

zeigt. Man kann dem Kleber andere Substanzen, z. B. Glycerin, Oel, Seife, Wasserglas, Firnis, Lack, Gummi etc. beimengen.

Friedrich Fol in Eger, Böhmen: Verfahren zur Herstellung löslicher Stärke. D.R.P. 119265 vom 3. Februar 1898. — Patentbl. 1901, 22, 670.

Trockene Stärke des Handels wird mit festen organischen oder anorganischen Säuren, wie Oxalsäure, Weinsäure, Borsäure, so lange auf etwa 80° erhitzt, bis eine herausgenommene Probe sich in heissem Wasser klar ohne Kleisterbildung löst. Alsdann wäscht man die Säure und das als Nebenprodukt gebildete Dextrin mit kaltem Wasser aus, oder man neutralisirt die Säure mit alkalischen Mitteln und wäscht dann eventuell noch aus. Beim Erhitzen bildet sich in Folge des Wassergehaltes der Stärke und auch des Krystallwassergehaltes der Säuren eine konzentrierte Säurelösung, welche die Stärke wasserlöslich macht. Das Produkt soll zur Appretur und zur Schlichterei dienen.

A. Oelker.

Gährungserscheinungen.

Eduard Buchner: Ueber die Zymase. — Wochenschr. Brauerei 1901, 18, 197—201.

Buchner wendet sich gegen die Arbeit von A. Macfadyen, G. H. Morris und Sidney Rowland, (Diese Zeitschr. 1901, 4, 404), welche fast ausschliesslich mit Oberhefe gearbeitet haben, indem er mehrere neue Versuche, ausgeführt mit Berliner Unterhefe S, veröffentlicht; diese stehen abermals im Widerspruch zu den Ergebnissen der genannten englischen Forscher.

Ueber den Einfluss der Zuckerkonzentration wollen die englischen Autoren ermittelt haben, dass ein Zuckerzusatz von 1 g zu 10 ccm Presssaft grössere Gährwirkung bedingt als ein Zusatz von 4 g zu derselben Menge Saftes. Die neuen mitgetheilten Versuche beweisen, dass Presssaft aus Berliner Unterhefe S, bei dem stärkeren Zuckerzusatz die grössere Gährwirkung entfaltet, ebenso wie das schon früher gezeigt wurde.

Die Resultate der englischen Autoren bei Zusatz von Toluol und Thymol zu gezuckertem Hefepresssaft widersprechen einander sehr. Für Presssaft aus Berliner Unterhefe S entscheiden die mitgetheilten Versuche eindeutiger Weise, dass 1% Toluol unschädlich ist, wogegen dem Thymol ein bei kleinen Mengen geringer, bei grösseren Mengen deutlich hervortretender, schädlicher Einfluss zukommt.

Ueber die sog. Selbstgährung des Presssaftes haben die englischen Autoren in parallelen Versuchen ohne und mit Zuckerzusatz ermittelt, „dass in nahezu jedem Falle durch die Selbstgährung des Presssaftes mehr Gas erhalten wurde, als wenn die Gährung in Gegenwart von Rohrzucker vor sich ging“. Eine derartig auffallende Erscheinung konnte Verf. niemals, weder mit Münchener noch mit Berliner Unterhefe wahrnehmen.

Den Einfluss des Verdünnens halten Macfadyen, Morris und Rowland entscheidend für die Natur des gährkräftigen Agens, und scheint ihnen in dem paralyisirenden Einfluss der Verdünnung auf die Wirkung des Presssaftes ein schwerwiegender Einwand gegen die Annahme Buchners zu liegen. Nach sorgfältiger Nachprüfung haben über 50 derartige Versuche des Verf.'s, bei welchen mit 40- und 10%-iger Zuckerlösung und mit destillirtem Wasser verdünnt wurde, in keiner Weise zu ähnlichen Resultaten geführt. Beim Verdünnen mit einem Volumen 40%-iger Rohrzuckerlösung trat überhaupt keine Abnahme der Gährkraft ein; beim Verdünnen mit einem Volumen Wasser erfolgte eine geringe Abnahme der Kohlendioxyd-Entwicklung (um 20—24% der Gesamtmenge), höchstwahrscheinlich dadurch bedingt, dass nun etwas grössere Mengen Kohlensäure in der vermehrten Flüssigkeit gelöst bleiben; beim Verdünnen

mit einem Volumen 10 %-iger Zuckerlösung zeigte sich sogar eine deutliche Zunahme der Kohlendioxyd-Entwicklung.

Für den Fall, dass der Presssaft gute Gärkraft zeigte, haben die englischen Autoren gefunden, dass der Zerfall des Zuckers auch durch Presssaft aus Oberhefe ziemlich genau nach der gewöhnlichen Gärungsgleichung verläuft. Zu ähnlichen Resultaten waren Verf. und Rapp schon früher gekommen und werden dieselben nochmals angeführt.

Die Resultate von Macfadyen, Morris und Rowland stehen mehrfach in schroffem Gegensatz zu Buchner's und seiner Mitarbeiter Ermittlungen. Es ist nicht wahrscheinlich, dass diese Widersprüche lediglich daher kommen, dass die Engländer mit Oberhefe, Buchner dagegen mit Unterhefe gearbeitet hat. Vielfach sind die abweichenden Resultate der Engländer dadurch bedingt, dass sie die reichlich ausgeprobte Darstellungsmethode des Hefepresssaftes verlassen haben.

Die Schlussfolgerungen aus Buchner's und seiner Mitarbeiter Versuchen sind jedenfalls durch die Arbeiten der Engländer mit Oberhefe, die überhaupt, auch nach des Verf.'s Versuchen, weniger Zymase als Unterhefe zu enthalten scheint, und mit Herstellung eines Presssaftes nach ganz anderem Verfahren nicht widerlegt. Es besteht bislang keine Veranlassung, die Enzymtheorie aufzugeben und lebende Protoplasmasplitter als gährkräftiges Agens im Hefepresssaft anzunehmen.

H. Will.

Wilh. Knecht: Auswahl von Kohlehydraten durch verschiedene Hefen bei der alkoholischen Gärung. — Centrbl. Bakteriöl. II. Abth. 1901, 7, 161—167 und 215—228.

Durch die von dem Verf. gemachte Versuchsanstellung hat er zu entscheiden versucht, in welcher Weise Dextrose und Lävulose in Gemischen, theils in gleichen, theils in verschiedenen Mengenverhältnissen vergohren werden; ferner, ob die eine Zuckerart durch die andere ersetzbar ist, bzw. geschont oder erspart werden kann, und welchen Einfluss hierbei verschiedene Stickstoffernährung auszuüben vermag.

Um gleichartige, mit einander vergleichbare Ergebnisse zu erhalten, wurden folgende Punkte berücksichtigt: 1. Die Mengenverhältnisse der Zuckerarten, 2. die Hefenart, 3. der Vegetationszustand der Hefe, 4. die Anzahl der ausgesäten Zellen und 5. die Ernährungsbedingungen.

Verf. hat sowohl Versuche mit gleichen Theilen Dextrose und Lävulose als auch solche mit Dextrose- und Lävulose-Ueberschuss angestellt. Zu den Versuchen mit Gemischen aus gleichen Theilen Dextrose und Lävulose wurde reine Rohrzuckerlösung benutzt.

Als stickstoffhaltiges Nährmittel wurde Hefewasserlösung oder Asparagin benutzt. Als Versuchsobjekte wurden die beiden untergährigen Nürnberger Hefen L (Frohberg-Typus) und A. (Saaz-Typus) verwendet. Der Unterschied beider Hefen liegt nach Prior in dem verchiedenen Durchlässigkeitsvermögen ihrer Zellmembran. Bei allen Versuchen wurden nur Reinkulturen junger, gährkräftiger, in demselben Vegetationszustand befindlicher Hefen verwendet. Die Dauer der Gärung betrug 2, 4, 6, 8, 10 und 28 Tage. Bei allen Untersuchungen wurde bestimmt: 1. der unvergohrene Rohrzucker, 2. die unvergohrene Dextrose und Lävulose, 3. der Alkohol, 4. die Anzahl der vorhandenen bzw. neugebildeten Zellen.

Die Ergebnisse der Untersuchung sind in umfangreichen Tabellen zusammengestellt. Aus denselben ergibt sich folgendes: Sobald der Dextrosezusatz 3 % über-

schreitet und die zugefügte Saccharosemenge eine dementsprechende Verminderung erfährt, erleidet sowohl die Vermehrungsenergie als auch das Vermehrungsvermögen bei Hefewasserernährung eine kleine Einbusse, während die Vermehrungsenergie bei der Ernährung mit Asparagin erst bei dem Verhältniss von 2 % Saccharose zu 8 % Dextrose vermindert wird. Das Vermehrungsvermögen hingegen, welches ebenso wie die Vermehrungsenergie bei Asparaginerernährung überhaupt geringer ist als bei Hefewasserernährung, wird durch Ueberschüsse von Dextrose nicht beeinflusst. Auch bei der Gährungsenergie ist kein Einfluss weder in der einen noch in der anderen Richtung anzunehmen. Hingegen scheint erhöhter Dextrosegehalt das Gährvermögen sowohl bei Hefewasser- als Asparaginerernährung etwas zu erhöhen.

Bei den Lävulosezusätzen sind, von dem principiellen Unterschiede, welcher zwischen Hefewasser- und Asparaginerernährung besteht, abgesehen, Unterschiede in der Vermehrungsenergie und dem Vermehrungsvermögen bei Hefewasser durch erhöhten Lävulosegehalt nicht vorhanden; hingegen scheint bei Asparaginerernährung eine kleine Verminderung beider eingetreten zu sein.

Auch die Gährungsenergie hat keine bemerkenswerthe Aenderung in den Hefewasserlösungen erfahren, während das Gährvermögen bei Asparaginerernährung um eine Kleinigkeit, ebenso wie bei erhöhtem Dextrosegehalt, zugenommen hat.

Etwas abweichend verhält sich Hefe L. Bei dieser bewirkten Dextrosezusätze, sowohl in Hefewasser- als in Asparaginlösung, von 3 % bis 4,5 % eine Erhöhung, weitere Vermehrung von Dextrose hingegen Abnahme der Vermehrungsenergie. Das Vermehrungsvermögen aber wird in keinem Falle merklich beeinflusst. Die Gährungsenergie nimmt bei erhöhtem Dextrosezusatz in Hefewasser fortschreitend ab, in Asparaginlösung bei Zusatz von 3—4 % zu, bei vermehrtem Zusatz von Dextrose jedoch wieder ab, bis sie schliesslich wieder die für reine Saccharose ermittelte Gährungsenergie erreicht. Das Gährvermögen der Hefe L bleibt bei Erhöhung des Dextrosegehaltes in Hefewasserlösung gleich, nimmt aber in Asparaginlösungen ständig mit der Vermehrung des Dextrosegehaltes zu.

Die Hefen verhalten sich also gegenüber den Zuckerzusätzen unterschiedlich und werden auch durch die jeweilige Stickstoffernährung beeinflusst.

Wenn die Frage beantwortet werden soll, ob es im Sinne Pfeffers möglich gewesen ist, eine der angewandten Zuckerarten durch die andere vollständig vor Verarbeitung zu schützen, so ergibt sich aus der Tabelle, in welcher die innerhalb bestimmter Zeiten vergohrenen Zuckermengen zusammengestellt sind, dass dies dem Verf. ebenso wenig wie Pfeffer gelungen ist. Es vergähren die Zucker neben einander. Thatsache jedoch ist, dass bei Ueberschuss von Dextrose bzw. von Lävulose sowohl die Vergährung von Lävulose als auch die von Dextrose in bestimmten Gährungsstadien auf ein Minimum reducirt werden kann, sobald der Ueberschuss der zu schonenden Zuckerart über die andere bei einem gewissen Gesamtzuckergehalt der Flüssigkeit eine bestimmte Grösse erreicht hat. Die Art der Stickstoffernährung ist nicht ohne Einfluss auf das Verhältniss, in welchem gleichzeitig anwesende Zucker nebeneinander vergohren werden. Es gelingt mit relativ geringem Ueberschuss von Lävulose mehr Dextrose vor der Spaltung zu schützen als umgekehrt. Die Resultate rechtfertigen aber den Schluss, dass der vollständige Schutz einer Zuckerart vor Vergährung durch genügend grossen Ueberschuss einer anderen gleichwerthigen Zuckerart bei entsprechender Stickstoffernährung zu erreichen ist.

Zum Schluss erörtert Verf. noch, wie sich seine Ergebnisse zu denjenigen anderer Forscher, welche sich mit ähnlichen Versuchen beschäftigten, verhalten. *H. Will.*

Adr. J. Brown: Ueber die bei der Gährung freiwerdenden Wärmemengen. — Journ. Federated Inst. Brewing 1901, 93—103; Zeitschr. ges. Brauw. 1901, 24, 273—276 und 291—293.

Bouffard fand 23,1 Kal. Derselbe brachte eine Korrektion von 0,4 Kal. für die durch das Kohlendioxyd weggeführte Wärmemenge an, was Brown unterliess. Nach den Versuchen des letzteren stehen sich jetzt zwei Werthe gegenüber: Bouffard 23,1 Kal. — Ad. Brown 21,4 Kal. Die Uebereinstimmung ist gut, wenn man die sehr verschiedenen Methoden betrachtet, nach welchen dieselben erhalten wurden; dabei ist zu berücksichtigen, dass sehr wahrscheinlich die Uebereinstimmung auch nicht so gross ist, wie die obigen Zahlen angeben. *H. Will.*

Fr. Kutscher: Chemische Untersuchungen über die Selbstgährung der Hefe. — Zeitschr. physiol. Chem. 1901, 32, 59—78.

Wenn man lebende, feucht gehaltene Hefe bei höherer Temperatur sich selbst überlässt, so entwickelt dieselbe längere Zeit reichlich Alkohol und Kohlensäure. Diesen Process bezeichnet man als Selbstgährung. Auf Grund der Arbeiten von Schützenberger kann die Selbstgährung der Hefe als ein Vorgang aufgefasst werden, bei dem erstens ein Abbau der Kohlenhydrate zu Alkohol und Kohlensäure stattfindet. Zweitens greift aber die Hefe ihren Eiweissbestand an und zersetzt das Albumin bis zur Bildung krystallinischer Produkte. Kossel stellte jedoch fest, dass sich das reichlich in der Hefe vorhandene Nuklein bei der Selbstgährung zersetzt. Salkowski fasste das Leucin und Tyrosin als Verdauungsprodukte von Proteinsubstanzen auf, die Alloxurbasen hingegen liess er aus den Nukleinen der Hefe hervorgehen. Von Hahn und Geret wurden die Beobachtungen Schützenberger's und Kossel's auf den Hefepresssaft übertragen. Verf. hat sich nur mit demjenigen Theil der Selbstgährung befasst, der eine Zersetzung stickstoffhaltiger Körpersubstanz zur Folge hat.

Möglichst frische Brauereihefe wurde mit eiskaltem Wasser gewaschen, hierauf unter Toluolwasser bei etwa 38° C. sich selbst überlassen. Nach einigen Tagen stand eine klare, deutlich sauer reagirende Flüssigkeit über einem dünnen Bodensatz der todtten Hefezellen. Zunächst gab die Flüssigkeit noch lebhaftere Biuretreaction, doch verschwand diese in etwa 8—14 Tagen vollkommen oder bis auf Spuren. Der Rückstand gab die Biuretreaction viel länger. Verf. hat nur solche Proben weiter verarbeitet, in denen sowohl Flüssigkeit wie Rückstand schnell von biuretgebender Substanz frei wurden. Die Flüssigkeit wurde mit Barytwasser gefällt und das Filtrat mit Schwefelsäure vom Baryt befreit, schwach mit Essigsäure angesäuert und stark concentrirt. Es schied sich zunächst Tyrosin in reichlicher Menge ab, welches abgesaugt wurde. Aus dem neuen Filtrat wurden noch erhalten: Alloxurbasen (Guanin und Adenin) Ammoniak, Asparaginsäure, Histidin, Arginin, Lysin und eine Substanz von der Formel $C_8H_6N_4O_4$. Zu dem gleichen Resultat kam der Verf., wenn er die Flüssigkeit, in der die Selbstgährung stattfand, durch Zugabe von Natriumkarbonat schwach alkalisch hielt.

Von den aufgezählten Spaltungsprodukten ist besonders das Auftreten der Hexonbasen charakteristisch für die Wirkungsweise des Trypsins. Das proteolytische Enzym der Hefe muss also als ein Trypsin betrachtet werden, das dem thierischen sehr nahe

steht. Verf. gelang es in keinem Falle im Bier diese charakteristischen stickstoffhaltigen Abbauprodukte der Hungerhefe nachzuweisen. Wässrige Extrakte aus wohl genährter Hefe enthalten in den meisten Fällen nur Körper vom Charakter der Propeptone und Peptone, während Verf. höchst selten Tyrosin, Leucin sowie die Hexonbasen in minimalen Mengen erhielt.

Verf. erklärt dies daraus, dass bei der unter günstigen Bedingungen befindlichen Hefe das Enzym auf die in das Innere der Zelle diffundierten, von den proteolytischen Enzymen des Malzes bereits vorbereiteten stickstoffhaltigen Nährstoffe wirkt und dieselben soweit verändert, dass sie die Hefe zum Aufbau ihrer Leibessubstanz verwerthen kann. Das Enzym wirkt also als konstruierendes Enzym. Bei der Hungerhefe dagegen, bei der todte, stickstoffhaltige Nährstoffe nicht vorhanden sind, greift das Enzym schliesslich auch die lebende Zellsubstanz an und zerstört dieselbe; es wirkt also bei Hungerhefe als destruierendes Enzym.

H. Will.

Alb. Klöcker: Ist die Enzymbildung bei den Alkoholgährungspilzen ein verwerthbares Artmerkmal? — *Compt. rend. Carlsberg* 1900, **5**, 58.

Klöcker wendet sich gegen Dubourg, welcher behauptet (*Compt. rend.* 1899, **128**, 440—442; diese *Zeitschr.* 1900, **3**, 52), eine Methode gefunden zu haben, durch welche die alkoholischen Gährungspilze im allgemeinen (und darunter auch die Hefen: die Saccharomyceten) zur leichten und raschen Entwicklung irgend eines Enzyms, welches sie bisher nicht besaßen, gebracht werden können, nämlich durch Anwendung einer bestimmten Züchtungsmethode. Ausser verschiedenen Unklarheiten leidet die Mittheilung Dubourg's an dem Fehler, dass er nicht angiebt, mit welchen Arten er seine Versuche angestellt hat. Ausserdem giebt er keine Aufklärung darüber, inwieweit diese Arten frei von denjenigen Enzymen waren, in deren Besitz sie später kamen, oder ob diese Enzyme bereits entwickelt waren, aber nur in sehr geringer Menge.

Duclaux hat die Resultate von Dubourg in seinen *Traité de microbiologie*, III (1900) aufgenommen, sie sogar zu einem allgemeinen giltigen Gesetz erhoben und zur Stütze der Anschauung benutzt, nach welcher die Hefen nach ihrem Verhalten gegenüber den Zuckerarten nicht unterschieden werden können.

Verf. hat schon früher Versuche in der Richtung angestellt (*Centrbl. Bakteriologie*, II. Abth. 1900, **6**, 241—245; diese *Zeitschr.* 1900, **3**, 845), solche Hefen, welche die Maltose nicht vergähren können, dahin zu bringen, dies zu thun. Die Ergebnisse waren immer negativ. Die wiederholten Versuche des Verf.'s wurden mit *S. apiculatus* und einer neuen typischen Saccharomyces-Art, welche er in dem Verdauungstraktus einer Biene (*Apis mellifica*) entdeckt hat, angestellt, ausserdem mit den beiden Hansen'schen Arten *S. Marxianus* und *S. Ludwigii*. Die zweite Art wählte Verf., weil sie ein typischer Saccharomycet ist, welcher kein Invertin ausscheidet. Das Studium von *S. Marxianus* und *Ludwigii* war deshalb von Interesse, weil es sich um die Bildung von Maltase und die Vergähnung von Maltose handelt, welche Zuckerart Dubourg zwar nicht ausdrücklich nennt, die jedoch unter das „Gesetz“ fällt.

Obgleich Verf. nicht nur Dubourg's Verfahren genau nachgeahmt hat, sondern auch einen Schritt weiter ging, indem er die Züchtung wiederholte und in gewissen Fällen das Auswaschen unterliess, um das allenfalls gebildete Enzym nicht auszuziehen, erhielt er nichtsdestoweniger immer ein negatives Resultat.

Die Angabe von Dubourg, dass Hefen durch das von ihm angegebene Verfahren zur Bildung eines Enzyms, welches sie bisher nicht besaßen, gebracht werden

können, ist falsch. In Folge dessen ist auch die Schlussfolgerung von Duclaux falsch. Es wurde von Neuem festgestellt, dass das Verhalten der Alkoholgährungspilze zu den Zuckerarten einer der beständigsten Artcharaktere ist, welchen wir besitzen. *H. Will.*

Richard Braun: Nachweis des Glykogens in den Hefezellen. — *Zeitschr. ges. Brauw.* 1901, **24**, 397—398.

Braun hat die früher von Will (*Allgem. Brauer- u. Hopfen-Zeitg.* 1892, 1088) für Bierhefe bezüglich des Auftretens und Verschwindens des Glykogens gemachten Angaben unter Beachtung der von Meissner (*Centrbl. Bakteriöl. II. Abthlg.* 1900, **6**, 517; diese *Zeitschr.* 1900, **4**, 407) hervorgehobenen Gesichtspunkte einer Nachprüfung unterzogen. Auf Grund mehrerer in gleicher Weise durchgeführten Versuchsreihen bestätigt derselbe die Angaben von Will in jeder Hinsicht. Es betrifft dies sowohl die Entwicklungsgeschichte der Hefezelle als insbesondere das Auftreten und Verschwinden des Glykogens bei der Sprossung der reifenden Zelle und beim Uebergang der sich entwickelnden Zellen in den Ruhezustand.

Verf. wendete bei seinen Untersuchungen gleichzeitig die Will'sche Jodlösung und die von Meissner angegebene an, welche bedeutend konzentrierter als erstere ist. Auf Grund seiner Beobachtungen kommt er zu dem Schluss, dass der Nachweis von Glykogen mit konzentrierten Jodjodkaliumlösungen sehr erschwert, wenn nicht unmöglich ist. Besonders bei entwicklungsgeschichtlichen Studien an Hefezellen erscheint zum Nachweis über das Auftreten und Verschwinden des Glykogens eine verdünntere Jodlösung etwa in der von Will angegebenen Stärke (3 g Jodkalium in 60 ccm. dest. Wasser gelöst und 1g Jod hinzugefügt), unerlässlich, um nicht Täuschungen unterworfen zu sein. Für feinere Unterschiede in der Reaktion des Zellinhaltes, für differenzierte Färbung ist dieselbe ohne Zweifel viel geeigneter als eine konzentriertere.

H. Will.

H. Will: Hefewasser zur biologischen Analyse. — *Zeitschr. ges. Brauw.* 1901, **24**, 289—291.

Hefewasser findet in den gährungsphysiologischen Laboratorien eine vielseitige Anwendung, insbesondere wird dasselbe bei der biologischen Analyse zum Nachweis von Bakterien benutzt. Nach den in der Litteratur vorhandenen Angaben möchte es den Anschein gewinnen, als ob Hefe-Dextrosewasser, neutrales und schwach alkalisches Hefewasser hinsichtlich ihrer Brauchbarkeit für die biologische Analyse gleichwerthig seien. Dies ist jedoch nach den zahlreichen vergleichenden Beobachtungen nicht der Fall. Soweit es sich um „Stäbchenbakterien“ handelt, scheint neutrales Hefewasser vollständig genügend zu sein, um die Gegenwart von lebenden Zellen nachzuweisen. *Sarcina* (im technischen Sinne, also typische *Sarcina* und *Pediococcus*) dagegen entwickelt sich nach vergleichenden Beobachtungen in neutralem Hefewasser nur in sehr vereinzelt Fällen, während alkalisches Hefewasser meist ein sehr gutes Nährsubstrat für dieselben ist und der Nachweis von lebenden *Sarcina*-Zellen bei Anwendung desselben wohl in den meisten Zellen sicher gelingt, wenn auch zuweilen die Entwicklung nur eine verhältnissmässig geringe ist.

Verf. ist einer Anregung, welche er aus den Mittheilungen von F. Schönfeld (*Wochenschr. Brauerei* 1898, **15**, 321) erhalten hat, gefolgt und hat Richard Braun veranlasst, zur Kontrolle der Reinhefe aus den Propagirungsapparaten bei sehr zahlreichen Untersuchungen neben neutralem Hefewasser auch Hefewasser mit einem Zusatz von Ammoniak zu verwenden. Dabei wurde neutralem, völlig klarem und

möglichst absatzlosem Hefewasser, welches in Freudenreich'schen Kölbchen in Mengen von 8—10 ccm vertheilt ist, kurz vor dem Einimpfen der Probe 1 Tropfen Ammoniak vom spec. Gew. 0,96 zugesetzt. Die Ergebnisse, welche bis jetzt erhalten wurden, sind recht befriedigend.

Bei der mikroskopischen Untersuchung ist insbesondere den Bodensätzen in den Kulturen Aufmerksamkeit zuzuwenden.

In ausgedehnter Weise wurde neben anderen Nährlösungen Hefewasser mit einem Zusatz von Ammoniak zur biologischen Untersuchung von Brauwasser angewendet.

H. Will.

C. Wehmer: Ueber Hemmungs- und Giftwerth einiger Substanzen für Hefe. — Zeitschr. Spiritus-Industr. 1901, 24, 137—138. 147 und 158—159.

Die schädliche Dosis irgend einer Substanz ist bekanntlich weder für verschiedene Organismen gleich, noch für denselben Organismus unter allen Umständen dieselbe; es spielen die Verhältnisse eine so ausschlaggebende Rolle, dass selbst derselbe Organismus die 10- und 100-fache Dosis eines unter anderen Umständen verhängnissvollen Giftes ertragen kann. Die nackten Zahlenangaben für die giftige Konzentration eines Stoffes sind also von geringem Werth. In erster Linie kommen die allgemeinen Ernährungs- und Lebensverhältnisse in Frage; nach ihnen richtet sich die zur Schädigung erforderliche Dosis eines Giftes. Verf. behandelt die Giftwirkung auf Hefen unter Zugrundelegung einiger Angaben der Litteratur und eigener Feststellungen; Wachstum (Vermehrung und Sprossung) und Stoffwechsel (Chemismus, Gährwirkung) werden als verschiedenartige Leistungen der Hefe ungleich beeinflusst; gewöhnlich tritt Hemmung des ersteren weit früher und leichter ein. Die „Hemmungswerthe“ einer Substanz für beide sind also meist verschieden. Der Effekt wird im Allgemeinen bestimmt, von der Art und Konzentration des Giftes, der spezifischen Natur des Organismus, der Summe der Lebensverhältnisse (Temperatur, Nahrung nach Art und Konzentration, chemische Reaktion des Mediums), der Dauer der Einwirkung; der schädliche Einfluss eines Giftstoffes ist oft bis zu einem gewissen Grade also von den zwei letztgenannten abhängig, sie selbst allerdings für die verschiedenen Stoffe wenigstens doch eine annähernd bestimmte.

Der ermittelte Hemmungswerth ist von der ausgesäten Hefemenge abhängig (Verhältniss zum Flüssigkeitsvolumen).

Dass bei optimaler Wachstumstemperatur und günstiger Zusammensetzung des Substrates (Maische und Würze gegenüber Zuckerlösungen mit Mineralsalzen) der hemmende Werth irgend eines nachtheiligen Stoffes stets merklich geringer wird, auch die Konzentration wie Reaktion der Lösung von Bedeutung ist, erscheint selbstverständlich.

Ebenso wie Leistungsfähigkeit, Vermehrungsintensität u. A. ist natürlich auch die Empfindlichkeit der einzelnen Rassen und Arten verschieden und schon den einzelnen Giften gegenüber ungleich. Soweit technische Hefen in Frage kommen, glaubt Verf. den Unterschieden keine so grosse Bedeutung beilegen zu sollen, als dass sie für eine annähernde Ermittlung des Hemmungs- und Giftwerthes ernstlich ins Gewicht fallen. Giftzahlen, abgelöst von der Versuchsanordnung, sind unvergleichbar. Eine Tabelle mit den eingezeichneten ganz annähernden Zahlen ergibt für mittlere Verhältnisse ein übersichtliches Bild über die Hemmungswerthe für Vermehrung und alkoholische Gährung. Als Hemmungswerth bezeichnet Verf. die Anzahl der ccm Flüssig-

keit, in denen 1 g (oder 1 cem) der bezüglichen Substanz gelöst, noch völlige Hemmung von Entwicklung und Gährung bewirkt.

Die Hemmungswerthe für alkoholische Gährung bei 1—5 % Hefe in guter Nährlösung (15—20° C.) ergeben folgende Reihe: 1. Substanzen von durchschnittlich geringem Hemmungswerth (meist 5—15): Alkohol, Citronensäure, Aepfelsäure, Milchsäure, Bernsteinsäure, Weinsäure, arsenigsaure Salze, Kochsalz. 2. Substanzen von mittlerem bis stärkerem Hemmungswerth (um 100 herum): Essigsäure, Propionsäure, Buttersäure, Chloroform, (Fluor-Verbindungen?). 3. Substanzen von starkem Hemmungswerth (über 200 bis etwa 1000 und mehr): Eigentliche Gifte. a) Ameisensäure, Oxalsäure, Salicylsäure, Benzoësäure, Formaldehyd. b) Schweflige Säure (?), Chlor und Brom, Sublimat.

Besonderheiten und Verschiedenheiten der Arten dürften Wesentliches an dieser Gruppierung, soweit technische Hefen in Frage kommen, wohl nicht ändern. *H. Will.*

W. Henneberg: Ueber hefefressende Amöben eines Schleimpilzes (*Physarum leucophaeum* Fr.) und Hefe fressende Thieramöben. — Wochenschr. Brauerei 1901, 18, 159—161 und 173—175.

Verf. beobachtete im Jahre 1898 auf den mit Hefe bestrichenen Gypsblöcken für die Sporenkultur ausser den gewöhnlichen Amöbenformen, wie sie Lindner abbildet, solche von der Gestalt einer Naktschnecke. Nach Zopf liegt hier der Schleimpilz *Physarum leucophaeum* vor. Da Verf., seitdem die erwähnten Amöben und die Schleimpilzfrüchte auf Gypsblöcken in Heu-Infusen, an den Wänden des Glases und fast stets in den Keimapparaten an den ausgekeimten Körnern gefunden hat, so erschien es von Interesse, zu untersuchen, ob die so sehr häufigen Amöben mit dem genannten Schleimpilz im Zusammenhang stehen. Thatsächlich ist dies nach den eingehenden Untersuchungen des Verf.'s der Fall.

Charakteristisch für die Schleimpilzamöbe sind die meist kurzen, spitzen stachelförmigen Pseudopodien. Die Amöben scheinen mit Vorliebe Hefezellen aufzunehmen.

Die äussere Form der encystirten Formen, der Dauerzustände, ist unregelmässig; die äussere Membran derselben ist geschichtet. Die verschmolzenen Amöben (Plasmodien) stellen zarte Netze oder strauchartig verzweigte Gebilde dar, die allmählich ihre Gestalt ändern und sich langsam von der Stelle bewegen können. Die Plasmodien dieses Schleimpilzes sind je nach der Menge der aufgenommenen Körper und je nach der Ausdehnung hell bis dunkelbraun gefärbt.

Die Thieramöben, welche sich häufig mit den Schleimpilzamöben an derselben Stelle zusammen finden, bilden keine Schwärmer, vermögen sich nicht zu Plasmodien zu vereinigen und bilden keine Früchte. Mit den Schleimpilzamöben haben sie viel Aehnlichkeit und können sich wie diese encystiren. Die Pseudopodien sind bei einigen Formen ähnlich wie bei den beschriebenen Schleimpilzamöben. Ebenso wie von den letzteren werden von den Thieramöben häufig Hefezellen aufgenommen. Die encystirten Formen unterscheiden sich durch die einfache Membran von den mehrschichtigen „Dauerformen“ der Schleimpilzamöben. Sie waren auch gegen Trockenheit empfindlicher als letztere. Nach 6 Monaten keimten viele nicht mehr, und nach 19 Monaten waren sie sämmtlich abgestorben. *H. Will.*

C. Wehmer: Der javanische Ragi und seine Pilze II. — Centrbl. Bakteriologie.

II. Abth. 1901, 7, 305—312; vergl. diese Zeitschr. 1901, 4, 415.

3. *Rhizopus oryzae* Went und Pr. Geerlgs. Diese Art wurde schon von

Went und Prinsen Geerlings aus den javanischen Reismehlkuchen (Ragi) isolirt und beschrieben. Die Feststellungen des Verf. beziehen sich vorzugsweise auf einige noch offene morphologische Fragen, um so etwaige Anhaltspunkte für eine Abgrenzung gegen den unstreitig sehr ähnlichen *Rhizopus nigricans* zu gewinnen. Die Unterscheidung ist schwer, da *Rhizopus nigricans* selbst ausserordentlich variiert.

4. *Chlamydomucor oryzae* Went und Pr. Geerlgs. Der von Went und Prinsen Geerlings bereits näher studirte Pilz erscheint auf den Substraten als schneeige, wollige Masse (Luftmycel), ohne Andeutung einer Sporenbildung. Von *Mucor Rouxii* ist er schon durch den mangelnden Farbstoff deutlich unterscheidbar. Der Pilz ist, wie das auch schon von Went erwogen wurde, allem Anscheine nach die sporenlose Form des *Rhizopus*. Der Pilz bildet ausschliesslich Gemmen. Bemerkenswerth ist das Fehlen grosser Gemmen mit intensiverer Wandfärbung bei dem sporenbildenden *Rhizopus* (meist zartere Kugelgemmen), während *M. Rouxii* solche gerade bei submerser Vegetation in Zuckerlösungen erzeugte. Zygosporien fand Verf. ebensowenig wie Went.

5. *Mucor dubius* nov. spec. (?) Diesen den *Chlamydomucor* begleitenden Pilz hielt Verf. zuerst für dessen sporenbildende Form; er hat aber nichts mit ihm zu schaffen, ebensowenig ist bislang aber sicher, ob es thatsächlich eine neue Species ist.

Zum Schluss hebt Verf. unter Vergleich der beschriebenen Arten noch einmal einige Punkte hervor und giebt eine tabellarische Uebersicht über das Verhalten von *Mucor Rouxii*, *M. javanicus*, *Rhizopus oryzae* und *Chlamydomucor oryzae* auf Würze, auf Zuckerlösungen mit Mineralsalzen, auf gedämpftem Reis, auf Gelatine oder Agar (mit Zucker), auf sehr schlecht nährendem Zucker. In einer zweiten Tabelle sind die morphologischen Unterschiede der drei besser charakterisirten Pilze: *M. Rouxii*, *M. javanicus* und *Rhizopus oryzae* nebeneinander gestellt.

Träger der verzuckernden Wirkung der „chinesischen Hefe“ („Ragi“) sind offenbar vorzugsweise *Rhizopus oryzae*, *Chlamydomucor* und *Mucor Rouxii*, letzterer in minderm Maasse. Dieser, sowie *Mucor javanicus* (einschliesslich *M. dubius*) bewirkt auch lebhaftere Gärungserscheinungen, die bei *Rhizopus* und *Chlamydomucor* so gut wie ganz fehlen. Inwieweit in der Praxis Bakterien noch mitwirken, lässt Verf. dahingestellt; die Theilnahme von Hefen steht fest, ohne sie wäre die Vergärung der Reismaischen wohl nicht durchzuführen.

Weder Gärungserscheinungen noch Alkoholestehung überhaupt stehen aber bei den vorliegenden Arten in ursächlichem Zusammenhang mit der Bildung von „Kugelhefe“, also von Kugelgemmen; auch bezüglich anderer *Mucor*-Arten ist das bislang noch in keinem Fall exakt gezeigt. Alkohol kann erzeugt werden und wird erzeugt als Stoffwechselprodukt jeder besonderen Hefe, das ist ein Vorgang, der mit Kugelbildung nichts zu schaffen hat. Dass man beides miteinander verknüpfte, hat wohl seinen Grund in der auch heute noch in der Litteratur mehrfach verbreiteten irrigen Auffassung der Kugelzellen als „Hefe“, also als Sprosszustand, was sie eben nicht ist. Offenbar handelt es sich um einen Ruhezustand.

H. Will.

T. Chrzaszcz: Die „chinesische Hefe“, *Mucor Cambodja*, eine neue technische Pilzart, nebst einigen Beobachtungen über *Mucor Rouxii*. — Centrbl. Bakteriöl. II. Abth. 1901, 7. 326—338.

Verf. hat aus der Sammlung des Jörgensen'schen Laboratoriums in Kopenhagen zweierlei Material erhalten, und zwar die chinesische Hefe von Saigon und

diejenige von Cambodja. Dasselbe war im Jahre 1896 von Calmette geliefert worden. Verf. hat sich die Frage gestellt, ob die bekannten Arten in der chinesischen Hefe die wirksamsten sind, oder ob vielleicht eine Varietät, möglicherweise sogar eine neue Species erhalten werden könnte, welche grössere Verzuckerungskraft besitzt. Schon die oberflächliche Vergleichung des Ausgangsmaterials zeigt, dass es sich um zwei ganz verschiedene Arten handelt, obgleich beide Kuchen aus Reismehl verfertigt sind. Vergleicht man den Reismehlkuchen aus Saïgon mit den von Wehmer beschriebenen, so ergibt sich, dass nicht nur die Form, sondern auch das Material, aus welchem dieselben bereitet werden, variirt, dass sie sich, je nach der Ortschaft, möglicherweise nach der Fabrik, wo sie gemacht werden, unterscheiden. Der Unterschied dieser zwei Arten von Kuchen, des von Wehmer als javanischer Ragi beschriebenen und des von Saïgon stammenden, ist noch nicht so gross als der Unterschied zwischen diesen beiden und den von Cambodja stammenden Kuchen. Während die Kuchen von Saïgon aus mit den Spelzen gemahlenem Reis hergestellt sind, besteht das Material, aus welchem die Cambodja-Kuchen bereitet werden, aus feingemahlener Reisstärke ohne Spelzen. Während aus den Saïgon-Kuchen ein wirksamer Schimmelpilz, welcher mit *Mucor Rouxii* übereinstimmt, isolirt werden konnte, war die Isolirung des in den Cambodja-Kuchen wirksamen Schimmelpilzes ziemlich schwer. Erst auf gedämpften Reiskörnern konnte die Trennung von den Bakterien vorgenommen werden. Die isolirte, verzuckernd wirkende Art hält Verf. für eine neue *Mucor*-Art und giebt von derselben eine Diagnose.

Von Kuchen, welche aus Saïgon stammten, wurde *Mucor Rouxii* als wirksamer Schimmelpilz isolirt. Da nicht alle Merkmale mit den Angaben Wehmers übereinstimmen, hat Verf. dieselben an Originalmaterial von Wehmer verglichen. Der einzige Unterschied war der, dass bei der Wehmer'schen Art die Columella mehr rund und mit Kragen versehen war — bei des Verfassers Art mehr birnförmig, manchmal ohne Kragen, — sonst hat derselbe keinen Unterschied gefunden; jedoch konnte er nicht alle Angaben Wehmer's bestätigen.

In einer kurzen Mittheilung (Centrbl. Bakteriöl. II. Abth. 1901, 7, 599) weist Wehmer auf einige Irrthümer von Chrzaszcz hin. H. Will.

Willh. Steffens: Beiträge zur Kenntniss der proteolytischen Fermente in Schimmelpilzen. — Dissertation Erlangen 1900; Zeitschr. ges. Brauw. 1901, 24, 324. [Ref. Barth.]

Verf. untersuchte 10 Schimmelpilze (*Aspergillus*-, *Mucor*- und *Penicillium*-Arten) in der Weise, dass er die ungefähr nach einem Zeitraum von 8 Tagen gebildete feste Pilzdecke mit sterilisirtem Sand und Chloroformwasser zu einem gleichmässigen, aber nicht zu dünnen Brei verrieb. Dieser wurde dann 24 Stunden stehen gelassen, um ein Ausziehen der Fermente zu bewirken. Danach wurde er abgepresst und aus dem Presssaft durch Eingiessen in Alkohol das Ferment gefällt. Die Einwirkung der wässrigen Fermentlösungen auf Hühnereiweiss, Milchkasein, Fibrin und Pflanzkasein findet sich in umfangreichen Tabellen zusammengestellt. Die Schimmelpilzkulturen wurden auf 5 verschiedenen Nährsubstraten gezüchtet: 1. Raulin'sche Lösung (1500 g Wasser, 4 g Weinsäure, 0,6 g Ammoniumphosphat, 0,4 g Magnesiumkarbonat, 0,07 g Zinksulfat, 0,07 g Kaliumsilikat, 70 g Rohrzucker, 4 g Ammoniumnitrat, 0,6 g Kaliumkarbonat, 0,25 g Ammoniumsulfat, 0,07 g Ferrosulfat); 2. 6%iger Stärkekleister; 3. Abgerahmte, verdünnte Milch; 4. Eiweisswasser; 5. 6%iger Peptonstärkekleister.

Aus der tabellarischen Uebersicht lassen sich folgende Schlüsse ziehen: 1. die untersuchten Schimmelpilze erzeugen mit einigen Ausnahmen eiweisslösende Fermente. 2. Es ist fraglich, ob die Bildung der Fermente von der Zusammensetzung der in Anwendung gebrachten Nährlösungen abhängig ist. Wohl konnte der Verf. feststellen, dass eiweisshaltige Nährstoffe in den meisten Fällen proteolytische Fermente und zwar in grösserer Menge erzeugten wie einfache Salzlösungen. 3. Die Raulin'sche Nährflüssigkeit kann als bester Nährboden für Schimmelpilze betrachtet werden. 4. Innerhalb 7 Tagen lieferten die 5 Asparagillen die stärksten Kulturen, während die Mucor- und Penicillium-Arten eine geringe Entwicklung zeigten.

Die sichersten Reaktionen erhielt der Verf. mit Hilfe der Biuretreaktion, daher ist diese dem Gelatin-Verfahren entschieden vorzuziehen. Aus den wiederholt angestellten Versuchen des Verf. zeigte es sich, dass oft die Fermentauszüge deutlich die Fähigkeit besaßen, Eiweissstoffe zu lösen, während sie nicht im Stande waren, auf die Fermi'sche Thymolgelatine verflüssigend einzuwirken. Diese Thatsache liefert den Beweis, dass nur die Biuretreaktion die Gegenwart der erwähnten Fermente anzeigt und somit als einzig zuverlässiges Reagens auf proteolytische Fermente anzuwenden ist.

H. Will.

Georges Jacquemin: Verfahren zur Herstellung von Unterhefen, die bei hoher Temperatur gähren. — *Compt. rend.* 1901, **132**, 1366—1367.

In der Regel findet die untergährige Bierhefe die günstigsten Lebensbedingungen in fast neutraler gehopfter Würze bei einer unter 10° C. liegenden Temperatur. Fügt man jedoch bei Reinkulturen irgend einer untergährigen Bierhefe der Würze steigende Mengen einer organischen Säure hinzu, so kann man nach einer Reihe von Ueberimpfungen die Hefe schliesslich in einem Nährboden züchten, dessen Säuregehalt 0,7% Weinsäure entspricht. Wird gleichzeitig mit dem Säuregehalt des Nährbodens allmählich auch die Temperatur gesteigert, so erhält man nach einer grossen Reihe von Generationen eine Hefe, die sich in saurer Würze bei einer Temperatur von über 25° C. entwickelt. Die Fähigkeit der Gärung bei hoher Temperatur bleibt auch dann erhalten, wenn man eine Reihe von Generationen in neutraler Würze züchtet; auch die übrigen Rasseeigenthümlichkeiten werden nicht geändert. Die Hefe bleibt untergährig, selbst wenn man sie in gewöhnlicher, nicht unter 20 bis 25° C. abgekühlter Bierwürze gähren lässt. Das so erhaltene Bier hat alle Eigenschaften und die Haltbarkeit der untergährigen Biere.

H. Will.

R. Dennhardt: Der Endvergährungsgrad in Bierwürzen bei verschiedenen obergährigen, wilden und Mazun-Hefen. — *Wochenschr. Brauerei* 1901, **18**, 225—229.

Nachdem bereits im Jahre 1890 und 1891 durch Lindner die Existenz niedrig vergärender Hefen sowohl in den Gruppen untergähriger Bierhefe als auch bei Brennerei- und wilden Hefen festgestellt worden war, ist später, namentlich auf Anregung der Delbrück-Irmisch'schen Versuche über den Endvergährungsgrad der Hefen Saaz und Froberg, eine Reihe von Hefen auf die Zugehörigkeit zu diesen Typen geprüft worden. Nach den Untersuchungen von Schukow gehören fast sämtliche Weinhefen dem Typus Saaz an.

Die weite Verbreitung niedrig vergärender Hefe in der Natur legte den Gedanken nahe, ob nicht auch unter den Kulturhefen und ihren Begleitern, den wilden Hefen, eine grössere Anzahl Saaz-Hefen vorhanden sein möchten.

Verf. hat daher auf Veranlassung von Lindner zumeist dieselben Hefen, welche letzterer zu seinen „Gährversuchen mit verschiedenen Hefen- und Zuckerarten“ (Diese Zeitschr. 1901, 4, 408) verwendet hat, geprüft. Im Ganzen kamen 115 Hefen zur Untersuchung. Die Gährversuche wurden bei 25° zumeist in Standcylindern von 250 ccm Inhalt ausgeführt. Beschickt wurden die Cylinder mit 170 ccm steriler Würze; ihre Impfung geschah durch 5–10 ccm gährender Würze, welche in 10 g-Fläschchen am Tage vorher mit einer Platin-Oese Hefe geimpft und bei Zimmertemperatur stehen gelassen waren.

Als wichtigstes Ergebniss wurde festgestellt, dass fast die Hälfte der 39 untersuchten wilden Hefen dem Saaz-Typus angehören. Von 27 Brennerei- und Presshefen hat nur die Hefe 130 sich als Saaz-Hefe erwiesen. Unter 38 obergährigen Brauereihafen haben sich nur 5 Saaz-Hefen ermitteln lassen.

Am Ende der Gährung wurde die Säurezunahme bestimmt. Die dabei gewonnenen Zahlen zeigen beim Vergleich mit dem scheinbaren Vergährungsgrad keine gesetzmässigen Beziehungen. Bei den obergährigen Hefen vom Typus Saaz sind allerdings die Säurezahlen durchschnittlich niedriger als bei den Hefen vom Froberg-Typus, jedoch kommen unter letzteren auch schwach säuernde vor.

Die wilden Hefen zeigen ebenso bald eine stärkere, bald eine schwächere Säurezunahme. Auch Beziehungen zwischen der Vergährung verschiedener Zuckerarten und dem Vergährungsgrad der Würze lassen sich nicht ausfindig machen.

Das eine geht aus den Tabellen hervor, dass der Endvergährungsgrad für die Charakteristik der Hefen von Bedeutung ist.

Die aus Milch stammenden Mazunhefen reagiren mit Bierwürze nur wenig. In den entsprechenden Lindner'schen Gährversuchen blieb Maltose auch unvergohren.

II. Will.

Gesetze, Gesetz-Entwürfe, Verordnungen u. s. w., Gerichts-Entscheidungen.

Allgemeines.

Sachsen - Weimar. Die landwirthschaftliche Versuchsstation der Universität Jena ist vom 1. Januar 1902 ab für das Gebiet des Grossherzogthums Sachsen-Weimar als öffentliche Anstalt zur technischen Untersuchung von Nahrungsmitteln, Genussmitteln und Gebrauchsgegenständen erklärt worden. Für die Ausführung ihrer Arbeiten ist ein Gebührentarif erlassen worden, der im Reg.-Bl. No. 39 abgedruckt ist.

Oesterreich. Ministerial-Verordnung, betr. die Verwendung ungeniessbarer Gegenstände für Esswaaren etc. Vom 2. April 1901. — R.G.Bl. 1901, 152; Veröffentl. Kaiserl. Gesundh. 1901, 25, 739–740.

Es wird verboten, ungeniessbare Gegenstände, wie z. B. Metall- oder Holztheile, in zum Verkaufe bestimmte Esswaaren einzuschliessen oder mit denselben derart zu verbinden, dass diese Gegenstände unversehens mitverzehrt werden können, desgleichen das Feilhalten und Verkaufen derartiger Esswaaren.

Kentucky. Gesetz, betreffend die Regelung des Verkaufs und der Herstellung von Nahrungsmitteln. Vom 17. März 1900. — Veröffentl. Kaiserl. Gesundh. 1901, 25, 814–815.

Das Herstellen, Feilhalten oder Aufbewahren behufs Verkaufs, sowie das Verkaufen