Referate.

Gärungserscheinungen.

Victor Birckner: Über ein neues glykolytisches Ferment der Hefe. (Journ. Amer. Chem. Soc. 1912, **34**, 1213—1229.) — Der Verf. beschreibt ein Ferment, welches in der Californischen Dampfbier-Hefe unter gewissen Bedingungen vorkommt und die Eigenschaft besitzt, bei erhöhter Temperatur die Zersetzung der Glykose zu beschleunigen. Das neue Ferment ist mit Zymase nicht identisch. Es ist bei 70° sehr aktiv, erzeugt kein Gas und bildet keinen Alkohol. Seine Wirkung auf Glykose bei 70° gibt sich durch schnelle Dunkelfärbung der Mischung, stark saure Reaktion, allmähliche Bildung eines kohleartigen festen Niederschlages und Entwicklung eines caramellähnlichen Geruches zu erkennen. Das Ferment wird durch Extraktion von Dauerhefe mit Alkohol erhalten. Aus dem wässrigen Auszuge wird die Hefeglykase durch wiederholte Ausfällung mit Alkohol gewonnen und gereinigt, hierbei wird allerdings das Ferment geschwächt. Hefeglykase ist in wässriger Lösung gut haltbar, wenn sie bei Zimmertemperatur steril aufbewahrt wird. Kochen zerstört ihre Aktivität nicht. Hefeglykase ist in neutraler oder saurer Lösung gegen Glykose, Polyphenole und Lactate aktiv. Das Präparat enthält keine Tyrosinase, auch wirkt es nicht als eine Peroxydase gegen Glykose. Die Lösung des Ferments gibt eine starke Pyrrolreaktion nach Neuberg. Hefeglykase zeigt eine gewisse Verwandtschaft zu den Oxydasen, aber in bezug auf seine Hauptwirkungskraft muß sie mit der Zymase in eine Gruppe zusammengefaßt werden, die von den Oxydasen und hydrolytischen Fermenten getrennt steht und die Euler mit der Bezeichnung „Gärungsenzyme“ belegt hat. Die Umwandlungsprodukte, die bei der Einwirkung dieses Ferments auf Glykose entstehen, sind vorwiegend Säuren, von denen jedoch bisher noch keine identifiziert worden ist. Immerhin konnte unter den Umwandlungsprodukten des Zuckers Pentose und Formaldehyd nachgewiesen werden.

O. A. Neufeld.

A. von Lebedew: Darstellung des aktiven Hefensaftes durch Maceration. (Zeitschr. physiol. Chem. 1911, **73**, 447—452.) — Der Verf. beschreibt das von ihm ausgearbeitete Verfahren zur Gewinnung aktiven Hefensaftes, welches bedeutende Vorteile bietet. Man wäscht die Hefe (Brauereihefe) mit Wasser, bis dieses klar und farblos ist, und läßt sie gut absitzen. Sie darf eine Nacht in Wasser liegen; oft wird sie dadurch noch wirksamer. Die Hefe wird dann auf ein 5 mm-Sieb, welches mit einem dünnen Filtertuch bedeckt ist, gegeben. Die abgetropfte Hefe wird so trocken gepreßt, daß sie durch das 5 mm-Sieb leicht durchgesiebt werden kann. Die gesiebte Hefe breitet man auf Filtrierpapier in dünner Schicht (1—1½ cm) aus und läßt sie bei 25—30° trocknen. Die Darstellung des Hefensaftes geschieht in der Weise, daß man 50 g Hefe mit 150 g Wasser in einer Porzellan- oder Glasschale verrührt, bis sie homogen wird, dann bleibt sie 2 Stunden im Thermostaten bei 35° oder 6 Stunden bei 25° stehen. Hierauf filtriert man die Masse durch ein gewöhnliches Papierfaltenfilter. Das Filtrat ist klar, und es tritt nach Zusatz von Zucker gleich oder nach kurzer Zeit lebhaft Gärung ein. Wenn man möglichst schnell eine größere Menge des Saftes darstellen will, so ist es vorteilhafter, die Hefe in mehrere Portionen von je 50 g zu teilen. Der gewonnene Saft ist meistens viel aktiver, als der nach dem Buchner-Hahn'schen Verfahren dargestellte. Es darf als ausnahmslose Regel gelten, daß, wenn die Hefe nach dem genannten Verfahren einen wirksamen Saft gibt, sie bestimmt nach des Verf.'s Methode einen noch wirksameren gibt. — Die Macerationmethode der Gewinnung des zymasehaltigen Saftes aus der Hefe hat folgende Vorteile: 1. der Saft ist glykogenfrei und zeigt keine Selbstgärung; 2. man stellt ihn rasch und ohne Apparatur

dar; 3. die Ausbeuten lassen sich voraus berechnen; 4. bei der fortwährenden Anwendung derselben trockenen Hefe ist auch die Gärkraft des Saftes voraus bekannt; 5. da die getrocknete Hefe mehrere Monate hindurch ihre Wirksamkeit unverändert behält, so ist es nach des Verf.'s Methode möglich geworden, auch die vergleichenden Versuche mit den Hefen von verschiedener Herkunft und in verschiedenen Zeitperioden auszuführen. *H. Will.*

H. van Laer: Paralyse und diastatische Aktivierung der Zymase und der Katalase. (Zentralbl. Bakteriologie. II. Abt. 1912, **34**, 481—484.) — Verf. kommt zu folgenden Schlußfolgerungen: 1. Das Verfahren der Zymasegewinnung durch einfache Maceration nach Lebedeff gibt bei obergärigen belgischen Hefen sehr wirksame Auszüge, dagegen sind Preßsäfte aus den gleichen Hefen ohne jegliches Gärvermögen. 2. Malzauszug hemmt die Autodigestion der koagulierbaren Albumine des Protoplasmas, dagegen beschleunigt Papain die Schnelligkeit dieser Digestion. 3. Malzextrakt vermindert die Periode der „Induktion“ (Lebedeff) des Macerationssaftes; er vermehrt zugleich die Aktivität der Zymase und der Katalase. 4. Papain vermehrt die Wirksamkeit der Zymase und vermindert diejenige der Katalase. *H. Will.*

A. Lebedeff: Extrahierung der Zymase durch einfache Maceration. (Annal. de l'Inst. Pasteur 1912, **26**, 8—37.) — Verf. untersuchte, welche Faktoren für die Gewinnung eines aktiven Hefensaftes bei der Maceration maßgebend sind. Es sind dies die Temperatur bei der Trocknung, die Temperatur und die Zeit bei der Maceration. Dieser Faktor ist eine Funktion von jener, und es kann die Beziehung zwischen beiden durch die Formel $t' = f [t^{40}]$ zum Ausdruck gebracht werden. Ferner kommt in Betracht, ob der Saft für sich oder bei Gegenwart von Hefe aufbewahrt wird. Die Berührung des Macerationssaftes mit Hefe ist für die Erhaltung der Aktivität des Saftes günstig. Der Grad der Verdünnung, der physiologische Zustand der Hefe und die Heferasse sind für die Aktivität sowohl des durch Maceration als auch des durch Zerreiben der Zellen gewonnenen Saftes maßgebend. Der durch Maceration gewonnene Hefensaft ist, wenn er entsprechend hergestellt wurde, immer viel aktiver, als der durch Zerreiben gewonnene. Die Anwendung der Maceration bietet außer ihrer Einfachheit und der Schnelligkeit, mit welcher der Saft hergestellt werden kann, noch den Vorteil, daß der Saft frei von Glykogen ist. Ferner kennt man, wenn immer die gleiche Hefe angewendet wird, die Menge und Aktivität des Saftes, welcher aus einer bestimmten Menge dieser Hefe gewonnen werden kann. Getrocknete Hefe bewahrt lange Zeit ihre Aktivität. Das Verfahren gestattet also, vergleichende Versuche anzustellen, was früher unmöglich war.

H. Will.

H. Euler und S. Kullberg: Über das Verhalten freier und an Protoplasma gebundener Hefenenzyme. (Zeitschr. physiol. Chem. 1911, **73**, 85—100.) — In bezug auf Wirksamkeit, Löslichkeit und Verhalten gegen anästhesierende Mittel bestehen zwischen Kohlenhydrat spaltenden Hefenenzymen, der Zymase (im weiteren Sinne), der Maltase und der Invertase erhebliche und anscheinend sehr wesentliche Unterschiede. Die Versuchsergebnisse lassen sich von einem gemeinsamen Gesichtspunkt aus darstellen. Sie sind in der Tabelle S. 678 zusammengefaßt. — Hinsichtlich der Zymase wurde früher der Schluß gezogen, daß sie (zum größten Teil) mit dem Protoplasma verbunden ist und von ihm durch Entwässern mehr oder weniger vollständig abgetrennt wird. Nun lassen sich die über die Hefenenzyme mitgeteilten Tatsachen durch folgende erweiterte Arbeitshypothese zusammenfassen. Die Hefenenzyme sind ursprünglich Bestandteile des Plasmas und werden entweder schon in der lebenden Zelle vom Plasma abgeschieden und dann am Plasma wieder regeneriert; sie sind dann relativ leicht extrahierbar und sind in relativ großer Menge in

den Zellen vorhanden. Oder aber die Abtrennung erfolgt erst (teilweise) beim Entwässern der Hefe oder durch mechanische Mittel, überhaupt unter den Umständen, unter welchen das Plasma getötet wird. Gegen Antiseptika sind die Hefenzymen in demselben Maße unempfindlich, als sie vom lebenden Plasma befreit sind. — Auffallend ist das Verhalten der Invertase der Moniliahefe. Hier bleibt das Enzym in der lebenden Zelle an das Plasma gebunden, wird infolgedessen nicht regeneriert, und die invertierende Wirkung ist demgemäß sehr gering. Glykose wird von Monilia am schnellsten vergoren, Maltose am langsamsten. — Wird Trockenhefe mit 2%iger KH_2PO_4 -Lösung vorbehandelt, so zeigt sich gegenüber einem mit Wasser digerierten Präparat eine deutliche Schwächung. — Für die Wirkung von Salzen ergab sich, daß Calciumsulfat die Gärung beschleunigt, Calciumchlorid und Magnesiumsulfat ohne Wirkung sind.

	Zymase	Monilia Invertase	Maltase	Bierhefen- Invertase
Lebende Hefe	Relative Reaktionsgeschwindigkeit in 8%-iger Zuckerlösung	1	1 (bis 2)	170
	Extrahierbarkeit	0	0	gering
	Giftwirkung: Chloroform	hemmt vollständig	hemmt vollständig	schwächt fast nicht
	Thymol	"	"	schwächt nicht
	Toluol	"	"	"
	Schwächung beim Trocknen	20 : 1	25 : 1	2 : 1
Trocken-Hefe	Extrahierbarkeit	sehr gering	sehr gering	etwa 20 %
	Giftwirkung: Chloroform	schwächt	—	schwächt nicht
	Toluol	"	schwächt	"

H. Will.

H. Euler und G. Lundeqvist: Zur Kenntnis der Hefegärung. (Zeitschr. physiol. Chem. 1911, 72, 97—112.) — Die Versuche sollten Aufschluß geben über den Verlauf der Bildung von Kohlensäure und Alkohol aus verschiedenen Zuckerarten in Anwesenheit und Abwesenheit von Phosphaten. Die untersuchte Hefe erwies sich sehr maltasearm. Die durch sie hervorgerufene Spaltung der Maltose zu Glykose verläuft wenig oder nicht schneller als die Vergärung dieses Zuckers. Trotzdem wird von der Hefe Maltose ebenso schnell vergoren wie Glykose. Man könnte hieraus auf die direkte Vergärung der Maltose schließen, indessen lassen sich die beiden erwähnten Tatsachen auch in anderer Weise miteinander vereinbaren. Die Gärung der Glykose wird bekanntlich sowohl durch neutralisiertes als durch reines Mononatriumphosphat beschleunigt. Die Gärung der Mannose wird unter den gleichen Umständen nicht beeinflusst. Dies deutet darauf hin, daß die bei der Vergärung der Mannose eintretenden Zwischenreaktionen teilweise andere sind als diejenigen, welche bei der Gärung der Glykose statthaben. Die untersuchte Hefe änderte durch Vorbehandlung mit Zucker, Phosphat oder Mischungen dieser beiden Stoffe ihre Gärwirkung nicht, es liegen also keine hinreichenden Anhaltspunkte dafür vor, daß ihr Zymasegehalt durch die Gärung beeinflusst wird. Auch bei anderen Hefenarten, bei welchen durch eine Vorbehandlung die Gärwirkung gesteigert werden kann, dürfte nicht die Zymase selbst eine Veränderung erfahren, vielmehr scheinen die

Hilfsstoffe des Enzyms beeinflußt zu werden. Die Hefe, welche gegen Vorbehandlung mit Phosphat empfindlich ist, zeichnet sich durch einen hohen Phosphorsäuregehalt aus.
H. Will.

A. Osterwalder: Über die Bildung flüchtiger Säure durch die Hefe nach der Gärung bei Luftzutritt. (Zentralbl. Bakteriologie, II. Abt. 1912, **32**, 481—498.) — Nach der Gärung der Reihhefe bei Luftzutritt beginnt auf und in dem Bodensatz erneutes Wachstum der Hefe, wobei flockige und glatte Schichten neuer Hefe auf dem Bodensatz oder neben diesem sich bilden. Unter den gleichen Umständen können im Verlauf von ca. 4—5 Monaten bei Zimmertemperatur in kleinen Gefäßen in Obst- oder Traubenwein bis ca. 1,8⁰/₁₀₀ flüchtige Säure, als Essigsäure gerechnet, gebildet werden. Ein kleiner Teil der flüchtigen Säure entsteht während der Gärung, der größere nach dieser. Die Bildung der flüchtigen Säure nach der Gärung rührt nicht etwa von einer einfachen Oxydation des Alkohols her, sondern hängt von der Heferasse ab, wobei die Möglichkeit nicht ausgeschlossen bleibt, daß einzelne Heferassen den Alkohol mittels Oxydasen zu flüchtiger Säure zu oxydieren vermögen. Die genannte Erscheinung hängt auch nicht mit der Haut- und Hefenringbildung zusammen. Sehr wahrscheinlich spielt auch der nach der Gärung der Obst- und Traubenweine verbleibende Zuckerrest (sofern es sich um solchen und nicht um sonstige die Fehling'sche Lösung reduzierende Substanzen handelt) hierbei keine Rolle. Da die Bildung der flüchtigen Säure nach der Gärung mit der Bildung neuer Hefe auf dem Bodensatz zeitlich zusammenfällt, so muß in diesen nach der Gärung entstandenen neuen Hefebildungen auf dem Bodensatz die Ursache der genannten Erscheinungen gesucht werden. Wahrscheinlich wird die flüchtige Säure nach der Gärung als Abbauprodukt beim Stoffwechsel der sich neu bildenden Hefe erzeugt. Ein Abbau von nicht flüchtiger Säure kann hierbei nicht in Betracht kommen.
H. Will.

R. O. Herzog und O. Saladin: Über Veränderungen der fermentativen Eigenschaften, welche die Hefezellen bei der Abtötung mit Aceton erleiden. (Zeitschr. physiol. Chem. 1911, **73**, 263—283.) — Die Verff. untersuchten, wie sich lebende und Acetonhefe von gleicher Gärkraft gegenüber einer Zuckerart (z. B. Dextrose) in bezug auf Umsatzgeschwindigkeit gegenüber anderen Zuckerarten (Lävulose, Mannose und Galaktose) verhalten. — Durch die Abtötung der Hefenzellen wird das Gärungsvermögen der Hefe gegenüber den einzelnen Zuckerarten völlig verschoben. Während die lebende Hefe Dextrose am schnellsten, Lävulose viel langsamer und Mannose nur etwa halb so schnell vergärt, wirkt die Acetonhefe am schnellsten gegenüber Lävulose, langsamer gegen Dextrose, am langsamsten bei Gegenwart von Mannose. Die Versuche geben den Verff. zufolge ein Beispiel für eine allgemein anwendbare Methode zur Prüfung auf die Einheitlichkeit eines Fermentes.
H. Will.

C. J. Lintner und H. J. von Liebig: Über die Reduktion des Furfurols durch Hefe bei der alkoholischen Gärung. (Zeitschr. physiol. Chem. 1911, **72**, 449—454.) — Das Verschwinden des Furfurols bei der alkoholischen Gärung ist durch die Bildung einer Verbindung mit Schwefelwasserstoff noch keineswegs erklärt. Einerseits verschwindet das Furfurol auch unter Bedingungen, unter denen kein Schwefelwasserstoff entsteht, andererseits werden selbst bei reichlichem Auftreten von Schwefelwasserstoff nur so geringe Mengen jener Verbindung gebildet, daß sie lediglich durch den charakteristischen Geruch nachzuweisen sind. Letzteres kann nur damit zusammenhängen, daß das Furfurol bei der Gärung rasch in eine Verbindung übergeführt wird, welche nicht mehr mit Schwefelwasserstoff reagiert. Ein Verschwinden des Furfurols durch Oxydation erscheint ausgeschlossen; Brenzschleimsäure

konnte nicht nachgewiesen werden. Bei den Versuchen zum Nachweis dieser Säure war es aufgefallen, daß die auskrystallisierte Bernsteinsäure regelmäßig durch ein braunes, allmählich verharzendes Öl von eigentümlich intensivem Geruch und bitterem Geschmack verunreinigt war. Die alkoholische Lösung dieses Öles, mit konzentrierter Schwefelsäure unterschichtet, gab an der Berührungsstelle einen prachtvoll violetten Ring. Ein mit verdünnter Salzsäure getränkter Fichtenspan färbte sich am Dampfe der wässerigen Lösung schön blaugrün, Reaktionen, welche nach E. Erdmann auch der Furfuralkohol zeigt. Man dürfte daher mit einiger Sicherheit annehmen, daß das Furfurol bei der alkoholischen Gärung zu Furfuralkohol reduziert wird. Nicht nur gärende, sondern auch in Wasser aufgeschlämmte Hefe reduziert Furfurol zu Furfuralkohol, jedoch anscheinend viel schwächer. Ob es sich bei der Reduktion des Aldehyds durch die Hefe um einen enzymatischen Vorgang handelt, wie ihn M. Hahn für die Reduktion des Methylenblaus durch Hefepreßsaft annimmt, und ob die reduzierende Wirkung innerhalb oder außerhalb der Hefenzelle vor sich geht, bleibt weiteren Studien vorbehalten. *H. Will.*

A. Osterwalder: Eine neue Gärungsmonilia: *Monilia vini* n. sp. Zentralbl. Bakteriologie. II. Abt. 1912, **33**, 257—272.) — Die Ergebnisse der Untersuchung werden, wie folgt, zusammengefaßt. 1. Aus einem vergorenen Apfelwein mit starkem Säurerückgang wurde *Monilia vini* n. sp., welcher Pilz dort in großer Zahl vorkam, isoliert und rein gezüchtet. 2. *Monilia vini* erwies sich als eine ziemlich starke Gärhefe, und zwar als eine Unterhefe, unter den bis jetzt bekannten Gärungsmonilien wohl als die gärkräftigste. Obst- und Traubenwein werden von derselben vollständig vergoren, bei Luftzutritt bedeutend rascher als bei teilweisem Luftabschluß. 3. Die neue *Monilia*-Spezies vermag auch bei hohem Säuregehalt, z. B. 12⁰/100 Äpfelsäure, sich gut zu entwickeln, und ist imstande, auch in vergorenen Weinen, z. B. mit 40 Gewichts⁰/100 Alkohol, noch Zucker zu vergären. 4. Als Gärprodukte vermag der Gärpilz, ähnlich den Vertretern von *Saccharomyces ellipsoideus*- oder *Sacch. Pastorianus*-Rassen, bei der Vergärung von Obst- und Traubensäften neben Alkohol flüchtige Säure und nicht flüchtige Säure, worunter etwas Milchsäure, zu bilden. 5. Da *Monilia vini* von den gewöhnlichen Weinhefen (*Sacch. ellipsoideus* und *Sacch. Pastorianus*) in der Gärkraft übertraffen wird, so vermag jene während der Gärung keinen oder jedenfalls nicht erheblichen Einfluß auf jene zu gewinnen. Es scheint aber, daß der Pilz nach der Gärung, sofern noch etwas Zucker vorhanden ist, noch eine Nachgärung hervorzurufen vermag, die für den Wein von Vorteil sein kann. *Monilia vini* gehört also wohl kaum zu den schädlichen Gärpilzen, da auch nirgends auf unangenehm riechende oder schmeckende Gär- oder Stoffwechselprodukte derselben gestoßen wurde. 6. Von den untersuchten Zuckerarten vermag *Monilia vini* Lävulose, Dextrose am besten zu vergären, dann die Saccharose, Lactose, Galaktose und weniger gut Maltose. Dabei erzeugt der Pilz, namentlich in Maltose, Dextrose und Lävulose ziemlich viel flüchtige Säure. Raffinose, Arabinose, Dextrose, α -Methylglykosid und Mannit werden nicht vergoren; wohl ist der Pilz im Hefenauszug mit den entsprechenden Verbindungen gewachsen; er hat aber nur Spuren von Alkohol erzeugt. 7. *Monilia vini* vermag den Rohrzucker auch außerhalb der Zelle zu invertieren, wenn auch langsam, und unterscheidet sich in dieser Beziehung von *Monilia candida* (Bonorden) Hansen. 8. In Gelatine-Plattenkulturen, in Strichkulturen, Riesen- oder Oberflächenkolonien auf Gelatine wächst *Monilia vini* zunächst wie eine gewöhnliche Weinhefe (*Sacch. ellipsoideus* oder *Sacch. Pastorianus*); später bildet der Pilz fransenartige Ausläufer am Rande der Kultur, die ein starkes Wachstum zeigen, ein üppigeres als z. B. die diesbezüglichen fransenartigen Auswüchse der *Sacch. Pastorianus*-Rassen. 9. In der gärenden Flüssigkeit bildet *Monilia vini*, ähnlich den Weinhefen, zunächst ein festes Depot, auf dem sich in der Folge Flocken entwickeln, die Schimmelpilzflocken ähnlich sehen. Das Depot besteht aus elliptischen Zellen von bis 6 μ Länge und kahnzellenähnlichen Zellen,

von denen viele im jungen Bodensatz eigentümlich eckige, oft polyedrische Vakuolen besitzen. In den Flocken und Hautvegetationen, die sich in den Lösungen verschiedener Zuckerarten und nicht vergärbaren Verbindungen, wie Raffinose, Dextrin usw. bilden, nimmt *Monilia vini* Phykomyceten-Charakter an, d. h. es treten dort lange, schimmelpilzähnliche, meist nicht septierte, verzweigte, etwa $2-3\mu$ dicke Fäden auf, daneben auch größere bäumchenartige, lockere Verbände elliptischer und kahnhefeartiger Zellen, letztere den Hautvegetationen bei *Sacch. ellipsoideus* und *Sacch. Pastorianus*hefen ähnlich. 10. Sporenbildung trat nie ein, auch auf dem Gipsblocke nicht. In einer älteren Kultur eines mit *Monilia vini* vergorenen Wasserbirnweines konnten einmal sporenähnliche Gebilde beobachtet werden. *H. Will.*

G. A. Nadson und A. G. Korokotin: *Guilliermondia* — eine neue Gattung von Hefenpilzen mit heterogener Kopulation. (Bull. du Jardin Impérial botanique de St. Petersbourg 1911, 11, No. 4—5, Wochenschr. f. Brauerei 1912, 29, 309—313 u. 332—336; Zentralbl. Bakteriologie. II. Abt. 1912, 34, 241—242.) — Die neue Hefe, *Guilliermondia fulvescens* Nads. et Korok. benannt, wurde in dem Schleimfluß einer Eiche in Gemeinschaft mit *Endomyces Magnusii* Ludw., *Streptococcus* (*Leuconostoc*) *Lagerheimii* Ludw. und anderen niederen Organismen aufgefunden. In einer eintägigen Kultur findet man an der Oberfläche des Substrates Zellen von elliptischer oder ovaler Form von $4-7,5\mu$ Durchmesser und einer Länge bis zu 15μ . Am zweiten und dritten Tag kommen auch citronen- und spindelförmige Zellen vor. Meist wird nur eine Sproßzelle gebildet, die sich von der Mutterzelle erst dann trennt, wenn sie annähernd ihre endgültige oder überhaupt eine bedeutende Größe erreicht hat. Besonderes Interesse beansprucht die Sporenbildung. Zahlreiche Zellen nehmen eine etwas gestreckte Form (keulen-, birn- und citronenförmige Zellen) an. Am schmalen Ende entsteht eine, öfters mehrere (2—4) Sproßzellen, die immer kleiner als die Mutterzelle sind. Sie fallen von der Mutterzelle ab. Eine bleibt jedoch in ihrer Nähe, oft mit ihrem spitzigen Ende die Mutterzelle berührend. Die beiden Zellen vereinigen sich und bilden dann einen Askus mit einer Spore. Da diese Kopulation nach ihrem morphologischen Charakter einen Geschlechtsakt vorstellt, so sind die zwei Zellen Gameten (Makrogamete und Mikrogamete). Durch die Kopulation entsteht ein charakteristisches, in sporulierenden Kulturen oft vorkommendes Dreizellengebilde. Der reife Askus sieht wie eine Birne mit stark abgestumpftem Ende aus oder wie eine sphärische Glasglocke, die auf einem sehr kurzen und breiten Untergerüst ruht. Im Askus bildet sich nur eine große kugelförmige Spore, selten entstehen zwei. Die Sporenhaut bedeckt sich mit sehr kleinen Erhebungen und nimmt gleichzeitig eine bräunlichgelbe Färbung an. Erhöhung des Zuckergehaltes des Nährsubstrates übt eine hemmende Wirkung auf die Sporenbildung aus. Der Pilz verflüssigt Gelatine, aber nur unter gewissen Bedingungen, deren wichtigste mit der Sporenbildung in Verbindung steht. Von *Guilliermondia* existieren zwei Rassen: eine sporogene mit gelblich werdenden Kolonien und eine asporogene, deren Kolonien weiß sind. Die sporenbildende Rasse vergärt Glykose, Fructose, Galaktose, Saccharose und Maltose. *H. Will.*

H. Will und J. Scheckenbach: Beiträge zur Kenntnis der Sproßpilze ohne Sporenbildung, welche in Brauereibetrieben und in deren Umgebung vorkommen. V. Mitteilung. (Zentralbl. Bakteriologie. II. Abt. 1912, 34, 1—35.) — Verff. haben die Untersuchungen über 15 Sproßpilze ohne Sporenbildung, welche H. Will begonnen und mit J. Dachs weitergeführt hat, beendet. Es handelt sich bei den vorliegenden Untersuchungen um die Vertreter der zweiten Untergruppe der Torulaceen, wie sie von Will abgegrenzt sind. Die Untersuchungsergebnisse sind, wie folgt, zusammengefaßt: 1. Bei Gärversuchen in größerem Maßstabe und von

längerer Dauer vergoren alle 8 *Torula*-Arten die verwendeten Zucker: Glykose, Fructose, Galaktose, Saccharose, Maltose und Milchzucker, wenn auch die gebildete Alkoholmenge in einzelnen Fällen nur sehr gering war; immerhin konnte Alkohol mit Sicherheit nachgewiesen werden. Bei Anwendung der Kleingärmethode wurde im Einklang mit den früheren Versuchsergebnissen von Will Milchzucker von allen Organismen nicht in Alkohol und Kohlensäure gespalten, Glykose, Fructose, Galaktose, Saccharose und Maltose dagegen nur von *Torula* 7 und 8 nicht vergoren, während Raffinose und Arabinose schon bei der Kleingärmethode teilweise starke Vergärung zeigten.

2. Bei der alkoholischen Gärung werden von allen Arten außer der Kohlensäure noch andere Säuren in verschiedener Menge erzeugt. 3. Bestimmte Mengen von Alkohol hemmen die Entwicklung. Die Grenzwerte für die Entwicklungshemmung stimmen bei Verwendung von Hefenwasser und Peptonlösung als Nährlösung vollständig überein, bei Reinhefebier liegen sie viel höher. Die Grenzwerte für die Entwicklungshemmung sind bei den Arten der ersten Gruppe im allgemeinen niedriger als bei denjenigen der zweiten Gruppe. Die Arten 7 und 8 sind innerhalb ihrer Gruppe (I.) am wenigsten gegen Alkohol empfindlich. Die Art 15 der II. Gruppe ist gegen Alkohol sehr widerstandsfähig. Die Grenzwerte für die Abtötung durch Alkohol stimmen wieder bei Hefenwasser und Peptonlösung vollständig überein. Sie liegen teilweise wesentlich höher als die Grenzwerte für die Entwicklungshemmung.

4. Die *Torulaceen* sind nicht nur Alkoholbildner, sondern gleichzeitig auch Alkoholverzehrer. Die Arten der zweiten Gruppe assimilieren mehr Alkohol als diejenigen der ersten. Parallel der Alkoholverzehrung geht Säurebildung einher. Die gefundenen Werte für die Säurebildung sind den Werten für die Alkoholverzehrung annähernd proportional. Die Alkoholabnahme und die Säurebildung steht mit der Entwicklung einer Oberflächenvegetation im Zusammenhang.

5. Die Grenzwerte für die Entwicklungshemmung durch organische Säuren (Ameisensäure, Essigsäure, Milchsäure, Bernsteinsäure, Äpfelsäure, Weinsäure und Citronensäure) sind für die zweite Gruppe durchschnittlich höher als diejenigen für die erste Gruppe, bei welcher nur *Torula* 5 ähnlich wie 15 der zweiten Gruppe eine Ausnahme macht. Ordnet man die Säuren, ansteigend nach den Grenzwerten, so ergibt sich für die der ersten Gruppe der *Torulaceen* angehörenden Arten 7 und 8 folgende Reihe: Essigsäure, Weinsäure, Ameisensäure, Milchsäure, Äpfelsäure, Citronensäure und Bernsteinsäure, die Reihenfolge ist also im wesentlichen die gleiche wie für die von Dachs untersuchten Arten der ersten Gruppe. Für die der zweiten Gruppe der *Torulaceen* angehörenden Arten ist die Reihenfolge dieselbe wie für die der ersten Gruppe, nur steht hier die Citronensäure vor der Äpfelsäure. Eine Ausnahme macht *Torula* 15. Die Arten der zweiten Gruppe entwickeln sich in der gesättigten Lösung der Bernsteinsäure noch sehr gut.

6. Die untersuchten *Torula*-Arten sind nicht nur Säurebildner, sondern auch Säureverzehrer; die Assimilierung ist verschieden, durchschnittlich ziemlich energisch. Die der ersten Gruppe angehörenden Arten 7 und 8 verzehrten im allgemeinen weniger Säure als die der zweiten Gruppe.

7. Sämtliche untersuchten *Torula*-Arten, sowohl die Arten 7, 8, 17 und 11 der ersten Gruppe als auch die Arten 1, 9, 10, 2, 15 und 16 der zweiten Gruppe vermehrten sich in und auf nahezu stickstofffreien Nährböden; die Vermehrung ist jedoch weniger lebhaft als auf stickstoffhaltigen Nährböden. Sämtliche untersuchten *Torula*-Arten besitzen also die Fähigkeit, den in der Luft enthaltenen Stickstoff zu assimilieren.

8. Die Gegenwart von Maltase oder Glykase und Lactase in den vorliegenden *Torula*-Arten kann als bewiesen gelten. Hydrogenase ist in allen Arten, mit Ausnahme von *Torula* 8, vorhanden. Die Verflüssigung von Gelatine beweist die Gegenwart proteolytischer Enzyme. Es gelang nicht, mittels der Chromogrammmethode nach Grüß oxydasisch oder peroxydasisch wirkende Enzyme nachzuweisen. Dagegen weist die Entfärbung der oxydierten Tetramethylparaphenylendiaminchlorhydratlösung auf die Gegenwart von Peroxydase (nach Grüß) hin.

9. Gegenüber den von Geiger be-

schriebenen *Pseudomonilia*-Arten und den von Leberle beschriebenen *Mycoderma* Formen sind die *Torula*-Arten der ersten und zweiten Gruppe durch die Fähigkeit relativ starker Farbstoffbildung ausgezeichnet. Meist treten gelbe bis gelbgrüne oder orangegelbe, zuweilen auch lederbraune bis dunkelbraune Farbstoffe auf. Manche Arten entfärben die Nährlösung mehr oder minder, andere färben sie dunkler. Die Gegenwart bestimmter Stickstoffquellen in der Nährlösung scheint in einzelnen Fällen für die Farbstoffbildung unerlässlich zu sein. 10. Das Licht wirkt hemmend auf die Bildung der Farbstoffe ein oder unterdrückt diese vollständig. 11. Aus allen Untersuchungen haben sich wertvolle Richtpunkte für die Unterscheidung der *Torulaceen* von anderen Gruppen von Sproßpilzen ohne Sporenbildung, ferner für die Unterscheidung der beiden Untergruppen der *Torulaceen* ergeben. Nur hinsichtlich der Säureverzehrung bestehen die durchgreifenden Unterschiede, welche sich im übrigen zwischen den Arten der ersten und zweiten Gruppe ergaben, nicht. *H. Will.*

R. O. Herzog und O. Ripke: Über das Verhalten einiger Pilze zu organischen Säuren. I. Mitt. (Zeitschr. physiol. Chem. 1911, **73**, 284—289.) — *Mycoderma cerevisiae*, *Monilia candida* und *Oidium lactis* wurden in die Nährlösung von Ushinsky übergeimpft, die $\frac{1}{2}$ —3% Ameisensäure, Essigsäure, Propionsäure, Bernsteinsäure, Milchsäure, Äpfelsäure, Glykolsäure, Traubensäure und Citronensäure enthielten. Die Versuche zeigen sowohl die spezifische Elekionsfähigkeit wie die mitunter erhebliche Säurefestigkeit der Pilze. Auf Bierwürze gut gewachsenes *Oidium lactis* wurde mit Aceton und Äther getötet und getrocknet, mit verdünnter Milchsäurelösung und im Parallelversuch mit destilliertem Wasser überschichtet und ein Luftstrom durch die Gefäße geschickt. Die von jenem mitgeführte Kohlensäure wurde bestimmt und nach Ablauf des Versuches auch die freie Säure titriert. Die Kohlensäureproduktion ist bei Zusatz von Milchsäure erheblich größer als ohne solche. Zusatz von milchsaurem Natrium wirkt nicht so günstig. Die Acidität nimmt ab, wenn man die Abgabe von Säure an die Lösung in Rechnung zieht. Das gleiche Ergebnis wurde erzielt, wenn der Pilz in flüssiger Luft gehalten worden war, wobei er jedoch nicht getötet wurde. Die Ergebnisse sind die gleichen wie bei Anwendung von getöteten Pilzen. Negative Resultate wurden erhalten, wenn statt Milchsäure Bernstein- oder Mandelsäure angewandt wurde, obwohl die lebenden Pilze wenigstens Milchsäure sicher zum Verschwinden brachten. Die Versuche zeigen also ein Verhalten, das dem von *Penicillium* entspricht. *H. Will.*

R. O. Herzog, O. Ripke und O. Saladin: Über das Verhalten einiger Pilze zu organischen Säuren. II. Mitt. (Zeitschr. physiol. Chem. 1911, **73**, 290—301.) — Wie früher gezeigt wurde, vermögen *Penicillium glaucum*, *Oidium lactis* und *Monilia candida* verschiedene organische Säuren unter Kohlensäureentwicklung, also unter Oxydation zum Verschwinden zu bringen. Die vorliegende Mitteilung gibt ein Beispiel für eine andere Art der Verarbeitung freier Säure, und zwar durch *Mycoderma cerevisiae*. Es wurde das Verhalten des mit Aceton abgetöteten Pilzes gegenüber Essigsäure, Milchsäure, Mandelsäure, d-Weinsäure, l-Weinsäure und Bernsteinsäure untersucht. Während die Säuren durch die Pilze verzehrt werden, nimmt die Kohlensäureproduktion in saurer Lösung ab. Die Versuche mit lebenden Pilzen führen zu demselben Ergebnis. Sie lehren, daß in dem vorliegenden Falle die Säureabnahme nicht durch Oxydation zu erklären ist; ebenso ist erwiesen, daß einfache Salzbildung oder Adsorption an der Zellmasse usw. nicht Ursache des Substanzverlustes sind, höchstwahrscheinlich ebensowenig Esterbildung und ähnliche Reaktionen, die durch Verseifung rückgängig gemacht werden können. Es bleibt daher nur die Annahme einer weitergehenden chemischen Umwandlung der Säure. *H. Will.*

E. Dubourg: Untersuchungen über das Mannitferment. (Annal. Inst. Pasteur 1912, **26**, 923—931.) — Das untersuchte Mannitferment greift Mannit,

welchen es gebildet hat, ebensowenig wie den Weinstein an, wenn es in Wein oder in künstlichen Nährlösungen kultiviert wird, welche jene enthalten. Seine Lebensfähigkeit ist sehr groß. Hierdurch erklärt sich das Auftreten des Mannits in Weinen desselben Gebietes in sehr weit auseinander liegenden Zeiträumen. Die Entwicklung des Fermentes wird nur in denjenigen Jahren begünstigt, in welchen während der Weinlese eine hohe Temperatur herrscht und gleichzeitig der Most geringe Acidität besitzt. Diese beiden Umstände dürften nur sehr selten zu gleicher Zeit gegeben sein. — Die Lebenskraft des Fermentes ist viel höher als diejenige des gewöhnlichen Milchsäurefermentes, das nicht länger als zwei bis drei Monate in den Kulturen ausdauert, wenn man nicht vorsichtshalber kohlensauen Kalk zugibt. Das Mannitferment greift alle Zucker von bestimmter Molekulargröße an, ausgenommen Trehalose und Arabinose; es greift Xylose an. Nichtsdestoweniger vermag es Mannit ebensowenig zu vergären wie den Dulcit und Sorbit.

H. Will.

G. E. Ritter: Über das Verhalten der Schimmelpilze zum Rohrzucker. (Biochem. Zeitschr. 1912, 42, 1—6.) — Verf. hat die Frage nach der Ausnützung des Rohrzuckers durch nicht invertierende Schimmelpilze einer erneuten Untersuchung unterzogen. Er benutzte *Mucor spinosus*, *Thamnidium elegans*, *Rhizopus nigricans*, *Rhizopus tonkinensis*, *Mucor javanicus* und *Penicillium purpurogenum*. Um einer Inversion des Rohrzuckers in der Kulturflüssigkeit vorzubeugen, wurde diese auf folgende Weise bereitet: Als Kohlenstoffquelle dienten 5% Rohrzucker (in Parallelversuchen 5% Dextrose), als Stickstoffquelle 0,6% Ammontartrat oder 1% Kaliumnitrat, als Mineralsalze 0,05 Magnesiumsulfat und 0,1 einer neutral reagierenden Mischung von KH_2PO_4 und K_2HPO_4 . Die Nährlösung wurde an zwei aufeinander folgenden Tagen je 15 Minuten bei 100° sterilisiert. — Die *Rhizopus*-Arten und auch *Thamnidium elegans* sind unfähig, ihren Stickstoffbedarf aus Kaliumnitrat zu decken. Die Kulturgefäße wurden 12—16 Tage in den Thermostaten gestellt, *Mucor javanicus* und *Rhizopus tonkinensis* zu 30°, die übrigen zu 23—24°. Aus den in 3 Tabellen zusammengefaßten Untersuchungsergebnissen geht hervor, daß mit Ausnahme von *Penicillium purpurogenum* und *Mucor racemosus* alle Pilze auf Saccharose ganz minimale Ernten liefern, die hinter den auf Glykose erhaltenen um das 10- und 20-fache zurückbleiben. Diese Pilze können ihren Kohlenstoffbedarf aus der Saccharose nicht schöpfen; sie würden auf den Saccharoselösungen überhaupt gar nicht wachsen, wenn bei der zweifachen Sterilisation nicht eine unvermeidliche geringfügige Inversion des Rohrzuckers stattfände. Die vom Verf. benutzte Kultur von *Penicillium purpurogenum* besaß Invertierungsvermögen im Gegensatz zu den Angaben von Pringsheim und Zemplén. Jedenfalls darf aus den Versuchsergebnissen der Schluß gezogen werden, daß in bezug auf die Fähigkeit zur Assimilation des Rohrzuckers die Schimmelpilze keine Ausnahme von der für Tiere und höhere Pflanzen bekannten Regel bilden, indem die Fähigkeit nur den invertinbildenden Schimmelpilzen zukommt, den invertinfreien aber vollständig abgeht.

H. Will.

B. Sauton: Keimung der Sporen von *Aspergillus niger* und *Aspergillus fumigatus* im lebenden Körper. (Annal. Inst. Pasteur, 1912, 26, 48—50.) — Der *Aspergillus fumigatus* steht im Verdacht, sich im tierischen Körper zu vermehren und eine Krankheit bei Menschen und Vögeln, die Aspergillose, hervorzurufen. Die intravenöse Einführung von Sporen des *Asp. fumigatus* bei einer Taube führte den Tod in drei bis vier Tagen herbei. Im Gegensatz hierzu wurde die Einspritzung einer großen Menge von Sporen des *Asp. niger* durch die Tiere ohne große Beschwerden ertragen. Die Erklärung dieser Erscheinung ist wohl dadurch gegeben, daß die Sporen von *Asp. fumigatus* eine Substanz einschließen, welche jene gegen die Phagozytose schützt.

H. Will.

E. Bodin und C. Lenormand: Untersuchungen über das Gift des *Aspergillus fumigatus*. (Annal. Inst. Pasteur 1912, **26**, 371—380.) — Das Starrkrampf und Zuckungen verursachende Gift des *Asp. fumigatus* gehört nicht zur Gruppe der Toxine, wenn man diese Bezeichnung im üblichen Sinne auffaßt. Seine geringe Löslichkeit in Wasser, seine sehr starke Löslichkeit in Alkohol, Äther, Schwefelkohlenstoff, Chloroform, Benzin, seine Widerstandsfähigkeit gegen Erhitzung sind sehr gewichtige Beweise dafür. Alkaloidreaktionen wurden nicht erhalten. Möglicherweise gehört das Gift zu den Lipoiden.
H. Will.

G. Bertrand und M. Javillier: Einfluß des Mangans auf die Entwicklung des *Aspergillus niger*. (Annal. Inst. Pasteur 1912, **26**, 241 bis 249.) — Die Versuche zeigen, daß Mangan in der Tat einen günstigen Einfluß auf die Entwicklung des *Aspergillus niger* ausübt. Das Bestehen einer „Optimalzone“ der Konzentration, die für Zink beim *Aspergillus*, für Bor bei den Phanerogamen so bestimmt ist, erscheint hier sehr unbestimmt. Die Ernte nahm anfangs ziemlich rasch mit der Menge des Mangans zu, dann immer langsamer. Sie nahm nur bei Gegenwart sehr großer Mengen des Metalles ab. Zweifellos muß man aber diese Erscheinung mehr der schädlichen Wirkung eines zu starken osmotischen Druckes als einem schädlichen Einfluß des Mangans zuschreiben. Das Mangan übt einen merkbaren Einfluß auf die Konidienbildung aus. Das Mangan dringt in die Zelle ein, wo es zweifellos eine Rolle bei der Assimilation der Nahrung spielt. Die Menge des fixierten Mangans liegt weit unter derjenigen, welche in der Nährlösung dargeboten ist. Von einer bestimmten Menge ab ist das fixierte Mangan proportional der zugesetzten Menge des Metalls. Weiterhin wird das Mangan nicht physiologisch ausgenutzt; ein Teil wird auf die Zellmembran niedergeschlagen.
H. Will.

G. Bertrand und M. Javillier: Kombinierte Wirkung des Mangans und des Zinks auf die Entwicklung und die mineralische Zusammensetzung des *Aspergillus niger*. (Annal. Inst. Pasteur 1912, **26**, 515 bis 521.) — Aus den Beobachtungen ergibt sich, daß durch die gleichzeitige Darbietung von Zink und Mangan größere Ernten erzielt werden als bei der Darbietung eines dieser Metalle allein. Wenn die Trockensubstanz bei der Vergleichskultur = 100 gesetzt wird, so ergab die Kultur mit Mangan allein 170, mit Zink allein 242 und die Kultur, in welcher beide Elemente gleichzeitig gegenwärtig waren, 284. Das Mangan wird gegenüber den Kulturen mit Zink allein in viel größeren Mengen von den Zellen angehäuft, wenn es gleichzeitig mit Zink dargeboten wird. Zink wird von dem Pilz fixiert, gleichgültig ob Mangan anwesend ist oder fehlt. Zink und Mangan allein schon steigern den Gesamtmineralgehalt der Pflanze. Diese Steigerung zeigt sich schon bei Gegenwart von kleinen Mengen Zink oder Mangan.
H. Will.

G. Bertrand: Über die außergewöhnliche Empfindlichkeit des *Aspergillus niger* gegen Mangan. Über die wichtige Rolle des Mangans bei der Erzeugung von Sporen durch *Aspergillus niger*. (Annal. Inst. Pasteur 1912, **26**, 767—777.) — Zur Entwicklung des *Asp. niger* genügt schon eine ungemein kleine Menge (1:10 000 000 000) Mangan. Nachdem es gelungen ist, die zu den Versuchen verwendeten mineralischen Substanzen auf einen sehr hohen Reinheitsgrad zu bringen und Bedingungen aufzufinden, unter welchen der Einfluß des Mangans mit großer Genauigkeit studiert werden konnte, wurde erkannt, daß bei Gegenwart der üblichen Mengen (1:100 000) von Zink und Eisen, aber bei Abwesenheit von Mangan, *Aspergillus niger* Sporen bildet. Führt man jedoch außer Zink und Eisen eine Spur Mangan hinzu, so erhält man ein schönes Mycel mit Conidienbildung. Eisen, Mangan, Zink und zweifellos alle Nährstoffe wirken in gleicher Weise auf das Wachstum und die Conidienbildung des *Asp. niger* ein. Fehlt eines

dieser Elemente, so wächst die Pflanze kaum, sie bildet fast keine organische Substanz. Wie auch immer der Entwicklungszustand sein mag, die Pflanze bleibt, wenn die in die organische Substanz übergegangene Manganmenge minimal ist, steril; sie bedeckt sich wieder mit Conidien, wenn die von dem Mycel aufgenommene Manganmenge eine entsprechende Höhe erreicht hat. Ebenso besteht ein Verhältnis zwischen Mangan einerseits und Eisen sowie Zink andererseits, welches für das Wachstum des *Aspergillus* hinreicht, nicht aber für die Entwicklung reproduktiver Organe.

H. Will.

G. Grezes: Untersuchungen über die Sucrase des *Aspergillus niger*; Beitrag zur Kenntnis des Einflusses der Kohlenstoffnahrung auf die Sekretion der Diastasen. (Annal. Inst. Pasteur 1912, 26, 556—573.) — Die an die Vererbung gebundenen Erscheinungen dürften Aufschluß über den Einfluß der Kohlenstoffnahrung auf die Sekretion der Sucrase geben. In Gegenwart von Saccharose und unter Benutzung von Sporen eines *Aspergillus*, welcher an jenen Nährstoff gewöhnt ist, tritt die Sekretion der Sucrase viel rascher auf und ist viel reichlicher. Sät man dagegen Sporen von *Aspergillus*, welcher an Bernsteinsäure gewöhnt ist, aus, so sind die Bedingungen für die Sekretion der Diastase weniger günstig. Gleichwohl verschwindet die Sucrase nicht vollständig. Die Tatsache, daß nach 60 Generationen die Sekretion der Sucrase nicht vermindert ist, dürfte darauf schließen lassen, daß das Vermögen, diese Diastase zu bilden, eng an die Zelle des *Aspergillus niger* geknüpft und untrennbar von dessen Entwicklung ist.

H. Will.

G. Bertrand, Rosenblatt und Frau Rosenblatt: Vergleichende Untersuchungen über die Hydrolyse der Saccharose durch verschiedene Säuren bei Gegenwart der Hefesucrase. (Annal. Inst. Pasteur 1912, 26, 321—331.) — Es muß angenommen werden, daß bei der Peroxydiastase, der sucrose und zweifellos bei vielen anderen löslichen Fermenten in Gegenwart der Spezifischen kolloidalen Substanz, der wirksamen Ergänzung, die Aktivität der Säuren nicht nur von den Wasserstoffionen, welche bei deren elektrolytischen Dissoziation frei werden, sondern auch innerhalb weiter Grenzen von der Natur der Radikale oder dem Anion, mit welchem der Wasserstoff im Säuremolekül gebunden ist, abhängt.

H. Will.

G. Bertrand, Rosenblatt und Frau Rosenblatt: Vergleichende Untersuchungen über der Hydrolyse durch verschiedene Säuren bei Gegenwart der Sucrase aus *Aspergillus niger*. (Annal. Inst. Pasteur 1912, 26, 932—936.) — Die Verff. haben die Untersuchungen, welche mit Hefensucrase angestellt worden waren, mit Sucrase aus *Aspergillus niger* wiederholt. Sie fanden, daß die allgemeinen Schlußfolgerungen, die aus den früheren Untersuchungen gezogen worden waren, auch für die *Aspergillussucrase* zutreffen. Nur ist in diesem Falle die gegenseitige Einwirkung der Diastase und der Säureradikale oder Anionen viel stärker als bei der Hefensucrase. Die Optimalkonzentration der Säuren ist bei den beiden Sucrasen fast immer sehr verschieden. Während die meisten Säuren bei Gegenwart der *Aspergillussucrase* weniger wirksam sind, als bei Gegenwart der Hefensucrase, wirken Ameisensäure, Phosphorsäure und vor allem Salpetersäure in weit geringeren Mengen mit der *Aspergillussucrase* als mit dem Hefenenzym. Bei der Propionsäure ist in beiden Fällen das Säureoptimum das gleiche. H. Will.

O. Mohr: Fortschritte in der Chemie der Gärungsgewerbe im Jahre 1910. (Zeitschr. angew. Chem. 1911, 24, 773—782.)