Kalium- durch Rubidiumsalze in der That möglich ist,³⁾ was später von Winogradzky auch für *Mycoderma vini* bestätigt wurde.

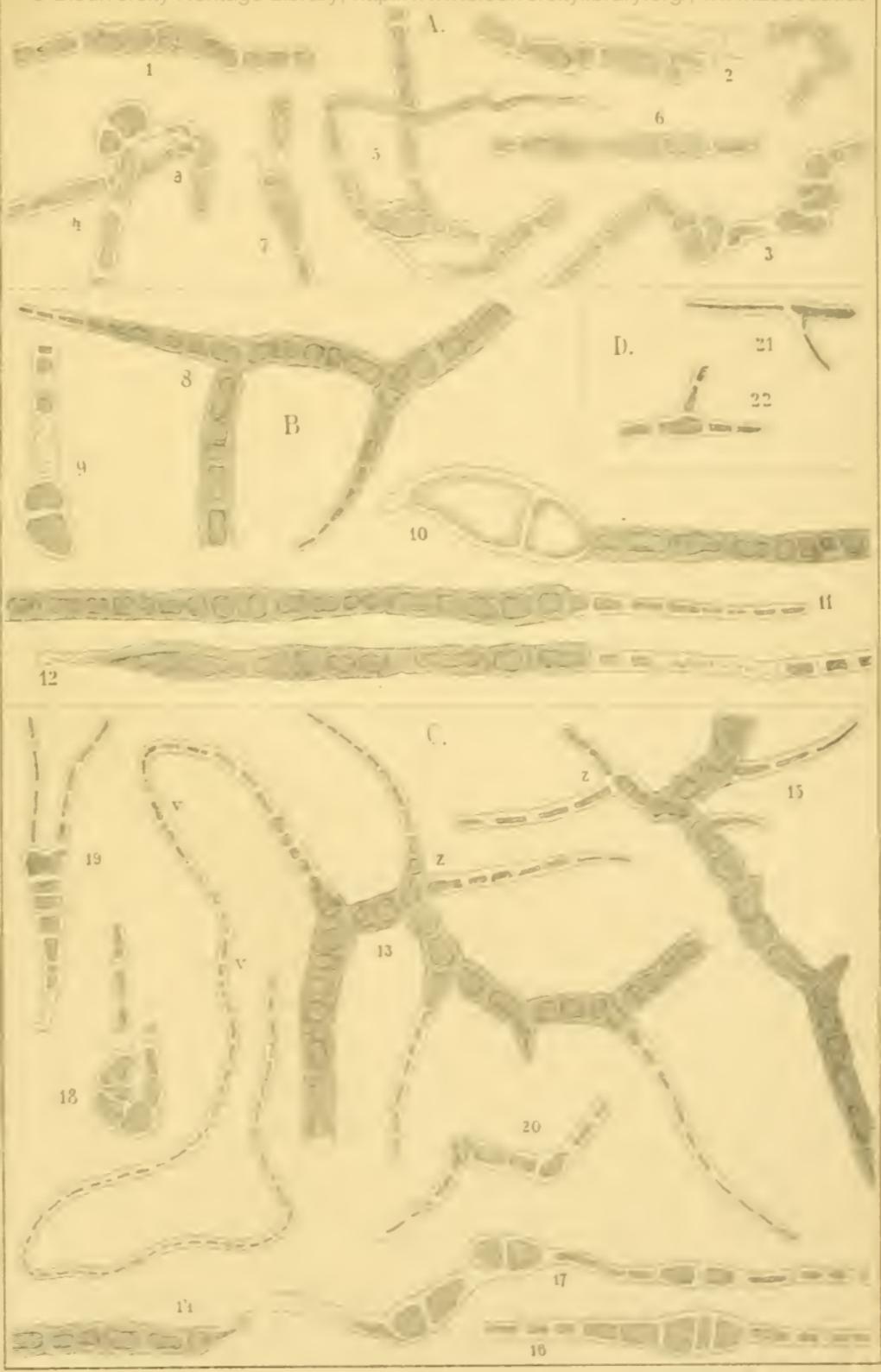
In neuerer Zeit behauptete nun F. Benecke zunächst, dass eine solche Vertretbarkeit nicht möglich sei, was mich so überrascht hat, dass ich scherzweise ein noch unbekanntes Element

*) Mit Sicherheit ist das Vorkommen der Alge nur in diesen zwei Seen festgestellt. Ich habe jedoch in einem Gemische mehrerer *Cladophora*-Species, einer *Chaetomorpha* und anderer Algen vom Grunde des „Ringsjön“, Scania in Schweden, welches ich der Gefälligkeit des Herrn Dr. Nordstedt verdanke, Bruchstücke einer Pflanze gefunden, welche sehr an *Rh. profundum* erinnern, vielleicht auch einer Zwischenform zwischen dieser Art und *Rh. pachydermum* Kjellman angehören.

¹⁾ Landwirthschaftliche Versuchsstationen. 21. 389.

²⁾ Ibid. 7. 363. In neuerer Zeit hat Molisch die Nichtvertretbarkeit auch für Algen bewiesen.

³⁾ Ein einziger Versuch (mit Penicillium) ergab auch mit Caesiumsalzen ein ebenso günstiges Resultat.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Botanisches Centralblatt](#)

Jahr/Year: 1898

Band/Volume: [74](#)

Autor(en)/Author(s): Brand Friedrich

Artikel/Article: [Culturversuche mit zwei Rhizoclonium-Arten. 193-202](#)