© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Band XXVII. No. 8. Jahrgang VII.

Botanisches Centralblatt.

REFERIRENDES ORGAN

für das Gesammtgebiet der Botanik des In- und Auslandes.

Herausgegeben

unter Mitwirkung zahlreicher Gelehrten

von

Dr. Oscar Uhlworm in Cassel und Dr. W. J. Behrens in Göttingen.

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 und der Botaniska Sektionen af Naturvetenskapliga Studentsällskapet i Upsala.

No. 34. | Abonnement für den Jahrgang [52 Nrn.] mit 28 M. durch alle Buchhandlungen und Postanstalten. | 1886.

Referate.

Debray, Ferdinand, Catalogue des Algues marines du nord de la France. (Extrait des Mémoires de la Société Linnéenne du nord de la France.) 8⁰. 49 pp. Amiens 1885.

Der Catalog enthält alle Algen, mit Ausnahme der Diatomaceen, welche Verf. an der französischen Küste zwischen Dünkirchen und Calvados selbst gefunden hat und die, welche sich, aus jener Gegend stammend, im Herbar Desmazières und Chauvin fanden. Der Aufzählung der Arten geht eine kurze Beschreibung der topographischen Verhältnisse der Küste voraus, der wir Folgendes entnehmen: Der Strand ist sandig, felsig oder lehmig. Die sandigen Küstenstrecken sind ganz steril, da sich dort die meisten Seegewächse nicht festsetzen können; nur wenn der Sandboden schlammig wird, finden sich Algen und zwar besonders Phycochromaceen. An der felsigen Küste richtet sich die Vegetation nach der Natur des Felsens und der Lage der Küste: in letzterer Beziehung zeichnen sich die Meeresströmungen durch den Besitz einer reicheren Algenflora aus. Die lehmige Küste ist der Entwicklung der Algen nicht günstig, da sie leicht schlammig wird, das Wasser trübt und keine feste Unterlage gewährt. Das Fehlen der Seegräser zieht auch die Abwesenheit der Algen nach sich, welche sich gern auf den von jenen gebildeten Wiesen ansiedeln.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Die häufigsten Formen sind in der höchsten Zone: Ulva, Porphyra laciniata, Fucus vesiculosus, Laurencia pinnatifida, in der mittleren und unteren Zone: Fucus serratus, Ceramium rubrum, Chondrus crispus, Cystoclonium purpurascens, Thamnidium floridulum, in der unteren speciell: Polyides rotundus, Delesseria hypoglossum, Callithamnion Turneri. Sehr selten sind stellenweise Ginnania furcellata, Callithamnion tetricum, Ptilota elegans, Schizymenia edulis, Grateloupia filicina, Hydrolapathum sanguineum, Nitophyllum Gmelini, Delesseria alata, während Laminaria saccharina und flexicaulis von Fécamp bis Boulogne und Dictyota dichotoma von Tréport bis Dünkirchen ganz fehlen.

In der nun folgenden Aufzählung, wobei Thuret's Classification zu Grunde gelegt ist, werden die Arten mit kurzer Angabe ihrer Fundorte und ihrer Fructificationszeit genannt. Neue Arten werden nicht beschrieben, und die angeführten vertheilen sich folgendermaassen auf die Familien: Nostocaceae 3, Chlorosporeae 15, Phaeosporeae 33, Fucaceae 13, Dictyoteae 5, Florideae 120.

Als Anhang findet sich eine Art Wegweiser für die, welche die Algen jenes Terrains sammeln wollen, der natürlich nur für die Betreffenden von Interesse ist. Möbius (Heidelberg).

Zukal, Hugo, Untersuchungen über den biologischen und morphologischen Werth der Pilzbulbillen. (Sep.-Abdr. aus Verhandlungen der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien. XXXVI. 1886. 1.) 8⁰. 16 pp. 1 Taf. Wien 1886.

Die Abhandlung ist den von Eidam entdeckten und „Bulbillen" genannten Vermehrungsorganen der Pilze gewidmet. Eidam hat selbe an 2 Pilzen beobachtet, und zwar an Helicosporangium parasiticum Karst. und Papulaspora aspergilliformis Eid. Verf. hat nun die in Rede stehenden Bulbillen auch bei anderen Pilzen, und zwar bei Askomyceten-Conidienträgern gefunden, so an Dendryphium bulbiferum Zuk., Helicosporangium coprophilum Zuk., Haplotrichium roseum Link, Melanospora fimicola Hans., M. Zobelii Cord. und einer Peziza. Aus den Darlegungen über den morphologischen Bau und die Entwicklung der Bulbillen ergibt sich, dass die Beobachtungen Eidam's im Grossen und Ganzen bestätigt werden, besonders die Thatsache, dass es auch bei den Pilzen vegetative, den Brutkörpern höherer Gewächse entsprechende Fortpflanzungsorgane gibt. Dagegen gelangt Verf. bei Betrachtungen über den morphologischen Werth der fraglichen Organe zu anderen Resultaten. Dabei kommt in erster Linie seine Beobachtung in Betracht, dass sich unter Umständen aus den Bulbillen Fruchtkörper entwickeln. Diese Thatsache, zusammengehalten mit der Beobachtung Karsten's, dass sich eine Centralzelle der Bulbillen von Helicosporangium parasiticum zuweilen in einen Askus verwandle, der 8 keimfähige Sporen enthält, bringt den Verf. zu der Ansicht, dass die Bulbillen nicht als vegetative Bildungen, sondern als Hemmungsformen von Fruchtkörpern anzusehen seien. Die biologische Bedeutung der Bulbillen wird

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

durch diese Auffassung leicht verständlich gemacht, indem dadurch der Pflanze die Möglichkeit geboten wird, wenn auch die zur Fortpflanzung in erster Linie bestimmten Askosporen nicht zur Entwicklung kommen (durch Kälte, Hitze, Trockenheit, Milben, parasitische Pilze etc.), dennoch Organe aus den Rudimenten der Fruchtkörper zu bilden, die die Fortpflanzung ermöglichen. Es liegt hier wieder ein specieller, höchst merkwürdiger Fall dieser bei allen niederorganisirten Pflanzen vorkommenden Erscheinung vor.

Die erwähnte Umwandlung von Bulbillen in Fruchtkörper wurde zunächst an der (nicht näher bestimmten) Peziza, dann auch bei Melanospora fimicola Hans. und M. Zobelii Cord. beobachtet.

Die beiden neuen Pilze, Dendryphium bulbiferum Zuk. und Helicosporangium coprophilum Zuk., werden beschrieben und auf der beigegebenen Tafel abgebildet. Ueberdies enthält dieselbe Darstellungen aus dem Entwicklungsgange der Bulbillen.

v. Wettstein (Wien).

Müller, E. G. Otto, Die Ranken der Cucurbitaceen. (Separat-Abdruck aus Cohn's Beiträgen zur Biologie der Pflanzen. Bd. IV. Heft 2.) [Inaugural-Dissertation.] 8°. 53 pp. Mit 3 Tafeln. Breslau (J. U. Kern) 1886.

Die Aufgabe, welche Verf. sich gestellt hat, besteht darin, „einerseits die biologischen Eigenthümlichkeiten der Cucurbitaceenranken genauer, als das bisher geschehen, zu untersuchen, dann aber durch anatomische und teratologische Beobachtungen die Entscheidung über den morphologischen Werth dieser Ranken zu begründen.“ Nach einer Zusammenstellung der betreffenden Litteratur werden die Lebenserscheinungen der Ranken von Cyclanthera pedata besprochen. Diese Art zeigt die auffallendsten Bewegungen, die überhaupt bisher an Ranken beobachtet sind. Die sehr langen Ranken bestehen aus einem Stammtheil und doldenartig gestalteten Aesten, den allein reizbaren eigentlichen Ranken. Die Circumnutation ist eine so lebhafte, dass ein Umlauf in 39—75, durchschnittlich 54, Minuten vollendet wurde. Die Einkrümmung erfolgt schon nach einer Berührung der Unterseite mit einem Stäbchen in Zeit von 9, ja sogar 5 Secunden, und zur Geradstreckung nach Aufhebung des Reizes genügen 15 Minuten. Junge Ranken sind gar nicht reizbar. Ein merklicher Unterschied in der Reizbarkeit wurde innerhalb 17—33° C., sowie bei trockner oder feuchter Luft nicht beobachtet; Umstände, die sonst als die Reizbarkeit beeinflussend angesehen werden. Die spiralige Aufrollung beginnt nach 5 Stunden und ist in 8—10 Stunden vollendet, während der die Stütze umrankende Theil sich auf das Doppelte und Dreifache seines Durchmessers verdickt und hart und spröde wird. Die merkwürdigen Erscheinungen, welche abgeschnittene und in verschiedene Flüssigkeiten eingesteckte oder gelegte Ranken zeigen, können hier nicht im Einzelnen angeführt werden.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Von Beobachtungen an anderen Cucurbitaceen werden zuerst solche mitgetheilt über durch Klebstoff haftende Ranken. Ausser bei einigen Trichosanthes-Arten fand Verf. diesen Fall auch bei Sicyos angulatus, wo er noch nicht bekannt war: dadurch können diese Ranken wirklich an glatten Oberflächen haften.

Die Verdickung der Ranken beim Anlegen an die Stütze, bisher nur für zwei Arten bekannt, konnte Verf. an allen 38 untersuchten Arten constatiren, und zwar derart, dass er die Wucherung nur auf der Unterseite der Ranken vorfand. Die Knospenlage der Ranke betreffend, wird zu der bisher bekannten spiraligen Einrollung hinzugefügt, dass die Ranke auch in einem halbkreisförmigen Bogen nach der Achse zu gekrümmt oder in einer Sförmigen Figur gebogen sein kann. Ausnahmsweise entwickeln sich die Ranken überhaupt nicht. Aber bei allen beobachteten Cucurbitaceen waren die Ranken reizbar und rollten sich, nachdem sie gefasst hatten, spiralig ein, während der untere Theil gerade blieb.

Bei der Ermittelung der Ursache der Rankenbewegung werden zunächst die bisherigen Ansichten darüber kritisirt. Dabei ergibt sich, „dass man zwar keinen Grund hat, die Richtigkeit der Messungen für die convexe Seite anzuzweifeln, dass aber die Angaben über die Ausdehnung und Verkürzung der concaven Seite nicht auf Beobachtungen von Thatsachen, sondern auf unsicheren Schlüssen beruhen“, ferner dass die Behauptung, ungleichseitiges Längenwachsthum wäre die Ursache der Krümmung der Ranken, nicht nur willkürlich, sondern wahrscheinlich falsch ist. Um die Krümmung der Ranken zu erklären, zieht Verf. die anatomischen Befunde im Bau der Ranken heran. Danach bestehen offenbar Beziehungen zwischen der Bilateralität derselben und ihren Krümmungserscheinungen, denn „soweit die Ranke central gebaut ist, zeigt sie kein Krümmungsvermögen, soweit sie bilateral gebaut ist, betheiligt sie sich an den Einkrümmungen.“ Auch zwischen der Reizbarkeit und Consistenz der Ranken treten Beziehungen auf. Da ferner alle leicht veränderlichen Bestandtheile sich nach der convex werdenden Seite concentriren, alle festeren nach der concav werdenden, so wird es wahrscheinlich, dass die Krümmung der Ranke durch Ausdehnung der oberen und nicht durch Zusammenziehung der unteren Seite entsteht. Im Verlaufe der Thätigkeit der Ranken treten anatomische Veränderungen auf; nämlich so lange die Ranken, wenigstens die empfindlicheren, reizbar sind, ist das Sklerenchym nicht verholzt: dieser Zustand kann also als Bedingung der Reizbarkeit angesehen werden. Denn später verholzt das Sklerenchym und in dem die Stütze umschlingenden Theil auch das ganze Parenchym. Die gleichzeitig erfolgende Anschwellung beruht nicht auf einem gleichmässigen Dickenwachsthum, sondern darauf, dass nur die Zellschichten, welche zwischen der Peripherie und dem Sklerenchym liegen, zu wachsen beginnen, wobei auffallende Zellbildungen entstehen.

Im nächsten Abschnitt wird die Frage, als was für Organe die Ranken der Cucurbitaceen anzusehen sind, erörtert und dazu

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Cucurbita Pepo als Untersuchungsobject gewählt. Da an normalen Formen die Morphologie keinen Aufschluss geben kann, wendet sich Verf. wieder zur Anatomie und kommt zu folgendem Resultat:

„Die untersuchten Organe lassen sich in zwei Classen theilen, und zwar erstens in solche, welche central gebaut sind und in ihrem Verlaufe sich gleich bleiben, und zweitens in solche, welche bilateral gebaut sind und in ihrem Verlaufe sich ändern; zu den ersteren gehören: Stengel, Blütenstiel und Rankenstamm; zu den letzteren Blattspindel und Rankenzweig.

Der Rankenstamm zeigt also grosse Aehnlichkeit mit den Achsenorganen und grosse Verschiedenheit mit den Appendiculärorganen, und umgekehrt verhält es sich mit dem Rankenzweige.

Es ist daher wahrscheinlich, dass der Rankenstamm seiner Natur nach ein Stengel und der Rankenzweig eine Blattspindel ist.“

Diese Annahme wird bestätigt durch die morphologischen und anatomischen Ergebnisse, welche die abnorm gebildeten Ranken liefern. Es finden sich nämlich nicht nur alle Uebergänge von einem fehlerlosen Blatt bis zu einer fehlerlosen Ranke, sondern auch der anatomische Bau der Blattspindel kann ganz allmählich in den der wirklichen Ranke übergehen. Auch im Bau der abnormen Rankenstämme finden sich Uebergänge zum normalen Stammbau.

Da nun auch die entwicklungsgeschichtlichen Untersuchungen von Dutailly und Warming zu demselben Resultat führten, welches Verf. erhielt, so dürfte die Ansicht desselben und jener Forscher, dass die eigentliche Ranke der Cucurbitaceen eine Blattspindel ist, wohl als gesichert anzunehmen sein. Dass in einem Punkte des Stengels mehrere Blattspindeln entspringen, muss dann auf Unterdrückung der Internodien zurückgeführt werden. Bei Pflanzen mit einfachen Ranken, wie Bryonia, Coccinia und Momordica, besteht der untere Theil aus einem Stamm-, der obere aus einem Blattorgane; letzteres bildet dann auffallender Weise die Fortsetzung des Stengels und steht, wenigstens in seiner jetzigen Ausbildung, unleugbar auf dem Scheitel des Stengels.

Bei Cucumis sativus zeigen die Ranken schon von der Basis an das Gepräge einer Blattspindel, weshalb hier ein Ausfall des ganzen Stengelgliedes angenommen werden muss.

Möbius (Heidelberg).

Müller, Fritz, Feigenwespen. (Kosmos. 1886. Bd. I. Heft 1. p. 55—62.)

Verf. berichtet über Dr. Gustav Mayr's Werk über Feigeninsecten (Wien 1885) und über seine und Mayr's Beobachtungen und Untersuchungen der zahlreichen wunderlichen Bewohner der Feigen. Die in Feigen vorkommenden Insecten sind nach G. Mayr Gallenerzeuger (die Agaoninen z. B. Blastophaga), auf diesen schmarotzende Hymenopteren, Feigenbesucher (Ameisen, Käfer, Myriopoden, Milben etc., die von dem Safte der Feigen und den in ihnen zu Grunde gegangenen Wespenmännchen leben), wozu nach Verf. solche kommen, die in der Feige ihre Verwandlung durchmachen, aber nicht in den Früchten, sondern im Fleische

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

leben (Käfer, Mückenlarven etc. treten schon in ganz jungen Feigen auf).

Die von Gustav Mayr beschriebenen Hymenopteren der Feigen gehören aller Wahrscheinlichkeit nach sämmtlich den beiden ersten Kategorien an und zwar sind Gallenerzeuger ohne alle Frage Blastophaga, Tetrapus, Crossogaster und Sycophaga, von denen die beiden letzten auf die alte Welt beschränkt sind, und zwar wurde Crossogaster nur auf der Insel Socotra gefunden, während Tetrapus der südamerikanischen Feigengattung Pharmacosycea eigenthümlich zu sein scheint.

Im Ganzen hat Gustav Mayr 67 Species (21 Genera) von Feigenwespen (66 Chalcidier, 1 Braconide) beschrieben, von denen 63 (15 Gatt.) neu sind und 25 aus der alten, 38 vom Itajahy in Brasilien stammen. Bei der grossen Verschiedenheit der ♂ und ♀ sind dabei zwar manche Arten vorläufig doppelt benannt, aber die Zahl der existirenden Arten von Feigenwespen muss eine bedeutend grössere sein, da man kaum den zwanzigsten Theil der bekannten Feigenarten und von diesen die meisten höchst ungenau untersucht hat.

Vom Itajahy sind durch Verf. 9 Feigenarten untersucht worden, die mit Ficus I—IX vorläufig bezeichnet worden, und von denen nur Fic. I näher als Pharmacosycea radula (?) bestimmt wird. Von den ausserordentlich interessanten Resultaten heben wir die folgenden heraus. — Von Blastophaga sind 15 Arten bekannt (9 von Java).

Die gewöhnliche, über ein weites Gebiet (Kleinasien, Persien, Afghanistan, Nil, Abessynien) verbreitete Blastophaga grossorum (ψήν der Alten) findet sich als Bestäubungsvermittler auf verschiedenen nahe verwandten Feigenarten, von den übrigen Blastophagaarten der alten Welt ist aber keine in mehr als einer Feigenart gefunden worden. Anders am Itajahy: hier wurde ein und dieselbe Art, Blastophaga Brasiliensis als wichtigster Bestäubungsvermittler in 5—7 verschiedenen Feigenarten angetroffen, eine zweite Blastophaga, B. bifossulata, fand sich nur in einer einzigen Feigenart (Ficus VIII).

Während man es bisher als Regel betrachtete, dass die flügellosen ♂ die Feigen, in denen sie geboren werden, nie verlassen, beobachtete Verf. frei umher kriechende Männchen und ist der Ueberzeugung, dass diese von Feige zu Feige wandern. Ohne dieses Wandern würde eine Inzucht zwischen Geschwistern unvermeidlich sein, zumal Verf. weiter beobachtet hat, dass bei kleinfrüchtigen Feigenarten in jede Feige nur ein Weibchen einzudringen pflegt. Aus letzterer Beobachtung folgt, dass die Blastophagaweibchen diejenigen Feigen zu erkennen und zu meiden wissen, von denen bereits ein anderes Weibchen Besitz ergriffen hat. Es resultirt daraus ein dreifacher Vortheil: 1. werden möglichst viele Feigen bestäubt; 2. findet die Brut der ♀ reichliches Futter; 3. reifen in den Feigen möglichst viele Samen.

Von Blastophaga wurde bisher nie mehr als eine Art in derselben Feigenart vorgefunden, während z. B. in Ficus

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

glomerata in Buitenzorg 2 Sycophagaarten, in Ficus salicifolia 2 Sycoryctesarten gefunden wurden und in Ficus III von G. Mayr 2 Heterandrium und 4 Tetragonaspis, in Ficus V 6 Aëpocerosarten unterschieden werden. Dagegen hausen neben Blastophaga in vielen Feigenarten schlanke Wespen mit sehr langer Legscheide, z. B. in Ficus Carica: Philotrypesis Caricae.

In allen brasilianischen Feigen finden sich diese Wespen (mit Ausnahme von Ficus IX), und zwar finden sich bei 7 Arten (Ficus II—VIII) Tetragonaspis in 1—3 Arten, in allen z. B. Tetragonaspis flavicollis. (Im Ganzen unterschied G. Mayr 6 Tetragonaspisarten, wozu noch eine siebente von Ficus glomerata aus Java kommt). Mit ihnen fanden sich flügellose Genossen ganz anderen Aussehens, die von Mayr als Ganysoma beschrieben wurden (z. B. mit Tetragonaspis flavicollis ♀, Ganysoma robustum ♂), aber nach Verf.'s Auseinandersetzungen nichts anderes als die Männchen von Tetragonaspis sein können.

Während also die meisten brasilianischen Feigen neben Blastophaga noch Tetragonaspisarten (mit den Männchen: Ganysoma) beherbergen, ist bei Pharmacosycea radula (?) (Ficus I) Blastophaga durch die bis jetzt einzige Art der nahestehenden Gattung Tetrapus, Tetrapus americanus, Tetragonaspis (-Ganysoma) durch Trichaulus (-Critogaster) ersetzt, erstere fehlen. (Auch Critogaster stellt nach den Argumenten F. Müller's kaum etwas Anderes dar, als die ♂ Trichaulus; es würde danach Trichaulus versicolor ♀ nicht nur, wie Crossogaster triformis, Heterandium uniannulata, Aëpocerus inflaticeps, zweierlei, sondern viererlei Männchen, geflügelte und dreierlei ihm unähnliche ungeflügelte Männchen haben). Die Pharmacosycea (Ficus I) weicht aber nicht nur dadurch von allen übrigen Feigenarten des Itajahy ab und documentirt sich als frühzeitig von dem gemeinsamen Stamme der übrigen Feigen abgezweigte Art, dass die bei jenen und auch bei Feigen der alten Welt vertretenen Gattungen Blastophaga und Tetragonaspis durch zwei andere Tetrapus und Trichaulus ersetzt sind, sondern auch dadurch, dass Tetrapus americanus und Trichaulus versicolor ihre einzigen Wespen sind, während andere Arten noch Schaaren von unnützen und schädlichen Gästen beherbergen. Sie hat allem Anschein nach (ähnlich wie Ficus VII) besondere Schutzmaassregeln (vielleicht ihren widerlichen Geruch) gegen ungebetene Gäste erlangt. Ficus V hat dagegen z. B. eine ganze Anzahl von Wespen aufzuweisen: Blastophaga brasiliensis, Physothorax disciger und annuliger, Tetragonaspis flavicollis, gracilicornis, forticornis, Ganosoma parallelum, attenuatum, Diomorus variabilis, Plesiostigma bicolor, Decatoma aequiramulis, breviramulis, Heterandium longipes, Colyostichus longicaudus, Aëpocerus excavatus, emarginatus, simplex, flavomaculatus, punctipennis und inflaticeps!*)

---

*) Nach brieflichen Mittheilungen Dr. Fritz Müller's.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Trichaulus, Tetragonaspis und auch der Genosse von Blastophaga grossorum, Philotrypesis (= Ichneumon ficarius Cavol.), sind nicht Schmarotzer von Blastophaga, sondern Gallenerzeuger. Von allen Feigenwespen der Itajahy sind Blastophaga und Tetrapus zwar die einzigen, welche zum Eierlegen in die jungen blühenden Feigen hineinkriechen und so eine reichliche Bestäubung der ♀ Blüten bewirken; aber auch Tetragonaspis und Trichaulus können durch die der Legescheide anhaftenden Pollenkörner eine, wenn auch meist sehr dürftige, Bestäubung zu Wege bringen. Das gleiche mag vielleicht von anderen nicht schmarotzenden Arten gelten, und von den zahlreichen anderen Wespenarten sind nach den Untersuchungen Müller's eine Anzahl entschieden keine Schmarotzer der Gallwespen. Ludwig (Greiz).

Hult, R., Blekinges vegetation. Ett bidrag till Växtformationernas utvecklingshistorie. (Meddelanden af Societas pro Fauna et Flora Fennica. Helsingfors. 1885. Häftet 12. p. 161—251.)

In der Einleitung hebt Verf. hervor, dass alle Versuche, die während der ersten Hälfte dieses Jahrhunderts gemacht worden sind, um die Verbreitung der Pflanzen als nur vom Klima und vom Boden abhängig zu erklären, zu der Einsicht geführt haben, dass diese zwei Factoren meistens von einer anderen Reihe von Ursachen, deren Einflüsse nicht weniger bestimmend sind, in den Hintergrund gedrängt werden. Der Entstehungsort der Arten, ihr Alter, ihre Art und Weise zu wandern und die natürlichen Schranken, welche in gewissen Richtungen die Verbreitung hemmen, sind als die wichtigsten unter ihnen zu bezeichnen. Für eine exacte Lösung der pflanzengeographischen Probleme ist eine genaue Kenntniss der Wanderungsfähigkeit der Pflanzen, wie auch aller äusseren Umstände, welche die Verbreitung begünstigen oder erschweren, absolut nothwendig. Um die Vertheilung der Pflanzen zu erklären, muss man versuchen, den Kampf zu verfolgen zwischen den Pflanzenindividuen seit der ersten Besitznahme der kahlen Erde bis zu der Zeit, wo die Vegetation auf jedem einzelnen der verschiedenen Punkte in's Gleichgewicht gekommen ist. Um diese Aufgabe zu vereinfachen, muss ein kleines Gebiet gewählt werden, damit es leicht überschaut und durchstreift werden kann. Es muss ferner ein Grenzgebiet zwischen zwei pflanzengeographischen Regionen oder Provinzen sein, und ausserdem muss das Gebiet in Betreff des Klimas und des Bodens möglichst gleichförmig sein, damit man mit möglichst wenigen äusseren Factoren zu rechnen hat.

Ein Gebiet, welches alle diese Bedingungen erfüllt, ist die Provinz Blekinge in Südschweden, wo, während die physischen Verhältnisse in hohem Grade gleichmässig sind, die Vegetation im nördlichen und südlichen Theile einen so scharfen Gegensatz zeigt, dass der südliche Theil zu Grisebach's Buchenzone gerechnet werden muss, wogegen der nördliche eine ganz nordische Vegetation zeigt. Die Zonen, welche in dem grössten Theile von

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Europa durch die breite Zone der Eiche getrennt sind, grenzen hier unmittelbar aneinander.

Eine Vergleichung der Temperaturverhältnisse in Vexiö mit denen in Karlshamn zeigt, dass das Klima des ersteren Ortes kälter ist als das des letzteren, woran wohl die verschiedene Erhöhung über dem Meere die Schuld tragen mag. Wiewohl diese Ungleichheit wahrscheinlich die Grenze von mehreren Culturpflanzen bestimmt, so wirkt sie doch, wie Verf. zeigt, im Allgemeinen nicht auf die Verbreitung der Formationen bildenden Holzpflanzen ein. Verf. zeigt, dass weder die abweichende Exposition, noch die Verschiedenheiten des Bodens die Vertheilung der Vegetation in Blekinge erklären können. Um sie zu verstehen, muss man die Ursachen des Nebeneinandervorkommens verschiedener Formationen an gleichem Standorte suchen, mit anderen Worten, man muss die Entwicklung der Pflanzengesellschaften von den ersten schwachen Pflanzencolonien auf nackter Erde oder im Wasser, bis zu den jetzt herrschenden Formationen verfolgen.

Verf. beschreibt hierauf ausführlich die Entwicklung und Zusammensetzung der Pflanzenformationen auf trockener und frischer Erde, an Ufern, auf nassem Boden, in Gewässern wie auch an Felsen, und fasst zuletzt die Resultate der Untersuchung in folgender Weise zusammen: Die meisten der Pflanzenformationen in Blekinge sind nur Zwischenstadien zu einigen wenigen Schlusspunkten, deren Vertheilung über das Gebiet zuletzt von der Bodenart bestimmt wird. Diejenigen Formationen, welche im Besitz der Kraft sind, sich vor Verwandlung frei zu halten, sind:

1. Die Kiefernwälder auf trockenem Sand und Gerölle, wie auch auf Torfmooren.
2. Die Fichtenwälder auf untiefen Strandmooren.
3. Die Birkenwälder (Betula odorata) auf tieferen Mooren und Wiesenmooren.
4. Die Formationen an den Stromschnellen und Quellen.
5. Die Formationen der Dornensträucher auf den wärmsten, trockensten Plätzen.
6. Die Buchenwälder auf allem übrigen Boden.

Brotherus (Helsingfors).

Bruhin, Th. A., Prodromus florae adventivae boreali-americanae. Vorläufer einer Flora der in Nordamerika eingewanderten freiwachsenden oder im Grossen cultivirten Pflanzen. (Verhandlungen k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien. XXXV. 1886. p. 387—450.)

Ein nach de Candolle's System geordnetes Verzeichniss der bisher beobachteten Gewächse fremdländischen Ursprungs mit Angabe von deren Heimath und Verbreitung in den Vereinigten Staaten. Hieran schliesst sich eine „Uebersicht", aus welcher zu entnehmen ist, mit wie viel Gattungen und Arten die einzelnen Familien an der Adventiv-Flora betheiligt sind.

Wir entnehmen dieser Tabelle, dass die 623 Arten fremden Ursprunges sich auf 353 Gattungen und 78 Ordnungen vertheilen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Die meistbetheiligten Ordnungen sind, mit Angabe der ihnen zugehörenden Arten: Gräser (80), Compositae (60), Leguminosen (48), Labiaten (39), Rosaceen (34), Cruciferen (30), Caryophyllaceen (25), Solaneen (19), Polygoneen (17) u. s. f. Gar keine, nicht einmal mittelamerikanische, Repräsentanten lieferten die Ericaceae, Orchideae und Gefässkryptogamen. — Der Herkunft nach stammen 420 Arten aus Europa (und zwar zum weitaus überwiegenden Theile aus Mittel-Europa), 112 aus Asien, 64 aus Mittel- und Süd-Amerika, 12 aus Afrika, 1 aus Australien. Die Zahlen werden sich etwas verschieben, weil dem Verf. der äusserst schätzenswerthen Arbeit einige neuere einschlägige Publicationen (de Candolle, Heldreich und die Russen) nicht bekannt geworden sind.

Freyn (Prag).

Stur, D., Die Carbon-Flora der Schatzlarer Schichten. Abth. I. Die Farne. Beiträge zur Kenntniss der Flora der Vorwelt. Bd. II. (Abhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt zu Wien. Bd. XI. Abth. 1.) Mit 49 Doppeltafeln und 48 Zinkotypien. Wien 1884.

— —, Vorlage der Farne der Carbon-Flora der Schatzlarer Schichten. (Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt zu Wien. 1885. No. 4. p. 124 ff.)

Nachdem Verf. in dem 1. Bande seiner „Beiträge“ (1875—77) die Culmflora des mährisch-schlesischen Dachschiefers und die Flora der Ostrauer und Waldenburger Schichten, die nach ihm gleichfalls noch zum Culm gehören, eingehend geschildert hatte, unternahm er es, die nächst jüngere Vegetation, mit welcher nach seiner Auffassung das eigentliche Carbon beginnt, in gleich ausführlicher Weise zu behandeln, und widmete zunächst den Farnen der „Schatzlarer Schichten“ einen stattlichen Folioband mit 49 theils lithographirten, theils in Lichtdruck erzeugten Doppeltafeln und 48 Zinkotypien.

Dem Verf. stand ein grosses, vorzügliches Material zu Gebote. Er schildert dasselbe noch besonders in dem oben citirten Vortrage. Zugleich erörtert er in dem letzteren die Gründe, „warum in der letzten Zeit insbesondere das Studium der Culm- und Carbonpflanzen so ausserordentlich schwierig geworden war und woher es kam, dass viele Geologen der Ansicht huldigen, dass man die Pflanzenreste zur Altersbestimmung der sie enthaltenden Schichten und insbesondere zur Unterscheidung specieller Niveaus innerhalb der Formationen nicht verwenden könne“. Die Gründe hiervon liegen nach Stur darin, dass die Paläophytologen häufig verschiedene Pflanzen mit ein und demselben Namen und dieselbe Form mit verschiedenen Namen bezeichneten. Er weist nach, „dass ein angehender Naturforscher, im Falle ihm z. B. die Sphenopteris obtusiloba Brongt. zur Bestimmung vorliegt, und er nur die drei Werke: Brongniart's Histoire, Artis' Antedil. Phytol. und Andrae's Vorweltliche Pflanzen consultirt, nothwendigerweise auf neun verschiedene Namen stossen muss“. — In demselben Vor-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

trage betont Verf. weiter, dass „unsere Petrefacte nicht allein dazu bestimmt sind, jene Schichtenreihen, in denen sie auftreten, zu charakterisiren und zu deren Feststellung und Wiedererkennung beizutragen“ *), dass sie vielmehr „einen weit höheren naturwissenschaftlichen Werth haben, wenn wir jedes einzelne davon als historisches Document betrachten, welches den jedesmaligen Zustand der Entwicklung der organischen Welt in dem betreffenden Zeitabschnitte anzeigt“. Einige der hierher gehörigen Untersuchungsresultate haben wir bereits früher in dem Referat über Stur's Morphologie und Systematik der Culm- und Carbonfarne mitgetheilt.**) Dasselbe Referat enthält auch bereits die Stur'sche Systematik der Farne, welche der Flora der Schatzlarer Schichten zu Grunde liegt, und Bemerkungen aus dem Vorwort, welches in der vorliegenden Arbeit wiederholt ist.

In einer „besonderen Bemerkung“ wendet sich Verf. gegen Zeiller, „welcher in seiner neuesten Publication „Sur quelques genres etc.“ (Ann. des scienc. nat. Sér. 6. Bot. Tome XVII. 1884) die Priorität für seine ältere Publication, die unter dem Titel: „Fructifications de Fougères etc.“ in den Ann. des sc. nat. Sér. 6. Bot. Tome XVI. 1883 erschienen ist, und in welcher der Autor mehrere neue Gattungen aufstellt, die seiner Meinung nach mit den von Stur publicirten zusammenfallen“. Verf. legt dar, dass seine Publication um 4 Monate älter sei als die Zeiller'sche, und dass ausserdem „die Renaultia Zeiller nicht identisch sein könne mit Hapalopteris Stur, vielmehr synonym mit Senftenbergia Corda; dass die Darstellung Corda's über die Details seiner Gattung Senftenbergia nicht richtig seien und dem Senftenbergia-Sporangium eine „Calotte“ nicht eigen sein könne; dass Dactylotheca Zeiller ein Synonym von Senftenbergia sei; dass Zeiller eine Hawlea Corda mit Stur's Calymmotheca verwechselt habe; dass Oligocarpia Goepp. keine Gleicheniacee sein könne; dass Zeiller unvollkommen erhaltene fertile Typen von Stur's Gattung

---

*) Speciell von der Flora der Schatzlarer Schichten behauptet Stur: „Der flüchtige Durchblick der Publication lässt Jedermann erkennen, dass die Schatzlarer Schichten, wenn man von einigen wenigen, an sich zweifelhaften und unverbürgten Daten, die ich im Texte gewissenhaft hervorgehoben habe, absicht, nicht eine einzige Art, weder mit der nächst tieferen, älteren Culm-Flora der Ostrauer und Waldenburger Schichten, noch mit den jüngeren Carbonfloren Centraleuropas gemeinsam haben. Es genügt von den häufigeren, also überall vorhandenen und leicht findlichen Arten ein kleines Bruchstück, um das Vorkommen der Schatzlarer Schichten zu constatiren. Es sind dies jene Arten, die die weiteste Verbreitung zugleich besitzen und es ermöglichen, den Schatzlarer Schichtencomplex, der ohne Zweifel die weit überwiegende Anzahl von mächtigen Kohlenflötzen, also thatsächlich die grössten Massen von Steinkohle in Mitteleuropa in sich birgt, in Frankreich, Belgien, Deutschland, Oesterreich und England, auch Russland, mit Sicherheit zu erweisen.“ Hierbei muss Ref. bemerken, dass Stur überzeugt zu sein scheint, dass eine Pflanzenform, die im Obercarbon auftritt, nicht identisch sein könne mit einer Art aus älteren Carbonschichten, und dass er dieser Ueberzeugung bei der Bestimmung der betr. Pflanzenreste Rechnung trägt. (Vergl. z. B. die Erörterungen über die Formen des Pec. Miltoni, p. 110—111.)

**) Vergl. Botan. Centralbl. Bd. XVIII. 1884. p. 338 ff.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Saccopteris mit freien Sporangien und einen Typen höchstwahrscheinlich von Stur's Gattung Desmopteris mit verwachsenen Sporangien unter dem Namen Grand'Eurya (Aug. 1883) zu einer Gattung vereinigt habe, welche in Folge davon weder mit Stur's Gattung Saccopteris synonym sein, noch die Priorität vor Stur's Gattung Grand'Eurya Stur (10. Mai 1883) besitzen könne; dass endlich die Gattung Crossotheca Zeiller allerdings auf dieselben Reste basirt sei, auf welche Stur seine Gattung Sorotheca begründet habe, dass aber Zeiller die einzelnen Klappen der Sporangien-Kapsel der Gattung Sorotheca Stur für Sporangien angesehen habe, woraus hervorgehe, dass Stur's die Priorität für sich habende Gattung Sorotheca (10. Mai 1883) mit Crossotheca Zeiller (Aug. 1883) nicht als synonym betrachtet werden könne, sondern wegen falscher Deutung der Theile der Fructification überhaupt die Existenzberechtigung verloren habe".

Wir geben nun in Folgendem eine kurze Aufzählung der Gattungen und Arten, welche nach Verf. die Flora der Schatzlarer Schichten bilden und in der vorliegenden Arbeit abgebildet und eingehend beschrieben wurden.

Subclassis I. Stipulatae.

Ordo Ophioglossaceae:

Rhacopteris (Schimp.) Stur em.: Rh. Busseana Stur. Noeggerathia Sternberg: N. Göpperti Stur. Ordo Marattiaceae: Aphlebiocarpus Stur: Sporangienklumpen. Sphyropteris Stur: Sph. Crépini Stur, Sph. tomentosa Stur, Sph. Schumanni Stur, Sph. Boehnischi Stur. Hapalopteris Stur: H. microscopica Crép. sp., H. rotundifolia Andrae sp., H. Laurentii Andrae sp., H. villosa Crép. sp., H. Westphalica Stur, H. Schwerini Stur, H. grosse-serrata (-dentata) Stur, H. typica Stur, H. bella Stur, H. amoena Stur, H. Crépini Stur, H. Schützei Stur, H. Schatzlarensis Stur, H. Aschenborni Stur. Senftenbergia Corda: S. (Sphenopteris) crenata L. et H. sp., S. stipulosa Stur, S. Brandauensis Stur, S. Boulay Stur, S. (Asplenites) ophiodermatica Goepp. sp., S. (Pecopteris) plumosa Artis sp., S. (Pecopteris) acuta Bgt. sp., S. Schwerini Stur, S. spinulosa Stur. Hawlea Corda: H. Miltoni Artis sp., H. Schaumburg-Lippeana Stur, H. Zdiarekensis Stur. Oligocarpia Goepp.: O. Brongniarti Stur, O. pulcherrima Stur, O. Beyrichi Stur, O. (?) stipulataeformis Stur. Discopteris Stur: D. Karwinensis Stur, D. Schumanni Stur, D. Goldenbergii Andrae sp., D. Coemansi Andrae sp., D. Vüllersi Stur. Saccopteris Stur: S. (Sphenopteris) Essinghii Andrae sp., S. Crépini Stur, S. (Cheilanthites) grypophylla Goepp. sp. Desmopteris Stur: D. Belgica Stur. Diplazites Goeppert: D. longifolius Bgt. Danaeites Goeppert: D. saraepontanus Stur, D. Roehli Stur.

Subclassis II. Filices.

Ordo Polypodiaceae (?):

Calymmotheca Stur: C. Schützei Stur, C. Bäumleri Andrae sp. mscpt., C. Damesi Stur, C. Avoldensis Stur sp., C. trifida Goepp. sp., C. subtenuifolia Stur, C. Hoeninghausi Bgt. sp., C. Walteri Stur, C. Schatzlarensis Stur, C. Frenzli Stur, C. Schaumburg-Lippeana Stur. Sorotheca Stur: S. Crépini Stur, S. herbacea Boulay sp. Diplothmema Stur: D. (Sphen.) geniculatum Pennar et Kaulf. sp., D. (Sph.) furcatum Bgt. sp., D. Sancti-Felicis Stur, D. Coemansi Stur, D. (Sphen.) alatum Bgt. sp., D. elegantiforme Stur, D. (Sphen.) palmatum Schimp. sp., D. (Sphen.) spinosum Goepp. sp., D. pulcherrimum Crépin, D. flexuosissimum Stur, D. Dewalquei Stur, D. Duponti Stur, D. Gilkineti Stur, D. Schatzlarense Stur, D. Hauchecornei Stur, D. Stachei Stur, D. Konincki Stur, D. Zeilleri Stur, D. (Sphen.) Andreanum Roehl sp., D. Crépini Stur, D.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

(Hym.) Zobelii Goepp. sp., D. (Sphen.) Schlotheimii Bgt. Orig., D. Richthofeni Stur, D. Avoldense Stur, D. (Fil.) trifoliolatum Artis sp., D. Schumanni Stur, D. (Sphen.) obtusilobum Bgt. sp., D. Westphalicum Stur, D. (Sphen.) latifolium Bgt., D. (Sphen.) acutum Bgt. sp., D. (Pec.) laciniatum L. et H. sp., D. (Sphen.) coarctatum Roehl sp., D. hirtum Stur, D. Karwinense Stur, D. (Sphen.) macilentum L. et H. sp., D. pilosum Stur, D. gigas Stur, D. (Sphen.) Sauveri Bgt. sp., D. (Sphen.) microphyllum Bgt. var., D. (Pec.) nervosum Bgt. sp. ex parte, D. Beyrichi Stur, D. (Fil.) muricatum Schl. sp., D. Belgicum Stur.

Einige nicht den Schatzlarer Schichten angehörige Arten, welche von Stur an der betreffenden Stelle des Systems mit beschrieben werden, sind in obiges Verzeichniss nicht mit aufgenommen worden.

Der wesentliche Charakter, durch welchen Verf. bestimmt wurde, die Gattungen Rhacopteris und Noeggerathia in die Familie der Ophioglossaceen einzureihen, besteht darin, dass das Sporangium beider ringlos ist und eine mehrschichtige Wandung besitzt, überdies Sporen enthält, wovon ein untersuchtes Exemplar unverkennbare Spuren seiner tetraëdrischen Gestalt erkennen liess. — Das Sporangium der fossilen Marattiaceen bietet nach Verf. in seinem Auftreten eine weit grössere Mannichfaltigkeit, als das der lebenden. Es tritt frei und individualisirt in drei wesentlich verschiedenen Gestalten auf. Als Senftenbergia-Sporangium besitzt es die Gestalt eines Eies, ist an der Spitze abgerundet oder zugespitzt, mit einem mehr oder minder bemerkbaren, rudimentären, apicalen Ringe und einem von der Spitze bis zur Basis reichenden, verticalen Spalte versehen, der schon vorher durch zartere Maschen des die Oberfläche des Sporangiums zierenden Maschennetzes angedeutet erscheint. — Als Oligocarpia-Sporangium ist es ei-kegelförmig, auf mehr oder minder schiefer und breiter Basis sitzend, mit einem mehr oder minder bemerkbaren rudimentären Ringe versehen, in dessen Mitte man eine runde Vertiefung oder ein Loch bemerkt, von welchem aus das die Oberfläche des Sporangiums zierende Maschennetz ausstrahlt und aus welchem zur Reifezeit die Sporen entlassen werden. — In der Gattung Saccopteris nimmt das Sporangium die Gestalt der Pollensäcke von Cycadeen an, ist also länglich-eiförmig, mit einem Maschennetz umgeben, dessen Maschen in die Quere verzogen erscheinen. Zur Reifezeit lässt das Sporangium an seiner Spitze einen kurzen, weit geöffneten apicalen Spalt beobachten. — In der Gattung Senftenbergia tritt das freie, völlig individualisirte Sporangium einzeln inserirt auf und zwar vor dem äusseren Ende des fertilen Nerven. — In der Gattung Hapalopteris sind die freien einzelnen Sporangien zwar zu Gruppen gesammelt, die man jedoch nicht als wahre Sori bezeichnen kann, da die Anzahl der genäherten Sporangien und die Gestalt der Gruppen sehr variabel erscheint. — Bei Sphyropteris verlässt das freie Sporangium die eigentliche Blattspreite und bezieht eine am Ende des Medianus entwickelte hammerförmige Fruchtplatte. Bei Aphlebiocarpus haftet das mit zahlreichen Sporangien bedeckte flache Indusium auf einem Stipulargebilde, welches fertil zu einer unvollkommenen Kapsel zusammenschrumpft. — Wenn mehrere Sporangien zu Sori vereinigt erscheinen, sind

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

4 verschiedene Modificationen der Fructification unterscheidbar: 1. Freie Sporangien erscheinen auf linear verlängertem Receptaculum zu einem länglichen Sorus vereinigt (Grand'Eurya). 2. Freie Sporangien sind auf punktförmigem Receptaculum zu einem rundlichen, sternförmig gebauten Sorus vereinigt (Hawlea). 3. Verwachsene Sporangien erscheinen auf punktförmigem, sitzendem oder kurzgestieltem Receptaculum zu Sori (Sporangium) vereinigt (Asterotheca, Scolecopteris, Renaultia, Diplazites). 4. Verwachsene Sporangien erscheinen auf linearem Receptaculum zu Sori vereinigt (Danaeites).

Ueber die allmähliche Entwicklung und Umwandelung der Marattiaceen-Fructification, wie sie Verf. annimmt, sowie über die Häufigkeit der Marattiaceen und Polypodiaceen (?) der Vorwelt im Verhältniss zur recenten Flora ist bereits l. c. referirt worden. Auf die ausserordentlich gründlichen Untersuchungen der einzelnen Arten und auf die reiche Fülle der dabei gewonnenen Resultate weiter einzugehen, müssen wir uns versagen. Dass die zum Theil ausserordentlich feinen Details und die zum Theil ausserordentlich subtilen Unterschiede der aufgestellten Fructificationsformen thatsächlich an verkohlten Resten beobachtbar waren, will fast unglaublich erscheinen, setzt wenigstens ein ausnahmsweise wunderbar gut erhaltenes Material voraus. — Ref. wird an einem anderen Orte ausführlicher auf verschiedene Punkte zurückkommen, in denen er von den Stur'schen Anschauungen abweicht. Sterzel (Chemnitz).

Liborius, Paul, Beiträge zur Kenntniss des Sauerstoffbedürfnisses der Bakterien. (Zeitschrift für Hygiene. Herausgeg. R. Koch und C. Flügge. Bd. I. Heft 1. 1886. p. 115—177. Mit 2 Tafeln.)

Nachdem Verf. die verschiedenen Ansichten über die Beziehungen zwischen Sauerstoff und Bakterien besprochen und auf das Unzureichende unserer bisherigen Kenntniss von diesen Beziehungen hingewiesen, strebt er eine Erweiterung jener Kenntniss derselben dadurch herbeizuführen, dass er die mit so vielen Vorzügen ausgestatteten festen Nährsubstrate — Nährgelatine, Nähragar, Blutserum — in die Experimente mit luftfrei gemachten Culturen einführt. Zunächst bemüht er sich, festzustellen, welche von den früher angewendeten Mitteln zur theilweisen oder vollständigen Entfernung des Sauerstoffs für dergleichen Arbeiten sich eignen und praktisch in grösserer Ausdehnung anwendbar sind, um sie schliesslich bezüglich ihrer Leistungsfähigkeit zu vergleichen. Als für seine Zwecke brauchbar erschienen ihm folgende Methoden, die eine eingehende Beschreibung erfahren: 1. Abschluss des Sauerstoffs durch hohe Schichten festen Nährbodens; 2. Culturen unter Oelabschluss; 3. Bedeckung der auf Platten ausgegossenen, mit den Bakterien vermischten Nährgelatine durch dünne Glimmerblättchen; 4. Austreiben der Luft des Culturgefässes durch Wasserdampf (nach Strack's Vorschlag oder unter Benutzung des Hüfner-Rosenbach'schen Apparates); 5. Verdrängung der Luft durch Ueberleiten einer anderen Gasart (Kohlensäure, Wasser-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

stoff); 6. Anwendung des gleichen Princips der Verdrängung der Luft aus den Culturgefässen auf Gelatine- und Agarplatten; 7. Verbindung der ersten Methode mit dem zur Conservirung von Platten im sauerstofffreien Raume benützten Apparate. Bei vorgenommener Prüfung mit Indigotinlösung ergab sich, dass die Entfernung des Sauerstoffs am vollständigsten beim Austreiben der Luft durch Wasserdampf oder Wasserstoffgas gelingt, das ungefähr den gleichen Grad von Sauerstofffreiheit aber auch die mehr als 3 cm unter der Oberfläche gelegenen Schichten der festen Nährsubstrate zeigen. Aufgiessen einer Oelschicht hatte nicht nur einen verzögernden Effect, sondern die Tiefe, bis zu welcher Sauerstoff eindringt, war auch erheblich geringer. Bei Bedeckung mit Glimmerscheiben war das Verdrängen des Sauerstoffs etwas langsamer, erstreckte sich aber schliesslich über die ganze Ausdehnung der Platte. Nach der oben erwähnten vorläufigen Orientirung über die Leistungsfähigkeit der Methoden wurde das Verhalten verschiedener Bakterien in den erwähnten, mehr oder weniger sauerstofffreien Apparaten eingehend studirt. Verf. benutzte dazu eine grössere Anzahl rein cultivirter und in ihren übrigen Eigenschaften gut bekannter Bakterienarten. Jede derselben wurde in hoher Nährbodenschicht, unter Oel, in Gläsern, welche mittelst Wasserstoffüberleitung, und in solche, welche mittelst Wasserstoffdurchleitung von Luft befreit waren, zuweilen auch noch in den Hüfner-Rosenbach'schen Apparaten gezüchtet. Als Nährsubstrat diente die übliche Fleischinfuspeptongelatine mit 5, 7 oder 10 % Gelatine, 1 % Agar (beide Nährmedien auch mit 1—2 % Traubenzucker und Blutserum).

Die Resultate der Versuche sind in einer grösseren Anzahl Tabellen niedergelegt worden. Aus diesen geht hervor, dass einige Bakterien gegen Beschränkung der Sauerstoffzufuhr sehr gleichgültig sind, so Bacillus acidi lactici, Proteus vulgaris, Streptococcus pyogenes, Bac. Pneumoniae, Bac. crassus sputigenus, Bac. prodigiosus, Bac. murisepticus. Auch Staphylococcus aureus, Bac. typh. abd., Spirill. Cholerae asiaticae, Spir. tyrogenum und Spir. Finkler zeigen durch Sauerstoffmangel keine vollständige Wachsthumshemmung. Bei den meisten Arten tritt aber unter solchen Umständen eine Aenderung ihres biologischen Verhaltens, ein Verlust einzelner Eigenschaften oder eine Behinderung des Wachsthums ein. Dabei ist für die einzelnen Arten der Grad des zu solchen Wirkungen nothwendigen Sauerstoffmangels verschieden. Am leichtesten wird die Pigmentproduction sistirt. Unter Oel bilden die für diese Production befähigten Bakterien ausnahmslos farblose Colonien, das Pigment erscheint nur bei Berührung mit freiem Sauerstoff. Demnach kann durch die Bakterien nur eine chromogene Substanz entstehen, die sich erst durch Oxydation in den Farbstoff verwandelt. Weiter erleidet eine Aenderung das Peptonisirungsvermögen vieler Bakterienarten. Dasselbe fällt bei unveränderter Sauerstoffzufuhr aber auch schon verschieden aus, je nachdem der Nährboden Zuckerzusatz enthält oder nicht, und ist daher das Verhalten in zuckerfreier und zuckerhaltiger Gelatine

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

gesondert zu betrachten. In ersterer hebt schon eine Oelschicht die Verflüssigung des Nährmediums auf bei Bac. fluorescens liquefaciens und Bac. anthracis, obschon beide gut unter Oel wachsen. Bei den Choleraspirillen wird die Verflüssigung erst durch vollständige Entfernung der Luft mit Hülfe von Wasserstoff unterdrückt, bei Bac. prodigiosus und Proteus vulgaris dagegen unter solchen Umständen nur verzögert. In zuckerhaltiger Nährgelatine behalten Bac. subtilis, Bac. aërophilus, Bac. fluor. liquef. und Bac. pyocyanus ihre verflüssigenden Eigenschaften unverändert bei, wachsen aber bei Sauerstoffabschluss gar nicht; Bac. prodigiosus, Proteus vulgaris, Staphylococcus aureus verflüssigen langsam, sistiren aber bei Sauerstoffmangel diese Wirkung. Bac. anthracis, Spirillum tyrogenum, Spir. Finkler-Prior, Spir. Cholera asiaticae verlieren ihre verflüssigende Wirkung in Zuckergelatine schon bei Luftzutritt ganz oder fast ganz, gehen aber bei Sauerstoffabschluss auch der letzten Spuren dieser Eigenschaft verlustig. Offenbar übt die Sauerstoffentziehung sehr oft einen hemmenden Einfluss auf die Bildung peptonisirender Fermente aus, doch kann, wie auch in anderen Fällen, wegen des abweichenden Verhaltens einzelner Arten keine allgemeine Regel aufgestellt werden. Gleichzeitig bestätigten die Versuche die Abhängigkeit der Fermentproduction von der Zusammensetzung des Nährsubstrats, denn viele Bakterien reduciren ihr Peptonisirungsvermögen oder stellen es selbst ein, sobald sie durch Zuckerzufuhr zu einer anderen Deckung ihres Nahrungs- und Energiebedarfs befähigt sind. Proteus vulgaris, Bac. crassus sputigenus, Bac. Pneumoniae rufen ferner in zuckerhaltiger Gelatine eine deutliche, durch Gasblasen sich kundgebende Gährung hervor, die durch Sauerstoffentziehung kaum alterirt wird. Bac. prodigiosus thut das nicht bei Luftzutritt, wohl aber bei Sauerstoffmangel. Das lebhafteste Sauerstoffbedürfniss scheint Bac. aërophilus zu haben, bei dem Wachsthumsbehinderung schon durch eine Oelschicht eintritt. In durch Ueberleiten von H luftfrei gemachten Apparaten stellten die Rosahefe, Bac. subtilis, Bac. cyanogenus, Bac. fuscus, Bac. aquatilis fuscus, Sarcine lutea, Bac. fluor. liquef. das Wachsthum ein, Micrococcus tetragenus und Bac. anthracis aber thaten dies erst in den Durchleitungsapparaten. Die gleiche Züchtungsmethode suchte Verf. nun auch auf exquisit anaërobe Bakterien anzuwenden, da er hoffte, dadurch sowohl eine genaue Kenntniss über den Sauerstoffbedarf dieser eigenthümlichen Klasse von Bakterien zu gewinnen, als auch die beste zur Züchtung dieser Bakterien geeignete Methode kennen zu lernen. Die Absicht, verschiedene bekannte Anaërobien dazu zu benützen, scheiterte daran, dass dieselben sich (vielleicht mit Ausnahme des Bacillus des malignen Oedems) durchaus nicht als genügend charakterisirt erwiesen. Es galt deshalb, zunächst einige Anaërobien zu isoliren und ihre Culturmerkmale festzustellen. Die Isolirung erfolgte durch Züchtung in festen Substraten, die in hohe und breite Schälchen eingegossen waren und nachfolgende Zerlegung der massiven Klötze in kleinere Stücke oder durch Cultur in mit H erfüllten Apparaten. Von den isolirten Bakterien werden her-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

vorgehoben: 1. Bacillus oedematis maligni. Bacillen 3 μ lang, 1 μ breit, oft zu langen Fäden auswachsend. Sporen nicht in Fäden, sondern in einzelnen Bacillen, welche Spindel- oder Kaulquappenform angenommen haben. Colonien in Gelatine, Agar oder Blutserum für's blosse Auge eine hauchartige, mattweisse, sich allmählich in die Umgebung verlierende Trübung, in welcher eine feine Streifung angedeutet ist; bei schwacher Vergrösserung eine vielfach verzweigte Masse, deren einzelne Ausläufer zu compacteren Strängen zusammengelagert sind. 2. Clostridium foetidum. Bacillen 1 μ dick, verschieden lang, lebhaft beweglich, oft in Scheinfäden. Sporen unter Anschwellung des Fadens meist in der Mitte, doch auch gegen das Ende desselben hin, oval, stark glänzend, grösser als die Dicke des Bacillus beträgt. Auf Agarplatten von geringer Schichthöhe in luftfrei gemachten Apparaten bilden die Colonien kleine gelblichweisse, mit kurzen Ausläufern versehene, unregelmässige Häufchen; in Nährgelatine entstehen runde, unregelmässig begrenzte Colonien, welche die Gelatine in der Umgebung verflüssigen und dann stark getrübte Flüssigkeitskugeln bilden. In Blutserum kommt es zu einer homogenen Trübung in der Umgebung des Impfstichs; ausserdem erscheinen im unteren Theile desselben einige isolirte, unregelmässig verästelte Colonien. Bei kräftigem Wachsthum starke Gasentwicklung, am reichlichsten in möglichst luftfrei gemachten Culturen. 3. Bacillus polypiformis. Schlanke Bacillen von mehr als 1 μ Dicke und verschiedener Länge, ohne Neigung zur Fadenbildung. Sporen als ovale oder cylindrische, langgestreckte, glänzende Partien oft die grössere Hälfte bis $^2/_3$ des Bacillus einnehmend. Dickendurchmesser derselben den der Bacillen wenig übertreffend. Das Wachsthum erfolgt nur in den tiefsten Schichten fester Nährsubstrate. Gelatinemischung besonders geeignet, wird nicht verflüssigt. Colonien kleine gelbliche Häufchen mit tiefgebuchtetem und gelapptem Contur, bei Lupenvergrösserung unregelmässige Vorsprünge und Buchten deutlich erkennbar; bei 80—100 facher Vergrösserung strahlen zahlreiche gewundene, sich biegende und schlängelnde, bald dickere, bald dünnere Fortsätze wie Polypenarme nach allen Richtungen aus. In Blutserum entsteht diffuse Trübung in der Umgebung des unteren Theils des Stichkanals. Gasentwicklung findet nicht statt. Zuckerzusatz zur Gelatine ist dem Wachsthum äusserst förderlich. 4. Bacillus muscoides. Langsam bewegliche Bacillen mit geringer Neigung zur Fadenbildung. Sporen meist endständig, rundlich oval, stark glänzend. Die Colonien in Agar und Gelatine sind zart verästelt, von den Oedembacillen und Clostridium foetidum durch schlankere, zarter verästelte Fortsätze verschieden. 5. Die Pseudo-Oedembacillen, häufig neben den Oedembacillen in der Oedemflüssigkeit und in dem Gewebe von mit Gartenerde geimpften Mäusen. Sie sind dicker, als die echten Oedembacillen, von einem ausgeprägten lichten Saume umgeben und zeigen in einem Bacillus meist zwei Sporen. In Gelatineculturen bald Verflüssigung, in zuckerhaltigen Substraten starke Gährung und Entwicklung von Gasen, die nach altem Käse riechen und wohl grösstentheils aus Buttersäure bestehen. In Gelatine

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

bilden die Culturen Anfangs hanfkorn-, später erbsengrosse Kugeln mit flüssigem Inhalt. Der untere Theil der Kugel enthält einen weisslichen Absatz, der obere klare Flüssigkeit; im Centrum entsteht bald ein Gasbläschen, das allmählich an Umfang zunimmt. In Agar erscheinen die isolirten Colonien kuglig, oval oder wetzsteinförmig mit unregelmässigem, rauhem Contur. In der Stichcultur entsteht eine ziemlich starke Trübung. Der zuckerhaltige Nähr-Agar erfährt durch die Gasentwicklung eine starke Zerklüftung, ausserdem wird reichlich klare Flüssigkeit ausgepresst. Culturen in zugeschmolzenen Gläsern lassen beim Oeffnen die angesammelten Gase unter heftigem Knall entweichen. Die Pseudo-Oedembacillen haben pathogene Wirkung, und zwar scheint dieselbe wesentlich durch Production eines Ptomaïns zu Stande zu kommen. Die oben beschriebenen Anaërobien wurden, mit Ausnahme von 4, einer vergleichenden Behandlung durch die oben erwähnten, für die Cultur bei Sauerstoffabschluss erprobten Methoden unterworfen und die Resultate in Tabellen zusammengestellt. Zur Auffindung und Züchtung waren am besten geeignet hohe Schichten von Nähr-Agar mit 2 % Dextrosezusatz oder flache Schälchen mit einer 1,5 cm hohen Schicht des gleichen Nährsubstrats, und in Gefässen aufbewahrt, aus denen mittelst Durchleitens von Wasserstoff alle Luft ausgetrieben ist. Die einzelnen Arten anlangend, verriethen nicht alle den gleichen Grad von Empfindlichkeit gegen Sauerstoff. Bac. polypiformis und muscoides liefern weder ein peptonisirendes Ferment, noch erregen sie Gährung; die Oedembacillen peptonisiren energisch, ohne jedoch Gährung zu erregen; die Pseudo-Oedembacillen endlich verflüssigen Gallerte und Eiweiss und bewirken zugleich starke Gährung und Gasentwicklung. Der Ausfall der sämmtlichen Versuche zeigte, dass die Bakterien sich je nach dem Sauerstoffbedürfniss in 3 Classen ordnen: in obligate Aërobien, obligate Anaërobien und facultative Anaërobien. Erstere sind für alle Lebensfunctionen auf die Abwesenheit von Sauerstoff angewiesen. Dabei erregt eine Anzahl Gährung, während andere auch ohne Gährung sich erheblich vermehren. Die obligaten Anaërobien bedürfen der reichlichsten Sauerstoffzufuhr; bei Beschränkung derselben stellen sie das Wachsthum ein. Die facultativen Anaërobien sind für gewöhnlich auf Sauerstoffzufuhr angewiesen; sie vegetiren aber auch bei Sauerstoffmangel weiter, einzelne, indem sie dabei Gährung erregen, andere, ohne dies zu thun. Es wurde somit dem Verf. keine Art bekannt, die in Pasteur's und Nägeli's Sinne erst durch die Gährung zur anaërobiotischen Existenz befähigt worden wäre, doch hält er wohl für möglich, dass es solche gäbe, wie z. B. Escherich's Bacillus lactis aërogenes. Zum Schluss spricht er noch die Erwartung aus, dass eine weitere und noch tiefere Kenntniss der Anaërobiose nicht nur zur Aufklärung allgemein biologischer Fragen von grosser Wichtigkeit, sondern auch für die Hygiene vom höchsten Interesse sein werde.

Zimmermann (Chemnitz).

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Botanisches Centralblatt

Jahr/Year: 1886

Band/Volume: 27

Autor(en)/Author(s): diverse

Artikel/Article: Referate 185-202