

Botanische Gärten und Institute.

Liste des graines de plantes de montagnes et de plantes vivaces recoltées par le jardin alpin d'acclimatation de Genève 1891—1892. 8°. 18 pp. Genève (Imp. Jules Carey) 1891.

Urban, Ign., Der Königl. Botanische Garten und das Botanische Museum zu Berlin in den Jahren 1878—1891. (Beiblatt zu den Botanischen Jahrbüchern f. Systematik etc. Bd. XIV. 1891. Heft 4. No. 32. p. 9—64.)

Instrumente, Präparations- und Conservations-Methoden etc.

Drosten, R., Présentation d'appareils et d'instruments. (Bulletin de la Société Belge de Microscopie. Tome XVIII. 1892. No. 1. p. 5—7.)

Sammlungen.

Cavara, Fridiano, Fungi Longobardiae exsiccati sive Mycetum specimina in Longobardia collecta, exsiccata et, speciebus novis vel criticis, iconibus illustrata. Ticini 1891. Fr. 10.—

Referate.

Kohl, F. G., Protoplasmaverbindungen bei Algen. (Berichte der Deutschen botanischen Gesellschaft. 1891. p. 9—17. 1 Taf.)

Abweichend von dem bisherigen Verfahren zum Nachweis der Protoplasmaverbindungen (Fixirung mit alkoholischer Jodlösung oder Jodjodkalium, Quellen mit Schwefelsäure oder Chlorzinkjod, Färben mit Hoffmannsblau) bediente sich Verf. mit ausgezeichnetem Erfolg des Loeffler'schen Verfahrens zur Färbung der Bakteriengewebe: Tannin-Anilinbeizen mit Säure resp. Alkalibehandlung und darauf folgende Färbung in möglichst verdünntem Farbbad. Da Kienitz-Gerloff nur Pflanzen von den Lebermoosen aufwärts untersucht hat und bei *Florideen* wie *Fucaceen*, mit Ausnahme der Siebröhren, Plasmaverbindungen zweifelhaft waren, erschien Verf. mit Recht eine Untersuchung der Algen in dieser Beziehung wünschenswerth. Als Hauptobject figurirt in vorliegender Schrift *Spirogyra*; hier liessen sich die Plasmaverbindungen vornehmlich bei vorsichtiger Contraction des Zellinhaltes nachweisen als von den contrahirten Protoplasten nur nach den Querwänden strahlende, stets mit einander correspondirende Fäden, die in ziemlich grosser Zahl vorhanden waren und bei aufmerksamer Betrachtung weder mit Membranfalten der Längswände, noch mit dünnen Plasmafäden, welche der Wand-

belag nach dem bereits contrahirten Spiralband sendet, verwechselt werden können. Ganz ähnliche Bilder wie *Spirogyra* lieferten auch *Cladophora*, *Mesocarpus*, *Ulothrix* etc., bei *Cladophora* bereitet anfangs die Fältelung der Membrankappe, die sich im Zellinnern der Querwand anlegt, eine Schwierigkeit, allein gute Färbung des Plasmas bei vollständiger Entfärbung der Membran lassen auch diese leicht überwinden. Immer ist es zweckmässig, die Contraction des Protoplasmas möglichst langsam vor sich gehen zu lassen. Bei einigen *Fucus*-Arten und *Himanthalea lorea* leistete Eosinlösung gute Dienste, um Plasmaverbindungen in grosser Menge, auch ausserhalb der Siebröhren, (wahrscheinlich existiren sie zwischen allen Zellen dieser Pflanzen) sicher nachzuweisen. Auch bei Laubmoosblättern und Farnprothallien wurden nach Quellen mit Chromschwefelsäure und Färben mit Methylviolett oder anderen Farbstoffen Plasmaverbindungen gefunden, die, nicht durch eine Cellulosemembran unterbrochen, continüirlich von Zelle zu Zelle laufen.

L. Klein (Freiburg i. B.).

Popoff, M., Sur un bacille anaérobie de la fermentation panaire. (Annales de l'Institut Pasteur. 1890. p. 674—676.)

In dem Brotteig hat man bisher nur aërobe Bakterien gefunden, welche keine Gasentwicklung verursachen. Werden aber die aus Brotteig gemachten Aussaaten in sauerstofffreier Luft oder im Vacuum gehalten, so treten stets zahlreiche Kolonien eines *Bacterium* auf, welches somit im Teig allgemein verbreitet ist. Dasselbe kann auch aërob leben; es hat die Form kurzer Stäbchen mit abgerundeten Enden, die meist zu zweien zusammenhängen, und bildet keine Sporen; es sieht dem Peters'schen *Bacillus* A sehr ähnlich, unterscheidet sich jedoch durch seine völlige Unbeweglichkeit. Es zieht saure Substrate vor, producirt Milchsäure, sowie nicht näher analysirte Gase. Wird eine Cultur des *Bacterium* zu Brotteig (jedenfalls sterilisirtem, Ref.) zugesetzt, so ruft dasselbe alle gewöhnlichen Phänomene der Brotgährung hervor; es spielt also jedenfalls bei dieser Gährung eine wichtige Rolle, jedoch will Verf. die Mitwirkung anderer Bakterien nicht in Abrede stellen. Nähere Untersuchungen werden in Aussicht gestellt.

Rothert (Leipzig).

Cooke, M. C., Species of *Hydnaceae*. (Grevillea. XX. pag. 1—4.)

Verf. giebt eine Zusammenstellung von 32 *Hydnaceen*, welche in Saccardo's Sylloge fehlen. Von einer Anzahl Arten aus dem Berkley'schen Herbar werden die Diagnosen veröffentlicht:

Hydnum peroxydatum Berk. Auf Baumstämmen; Venezuela. *H. analogum* Berk. in herb. Auf faulem Holz; Neilgherries, Ostindien. *H. artocreas* Berk. und Curt. in herb. Auf Baumrinde; Venezuela. *H. cohaerens* Berk. und Curt. Auf Baumrinde; Venezuela. *H. scariosum* Berk. und Br. Auf Baumrinde; Ceylon. *H. lachnodontium* Berk. Auf Baumstämmen; Neilgherries. *H. Ayresii* Berk. in herb. Auf Rinde; Mauritius.

Radulum Emerici Berk. und *R. Neilgherrensis* Berk. Beide auf Baumstämmen; Neilgherries.

Phlebia spilomes Berk. und Curt. Auf Baumrinde; Venezuela, S. Carolina und Jowa. *Phl. deglubens* Berk. und Curt. Auf Baumstämmen; Venezuela.

Kneiffia tinctor Berk. in herb. Auf faulem Holz; Venezuela.

Kn. subtilis Berk. Auf Holz und Aesten; Venezuela und Ceylon.

Pazschke (Leipzig).

Cooke, M. C., Species of *Cyphella*. (Grevillea. XX. pag. 9—10.)

Verf. führt 12 *Cyphella*-Arten auf, welche in Saccardo's Sylloge nicht beschrieben werden. Neue Arten sind:

Cyphella fumosa Cooke. Auf Blättern von Gladiolus; S. Carolina. *C. fusispora* Currey in herb. Auf Rinde; Weybridge (England?). *C. Australiensis* Cooke. Auf Rinde; Melbourne. *C. Texensis* Berk. und Curt. in herb. Auf

Quercus; Texas. Pazschke (Leipzig).

Hansgirg, A., Ueber die Verbreitung der karpotropischen Nutationskrümmungen der Kelch-, Hüll- und ähnlicher Blätter und der Blütenstiele. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. Bd. VIII. 1890. p. 345—355.)

Die sogenannten karpotropischen Nutationskrümmungen, welche Verfasser*) an den Kelch-, Hüll- und ähnlichen Blättern, sowie an den Blütenstielen zahlreicher Pflanzen nachgewiesen hat, dienen zum Schutze der reifen Frucht oder zur Erleichterung der Aussaat der reifen Samen. Sie unterscheiden sich von anderen Krümmungen, z. B. den gamotropischen Nutationen der Blütenhülle und den nyctitropischen Krümmungen (sog. Schlafbewegungen) der Laubblätter dadurch, dass sie in nicht so hohem Grade, wie jene, vom täglichen Beleuchtungswechsel abhängig sind, da sie nicht selten auch noch im Dunkeln zu Stande kommen und sich niemals, wie jene angeführten Nutationsbewegungen, täglich wiederholen.

Die Verbreitung dieser karpotropischen Bewegungen beschränkt sich nach Verfasser, wie bei den nycti- und gamotropischen Bewegungen, auf eine verhältnissmässig geringe Anzahl von Pflanzengattungen, trotzdem scheinen diese Bewegungen sich aber im Laufe der Zeit zu einer einzelnen Gattungen charakterisirenden Eigenschaft entwickelt zu haben, da sie in einigen Gattungen allgemein verbreitet sind.

Die karpotropischen Bewegungen der Kelch-, Deck- und Hüllblätter kommen nur bei solchen Pflanzen vor, deren Kelch- und ähnliche Blätter bis zur Fruchtzeit persistiren und bei denen sie nicht selten noch nach der Befruchtung der Blüten sich mehr oder weniger vergrössern, wiewgleich es auch eine nicht unbedeutende Anzahl von Familien und Gattungen mit persistirenden, jedoch keine karpotropischen Bewegungen ausführenden (akarpotropischen) Kelch- und ähnlichen Blättern gibt.

(Es folgt nun ein Verzeichniss derjenigen Familien und Gattungen von Pflanzen, an denen Verfasser diese karpotropischen Bewegungen nachgewiesen hat. Es muss jedoch bezüglich des-

*) Vergl. auch: A. Hansgirg, Phytodynamische Untersuchungen. (Oesterr. botan. Zeitschrift. 1890. p. 48—53., dgl. Beihefte z. Bot. Centralblatt. Bd. I. p. 1.)

selben aus Mangel an Raum hier auf das Original verwiesen werden; der Referent.)

Die karpotropischen Bewegungen der Kelch-, Deck- und ähnlicher Blätter, welche den nyctitropischen Bewegungen der Laubblätter und den gamotropischen Bewegungen der Blütenblätter ähnlich sind, werden jedoch, wie Verfasser an verschiedenen Beispielen durchführt, nicht immer auf ein und dieselbe Art ausgeführt. Die Fähigkeit der oben genannten Blätter, karpotropische Nutationsbewegungen auszuführen, ist nach den Untersuchungen des Verfassers nicht bloss bei verschiedenen Arten nahe mit einander verwandter Gattungen, sondern auch in einigen Gattungen an nahe verwandten Arten ein und desselben Genus nicht gleich ausgebildet. Diese Fähigkeit, welche in einigen Gattungen beinahe mit einander verwandter Species graduell verschieden ist, hat sich, wie andere Fähigkeiten der Pflanzen, allem Anschein nach durch successive Anpassung an äussere Vegetationsbedingungen stufenweise ausgebildet und befand sich nach Verf. an Pflanzen, an welchen sie jetzt in auffallender Weise auftritt, in früherer Zeit einmal in einem ähnlichen Stadium, in welchem sie in den Pflanzenarten, deren Kelch- und ähnliche Blätter zur Zeit nur schwach karpotropisch sind, sich jetzt befindet.

Die zum Schutze der Fruchtanlage nach der Blütenbefruchtung erfolgenden, für die Ausbildung der Frucht resp. Erhaltung der Pflanzen sehr wichtigen karpotropischen Bewegungen unterscheiden sich aber auch betreffs der Mechanik nicht selten von einander. Ferner müssen nach Verfasser von den karpotropischen Bewegungen, welche, wie die nykti- und gamotropischen Nutationen, durch Epi- und Hyponastie entstehen und auf Wachstum beruhen, die bloss passiv, ohne Wachstum erfolgenden Schliessbewegungen der Kelch- und ähnlichen Blätter, welche durch die sich entfaltende Blumenkrone auseinander gepresst, nach Entfernung oder Verwelken der Corolle sich wieder (wenigstens theilweise) schliessen, scharf unterschieden werden.

Neben den eben beschriebenen karpotropischen Schliessbewegungen der Kelch- und ähnlicher Blätter, welche nach den Untersuchungen von Hansgirg weder bei den *Archichlamydeen*, noch bei den *Sympetalen* allgemein, jedoch unter den Blütenpflanzen ziemlich häufig verbreitet sind, zeigt eine sehr grosse Anzahl von Arten noch eine zweite karpotropische, der gamo- und der nyctitropischen Oeffnungsbewegung der Blätter ähnliche Krümmung, welche nicht wie die zuerst beschriebenen karpotropischen Schliessbewegungen zum Schutze der reifenden Frucht erfolgt, sondern nur dazu dient, um die Verbreitung der reifen Frucht (bezw. der Samen) zu erleichtern. (Es werden dann die hierher gehörigen Pflanzen im Einzelnen aufgeführt. Ref.)

Zu den karpotropischen Nutationskrümmungen gehören ferner nach den Untersuchungen des Verfassers die Bewegungen der Blütenstiele, welche erst nach erfolgter Befruchtung der Blüten ausgeführt werden, zu dem Zwecke, die junge Frucht in eine geschütztere, ihrer weiteren Ausbildung günstigere Lage zu bringen

oder die Verbreitung der reifen Früchte zu erleichtern. (Die hierher gehörenden Familien und Gattungen werden namentlich aufgeführt. Ref.)

Auch an den Blüten- (Frucht-) Stielen oder Stengeln kommen nach Verfasser nicht selten zweierlei oder dreierlei biologisch verschiedene, jedoch habituell ähnliche Krümmungen (karpogamo- und nyctitropische Bewegungen) zu Stande, welche man bisher nicht genügend von einander unterschieden hat (*Hieracium*, *Sonchus*, *Leontodon*, *Chrysanthemum*, *Scabiosa*, *Geranium* und ähnliche Gattungen). Es gibt aber auch Krümmungen der Blütenstiele, welche wie die Schlafbewegungen der Laubblätter und ähnlicher lediglich zum Schutz vor schädlicher Wärmeausstrahlung des Nachts erfolgen und nicht selten sich auch wie die nyctitropischen Bewegungen der Laubblätter periodisch wiederholen (*Ranunculus polyanthemus*, *repens*; *Pimpinella Saxifraga*, *magna*; *Daucus carota*, *siculus*, *maximus*; *Scabiosa Columbaria*, *lucida*, *Draba verna* etc.).

Bezüglich aller weiteren Einzelheiten dieser interessanten Abhandlung sei auf das Original verwiesen.

Otto (Berlin.)

Hansgirg, A., Beiträge zur Kenntniss über die Verbreitung der Reizbewegungen und die nyctitropischen Variationsbewegungen der Laubblätter. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. Bd. VIII. 1890. p. 355 — 364.)

Nach den vom Verfasser im Jahre 1889 veröffentlichten Beobachtungen gehören zu den Pflanzenarten, welche ansehnliche Reiz- oder Schlafbewegungen der vollkommen ausgewachsenen Laubblätter erkennen lassen, von den Gefässkryptogamen noch folgende *Rhizocarpeen*: *Marsilea macropus*, *salvatrix* und *quadrifolia*, deren Blätter, wie auch die Laubblätter der vom Verfasser später beobachteten *Marsilia uncinata* und *M. Ernesti*, neben den Schlafbewegungen auch schwach eReizbewegungen ausführen, von Monocotyledonen aus der Familie der *Marantaceen*: *Maranta Massangeana*.

Die Untersuchungen des Verfassers aus dem Jahre 1890 über die Reiz- und die variirenden Schlafbewegungen der Laubblätter hatten gezeigt, dass sowohl die Reizbarkeit, als auch die nyctitropischen Variationsbewegungen der Laubblätter unter den Phanerogamen und Gefässkryptogamen mehr, als bisher bekannt, verbreitet sind, und führt Verfasser die einzelnen Familien und Gattungen an, aus denen nach seinem Wissen die Reiz- oder die nyctitropischen Variationsbewegungen bisher an keiner Art nachgewiesen wurden.

In der vorliegenden, vorläufigen Mittheilung gibt dann Hansgirg eine auf habituelle Eigenthümlichkeiten der schlafenden Blätter gegründete Uebersicht aller ihm bekannten Pflanzengattungen, deren vollkommen ausgewachsene Laubblätter ansehnliche nyctitropische Variationsbewegungen ausführen. Zugleich bringt jedoch Verfasser nebenbei einige Bemerkungen über die Verbreitung etc. der Reiz- und Schlafbewegungen.

(Da sich die höchst interessanten Einzellheiten der vorliegenden Abhandlung nicht gut mit genügender Ausführlichkeit hier wieder geben lassen, so sei bezüglich der Details auf das Original verwiesen, welches, wie erwähnt, am Schlusse eine sehr schöne und ausführliche, auf die habituellen Differenzen in der Nachtstellung der schlafenden Blätter basirte Uebersicht aller der dem Verfasser bekannten Pflanzengattungen enthält, deren Laubblätter auffallende nyctitropische Variationsbewegungen [nicht selten auch Reizbewegungen] ausführen. Ref.).

Otto (Berlin.)

Koningsberger, J. C., Bijdrage tot de Kennis der Zetmeelvorming bij de Angiospermen. Mit Tafel. Utrecht 1891.

In dieser Habilitationsschrift theilt der Verfasser die Resultate seiner Forschungen betreffend die Stärkebildung bei den Angiospermen mit. Die Mehrzahl seiner Untersuchungen hatte Beziehung zu den Vorgängen in den chlorophyllfreien Geweben. Bezüglich der chlorophyllhaltigen Gewebe beschränkt Verfasser sich hauptsächlich auf Hinweisung auf die Abhandlung Eberdt's über diesen Gegenstand und auf die Mittheilung, dass er ebensowenig wie der letztgenannte Autor die Meinung Schimper's bestätigen kann, welcher behauptete, dass die Stärkekörner bei vielen Pflanzen nur in den peripherischen Theilen des Chlorophyllkornes entstehen, bald aber aus diesem gelangen und der einseitigen Nahrung zu Folge excentrisch werden. Verf. hat jedoch im Stengelparenchym bei *Pelargonium* Stärkekörner beobachtet, welche schon excentrisch waren, obgleich sie sich noch im Chlorophyll befanden und von diesem ringsum umgeben waren. Der Stärkebildung in den chlorophyllfreien Geweben wurde vom Verfasser nachgespürt bei mehreren Arten der nachfolgenden Familien: *Liliaceae*, *Iridaceae*, *Aroideae*, *Zingiberaceae*, *Marantaceae*, *Orchidaceae*, *Ranunculaceae*, *Fumariaceae*, *Rutaceae*, *Umbelliferae*, *Begoniaceae*, *Boraginaceae*, *Solanaceae*, *Asclepiadaceae*, *Labiatae*. Die Schrift schliesst mit einigen Betrachtungen über die Stärkebildung bei den Angiospermen im Allgemeinen und am Ende werden die Hauptergebnisse der Untersuchungen ungefähr in den folgenden Sätzen zusammengefasst:

1. Die Bildung der Reservestärke geschieht bei den Angiospermen sowohl durch die Vermittlung der Leukoplasten als durch die unmittelbare Thätigkeit des Protoplasmas selbst. Das erste Verhalten, welches sich bei vielen monocotylen Pflanzen und nur bei wenigen Dicotylen vorfindet, muss als der ursprüngliche Zustand betrachtet werden, aus welchem sich das zweite entwickelt hat, welches bei vielen dicotylen Pflanzen vorherrschend ist.

2. Demzufolge tritt bei den Dicotyledonen hinsichtlich der Leukoplasten eine Reduction des Chromatophorensystems ein. Diese Körper, ihrer Arbeit überhoben, verkümmern und sind bei vielen Pflanzen verschwunden.

3. Der erste Anfang des Stärkekornes ist wahrscheinlich eine Ablagerung von Amylodextrin.

4. Die Fähigkeit, die Kohlenhydrate mit kleinerem Molekulargewichte — namentlich die von Zelle zur Zelle transportirten Assimilationsproducte — zu polymerisiren in Kohlenhydrate mit grösserem Molekulargewichte, welche die definitive Form des Reservematerials sei, war ursprünglich den Leukoplasten eigen und wurde später bei viel höheren Pflanzen dem Protoplasma übertragen.

Boerlage (Leiden).

Engler-Prantl, Die natürlichen Pflanzenfamilien. Lief. 53—64. Leipzig (W. Engelmann) 1890—91.

Lief. 53 des prächtigen Werkes bildet die Fortsetzung zu den *Saxifragaceae* (Lief. 51) und enthält den allgemeinen Theil der *Cunoniaceae*, bearbeitet von **A. Engler**. Derselben sind 30 Figuren mit 258 Einzelbildern beigegeben, von denen die Darstellung der *Saxifraga florulenta* Moretti und *Pterostemon Mexicanus* Schauer, beides Originale, besondere Beachtung verdienen. Die Bearbeitung der polymorphen Gattung *Saxifraga* schliesst sich an die Monographie des Verf. an; bei *Chrysosplenium* fand die Franchet'sche Monographie dieser Gattung Berücksichtigung. *Parnassia* und die *Philadelphaeae* werden zu den *Saxifrageae* gerechnet, ebenso wie die Gattung *Ribes*, die als Typus einer Unterfamilie, *Ribesioideae*, betrachtet wird und eine eingehende Bearbeitung im Anschluss an Maximowicz' Bearbeitung der ostasiatischen Vertreter in den Mém. biolog. erfahren hat.

Die *Cunoniaceae* werden auf Grund der Blüten- und Blattstellungsverhältnisse als besondere, wenn auch den *Saxifragaceae* sehr nahe verwandte Familie betrachtet. Durch die regelmässige zweireihige Stellung der Ovula in den Placenten und die geringe Verwachsung der Carpelle bei einigen Gattungen nähern sie sich in hohem Grade den *Crassulaceae*.

Lief. 54. *Compositae* von **O. Hoffmann** bildet die Fortsetzung zu Lief. 48. Dieselbe ist mit 139 Einzelbildern in 15 Figuren ausgestattet.

Lief. 55 behandelt die *Cruciferae*, bearbeitet von **K. Prantl**. Verf. weist, zum Theil mit Recht, auf das Ungenügende der De Candolle'schen Eintheilung dieser Familie hin, und versucht auf Grund des Narbenbaues, der Verzweigung der Haare, des Baues der Honigdrüsen, der Scheidewand etc. ein neues System zu geben, das jedoch der De Candolle'schen Eintheilung in keiner Weise an Künstlichkeit nachsteht und für die Bestimmung der Genera vielleicht noch grössere Schwierigkeiten bietet, als jenes. Näher auf Prantl's Auffassung des *Cruciferen*-Systems sowie der Gattungen einzugehen, gestattet hier der Raum nicht, es muss vielmehr auf das Original verwiesen werden. Von den 112 Einzelbildern in 30 Figuren, die dieser Lieferung beigegeben sind, zeichnet sich das Habitusbild der *Pringlea antiscorbutica* Hook. f. durch meisterhafte Darstellung aus.

Lief. 56. *Cunoniaceae* von **A. Engler**, *Myrothamnaceae* von **F. Niedezu**, *Pittosporaceae* von **F. Pax**, *Hamamelidaceae*,

Bruniaceae, *Platanaceae* von **F. Niedenzu**. Diese Lieferung bildet den Schluss der Abtheilung 2a des 3. Theils und enthält das Abtheilungsregister nebst Titel. Sie bildet die Fortsetzung zu Lief. 53. Als neue Gattung wird *Macrodroron* Taub. aus Brasilien aufgeführt; *Gumillea* R. et P. und *Davidsonia* F. v. Müll. rangiren als zweifelhafte Gattungen dieser Familie.

Die einzige Gattung *Myrothamnus* Welw. (incl. *Myosurandra* Baill.) betrachtet F. Niedenzu als Repräsentanten der von den nahe verwandten *Cunoniaceae* durch völligen Mangel jeder Blütenhülle, absolute Dioecie, durch den zu Tetraden vereinigten Pollen und Gehalt an Balsamharz unterschiedenen *Myrothamnaceae*. Verf. gruppirt die Arten in die beiden Sectionen *Myosurandra* Baill. und *Eumyrothamnus* Niedenzu.

Ueber die übrigen Familien dieser Lieferung ist nichts Besonderes mitzutheilen. 122 Einzelbilder in 20 Figuren, sowie ein Vollbild (*Altingia excelsa* Noronha) tragen zur Vervollständigung des Textes bei.

Lief. 57. *Cruciferae* von **K. Prantl**, *Tovariaceae*, *Capparidaceae* von **F. Pax**, *Resedaceae* von **F. Hellwig**. Diese Lieferung ist die Fortsetzung zu Lief. 55, wo über die Eintheilung der *Cruciferae* bereits gesprochen ist. Die *Tovariaceae* werden von Pax auf Grund des isomeren Baues der Blüte mit alternirenden Cyklen und der eigenthümlichen Placentation sowohl von den *Papaveraceae* als auch den *Capparidaceae*, mit denen sie gewöhnlich vereinigt werden, wohl mit Recht als besondere Familie abgetrennt.

Bei der Bearbeitung der *Capparidaceae* haben die anatomischen und die Blütenverhältnisse eingehendere Betrachtung gefunden. Als neue Gattungen beschreibt Verf. *Pteropetalum* aus Togoland und *Stuebelia* aus Columbien; von *Buchholzia* Engl. wird eine zweite Art, *B. macrophylla*, aufgeführt. Ueber die *Resedaceae* ist nichts Besonderes mitzutheilen.

Lief. 58. *Moringaceae* von **F. Pax**, *Sarraceniaceae*, *Nepenthaceae* von **E. Wunschmann**, *Droseraceae* von **O. Drude**.

Diese Lieferung bildet den Schluss der Abtheilung 2 des 3. Theiles und enthält Abtheilungsregister nebst Titel. 107 Einzelbilder in 23 Figuren dienen zur Erläuterung des Textes. Die *Moringaceae* werden als besondere Familie betrachtet, die ein Mittelglied zwischen den *Rhoeadineae* und *Rosales* (*Leguminosae*) bildet. Bei den *Sarraceniaceae*, *Nepenthaceae* haben die Vegetationsorgane, anatomischen und physiologischen Verhältnisse besonders eingehende Berücksichtigung gefunden. Den Schluss dieser Lief. bilden Zusätze und Verbesserungen zu Theil III. Abth. 2., wo u. A. die neue Capparidaceengattung *Cleomodendron* Pax aufgeführt wird.

Lief. 59. *Rosaceae* von **W. O. Focke**; *Connaraceae* von **E. Gilg**, *Euphorbiaceae*, *Callitrichaceae*, *Empetraceae* von **F. Pax**, *Coriariaceae* von **A. Engler**. Mit 172 Einzelbildern in 31 Figuren, 1 Heliogravüre (*Euphorbia virosa* Willd.) und 1 Holzschnitttafel (*Manihot utilissima* Pohl).

Lief. 60 behandelt Kryptogamen und wird mit den übrigen Kryptogamenlieferungen besprochen werden.

Lief. 61 und 62. *Rubiaceae* von **K. Schumann**. Mit 322 Einzelbildern in 32 Figuren und 1 Heliogravüre (Chinaplantage auf Java). — Im allgemeinen Theil haben Blütenverhältnisse, sowie die biologischen Beziehungen der Gattungen *Hydnophytum*, *Myrmecodia*, *Nauclea*, *Duroia* etc. zu Ameisen eingehendere Betrachtung gefunden. Auf den meisterhaft bearbeiteten speciellen Theil kann hier nicht näher eingegangen werden.

Lief. 63 enthält den Schluss der *Connaraceae* von **E. Gilg**, unter denen die neuen Genera *Paxia* und *Spiropetalum* aufgeführt werden und den Anfang der *Leguminosae* von **P. Taubert**. Im allgemeinen Theil zu letzterer Familie werden die Vegetationsorgane, anatomisch-physiologischen Verhältnisse, Blütenbau und besonders die Bestäubungseinrichtungen eingehend behandelt. Der specielle Theil beginnt mit den *Mimosoideae*. 128 Einzelbilder in 32 Figuren und 2 Holzschnitttafeln (Acacienwald im Lande der Gallas und *Acacia albida* Del.) dienen zur Ausstattung dieser Lieferung.

Lief. 64. *Rubiaceae* von **K. Schumann**. Mit 172 Einzelbildern in 13 Figuren. Fortsetzung des speciellen Theiles von Lief. 61/62. Speciellere Bearbeitung erfuhren die Genera *Coffea* und *Psychotria*; im Uebrigen muss auf das Original verwiesen werden.

Taubert (Berlin).

Winogradsky, S., Recherches sur les organismes de la nitrification. 1^{re} mémoire. (Annales de l'Institut Pasteur. 1890. p. 213–230.)

Der Verf. lässt die zahlreichen früheren Versuche, nitrificirende Bakterien aufzufinden, Revue passiren. Nur ein Forscher, Heraeus, meinte, solche Organismen, und zwar mehrere, gefunden zu haben, welche Behauptung jedoch vom Verf. entschieden bestritten wird. In Heraeus' Culturen traten stets nur sehr geringe Mengen von Nitraten auf, so dass sogar die Annahme keineswegs ausgeschlossen erscheint, dass die Salpetersäure derselben gar nicht von Bakterien producirt, sondern einfach aus der stets Salpetersäure enthaltenden Luft des Laboratoriums absorbirt sei. Doch, wie dem auch sei, als der Organismus der Nitrification könne ein Bakterium jedenfalls nur dann angesprochen werden, falls dasselbe eine sehr energische, mit der völligen Umwandlung des gebotenen Ammoniaks abschliessende Nitrification hervorruft, in der Weise wie dieser Process im Boden und in mit etwas Boden versetzter ammoniakhaltiger Culturflüssigkeit vor sich geht. — Die zahlreichen anderen Arbeiten über denselben Gegenstand haben meist ein völlig negatives Resultat ergeben, und Frank ging bekanntlich so weit, die Existenz eines nitrificirenden Organismus entschieden zu leugnen.

Verf. ist mit vielen anderen Autoren entgegengesetzter Ansicht. Er schliesst aus den vorliegenden Untersuchungen zunächst, dass die Fähigkeit energischer Nitrification unter den Bakterien sehr

wenig verbreitet ist, da sie keinem von den sehr zahlreichen gewöhnlichen Bakterien des Bodens und Wassers zukommt; es sei somit wahrscheinlich, dass wenige, vielleicht auch nur ein einziger spezifischer Organismus der Nitrification existire. Soviel geht ferner mit Sicherheit aus den bisherigen Arbeiten hervor, dass dieser Organismus auf Gelatine nicht wächst, und dass somit keinerlei Aussicht vorhanden sei, ihn mittelst der üblichen bakteriologischen Methoden aufzufinden. Der Verf. stellt sich daher von vornherein für seine Untersuchung ein anderes Programm auf, nämlich folgendes:

1) Vor allem Culturbedingungen finden, welche für die Nitrification sehr günstig sind und die Reductionsphänomene ausschliessen.

2) Unter Constanthaltung dieser Culturbedingungen, eine Serie successiver Culturen ausführen, bis zur Eliminirung aller der Organismen, welche an die der Nitrification günstigen Bedingungen nicht angepasst sind.

3) Die schliesslich übrigbleibenden Organismen sämmtlich isoliren und in Reincultur auf ihr Nitrificirungsvermögen untersuchen.

Die ganze erste Abhandlung ist der Darstellung des so skizzirten Untersuchungsganges gewidmet, welcher nach Ueberwindung zahlreicher Schwierigkeiten den Verf. schliesslich zum Ziele führte; derselbe ist so interessant und in methodologischer Hinsicht so lehrreich, dass Ref. es sich nicht versagen kann, die Darstellung des Verf. ziemlich ausführlich wiederzugeben.

Zuerst benutzte Verf. eine mineralische Nährlösung unter Zusatz von Weinsäure als organischem Nährstoff und Chlorammonium als Material für die Nitrification; geimpft wurde dieselbe mit verschiedenen Bodenproben. Das Resultat war jedoch durchaus unbefriedigend, die Nitrification trat spät auf und blieb sehr gering; das Variiren der Culturbedingungen nach verschiedenen Richtungen half nichts, bis Verf. schliesslich auf die Idee kam, den Zusatz organischer Substanzen zur Nährlösung zu unterlassen. Diese beeinträchtigen in der That die Nitrification, denn nach dem Weglassen der organischen Zusätze wurde dieselbe sofort sehr intensiv. Der Verf. adoptirte definitiv folgende Zusammensetzung der Nährlösung: Auf 1000 Theile reinen natürlichen Wassers (aus dem Züricher See) 1 Theil Ammoniumsulfat und 1 Theil Kaliumphosphat; überdies wurde in jeden Kolben mit 100 ccm dieser Flüssigkeit $\frac{1}{2}$ bis 1 gr. basisches Magnesiumcarbonat in feinvertheilter Form gegeben, zur Bindung der entstehenden freien Säuren. In dieser Lösung fand der gesuchte Organismus offenbar Alles, was er braucht, da er in derselben lange Serien von Culturen hindurch die gleiche intensive Thätigkeit entfaltete. Wurde eine Portion dieser Lösung mit einem kleinsten Tröpfchen einer frisch nitrificirten Lösung geimpft, so erhielt man nach 4 Tagen eine schöne, nach 6 Tagen eine überaus starke Reaction mit Diphenylamin, und nach 15 Tagen war sämmtliches Ammoniak verbraucht.

Nach 3 Monaten war die Bevölkerung der Culturen constant geworden: es fanden sich stets dieselben Organismen und in der-

selben relativen Menge. Im Ganzen waren es 5 verschiedene Organismen; dieselben wurden auf Gelatine isolirt und einzeln auf ihre Nitrificationsfähigkeit geprüft, diese erwies sich indessen bei allen als völlig abwesend. Diese Organismen bildeten auf der Oberfläche der Culturflüssigkeit eine äusserst zarte Haut, im übrigen aber war die Flüssigkeit klar. Da fiel es dem Verf. schliesslich auf, dass der aus Magnesiumcarbonat bestehende, anfangs schneeweisse und leicht bewegliche Bodensatz mit dem Alterwerden der Culturen eine mehr graue Farbe annahm und sich in eine compacte gallertige Masse verwandelte; und bei mikroskopischer Untersuchung dieser Masse ergab sich, dass die Partikel des Salzes buchstäblich umhüllt waren von dichten Gruppen eines ovalen Bacteriums; wurde ein Flocken mit Essigsäure behandelt, so lösten sich die Körnchen des Carbonats und es blieb eine Zoogloea von schwammartiger Structur zurück. Die fraglichen Bakterien fehlten durchaus sowohl in der Kahnhaut, als an den Seitenwänden des Gefässes, als auch in der überstehenden klaren Lösung; nur zu einem gewissen Zeitpunkt, während die Nitrification ihren Höhepunkt erreichte, fand eine bald vorübergehende Trübung der Culturflüssigkeit statt, bewirkt durch zahlreiche, lebhaft bewegliche, mit den oben genannten offenbar identische Bakterien; im übrigen concentrirten sich dieselben ausschliesslich um den Bodensatz, der unter ihrer Einwirkung zusehends sich verminderte. Es war nicht daran zu zweifeln, dass eben diese ovale Bakterie der Träger der Nitrification ist; während nämlich die übrigen Formen nur in sehr geringer Menge auftraten und offenbar nur auf Kosten der im Seewasser enthaltenen Spuren organischer Stoffe ein kümmerliches Dasein fristeten, vermehrte sich allein die ovale Bakterie in jeder Cultur sehr bedeutend, so dass die für die Nitrification günstigen Culturbedingungen auch für die Entwicklung derselben günstig sind.

Es kam nun darauf an, diesen Organismus zu isoliren; die Schwierigkeit bestand aber darin, dass derselbe auf den mannigfaltigen zur Anwendung gebrachten festen Nährsubstraten durchaus nicht wächst. Es blieb somit nur der Versuch übrig, die begleitenden Organismen zu eliminiren. Dies suchte Verf. dadurch zu erreichen, dass er seine Culturen fortan ohne jede Spur organischer Substanzen anstellte. Diese Idee erwies sich als glücklich: die Entwicklung des ovalen Bacteriums wurde nicht im mindesten gehemmt (eine Erklärung dieser sonderbaren Thatsache wird in einer der folgenden Mittheilungen gegeben), die Nitrification ging ihren gewohnten Gang, während von den begleitenden Organismen vier bereits in der zweiten Cultur völlig verschwanden; der fünfte, ein sprosspilzartiger Organismus, blieb aber und liess sich auch durch eine lange Reihe von Culturen nicht ausschliessen: er vertrug anscheinend den Mangel an organischer Nahrung ebenso gut wie das ovale Bacterium, wenn auch seine Menge im Vergleich zu diesem verschwindend gering war. Da es auf diesem Wege nicht ging, benutzte Verf. zur Trennung der beiden allein übriggebliebenen Formen deren verschiedenes Verhalten bei Aussaat auf Gelatine. Einige Partikel des mit Bakterien bedeckten Bodensatzes

wurden der Cultur entnommen, in sterilisirtes Wasser geworfen, mit einer Capillare wieder aufgefischt, und aus letzterer einige distincte Tröpfchen auf eine Gelatineplatte fallen lassen. Die Tröpfchen wurden zwar bald eingesaugt, ihr Ort aber blieb durch die Kryställchen des Carbonats bezeichnet. Man konnte erwarten, dass an einigen dieser Kryställchen ausser der ovalen Bakterie auch der begleitende Sprosspilz haften wird; um diese Kryställchen musste eine Entwicklung des Sprosspilzes stattfinden, welcher zwar auf Gelatine schlecht wächst, aber doch nach 7 Tagen erkennbare Kolonien liefert. Andere Kryställchen dürften aber blos von dem ovalen Bacterium bedeckt sein, und diese müssen selbst nach mehr als 7 Tagen absolut steril erscheinen, da die fraglichen Bakterien sich auf Gelatine nicht im mindesten vermehren, wenn sie auch vermuthlich eine Zeit lang am Leben bleiben. Eine in der genannten Weise hergerichtete Gelatineplatte wurde 10 Tage bei 18° stehen gelassen; darauf ergab eine mikroskopische Untersuchung, dass viele der Carbonatkryställchen durchaus frei von Kolonien geblieben waren. Solche Kryställchen wurden abgehoben und in Kolben mit der früher besprochenen Lösung übertragen: in allen diesen Kolben stellte sich denn auch in der That die Nitrification ein, jedoch erst nach drei Wochen (wahrscheinlich eine Folge nicht blos der sehr geringen Aussaat, sondern auch davon, dass die Bakterien durch das lange Verweilen unter für sie ungünstigen Bedingungen erheblich gelitten hatten); alle Kolben, ausgenommen einen, waren frei von begleitenden Organismen; Aussaaten, die von ihnen auf Gelatine gemacht wurden, blieben völlig steril. Der Organismus der Nitrification (oder falls es mehrere geben sollte, ein Repräsentant dieses physiologischen Typus von Bakterien) lag also nunmehr in Reincultur vor.

Rothert (Leipzig).

Winogradsky, S., Recherches sur les organismes de la nitrification. 2^{me} mémoire. (Annales de l'Institut Pasteur. 1890. p. 257—275.)

Kurz geht Verf. über die morphologischen Eigenschaften des nitrificirenden Bacteriums hinweg, da er dieselben in einer besonderen, durch Tafeln erläuterten Schrift zu beschreiben gedenkt. Zu dem bereits aus der ersten Mittheilung Bekannten fügt er jetzt im wesentlichen nur noch hinzu, dass das Bacterium, welchem er den Gattungsnamen *Nitromonas* giebt, 0.9—1.0 μ dick und 1.1—1.8 μ lang ist, dass es nie zu Fäden auswächst und keine Sporen bildet. — Nachdruck legt Verf. auf die Beziehungen der *Nitromonas* zu den Carbonaten der alkalischen Erden: es scheint, dass der unmittelbare Contact ihrer Zellen mit einem unlöslichen Carbonat für ihre Entwicklung nothwendig ist, dabei wird ein von den Bakterien bedeckte Carbonatpartikel allmählig durch deren Thätigkeit gelöst und schliesslich in ein Bakterienaggregat verwandelt, das die Form der Mineralpartikel beibehält. Es dürfte eine der Functionen dieser Bakterien sein, die unlöslichen Carbonate im Boden zu zersetzen und so die Circulation der Kohlensäure reguliren zu helfen.

Im folgenden Abschnitt wird der Nachweis geliefert, dass die von *Nitromonas* in künstlicher Cultur hervorgerufene Nitrification ebenso energisch sein kann, wie die im Boden vor sich gehende Nitrification. Einen solchen Nachweis hält Verf. für nothwendig, um behaupten zu können, dass das von ihm isolirte Bacterium in der That der Vermittler des im Boden sich abspielenden Nitrificationsprocesses ist. Um nun in künstlicher Lösung eine möglichst intensive Nitrification zu erzielen, ist es zunächst erforderlich, der Cultur von Anfang an eine reichliche Menge Bakterien zuzusetzen; zweitens darf, wie sich herausstellte, das Ammoniaksalz nie in bedeutendem Ueberschusse zugegen sein. Verf. brachte daher in je 50 ccm Culturflüssigkeit (bestehend aus natürlichem Wasser mit Zusatz geeigneter Mengen Kaliumphosphat und basischen Magnesiumcarbonats) die sämmtlichen, durch Filtration gesammelten *Nitromonas* einer früheren Cultur, das Ammoniumsulfat hielt er in besonderer Lösung und setzte es allmählig in Mengen von 40—100 mgr zu, in dem Maasse, wie der Vorrath daran durch Nitrification verbraucht wurde. (Betreffs näherer Einzelheiten in Bezug auf die Ausführung dieser Versuche kann auf das Original verwiesen werden.) In zwei derartigen Culturen fand sich, dass die Nitrification die ersten paar Tage relativ schwach ist, dann aber plötzlich steigt und von nun an in annäherd gleichem Tempo weitergeht, bis ein Mangel an Carbonat eintritt. Im Ganzen nitrificirte die erste Cultur in 37 Tagen 860 mgr, die zweite in 30 Tagen 930 mgr Ammoniumsulfat; dies macht pro Tag 4.93 resp. 6.6 mgr nitrificirten Stickstoff, falls man aber nur die Periode der energischen Nitrification in Betracht zieht, so steigen diese Ziffern auf 6.7 resp. 7.7 mgr. Zum Vergleich dient, dass Schloesing's Bestimmungen der Intensität der Nitrification im Boden, bei deren Berechnung ebenfalls nur die Periode energischer Nitrification in Betracht gezogen wurde, folgende Ziffern ergaben: 3.4, 9.0, 4.1 mgr nitrificirten Stickstoff per Tag, also im Mittel weniger, als der Verf. in seinen künstlichen Culturen erzielte. Schloesing arbeitete mit 200 ccm Boden. Eine genaue Vergleichung der Resultate der beiderseitigen Versuche ist natürlich unmöglich, da die äusseren Bedingungen in denselben sehr verschieden waren und vor allem die Menge der Bakterien in beiden unbekannt ist; jedenfalls aber erscheint das vom Verf. gefundene Nitrificationsvermögen der *Nitromonas* ansehnlich genug, um dieser die alleinige Urheberschaft des im Boden stattfindenden Phänomens zuschreiben zu können.

Weiter wendet sich Verf. zu der Thatsache, dass *Nitromonas* in Flüssigkeiten sich entwickelt, die keine organische Substanz enthalten. Es liegt eine Beobachtung von Heraeus vor, dass ein Stück Bakterienzooecia, in eine mineralische Lösung ohne Zusatz organischer Substanzen gebracht, sich darin fortentwickelte und schliesslich zu einer die ganze Oberfläche der Flüssigkeit bedeckenden Haut heranwuchs. Hueppe hat, vermuthlich auf ähnliche Beobachtungen hin, direct die Behauptung aufgestellt, dass gewisse Bakterien im Stande seien, aus dem Kohlenstoff des kohlensauren Ammoniaks durch Synthese ein Kohlehydrat zu bilden. Hueppe

führt kein Experiment an; aus dem Heraeus'schen Versuch lässt sich aber ein solcher Schluss durchaus nicht ziehen; denn, abgesehen davon, dass die Anwesenheit geringer Spuren organischer Stoffe keineswegs ausgeschlossen war, lässt die von ihm beobachtete Thatsache auch eine andere Deutung zu, nämlich dass nur Wachstum ohne Zunahme des Trockengewichts stattgefunden habe, ähnlich wie beim Keimen einer Pilzspore, welche in destillirtem Wasser zu einem vielmal grösseren Keimschlauch auswachsen kann, wobei aber nicht nur keine Substanzzunahme, sondern vielmehr Substanzverlust stattfindet. Und man muss annehmen, dass der Heraeus'sche Versuch in der That nur so zu deuten ist. Derselbe lässt sich nämlich leicht mit positivem Erfolg wiederholen; überträgt man aber von der auf mineralischer Lösung erzeugten Kalnhaut wiederum ein Stück in eine von organischen Substanzen freie Lösung, so tritt diesmal keine Entwicklung mehr ein, — ein Beweis, dass das frühere Wachstum auf Kosten der eigenen Substanz der Bakterien erfolgt ist und dieselben definitiv erschöpft hat. — Ganz anders verhält es sich aber mit *Nitromonas*. Dieselbe wächst und vermehrt sich unbegrenzt in Serien von Culturen, aus denen mit minutiösester Sorgfalt selbst die geringsten Spuren organischer Substanzen ausgeschlossen wurden (das zu diesem Zweck angewandte Verfahren ist im Original nachzusehen). Wenn schon hieraus sich unzweifelhaft ergibt, dass *Nitromonas* im Stande ist, organische Substanz zu erzeugen, so hielt Verf. doch darauf, durch quantitative Bestimmung des organischen Kohlenstoffs noch einen directen Beweis dafür zu liefern. Es können zu diesem Zwecke auch solche Culturen verwandt werden, welche geringe Mengen organischer Substanz enthalten, unter der Bedingung natürlich, dass diese ebenfalls bestimmt und vom Gesamtergebnis abgezogen werden. Die benutzte, hier nicht näher zu beschreibende Methode zur Bestimmung des organischen Kohlenstoffs in Form von Kohlensäure wurde zunächst genau controlirt, und festgestellt, dass dieselbe etwas zu geringe Werthe liefert. Der die Bakterien enthaltende Bodensatz und die von ihm abfiltrirte Flüssigkeit wurden besonders analysirt. Die folgende Tabelle enthält die gewonnenen Resultate.

	I.	II.	III.	IV.
Kohlensäure organischer Herkunft im Bodensatz:	30.0 mgr.	24.0 mgr.	14.5 mgr.	10.0 mgr.
Kohlensäure organischer Herkunft in der Flüssigkeit:	13.6 "	8.0 "	9.0 "	7.0 "
Summa	43.6 "	32.0 "	23.5 "	17.0 mgr.
Ursprünglich in der Culturflüssigkeit vorhanden gewesen:	6.0 "	6.0 "	6.0 "	—
Rest	37.0 "	26.0 "	17.5 "	—
Assimilirter Kohlenstoff, berechnet:	10.2 mgr.	7.1 mgr.	4.8 mgr.	4.6 mgr.

forderlich, dieselben längere Zeit hindurch unter günstigen Vegetationsbedingungen fortzuführen. Um eine zu starke Anhäufung löslicher Nitrate zu verhindern, welche voraussichtlich eine schädliche Wirkung haben würde, musste die Culturflüssigkeit von Zeit zu Zeit erneuert werden, und dies geschah in der Weise, dass im Allgemeinen nach je 40—50 Tagen die Cultur durch einen Asbestpfropf filtrirt und dieser, auf dem sämtliche Bakterien zurückbleiben, in eine neue Portion Culturflüssigkeit gebracht wurde. Diese bestand wieder aus Wasser aus dem Züricher See mit geeigneten Salzen und wurde von Zeit zu Zeit mit einer schwachen Lösung von Ammoniumsulfat und mit basischem Magnesiumcarbonat versetzt, in dem Maasse, wie diese Stoffe in der Cultur verbraucht wurden. In dieser Weise wurden 4 Culturen, die ursprünglich mit einer verschwindend geringen Menge von *Nitromonas* infectirt worden waren, mehrere Monate lang fortgeführt, bis die Menge des nitrificirten Ammoniumsulfats mindestens 3 gr betrug. Diese Culturen verfolgten daneben auch noch einen anderen Zweck, nämlich unter den Producten der Nitrification das Verhältniss der Salpetersäure und salpetrigen Säure zu bestimmen, da es bekannt war, dass bei der Nitrification beide Säuren gebildet werden. Die folgende Tabelle gibt das Gesamtergebniss der Analyse für jede der vier Culturen (die Gewichte sind in Milligrammen angegeben):

	Gesamtstickstoff.	Stickstoff i. Form von salpetriger Säure.	Stickstoff in Form von Salpetersäure.	Assimilirter Kohlenstoff.
Cultur A.	722.0	713.4	8.6	19.7
Cultur B.	506.1	498.7	7.4	15.2
Cultur C.	928.3	880.2	48.1	26.4
Cultur D.	815.4	798.3	17.1	22.4

Aus dieser Tabelle ergibt sich: 1) Dass die Assimilationsfähigkeit der *Nitromonas* sehr gering ist im Vergleich mit ihrer Oxydationsthätigkeit, da 1 mgr assimilirten Kohlenstoffs erst auf durchschnittlich 35.4 mgr oxydirten Stickstoffs kommt.

2) Dass dies Verhältniss einen nahezu constanten Werth hat; es beträgt nämlich in den vier Culturen: 1 : 36.6, 1 : 33.3, 1 : 35.2, 1 : 36.4.

3) Dass fast der gesammte Stickstoff des Ammoniaks zu salpetriger Säure oxydirt wird; der Nitratstickstoff macht in den 4 Culturen nur 1.2%, 1.5%, 5.2%, 2.1% des Gesamtstickstoffs aus.

Diese letztere Thatsache ist insofern sehr auffallend, als bei der Nitrification im Boden das umgekehrte Verhalten statt hat. Nach Schloesing und Müntz wäre die Bildung gewisser Mengen salpetriger Säure eine Abnormität, welche nur unter ungünstigen äusseren Bedingungen auftritt. Von solchen konnte bei den Culturen des Verf. nur ungenügender Sauerstoffzutritt in Betracht kommen; daher unternahm es Verf., den Einfluss dieses Factors festzustellen. Aus zwei Culturen, welche sich bisher in den gewöhnlich benutzten Kolben befunden hatten, wurden in der oben beschriebenen Weise die Bakterien in frische Flüssigkeit übertragen,

welche sich diesmal in grossen Krystallirschalen befand und eine kaum 1 mm dicke Schicht bildete. Unter diesen, den Sauerstoffzutritt bedeutend erleichternden Umständen stieg die Intensität der Nitrification sehr erheblich, auf ungefähr das Doppelte oder selbst mehr; der Procent des Nitratstickstoffs aber stieg nicht nur nicht, sondern fiel im Vergleich mit der vorhergehenden Nitrificationsperiode auf ein Zehntel. Da andere, vom Verf. noch geprüfte äussere Bedingungen auf den Procent des Nitratstickstoffs überhaupt keinen Einfluss haben, so hat der Umstand, dass in Reinculturen der *Nitromonas* vornehmlich salpetrige Säure gebildet wird, offenbar eine tiefer liegende Ursache.

Rothert (Leipzig).

Winogradsky, S. Recherches sur les organismes de la nitrification. 4me mémoire: Sur un milieu solide approprié à leur culture. (Sep.-Abdr. aus Annales de l'Institut Pasteur. 1891. 8°. 9 pp.)

Die in des Verf. erster Mittheilung beschriebene Methode, mittels welcher es ihm zuerst gelang, ein Nitrobacterium zu isoliren, ist nicht nur sehr langwierig und schwierig, sondern auch in vielen Fällen nicht anwendbar; sind nämlich solche Bakterien mit vorhanden, welche auf Gelatine erst sehr spät erkennbare Kolonien bilden, so ist man vor dieser Zeit nicht sicher vor Verunreinigungen; sehr lange darf man aber die Gelatineplatten nicht halten, weil die Nitrobakterien nicht länger, als 10 Tage auf denselben am Leben bleiben. Noch weniger zu empfehlen ist die sog. Verdünnungsmethode. Es war daher zur sicheren Isolirung von Nitrobakterien durchaus erforderlich, ein festes Substrat zu finden, welches für die Nitrobakterien günstig ist, die gewöhnlichen Bakterien aber nicht aufkommen lässt. Gelatine und Agar-Agar ohne jeden Zusatz anderweitiger organischer Nährstoffe genügen diesen Bedingungen durchaus nicht. Endlich fand Verf. ein geeignetes Substrat in dem bereits für bakteriologische Zwecke empfohlenen Kieselsäurehydrat (dessen Zubereitung näher beschrieben wird). Dasselbe erhält natürlich keinerlei organische Zuthaten, sondern wird nur mit einer Salzlösung versetzt, bestehend aus 100 Wasser, 0.4 Ammoniumsulfat, 0.05 Magnesiumsulfat, 0.1 Kaliumphosphat, einer Spur Calciumchlorid und 0.6 bis 0.9 Natriumcarbonat; dieses letztere Salz, welches die Kohlenstoffquelle für die Nitrobakterien bietet und gleichzeitig zur Bindung der entstehenden Säuren dient, kann auch zweckmässig durch Magnesiumcarbonat ersetzt werden.

Ohne weiter auf technische Fragen einzugehen, sei noch angeführt, dass die Nitrobakterien auf Platten von gelatinirtem Kieselsäurehydrat gut, aber langsam sich entwickeln; ihre Kolonien, welche im besten Falle eben mit blossem Auge erkennbar sind, bieten diesem nichts besonderes, unter dem Mikroskop aber gewähren sie einen höchst charakteristischen Anblick (Näheres wird nicht mitgetheilt). Nur diejenigen Organismen, von denen die Nitrobakterien durch successive Cultur ohne organische Substanzen nicht befreit

werden konnten (siehe erste Mittheilung), können ihnen auch auf diesem festen Substrat Gesellschaft leisten; doch bietet auch bei ihrer Anwesenheit die Isolirung der Nitrobakterien keine besonderen Schwierigkeiten.

Will man jetzt die Nitrobakterien aus einer Bodenprobe isoliren, so wird man folgendes Verfahren einschlagen: Zuerst eine passende Nährlösung mit einer Spur des Bodens inficiren und wenn in ihr die Nitrification lebhaft im Gange ist, von ihr aus eine Plattencultur auf Kieselgallerte einrichten.

Rothert (Leipzig).

Winogradsky, S., Sur la formation et l'oxydation des nitrites pendant la nitrification. (Comptes rendus de l'Académie des Sciences de Paris. 1891. 13 juillet. 4 pp.).

Um der Frage näherzutreten, warum in Reinculturen von *Nitromonas* hauptsächlich Nitrite, im Boden aber hauptsächlich Nitrate gebildet werden, verschaffte sich Verfasser eine Reihe Bodenproben aus allen Welttheilen und machte jede zum Ausgangspunkt einer Serie von Culturen in der uns bereits bekannten Flüssigkeit, ohne jedoch die Nitrobakterien vorher zu isoliren.

Es fand sich, dass die Nitrification stets mit der Bildung von Nitrit beginnt, dessen Menge rapid zunimmt; ist aber sämmtliches Ammoniak verbraucht, so beginnt regelmässig ein Oxydationsprocess, der schliesslich alles Nitrit in Nitrat überführt. Je nach der Herkunft der Bodenproben wird dieser secundäre Oxydationsprocess entweder bald schwächer, oder aber er bleibt lange Zeit lebhaft; nach 6—8 Monaten ist er schliesslich in allen Culturserien mit Ausnahme einer (Boden aus Quito) erloschen. Alle Culturen enthielten ausser den wohlbekanntem Nitromonaden noch eine Anzahl anderer Bakterien. Da es sich bei Isolirung der Nitromonaden wiederum bestätigte, dass diese das Nitrit nicht oxydiren, so war zu erwarten, dass die Nitratbildung eine Function anderer Organismen sei; mittels Gelatineplatten liess sich aber ein solcher Organismus nicht auffinden. Verf. griff daher zu einem analogen Verfahren wie jenes, welches ihn zur Entdeckung der *Nitromonas* geführt hatte; ausgehend von der Cultur, wo der Process der Nitratbildung am besten vor sich ging (Boden aus Quito), führte er eine Serie von Culturen in Nitritlösungen durch. Hier nahm der Process bald einen sehr regelmässigen Verlauf an, und als nun eine Ueberimpfung auf Kieselgallerte ausgeführt wurde, entwickelten sich Kolonien zweier sehr verschiedener Bakterien, von denen eines eine *Nitromonas*, das zweite — ein kurzes, eckiges Stäbchen — der gesuchte Organismus war. Nitrite oxydirt derselbe energisch zu Nitraten, Ammoniaksalze vermag er aber nicht zu oxydiren. — Analoge Organismen hat Verf. später auch aus Bodenproben isolirt, die aus Java und aus Zürich stammen.

Rothert (Leipzig).

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Botanisches Centralblatt](#)

Jahr/Year: 1892

Band/Volume: [49](#)

Autor(en)/Author(s): diverse

Artikel/Article: [Referate. 42-59](#)