

R. Rosemann: Ueber die angebliche eiweiss sparende Wirkung des Alkohols. — Pflüger's Arch. 1900, **79**, 461—483.

In vorliegender Arbeit wendet sich Verf. gegen die Angriffe, die Offer auf der 71. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu München in einem Vortrage: „Inwiefern ist Alkohol ein Eiweissparer?“ (Wiener klinisch. Wochenschr. 1899, **12**, 1009) gegen die Ansicht des Verf., dass Alkohol keine eiweiss sparende Kraft besitze, ausgesprochen hat. Der Vortragende hatte unter anderem behauptet, Rosemann sei 1. der Ansicht, dass Alkohol überhaupt kein Nahrungsmittel sei, 2. gebe er nicht zu oder betone es wenigstens nicht genügend, dass Alkohol mit vollem Calorienwerth Fett erspare, 3. nenne er nur dasjenige ein Nahrungsmittel, was Eiweiss spare. Diese drei Behauptungen sucht Verf. durch Auszüge aus seinen Arbeiten zu widerlegen und geht dann zu einer scharfen Kritik des Offer'schen Stoffwechselversuches über, dem er jede Beweiskraft für die vorliegende Frage abspricht, da er in seiner Anordnung mangelhaft sei und die Ergebnisse im Gegensatz zu der allgemeinen Erfahrung ständen. Mithin sei der ganze Versuch werthlos.

Max Müller.

Gährungserscheinungen.

C. Wehmer: Chemische Leistungen der Mikroorganismen im Gewerbe. — Chem.-Ztg. 1900, **24**, 604—605.

Man kann die Leistungen der Mikroorganismen zweckmässig in drei Hauptgruppen ordnen: 1. Umformung stärke- oder zuckerhaltiger Rohstoffe bzw. stickstofffreier Verbindungen in Zucker, Alkohol oder organische Säuren, 2. Umformung stickstoffhaltiger Verbindungen (Stickstoffumtrieb im Erdboden), 3. Zersetzungsprozesse vegetabilischer oder animalischer Stoffe verschiedener Art.

Alkohol- und Säurebildung werden im Gährungsgewerbe technisch ausgenützt; neuerdings scheint dazu auch die Stärkeverzuckerung zu treten, so dass wir von der Stärke bis zum Alkohol und den organischen Säuren durch Mikroorganismen Hilfe bekommen. Verf. giebt eine kurze Uebersicht über diejenigen durch Bakterien, Hefen und Pilze verursachten Prozesse, aus welchen das Gewerbe, die Landwirthschaft und die Hygiene Nutzen ziehen.

H. Will.

E. Duclaux: Unsere gegenwärtige Kenntniss von der Physiologie der Hefe. — Journ. de la Brasserie; Allgem. Brauer- u. Hopfen-Ztg. 1900, 933.

Seit Buchner's Entdeckung ist Pasteur's Gährungstheorie nicht länger annehmbar, obwohl die Versuche, auf welchen sie fusst, unantastbar sind. Einige Einwürfe hätte man schon zur Zeit, als Pasteur seine Theorie formulirte, machen können, und diese wären schwer zu widerlegen gewesen. Erstens ist es eigenthümlich, dass der Moment, wo die Hefe so viel Zucker zum Verschwinden bringt, gerade derjenige ist, bei welchem sie aufhört, sich fortzupflanzen. Weiter findet bei der bekannten Alkoholgleichung keine Bildung von freiem Sauerstoff statt; auch wird er nicht bei den Reaktionen gebildet, welche Glycerin und Bernsteinsäure erzeugen.

Zwischen die beiden Erscheinungen, die Pasteur so enge aneinander knüpfte, nämlich das anaerobiotische Leben und die Alkoholgährung, legte Buchner eine neue hinein, die Produktion der Zymase. Die beiden Erscheinungen stehen im Zusammenhang, aber nicht länger in Wechselbeziehung. Durch die Zymase können wir das Verhältniss zwischen den beiden Existenzmethoden, dem aerobiotischen und dem anaerobiotischen Leben begreifen.

In der Theorie ist es leicht, anzugeben, dass die Sekretion eines Enzyms eine wahrscheinlichere Sache ist, wie der plötzliche Wechsel im Verhalten des Lebens der Zelle, und es ist begreiflich, dass in einem Falle ein Enzym producirt wird, im anderen aber nicht.

Die freie Zymase kennen wir nicht, aber wir schliessen auf die Anwesenheit derselben in einer Flüssigkeit durch die Bildung von Alkohol. Nehmen wir nun an, der Alkohol trete nicht in die Erscheinung, indem er nach Maassgabe seiner Bildung zerstört würde, so würden wir den Schluss ziehen, dass keine Zymase vorhanden ist, obwohl sie thatsächlich existirt. Hieraus ergibt sich nun weiter, dass der Alkohol, der als solcher noch nicht gefunden wurde, in die lebende Pflanze hinein verbaut wurde. Im aerobiotischen Leben verbraucht die Pflanze den Alkohol, um sich zu entwickeln und fortzupflanzen und zerstört ihn hiermit; im anaerobiotischen Leben kann sie ihn nicht länger zerstören, da sie keinen Sauerstoff mehr zu ihrer Verfügung hat und dann erscheint der Alkohol in der Flüssigkeit.

In der einen wie in der anderen Existenzmethode lebt die Hefe immer von dem Alkohol, der von der Zersetzung des Zuckers durch die Zymase her stammt. Es ist dies eine einfache Auffassung, welche den Vortheil hat, die Gleichartigkeit des Hefenlebens wieder herzustellen.

Auch andere Pflanzen können, wie Verf. an einem Beispiel, dem Schimmelpilz *Eurotium Gayoni*, nachweist, den Alkohol als Nahrungsmittel verwenden.

Das „Ernährungsverhältniss“ oder der absolute Nährwerth der verschiedenen Nahrungsmittel kann durch eine Formel ausgedrückt werden. Aus derselben kann man ablesen, dass der Alkohol an die erste Stelle und der Zucker an die letzte gestellt werden muss. Mit Alkohol ist der geringste Gehalt an Nahrungsmitteln für die Gewichtseinheit der Pflanzen in der Zeiteinheit nöthig. Der Nährwert eines Körpers hängt von den Substanzen ab, welche ihn begleiten. Das erste Oxydationsprodukt des Alkohols, der ein erstklassiges Nahrungsmittel darstellt, ist der Aldehyd. Der Aldehyd erscheint als ein konstanter Faktor beim Konsum des Alkohols. Die Zymase tritt also in die Reihe der Ernährungsenzyme ein wie die Oxydase.

Beim Konsum von Kohlenhydraten findet man eine Reihe von Enzymen, beginnend mit der Diastase und fortschreitend durch die Zymase zu den Oxydasen, und diese Auffassung zeigt eine Einförmigkeit der Ernährung sowohl bei den höheren wie bei den niederen Pflanzen, die bisher nicht erkannt worden ist. Bezüglich der Hefe begründen alle geprüften Thatsachen die Meinung, dass sie ständig Zymase und Alkohol producirt, dass aber dieser Alkohol, der in der Flüssigkeit erscheint, wenn Sauerstoff fehlt, allmählich nach Maassgabe der Produktion, verbrannt wird, wenn die Luft freien Zutritt zur Hefe hat.

H. Will.

F. B. Ahrens: Ein Beitrag zur zellenfreien Gährung. — Zeitschr. angew. Chem. 1900, 483—486.

Verf. hat mit Hefen verschiedener Breslauer Brauereien sowie mit selbstgezüchteter Reinhefe und zu verschiedenen Jahreszeiten nach den Angaben E. Buchner's Hefepresssaft hergestellt und immer, nachdem er die nicht ganz einfache Technik beherrschte, ein vorzüglich wirkendes Produkt erhalten. Die anfänglichen Misserfolge ist Verf. eher auf die Schwierigkeit der Herstellung zurückzuführen geneigt, als auf die Annahme Buchner's, nach welcher in gewissen Lebensperioden bei gewissen Züchtungsverfahren auch sehr gährkräftige Saccharomyceten vorübergehend keine Zymase

zu enthalten scheinen. Eine völlige Zerstörung der Zymase durch Einwirkung proteolytischer Enzyme in der lebenden Zelle ist wohl nicht gut anzunehmen. Der frisch von der Presse ablaufende Saft ist schwach alkalisch, wird aber sehr schnell sauer. Es ist wohl denkbar, ja bis zu einem gewissen Grade wahrscheinlich, dass die Säure eine allmähliche Umlagerung in der Molekel der Zymase hervorruft, die zur Auslösung der Reaktion mit Zucker nicht mehr befähigt ist.

Verf. hält den die Fluorescenz des Presssaftes bewirkenden Körper für die Zymase und glaubt, dass er sich am Ende der Gährung in veränderter Form als Niederschlag ausgeschieden hat. Verf. ist der Ansicht, dass der Gährungserreger nicht wirklich gelöst, sondern als Kolloid in dem Saft vorhanden ist.

Ein Versuch mit filtrirtem und sterilisirtem Saft, wie er direkt von der Presse abließ, und Lagerbierwürze fiel sehr wenig befriedigend aus. Es war offenbar die Mischung zu verdünnt, um eine lebhaftere Reaktion zu ermöglichen. In vorzüglicher Weise gelang die Konzentration des Presssaftes durch Ausfrieren. Der Saft wird in eine Kältemischung gebracht und nicht tiefer als bis auf -2° abgekühlt; durch jeweiliges Umrühren sorgt man für das Entstehen von Eisbrei. Die breiige Masse wird schnell und kräftig ausgepresst. Die höchste Konzentration, welche erreicht wurde, zeigte das spec. Gewicht 1,0765 bei 14° . Diese konzentrirten Säfte eignen sich besonders zur Demonstration, da sie in Bierwürze bei Zimmertemperatur bereits nach ca. 10 Minuten gleichmässige Kohlensäure-Entwicklung hervorrufen.

In einem Versuch wurden gleiche Volumen (je 172,5 ccm) Lagerbierwürze und Hefesaft gemischt. Die Gährung verlief im offenen Kolben lebhaft; auch hier fiel das Verschwinden der Fluorescenz mit dem Ende der Reaktion zusammen; das Bier hatte eine prächtige Farbe und war blank. Nach 8 Wochen war die Kohlensäure fast völlig entwichen. Das Bier schmeckte sauer und besass einen eigenthümlichen Geruch. Verf. giebt die Analysenresultate im Vergleich zu denjenigen eines Spatenbräu-Exportbieres.

In einem anderen Versuch mit Bierwürze war das schliessliche Produkt in Farbe, Geruch, Geschmack dem Biere vom ersten Versuch gleich, nur enthielt es reichliche Mengen von Kohlensäure. Ein Genuss war indessen auch dieses Bier nicht.

Eine süsse Maische, aus 30 g mit 25 g Darmalz ver Zuckerter Stärke hergestellt, enthielt nach der Vergährung mit der gleichen Menge Presssaft 5,29 Vol.-Procent Alkohol und zeigte einen Vergährungsgrad von 19,4. Auch bei diesem Versuch trat mit abnehmender Fluorescenz ein grauer Niederschlag ein. Derselbe enthielt 9,3 % Asche, 41,75 % Kohlenstoff, 6,87 % Wasserstoff oder auf aschefreie Substanz umgerechnet 45,90 % Kohlenstoff und 7,58 % Wasserstoff.

Es wurden in verschiedenen Presssäften Fällungen vorgenommen, theils mit Zinksulfat, theils mit Alkohol. Eine Tabelle enthält die Resultate der Analysen der verschiedenen Fällungen, zu welchen einen Kommentar zu geben, dem Verf. verfrüht erscheint.

H. Will.

M. Hahn und L. Geret: Ueber das Hefe-Endotrypsin. — Zeitschr. Biol. 1900, [N.F.], 22, 117—172.

Veranlassung zu vorstehender Arbeit gab die Beobachtung, dass beim Ueber-schichten von Bierhefe-Presssaft auf Karbolgelatine proteolytische Enzyme auftraten. Verfasser stellten sich nun frischen Presssaft her; derselbe reagirte sauer und war so eiweisreich, dass er beim Erwärmen auf 40° bereits gerann. Wurde er unter genügendem Chloroform- oder Toluolzusatz aufbewahrt, so trat nach einiger Zeit (10 Tage

bis 3 Wochen) beim Kochen kein Gerinnen mehr ein, während der Saft gelb und fast klar blieb. Beim Digeriren im Brutschrank bei 37° trat jedoch schon nach 2 Stunden ein starkes Gerinnsel auf, das sich zum grössten Theil in 10%iger Chlor-natrium- und 10%iger Sodalösung löste. In dem unlöslichen Theil konnten Verfasser Tyrosin nachweisen. Wurde der bei niederer oder höherer Temperatur verdaute Presssaft vollkommen eingedampft, so entstand ein Krystallbrei, aus dem Leucin erhalten werden konnte. Bei der Verdauung wurden die stickstoffhaltigen Substanzen in der Weise zerlegt, dass am Schlusse von dem Stickstoff der Verdauungsprodukte ungefähr 30% auf die Basen und 70% auf die Amidosäuren vertheilt waren, im gleichen Verhältniss, wie diese Körper auch in dem vom Eiweiss befreiten frischen Presssaft gefunden wurden. Die Xanthinkörper waren unter normalen Verhältnissen nach der Verdauung nur dann durch ammoniakalische Silberlösung fällbar, wenn die Lösung mit Säuren, z. B. 1%iger Schwefelsäure, vorher 1 Stunde gekocht war. Eine direkte Fällung durch Silberlösung trat nur beim Beginn der Verdauung, bei Gasdurchleitung (ausser Kohlensäure) und beim Evakuiren des Saftes während der Dauer der Proteolyse ein. Wurde dagegen Kohlensäure durch die Lösung geleitet, so konnte nur die Hälfte derjenigen Xanthinmenge gefällt werden, die sonst beim Durchleiten anderer Gase (Wasserstoff, Luft) erhalten wurde. Der Phosphor, der im Hefepresssaft zum grössten Theil organisch gebunden ist, wurde schon nach wenigen Stunden zum grössten Theil als Phosphorsäure abgespalten. Die Menge der Schwefelsäure, deren Schwefel in frischem Presssaft $\frac{1}{4}$ des Gesamtschwefels beträgt, stieg nur unwesentlich an. Albumosen traten während des ganzen Spaltungsvorganges nur vorübergehend in geringer Menge auf; echtes Pepton nachzuweisen, gelang bei der Verdauung im Brutschrank niemals. Dagegen konnten mit dem Hefepresssaft noch folgende Eiweisskörper verdaut werden: Fibrin, Eieralbumin, Casein, Glutencasein, Legumin. Für die Wirksamkeit des Enzymes spielte die Temperatur eine grosse Rolle; die günstigste Temperatur schien zwischen 40° — 50° zu liegen, während bei 50° die Wirkung verlangsamt und bei einstündigem Erhitzen auf 60° das Enzyme vernichtet wurde. Die Dauer der Wirksamkeit betrug bei 37° nur 9—15 Tage. Die Zufuhr von Sauerstoff wirkte eher fördernd als nachtheilig auf die Proteolyse ein. Antiseptika wirkten bei Zusatz der gewöhnlich gebrauchten Mengen nicht hemmend, ausgenommen Sublimat und Phenol. Blausäure hob die Wirkung nicht auf, übte aber, in grösserer Menge zugesetzt, einen geringen nachtheiligen Einfluss aus; Neutralsalze wirkten auch in konc. Lösung begünstigend, Glycerin und Rohrzucker dagegen hemmten bei Zusatz grösserer Mengen die Verdauung. Alkohol wirkte schon bei 5% nachtheilig. Säuren begünstigten die Wirkung des Enzymes, am besten wirkte 0,2% Salzsäure; Alkalien dagegen übten schon durch Neutralisation des schwach sauren Presssaftes einen stark nachtheiligen Einfluss aus. Das Enzym liess sich in verhältnissmässig reinem Zustand gewinnen und dann nur mit Alkohol, Bleiacetat, Mercurinitrat und Mercurichlorid fällen, war coagulirbar, gab weder die Million'sche noch die Biuret-Reaktion und war nicht dialysirbar.

Verfasser sind der Ansicht, dass das proteolytische Enzym der Hefe eine neue Art der Verdauungsenzyme insofern darstellt, als es bezüglich der Reaktion den peptischen, in Bezug auf die Verdauungsprodukte den tryptischen Enzymen entspricht, in seinem Verhalten gegen die Peptone aber mit keinem der bekannten Enzyme übereinstimmt. Verfasser schlagen für die Enzyme, die intracellulär zu wirken bestimmt sind, den Namen Endoenzyme vor und bezeichnen das Enzym der Hefe, das vermuthlich in den Hefezellen in Form eines Zymogens vorhanden ist, als Hefe-Endotrypsin. *Max Müller.*

R. Chodat: Studien über die Fermente. — Arch. Sc. phys. nat. Genève 1900, 9, 365—371; Chem. Centrbl. 1900, I, 1250—1251. (Ref. Proskauer.)

Verf. schildert die Entwicklung der Anwendung der Reinzuchthefen zunächst für die Bierbrauerei und später für die Weinbereitung; insbesondere unterwirft derselbe die Arbeiten von Wortmann und v. Chuard einer eingehenden Besprechung. Die Abhandlung bildet ein Vorwort zu der Arbeit von Lendner (Vergl. unten S. 222). Bei der Wahl der Weinhefen muss man darauf achten, eine für die schnelle und kräftige Gährung geeignete Hefe anzuwenden, damit dieselbe im „Kampfe um's Dasein“ über die minder zahlreichen und oft weniger aktiven anderen, vielleicht schädlichen Organismen den Sieg davon trägt. So z. B. vermag der *S. apiculatus* die Gährung zu verlangsamen; derselbe wird aber durch die viel Alkohol erzeugenden Hefen nach und nach verdrängt. Eine reichliche *Apiculatus*-Entwicklung verleiht dem Weine einen eigenthümlichen, fremdartigen Geschmack. Verf. hat eine solche beispielsweise in einem Rothwein von Crest gefunden, wo sie sicherlich den guten Gährungsverlauf alterirt hatte. Man soll frische, verjüngte Hefen den alten vorziehen; die Hefen sollen nicht älter als 15 Tage alt sein, denn mit dem Alter wird ihre Aktivität verlangsamt und sie sind nicht mehr im Stande, sich über die anderen Hefen, die schon im Most anwesend sind, den Vorrang zu verschaffen.

H. Will.

Y. Kozai: Chemische und biologische Untersuchungen über Sake-Bereitung. — Centrbl. Bakteriologie II. Abth. 1900, 6, 385—405.

Verf. führt zunächst die umfangreiche Litteratur an, welche sich mit der technischen wie mit der wissenschaftlichen Seite der Sake-Bereitung beschäftigt und giebt dann eine ausführliche Darstellung der Technik der Sake-Herstellung. Das ganze Verfahren der Sake-Herstellung gliedert sich in folgende 4 Stufen: 1. Die Bereitung des Koji (des Pilz-Malzes), 2. die Darstellung des Moto (der Hefe), 3. der Hauptprozess (die eigentliche Gährung), 4. das Pressen, Klären und Pasteurisiren.

Wirft man einen Blick auf den Prozess der Koji-Herstellung, so erkennt man ohne weiteres, dass der Reis dabei vielfach der Infektion ausgesetzt ist. Unter diesen Organismen befindet sich auch die Sakehefe; die meisten anderen sind jedoch mehr oder weniger heftige Feinde der Hefe und damit der Sakegährung und vermögen, wenn sie in die Maische gelangen, nicht nur Geruch und Geschmack des Sake zu beeinträchtigen, sondern auch Gährungsstörungen, oft der schwersten Art, im Betrieb hervorzubringen. Von Organismen hat Verf., abgesehen von Bakterien, folgende gefunden:

1. Schimmelpilze. a) *Aspergillus oryzae*. Das Koji-Enzym bildet aus Stärke, Dextrin, Melitriose, Saccharose und Maltose Glukose, Inulin und Laktose lässt es dagegen unverändert. Der Aethylalkohol wirkt schädlich auf das Koji-Enzym ein. Eine vollständige Sistirung der Enzymwirkung tritt aber erst ein, wenn der Alkoholgehalt über 28% steigt. Es unterliegt daher kaum einem Zweifel, dass das Koji-Enzym während des ganzen Prozesses der Sake-Herstellung in Thätigkeit bleibt, denn der Alkoholgehalt des Sake beträgt niemals über 18%.

b) Einen weissen Schimmelpilz, der grosse Aehnlichkeit mit *Sachsia suaveolus* zeigt. Der Pilz vergährt nach vorläufig orientirenden Versuchen Saccharose, Raffinose, Dextrose, Fructose und Maltose, nicht dagegen Trehalose, Rhamnose, Laktose und Melizitose. Die Gährkraft des Pilzes ist eine unbedeutende.

Die morphologischen Eigenschaften dieses Pilzes legen den Gedanken nahe,

dass die verschiedenen Forscher, welche die Umbildung des Koji-Enzyms in einem Saccharomyceten beobachtet haben wollen, nicht den letzteren, sondern den vorliegenden Pilz vor sich gehabt haben.

c) Andere Schimmelpilze: *Penicillium glaucum* und *Mucor stolonifer*.

2. Sprosspilze. a) Sakehefe. Dieselbe entwickelt sich bei der Moto-Herstellung und führt die Sakegährung durch. Die Zellen sind im Allgemeinen kugelig, bei 6 bis 12 μ Grösse. Bei 30—32° (Optimum) erscheinen die ersten Sporenanlagen schon nach 14, bei 40—41° (Maximum) nach 36 Stunden, bei 3—4° (Minimum) nach 15 Tagen. Die Sakehefe vergährt Saccharose, Maltose, d-Mannose, d-Fructose, Glucose und Methylglucosid sehr leicht, Trehalose und d-Galaktose etwas schwieriger, nicht Laktose und Rhamnose. Die Hefe bewirkt die Spaltung der Melitriose in Melibiose und Fructose, dagegen keine Hydrolyse der Melibiose. Sie muss desshalb in den obergährigen Typus eingereiht werden. b) Kahlhefen. Von den 2 verschiedenen Kahlhefen, die regelmässig im Koji vorkommen, gehört die eine zur *Anomalous*-Gruppe. Sie zeigt mit der von Lindner aus Grünmalz gezüchteten grosse Ähnlichkeit. Die andere, nicht sporenbildende Kahlhefe erzeugt in Würze auch Fruchtäther. c) Eine *Torula*. d) Eine rothe Hefe. Dieselbe scheint mit der von Yabe aus frischem Reisstroh isolirten identisch zu sein.

Verf. hat sich noch mit der Frage beschäftigt, ob es nicht möglich sei, Sake unter Anwendung von reingezüchteter Hefe herzustellen und theilt die Ergebnisse der Laboratoriumsversuche mit. Dieselben stellen verschiedene Vortheile in Aussicht, die in der Praxis erzielt werden können.

H. Will.

C. Wehmer: Die „chinesische Hefe“ und der sogenannte *Amylomyces* (*Mucor Rouxii*). — Centrbl. Bakteriologie. II. Abthg. 1900, 6, 353—365.

„Chinesische Hefe“ ist jener in Ostasien gewerblich hergestellte Stoff, dessen sich dort die „Brenner“ bei der Verarbeitung des Reises zur Einleitung von Verzuckerung und Gährung bedienen. Die Untersuchung ergab u. a. zwei von der bisherigen Meinung wesentlich abweichende Punkte; der nach Meinung Calmettes sporenlose Pilz („*Amylomyces*“) ist eine echte neue *Mucor*-Art, deren Entwicklung und Verhalten Verf. ziemlich lückenlos verfolgt hat; weiterhin macht aber nicht dieser, sondern ein anderer *Mucor* den Hauptbestandtheil der vom Verf. untersuchten „chinesischen Hefe“ (aus Singapore) aus. Das Material der „Hefe“ ist hiernach also nicht immer gleichartig und Verf. fügt hinzu, dass dieser zweite fremde *Mucor* auch in seinem Materiale von javanischem „Ragi“ überreich vorhanden ist.

An Ort und Stelle heisst die Hefe „Chew“ oder „Pia“, malayisch „Ragi“. Die Härte der nicht unangenehm schwach mehlig-schimmelig riechenden, äusserlich gelblich-weissen, im Bruch kreidigen „Kuchen“ ist nur mässig; man zerbröckelt sie zwischen den Fingern leicht zu einem groben Pulver, wie das auch ihre Verwendungsart — man bestreut den zu verzuckernden gedämpften Reis mit dem Pulver — verlangt. Diese Masse besteht aus einem ziemlich groben, unveränderten Reismehl, dessen Gehalt an Pilzelementen (Hyphenstücke, Gemmen) mikroskopisch leicht hervortritt. Der die späteren Pilzkeime liefernde Schimmel soll stets in richtiger Weise eintreten.

Die verhältnissmässig zierliche Form, welche vielleicht durch Pressen erzielt wird, und möglicherweise mit dem Trocknen auf Schnüren zusammenhängt, deutet wohl eine etwas höhere Stufe in der Fabrikation an; im einfachsten Falle sind die Kuchen ziemlich roh geformt und unseren „Pfeffernüssen“ gestaltlich ähnlich.

Auch kulturell lässt sich der Reichthum an lebensfähigen Organismen leicht darthun. Die Schimmelbildung gehört vorzugsweise Mucorineen an. Der Uebertragung dieser Keime durch Reisspelzen und dergleichen misst Verf. kaum Gewicht bei.

Calmette nannte den isolirten Mucor auf Grund der mangelhaften Sporangienträger und im Zweifel über die systematische Stellung *Amylomyces Rouxii*. Viele der Angaben Calmette's treffen nicht unbedingt zu. Vor allem hat Verf. bei dem Pilz gut ausgebildete Sporangien gefunden, wenn solche auch sparsamer und nicht gerade auf jedem Substrate entstehen, vor allem aber sehr unscheinbar sind. Ein Zweifel über die Zugehörigkeit zu der Calmette'schen Art ist ausgeschlossen, da Verf. diese selbst in Kultur hat. Die Art ist zweifellos neu und wird vom Verf. als Mucor *Rouxii* (Calm.) benannt. Die Diagnose derselben fügt Verf. bei. *H. Will.*

K. Aso: Die chemische Zusammensetzung der Sporen von *Aspergillus Oryzac.* — Bull. College Agric. 1900, 4, 81—96; Chem. Centrbl. 1900, II, 55. (Ref. Haefke.)

Die lufttrockene Substanz enthielt 42,515 Wasser und 57,485 Trockensubstanz. — In 100 Theilen der letzteren wurden gefunden: 6,380 Gesamtstickstoff; 39,875 Rohprotein; 0,377 Aetherextrakt, 27,666 Alkoholextrakt (nach dem Extrahiren mit Aether); 8,994 Rohfaser; 20,017 Kohlenhydrate (als Dextrose); 5,151 Asche. — In 100 Theilen der Asche wurde gefunden: 45,964 Kali (K_2O); 4,131 Natron (Na_2O); 1,038 Kalk (CaO); 4,364 Magnesia (MgO); 4,916 Eisenoxyl (Fe_2O_3); 39,640 Phosphorsäure (P_2O_5); 2,000 Schwefelsäure (SO_3); 0,409 Kieselsäure (SiO_2); Chlor konnte qualitativ deutlich nachgewiesen werden. *H. Will.*

G. Malfitano: Die Proteolyse bei *Aspergillus niger*. — Ann. Inst. Pasteur 1900, 14, 60—87.

Zur Bestimmung der proteolytischen Kraft des vom *Aspergillus niger* erzeugten Enzyms unter verschiedenen Verhältnissen benutzte Verf. die Aufhebung des Erstarrungsvermögens der Gelatine bei 15°. Das Lösungsvermögen ist um so schwächer, je längere Zeit nothwendig ist, um die Gelatine bei dieser Temperatur flüssig zu erhalten.

Das proteolytische Enzym wirkt nur bei saurerer Reaktion. Dasselbe nimmt zunächst in der Nährflüssigkeit mit dem Alter der Kultur zu; wenn das Mycelium reif wird und zerfällt, erreicht die Menge des Enzyms sein Maximum. Hierauf scheint es langsam zerstört zu werden.

Ein Niederschlag mit Alkohol wird erst dann erhalten, wenn der Pilz reif zu werden beginnt; derselbe nimmt zu, um wieder abzunehmen. Die Menge des erzeugten Enzyms ist eng mit der Intensität der Entwicklung des Mycelium, der Masse der vorhandenen Zellen und dem Grade der Reife derselben verbunden. Dasselbe wird nicht direkt durch Lüftung beeinflusst. Ebenso wenig scheint dies bezüglich der Temperatur der Fall zu sein. Eiweisswürfel und Fibrin werden nicht angegriffen; Casein und Gelatine werden dagegen gelöst. Die Lösung erfolgt nur dann, wenn die Entwicklung eine sehr üppige war und dem Pilz auch sonst noch assimilirbare Nahrung zur Verfügung steht.

Die Sekretion des Enzyms in die umgebende Flüssigkeit scheint nicht sowohl an der Entwicklung als vielmehr an den Zerfall des Pilzes, an die Gegenwart von todtten Zellen gebunden zu sein. Zum Studium des in den Zellen eingeschlossenen proteolytischen Enzyms hat Verf. das Mycelium in verschiedenen Altersstadien mit Sand zerrieben und die erhaltene Masse mit Chloroformwasser ausgezogen. Das pro-

teolytische Enzym erscheint anfangs nur in geringer Menge und nimmt mit dem Alter zu, anfangs im Mycelium und später in der Nährflüssigkeit; es diffundiert also in demselben Maasse, als die Kultur älter wird, aus den Zellen in die Nährflüssigkeit. In den Zellen des *Aspergillus* selbst vollzieht sich eine Desassimilation der stickstoffhaltigen Verbindungen, welche in einer Proteolyse besteht, deren Agens sowohl in den Zellen als in dem Kulturmedium nachgewiesen werden kann. Die Digestion, welche der Assimilation vorangeht und die Desassimilation werden durch das gleiche Enzym vollzogen.

Die intracelluläre Protolyse ist am aktivsten, wenn die Reaktion nahezu neutral ist.

H. Will.

G. Malfitano: Die Protease des *Aspergillus niger*. — Ann. Inst. Pasteur 1900, 14, 420—448.

Die Protease des *Aspergillus niger* besitzt den Charakter einer proteolytischen vegetabilischen Diastase; sie ist dem Papain und der proteolytischen Diastase des Malzes ähnlich. Sie wirkt auf Gelatine, Nucleo-Albumine, Globuline und Albumintae, auf Albumin aber erst dann, wenn dasselbe zuvor eine Umbildung erfahren hat. Eiereiweiss wird niemals verdaut und zwar wahrscheinlich deshalb, weil seine Lösungen sehr leicht coaguliert werden. Die Protease besitzt nicht die Fähigkeit coaguliertes Eiweiss zu lösen. Die Stellung der Protease unter den übrigen proteolytischen Diastasen ist sehr gut durch die Eigenschaften gegenüber dem Einfluss der Reaktion bestimmt. Die günstigste Reaktion ist die Neutralität gegenüber Methylorange, d. h. die Acidität bedingt durch saure Phosphate.

Die Protease kann nicht mit dem Pepsin verwechselt werden, welches in Gegenwart freier Säure wirkt und ausserdem coaguliertes Eiweiss löst. Dagegen unterscheidet sie sich von dem Papain nur durch eine viel grössere Empfindlichkeit gegenüber dem schädlichen Einfluss der basischen Phosphate; endlich ist sie gut von dem Pankreatin unterschieden, welches in Gegenwart basischer Phosphate wirkt und coaguliertes Eiweiss nicht angreift.

H. Will.

H. Gillot: Hydrolyse der Raffinose durch Schimmel. — Bull. Assoc. Belge Chim. 1900, 14, 202—220.

Penicillium glaucum scheidet in saurerer, mineralischer Nährlösung ein Enzym aus, welches Raffinose invertiert. Eine völlige Neutralisierung der Nährlösung beeinflusst allerdings etwas die Schnelligkeit, mit welcher die Sporen auskeimen, bildet jedoch kein Hinderniss für die Abscheidung des Enzyms. Die Einwirkung auf die Raffinose giebt sich durch eine Erhöhung der Acidität des Nährsubstrates zu erkennen, welche an die Erzeugung von Oxalsäure und Bernsteinsäure gebunden ist. Lässt man das Enzym des Pilzes, welches entweder durch Infusion aus einer reifen Kultur desselben oder durch Fällung mit Alkohol erhalten wurde, auf eine Lösung von reiner Raffinose unter völligem Ausschluss von Mikroorganismen einwirken, so beobachtet man, dass die Intensität der Inversion nach Maassgabe der Einwirkungsdauer vermindert wird. Wahrscheinlich beeinflussen dann die Reaktionsprodukte das Enzym. In einer 2%igen Lösung von reiner Raffinose vermag *Penicillium*, obwohl sich sein Aussehen ganz bedeutend verändert, diesen Zucker noch zu invertieren. Macht man die Nährlösung alkalisch, so wird die Keimung der *Penicillium*sporen sehr verlangsamt. Wenn aber der Pilz dann erst einmal sich bis zu einem gewissen Grad entwickelt hat, dann verhindert die alkalische Reaktion in keiner Weise die Absonderung des die Raffinose

invertirenden Enzyms durch den Pilz. In alkalischer Lösung ruft die Entwicklung desselben eine Abnahme der Alkalinität des Substrates durch Bildung von Säuren hervor, welche bei der Einwirkung des Pilzes auf die Derivate der Raffinose erzeugt werden; zum Schluss wird die Nährlösung sauer. Die Entwicklung des Pilzes und infolgedessen auch die Schnelligkeit, mit welcher die Einwirkung seines Enzyms auf die Raffinose erfolgt, werden durch die Natur des Alkalis beeinflusst. Am wenigsten schadet Soda.

H. Will.

Paul Lindner: Eine einfache Methode zur Bestimmung der Vergährbarkeit der verschiedenen Zuckerarten. — Wochenschr. Brauerei 1900, 17, 336—338.

Die Zuckerarten werden sämtlich fein gepulvert, so dass man ohne Schwierigkeit annähernd gleich grosse Prisen mit dem Platindraht entnehmen kann. Als Gährgefäss dient ein hohler Objektträger, dessen Höhlung mit einem Deckgläschen bedeckt wird, nachdem vorher ein oder zwei Tropfen sterilen Wassers oder Hefenwassers, in dem die betreffende Hefe fein vertheilt ist, zugegeben und mit einer kleinen Prise von der betreffenden Zuckerart vermischt worden ist. Es darf, wenn das Deckgläschen über die Flüssigkeit geschoben wird, keine Luftblase darunter verbleiben. Um das Deckgläschen wird ein Vaselineering gezogen. Das Präparat bringt man zweckmässig in einen Raum von ca. 25° C. Die Reaktion tritt innerhalb 15—20 Stunden ein. Fehlt eine solche, so erscheint das Präparat durchaus unverändert, nur dass die Hefe als gleichmässiger Schleier die untere Wand der Höhlung bedeckt. Zur grösseren Sicherheit kann man allerdings das Präparat noch länger liegen lassen, oder man erhitzt ein wenig über einer Sparflamme. Ist auch nur eine geringe Gährung zu Stande gekommen, dann perlen auf einmal an der Unterseite des Deckgläschens Kohlensäurebläschen auf.

Wird die betreffende Zuckerart von der Hefe lebhaft vergohren, dann wird die Höhlung fast ganz von einer grossen Luftblase ausgefüllt, unterhalb deren die Hefe feuchtbreiig daliegt. Um den Nachweis zu erbringen, dass die Luftblase in der Hauptsache aus Kohlensäure besteht, braucht man nur seitlich ein paar Tropfen Kali- oder Natronlauge zufließen zu lassen. Sollte beim Präpariren eine Luftblase unter dem Deckgläschen verblieben sein, so macht man auf dem Objektträger selbst eine Zeichnung, welche der Grösse der Luftblase entspricht.

Die Zuckerlösung schätzt Verf. auf 10—20%. Zu gering darf die Lösung nicht werden, weil die Kohlensäure-Entwicklung dann zu schwach werden kann, um äusserlich kenntlich zu sein. Handelt es sich darum, eine neu eingetroffene Zuckerart zu prüfen, so verzichtet man darauf, von jeder Hefe sich erst eine Verdünnung zu machen. Man bringt dann einfach steriles Leitungswasser oder Hefenwasser in die Höhlung der Objektträger und verrührt dann eine Spur Hefe, die von der Gelatinekultur abgeimpft ist.

Wie für Hefen, ist auch für die Schimmelpilzgruppe die Methode geeignet zur Bestimmung, ob ein Zucker vergährbar ist oder nicht.

H. Will.

Frédéric Dienert: Ueber die Gährung der Galaktose und die Gewöhnung der Hefen an diesen Zucker. — Ann. Inst. Pasteur 1900, 14, 139—189.

Die Galaktose ist ein vergährbarer Zucker. Die Vergährung ist aber nur dann möglich, wenn die Hefe an diesen Zucker gewöhnt ist. Die Dauer der Gewöhnung ist nach den Hefenarten verschieden. Sie ist gering bei den Lactosehefen. Von den

angewöhnten Hefen wird die Glukose 1,6 mal schneller vergohren als die Galaktose. Eine akklimatisirte Hefe verliert allmählich ihre Angewöhnung, wenn ihr ein anderer Zucker als Galaktose, Laktose oder Melibiose dargeboten wird. Dieser Verlust tritt innerhalb einiger Stunden ein, wenn man die Vermehrung begünstigt. Die morphologischen Eigenschaften erleiden durch die Angewöhnung keine Aenderung. Einige Substanzen hindern die Angewöhnung, nicht aber die Vergährung der Glukose: Borsäure, Toluol. Andere Substanzen hindern zwar die Angewöhnung nicht, sind aber für die Vergährung der Galaktose schädlicher als für die der anderen Zuckerarten: Aepfelsäure, Alkohol, Sublimat, Phenol. Eine Hefe, welche in einem an Pepton reichen Medium kultivirt wird, verliert ihre Zymase. Dieselbe büsst damit die Fähigkeit der Angewöhnung an Galaktose ein, wenn sie nicht in Gegenwart von Glukose verjüngt wird. War sie angewöhnt, so behält sie die Eigenschaft, sich direkt bei Gegenwart von Galaktose zu verjüngen. Gegenwart von Glukose hindert die Angewöhnung, durch Lävulose wird sie dagegen erschwert. Die Angewöhnung ist bei manchen Hefen von einer stärkeren Absonderung von Melibiase oder Laktase begleitet.

Die Zymase bildet sich während der Angewöhnung in der Weise um, dass sie befähigt wird, die Galaktose zu zerlegen. Diese Aenderung der Zymase ist von einer Aenderung in der Konstitution des Protoplasmas begleitet. H. Will.

E. Bendix: Ueber die Gährung schwer vergährbarer Zuckerarten. — Zeitschr. diätet. u. physik. Therapie, 1899, **3**, 587—590.

Burghart und Blumenthal hatten vor Kurzem die Beobachtung gemacht, dass in bakterienhaltigen Traubenzuckerlösungen durch Zusatz von Pankreaspulver eine stürmische Vergährung des Traubenzuckers hervorgerufen wurde, während dieselben Bakterien ohne Zusatz des Pankreaspulvers nur eine ganz geringe Gährung bewirkten (Deutsche med. Wochenschr. 1899, **25**, 610). Auf Grund dieser Wahrnehmung wurde Verf. veranlasst, zu untersuchen, ob nicht auch solche Zuckerarten, die bisher als nur schwer oder überhaupt nicht vergährbar galten, unter derartigen Versuchsbedingungen zu vergähren seien. Die Versuchsordnung war folgende: 5 0/0-igen Lösungen der verschiedenen Zuckerarten wurden Organpulver oder -presssäfte zugesetzt, und zwar auf 100 g Zuckerlösung 2 g Organpulver. Diese Nährböden wurden sterilisirt, mit den verschiedenen Gährungserregern geimpft und 24 Stunden lang im Brutofen einer Temperatur von 37° ausgesetzt. Die verwendeten Organpräparate waren entweder Merk'sche Organtabletten oder die von verschiedenen Fabriken in den Handel gebrachten Organpulver (Rhenania: Pankreatinum puriss., Freund und Redlich's Organpulver). Eine auf diese Weise gewonnene Milchzuckerlösung (5 0/0 Milchzucker, 2 0/0 Pankreaspulver) wurde sterilisirt, mit Presshefe versetzt und 24 Stunden bei 37° gehalten. Das Ergebniss bei vielen derartigen Versuchen war sehr verschieden: oft hatte eine starke Gährung stattgefunden, zuweilen aber war überhaupt keine oder doch nur eine sehr geringe Gasentwicklung zu beobachten. In den die starke Gährung aufweisenden Zuckerlösungen liessen sich neben den Hefepilzen Bakterien (kurze dicke Stäbchen) nachweisen, die mit den Hüppe'schen Milchsäurebacillen grosse Aehnlichkeit besaßen. Angestellte Kontrollversuche mit Reinkulturen bewiesen, dass die Gährungserscheinungen durch die Bakterien und nicht etwa durch die Hefepilze verursacht wurden. Ferner gelang es Verf. mit Hilfe von Milz-, Darm- und Ovariumpulver, sowie durch Albumose-peptonzusatz (Kahlbaum'sches Präparat) den Milchzucker in Gährung zu versetzen. Dagegen trat beim Zusatz von Leberpulver, von künstlichen Eiweiss- und Nährpräpa-

raten wie Casein, Vitellin, Alkalialbuminat, Acidalbuminat, Aleuronat, Sanatogen, Nutrose keine oder doch nur sehr geringe Gasentwicklung (Tropon) ein. In ähnlicher Weise gelang Verf. die Vergärung von Xylose und Rhamnose, während die der Arabinose sehr unvollkommen blieb. Rohrzucker unter gleichen Bedingungen zu vergären, gelang nicht. Verf. versuchte nun die Frage zu lösen, ob bei gleichen Versuchsbedingungen die im menschlichen Darms vorkommenden Bakterien ebenfalls im Stande seien, alle diese Zuckerarten anzugreifen. Er verimpfte deshalb die verschiedenen Pepton-Zuckerlösungen mit Fäces und erzielte bei allen Zuckerarten; Milchsucker, Xylose, Rhamnose, Galaktose, Lävulose eine starke Gärung. *Bact. coli* und *Staphylokokken*, aus dem Stuhle gezüchtet, brachten eine gleich starke Gärung hervor. Dagegen gelang es nicht, mit Hilfe von Cholera- und Typhusbacillen eine Vergärung herbeizuführen. Für die Unterscheidung von *Bacterium coli* und Typhusbacillen bietet diese Beobachtung ein bequemes Hilfsmittel. In der mit 2% Pankreatin oder auch Pepton versetzten Milch tritt nach Impfung mit *Bact. coli* eine starke Gasentwicklung auf, während Typhusbacillen in einem solchen Nährboden keinerlei wahrnehmbare Veränderungen hervorrufen. Unter den Gährungserzeugnissen fand sich stets Alkohol, der mit Hilfe der Lieben'schen und der Chromsäurereaktion nachzuweisen war, ferner reichlich flüchtige Fettsäuren und Milchsäure. Von den Gasen bestanden etwa $\frac{2}{3}$ aus Kohlensäure. Aus seinen Untersuchungen zieht Verf. den Schluss, dass auch solche Zuckerarten, die bisher als schwer oder überhaupt nicht vergärbare galten, durch bestimmte Bakterien nach Zusatz gewisser organischer Substanzen leicht vergärbare sind.

Max Müller.

R. F. Wood-Smith: Ueber das Ozon als Antiseptikum. — Journ. of Federated Inst. Brew. 1900, 6, 170; Wochenschr. Brauerei 1900, 17, 441—442. (Ref. Windisch.)

Der Verf. berichtet zunächst über Versuche, die er mit pathogenen Bakterien anstellte. Er leitete ozonisierten Sauerstoff durch 50 ccm einer wässrigen Suspension dieser Bakterien. In einer Minute durchströmte die Flüssigkeit 0,0336 g Sauerstoff mit 0,0168 g Ozon. Die Wirkung war folgende: Der *Bacillus typhosus* wurde in weniger als einer Minute vollständig getötet, ebenso *Bacillus coli communis*; *Bacillus anthracis* wurde in etwa 8—10 Minuten getötet.

Der Verf. bespricht weiter die Sterilisation und Reinigung von stinkigen und faulen Bierfässern. Es wurde in folgender Weise verfahren: Waren die Fässer oder andere Geräte nicht allzu stark verunreinigt, so wurden sie zunächst gewaschen und gedämpft, dann wurde ozonisierte Luft direkt durch das Spundloch geblasen. Waren die Fässer stärker verunreinigt und übelriechend, zeigte die Innenseite Beläge von Mikroorganismen, so wurden sie theilweise mit Wasser gefüllt und ozonisierte Luft mittels eines Rohres durch das Wasser geblasen. Befanden sich die Fässer in einem ganz üblen Zustande, so wurden sie zunächst chemisch gereinigt und zwar mit unterchlorigsaurem Natron- oder Magnesialösung; manchmal wurde auch noch das Chlor durch Zusatz einer kleinen Menge Säure freigemacht, die Fässer verschlossen und kräftig geschüttelt. Dann wurden sie mit ozonisirtem Wasser solange behandelt, bis die letzten Spuren Chlor entfernt waren. Auf diese Weise wurden ganz faule und stinkige Fässer süß und frei von Schimmel und Bakterien gemacht.

Bei eingehenden quantitativen Versuchen, die der Verf. mit dem Holze des Fassinneren anstellte, ergab sich, dass die Anzahl der Bakterien, welche vor der Des-

infektion unzählbar waren, nach halbstündiger Behandlung bis auf einige zurückgegangen war. Der Verf. prüft hierauf das Verhalten des Ozons gegen Hefen und Bakterien und fand, dass die Bakterien empfindlicher sind als die Hefen. Er bespricht ferner die Anwendung des Ozons zum Reinigen der Gährbottiche und kommt zum Schluss auf die Behandlung von Wein, Spirituosen und Bier mit Ozon behufs künstlichen Reifens dieser Getränke. Mit Wein und Spirituosen wurde eine grosse Reihe von Versuchen mit gutem Erfolge angestellt, obwohl nur sehr schwer eine Geschmacksveränderung verhindert werden konnte. Der Verf. glaubt jedoch, dass das Verfahren bei Whisky und Brandy und dem billigeren Portwein sehr wohl anwendbar sei. Er meinte jedoch, man müsse ozonisierten Sauerstoff verwenden, nicht ozonisierte Luft, weil die Stickstoff-Sauerstoffverbindungen von üblem Einfluss auf den Geschmack seien. Ferner müsse man mit nur sehr geringen Ozonmengen und sehr langsam arbeiten, um nicht Geschmacksveränderungen zu bewirken.

H. Will.

P. Lindner und B. Schellhorn: Versuche über die Wirkung von Mikrosol auf Gährungsorganismen. — Wochenschr. Brauerei 1900, **17**, 505—506.

Mikrosol ist eine blaugrüne pastenartige Masse, welche von der Firma Rosenzweig & Baumann in Kassel hergestellt wird. [Angaben über den Hauptbestandtheil werden nicht gemacht. — Ref.]

Zu den Versuchen über die Einwirkung des Präparates auf Organismen kam zunächst ein Gemisch verschiedener Hefen zur Verwendung, welches im Uhrglase mit einer 2-procentigen Mikrosollösung verrührt wurde. Nach verschiedener Zeit entnahm man Proben, die in Würzegelatine gebracht wurden. Am widerstandsfähigsten erwiesen sich die rothe Hefe sowie eine *Torula*-Art und die Hefe „Pombe“.

Verff. ahmten die Wirkung eines einmaligen oder zweimaligen Anstriches mit der 2%-igen Lösung in der Weise nach, dass sie die Hefen mit der Lösung trocknen liessen. Mikrosol wirkte bei einmaliger Trocknung schon energisch auf Hefe ein, indem von 11 Hefen nur noch 4 überlebend blieben; nach zweimaligem Anstrich war nur noch *Schizosaccharomyces Pombe* am Leben und auch nur in wenigen Zellindividuen.

Kalkwasser vermochte nicht bei dreitägiger Einwirkung die Hefen abzutöden; es wird nur eine Schwächung erzielt.

Weissbrot wurde zerkleinert, mit wässerigen Lösungen von verschiedenem Gehalt an Mikrosol übergossen und mit frischen Sporen von *Cladosporium* und *Mucor* geimpft. Beide gingen jedoch nicht an.

Die Wirkung des Mikrosols auf Essigbakterien (*B. Zythi*) ist eine sehr energische. Eine 2%-ige Lösung schwächte dieselben bei $\frac{1}{4}$ - und $\frac{1}{2}$ -stündiger Einwirkung und tödtete dieselben nach 1 Stunde.

Stark mit *Sarcina* und Stäbchen inficirte Hefe wurde 24 Stunden mit 2%-igem Mikrosol behandelt, danach ausgewaschen und Strichkulturen mit einer Mischung von Bier und Würze angesetzt; das mikroskopische Bild zeigte meist noch Hefesprossung aber keine Bakterientwicklung mehr.

Die Essigfliege (*Drosophila funebris*) und der Essigal (*Anguillula aceti*) wurden ebenfalls nach verschieden langer Zeit durch eine 2%-ige Mikrosollösung abgetödtet.

H. Will.

Allan MacTadyan: Einfluss grosser Kälte auf Bakterien. — *Brewing Trade Review*; *Amer. Brew. Rev.* 1900, **13**, 396.

Der Verf. stellte Versuche an, bei denen Bakterien, die einer Temperatur von

—180 bis 190° C. ausgesetzt wurden, ihre Lebenskraft beim Erwärmen auf gewöhnliche Temperatur wiedergewannen. Ein Versuch bestand darin, dass man 50 l der Laboratoriumsluft verflüssigte und dann die flüssige Luft mit steriler Fleischbrühe mischte. Man machte mit der Brühe eine Reihe von Plattenkulturen und züchtete sie unter aerobischen und anaerobischen Bedingungen bei 22 und 37° C. 10 Tage lang. Die anaerobischen Kulturen blieben steril, dagegen ergaben die aerobischen Platten eine grosse Anzahl Organismen der Art, wie man sie in der Luft antrifft. Diese Organismen waren einer Temperatur von —210° C. ausgesetzt gewesen und hatten dieselbe überstanden. Eine Probe Hefensaft behielt auch ihre Eigenschaften bei, nachdem man sie 20 Stunden lang der Temperatur der flüssigen Luft ausgesetzt hatte.

H. Will.

F. Schönfeld: Die Verwendung von dem Typus Saaz angehörenden untergährigen Hefen im Brauereibetriebe. — Wochenschr. Brauerei 1900, 17, 313—315.

Brauereibetriebshefen vom Typus Saaz sind in der Praxis äusserst selten. Selbst die bayerischen Brauereien führen solche Hefen nicht, sondern Hefen vom Typus Froberg, deren Gährungsvermögen allerdings in der Praxis so beträchtliche Einbusse erlitten hat, dass der Vergährungsgrad nach der Haupt- bzw. Nachgährung im Lagerkeller ein sehr niedriger bleibt. Demnach sind solche Hefen nur bedingungsweise niedrig vergärend.

Biere, welche mit solchen bedingungsweise niedrig vergärenden Hefen erzeugt sind, enthalten häufig noch mehr oder minder beträchtliche Mengen unvergohrenen Zuckers, welcher bei geeigneter Gährthätigkeit der Hefe wohl noch hätte vergohren werden können. Diese Biere haben den Endvergährungsgrad nicht erreicht. Sobald beim Abfüllen noch normale Hefe mit in das Transportgebinde oder auf die Flasche kommt und das abgefüllte Bier längere Zeit bei höherer Temperatur, z. B. im Sommer schon bei höherer Tagestemperatur verweilt, tritt eine Vermehrung und Nachgährung durch die Hefen ein. Die Anwesenheit von wilden Hefen zur Hervorrufung einer Nachgährung ist noch nicht einmal erforderlich.

Bei peinlichster Reinhaltung des Betriebes, bei absoluter Reinheit des Bieres kann eben eine Nachgährung durch normale Hefen einsetzen, sobald die Endvergährung nicht erreicht ist. Werden aber anstatt der nur bedingungsweise niedrig vergärenden Hefen obligatorisch niedrig vergärende Hefen vom Typus Saaz benutzt, so können in dem Biere selbst nach Erreichung des Endvergährungsgrades doch noch nicht unbeträchtliche Mengen von Zucker vorhanden sein, nämlich solcher, welcher durch die Hefe Saaz nicht zersetzt werden.

Verf. hat mit zwei typisch niedrig vergärenden Hefen, welche er aus Betriebshefen gezüchtet hat, in der Versuchsbrauerei der Berliner Versuchs- und Lehranstalt mehrfache und längere Zeit dauernde Versuche in Bezug auf Vergährung, Geschmack der Biere u. s. w. gemacht. Die Betriebshefen selbst waren nicht einheitlich, sondern sie waren Gemische von hoch und niedrig vergärenden Hefen, wobei in einem Falle 70 % der ersteren und 30 % der letzteren vertreten waren.

Die Vergährung auf dem Bottich war eine abnorm niedrige. Der Vergährungsgrad kam bei beiden Hefen nicht über 40 % hinaus, ausgenommen die nach der Entnahme aus dem Reinzuchtapparate zum ersten Male geführte Hefe, welche bedeutend höher vergohr, was nicht weiter auffällig ist.

Die Bottichbiere fielen bedeutend früher durch, als die mit der gewöhnlichen

Hefe vergohrenen Biere. Brauchten letztere 12—14 Tage bis Bruch eintrat, so war die Hauptgährung bei Verwendung der Hefen vom Saazer Typus schon nach 6—7 Tagen beendet und die Bruchbildung war dabei eine bessere.

Indes gaben diese Hefen niemals gute hochgehende Kräussen. Auch der Geruch der Biere war nicht so angenehm, wie bei Bottichbieren im Allgemeinen verlangt wird. Die Hefe lag im Bottich nicht fest, blieb im Gegentheil immer locker. Die Hefenernte war nicht gross.

Im Lagerkeller fand noch eine so weit gehende Nachgährung statt, dass 0,5 % des Extraktes vergohren wurden. Doch waren die Biere trotz des hohen Extraktgehaltes (7,7 % beim Ausstoss) nicht recht voll im Geschmack und befriedigten nicht hinsichtlich der Schaumhaltigkeit und Vollmundigkeit. Vor allem aber liess der Geschmack sehr viel zu wünschen übrig, der fast an faulige, durch Hefenzersetzung hervorgerufene Umsetzungsstoffe erinnerte. Beim Verschneiden mit anderen hochvergohrenen Bieren traten diese auffälligen Geruchs- und Geschmacksstoffe soweit zurück, dass sie nicht jedem mehr auffielen.

Merkwürdig bleibt es, dass die eine dieser Hefen zu 30 % der Anstell- und Betriebshefe einer kleinen Brauerei in Oesterreichisch-Schlesien Jahre lang geführt wurde.

Würden sich diese mit den beiden Hefen vergohrenen Biere sehr als Süssbiere eignen, so stehen doch der allgemeinen Einführung dieser Hefen in der Praxis die bei der Gährung und Lagerung hervortretenden unangenehmen Begleiterscheinungen in Bezug auf die Erzeugung eines schlechten Geruches und Geschmacks entgegen.

H. Will.

H. Will: Gerbstoffreaktionen an Hefezellen und deren Beimeinungen aus gehopfter Würze. — Zeitschr. ges. Brauwesen, 1900, **23**, 325—329 und 341—346.

Die wenigen Litteraturangaben über das Vorkommen von Gerbstoff in den Hefezellen lauten sehr verschieden. Verf. hat daher an 27 Hefen- und einer Mykoderma-Art in drei verschiedenen Stadien Gerbstoffreaktionen angestellt. Die verschiedenen Stadien waren: Erste sichtbare Gährungserscheinungen, Höhepunkt der Gährungsercheinungen, Ruhestadium. Bei den Anomalus-Arten, *S. membranaefaciens* und *Mykoderma* kamen als erstes Stadium die nach verschieden langer Zeit entwickelten mattweissen, noch glatten Häute zur Untersuchung. Als zweites Stadium wurden Häute gewählt, welche sich nach 3—4 Tagen meist mehr oder weniger stark gekrüseartig gefaltet und kreide-weiße Farbe angenommen hatten. Als drittes Stadium wurden 5 Tage alte und noch ältere Häute untersucht. Auch bei *S. Marxianus*, *S. Ludwigii* und *Schizos. Pombe* trat mit Rücksicht darauf, dass die ersten Entwicklungsstadien in grösserer Menge nicht so leicht wie bei den übrigen Hefen gewonnen werden können, eine Aenderung hinsichtlich der Probeentnahme ein. Von *Schizos. Pombe* wurden in einem Falle vier Stadien untersucht.

Nach mehrfachen Versuchen mit verschiedenen Reagentien wurden im Hauptversuch folgende Eisenverbindungen in der angegebenen Konzentration angewendet: *Ferrum sulfuricum* 1:100, *Ferrum sesquichloratum* (soweit als möglich mit Ammoniak neutralisirt) 1:100, *Tinctura ferri acetici* 1:1000. Ausserdem wurde noch eine 0,12-procentige Goldchloridlösung (*Auronatrium chloratum*) benutzt.

Die mikrochemische Reaktion mit der Goldchloridlösung lässt in Verbindung mit derjenigen der Eisensalze, da dieselbe in Beziehung auf die Hefezellen selbst im

Wesentlichen negative Resultate ergeben hat, eine sichere Schlussfolgerung zu und bildet eine werthvolle Ergänzung der Reaktion mit den Eisensalzen. Die Hefen wurden in Glasschälchen, welche auf einer weissen Porzellanplatte standen, mit den Reagentien übergossen. Nach verschieden langer Zeit kamen Proben derselben zur mikroskopischen Untersuchung.

Unter Erwägung aller Umstände ist Verf. auf Grund seiner eingehenden Beobachtungen zu dem Schluss gekommen, dass die in frisch geimpften Würzekulturen neugebildeten, lebenden Hefezellen in keinem Stadium im Zellinhalt weder mit den Eisensalzen noch mit der Goldchloridlösung eine Gerbstoffreaktion zeigen. Dagegen trat dieselbe an todtten Zellen ein. Je plasmaärmer und reicher an Oelkörperchen die Zellen waren, desto weniger reagierte der Zellinhalt auf die Goldchloridlösung.

Die Hauptfärbung der mit Goldchloridlösung und auch der mit den Eisensalzen behandelten Präparate kommt, wie die direkte Beobachtung unter dem Mikroskop ergab, den Beimischungen an Eiweissausscheidungen und nicht der Hefe zu. Gleichzeitig ergab sich aber auch, dass nicht alle Beimengungen wenigstens nicht auf Goldchloridlösung reagierten.

H. Will.

H. van Laer: Untersuchungen über Biere mit doppeltem Gesicht. — Ann. Inst. Pasteur 1900, 14, 82—101.

Die Abhandlung bringt ausführliche Mittheilungen über den *B. viscosus bruxelensis*, welchen Verf. als Ursache der Krankheit der Biere mit „doppeltem Gesicht“ erkannt hat. Die wesentlichsten Untersuchungsergebnisse hat derselbe schon früher (Compt. rend. 1900, 103, 53; diese Zeitschr. 1900, 3, 843) mitgetheilt. *H. Will.*

F. Schönfeld: Ist die Einführung von reingezüchteten Hefen und Milchsäurebakterien zur Herstellung des Berliner Weissbieres anzustreben? — Wochenschr. Brauerei 1900, 17, 338—340.

In den Weissbierbrauereien hat bisher eine Verwendung von Reinhefe nicht stattgefunden. Es mussten nicht nur Hefen, sondern auch eine Reinkultur von Milchsäurebakterien eingeführt werden. Sollen die Reinkulturen im praktischen Betriebe sich nur einigermassen lang rein halten, so muss in erster Linie darnach gestrebt werden, eine sterile oder wenigstens annähernd sterile Würze zur Verfügung zu haben. Allgemein hat man in den beteiligten Kreisen bisher der Ansicht zugeneigt, dass die Würzen nach dem Abläutern nicht steril sein können, und dass es auch nicht einmal erwünscht ist, dass sie überhaupt steril würden, da man an der Behauptung festhielt, es käme mit der ungekochten Würze das für die Erzeugung der Säure erforderliche Milchsäurebakterium in die Gährung.

Nach einigen von dem Verf. ausgeführten Analysen ist die frische Würze in dem Zustand, in dem sie durch die Läuterhähne fliesst, manchmal steril, manchmal auch inficirt. In den heissen Würzen können auch noch entwicklungsfähige Keime vorhanden sein. Bei guter Isolirung des Läuterbottichs wäre die Gewinnung einer sterilen oder für die Praxis hinreichend sterilen Würze erreichbar, wenigstens in den Fällen, in welchen der Maischprozess mehrere Stunden dauert, so dass auch die Dauer sporen, welche bei langsamem Maischprozess zum Aufquellen gebracht sind, nach Erreichung der hohen Temperatur von 60° R. um so sicherer abgetödtet werden können. Durch das Malz gelangt das Milchsäurebakterium, welches die Säuerung des Weissbieres bewirkt, nicht in das Bier. Lässt sich also in der Weissbierbrauerei eine sterile

Würze gewinnen, so kann nach dieser Hinsicht die Einfuhr von Reinkulturen mit Erfolg in die Hand genommen werden.

Von dem Verf. wurde nun sowohl eine reine Hefe als auch ein reingezüchtetes Milchsäurebakterium in einer Berliner Grossbierbrauerei eingeführt. Auch hier wurde, wie schon früher, die Beobachtung gemacht, dass das erste Bier von diesen Reinzuchten deutlich rauchig schmeckte. Nach öfterem Durchführen der Hefe aber trat der Rauchgeschmack immer mehr zurück, und es war das mit den Reinkulturen gewonnene Bier schliesslich von dem Bier aus der alten Betriebshefe nicht mehr zu unterscheiden.

H. Will.

A. Lendner: Ueber einige Hefen des Genfer Weinlandes. — Arch. Sc. phys. nat. Genève, 1900, **9**, 372—390; Chem. Centrbl. 1900, I, 1251. (Ref. Proskauer.)

Verf. hat für alle seine Untersuchungen pasteurisirten Naturmost verwendet, den er, sobald er feste Nährböden brauchte, mit 10% Gelatine versetzt hatte. Der Most wurde vor dem Versuch und nach Beendigung desselben vornehmlich auf Zucker und Acidität untersucht. Im Weine wurde auch stets der Alkohol bestimmt. — Die untersuchten Hefen wurden aus Rothwein von Jussy (Schloss Crest) und aus Weisswein von Carre isolirt. Aus ersterem konnten 5, aus letzterem 11 verschiedene Hefen gezüchtet werden. Die aus Rothwein erhaltene Hefe I (= II) gab einen an Alkohol relativ armen Wein von schlechtem Geschmack und Bouquet. Das gleiche gilt von der Hefe III; der mittelst derselben gewonnene Wein hatte den Geruch nach Amylacetat. Unter den Hefen befand sich auch *S. apiculatus*. Von den aus Rothwein und Weisswein gezüchteten Hefen befanden sich aber einige, welche Weine von guter Beschaffenheit erzeugten, in letzterem waren dabei Arten, welche zur Weinbereitung völlig untauglich sind. Verf. theilt die Analyse eines Weines mit, welcher bei einem Versuch im grösseren Massstabe unter Benutzung der Hefe IV von Crest erzeugt war.

H. Will.

E. Kayser: Beitrag zur intracellulären Ernährung der Hefe. — Ann. de l'Institut Pasteur 1900, **14**, 605—631.

Trink- und Gebrauchswasser.

Ed. Schaer: Zur Frage der hygienischen Bedeutung der Nitrite im Trinkwasser. — Ber. Deutsch. Chem. Ges. 1900, **33**, 1232—1236.

Die Zahl der Vorgänge, welche sich entweder im Wasser selbst oder in verschiedenen, mit dem Trinkwasser etwa in Berührung tretenden Schichten des Bodens (wie z. B. Zersetzungsherden organischer Substanzen) abspielen und einen Nitritgehalt des Wassers bewirken können, ist keine geringe. Die wichtigsten der in Frage kommenden denkbaren Fälle sind: 1. Eindringen der in den meteorologischen Niederschlägen enthaltenen Nitrite in Trinkwasser. 2. Reduktion der allgemein verbreiteten Nitrate durch stark reducirende organische Verbindungen verschiedener Art, welche bei Fäulniss bzw. Zersetzung thierischer oder pflanzlicher Materien, namentlich aus Eiweissstoffen, zu entstehen pflegen. 3. Reduktion von Nitraten durch fermentartige Stoffe, welche in den Zellen namentlich pflanzlicher Organismen und Mikroorganismen vorkommen, gleichgültig ob es sich dabei um pathogene oder nicht pathogene Organismen handelt. 4. Bildung von Nitriten aus Ammoniak durch die mit