

Stand der Reblausseuche in Niederösterreich. (Weinlaube. 1888. No. 5. p. 49—50.)

Wurzeltödterkrankheit der Luzerne. [Wiener landwirthschaftliche Zeitung.] (Schweizerische landwirthschaftliche Zeitschrift. 1887. Heft 12. p. 550—552.)

Medicinisch-pharmaceutische Botanik:

Bujwid, O., Note sur la réaction chimique des bacilles du choléra. (Annales de l'Institut Pasteur. 1888. No. 1. p. 30—31.)

Chatellier, H., A propos de l'otite moyenne aiguë par pneumocoques, du Professeur Zaufal. (Annales d. malad. de l'oreille, du larynx etc. 1888. No. 1. p. 1—7.)

Councilman, W. T., Some further investigations on the malarial germ of Lavarán. [Patholog. soc. of Philadelphia.] (Journal of the Amer. Med. Assoc. 1888. Vol. 1. No. 2. p. 59—61.)

Döderlein, A., Untersuchungen über das Vorkommen von Spaltpilzen in den Lochien des Uterus und der Vagina gesunder und kranker Wöchnerinnen. (Archiv für Gynäkologie. Bd. XXXI. 1888. No. 3. p. 412—447.)

Hofmann-Wellenhof, G. v., Untersuchungen über den Klebs-Löffler'schen Bacillus der Diphtherie und seine pathogene Bedeutung. (Wiener medicinische Wochenschrift. 1888. No. 3. p. 65—68. No. 4. p. 108—110.)

Nyikora, J., Beiträge zur Aetiologie und Therapie des Anthrax. (Orvosi hetilap. 1888. No. 4.)

Roux, E., Notes de laboratoire sur la présence du virus rabique dans les nerfs. (Annales de l'Institut Pasteur. 1888. No. 1. p. 18—27.)

Forst-, ökonomische und gärtnerische Botanik:

Comes, O., Alcune considerazioni sulla coltivazione dei tabacchi. (L'Agricoltura Meridionale. 1888. p. 54.)

Palm, Axel, Våra viktigaste foderväxter, lämpliga för odling på fleråriga vallar. Taflan granskad af **Jacob Eriksson**. 4^o. Stockholm (Nordin & Josephson) 1888.

Webster, A. D., Conifers for chalky soils. (The Gardeners' Chronicle. Ser. III. Vol. III. 1888. p. 231.)

Varia:

Cuboni, Giuseppe, Quale sia l'estensione da darsi all'insegnamento della botanica crittogamica nelle scuole superiori. 8^o. 11 pp. Conegliano 1887.

Wissenschaftliche Original-Mittheilungen.

Bacteriologisch-chemische Untersuchung über die beim Aufgehen des Brotteiges wirkenden Ursachen.

Von

Carl Dünneberger.

(Fortsetzung.)

Die mikroskopische Prüfung von Mehl lässt darin Spaltpilze in ziemlicher Anzahl erkennen. Hefezellen konnte ich keine

nachweisen, obschon es denkbar wäre, dass sich auch solche darin fänden, wie sie ja auch in den Traubenmost gelangen. Zur Erleichterung der mikroskopischen Untersuchung tingirte ich das Mehl und die Teigproben anfänglich mit Jod, wodurch die Stärkekörner ihre charakteristische Farbe annahmen, die Mikroben dagegen kaum gefärbt wurden. Später bediente ich mich vortheilhafter des Gentianaviolettanilinwassers; nach dieser Behandlung hoben sich die intensiv colorirten Gährungsorganismen deutlich von den kaum gebläuten Stärkekörnern ab. In allen untersuchten Proben von Sauerteig¹⁸⁾ und Hab¹⁹⁾ constatirte ich aber neben Bacterien auch Sprosshefe, wenn auch in numerisch geringerer Menge. Die Colonien der Reinculturen von Sauerteigbacterien sehen gleichförmig aus, diejenigen der ersten Aussaat von Habbacterien zeigen theils ausgesprochene Tendenz, sich flächenartig auszubreiten, während andere Colonien an Grösse auch zunehmen, dabei aber immer milchig bleiben und Tropfen bilden. Bei einer Uebersaat dieser ersteren, ausgebreiteten Colonien war diese Eigenschaft nicht mehr deutlich, so dass dieselbe vielleicht bei der ersten Aussaat nur als Oberflächenwachsthum zu interpretiren ist. Die einen und anderen gedeihen gleich gut in Luft wie in Wasserstoff.

Da nach meiner früher ausgesprochenen und begründeten Voraussetzung im wesentlichen eine alkoholische Gährung im Teige stattfindet, anderseits es eine vielfach ausgesprochene Ansicht ist, dass es stärkeumwandelnde (saccharificirende) Bacterien gebe, was ich in Respectirung der solches bezeugenden Autorennamen keineswegs in Abrede stellen will, so ist klar, dass von den vielen nicht pathogenen Spaltpilzen hier als saccharificirende in erster Linie in Betracht kommen: die Bacterien, welche sich im Mehle vorfinden, dann auch die Sauerteig- und die Habbacterien. Mit diesen, sowie auch dem Milchsäurebacillus und den Bacterien, die sich in einem nicht sterilisirten Kleieauszug (siehe unten) entwickelt hatten, wurden nun folgende Versuche angestellt:

Ich machte eine einmalige Aussaat der besagten Spaltpilze in Koch'sche Nährgelatine, nicht sowohl um eine Reincultur zu erhalten, als namentlich eventuell vorhandene ungeformte Fermente durch die dabei entstehende Verdünnung auf Null zu reduciren. Dann überzeugte ich mich, unmittelbar vor und nach der

¹⁸⁾ Wenn man gährenden Teig von einem Backtage zum anderen aufbewahrt, so resultirt der „Sauer“ oder „Sauerteig“. In bestimmten Zeitintervallen wird der Sauerteig angefrischt, durch Zusatz von Wasser und Mehl zum Sauerteig.

¹⁹⁾ Hab, Hebel kann defnirt werden als Sauerteig, zu dessen Anfrischen aber statt Wasser ein Hopfenabsud unter Malzzusatz (eine etwa 12procentige Malzbrühe) genommen wird! — Diese Angaben sind dem oben schon citirten Werke von Birnbaum entnommen. Ich habe indessen auch bei verschiedenen Bäckern über alle Details mündliche Erkundigungen eingezogen. Die Antworten sind eo ipso nie in präciser Fassung gegeben worden, aber wenn ich mir dieselben genau zurecht legte, so stimmen sie vollkommen mit jenen Angaben überein.

Beschickung von sterilisirten, nährsalzhaltigen²⁰⁾ Stärkekleisterproben mit den Bacterien, von der Indifferenz des Kleisters gegenüber Fehling'scher Lösung; es konnten also mit den Bacterien keine reducierende Substanzen eingeführt worden sein. Die Infection geschah in der ersten Versuchsreihe mittels der geglühten Platinspitze.

No. 1	enthält sterilisirten Kleister	+	Milchsäurebacterien (aus erster Aussaat).
No. 2	"	"	+ Habbacterien (tropfenfg. Colonie) do.
No. 3	"	"	+ " (ausgebreitete ") do.
No. 4	"	"	+ Sauerteigbacterien. do.
No. 5	"	"	+ Mehlbacterien. do.
No. 6	"	"	+ Bacterien aus Cerealinlösung. do.

Alle Operationen waren mit minutiöser Sorgfalt ausgeführt. Da die ausgesäten Bacterien zu ihrer Vermehrung Zeit brauchten und sich also erst genügend potenziren mussten, um einen eventuellen Effect in dem Substrate ausüben zu können, so benutzte ich die gemachten Kolben-Aussaaten zur Einleitung einer zweiten Versuchsreihe, wobei ich die Colonien in den ursprünglichen Aussaatkolben mit je 2 cc sterilisirten Wassers abspülte und von diesem Spülwasser mit sterilisirter Pipette 1 cc in die mit Nährsalzen versehenen sterilisirten Kleisterproben aussäte. Hierbei gelangte also von vornherein schon eine grössere Anzahl Bacterien in jedes Versuchskölbchen. Nachdem sie genau signirt waren, liess ich sie mit den obigen zusammen 10 Tage im Thermostaten bei 30°.

Es trat in keinem Falle der erwartete Effect ein, auch nach längerem Stehen nicht. Man könnte nun allerdings einwenden, dass die verwendete Nährgelatine nicht zur Aussaat taugte, dass die Bacterien dadurch in ihrer physiologischen Wirkung abgeschwächt worden seien. Ich kann diesen Einwände angesichts der Thatsache, dass Kleister als ein den Mikroben günstiges Substrat (wohl durch die Thätigkeit von Bacterien) leicht sauer wird und Zersetzungen eingeht, nicht widersprechen; immerhin aber wäre eine solche Behauptung durch exacte Versuche zu beweisen. Wenn man im übrigen von einer Abschwächung durch Cultur absieht, so würde eben das Resultat dieser Versuche dahin lauten, dass keine der obigen Bacterien Stärke in Zucker und diesen in Alkohol und Kohlensäure überzuführen im Stande seien.

Aus dem Bisherigen ergibt sich, dass alkoholische Gärung zwar durch Sprosshefe veranlasst wird, wogegen die Hefe sowohl wie die angeführten Bacterien Stärke nicht alteriren. Wenn nun Hefe, welche in jedem gesäuerten Brotteige nachweisbar ist, die alkoholische Gärung vollzieht, so muss ihr Zucker zu Gebote stehen. Ueber Vorhandensein und Entstehen des Zuckers wider-

²⁰⁾ Nach dem Recept von Fitz, Berliner Berichte, 11. 49; 53:

Kaliumphosphat 0,1.	} Aqua 3000,0. Gährsubstanz (Stärke) 100,0.
Magnesiumsulfat 0,02.	
Ammoniumphosphat 1,0.	

sprechen sich die Litteraturangaben.²¹⁾ Nach den Untersuchungen von Poehl (Citat 11) ist anzunehmen, dass der Zucker bei Gegenwart von Wasser entstehe. Das zuckerbildende Agens kann nun sein ein Enzym oder saccharificirende Bacterien. Dass von den letzteren nicht viel zu erwarten ist, haben die vorigen Versuche bereits dargethan. Dagegen schien es mir angezeigt, der Existenz eines diastatischen Fermentes nachzuforschen; denn wenn wir uns unter den Cerealien nach einem Falle umsehen, der als Analogon für das Vorhandensein und die Wirkung eines Enzyms spräche, so tritt Hordeum als Repräsentant in den Vordergrund. Hier findet sich im keimenden Korn die Diastase, deren Eigenschaften bekannt sind. Die Gerste weist aber eine weitgehende Analogie auf in botanischem, morphologischem und chemischem Sinne mit den zu Mehl verwendeten Triticum- und Secale-Species, und da die Diastase schon im fertigen, noch ungekeimten Gerstenkorne existirt, was Krauch²²⁾ nachgewiesen hat, so darf wohl auch auf die Präexistenz eines diastatischen Fermentes in Weizen und Roggen geschlossen werden. Ueberdies hat Kossmann (l. c.) ein solches nachgewiesen in *Avena pubescens* und *Triticum pinnatum*.

Mit dem Namen „Cerealin“ hat, soweit ich aus den mir zugänglichen Litteraturangaben schliessen konnte, Mège-Mouriés eine in der Kleie enthaltene Substanz benannt, während in den ausführlichen Arbeiten von Ritthausen, v. Bibra und Anderen hiervon nicht die Rede ist. Die Eigenschaften dieses Cerealins sind nach verschiedenen Angaben auch verschiedene. Cfr. Citat 1, Anmerkung 1, 23, 24 und 25. Die einzige Darstellungsmethode, deren ich habhaft werden konnte, findet sich in Hager's Untersuchungen²⁵⁾, wo es heisst: „Behufs Isolirung des Cerealins soll die Kleie zunächst mit kaltem 50procentigem Weingeist ausgelaut, der Rückstand dann mit kaltem Wasser macerirt werden und das wässerige Filtrat, welches Cerealin enthält, bei einer Temperatur noch unter 40° zur Trockne gebracht werden.“

Da nun eine Temperatur unter 40° der Entwicklung von Bacterien jedenfalls nicht nachtheilig, sondern eher förderlich ist,

²¹⁾ Cfr. Citat und Anmerkung 1 und 11. — Birnbaum, p. 289. Der Verlust bei der gewöhnlichen Art der Brotlockerung liegt zwischen 1,53 bis 2,73 % des Mehles; ebenso gross ist annähernd der Gehalt des Mehles an löslichen, gährungsfähigen Kohlehydraten, so dass die Lockerung des Brotes erreicht wird unter Verlust dieser löslichen Stoffe des Mehles.

²²⁾ Pflanzenstoffe. 1882. p. 238.

²³⁾ Berichte der Deutschen Chem. Gesellschaft. Bd. XIII. p. 367. Das Cerealin ist ein Proteinstoff der Kleie, löslich in Wasser, unlöslich in Alkali, durch verdünnteste Säuren gefällt; soll Stärke, Dextrin, Glykose energisch in Milchsäure überführen.

²⁴⁾ Birnbaum, p. 304. Das Cerealin, eine eiweissartige Substanz, soll die Gährungserscheinungen sehr befördern, die Säuerung des Teiges sehr beschleunigen und dabei ein Zerfliessen und Dunkelwerden des Klebers bewirken.

²⁵⁾ Hager's Untersuchungen. 1874. Bd. II. p. 387. Cerealin soll die Ursache sein, dass das Brot aus kleiehaltigem Mehl dunkel und sauer ist. Es soll wie ein Ferment wirken, die Umsetzung des Stärkemehls in Dextrin und Glykose fördern, auf den Kleber unter Ammonbildung zersetzend einwirken und daraus eine braune, gummiartige Substanz bilden.

so kann man sich freilich fragen, ob man es denn hier wirklich mit einem Enzym zu thun habe, oder ob bei der betreffenden Darstellungsweise die Anwesenheit und physiologische Bedeutung von Bacterien, für deren grosse Mehrzahl ja gerade ca. 35° als Temperaturoptimum gilt, ganz übersehen worden sei.

Ich habe nichtsdestoweniger Cerealine nach obiger Methode darzustellen gesucht, daneben aber auch noch einen Theil des wässerigen Filtrates im Wasserbade und einen anderen über freiem Feuer eingedampft. Das Concentriren bei 40° geht natürlich sehr langsam von statten, zumal wenn eine etwas grössere Menge in Arbeit genommen worden ist; ausserdem kann auf diese Weise nicht der Grad von Genauigkeit eingehalten werden, wie ihn die Bacteriologie beanspruchen muss.

Nach den ersten zwei Methoden erhielt ich eine gelbbraune Masse von Extractconsistenz, die im Exsiccator über Schwefelsäure ausgetrocknet wurde. Das dritte Präparat löste sich als rothbraune Lamellen von der Abdampfschale ab. Jene beiden setzten in der Folge Schimmel an; es waren also Pilzkeime hineingerathen, wie es übrigens nicht anders zu erwarten war. Das über freiem Feuer eingeeengte erwies sich beim Experimentiren als unwirksam, indem es seine Activität beim Concentriren eingebüsst haben musste.

Man erinnere sich nun an den Gährungsversuch mit Hefe (p. 277). Dort ist in No. 3, welches Getreidemehl und Wasser enthielt, Gährung eingetreten; es musste in jenem Falle Zucker durch ein ungeformtes Ferment entstanden sein, welches im Mehle selbst vorhanden ist. Da mir der Versuch mit dem über freiem Feuer eingedampften Cerealine missglückt war, andererseits Hager in seiner Darstellungsmethode das „unter 40°“ hervorhebt, so wagte ich diese Temperatur nicht mehr zu überschreiten und suchte daher, weil die Bacterien doch auf irgend eine Weise eliminirt und unschädlich gemacht werden müssen, um die Wirksamkeit eines Enzyms zu studiren, statt der Sterilisation unter Wärmeanwendung nach einem anderen Mittel.

Als ein solches Diagnosticum zog ich die physiologischen Gifte heran, von denen gesagt wird, dass sie Bacterien tödten, während ungeformte Fermente nicht wesentlich dadurch beeinflusst werden. Eine kurze Ueberlegung über die Verwerthbarkeit der in Frage kommenden Gifte liess Chloroform und Blausäure als die zweckmässigsten erscheinen. Das Quecksilberchlorid (HgCl_2), das seiner toxischen Energie nach obenan steht, schien mir deshalb nicht passend, weil dasselbe Albuminate fällt, somit die Zusammensetzung der Probenflüssigkeiten verändert haben würde; andererseits hätte eine mit Sublimatlösung versetzte Versuchsprobe nicht direct durch Fehling'sche Lösung auf Reductionsvermögen geprüft werden können, und wollte man schliesslich das Quecksilber etwa durch H_2S entfernen, so wäre hiermit auch wieder zu sehr Gelegenheit geboten zu chemischen Veränderungen des Untersuchungsmaterials.

Ein hierzu brauchbares Gift soll neben ausgeprägt giftigen Eigenschaften sich der Versuchsprobe leicht und gleichmässig

incorporiren lassen, selber keine weiteren chemischen Veränderungen verursachen und, ohne die betreffenden Substanzen zu zersetzen, leicht wieder daraus entfernt werden können.

(Fortsetzung folgt.)

Originalberichte gelehrter Gesellschaften.

Botanischer Verein in München.

V. ordentliche Sitzung

Montag den 21. März 1887.

Zum Schlusse sprach Herr Dr. C. von Tubeuf:

Ueber die Wurzelbildung einiger Loranthaceen.

Nach einem einleitenden Referate der Arbeiten R. Hartig's über *Viscum album* und *Loranthus Europaeus* und nach kurzer Besprechung der Bearbeitung Chatins und Solms-Laubach von *Viscum album* und des Letzteren von *Arceuthobium Oxycedri* auf *Juniperus Oxycedrus* brachte der Vortragende eine vorläufige Mittheilung über die Wurzelbildung von Loranthaceen, welche Herr Dr. Mayr aus Amerika, Japan und Indien mitbrachte.

Es sind dies:

Arceuthobium Douglasii Englm. auf *Pseudotsuga Douglasii* und *Arceuthobium Americanum* auf *Pinus Murrayana* von Amerika. Aus Japan ausser *Viscum album* noch *Viscum Kaempferi* DC. auf *Pinus densiflora*.

Viscum articulatum Burm. auf *Ligustrum Japonicum*. Aus Indien *Loranthus longiflorus*.

Die *Arceuthobien* besitzen Rindenwurzeln und Senker ohne die von Hartig für *Viscum album* nachgewiesene Regelmässigkeit der Anordnung und Entstehung der Senker an den Rindenwurzeln.

Sie verursachen nicht nur eine Hypertrophie, sondern auch eine „Hexenbesenbildung“ der Wirthspflanze und es schädigt z. B. *Arceuthobium Douglasii* die jetzt auch in deutschen Waldungen vielfach angebaute Douglasstanne in ihrer Heimath sehr bedenklich, wenn es den Gipfel des Baumes ergreift und das weitere Wachstum verhindert oder wenn es, wie dies Herr Dr. Mayr vielfach in Amerika beobachtete, in so grossen Mengen den Baum befällt, dass derselbe überhaupt keine normalen Zweige mehr besitzt.

Viscum articulatum hat nur eine einfache Wurzelscheibe, welche genau in der cambialen Region der Wirthspflanze wachsend, deren Zweig zwischen Holz und Bast wie eine Schale auf bestimmter Fläche umfasst. Da das Wachstum im Cambium und nicht im Jungholze stattfindet, entstehen nicht wie bei *Loranthus Europaeus* in stufenförmiger Weise neue Wurzelspitzen, sondern nur

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Botanisches Centralblatt](#)

Jahr/Year: 1888

Band/Volume: [33](#)

Autor(en)/Author(s): Dünneberger Carl

Artikel/Article: [Wissenschaftliche Original-Mittheilungen. Bacteriologisch-chemische Untersuchung über die beim Aufgehen des Brotteiges wirkenden Ursachen. 341-346](#)