FLORA.

№ 7.

Regensburg. Ausgegeben den 25. April. **1871.**

Inhalt. C. O. Harz: Ueber die Vorgänge bei der Alcohol- u. Milchsäuregährung. Fortsetzung. — Gelehrte Gesellschaften. — Botanische Notize. Anzeigen.

Ueber die Vorgänge bei der Alcohol- und Milchsäuregährung

von Dr. Carl Otto Harz.

(Fortsetzung zu pag. 92 d. Jhrg.)

5° *Bacterium* Ehrenb. [1]) Zellen vermehren sich nach einer Richtung und bleiben im Zusammenhange, kleine gegliederte Stäbchen bildend. Diese sind in der Flüssigkeit häufig vertikal gestellt und in pendelartiger Molecularbewegung begriffen, ihre häufig nach oben schwimmende Endzelle ist meist etwas grösser als die übrigen Zellen des Stäbchens, wodurch dasselbe ein trommelschlegelartiges Aussehen erhält. Häufig in saurer Milch, in gährendem Fleischwasser, bildet mit der folgenden Form das sogen. Pasteur'sche Milch- und Buttersäure-Ferment.

1) Im J. 1852 fand Schlechtendal (Bot. Ztg. 1852. Dezbr. p. 893) in Knöllchen an den Wurzeln der türkischen Bohnen äusserst feine Körnchen, die sich durch Jodtinctur zu bläuen schienen, diese den Bacterien ähnlichen Körnchen wurden von H. Hoffmann (Ueber Bacterien; Bot. Zeitg. 1869, April p. 264) auch bei *Vicia Ervilia*, *Lupinus*, *Cytisus canariensis* und *Vicia amphicarpa* gefunden und mit dem Namen der Pseudo-Bacterien belegt.

Die in dem Blute und in anderen physiologischen und pathologischen Produkten beim Menschen und in einigen Wirbelthieren von Tigri zu Siena gefundenen Bacterien, welche nach ihm Krankheitserzeuger sind, nannte er Bacteridien (Compt. rend. 1866 p. 294). Ausser im Blute fand er sie in den Eingeweiden Typhuskranker, ferner bei der gonorrhée virulante und bei chronischen Entzündungen des Thränensackes und des Nasenkanales und constatirte, dass balsamische Präparate tödtlich auf seine Bacteridien wirken, daher dann Heilung erfolge.

urn:nbn:de:bvb:355-ubr03652-0099-1

6. *Vibrio* Müller (1773) Ehrenb. 1838). Der vorigen ähnliche meist cylindrische Stäbchen, die sich scheinbar willkührlich, meist in horizontaler Lage fortbewegen. Besonders häufig in Fleischwasser, bei der Buttersäuregährung u. a. O.

7. *Leptothrix* Kg. (1843). Mehr oder minder lange gegliederte Fäden: Bacterien und Vibrionen, deren einzelne Zellchen bei der Vermehrung nicht zergliederten, sondern im Zusammenhange verblieben. Auf und in ruhig stehen Gährungsflüssigkeiten.

Die einzelnen Zellchen der genannten Formen sind von ausserordentlicher Kleinheit, so dass sie selbst bei den stärksten Vergrösserungen häufig nur als punctgrosse Körper zu erkennen sind; im normalen Zustande, d. h. in den sie bedingenden Medien überschreiten sie nicht $^1/_{3600}$—$^1/_{1000}$‴ Durchmesser und unterscheiden sich dadurch wesentlich von den beiden folgenden. Ihre nähere Kenntniss datirt erst von der Einführung der achromatischen Linsen (durch Frauenhofer in den zwanziger Jahren. Ausser Müller (Vermium histor. 1773. Infus. 1786. p. 43) waren Ehrenberg (Ehrenb. Infusionsth. Leipzig 1838 Taf. V. fig. 1) und Dujardin (Histoire natur. d. zoophyt. Infusoires par F. Dujardin Paris 1841) die ersten, welche uns dieselben genauer kennen lehrten. Ehrenberg bildete schon damals mit einer Wimper versehene Bacteriumformen ab, welche erst neulich von J. Lüders (Max Schultze's Archiv 1867. III p. 317—341) wieder gesehen wurden.

8. *Arthrococcus* Hallier, Gliederhefe; von Fresenius irrthümlich *Oidium lactis* genannt. Cylindrische, kürzere oder längere, oft mycelartige, gegliederte Fäden von etwa $^1/_{300}$‴ Durchmesser; auf saurer Milch, milchsäurehaltigen Flüssigkeiten, bei der Bereitung milchsaurer Salze manchmal in Menge erscheinend. Von diesen mycelartigen Fäden erhebt sich da und dort auf kurzer aufrechter Hyphe eine Kette walzenförmiger 0,008 m. m. im Durchmesser haltenden gonidienartiger Zellen von circa 0,2 m. m. Länge (die einzelnen Zellen gleich gestaltet, etwa noch einmal so lang als breit), welche einige Aehnlichkeit mit der von Link aufgestellten Schimmelform *Oidium* haben.

9. *Saccharomyces* Meyen. *Mycoderma* Pers. z. Th., Hefe, Bier- Weinhefe. Stellt eiförmige oder kugelige, freie oder zu bäumchenartigen Gruppen kettenartig vereinte Zellen dar, von etwa $^1/_{400}$—$^1/_{300}$‴ = 0,0054—0,0072 m. m. zuweilen 2—3mal mehr Länge. In der Maische, in gährendem Obst- und Weintrauben-

urn:nbn:de:bvb:355-ubr03652-0100-7

safte, in allen gährenden Zuckerlösungen aus denen Alcohol als Gährprodukt resultirt.

Die genannten 9 Formen, von denen die einzelnen Zellenglieder der beiden letzteren die der ersteren um das 50—100fache ihres Volumens übertreffen, obgleich einzeln für sich betrachtet von einander sehr verschieden, sind es im Grunde doch nicht.

Wein- und Bierhefe oder Zellen der Gliederhefe in Milchzuckerlösung gebracht, entlassen in gleicher Weise, wie es oben von den Schimmelgonidien angegeben, ihre kleinsten Inhaltszellchen, unter der von Hallier als *Micrococcus*, von Estor als *Microzyma* bezeichneten Form; dieser vermehrt sich auf verschiedene Weise und bildet entweder wieder *Micrococcus*, indem die Tochterzellen jeder Mutterzelle nach deren Verflüssigung einzeln frei werden, oder durch sogen. Knospung nach einer Richtung und bleibenden Zusammenhang der neuen Zellen, als Bacterien oder Vibrionen, endlich bei grösserer Länge als Leptothrixfäden sich weiter vermehren.

Die Ansicht Polotebnow's (l. c.), dass die Bacterien sich nicht weiter vermehren können, habe ich meinen eigenen Beobachtungen zufolge nicht bestätigen können. Obgleich ich wie er dieselben aus Penicilliumgonidien, aber auch aus Hefe und anderen Organismen, sowie aus Zellen phanerogamer Pflanzen sich entwickeln gesehen habe, konnte ich im Gegentheile ihre Weitervermehrung direct unter dem Mikroskope mehrfach beobachten. Die nach längerer Zeit in der Ruhe auf der Oberfläche von Flüssigkeiten aus Bacterien sich regelmässig entwickelnden Leptothrixfäden sprechen überdiess deutlich genug gegen eine solche Ansicht; andererseits sieht man unter dem Mikroskope die langen Leptothrixfäden bei Erschütterungen in kleinste Glieder zerfallen, welche in ihrem ganzen Verhalten sich als Vibrio- und Bacterium-Gebilde zu erkennen geben und in gleicher Weise bei der erforderlichen Ruhe und hinreichendem Luftzutritte wieder zu Leptothrix regelmässig heranwachsen. Derartige Experimente können mit einiger Sicherheit im Grossen wohl nur nach dem später (unter III.) zu beschreibenden Apparate und Methode angestellt werden.

Diese Formen können unter Umständen, namentlich bei Luftzutritt zur Gliederhefe mit deren sogen. Oidiumform, oder zur Bier- und Weinhefenform heranwachsen. Aus *Micrococcus* und Vibrionen sah Karsten sich *Merismopedia* und *Sarcina* entwickeln (H. Karsten, Chemism. d. Pflzzelle p. 23).

urn:nbn:de:bvb:355-ubr03652-0101-3

Die Beobachtung dieser Thatsachen ist bei der geringen Grösse der Objecte ausserordentlich schwierig und zeitraubend, man muss hunderte von Versuchen anstellen und diese stündlich durch Tage und Wochen, in einzelnen Fällen continuirlich beobachten. Auf dem heizbaren Tische sah ich zwei in einem freiliegenden Zellfaden der Gliederhefe enthaltene Micrococcuszellchen innerhalb 12 Stunden zu 4- und 6-gliederigen Bacterien auswachsen. In einem anderen Falle sahen wir eine isolirte Bacterie zur Milchhefeform nach mehreren Wochen sich vergrössern. Bringt man einen Tropfen saurer Milch, in der sich zahlreiche Bacterien und Vibrionen befinden auf die Unterseite eines auf Glasleisten ruhenden, auf einem Objektträger so schwebend erhaltenen grossen Deckglases mit Milchzucker- und Nährstofflösungen zusammen, so sieht man sie von Tag zu Tag sich vergrössern, schliesslich zur Gliederhefeform nach Wochen heranwachsen. Solcherweise hergerichtete Präparate, die man längere Zeit hindurch beobachten will, bringt man in eine durch eine Glasplatte oder Glasglocke bedeckte Schale in der etwas befeuchtetes Löschpapier sich befindet welches dazu dient das Präparat vor dem Austrocknen zu schützen und vor Staub zu bewahren. Man stellt sie an einen bequemen 15—18° C. haltenden Ort, um sie jederzeit zur Beobachtung bei der Hand zu haben. Sind die einzelnen Zellchen erst etwas herangewachsen, so gelingt es häufig, einzelne derselben zu isoliren und sie dann durch Wochen zu beobachten. Das Wiederfinden unter dem Mikroskope erleichtert man sich durch Zeichen, die man mittels eines Diamantsplitters auf die Oberseite des Deckglases (auf dessen Unterseite sich schwebend die zu beobachteten Objecte befinden) anbringt. Selbstverständlich müssen die als Nährstoffe benützten Ingredienzien vor ihrem Gebrauche, am besten durch vorherige längere Maceration in Aether von fremden Keimen befreit werden. Verunreinigungen kommen selten vor, und man ist durch fleissiges Beobachten bald in der Lage solche rasch zu erkennen. Besser als alle anderen künstlichen Aparate für Reinculturen, u. dgl. erweist sich die genannte Aufhänge-Methode der zu betrachtenden Objecte in feucht gehaltener Luft und nichts schützt mehr gegen Täuschungen durch Verunreinigungen etc., als fleissige Beobachtungen. Diese werden auch allein nur im Stande sein, dem Einzelnen die Ueberzeugung zu verschaffen, dass die verschiedenen Fermentformen wirklich nur durch Nahrungsverhältnisse bedingt sind und bei geeignetem Wechsel in einander übergeführt werden können. Ob sie nun alle, gleich-

urn:nbn:de:bvb:355-ubr03652-0102-9

gültig von welcher Pflanze sie abstammen, in einander übergehen können, müssen erst weitere Studien ergebeu. Dass es geschieht, daran habe ich mich mehrfach überzeugt, da ich fast alle die von Karsten (l. c.) in dieser Richtung angestellten Versuche, die sämmlich aufs häufigste wiederholt wurden, mit beobachtet habe.

Schimmelformen habe ich nie aus Fermentzellen hervorwachsen gesehen.

Dass man in diesem Punkte zu keinem Resultate kommen wird, so lange man sich damit begnügen wird auf ein Stück gekochte Kartoffeln, Mohrrüben, Citronenscheiben u. dgl. Bierhefe und andere Fermentzellen aufzustreuen und makroskopisch bloss abzuwarten ob etwas herauswächst oder nicht, ist wohl selbst dem Unbewandertsten leicht begreiflich. Ich habe aus Kartoffel-, Apfel-, Citronen- und anderen Fruchtstücken und Pflanzentheilen, die über eine Stunde in kochendem Wasser sich befanden, bei sehr sorgfältigem Abschluss ohne Hefeaussaat u. dgl. *Mucor* und *Penicillium* hervorwachsen gesehen. Nur wenn man Zellen der Fermente lange Zeit hindurch unmittelbar beobachtet, wird man sich davon überzeugen, dass bei sonst ganz günstigen Verhältnissen, Vorhandensein aller möglichen Nährstoffe, genügender Wärme und Feuchtigheit keine Schimmelform aus denselben sich entwickeln wird.

In neuerer Zeit ist die *Micrococcus*- und *Bacterium*-Frage Gegenstand zahlreicher Speculationen geworden.

Nachdem man lange schon Pilze als Ursache von Pflanzenkrankheiten nachgewiesen und man schliesslich selbe auch als Ursache gewisser Erkrankungen des thierischen Organismus hin und wieder erkannt hatte, suchte in neuester Zeit besonders Hallier nachzuweisen, dass jede Pilzspecies eine ihr entsprechende Krankheit hervorzurufen im Stande sei [1]). Ja noch mehr, er wollte aus diesen Micrococcuszellen die höheren Pilzformen, von denen sie abstammten, durch Culturen wieder erzeugt haben. Nach dieser Ansicht könnte man also aus dem *Micrococcus* der erkrankten Theile durch eine Reihe geeigneter Culturen, den die Krankheit erzeugt habenden höheren Pilz (von dem der *Micrococcus* ursprünglich abstammte) wieder erziehen. Würde sich diese Ansicht bestätigt haben, sie wäre von grösster Bedeutung für den gesammten thierischen Haushalt geworden, doch war diess leider nicht der Fall, denn sorgsam angestellte und mit Fleiss fort-

1) So sollte auch die Faulbrut der Bienen durch den *Micrococcus* von Conio- und Hyphomyceten, besonders deren Gonidien hervorgerufen werden.

urn:nbn:de:bvb:355-ubr03652-0103-4

gesetzte Beobachtungen, bei denen die einzelne Zelle als Ausgangspunkt genommen wurde, zeigten die Grundlosigkeit dieser Angaben.

Gryllen, Bienen, Wespen, Carabus-Arten und andere Insecten fütterte ich durch lange Zeit hindurch mit Honig unter den ich Schimmelgonidien, *Uredo-*, *Puccinia-*, *Ustilago-* und *Tilletia*-Gonidien (Sporen) gerührt hatte; diese Gonidien weichte ich auch in einzelnen Fällen vor dem Füttern in Wasser ein, um ja den *Micrococcus* und die Bacterien zum hervorwachsen zu veranlassen. Die Thiere blieben indess ganz gesund dabei, namentlich die Gryllen und die Carabi (welchen letzteren ich auch hin und wieder ein Stückchen eines Regenwurmes zukommen liess) zeigten sich nicht im mindesten belästigt. Zartere Insekten bekommen zu Anfang häufig Ruhranfälle, welche aber später wieder aufhören, sie gewöhnen sich nach und nach daran; hiernach bin ich nicht geneigt anzunehmen, dass die Faulbrut der Bienen durch Pilzsporen verursacht werde. Untersucht man solch faulbrutkranke Bienenkörbe, so findet man in den Wabenzellen gewöhnlich allen Pollen verschwunden, oder falls welcher vorhanden, in schlechtem, oft verschimmeltem Zustande vor. Die Faulbrut verschwindet alsbald wieder, wenn man dem erkrankten Bienstocke stickhoffhaltige Nahrung, als Kleber oder frischen Pollen zuführt.

J. Neumann, welcher während mehr als zwei Jahren im pflanzenphysiologischen Laboratorium mit grösster Sorgfalt die in und auf der Haut des Menschen, in Haaren[1]) u. s. w. vorkommenden Pilzzellen, welche z. Th. grosse Aehnlichkeit mit der Gliederhefe haben, beobachtete, sah niemals (wovon ich mich während dieser Zeit gleichfalls überzeugen konnte) Schimmel aus die-

1) Die Untersuchung der Haare auf Pilze geschieht in der Regel auf die Weise, dass man sie mit Aetzkalilösung behandelt, wodurch sie durchsichtiger und die etwa vorhandenen Pilzzellen dann zum Vorscheine gebracht werden. In vielen Fällen erhielt ich auf diese Weise unter dem Mikroskope zwischen den Fasern des Haares Formen zur Ansicht, welche täuschend der Gliederhefe ähnelten, die aber nur durch Einwirkung des Kalis auf vorhandene Fettmasse entstanden waren. Man hat sich daher stets zu überzeugen, ob derartige Gebilde in Aether und Schwefelkohlenstoff nicht verschwinden. Haare von *Herpes tonsurans*, dem *Trichophyton* Malmsten's täuschend ähnliche Formen zeigend, desgleichen an *Sykosis parasitaire* erkrankte Haare, in denen ebensolche Gebilde nach der Behandlung mit Aetzkali zu erkennen waren, — erwiesen sich nach der Behandlung mit Aether oder mit Schwefelkohlenstoff als pilzfrei.

urn:nbn:de:bvb:355-ubr03652-0104-0

sen hefeartigen Zellen hervorwachsen (J. Neumann[1]) Lehrbuch d. Hautkrkh. Wien 1870).

Zum besseren Verständnisse des Zellenlebens der Pflanzen, der Entwickelung der Fermente und der Bildungsweise ihrer (Gährungs-) Produkte, glaube ich nicht versäumen zu dürfen, einen gedrängten Ueberblick über diesen Theil der Histologie hier folgen zu lassen.

Alle Organe der Pflanzen sind aus einfachsten Gebilden, aus Elementarorganen zusammengesetzt; diese stellen bei näherer Betrachtung hohle kugelige Bläschen dar, die wir Zellen nennen. Die Peripherie dieser Zellen finden wir durch eine in frühester Jugend stickstoffhaltige, später stickstofffreie Membran begrenzt; der Inhalt besteht aus eiweisshaltigem Safte, sogenanntem Plasma, in welchem wir meist eine grössere Anzahl kleinerer Zellchen oder Bläschen eingebettet finden; diese letzteren enthalten häufig eigenthümliche Stoffe, Secrete, wie ätherisches Oel, Fette, Amylum, Farbstoffe, Chlorophyll u. s. w., wir nenen sie daher Secretionszellchen. Sobald die einzelne Zelle ihre normale Grösse und Entwickelung erreicht hat und genügende Nährstoffe ihr zu Gebote stehen, treten in ihrem Innern, im Plasma, Zellenneubildungen auf, Tochterzellen. Diese entstehen entweder einzeln oder zu 2 bis mehreren innerhalb einer Mutterzelle, dienen dann im ersten Falle bloss dazu, die Mutterzelle zu regeneriren, im letzten sie zu vermehren. Sie (die Tochterzelle) wächst nun, nachdem sie als kleinster körnchenähnlicher Anfang im Plasma entstanden ist, auf dessen Kosten heran. In gewissen Entwickelungsstadien ist sie oft mit wasserhellem Inhalte erfüllt, von sehr zarter Membran umgeben, und in diesem Zustande häufig als „*Vacuole*" fälschlich bezeichnet worden.

1) Sein bei *Eccema marginatum* gefundenes und (l. c. p. 404) abgebildetes *Trichothecium*, nannte ich *Acrothecium floccosum* (C. Harz neue Schimmelformen in Bullet. d. l. Soc. Imp. des Naturalistes de Moscou 1870); es bildet lockere, flockige, weisse, später kaum gelbliche Räschen, die Hyphen sind niederliegend, wie bei allen *Acrothecium*-Arten, mit den seitlich abgehenden Hyphenzweigen von gleicher Zartheit, 6—8mal so dünn als der Querdurchmesser der Gonidien; diese unter sich gleichgestaltet, alle verkehrteiförmig-länglich, entstehen in cymöser Anordnung 3—5—7 auf der Spitze der seitlichen Hyphen, sind durch Querwände in 5—7 Kammern getheilt, an der Basis schmal ausgezogen und in die Hyphe übergehend. Bei *Trichothecium parasitans* Crd. sind die Haupthyphen ungefähr halb bis dreiviertel so dick als die Gonidien, die Seitenzweige so zart als bei *A. floccosum*. Die Gonidien des *A. parasitans* sind auch im entwickelten Zustande polymorph, in der Jugend oval, später (meist) länglich vierkammerig.

urn:nbn:de:bvb:355-ubr03652-0105-6

Während dem sie im Innern der Mutterzelle heranwächst, drängt sie die umgebende Zellsaftflüssigkeit, das Plasma nebst den in demselben enthaltenen Secretionszellchen vor sich her gegen die Wand der Mutterzelle und resorbirt diese Stoffe im Laufe ihrer Entwickelung schliesslich vollständig, während sie in ihrem Innern wieder ähnliche Sekretionszellchen in ihrem Plasma erzeugt. Schliesslich hat sie fast die Grösse der Mutterzelle eingenommen und legt sich endlich an letztere an, um nun allmählig sich mehr und mehr zu verdicken, in der Regel dabei ihren Stickstoffgehalt abzugeben und kohlenstoffreicher zu werden und die Stelle, der sich häufig verflüssigenden Mutterzelle einzunehmen.

In dem Stadium, in dem sie fast die Grösse der Mutterzelle erreicht hat, dabei eine noch sehr dünnwandige Membran besitzt, kann man sie durch Alcohol, concentrirte Salzlösungen und andere Mittel leicht nachweisen, und wurde sie so, nachdem sie Karsten im J. 1843 nachgewiesen und auf ihre allgemeine Verbreitung als Character der entwickelungsfähigen Gewebe-Zellen aufmerksam gemacht hatte, von v. Mohl aus irriger Voraussetzung mit dem Namen Primordialschlauch belegt (bot. Zeitg. 1844), mit welchem Namen sie aus gleichem Grunde noch heute von vielen Autoren bezeichnet wird.

Je nach der Natur und Bestimmung der Zelle wiederholt sich dieser Regenerations- oder Verjüngerungsprocess derselben häufig mehrere Male wieder und daher kommt es, dass fast eine jede Gewebezelle des Pflanzenreiches aus einer Anzahl in einander geschachtelter Zellen besteht. Häute und Innhalt der Zellen befinden sich zeitlebens in fortwährender Veränderung; da wo eine Regeneration in dem angedeuteten Sinne nicht mehr stattfindet, assimilirt die Zellenmembran und verdickt sich schichtig von Innen heraus fortwährend, indessen die äussern Schichten häufig verflüssigt werden. Während die innerste jüngste Membranschicht noch stickstoffhaltig ist, enthält die nächstfolgende äussere oft keinen Stickstoff mehr, ist häufig Cellulose oder eine ähnliche Combination; die nächst äussere dritte endlich oxydirt sich höher, sie wird zu einer gewöhnlich sauern Verbindung, und die vierte und äusserste ist vielleicht schon fähig, sich in Wasser oder Alcohol, in Säuren oder Alkalien und dergleichen Vehikeln zu lösen; ein Rest bleibt häufig als Intercellularsubstanz übrig. Eine grosse Anzahl von Verbindungen, zeigen. Secrete und Excrete, von denen man früher glaubte, sie würden von den Zellen ausgeschwitzt, entstehen durch diese fortwährende Umänderung der äussern

urn:nbn:de:bvb:355-ubr03652-0106-2

Schichten der Zellenmembran, als Wachs, Harze, Farbstoffe, Gummi, Bassorin und Schleim, Oxalsäure u. s. w.; die bei den Hefearten Milch-, Butter-, Bernsteinsäure, Kohlensäure, Glycerin, Alcohol und andere organische Verbindungen. Desgleichen verändert sich der Innhalt der Zelle continuirlich; während er erst kürzlich etwa noch Stärke oder fettes Oel enthielt, zeigt er heute Dextrin und Zucker, während jene Verbindungen verschwunden sind, bald ist er reicher bald ärmer an Proteinverbindungen u. s. w. Davon, dass diese verschiedenen Häute wirklich vorhanden sind, kann man sich bei *Cladophora*-Arten am Besten und einfachsten überzeugen; dort sieht man deutlich wie die Tochterzelle von der Mutter —, diese von der Grossmutter — und die Grossmutterzelle wiederum von der Urgrossmutterzelle umschlossen ist.

Soll Vermehrung der Pflanzenzelle eintreten, so ist der Vorgang derselbe, nur mit dem Unterschiede, dass statt einer Tochterzelle gewöhnlich deren zwei im Plasma auftreten: in letzterem Falle wachsen sie von den beiden Polen der Zelle gegen die Mitte derselben heran und bilden schliesslich, nachdem sie alles ausserhalb ihrer zarten Membran liegende Plasma resorbirt, und sich nun berühren, in Folge dieser Berührung der Wendungen der beiden Tochterzellen, indem sie sich gegenseitig abplatten, die Scheidewand. Nun haben sie auch zusammen die Grösse der Mutterzelle erreicht, legen sich zunächst an diese an und wachsen nun entweder gemeinschaftlich mit ihr heran, bis beide Tochterzellen ihre Normalgrösse erreicht haben, — oder die Mutterzellwand wird verflüssigt und dann von den Tochterzellen entweder resorbirt, oder sie wird als sogen. Excret, häufig hoch oxydirt abgeschieden. Zuweilen entstehen mehrere Tochterzellen gleichzeitig innerhalb einer Mutterzelle, so in den Peridiolen von *Mucor*, bei *Hydrodyction*, die Keimbläschen im Embryonalsacke u. s. w.

Sehr schön kann man diese endogene Zellenentwickelung bei der Gattung *Oedogonium* beobachten; dort geschieht es, dass, nachdem die beiden Tochterzellen eine bestimmte Entwickelung erreicht haben, diese einen Theil ihrer ringsum einreissenden Mutterzellenmembran in Folge der durch die Raumerfüllung der Tochterzellen entstehenden Spannung abtrennen, während die Basis der Mutterzellenmembran stehen bleibt, und die Tochterzellen scheinbar elastisch hervorwachsen. Diese Pflanze eignet sich deshalb besonders gut zur Beobachtung der Zellenentwickelung und deren Entfaltung, weil der Zeitpunkt derselben vorher erkannt werden kann an der Faltenbildung der Tochterzellen (secundären

urn:nbn:de:bvb:355-ubr03652-0107-7

Zellen) und die spätere Rissstelle der Mutterzellenmembran sich kurz vor ihrer Zerreissung an einer dunkeln Querlinie, welche sich oberhalb einer durch die Tochterzellen gebildeten Falte zu erkennen giebt, vorhersehen lässt.

Ein anderes vortreffliches Beispiel bietet uns die Gattung *Spirogyra*; bei ihr verfolgte ich zu wiederholten Malen die Entstehung der beiden Tochterzellen bis zur Scheidewandbildung; zur Zeit, als diese erfolgte, umschlang das grüne Chlorophyllband der Mutterzelle noch beide Tochterzellen in regelmässiger, ununterbrochener Spirale; bald wurde das Chlorophyll der Mutterzelle resorbirt, während gleichzeitig sich im Innern der jungen Tochterzellen neue Chlorophyllbänder bildeten und diese sich nun an die Wandung der Mutterzelle anlegten. Durch einfache Streckung erhielten sie bald ihre normale Länge. Man kann diesen Vorgang sehr schön beobachten, wenn man die Algen zur geeigneten Zeit zwischen 2 Deckgläser bringt; diese Methode gestattet die Zellen von beiden Seiten durch Umdrehen des Präparates zu untersuchen und sich namentlich davon zu überzeugen, dass zur Zeit der Scheidewandbildung die Chlorophyllbandspirale noch ununterbrochen die jungen Tochterzellen umgiebt.

III. Die Bierhefe und ihre Assimilationsprodukte.

Von allen Fermenten war die Bierhefe die längst bekannte und studirte, und von ihr sind seit Leuwenhoek und Meyen die umfassendsten Untersuchungen gemacht worden. Ihr Hervorwachsen aus verschiedenen Theilen einiger Schimmelpilze, habe ich mehrfach beobachten können. Eine kleine, aus nur wenigen Hyphen bestehende Parthie eines in den ersten Entwickelungsstadien noch befindlichen *Penicillium*-Rasens, dessen Gonidien zwar schon vorhanden, aber noch nicht völlig entwickelt waren und noch farblos erschienen, wurden in 5-percentiger Zuckerlösung unter Deckglas gebracht und unter Zusatz von je 0,001 grmm. Calcar. carbon., Magn. sulf., Kali phosph. und Ammon. tartaricum im feuchten Raume bei 18—20° C. von Stunde zu Stunde beobachtet. Schon während der ersten 10 Stunden dehnten sich die jungen, weissen oder farblosen Gonidien des *Penicillium* um das 2—3fache ihres ursprünglichen Volumens aus und fingen nach Art der Bierhefe, deren Form sie inzwischen angenommen hatte, an, zu sprossen und sich kettenartig nach verschiedenen Richtungen dendritisch zu verzweigen. In ähnlicher Weise begannen auch aus den unter dem Deckglase befindlichen Hyphen des-

urn:nbn:de:bvb:355-ubr03652-0108-3

selben Schimmels an verschiedenen Punkten hefeähnliche Zellen hervorzuwachsen, welche sich gleich den aus den Gonidien entstandenen verhielten und nach Art der Bieroberhefe zu bäumchenartigen Colonien heranwuchsen. Kaum waren diese ohne allen Zweifel als Hefe zu bezeichnenden Zellen gebildet, so fing auch die unter dem Deckglase mit ihnen befindliche Zuckerflüssigkeit an, reichliche Gasblasen zu entwickelten, welche sich nach den angestellten Versuchen, als Löslichkeit in reinem Wasser und Trübung einer Lösung von Aetzbaryt oder Kalkwasser, als Kohlensäure documentirten. Gleichwie aus dem *Penicillium glaucum* beobachtete ich das hervorsprossen von wirklichen Hefezellen aus einem auf gleiche Weise behandelten Mycelfaden und Hyphe eines noch jungen *Rhizopus nigricans*; diese *Mucor*-Hefezellen sind die ersten Generationen hindurch kugelig (daher auch Kugelhefe genannt worden), später unterscheiden sie sich nicht mehr von den gewöhnlichen Alcoholhefeformen.

Seit R. Wagner ist es bekannt, dass je nach der Temperatur bei der die alcoholische Gährung erfolgt, zweierlei Hefeformen, morphologisch und physiologisch verschieden, aus einander zu halten sind. Diess ist in so ferne wohl richtig, als die eine derselben die Bierunterhefe, welche bei unter + 8—10° C. vom Grunde der Gährbottiche aus, die andere, die Bieroberhefe, bei über + 10° C. auf der Gährflüssigkeit aufschwimmend — vegetirt; auch die bei den beiden Gährungsmethoden erhaltenen Gährprodukte sind, wie bekannt, nicht gleich beschaffen, da die untergährigen Biere, Weine etc. gewöhnlich haltbarer und aromatischer, die obergährigen weniger haltbar und aromatisch sind. Die Bierunterhefe besteht in der Regel aus mehr kugeligen, die Oberhefe aus mehr eiförmigen oder länglichen Formen, stets zu kleinen Bäumchen kettenartig vereint. Was aber die Art der Vermehrung dieser beiden Hefeformen, die man früher für verschieden hielt, anbelangt, so ist sie beiden dieselbe.

(Fortsetzung folgt.)

Gelehrte Gesellschaften.

An dem Versammlungsabende des allgem. österr. Apotheker-Vereines am 20. März sprach Prof. Karsten über die Wirkung des sogenannten giftigen Schattens verschiedener Tropenpflanzen, deren Ursache er von gasförmigen, von der Pflanze ausgehauchten Stickstoffverbindungen ableitet.

urn:nbn:de:bvb:355-ubr03652-0109-2

Pilze. — Fungi exotici. Sp. 10—36. Zum Theil bestimmt. fl. 1.12—4.24, Thlr. 0.21—2.15, Frcs. 2.0—9.40.

Compositae. — C. H. Schultz, Bip. Cichoriaceotheca cum suppl. I. et II. Sp. 165. Zu ermässigten Preise. (Früher zu fl. 40.) fl. 14, Thlr. 8, Frcs. 30. — Cichoriaceotheca. Supplementum III. e reliquiis auctoris, Sp. 25—50. Determ. auctor et Dr. Klatt. fl. 3.45—7.30, Thlr. 2.4—4.0, Frcs. 8.4—15.0. — Compositae cultae ex Herbariis C. H. Schultzii, Bip., C. G. Neesii ab Esenbeck et G. W. Bischoffii. Sp. 100—870. fl. 3.30—30.27, Thlr. 2.0—17.12, Frcs. 7.50—65.25.

Kirchheim u. T. im Kgr. Würtemberg im Juni 1871.

Dr. R. F. Hohenacker.

Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.

23. L. Rabenhorst: Bryotheca Europaea. Fasc. 23. Nr. 1101—1150. Dresden 1871.

24. Sitzungsberichte d. Akad. d. Wiss. Math.-naturwiss. Kl. Abtheil. I. Band 61. Heft 2—5. 62. Heft 1. 2. Wien 1870.

25. – Abth. II. Band 61. Heft 2—5. — 62. 1—3. 1870.

26. Atti d. r. Istituto Veneto. Tom. 15. disp. 10. Tom. 16. disp. 1.

27. Verhandlungen d. k. k. Geolog. Reichsanstalt. Jahrg. 1870. Nr. 1—18. Wien.

28. 20. Jahresbericht d. naturhist. Ges. zu Hannover. 1871.

Sinnstörende Druckfehler.

im Aufsatze des Herrn Harz, Flora Nr. 5—9.

p. 89 Zeile 10 v. o. lies: und einem proteinhaltigen, organisirten, theils festen,

p. 100 Z. 14 v. u. lies: beobachtenden

p. 104 Z. 3 v. u. lies: Anzahl von Verbindungen, sogenannte Secrete

p. 105 Z. 20 v. o. lies: Wandungen

p. 113 Z. 4 v. o. lies: welche

p. 116 Z. 18 v. o. lies: anzunehmen

p. 116 Z. 5 v. u. lies: mischt man aber

p. 120 Z. 4 v. u. lies: und Vibrionen über, indem nun Essigsäure auftritt.

p. 123 Z. 21 v. u. lies: so kann man

p. 131 Z. 16 v. o. ausstreichen: was P. unerklärlich erschien.

Redacteur: Dr. Herrich-Schäffer. Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei (Chr. Krug's Wittwe) in Regensburg.

urn:nbn:de:bvb:355-ubr03652-0206-7

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Flora oder Allgemeine Botanische Zeitung

Jahr/Year: 1871

Band/Volume: 54

Autor(en)/Author(s): Harz Carl (Karl) Otto

Artikel/Article: Ueber die Vorgänge bei der Alcohol - und Milchsäuregährung 93-107