FLORA.

№ 6.

Regensburg. Ausgegeben den 12. April. **1871.**

Inhalt. C. O. Harz: Ueber die Vorgänge bei der Alcohol- u. Milchsäuregährung. Fortsetzung. — Gelehrte Gesellschaften. — Miscellen. — Anzeigen. — Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.

Ueber die Vorgänge bei der Alcohol- und Milchsäuregährung

von Dr. Carl Otto Harz.

(Fortsetzung zu pag. 71 d. Jhrg.)

Die von Alters her überbrachte Meinung einer Urzeugung[1]) d. h. die Entstehung von neuen Organismen ausserhalb schon vor-

1) Die Urzeugung, generatio aequivoca s. spontanea wurde früher Allgemein angenommen. Wie noch heute unter dem Landvolke die Ansicht herrscht, dachte man auch ehedem, dass aus Schmutz, Wasser, unter dem Einflusse der Wärme, bei warmen Regen u. s. w. besonders die unter dem Namen des Geziefers und Ungeziefers begriffenen Thiere ebenso wie die Pflanzen entstehen können. Vor 100 J. schon ist jedoch diese Ansicht bedeutend erschüttert worden. Der Italiener Redy zu Florenz trat 1674 bei seinen Studien über die Entwicklung der Insektenlarven speciell der Mücken gegen die Urzeugung auf (vergl. in London's Magazine of natural history 1829 Bd. I. p. 221). Nach und nach hat man die Urzeugung auf die Fische, Amphibien, Reptilien und die niederen Thierklassen, zuletzt noch auf die seit Löwenhoek 1867 bei einem Pfefferinfusum zuerst entdeckten und im ersten Momente von ihm für dessen wirksames Princip angesehenen Infusions- oder Aufgussthierchen, sowie auf die Eingeweidewürmer übertragen, welche aus dem Bindegewebe im Körper entstehen sollten; diese Meinung war noch vor 40 Jahren fast allgemein giltig. In vielen Fällen wurde bei der vermeintlichen Urzeugung auch die Mithilfe der Electricität in Anspruch genommen.

Nach dem heutigen Standpunkte der Wissenschaft findet die Urzeugung höchst wahrscheinlich zur Zeit nicht mehr statt, obgleich sie nicht unmöglich ist. Ohne Zweifel hat sie einmal stattgefunden und es lässt sich nicht behaupten, dass jene oder ähnliche Verhältnisse, welche sie einst bedingten, nicht wiederkehren können.

urn:nbn:de:bvb:355-ubr03652-0083-4

handener, aus einer Lösung organischer Substanzen fand zuletzt noch in Schleiden (Handb. d. Botanik und Urzeugung 1848) einen eifrigen Vertheidiger, er wurde durch H. Karsten (Urzeugung in bot. Ztg. 1848 und Beitr. z. Kenntn. d. Zellenlebens 1849; vergl. auch Ges. Beitr. p. 194 u. 208 Taf. 13 fig. I. b) kräftigst widerlegt, und verliess denn auch später seine frühere Ansicht. Karsten zeigte daselbst, dass eine Neubildung organisirter Zellen stets nur innerhalb eines schon vorhandenen Organismus stattfinde, sowie dass die Entwickelung der Hefezellen aus jedem Inhaltszellchen der pflanzlichen Gewebezellen, also aus zuckerhaltigen Früchten, aus Pilzmycelien (Phragmidium) vor sich gehe, überdiess zeigte er auch, dass die morphologischen Verhältnisse der Hefezellen abhängig seien von den physikalisch-chemischen Einflüssen, denen sie unterworfen worden d. h. von der Art ihrer Ernährung.

Ehrenberg war der erste, der die in der Luft überall enthaltenen Pilzkeime wirklich nachwies; er führte 1848 Analysen der Luft aus, und zeigte die seit Cagnard de Latour und Schwann in derselben vermutheten Pilz- und Hefekeime neben zahlreichen anderen Organismen unter dem Mikroskope (vergl. Ehrenberg, über die Resultate der Untersuchung der atmosph. Luft auf organische geformte Stoffe mittels Leitung derselben durch destillirtes Wasser, Monatsber. der Berl. Akadem. 1848). Schröder und Dusch, welche gewöhnlich als erste Experimentatoren in dieser Beziehung genannt werden, filtrirten die Luft durch Baumwolle (Annal. d. Chem.und Pharm. Bd. 89. p. 232, 1853).

Pasteur endlich fing jene Keime durch Schiessbaumwolle auf, die er nachher in Aetherweingeist löste, um sie unter dem Mikroskope nachweisen zu können. (Cmpt. rend. L. 303. Institut 1860).

Perty (zur Kennt. kl. Lebensform. u. Bau, Funct. Syst. etc. Bern 1852) hält die Vibrionen mit O. F. Müller und Dujardin für die einfachsten *Phytozoidien*. Ueber ihren Ursprung ist er nicht im Klaren und glaubt, dass sie überall da, wo stickstoffhaltige Substanzen in Fäulniss übergehen aus kleinsten Anfängen, Molecülen entstehen, welche erst bei einiger Ausbildung sichtbar werden. Auch die *Generatio aequivoca* lässt er hin und wieder bei ihrer Entstehung sich betheiligen.

An die schon von Turpin l. c., dann von Kützing (Erdm. J. pract. Chem. 1837. XI. 390) später von R. Wagner (J. pharm. Ch. XLV, 241) — demselben, welcher gleichzeitig zuerst auf die

urn:nbn:de:bvb:355-ubr03652-0084-0

Verschiedenheit der Bierober- und Bierunter-hefe aufmerksam machte — wiedergebrachte, auf oberflächlicher Beobachtung beruhende Ansicht, dass die Oberhefe bei geeigneter Cultur zu *Sporotrichum*, und dieses zu *Mucor*, die Unterhefe aber ohne Zwischenstufe zu *Mucor* auswachse, wurde durch Berkeley (Introd. crypt. bot. 1857. p. 244 u. 299), welcher die Hefe direct zu Schimmel auswachsen gesehen haben wollte, und nach ihm durch andere Mycologen besonders Bail, Hoffmann und in jüngster Zeit noch von Hallier wieder gebracht. Bail (1857) u. Hoffmann (Bot. Zeitg. 1860, sowie Botan. Unters. herausgegeben von H. Karsten 1866) säeten die Gonidien von diversen Schimmeln auf zuckerhaltige Flüssigkeiten und erhielten Bierhefe, welche Alcohol und Kohlensäure bildete. Hoffmann bestätigte in ausführlicher Weise die Cogniard de Latour'schen und Schwann'schen Beobachtungen, dass nur durch die überall, auch an reifen Früchten etc. sich befindenden Hefenkeime Gährung erzeugt werde; er bestritt zugleich, dass irgend welcher genetische Zusammenhang der Bacterien und der Leptothrix-Fäden mit der Hefe bestehe. Bail dagegen, Lüders[1]) (Vergl. unten) und besonders Hallier erörterten ausführlich den Zusammenhang aller sogen. Schyzomyceten unter einander, indem sie die schon 1848 von H. Karsten an der Hefe nachgewiesenen (dessen gesam. Beitr. p. 194) Uebergänge der verschiedenen durch physikalisch-chemische Verhältnisse bedingten Formen in einander auch von den verwandten Formen beobachteten. Leider gingen sie insoferne zu weit, als sie meinten auch aus diesen Hefeformen höher organisirte Formen, die sogen. Schimmelpilze, wieder hervorgehen gesehen zu haben.

Berthelot, durch zahlreiche Arbeiten über die Gährungserscheinungen bekannt, gab 1855 folgende Erklärung über den Vorgang bei der Alcoholerzeugung durch die Bierhefe ab: „Die Bierhefe schliesst eine durch Jod sich nicht färbende Materie ein, welche wahrscheinlich holziger Natur ist, durch Säure in Zucker verwandelt wird und in Alcohol übergeht. Die Menge dieses Alcohols kann über 1% betragen. (Compt. rend. XLIII. 238).

Im J. 1858 veröffentlichte Traube eine neue Theorie der Gährungserscheinungen (Traube, Theorie der Fermentwirkungen,

1) Lüders. Ueber Abstammung und Entwickelung des Bacterium Termo Duj. u. dibrio. lineola Ehrenb. in der bot. Zeitg. 1866. Archiv f. mikroskop. Anatomie Bd. III, 1867.

urn:nbn:de:bvb:355-ubr03652-0085-6

Berlin 1858 und in Poggend. Annal. CIII, 331); nach ihm sind Verwesungs- und Fäulnissfermente bestimmte chemische, doch nicht isolirbare Verbindungen, entstanden aus der Umsetzung der Proteinstoffe mit Wasser, vielleicht unter Mitwirkung des Sauerstoffes, und auch die in den Organismen (der Hefezellen) entstandenen Fermente sind höchst wahrscheinlich so entstanden. Sie haben im Allgemeinen die Fähigkeit Sauerstoff aufzunehmen und auf andere Körper zu übertragen, nach dessen Abgabe wieder Sauerstoff aufzunehmen, ihn abermals zu übertragen u. s. f. Er hält dem entsprechend die Anwesenheit der Hefe nicht für unbedingt nothwendig.

Das Beste und bedeutendste was wir über die chemischen Produkte des Gährungsprocesses bis jetzt überhaupt besitzen wurde nun durch Pasteur geleistet. Durch zahlreiche und genaue Forschungen bestätigte er theils früher schon bekanntes oder geahntes, theils fügte er werthvolles Neue hinzu (Annal. de Chim. et de Phys. 1857—1860 ebenso in Comptes rendus, Journal de Pharmac. et de Chimie etc. enthalten). Durch ihn wurde ferner die von Liebig noch neulichst [1]) und seiner Schule hartnäckig bestrittene Thatsache, dass nur die lebende Hefe durch ihren Lebensprocess den Zucker in Alcohol und Kohlensäure zerlege, endgiltig entschieden. Das schon von Brendecke 1846, dann von Schubert [2]) (Poggend. Annal. Bd. 77), später von Döpping, Struve und Helmholz zu Gährungsversuchen angewendete weinsteinsaure Ammoniak [3]) (während schon 1841 Dujardin l. c. oxalsaures Ammoniak verwendete), leistete Pasteur bei seinen Kulturversuchen sehr gute Dienste und gelang es ihm namentlich die schon längst verbreitete Ansicht einer Abscheidung von Ammoniak seitens der Hefe gänzlich zu beseitigen, wies ferner auf unbestreitbare Weise durch Zahlen nach, dass die Zellwand der Hefe, ebenso wie ihre fette Materie sich aus dem Zucker bilden, dass ausser Zuckerlösung und einem Albuminate, oder statt dessen einem Ammoniaksalze noch bestimmte anorganische Bestandtheile, besonders Schwefel und Phosphor vorhanden sein müssen, damit die Hefe normal vegetiren könne. Ausser der schon seit Schmidt bekannten Bildung der Bernsteinsäure wies

1) J. v. Liebig in d. Augsb. Allgem. Zeitg. 1868, Mai p. 2015.

2) Schubert, Döpping, Strune und Helmholz glaubten übrigens, die Hefe wirke nur als poröser Körper (vgl. in Liebig und Hopp's Jahrb. f. 1847 u. 48).

3) Die Mischung Pasteur's bestand aus: Destillirtem Wasser 100, Kandiszucker 10, weinsaures Ammoniak 0,2—0,5, Hefenasche 0,1.

urn:nbn:de:bvb:355-ubr03652-0086-1

er das Glycerin als beständigen Begleiter der alcoholischen Gährung nach, überdies fand er, dass bei Mangel an Zucker die von Karsten schon 1843 (vergl. gesam. Beiträge) nachgewiesenen Tochterzellen der Hefe, während sie bis zu der Grösse ihrer Mutterzellen heranwachsen die Membran dieser ihrer Mutterzelle resorbiren, dass die nachwachsenden Tochterzellen sich erst auf Kosten des Eiweissgehaltes der Mutterzellen ernähren, ehe sie beginnen, die Albuminate von Aussen zu assimiliren (Ann de Chim. et de Phys. tom. 58. 1860 p. 419). Die Ansicht Pasteur's über die Gährung ist folgende: „Der chemische Vorgang der Gährung ist wesentlich eine einen Lebensact begleitende Erscheinung, die mit diesem beendigt ist. Ich denke, dass es nie alcoholische Gährung giebt ohne gleichzeitige Organisation, Entwickelung und Vermehrung von Zellen oder fortgesetztes Leben schon gebildeter Kügelchen (Zellen). Es scheint mir diess der Ansicht von Liebig und von Berzelius vollständig entgegengesetzt zu sein. Dieselbe Ansicht habe ich betreffs der Gährung der Weinsteinsäure und vieler anderer Gährungen. Nun worin besteht für mich der chemische Vorgang der Zerlegung des Zuckers und was ist die eigentliche Ursache derselben? Ich gestehe es, dass ich hierüber vollständig im Unklaren bin." (Ann. de Chim. et de Phys. T. 58 1860 p. 357). Diese Ansicht Pasteurs über die organischen Vorgänge bei der Gährung sind im Grunde genommen ganz dieselben, welche schon Turpin 30 Jahre früher ausgesprochen hatte. Ueber die Abstammung der Bacterien, Monaden und Vibrionen hatte er sich keine Ansicht gebildet, gestand vielmehr (l. c.) dass er Anhaltspunkte über die Entstehung derselben ihrer Kleinheit wegen nicht im entferntesten besitze; er rechnete sie zu den Thieren.

F. Cohn (Unters. über die Entwickelungsgeschichte d. mikr. Algen u. Pilze. Verh. d. kais. Leop. Carol. Ak. d Naturf., Breslau u. Bonn 1854) zählt die Vibrionen zuerst dem Pflanzenreiche zu und ist der Ansicht, dass „die in stehenden Infusionen überall gemeinen, für selbständige Infusorien erklärten Körperchen des *Bact. termo* nur ein Entwickelungszustand einer Pflanze, namentlich die frei gewordenen, selbstbeweglichen Zellen (Schwärmzellen) einer, morphologisch mit *Palmella* und *Tetraspora* zunächst verwandten, durch Vorkommen und Mangel an Färbung in das Gebiet der Wasserpilze sich stellenden Form sind." Die in Gallert-Kugeln u. Gallert-Trauben-Formen vorkommenden Variationen des *Bacterium termo* benennt er mit dem Namen *Zoogloea termo*. Hin-

urn:nbn:de:bvb:355-ubr03652-0087-7

sichtlich der Vibrionen gelangte Cohn zu keinen positiven Resultaten. „Die langen, sich nicht schlängelnden (*V. bacillus* etc.) reihen sich nach ihm, an die zarteren Formen von *Beggiatoa* (*Oscillaria*) an. Die kürzeren Vibrionen und Spirillen entsprechen zwar an Form und Bewegungsgesetzen den Oscillarien und Spirulinen, doch kann ich über ihre wahre Natur keine bestimmte Ansicht aussprechen."

J. H. van den Brock giebt an, frischen Traubensaft, vor jedem Zutritt der Luft geschützt, bei 26—28° C. jahrelang aufbewahrt zu haben, ohne dass er irgend eine Veränderung erlitt! Auch nach ihm ist die Gährung des Traubensaftes ausschliesslich an die Vegetation der Hefezellen geknüpft. (Annal. d. phys. u. chem. Section der Provincial-Gesellsch. f. Kunst u. Wiss. zu Utrecht, 1858 u. Ann. Ch. Pharm. CXV, 75).

Naegeli (Amtl. Ber. über die 33. Vers. deutsch. Naturf. etc. Bonn 1859 p. 133) stellt aus *Bacterium*, *Vibrio* u. *Spirillum* nebst *Nosema*, *Ulvina aceti*, *Hygrocrocis* und *Sarcina* eine Gruppe zusammen, welche er mit dem Namen „*Schizomycetes* belegt. Ob es Pflanzen, Thiere oder krankhafte thierische oder vegetabilische Elementartheile seien, darüber gibt die anatomische Structur, wie er bemerkt, keinen Aufschluss; dass es Pflanzen und keine Thiere sind, dafür liegen nach ihm wenig Gründe vor.

De Bary (Morph. u. Phys. der Pilze, Fl. u. Myxomyc. Leipz. 1866, p. 3 schliesst die Schizomyceten von den Pilzen aus und stellt sie den Oscillarien an die Seite, denen sie morphologisch näher stehen, wenn auch ihr Vegetationsprocess dem der Pilze gleich sei. Er rechnet hieher die unter dem Gattungsnamen *Vibrio, Bacterium*, *Zoogloea* Cohn, *Nosema* Näg., *Sarcina* u. s. w. bezeichneten, theilweise auch noch dem Thierreiche zugezählten kleinsten Organismen.

Joh. Lüders (Bot. Zeitg. Nr. 5 u. 6. 1866. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. III, 1867) sah die Vibrionen aus dem körnigen Inhalte verschiedener Pilzsporen und Mycelfäden sich entwickeln und beobachtete den Uebergang der Bacterien zur Hefe, zu Leptothrixfäden und Pallmellaarten, doch nicht zu Schimmelpilzen.

Pasteurs Arbeiten wurden neuerdings durch die sehr werthvollen Untersuchungen von A. Meyer (Unters. üb. d. alcoh. Gähr. etc. 1869) theils bestätigt, theils ergänzt. Verfasser zeigte durch zahlreiche Versuche die Abhängigkeit der Entwickelung und chemischen Thätigkeit der Hefe von den ihr gebotenen mineralischen und organischen Bestandtheilen, sowie von deren relativen Mengenverhältnissen. Er bestätigte die von Anthon (Chem. Centralbl.

urn:nbn:de:bvb:355-ubr03652-0088-3

1859. Nr. 48) schon gemachte Beobachtung, dass nicht die wachsende, sondern die ausgewachsene Hefe bei der Gährung sich am wirksamsten zeigt.

H. Karsten (Chemismus der Pflanzenzelle 1869) verdanken wir nicht allein eine umfassende Kentniss über die Entstehung, die morphologischen Veränderungen und die systematische Stellung der Hefe, sondern auch eine vollkommenere Erklärung des physiologischen Vorganges bei der Gährung. Durch geeignete Culturen des (irrthümlich) sogenannten *Oidium lactis* Fres. auf metallischem Eisen u. s. w. und nachherigen Zusatz von Schwefelammonium gelang es Karsten, die Bildung der Milchsäure in der äussern Membran der Zellen jenes Gewächses nachzuweisen und nach Analogie dieses Vorganges bei der Milchsäurebildung weiter schliessend spricht er die Ansicht aus, dass auch bei der Alcoholgährung die Bildung von Alkoholkohlensäure sowie der übrigen Nebenproducte der alcoholischen Gährung, analog zahlreichen anderen schon längst durch ihn bekannt gewordenen Vorgängen im Pflanzenreiche — auf Kosten der Membran der Hefezellen erfolge l. c. pag. 61. Anschliessend an seine schon 1847 veröffentlichten Beobachtungen, dass die in Plasma der Gewebezellen enthaltenen Innhaltszellchen nicht nur der Pilze sondern aller Pflanzen und der Thiere unter geeigneten Verhältnissen selbstständig als sog. Hefeformen weiter vegetiren können, zeigt er, dass alle diese unter dem Namen „*Schizomyzeten*" z. Thl. aufgefassten Zellenvegetationen als Bacterien, Vibrionen, Bierhefe, u. s. w. nie mehr zu höheren Pflanzenformen, als Schimmeln etc. auswachsen können, und dieselben nur durch Verschiedenheit der ihnen gebotenen Nährstoffe bedingte Zellenformen sind, worauf er im Principe schon 1848 (vergl. oben) aufmerksam machte.

Polotebnow (Ueber den Ursprung und die Vermehrung d. Bacterien in Sitzungsber. d. kais. Acad. d. Wissenschaft. Bd. LX. Wien, November 1869 p. 725—763.) kommt zu folgenden Schlüssen (p. 736.): 1° Die Zellen, aus denen sich Bacterien entwickeln, stehen in keinem genetischen Zusammenhange mit den Hefezellen. 2° Diese Zellen besitzen die Fähigkeit, nur in Bacterien überzugehen 3° Sowohl die Zellen selbst, als auch die aus ihnen entstandenen Bacterien sind unfähig, in irgend welche höhere Entwickelungsformen überzugehen. p. 742. Die Bacterien sind nichts anderes als Mycelien von *Penicilium*. p. 751. sämmtliche Formen aus der Familie der Vibrionen sind nichts anderes als zarte Mycelien,

urn:nbn:de:bvb:355-ubr03652-0089-1

welche aus *Penicilium*-Sporen hervorgingen (auch *Aspergillus*- nicht aber *Botrytis*-Sporen sah er Bacterien entwickeln), endlich (p. 763.) glaubte er, die Bacterien, einmal zur Entwickelung gelangt, seien einer weiteren Vermehrung nicht mehr fähig. Bei etwas mehr Geduld würde er indess, was schon mehreren sorgsameren Beobachtern gelungen, zur Ueberzeugung gelangt sein, dass die Bacterien sich wirklich vermehren und unter Umständen auch an Volumen zunehmen und bis zur Hefengrösse heranwachsen können. Dass die langen *Leptothrix*-Fäden aus Bacterien entstehen, darüber ist heute kein Zweifel mehr und wie diess anders als durch wiederholte Zellentheilung nach einer Richtung, also recht vielfache Vermehrung geschehen sollte, wird Niemanden ersichtlich sein.

A. de Bary (Schimmel und Hefe 1869) acceptirt die von Blondeau 1846 (s. oben) ausgesprochene Idee, dass die verschiedenen Hefearten verschiedene Pflanzenspecies seien, die aber mit den von Blondeau genannten oder andere Schimmelarten nicht zusammen gehören, vielmehr *Ascomyceten*! seien; er bestreitet daher auch die Abstammung der Bierhefe (*Saccharomyces* Meyen) von Schimmeln oder anderen Pflanzen.

J. von Liebig, welcher noch kürzlich (Augsb. Allgem. Zeit. 1868. Mai p. 2015) seine frühere Ansicht über die Gährungserscheinungen vertheidigte, giebt endlich zu, dass die Hefe als lebender Organismus thätig sei (Ann. d. Chem. u. Pharm. 1870. I. p. 30); er glaubt, dass der Inhalt der Hefezellen aus einer Verbindung von Stickstoff- und schwefelhaltigen Körpern mit einem Kohlenhydrate oder Zucker sei, und aus diesem sich nun der Alcohol entwickele, wie ähnliches Berthelot schon 1855 (s. oben) ausgesprochen hatte.

So sind denn nun heute Chemiker und Botaniker darüber wenigstens einig, dass Gährungserscheinungen nur durch lebende Organismen bewerkstelligt werden können, wenn auch die Frage über das wie diess geschieht, noch verschieden beantwortet wird.

Die Zahl der über Gährungen, Hefe und hefenartige Organismen etc. handelnden Schriften, die in letzter Zeit erschienen, ist eine ausserordentlich grosse, doch glaube ich in Vorliegendem die wichtigsten und weittragendsten derselben so ziemlich alle genannt zu haben.

urn:nbn:de:bvb:355-ubr03652-0090-6

II. Gährung und Fermente, Zellenentwickelung.

Unter Gährung oder Selbstentmischung versteht man heute alle jene Zersetzungen organischer Verbindungen, welche durch die sogen. Fermente oder hefenartigen Organismen in Folge deren assimilirenden Lebensthätigkeit bewerkstelligt werden. Als erforderliche und befördernde Momente um diese Processe hervorzurufen, sind nebst der den Fermenten zum Leben nöthigen Nährstoffen, besonders genügende Feuchtigkeit und Wärme. Die Fermente sind kleine organisirte Zellen, welche aus einer kohlenstoffreichen Membran und einem proteinhaltigen, theils organisirten, theils flüssigen Inhalte bestehen. Die Zellen, um sich genügend vermehren zu können, bedürfen daher sowohl eines stickstoff- als eines kohlenstoffreichen Körpers, damit Zellwand und Zellinhalt der entstehenden Tochterzellen sich bilden und wachsen können. Die Hefe würde daher aus einer Zuckerlösung ohne Proteinstoffe keinen Alcohol liefern können, wenigstens nur so lange, als die in der eigenen Substanz enthaltenen Proteinverbindungen hinreichen, da sie sich in derselben nicht ernähren, daher auch keinen Alcohol erzeugen könnte.

Treten bei Gährungen übelriechende Gase, Kohlenwasserstoff und Schwefelwasserstoff auf, so bezeichnet man sie als Fäulnissprocesse; Fäulniss tritt überall da auf, wo die relativen Mengen Proteinverbindungen die der kohlenstoffreicheren übertreffen, so die Zersetzung thierischer in Wasser suspendirter Stoffe als Fleisch, Blut u. dgl. Solche sogen. Fäulniss wird durch genügenden Zusatz kohlenstoffreicher Stoffe z. B Zucker sofort in eine sogen. wirkliche Gährung übergeführt, indem die übelriechenden Gase alsbald sich zu entwickeln aufhören. Als häufige Gährungsarten sind die Entstehung von Alcohol, von Milchsäure, Buttersäure, Essigsäure u. s. w., wenn sie unter den genannten Bedingungen stattgefunden haben, zu betrachten.

Unter Ferment verstehe ich alle jene, von den Autoren unter den Namen *Mycoderma*, *Saccharomyces*, *Hormiscium*, *Hygrocrocis*, *Arthrococcus*, *Micrococcus*, *Bacterium*, *Vibrio*, *Leptothrix*, *Sarcina* und *Zoogloea* bekannte Organismen, denen die gemeinsame Eigenschaft zukommt, organische in wässeriger Lösung befindliche Stoffe zu assimiliren und dafür andere Stoffe, die sogen. Gährungsproducte (nach denen die Art der Gährung benannt wird z. B. Alcohol-Essigsäure-Gährung) wieder abzuscheiden. Lange Zeit und z. Th. noch jetzt hat man sie für eigene Pflanzenspecies gehalten und sie unter dem Namen der Schizomyceten den nie-

urn:nbn:de:bvb:355-ubr03652-0091-2

dersten Pilzformen angereiht. Ja noch mehr, man glaubte die als *Saccharomyces* bekannten Formen selbst zu den Ascomyceten rechnen zu müssen, indem man die mit Tochterzellen gefüllten Individuen, welche in gewissem Zustande eine längere Ruheperiode überdauern können, mit deren sie umgebenden Mutterzelle als einen mit Samen (Sporen) gefüllten *Ascus*, wie er bei den Ascomyceten vorkommt, ansah. Dieser *Ascus* der Ascomyceten ist aber nur die Mutterzelle von Samen, welche sich als Folge eines Befruchtungsprocesses innerhalb der weiblichen Zelle entwickeln, Erscheinungen, die bei der Hefe durchaus nicht zu beobachten, und bis jetzt auch noch von Niemanden nachgewiesen sind. Da nun überdiess aus der Hefe keine Hypho- oder Coniomyceten hervorsprossen, die man als in den Entwickelungskreis höher organisirter Pilze gehörend betrachten könnte, so kann in keiner Weise diese Hefe als in den Kreis einer wirklichen Pflanzenspecies gehörend angesehen werden. Wenn man daher sich gemüssigt fand, von der Alcoholgährungshefe 6—7 neue Species aufzustellen, so sind sicher die Systematiker mit solchem Vorgehen nicht einverstanden, auch wenn sie sich nicht zum Darvinismus bekennen, vielmehr sprechen sich alle sorgfältigeren Beobachter dieser Organisationen dahin aus, dass sie nicht die einer wirklichen Pflanzenspecies zukommenden Eigenthümlichkeiten erkennen lassen, sondern nur als degenirte Innhaltsbläschen der Zellen des Pflanzenreiches, besonders der Schimmel zu betrachten sind.

Das Hervorwachsen der Hefe und der ihr ähnlich vegetirenden Zellen aus den Hyphen-Mycel- und Gonidienzellen der Schimmelpilze kann leicht beobachtet werden. Bringt man diese in Wasser, Salzlösung, concentrirtes Zuckerwasser oder überhaupt in Medien, welche von dem bisher gewohnten derselben sehr verschieden sind, so dass sie darin sich nicht mehr normal zu entwickeln vermögen, so erkrankt ihre Zellenmembran, da sie sich in dem neuen Medium nicht rasch genug zu acclimatisiren vermag, sie beginnt langsam abzusterben. Während dessen wachsen die in ihrem Plasma enthaltenen kleinsten Zellchenanfänge allmählig heran; da ihre Mutterzellenmembran aber aufhörte Nahrung für sie zu assimiliren, sind sie vorerst genöthigt, ihren Unterhalt dem sie umgebenden Plasma zu entnehmen, gewöhnen sich zuletzt an die langsam durch die absterbende Mutterzellenmembran diffundirenden neuen Nährstoffe; bis sie schliesslich fähig sind, diese nach dem Zerfalle ihrer speciellen Mutterzellenmembran

Universität Regensburg UNIVERSITÄTSBIBLIOTHEK
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03652-0092-7

selbstständig zu assimiliren; sie haben sich an die fremden Verhältnissen accomodirt, sind acclimatisirt, und fangen nun an, unter häufig lebhafter Molekularbewegung in der neuen Flüssigkeit weiter zu vegetiren und sich zu vermehren, indem sie eine der ernährenden Substanz entsprechende Form annehmen.

Dasselbe Schicksal erleiden alle zu tausenden in der Athmosphäre enthaltenen Schimmelkeime, wenn sie in (gährungsfähige) Flüssigkeiten; als Milch, Most u. dgl. gelangen und in Folge dessen werden diese dann zersetzt, sie gähren. Um Gährung zu verhindern, braucht man also nur die in solche Flüssigkeiten etwa hineingefallenen Keime zu tödten, was durch Aufkochen u. s. w. geschehen kann und das Hinzutreten neuer durch gehörigen Verschluss zu verhindern.

Appert hat dieses Verfahren schon zu Anfang dieses Jahrhunderts unbewussterweise dazu benutzt, um Speisen vor Zersetzung zu bewahren, und zahlreiche Genüsse verdanken wir und besonders Reisende zu Land und zur See täglich seiner Conservirungsmethode. In gleicher Weise haben dann Schwann und Cagniard de Latour (durch Abhaltung der Hefekeime) ähnliche Resultate erlangt.

Nach der Beschaffenheit des Mediums, in welches die Pilzkeime gelangten, richtet sich, wie bereits bemerkt, die Form und Wachsthumsweise derselben sowie die Qualität der von ihnen abgeschiedenen Stoffe. Wir unterscheiden folgende Haupttypen:

1° *Micrococcus* Hallier syn. *Microzyma* A. Estor.[1]) Zellen, die sich durch freie, kugelige und nach dem Verflüssigen der Mutterzellen frei werdende Tochterzellen vermehren. Diese Form erhält man leicht durch Aussaat von Schimmel-Zellen und Gonidien, von Bierhefe u. s. w. in reines Wasser. Bleiben die Zellen durch die schleimig gewordenen Mutterzellwände beisammen und

1) A. Estor (Compt. rend. LXVI, Mai 1868 p. 859—863) schliesst aus seinen Versuchen, dass die Bacterien aus moleculären Granulationen (*Microzyma* von ihm genannt) entstehen, welche einzeln oder in Ketten gereiht (als *Bacterium*) auftreten. Diese Körnchen sind in allen animalischen Zellen normal enthalten, daher ist das Auftreten von Bacterien in gewissen Krankheiten nicht die Ursache, sondern die Folge der letzteren. Eine Ansicht die wir vielfach zu bestätigen Gelegenheit gefunden haben. Bringt man z. B. feine Durchschnitte von Bohnen- oder Erbsencotyledonen nach unserer Präparirmethode unter das Mikroskop, so findet man, dass die zahlreich im Plasma vertheilten kleinsten Innhaltsbläschen allmählig in Molekularbewegung gerathen und im Verlaufe von 1—3 Tagen zu wirklichen Bacterien auswachsen.

urn:nbn:de:bvb:355-ubr03652-0093-3

bilden sie rundliche oder traubige Massen, so entsteht die Form welche als

2° *Zoogloea* durch Cohn 1857 (in Nov. Act. Leop. 24. P. I. Taf. XV. fig. 9) bekannt gemacht wurde.

Bilden ferner die in Schleim gehüllten Zellchen formlose, weniger dicht zusammenhängende Massen, so haben wir die früher als Algengattung betrachtete Form

3° *Palmella* Lgnbg. (ex parte) vor uns, zu welcher *P. prodigiosa* Montagne *(Monas prodigiosa* Ehrb.) das sogen. Hostienblut, das auf amylumreichen Speisen blutähnliche Flecken erzeugt, gehörte.

4° *Sarcina*[1]) Goods. (1842). Wie *Zoogloea* und *Palmella*, aber die Zellchen entstehen je zu 4 innerhalb einer Mutterzelle und bleiben durch mehrere Generationen hindurch im Zusammenhange, cubische Colonien bildend. (*S. ventriculi* Goods. auf Schleimhäuten, im Magen und anderen Theilen des menschlichen Körpers, hin und wieder auch in gährenden Flüssigkeiten). Bilden die zu 4 entstehenden Tochterzellen keine Cuben, sondern Flächenf. Colonien, so sind sie von Meyen (1839 l. c.) *Merismopedia* genannt worden.

(Fortsetzung folgt.)

1) „Die *Sarcina ventriculi* bildet viereckige oder oblonge Platten von $^1/_{100}$—$^1/_{120}$‴ Durchm. Die Dicke der Platten beträgt etwa $^1/_8$ von ihrem Durchmesser. Unter schwächeren Vergrösserungen erschienen die Seiten gerade und die Winkel scharf, unter stärkeren dagegen sind die Seiten buchtig, die Winkel abgerundet. Jede Platte erscheint durch zwei in ihrer Mitte rechtwinkelig sich durchkreuzende Streifen in 4 Felder getheilt (secundäre Felder), etwa so wie ein Fenster durch das Fensterkreuz; jedes dieser 4 Felder zerfällt auf ähnliche Weise, wieder in 4 ternäre Felder. Diese 16 ternären Felder erscheinen bei stärkerer Vergrösserung jedes wiederum aus 4 Zellen zusammengesetzt, die sich unmittelbar berühren. Die Zellen sind braun gefärbt, die Zwischenräume zwischen denselben durchsichtig. Jod färbt die *Sarcina* dunkelgelb oder braun, Alcohol macht sie etwas einschrumpfen; durch kochende Salpetersäure wird sie nicht zerstört. Sie vermehrt sich durch Theilung. Mag man sie zu den Thieren oder zu den Pflanzen stellen, so gilt doch von ihr wahrscheinlich dasselbe, was von den Hefepilzen vermuthet wurde, dass sie mit Gährungserscheinungen im Magen im innigsten Zusammenhange steht. Wiewohl sie bis jetzt nur im Magen gefunden wurde, mögen doch ihre Keime von Aussen in denselben gelangt sein." So in Julius Vogel's Pathol. Anatomie d. menschl. Körpers I. Abth. Leipz. 1845 p. 396—397.

Gelehrte Gesellschaften.

In der Jänner (1871) Sitzung der kais. Akademie der Wissenschaften in Wien, wurde vom Hrn. Professor Leitgeb die 4. Abtheilung seiner „Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Pflanzenorgane" vorgelegt, in welcher speciell die

urn:nbn:de:bvb:355-ubr03652-0094-9

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 81-92