

säure-Bestimmung etwas eingeengt. Zur Bestimmung selbst wurden die  $HgCl_2$ -Methode und ein manganometrisches Verfahren angewendet. Das manganometrische Verfahren lieferte zu hohe Werte.

J. BLOM, Kopenhagen: Über Getreideamylasen.

Da es schwierig ist, die Enzyme aus Malz quantitativ und reproduzierbar zu extrahieren, wurde die Wirkung der Getreideamylasen in Malzmehlsuspensionen untersucht. Es besteht eine Beziehung zwischen der Aktivität der  $\alpha$ -Amylase und dem Zuwachs an löslichem Extrakt und an Rohmalzose.  $\alpha$ -Amylase vermag unverkleisterte Stärkekörner anzugreifen. Die  $\alpha$ -Amylaseaktivität steigt zu Beginn der Malzsaison an, erreicht im Dezember und Januar ein Maximum und fällt in den folgenden Monaten wieder ab.  $\beta$ -Amylase verwandelt die Hälfte eines Stärkekleisters in Maltose und hinterläßt ein stärkeähnliches Dextrin. Dieses Dextrin wird von  $\alpha$ -Amylase unter Bildung von Mono-, Di- und Trisacchariden sowie Restdextrinen angegriffen.  $\alpha$ -Amylase bildet beim direkten Angriff auf Stärkekleister Mono-, Di- und Trisaccharide, Restdextrine und Dextrine. Auf Grund der Veränderungen der optischen Drehung eines Stärkekleisters beim enzymatischen Abbau durch  $\alpha$ - und  $\beta$ -Amylase und Maltase wird gefolgt, daß die Enzyme verschiedene Bindungstypen lösen. Vortr. nimmt an, daß die unterschiedliche 1-4-Bindung in der Stärke durch die Verknüpfung von Glucose-Molekülen der Wannen- und Sesselform bedingt sind.

L. ACKER, Frankfurt: Über die Phospholipasen des Getreides<sup>1)</sup>.

Für das backtechnische Verhalten und für die Lagerfähigkeit der Mahlprodukte sind die Phospholipasen des Getreides wichtig. Im Pflanzenreich haben die Phospholipasen B und D Bedeutung. Die Phospholipase B trennt aus Lecithin zwei Fettsäuren ab. Sie läßt sich in gekeimtem Getreide nachweisen. Sehr wahrscheinlich ist sie an Zellbestandteile gebunden. Ihre Aktivität ist der vom Typ D überlegen. Das Wirkungsmaximum liegt bei 25 °C und bei pH 6,0 bis 6,3. Die Phospholipase D macht Cholin frei. Sie findet sich in den Randschichten und im Keim von Getreide und ist wasserlöslich. Die Phospholipase D ist verantwortlich für den Lecithin-Rückgang in Biersteigwaren. Die Phospholipasen des Gerstenmalzes können bei entsprechenden Feuchtigkeitsgehalten Lecithin in malzmehl- und lecithinhaltigen Backhilfsmitteln in erheblichem Umfang aufspalten.

P. R. A. MALTHA, Deventer (Holland): Einige Erfahrungen bei der Anwendung von Ascorbinsäure bei deutschen Handelsmehlen.

Eine größere Anzahl Mehlmuster wurden zur Backverbesserung mit Ascorbinsäure behandelt. Die günstigsten Zusatzmengen liegen für die Type 550 bei 1 g; für die Type 812 bei 1,5 bis 2,0 g und

<sup>1)</sup> Vgl. hierzu auch diese Ztschr. 68, 560 (1956).

für die Type 1050 bei 2,0 bis 2,5 g Ascorbinsäure pro 100 kg Mehl. Der gleichzeitige Zusatz von Malzmehl erhöht die backverbessernde Wirkung der Ascorbinsäure beträchtlich.

B. THOMAS und M. ROTHE, Potsdam-Rehbrücke: Versuche zur Erfassung des Aromagehaltes von Brot.

Ein großer Teil der für den Brotgeschmack verantwortlichen gemachten Verbindungen besitzen Aldehyd-Charakter. Zur Bestimmung der Mikromengen an flüchtigen Aldehyden wird die außerordentlich empfindliche Reaktion wässriger Aldehyd- oder Keton-Lösungen mit 2,4-Dinitrophenylhydrazin-hydrochlorid verwendet. Es wurden Bedingungen gefunden, die Trübungen der geringen Aldehyd-Konzentrationen mit dem Reagens nephelometrisch zu erfassen. Die Brot-Ausgangsmengen betragen je nach Sorte 5–25 g. Bei der Isolierung der Aldehyde wurde unter Stickstoff gearbeitet.

Ergebnisse: Vollaromatische Vollkornschnetzbrote sowie Pumpernickel geben relativ hohe Aldehyd-Werte, fad schmeckende Brote niedrige Werte. Der Aldehyd-Gehalt ist in der Kruste höher als in der Krume. Demnach ist die Höhe der Backtemperatur auf die Bildung der aromagebenden Substanzen von Einfluß. Backzeit und Teiggärung sind für die Aromabildung wesentlich. Nach den bisherigen Befunden sind die sortenbedingten Unterschiede im Rohstoff von geringerer Bedeutung.

A. ROTSCHE, Detmold: Über die Natur der beim Backen entstehenden Aromastoffe.

Für die Abtrennung der flüchtigen Substanzen erwies sich ein Belüftungsverfahren des im Wasserbad erhitzten Untersuchungsmaterials als gut brauchbar.

Unter den aus verschiedenen Brotsorten so abgeschiedenen Aromastoffen herrschte in gesäuerten Roggen- und Roggenvielsorten Essigsäure und Furfurol vor. In Roggenbroten, die nur mit Hefe gelockert waren, fehlt sowohl Essigsäure als auch Furfurol gänzlich. In Brot mit Trockensauerführung war zwar ein schwacher Furfurol-Gehalt, meist jedoch keine Essigsäure nachweisbar.

Der Furfurol-Gehalt steigt mit dem Saueranteil und mit der Backzeit, in Mischbrot auch mit dem Roggenanteil. Die Krume von reinem Weizenbrot enthält auch bei Sauerteiglockern kein Furfurol. Der Teig ist auch im Zustand der Vollreife frei von Furfurol; es bildet sich demnach erst beim Backen. An der Entstehung des Furfurols in der Roggenbrotkrume ist wahrscheinlich der Pentosan-haltige Roggenschleim maßgeblich beteiligt, vermutlich unter Mitwirkung von Säuren und Enzymen. Daneben entsteht Furfurol in der Kruste sowohl des Roggen- als auch des Weizenbrotes und in den gebräunten Randschichten anderer Backwaren als Produkt von Bräunungsvorgängen aus Zucker- und Dextrin-haltigen Rohstoffen. [VB 812]

## Stärketagung der Arbeitsgemeinschaft Getreideforschung e.V.

2. bis 4. Mai 1956 in Detmold

An der Tagung nahmen rund 250 Wissenschaftler und Techniker aus 19 Nationen teil, darunter erstmals auch Vertreter aus Australien, Pakistan und der Sowjetunion. Die vor zwei Jahren von der Arbeitsgemeinschaft Getreideforschung gestiftete Saare-Medaille wurde Frau Prof. Dr. E. Husemann, Direktor des Institutes für Makromolekulare Chemie, Freiburg, für ihre besonderen Verdienste auf dem Gebiete der Stärkeforschung verliehen.

Aus den Vorträgen:

ELFRIEDE HUSEMANN, Freiburg (Brsg.): Die enzymatische Synthese von Amylose.

Mit Phosphorylase wurden aus Cori-Ester synthetische Amylosen dargestellt. Während der Polymerisationsgrad von natürlichen Amylosen etwa 6000 beträgt, ließen sich bei den synthetischen Produkten zunächst nur Werte von 150–300 erzielen. Außerdem sind natürliche Amylosen zeitlich begrenzt löslich, die enzymatisch synthetisierten Substanzen waren jedoch unlöslich. Durch Untersuchung des Synthesevorganges unter verschiedenen Bedingungen sowie der synthetisierten Produkte auf Molekulargewichtsverteilung und Molekelgestalt gelang es, diese Unterschiede auf das Vorhandensein eines abbauenden Enzyms in der Phosphorylase zurückzuführen. Nach Inaktivierung dieser Amylase zeigte die Synthese den normalen Verlauf einer Polykondensation. Alle Startermoleküle wachsen sofort mit etwa gleicher Geschwindigkeit. Durch Entfernung des Phosphates aus dem Gleichgewicht (Dialysierschlauch) gelang die Synthese

einer hochmolekularen Amylose, die mit natürlicher Amylose identisch ist. Verwendet man als Starter verzweigte Moleküle, so erhält man verzweigte Makromoleküle, die sonst schwer darzustellen sind und u. a. als Modellsubstanzen besonderen Wert haben.

M. SAMEC, Ljubljana (Jugoslawien): Zum Problem der Alterungerscheinungen von Stärke-Wasser-Systemen.

Die IR-Spektroskopie zeigt, daß bei der Retrogradation der Stärke konstitutionelle Veränderungen im Gebiet der CO- und COC-Gruppierungen vor sich gehen. Untersuchungen sind in festem KBr möglich. Zwischen Kartoffel- und Weizenstärke wurden deutliche Unterschiede beobachtet, die chromatographisch auch von Ullmann gefunden worden waren. Die Reaktivität mit der Leukobase des Kristallviolett deutet auf eine saure Natur der Stärkesubstanzen und auf eine Steigerung des sauren Charakters beim Altern hin. Durch Vorbehandlung der Stärkesubstanzen mit Amylasen läßt sich die Retrogradation beeinflussen.

M. ULLMANN, Potsdam-Rehbrücke: Über die äußere Hülle des Stärkekornes.

Chromatographisch konnte unter Verwendung von  $Al_2O_3$  eindeutig gezeigt werden, daß zwischen dem Amylopektin und der Amylose, den beiden Grundkomponenten der Stärke, kein kontinuierlicher Übergang besteht. Beide Substanzen liegen auch schon im unverkleisterten Stärkekorn vor. Bei gequollenen Stärkekörnern gewinnt man bei mikroskopischer Beobachtung den Eindruck einer unlöslichen „Hüllsubstanz“. Mit Hilfe der Chromato-

graphie konnte gezeigt werden, daß es sich bei den abgetrennten „Hüllen“ um Amylopektin handelt. Damit dürfte die Frage nach einer besonderen chemisch andersartigen Hüllsubstanz geklärt sein. Diese Hülle bildet sich bei der tangential verlaufenden Quellung durch Zusammendrücke des Amylopektin-Gerüstes des nativen Stärkekornes. Bei Einwirkung von HCl auf Stärke wird nicht die hypothetische Hülle des nativen Kornes zerstört, sondern das Amylopektin erleidet eine teilweise Desaggregation, so daß es zur Ausbildung einer Kornhülle nicht mehr kommen kann; neben der Amylose werden auch große Teile des Amylopektins kaltwasserlöslich.

A. SSIJP JAGIN, Moskau: *Gewinnung von Dextrose-Kristallen durch Doppelsalzbildung*.

Bei der technischen Gewinnung von Dextrose aus Stärkehodysaten nimmt die Kristallisation der Dextrose bis zu 120 h in Anspruch. Dieser Prozeß kann erheblich verkürzt werden, wenn man den Umweg der Doppelsalzbildung zwischen Dextrose und Kochsalz ausnutzt. Dieses Doppelsalz zerfällt bei der Behandlung mit kaltem Wasser. Im einzelnen verläuft der industrielle Gewinnungsprozeß folgendermaßen:

Glucosessirup von 90 D. E. (Dextrose-Äquivalent) wird auf 78 % Trockensubstanz eingedickt, mit Kochsalz gesättigt und in den Kristallisator geleitet. Bei 15 bis 20 °C ist nach 6 h die Kristallisation beendet. Durch Zentrifugieren werden die Doppelsalzkristalle von der Mutterlauge abgetrennt. Nach Auflösen in heißem Wasser und Aktivkohlebehandlung ist nach Eindickung die zweite Kristallisation bereits nach 4 h beendet.

Bei Behandlung mit kaltem Wasser zerfällt das Doppelsalz, das NaCl geht in Lösung, während die Dextrose ungelöst zurückbleibt und durch Waschen mit kaltem Wasser von anhaftendem Kochsalz befreit wird. Das fertige Produkt weist einen NaCl-Gehalt von 0,1 bis 0,3 % auf.

H. GIRARD und L. LEFRANCOIS, Paris: *Futterhefe aus Kartoffelfruchtwasser*.

In den letzten Jahren ist oft versucht worden, auf Sulfatablagen, Melasse, Mehl- oder Holzhydrolysaten sowie Molke- und Brenncreischempen Hefen zu züchten. Als besonders günstig erwies sich dabei die Züchtung von *Torulopsis utilis* (var. *Major*).

Versuche mit Kartoffelfruchtwasser führten zu positiven Ergebnissen. Es wurden Hefeausbeuten von 6 bis 9 g/l erzielt. Der Stickstoff wurde dabei zu 70 %, der Zucker zu 99 % verbraucht.

Auf diese Weise konnten 60 % des Gesamtstickstoff-Gehaltes des Abwassers von der Hefe aufgenommen werden. Das restliche Abwasser eignete sich zur Berieselung oder Versprühung. Auf Grund des hohen Vitamin-, Fett- und Proteingehaltes sind die gezüchteten Hefen als Futterhefen geeignet.

E. LINDEMANN, Leverkusen: *Über die Enteiweißung von Stärkehydrosaten*.

Bei 130 °C wurden Maisstärkeisirupe mit Abbaugraden zwischen 27 und 88 DE hergestellt. Die Rohsäfte wurden bei verschiedenen pH-Werten neutralisiert und der verbleibende Eiweißgehalt im filtrierten Saft analytisch in Abhängigkeit vom NeutralisationspH-Wert untersucht. In Parallelversuchen wurden den Rohsäften vor der Filtration Aktivkohle und Bentonit zugesetzt.

Die Versuche ergaben, daß ohne Zusätze von Aktivkohle und Bentonit die Eiweißausscheidung und -abtrennung ein Maximum durchläuft. Es liegt zwischen pH 5,5 und 6,0 (isoelektrischer Punkt). Während bei Sirupen mit DE-Werten zwischen 27 und 40 auf diese Weise etwa 40 % des ursprünglich vorhandenen Eiweißgehaltes entfernt werden können, sinkt dieser Wert bei höher abgebauten Sirupen auf 22 bis 25 %.

Ein Zusatz von Aktivkohle fördert die Abscheidung des Proteins erheblich, da Aktivkohle offensichtlich adsorptiv größere Eiweißmengen bindet. Auf diese Weise ließen sich rund 75 % des ursprünglich vorhandenen Proteins aus dem Rohsäften entfernen. In Gegenwart von Aktivkohle zeigt sich kein Maximum der Eiweißabscheidung bei pH 5,5 bis 6,0, sondern die ausflockbare Menge steigt kontinuierlich mit steigendem pH (zwischen pH 2 und 7) an. Eine gleichzeitige Zugabe von Bentonit verbessert die Enteiweißung nochmals deutlich. Durch gleichzeitigen Zusatz von 1 % Aktivkohle und 1 % Bentonit konnten fast 90 % des Proteins aus dem Rohsaft abgetrennt werden.

J. HOLLO, Budapest: *Bestimmung des Stärkegehaltes von stärkehaltigen Stoffen mittels amperometrischer Titration*.

Die amperometrische Messung der Jod-Adsorption der Amylose bildet die Grundlage der Methode. Man schließt die Stärke in siedendem Wasser auf und titriert nach Abkühlung und Ansäuerung die Probe unmittelbar mit Jod. Für jede Stärkeart wird zunächst unter Verwendung eines hochgereinigten Stärkemusters eine Eichkurve aufgestellt. Bei drei Messungen bleibt der relative Fehler innerhalb von 1 %. Zeitbedarf: 40 min. [VB 802]

## Rundschau

**Optimalprinzipien für die Anreicherung von schwerem Wasser in Heiß-Kalt-Kolonnen.** Zur technischen Herstellung von schwerem Wasser wurde von E. W. Becker und Mitarbeitern ein Heiß-Kalt-Verfahren entwickelt, das auf dem Deuterium-Austausch zwischen Wasserstoff und einer wäßrigen Katalysatordispersion unter hohem Druck beruht<sup>1)</sup>. Durch den Fortfall der Phasenumkehr und den in der Flüssigkeit arbeitenden Katalysator wird ein sehr geringer Energieaufwand erreicht, während die Verwendbarkeit normaler Bodenkolonnen gleichzeitig niedrige Anlagekosten ermöglicht.

Gegenüber dem Heiß-Kalt-Verfahren von Geib<sup>2)</sup>, das das Stoffsystem Schwefelwasserstoff-Wasser benutzt und keinen Katalysator benötigt, besitzt der Hochdruck-Austausch zwischen Wasserstoff und einer wäßrigen Katalysatordispersion den Vorteil, daß die Gleichgewichtskonstanten günstiger liegen, daß ein größerer Temperatur- und Druckbereich zugänglich ist, und daß keine Korrosionschwierigkeiten auftreten.

Für die Wirtschaftlichkeit einer Trennanlage ist die richtige Dimensionierung der Austauschkolonnen und die Wahl der günstigsten Betriebsbedingungen von entscheidender Bedeutung. Da die Zahl der beim Heiß-Kalt-Verfahren zu berücksichtigenden Parameter sehr groß ist und ihr Einfluß nicht unmittelbar überschaut werden kann, wird von K. Bier in einer im Oktoberheft der Chemie-Ingenieur-Technik erscheinenden Arbeit die Frage nach den optimalen Arbeitsbedingungen theoretisch untersucht. Dabei zeigt sich, daß ein erheblicher Teil der Optimalprobleme rechnerisch gelöst werden kann, wodurch die Zahl der experimentell zu bestimmenden Größen wesentlich reduziert wird. Die Überlegungen werden am Beispiel des Hochdruck-Austausches zwischen

Wasserstoff und Wasser erläutert; sie lassen sich jedoch ohne größere Schwierigkeiten auch auf das Schwefelwasserstoff-Verfahren übertragen.

Der im Oktoberheft erscheinende erste Teil der Arbeit behandelt die Optimalbedingungen für ein einzelnes Heiß-Kalt-Kolonnenpaar, während sich der später folgende zweite Teil mit der Hintereinanderschaltung mehrerer Heiß-Kalt-Systeme in einer Trennkaskade befaßt. Im zweiten Teil werden ferner die Möglichkeiten untersucht, den Wasserstoff-Bedarf einer Trennanlage durch ein Abstreifsystem zu vermindern bzw. als Ausgangsmaterial Wasser an Stelle von Wasserstoff zu verwenden. (Rd 305)

**Kristallstruktur und magnetische Suszeptibilität von Americium-Metall** bestimmten P. Graf, B. B. Cunningham, C. H. Dauben, J. C. Wallmann, D. H. Templeton und H. Ruben. Auf Grund von Röntgenbeugungsdiagrammen von Am-Metall, das durch Reduktion des Trifluorids mit Ba-Dampf in einem Tantal-System im Mikromäßigstab dargestellt worden war (Reinheit > 99 %), ergaben sich folgende Daten:  $a = 3,642 \pm 0,005 \text{ Å}$ ,  $c = 11,76 \pm 0,01 \text{ Å}$ , Raumgruppe  $D_{\bar{3}h}^4$ , Atomlagen: 2 Am in  $(0,0,0)$ ,  $(0,0,1/2)$ , 2 Am in  $(1/3, 2/3, 3/4)$ ,  $(2/3, 1/3, 1/4)$ , Radius 1,82, ber. Dichte 11,87  $\pm 0,05 \text{ g/cm}^3$ , exp.  $11,7 \pm 0,3$ ,  $\chi_m = 1000 \pm 250 \times 10^{-6} \text{ cgs-Einh.}$  bei  $300^\circ\text{K}$ . Die Abnahme der Zahl der metallischen Bindungen von U nach Am bietet eine Erklärungsmöglichkeit für die entsprechende Abnahme (ca. 50 kcal) der Verdampfungswärme. Am ist das erste Transaktiniumelement, das im metallischen Zustand den Seltenen Erden ähnlich ist. (J. Amer. chem. Soc. 78, 2340 [1956]). —Ma. (Rd 264)

**Hibonit, ein neues (Seltene Erden-)Mineral aus Madagaskar**, beschreiben H. Curien, C. Guillemin, J. Orcel und M. Sternberg. Die Zusammensetzung des Minerals entspricht  $(\text{Ca}, \text{Seltene Erden})(\text{Al}, \text{Fe}^{3+}, \text{Ti}, \text{Si}, \text{Mg}, \text{Fe}^{2+})_{12}\text{O}_{19}$ . Die Atomstruktur ist mit der des Magnetoplumbits identisch. Das neue Mineral kommt in

<sup>1)</sup> E. W. Becker, diese Ztschr. 68, 6, Bild 9 u. 10 [1956]. Vgl. auch die demnächst in dieser Ztschr. erscheinende Arbeit von E. W. Becker, R. Hübener, R. Keßler u. W. Vogell über den in der Flüssigkeit arbeitenden Katalysator.

<sup>2)</sup> P. Harteck, Flat Review of German Science.