

Sitzungs-Bericht
der
Gesellschaft naturforschender Freunde
zu Berlin
vom 16. März 1875.

Director: Herr Gurlt.

Herr Braun sprach über Gallen am Edelweiss (*Leontopodium alpinum*), welche durch Nematoden aus der Gattung der Aelchen (*Anguillula*) erzeugt werden, und knüpfte daran eine Uebersicht der ihm bekannten Fälle von Gallenbildung durch derartige Würmchen.

1) Die Aelchen-Gallen (Nematocecidien nach der Terminologie von Dr. Thomas) des Edelweisses wurden nach Ritt. v. Frauenfeld (Verhandl. des zool.-bot. Vereins zu Wien 1872 S. 396) zuerst und bisher allein auf der Rax-Alpe in Oesterreich beobachtet; die von dem Vortragenden vorgelegten Exemplare wurden im September v. J. auf dem Lafelsen der Gotzen-Alpe bei Berchtesgaden gesammelt. Durch Musterung der käuflichen Edelweissvorräthe bei einer dortigen Blumenhändlerin stellte sich heraus, dass sie auch anderwärts in der Gegend vorkommen, namentlich auf den hohen Felskämmen, welche den Kessel des Obersees umgeben. Diese Gallen haben ihren Sitz theils an den Blättern der gemeinsamen Hülle oder richtiger den (am Stiel angewachsenen) Tragblättern der seitlichen Blüthenköpfchen, am Rande oder auf der Fläche des Blattes, doch wie es scheint niemals auf dem Mittelnerven; sie ragen nach beiden Seiten der Blattfläche gleichmässig vor, sind schwach plattgedrückt, rundlich oder etwas länglich, von 1,5-2,5 mm. Durchmesser, einzeln

oder mehrere (bis 6) auf demselben Blatt vereinigt, zuweilen je 2, sehr selten je 3 zusammenfliessend, stets dicht überzogen mit dem weissen Haarfilz, der die Nährpflanze auszeichnet. Im Inneren derselben findet sich ein Knäuel von Aelchen, welche gegenwärtig, nach sechsmonatlicher Aufbewahrung im Herbarium, noch vollkommen lebensfähig sind, wovon die Anwesenden sich bei mikroskopischer Besichtigung seit mehreren Stunden in Wasser erweichter Gallen überzeugten. Da die vorhandenen Aelchen sich in einem geschlechtlich unentwickelten Zustande befinden, ist eine nähere Vergleichung mit denen der Schaftarbe, mit denen sie wohl identisch sein könnten, nicht möglich.

2) Die Aelchen-Gallen der Schaftarbe (*Achillea Millefolium*) und das erzeugende Würmchen sind von Dr. Franz Löw (Verhandl. des zoolog.-botan. Vereins zu Wien 1874) beschrieben und abgebildet worden, letzteres unter dem Namen *Tylenchus Millefolii* mit der Bemerkung, dass zu der von Bastian aufgestellten Gattung *Tylenchus* auch das Karden- und Weizen-Aelchen, die *Anguillula Phalaridis* und *Agrostidis* und wahrscheinlich die Aelchen der Gallen von *Leontopodium* und *Falcaria* gehören. Das Schaftarben-Aelchen wurde von Löw im Wiener Walde gefunden, hat jedoch, wie man aus einer gleichzeitigen Mittheilung von Dr. F. Thomas (Beiträge zur Kenntniss der Milbengallen in Giebel, Zeitschr. f. d. ges. Naturw. Bd. 42) ersieht, eine weite Verbreitung. Derselbe fand es bei Ohrdruf und Waltershausen in Thüringen, bei Königstein in Sachsen, Adersbach in Böhmen, Cudowa und Landeck in Schlesien, und sehr reichlich im Oberengadin bis zu einer Meereshöhe von mehr als 6000'. Die Gallen erscheinen als knotenartige Auftreibungen der schmalen Blattsegmente oder auch der Spindel des Blattes, selten kommen sie auch am Stengel, namentlich an den Stielen der Blütenköpfchen vor. Im August 1872 gesammelte Gallen enthielten nach Dr. Thomas Beobachtung im October 1874 noch lebensfähige Aelchen.

3) Aelchen-Gallen an *Falcaria Rivini* wurden von Ritt. v. Frauenfeld (Verhandl. d. zoolog.-botan. Vereins 1872 S. 396) bei Wien entdeckt. Sie erscheinen als runzelige bleichgelbgrüne Verdickungen am Mittelnerven oder am Rande der Blattsegmente.

4) Das Weizen-Aelchen (*Vibrio Tritici* Roffredi, *Anguillula Tritici* Davaine, *Ang. scandens* Schneider) kann insofern zu den gallenbildenden Aelchen gerechnet werden, als der Fruchtknoten, welcher den Aelchen zur Wohnung dient, gallenartig umgebildet wird. Diese Aelchen sind die Ursache einer Krankheit des Weizens, die unter dem Namen Gicht, Kaulbrand oder Radigwerden bekannt ist. Nach Kühn (Krankheiten der Culturgew. S. 181) sind die von derselben befallenen Körner kleiner als die normal entwickelten und schwarz. Die Aelchen kommen mit den kranken Körnern in die Erde und erlangen hier die Geschlechtsreife, um im Frühjahr in die jungen Pflanzen einzuwandern und ihre Eier in den Fruchtknoten abzusetzen. Das Weizen-Aelchen war schon im vorigen Jahrhundert ein Gegenstand mehrfacher Untersuchungen, namentlich in Bezug auf seine Wiederbelebungsfähigkeit nach langjähriger Austrocknung, welche von Needham, Ledermüller und Baker constatirt wurde. Der letztgenannte giebt einen Fall von Wiederbelebung nach 25 Jahren an.

5) Das Aelchen von *Phleum Boehmeri*, *Anguillula Phalaridis* (*Vibrio* Steinbach). Es hat seine Benennung nach dem früheren Namen seines Nährgrases, *Phalaris phleoides* L., und scheint ein sehr verbreitetes Vorkommen zu haben. Ich besitze Exemplare aus der Mark, den Rheingegenden und Oberitalien; Professor Münter beobachtete es in Mecklenburg und Pommern. Nach seinen Mittheilungen im Bulletin des internationalen botanischen Congresses zu Amsterdam (1865) fand er dasselbe auch in den Aehrchen der *Koeleria glauca*, welche gesellig mit *Phleum Boehmeri* vorkommt. An den im Juli gesammelten Exemplaren des letzteren Grases fand er in dem abnorm vergrößerten, flaschenartig zugespitzten, purpurbraunen Fruchtknoten bald Eier, bald junge Brut, aber häufig auch noch das Aelternpaar, das seine Eier in den Fruchtknoten absetzte. Die Hüllspelzen der befallenen Aehrchen erscheinen um das zwei- bis dreifache vergrößert, die sonst versteckte Deckspelze tritt weit über dieselben hervor, was man für ein laubartiges Auswachsen der Spelzen gehalten und solche Exemplare in den Floren irriger Weise als „forma vivipara“ aufgeführt hat. Die Aelchen der im Juli gesammelten Exemplare zeigten nach Münter im December desselben Jahres

in Wasser von $+15^{\circ}$ R. erweicht, nach 5 Stunden lebendige Bewegung. Die Untersuchung hier im Juni gesammelter Exemplare zeigte in jedem Fruchtknoten ein Pärchen ausgebildeter Würmchen, ein schlankeres Männchen und ein dickeres Weibchen, und ausserdem eine grosse Menge länglicher Eier mit zum Theil schon weit entwickeltem Embryo. Ausgeschlüpfte junge Brut war noch nirgends zu finden. Die Aeltern waren (an den freilich schon 11 Jahre alten Exemplaren) nicht mehr lebensfähig.

6) Das Aelchen des Straussgrases, *Anguillula Agrostidis* (*Vibrio* Steinbach), in den Aehrchen von „*Agrostis sylvatica*“ (nach Münter *Agr. stolonifera* var. *diffusa*). Es ist mir bis jetzt nicht gelungen dasselbe aufzufinden.

Diesing (Syst. Helminth. 1851) fasst die auf Gramineen lebenden Aelchen (No. 4—6) unter der gemeinsamen Benennung *Anguillula Graminearum* zusammen. Genauere Untersuchungen der Thierchen müssen entscheiden, ob eine solche Vereinigung zulässig ist. Die Erscheinungen der Gallenbildung sind keineswegs übereinstimmend, so ist z. B. bei *Triticum* der befallene Fruchtknoten kleiner als der normale, bei *Phleum* bedeutend vergrössert; bei *Phleum* findet eine abnorme Vergrösserung der Spelzen statt, welche bei *Triticum* nicht eintritt.

7) Das Karden-Aelchen, *Anguill. Dipsaci* Kühn (Krankheiten der Culturgew. S. 178 und Zeitschr. für wissensch. Zool. von Sieb. u. Köllik. IX, 129), *Anguill. devastatrix* Kühn (später). Es verursacht die sogenannte „Kernfäule“ der Weberkarde, deren Blüthenköpfe es bewohnt, theils in das Mark der Achse derselben, theils in die verkümmerten Fruchtknoten eingebettet. Es erreicht, ebenso wie andere Arten, seine Geschlechtsreife im Boden.

Die Wurmkrankheit des Roggens, beim Volk unter den Namen Stock, Knoten, Kropf bekannt, weil der von ihr befallene Roggen nicht aufschiesst, sondern stockig bleibt und zahlreiche, ungewöhnlich schmale Blätter treibt, wird durch ein die verkürzten Internodien des Stengels bewohnendes Aelchen erzeugt. Nietzsche (Verhandl. d. zool.-bot. Gesellsch. in Wien XVIII, 901) unterschied dasselbe als Roggen-Aelchen, *Anguillula Secalis*, wogegen Kühn (die Wurmkrankheit des Roggens, Halle 1869) die Identität desselben mit dem Karden-Aelchen durch das Experiment der Uebertragung des letzteren auf den

Roggen nachgewiesen hat. Auf diese auffallende Verschiedenheit des Vorkommens bezieht sich die spätere Umänderung des Namens in *Anguillula devastatrix*.

8) Das Wurzel-Aelchen, *Anguillula radiculicola* Greef (Ber. d. Marburger Ges. z. Beförd. d. Naturwiss. 1872 S. 169), bildet gallenartige Anschwellungen an den dünneren Wurzelzweigen verschiedener Pflanzen, in deren Innerem es seine Entwicklung bis zur Geschlechtsreife durchläuft und zuletzt auswandert, wahrscheinlich um seine Eier in anderen jüngeren Wurzeltheilen abzusetzen. Greef beobachtete dasselbe an den Wurzeln von *Poa annua*, *Triticum repens* und einigen *Sedum*-Arten (Verhandl. d. naturhist. Ver. d. Preuss. Rheinlande 1864; Sitzungsab. d. niederrh. Ges. f. Natur- u. Heilk. zu Bonn 1864); Dr. Magnus fand dasselbe 1870 im hiesigen botanischen Garten an *Dodartia orientalis*, was Herrn Prof. Greef zur genaueren Beschreibung dieses Aelchens a. a. O. Veranlassung gab.

In Bau und Lebensweise wesentlich abweichend von den bisher genannten, im Inneren mehr oder weniger umgebildeter Pflanzentheile verborgenen Aelchen verhält sich der Rüben-nematod oder die sogenannte Rüben-trichine, ein Würmchen, auf welches zuerst Schacht (Zeitschr. d. Ver. f. Rübenzucker-Industrie IX, 1859 S. 177 u. 240) aufmerksam gemacht hat, und welches in dem XXI. Jahrg. (1871) derselben Zeitschrift Archidiakonus A. Schmidt unter dem Namen *Heterodera Schachtii* trefflich beschrieben und abgebildet hat. Dieser der Runkel-rüben-cultur verderbliche, durch die grosse Verschiedenheit der fadenförmigen Männchen und der bauchig aufgetriebenen Weibchen ausgezeichnete Schmarotzer lebt nicht im Inneren der Wurzeln, sondern in Cysten, welche nur äusserlich den feinen Wurzelzäsern angeklebt sind. Kühn hat neuerlich (landw. Jahrbücher 1874 S. 47) gezeigt, dass derselbe Schmarotzer auch an den Wurzeln verschiedener anderer Gewächse, namentlich des Hafers, der Gerste, des Weizens und des Ackersenfs vorkommt.

Herr Brefeld theilte eine Reihe von Beobachtungen mit, die Biologie der Hefe betreffend, welche derselbe gelegentlich seiner seit mehreren Jahren fortgesetzten Untersuchungen über Alkoholgährung gemacht hat.

Im Jahre 1868 fand Rees, dass sich die Hefe ausser durch vegetative Sprossung noch durch Fructification fortpflanze. Diese tritt im Innern einer Hefezelle in der Art auf, dass sich der Inhalt in 2 oder 4 Theile theilt, die zu Fortpflanzungszellen werden. Rees führt diesen Vorgang als freie Zellbildung auf, nennt eine fructificirende Hefezelle einen Ascus, die gebildeten Zellen Ascosporen, und stellt hiernach die Hefe zu den Ascomyceten. Rees beobachtete, dass die Fructification der Hefe dann eintrat, wenn er sie auf Scheiben von Mohrrüben ausbreitete und an einem feuchten Orte stehen liess; sie fructificirte nach Ablauf von etwa 8 Tagen. — Vortragender versuchte nach dem von Rees angegebenen Verfahren während 2 Jahre vergeblich die verschiedenen Culturhefen, Ober- Unter- und Presshefe, zur Fructification zu bringen. Die Fructification trat niemals ein, die Hefezellen starben im Laufe mehrerer Wochen ab, ohne zu fructificiren. Nur ein einziges Mal fand Verf. bei einer Branntwein-Oberhefe eine sehr spärliche Fructification nach 12 Tagen. Sonst führten alle irgend erdenklichen Variationen der Versuche mit den verschiedensten Culturhefen zu keinem andern als negativen Resultate. Es handelte sich nun darum, die lange Reihe der Misserfolge bezüglich der Fructification der Hefe natürlich zu erklären, und hierfür gab der Gedanke, dass sich bei den verwendeten Culturhefen die Cultur die Fructification der Hefe schädlich beeinflussend geltend gemacht haben könne, den leitenden Faden. Den Culturhefen ist nämlich unter den bei der Cultur obwaltenden Verhältnissen die Gelegenheit zur Fructification nicht gegeben, sie pflanzen sich ausschliesslich durch vegetative Vermehrung fort; daneben kann es nicht dem leisesten Zweifel unterliegen, dass die verschiedenen Culturhefen von der in der Natur vorkommenden Hefe ursprünglich abstammen, wie sogleich dargethan werden soll. Vergleichende Versuche mit der wilden natürlichen Hefe einerseits und der Culturhefe anderseits mussten folglich geeignet sein, über den fraglichen Punkt eine sichere Entscheidung zu geben, wie ebenso die äusseren Umstände klar zu legen, an welche der Eintritt der Fructification gebunden ist. Die wilde natürliche Hefe ist es,

1) Rees, Zur Naturgeschichte der Bierhefe, botan. Zeitung No. 7, 1869.

welche zur Gährung des Weines benutzt wird. Sie haftet äusserlich an den Häuten, an der Oberfläche der Trauben und gelangt, wenn diese zerdrückt werden, in dem Saft zur Entwicklung, um darauf den Saft durch Gährung in Wein zu verwandeln. Es ist leicht, durch Abkühlung einer Partie gährenden Mostes bald nach eingetretener Gährung, wenn sich die Unreinigkeiten des Saftes gesetzt haben, und nur mehr Hefe in der Schwebe ist, diese als Niederschlag rein zu gewinnen, so wie sie den beabsichtigten Versuchen entspricht. Diese Hefe, von heliehigen Trauben verschiedener Gegenden stammend, wurde in dünnster Schicht auf dem Objectträger ausgebreitet und unter einer Glocke in feuchter Luft gehalten. Vortr. fand nun ganz ausnahmslos, dass bereits nach 24 Stunden die Fructification der Hefe eingetreten war, die Hefe mochte herkommen, woher sie wollte; ebenso behielt die Hefe in mehreren Generationen in Zuckerauflösung cultivirt diese Eigenschaft bei. Zu gleicher Zeit blieben die Versuche mit den Culturhefen, mit Ober-, Unter- und Presshefe, durchaus erfolglos; sie fructificirten unter denselben Umständen nicht, so wenig, wie sie es in früheren Fällen gethan hatten. Die Versuche legen in eclatantester Weise den Unterschied zwischen der wilden natürlichen Hefe und den Hefen der Cultur in Beziehung auf die Fructification dar, und da der einzige Unterschied zwischen beiden Hefen ausschliesslich in den Einflüssen der Cultur gelegen ist, so folgt hieraus, dass die Naturracen im Laufe der Cultur die Fähigkeit der Fructification mehr und mehr verloren haben, die der Stammform eigen ist. Der Grund, weshalb sie diese einst besessene Fähigkeit verloren haben, kann kaum ein anderer sein, als der, dass sie in der Cultur gezwungen ist, sich ausschliesslich vegetativ zu vermehren.¹⁾ Die Bedingungen zur Fructification sind nämlich ausschliesslich in dem Mangel an Nährlösung zur weiteren Aussprossung und in dem ausgiebigsten Luftzutritt gegeben, und wo diese Bedingungen erfüllt sind, tritt die Fructification in 24 Stunden ein. Es ist klar, dass diese Bedingungen bei den Culturhefen niemals

¹⁾ Das abweichende Verhalten der verschiedenen Culturhefen in Beziehung auf die Fructification hat jüngst auch Schumacher hervorgehoben, er bat seine Versuche aber nicht bis auf die wilde natürliche Hefe ausgedebnt. Sitzungsberichte der K. Akademie der Wissenschaft in Wien. Junibeft 1874.

erfüllt werden. Ebenso klar ist es aber auch, dass sie nur höchst mangelhaft erfüllt sind, wenn man Scheiben von zuckerhaltigen Mohrrüben und Hefe in dicker Schicht anwendet, wie es von Rees geschehen ist; der ganz gewöhnliche Objectträger leistet hier ungleich bessere Dienste als Mohrrüben, die als Substrat zur Erzeugung der Fructification diese nicht anders als schädlich beeinflussen. — Die Fructification der Hefe ist eine ungeschlechtliche, die in der Hefenmutterzelle gebildeten Fortpflanzungszellen sind Gonidien, diese selbst ein Sporangium. Als Ascus kann das Sporangium unmöglich aufgefasst werden, weil die Asci wie die Ascosporen die abschliessende Fruchtform der geschlechtlich erzeugten Pflanze der Ascomyceten sind, welche den Generationswechsel im Pflanzenreiche vermitteln, d. h. niemals den mütterlichen Organismus wiedererzeugen, in dem sie entstanden sind, sondern stets zur ersten, der Geschlechtsgeneration zurückgehen. Der Hefe fehlt jede Sexualität, also auch die zweite geschlechtlich erzeugte Generation; ihre Fructification kann folglich kein Ascus sein, sie ist eine einfache ungeschlechtliche Vermehrung; die durch sie gebildeten Zellen sind aus eben dem Grunde keine Sporen, sondern Brutzellen, Gonidien. Wie darum Rees die Hefe als einen Ascomyceten auffassen und zu den Ascomyceten stellen kann, bleibt schlechterdings unverständlich; sie findet systematisch ihre natürliche Stellung vor den Zygomyceten, (wohin ich sie bereits früher gestellt habe).¹⁾ — Die Gonidienbildung im Innern der Hefezelle erfolgt durch simultane Theilung des Protoplasmas, die Gonidien füllen die Mutterzelle völlig aus. Nur dann, wenn die Hefezellen bereits länger zur Erregung der Gährung gedient haben, und hierdurch in ihrem Inhalte geschwächt sind, wird die Bildung der Gonidien eine mangelhafte und sie tritt schliesslich gar nicht mehr ein. Bei einer mangelhaften Bildung füllen die Gonidien den Raum der Mutterzelle nicht mehr völlig aus, es bleibt auch häufig ein Theil des Protoplasmas zur Gonidienbildung nicht mehr verwendbar zurück, mitunter in deutlichen Kuchen; ebenso sind dann auch die Gonidien in den meisten Fällen von ungleicher Grösse. Fälle dieser Art, die Rees offenbar beobachtet hat, machen den

¹⁾ Flora, 1873. Ueber *Mucor racemosus* und Hefe nebst Bemerkungen über Systematik der Pilze.

Eindruck einer Zellbildung, bei der das Protoplasma der Mutterzelle nur theilweise verwendet wird, die hiernach der Sporenbildung im Ascus bei manchen Ascomyceten ähnlich wird, ein Umstand, der unbegreiflich genug, für Rees ¹⁾ allein massgebend war, die Hefe zu den Ascomyceten zu stellen. — Die verschiedenen jetzt in der Cultur befindlichen Hefen sind als verschiedene Culturracen aufzufassen, welche von der wilden natürlichen Hefe abstammen. Die Hefe ist unzweifelhaft schon seit sehr langer Zeit Culturpflanze und es bedarf nur geringer Erwägung, um sich darüber klar zu werden, wie und wodurch sie zur Culturpflanze geworden ist. Die Weingährung, die mit der in der Natur vorkommenden Stammpflanze ausgeführt wird, beweist, dass diese die gleiche Gährung erregende Kraft bereits besitzt, wie die Culturbefe. Die Fähigkeit der Hefe, Gährung zu erregen, gegohrene Getränke herzustellen, ist eben das Motiv, wodurch die Hefe zur Culturpflanze wurde. Nichts kann näher liegen, als die Beobachtung beim vergohrenen Weine, dass die Gährung erregende Substanz der Absatz, die Hefe ist, die nach der Gährung zu Boden sinkt, denn sie vermag wiederum zuckerhaltige Säfte in Gährung zu versetzen. Indem man diese nach Bedürfniss künstlich herstellte, wandte man zur Vergährung den Bodensatz an, der sich beim Wein absetzte, und indem man ihn mit Vortheil immer wieder verwendete und stets in rationeller Weise verwendete, wurde die Hefe Culturpflanze, weit vor der Zeit, ehe man auch nur eine Ahnung davon hatte, dass sie eine Pflanze sei. Mit fortschreitender Cultur, mit fortschreitendem Bedürfnisse nach verschiedenen geistigen Getränken wurde die Verwendung des Satzes eine verschiedene, und je nach den verschiedenen Lebensverhältnissen haben sich die verschiedenen Racen der Hefe ausgebildet, die wir jetzt in unseren Culturen besitzen. So leicht und naheliegend, wie es einst in weit zurückliegender Vergangenheit war, die Hefe zur Culturpflanze zu machen, ganz ebenso leicht ist es, sie jetzt noch jeden Augenblick von Neuem in Cultur zu nehmen, weil sie mit der Eigenschaft ausgerüstet, die ihre Cultur bedingt, nämlich die alkoholische Gährung zu erregen, in der Natur allverbreitet vorkommt. Der gährende Wein liefert hierfür das vorzüglichste Material und es

¹⁾ Rees, Alkoholgährungspilze. Leipzig 1870.

mag vorläufig dahin gestellt bleiben, ob es nicht für viele Fälle der Gährungstechnik vortheilhaft sein kann, die Culturhefe zu verlassen und zur wilden Stammpflanze von Neuem zurück zu gehen.

Die Hefe kommt in der Natur allverbreitet vor, sie findet sich in der Luft im Staube, namentlich auch auf den Blättern und Früchten der Pflanzen äusserlich haftend, wohin sie durch die Luft gelangt ist. Ueber der Ermittlung des Vorkommens der Hefe in der Natur hat man aber den eigentlichen Standort, wo sie lebt und wächst, von dem aus eine so allgemeine Verbreitung möglich ist, wie es scheint, ganz vergessen. Von der Luft allein kann die Hefe nicht leben, ebensowenig bieten ihr die Oberflächen der Blätter und Früchte die nothwendigen Hilfsquellen zur Entwicklung; eindringen in diese Substrate kann sie gleichfalls nicht, zahlreiche Versuche nach dieser Richtung überzeugten mich hiervon, und der zufällig durch Platzen der Zellen aus süssen Früchten austretende Saft gestattet nur eine höchst dürftige Vegetation. Der Standort, der eigentliche Bildungs- resp. Entwicklungsheerd der Hefe muss nothwendig ein anderer sein, und nach meinen vorläufigen Versuchen habe ich Grund anzunehmen, dass sich die Sache folgender Art verhalten dürfte. Es ist das natürliche Schicksal vieler Blätter und Früchte, dass sie von Thieren und Menschen verzehrt werden. Hierdurch wird die Hefe, die an der Oberfläche haftet, in den thierischen Leib eingeführt. In diesem erleidet sie nicht bloss keine schädliche, vielmehr eine günstige Beeinflussung ihrer Entwicklung. Sie entwickelt sich, durch die Wärme begünstigt, dort weiter und findet sich dem entsprechend in den Fäces der pflanzenfressenden Thiere in Menge vor. In diesen schreitet die Entwicklung fort, soweit es möglich ist, und von diesen geht später die Verbreitung aus, die durch die Luft stattfindet. Gerade im thierischen Leibe walten auch die besonderen Verhältnisse ob, unter denen der Ursprung der besonderen physiologischen Eigenschaften der Hefe, vornehmlich die Erregung der Gährung, allein denkbar ist.

Die Verbreitung der Hefe von ihrem eigentlichen Bildungsheerde aus geschieht sowohl in Form der gewöhnlichen Sprosszellen als auch der Gonidien, je nachdem diese schnell

oder langsam austrockneten, also Gelegenheit hatten zu fructificiren. An den Früchten etc. vorkommend hat Votr. bis jetzt zumeist ausgetrocknete gewöhnliche Hefezellen gefunden, nur vereinzelt Sporangien mit Gonidien, die übrigens einzeln als solche nicht zu erkennen sind; letztere dienen, wie Votr. glaubt, durch ihre längere Keimfähigkeit wesentlich zur Erhaltung der Art. Votr. hat hierüber mit gewöhnlichen Sprosszellen und Gonidien der Hefe eine längere Versuchsreihe angestellt in der Art, dass er diese in einem Wassertropfen vertheilt auf dem Objectträger eintrocknen liess, und dann in kurzen Zeiträumen auf ihre Keimkraft untersuchte. Die Sprosszelle der Culturhefe hatte schon nach 14 Tagen, die der wilden Hefe nach 4 Wochen, die Gonidien hingegen erst nach mehreren Monaten ihre Keimkraft verloren. Es ist hiernach selbstverständlich, dass auch die über Blätter und Früchte verbreiteten Hefezellen mit der Zeit an ihrer Keimkraft verlieren und schliesslich absterben werden; daraus folgt aber weiter, dass sich die Früchte in Bezug auf die an ihnen vorkommenden Hefezellen durchaus verschieden von einander verhalten müssen. Zerdrückt man die einzelnen Früchte, z. B. Trauben, um den Saft durch die Hefezellen gähren zu lassen, welche an der Oberfläche vorkommen, so wird sich diese Verschiedenheit nun bezüglich der Gährung äussern. Die Gährung des Saftes wird sehr bald eintreten, wenn keimkräftige Hefezellen an der Oberfläche vorhanden sind, die sogleich auswachsen; sie wird langsam eintreten, wenn sie in ihrer Keimkraft durch Austrocknen geschwächt sind; sie wird endlich gar nicht eintreten, wenn sie abgestorben sind. Zahlreiche Versuche, die Votr. 2 Jahre hindurch mit Trauben von den verschiedensten Standorten ausführte, gaben die beweiskräftigen Thatfachen für diese Angabe. In der zerdrückten Traube, die bald an der Luft wohl geschützt stehen gelassen, bald mit den Häuten unter Quecksilber steigen gelassen wurde, trat entweder gar keine Gährung ein, und in diesem Falle waren alle Hefezellen abgestorben, oder sie trat in der Zeit von 4—14 Tagen ein, je nachdem die zufällig vorhandenen Hefezellen mehr oder minder in ihrer Keimkraft gelitten hatten. Im letzten sehr trocknen Jahre waren die Hefezellen an der Oberfläche der Traube meist abgestorben; die zahlreichen Versuche ergaben, dass erst auf die je vierte Beere keimfähige Hefezellen kamen.

In dem Mitgetheilten finden die früheren auf diesen Gegenstand bezüglichen Beobachtungen und Angaben verschiedener Autoren ihre einfache und natürliche Erklärung, namentlich auch eine neuere Untersuchung von Moritz Traube.¹⁾ Herr Traube leitete aus Versuchen mit zerdrückten Trauben, in denen keine Hefe zur Entwicklung kam, den Satz her, „dass sich Hefekkeime in dem günstigsten Modus ohne freien Sauerstoff nicht vermehren könnten,“ nachdem er unmittelbar vorher auf Grund anderer Versuche den zweiten Satz ermittelt hatte, „dass entwickelte Hefe sich ohne freien Sauerstoff von Eiweissstoffen vermehren könnte.“ Da es jedem Botaniker bekannt sein dürfte, dass Hefekkeime²⁾ und entwickelte Hefe ein und dasselbe sind, nämlich einfache Hefezellen, so liegen hier als ein Resultat wissenschaftlicher Forschung zwei Sätze vor, die in directem Widerspruch zu einander stehen, deren einer das Gegentheil aussagt von dem, was im anderen ausgesprochen ist. Wir sehen, dass die Hefe in dem Traubensaft nicht zur Entwicklung kommt, wenn die Zellen an der Oberfläche der Trauben abgestorben sind. Einen Fall dieser Art hat Herr Traube bei seinem Versuche vor sich gehabt, er giebt ausdrücklich an, dass Herr Cohn keine lebenden Hefezellen finden konnte; sie konnten sich also nicht vermehren, weil sie nicht da waren. Bezüglich des zweiten Satzes wird es von vorn herein jedem Physiologen klar sein, dass sich Hefezellen so wenig von Eiweissstoffen ohne freien

1) Moritz Traube: Ueber das Verhalten der Alkoholhefe in sauerstoffgasfreien Medien, vorgetragen von A. W. Hofmann in der Sitzung der Deutschen Chem. Gesellschaft in Berlin, Berichte der Gesellschaft No. 11, VII. Jahrgang.

2) Es ist allein denkbar, dass Hefegonidien als Hefekkeime im Gegensatz zu gewöhnlichen Hefezellen zu deuten sind. Vortr. hat daraufhin mit Hefegonidien, die er sich in der früher beschriebenen Weise in Menge rein darstellte, zahlreiche und mühsame Versuche gemacht, um festzustellen, ob sie sich in Beziehung auf das Bedürfniss an freiem Sauerstoff zur Vermehrung der Zellen anders verhalten könnten. — Sie zeigten genau dieselben Eigenschaften wie gewöhnliche Hefezellen, sie wuchsen in der minimalen Menge freien Sauerstoffs aus, wie sie einer gewöhnlichen aus Marmor und Salzsäure entwickelten Chlorsäure mit spurenhafter Verunreinigung beigemengt sind; (man vergleiche hierzu meine ersten Mittheilungen über Alkoholgährung, Landw. Jahrbücher Jahrg. III Bd. I); es besteht also zwischen gewöhnlichen Hefezellen und Hefegonidien, den irgend denkbaren Hefekkeimen, nicht der leiseste Unterschied.

Sauerstoff vermehren können, wie ein Wagen zu laufen vermag, der nicht geschoben wird. Versuche, aus denen ein solcher Satz hergeleitet wird, müssen mit Nothwendigkeit höchst mangelhafte, d. h. unrichtige gewesen sein. Von den drei Fällen, welche bei zwei sich widersprechenden Behauptungen allein möglich sind: dass entweder die erste oder die zweite oder endlich alle beide unrichtig sind, trifft hier bei den Forschungen des Herrn Traube der dritte zu, — seine zwei Sätze sind beide unrichtig.

Herr Bouché legte einen Stengel der *Maranta bicolor* Arrab. vor und theilte unter Hinweisung auf einen früheren Vortrag über den sogenannten 'Schlaf' der Pflanzen mit, dass er auch an verschiedenen Marantaceen ein Schlafen während der Nacht wahrgenommen habe. Diese Erscheinung sei jedoch nicht bei allen Pflanzen dieser Familie vorhanden, sondern nur bei einzelnen, z. B. der *M. bicolor* Arrab., *divaricata* Rosc., *gibba* Sm., *Mackoyana* und *roseo-picta* Linden und wahrscheinlich einigen anderen Arten zu finden. Das Schlafen mache sich dadurch bemerkbar, dass sich gegen Abend die Stellung der Blattfläche verändere, und finde die Bewegung derselben in der Anschwellung des Blattstieles statt, jedoch seien die Erscheinungen des Schlafens nicht bei allen Arten gleich. Am auffallendsten zeige es sich an *M. bicolor*, deren Blattfläche sich gegen Abend und während der Nacht fast senkrecht herabneige; ähnlich habe er es auch an *M. gibba* und *divaricata* beobachtet. *Maranta Mackoyana* und *roseo-picta* hingegen richten ihre Blattflächen gegen Abend mehr auf und neigen sie gegen die Achse der Pflanze zusammen. Aehnliche Symptome zeigen diese Pflanzen auch bei Mangel an Wärme und an Feuchtigkeit des Bodens.

Ferner sprach derselbe über monströse Wurzelbildungen der Eiche und Kiefer unter Vorzeigung derselben. Das Eichenwurzel-Gebilde habe er von seinem Sohne aus dem grossen Garten bei Dresden erhalten; es besteht aus mehreren über einander gelegten, durch den Druck des Baumes aufeinander gepressten, vollständig verwachsenen Wurzeln, so dass ein Gitterwerk mit rhomboidalen Maschen entstanden war. Derartige Bildungen kommen dort häufiger vor und geben wahrscheinlich die eigenthümlichen Bodenverhältnisse des grossen Gartens die Veranlassung dazu.

In geringer Tiefe unter der Oberfläche, die aus sehr festem Lehm bestehe, sei ein sehr mächtiges Kieslager vorhanden, wozu die Wurzeln nicht eindringen, und daher in horizontaler Lage sich auszubreiten genöthigt seien. Dieser Umstand und der Druck von oben sei wahrscheinlich die Veranlassung zu dieser Erscheinung. — Das Kiefernwurzelgebilde sei auf einem Fahrwege im Grunewalde gefunden; die Länge desselben beträgt 1 m. und die Breite 0,5 m. Es zeigt ebenfalls eine Menge von Verwachsungen einzelner Wurzeln, die durch das Ueberfahren mit Lastwagen gequetscht, sich vereinigt haben und ganz flach gedrückt sind. Ein von demselben vorgelegtes Stammstück von *Juniperus bermudiana* von 20 cm. Durchmesser, welches ebenfalls aus dem grossen Garten bei Dresden stamme, zeigt eine eigenthümliche knorrige Maserbildung, die dadurch entstanden ist, dass sich an einzelnen Stellen des Stammes viele Jahre hindurch eine Unzahl von Adventivknospen bildeten, die aber nicht zur Entwicklung gekommen sind, sondern nur einige Nadeln trieben und dann wieder abstarben. Ein Beweis, wie unendlich produktiv die Vegetation ist, und dass sich an allen Stellen der Rinde, nicht allein da, wo ursprünglich Knospenanlagen vorhanden waren, neue Zweige bilden können.

Endlich legte derselbe einige zur Gattung *Julus* gehörige und damit verwandte Thiere vor, die seit einiger Zeit in den Gefässen für tropische Orchideen und dem darunter befindlichen Erdreiche in grosser Zahl in dem Orchideenhaus des botanischen Gartens auftreten, und in Verdacht stehen, die Wurzeln der Pflanzen abzunagen, was jedoch durch fortgesetzte Beobachtungen zu bestätigen sei. Sie wurden zur weiteren Bestimmung Herrn Prof. Dr. Gerstaecker übergeben.

Herr Gerstaecker erkannte in den von Herrn Bouché lebend vorgewiesenen *Myriopoden* die Repräsentanten dreier *Chilognathen*-Gattungen: *Julus*, *Blanniulus* und *Polydesmus* und glaubte dieselben gegen die Annahme des Herrn Bouché mit Bestimmtheit als einheimische Arten in Anspruch nehmen zu dürfen. (Ein später vorgenommener näherer Vergleich hat die Richtigkeit dieser Vermuthung bestätigt; die Arten haben sich als der besonders in Gartenerde häufig vorkommende *Blanniulus guttu-*

latus Fah., als ein wegen Jugendlichkeit der Exemplare nicht sicher zu bestimmender *Julus spec.* und als *Polydesmus acutangulus* Menge erwiesen. G.)

Herr Ehrenberg erinnerte daran, dass Leeuwenhoek seine folgenreiche Entdeckung der Belebung des Wassers durch mikroskopische Aufgussthierchen (vergl. Ehrenberg, die Infusionsthierchen als vollendete Organismen, 1838, pag. 528) im April 1675 gemacht und 1677 der Londoner Society of Sciences mitgetheilt habe, und dass diese von ihm selbst später noch vielfach erweiterte Entdeckung in diesem Jahre ihre 200jährige Weihe erhalte, so dass die Aprilsitzung dieser Gesellschaft geeignet sei, dies speciell auszusprechen.

Herr Gerstaecker überreichte zum Schluss eine von ihm auf Wunsch des Herrn Ministers für die landwirthschaftlichen Angelegenheiten verfasste Brochüre über den neuerdings auch in den politischen Zeitungen viel besprochenen „Kartoffel- oder Colorado-Käfer“ (*Chrysomela decemlineata* Say), welche in ihrer allgemein verständlichen Abfassung darauf herechnet ist, die Aufmerksamkeit des Laien diesem für die Vereinigten Staaten Nord-Amerikas bereits verhängnissvoll gewordenen Insekt für den immerhin möglichen Fall zuzuwenden, dass dasselbe durch den Schiffstransport Europa übermittelt werden sollte. Mit Bezugnahme auf eine dem Text beigefügte Karte Nord-Amerikas, welche die augenblickliche, sich auf etwa 50,000 Quadratmeilen erstreckende Verbreitung dieses Kartoffelverwüsters versinnlicht, machte der Vortragende einerseits auf den Umstand, dass die ursprünglich auf einer wildwachsenden Pflanze (*Solanum rostratum*) fressende Larve erst mit dem Vorschieben der Cultur nach Westen im Colorado-Territory und im Staat Nebraska auf die angebaute Kartoffel übergegangen sei, andererseits auf ihr rapides Vordringen in östlicher Richtung bis zu den atlantischen Küsten aufmerksam. Eine Ueherführung des Feindes nach Europa mit eingeernteten und in Säcken verpackten Kartoffeln, auf welche wiederholt in öffentlichen Blättern hingewiesen worden, sei nach der Lebensweise desselben allerdings nicht zu befürchten; wohl aber liege, da er in grossen Schwärmen nach Osten ziehe und

solche erfahrungsgemäss oft selbst auf weite Strecken in das Meer hinausfliegen, die Gefahr vor, dass die bis in die Häfen von Baltimore, New-York u. s. w. vordringenden und sich auf die Schiffe niederlassenden Käfer den deutschen Seeplätzen auf diesem Wege übermitteln würden. Da angestellte Versuche ergeben haben, dass der Käfer selbst ohne alle Nahrung Wochenlang am Leben bleibt, werde er auch eine zwei- bis dreiwöchentliche Seereise unbedenklich überstehen. Auf den zwischen den deutschen Häfen und Nord-Amerika cursirenden Schiffen, so wie auf den Rhedereien und Hafen-Lokalitäten der deutschen Küsten sollen daher zu seiner Abwehr Plakate, welche eine Abbildung des Käfers und seiner Larve auf dem von ihnen befallenen Kartoffelkraut an ihrer Spitze tragen, ausgehängt werden.

Als Geschenke wurden mit Dank entgegengenommen:
 Monatsbericht der Berliner Akademie der Wissenschaften. September und November 1874.
 Schriften des botanischen Gartens zu St. Petersburg. 1874.
 Verhandlungen des naturforschenden Vereins zu Brünn. Bd. XII, Heft 1. 2. 1873.
 Verhandlungen des naturhistor. Vereins der Preuss. Rheinlande und Westphalens. Jahrg. 31. (4. Folge, 1. Jahrg.) 1874.
 Nature. Vol. X. No. 277. London 1875.
 Deutsche Entomologische Zeitschrift. Jahrg. 19, Heft 1.
 Der Kartoffelkäfer (*Chrysomela decemlineata*). Im Auftrage des Königl. Preuss. Ministeriums für die landwirthschaftlichen Angelegenheiten herausgegeben. Mit Abbildung in Farbendruck und einer Karte. Berlin, 1875. 8.

ZOBODAT - **www.zobodat.at**

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Sitzungsberichte der Gesellschaft Naturforschender Freunde zu Berlin](#)

Jahr/Year: 1875

Band/Volume: [1875](#)

Autor(en)/Author(s): Gurlt

Artikel/Article: [Sitzungs-Bericht der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin vom 16.März 1875 39-54](#)

