

EU.L.E.N-SPIEGEL



Wissenschaftlicher Informationsdienst des Europäischen Institutes für Lebensmittel- und Ernährungswissenschaften (EU.L.E.) e.V.

BÄCKERHANDWERK: QUO VADIS?

NUMMER 3
13. JULI 1995

Die Geschichte der Backmittel beginnt mit natürlichen Malzprodukten. Ein Segen für den Bäcker, der damit die Enzymaktivität der damals typischen, schwachen Mehle erhöhen konnte. Um 1920 tauchen dann allerlei chemische Mehlbehandlungsmittel auf, insbesondere Oxidantien zur Bleichung und Verbesserung der Backfähigkeit. In deutschen Mühlen stießen sie auf großes Interesse.

LEBENSMITTEL-CHEMIKER GEGEN BACKMITTEL

Nach dem Krieg forderten Vertreter der Backmittel-Branche (Diamalt) ein striktes Verbot aller „chemischen“ Behandlungsstoffe. Unterstützung bekamen sie von den Lebensmittelchemikern, die im Januar 1952 erklärten: „Die Mehlbehandlung ist grundsätzlich abzulehnen.“ In der DDR war bereits per Rundverfügung vom 31.5.1951 „jegliches Bleichen und Behandeln von Mehlen verboten.“

Auch der Nobelpreisträger Otto Warburg befürwortete ein generelles Verbot und erreichte, daß die deutschen Laureaten aus Chemie und Medizin eine entsprechende Petition an Adenauer unterschrieben. Warburg: „Diese Substanzen sind bei ständigem Genuß gefährlich ... Wenn die Backfähigkeit nur auf Kosten der Gesundheit erreicht werden kann, so müssen sich die Bäcker mit der natürlichen Backfähigkeit des Mehles begnügen. Bekanntlich ist Brot auch schon vor der chemischen Mehlbehandlung gebacken worden ...“

Die Zusatzstoff-Diskussion führte, so der Lebensmittelchemiehistoriker Prof. Strahlmann, zur Gründung der Deutschen Forschungsgemeinschaft, deren Fachkommission auch ein Verbot der Behandlung von Roggenmehlen forderte. Zwar wurden im Laufe der Jahre viele Oxidantien verboten, doch war der Siegeszug der Chemie nicht aufzuhalten, wie Warburg resignierend einsah: „Die ganze Sache hat sich als völlig zwecklos erwiesen, weil für alle Gifte, die sich rentieren, Ausnahmen gemacht wurden...“

Neben der Erkenntnis, daß offenbar in Chemie und Medizin ein Generationswechsel stattgefunden hat, sind zwei Dinge bemerkenswert: Erstens ist die

Backqualität unserer Weizensorten durch züchterische Bearbeitung so gut wie nie zuvor. Zweitens verhalf gerade der Roggen den Backmitteln zum Durchbruch. Dank des Kunstsauers war es möglich, Roggenbrot auch großtechnisch herzustellen: Diese Mixtur aus allerlei Feinchemikalien machte die Teigbildung berechenbar und damit automatisierbar - im Gegensatz zum Sauerteig, der „gepflegt“ werden mußte.

Bald setzte sich der Kunstsauer auch in der handwerklichen Bäckerei durch. Die Backmittelwirtschaft prosperierte. Vergessen waren die guten Vorsätze der Vergangenheit. Um einen stagnierenden Markt zu beleben, ersann man die teuren aber bequemen Fertigmischungen, die nur noch mit Wasser und Hefe versetzt, umgerührt und abgebacken werden müssen. Die Körnerwelle verhalf ihnen zum endgültigen Durchbruch. Schließlich stellt traditionell hergestelltes Vollkornbrot gewisse fachliche Anforderungen an den Bäcker.

BÄCKEREI - NOCH EIN HANDWERK?

Inzwischen löst ein neuer Trend die Fertigmischungen ab: Tiefkühl-Teiglinge, die den Beruf des Bäckers erneut revolutionieren. Wir alle kennen jene Schaubäckereien, wo vor den Augen der Kunden Brezeln, Brötchen und Teilchen „ofenfrisch“ gebacken werden. Hier handelt es sich gewöhnlich um tiefgefrorene Fabrikware, die nur noch abgebacken wird, also im eigentlichen Wortsinn weder frisch noch handwerklich ist. Die Tiefkühlware wurde inzwischen zum Standard in deutschen Bäckereien. Doch welcher Kunde erwartet schon Fabriksemeln, wenn er bei „seinem“ Bäcker kauft? Nicht daß Tiefgekühltes aus der Brotfabrik schlechter wäre, als die bisher üblichen Fertigmischungen. Aber warum sträubt sich die Branche so dagegen, zu benennen, wie sie arbeitet? Das Vertuschen schadet vor allem dem traditionellen Bäcker. Diese Wettbewerbsverzerrung ruiniert ein uraltes Handwerk.

Udo Pollmer

Seite 1
EDITORIAL

Seite 2 - 5
SCHWERPUNKT:
BACKMITTEL

Seite 4
VON ARZT ZU ARZT
BACKMITTEL-
ALLERGIEN

Seite 6 - 9
NEWS & FACTS

Seite 10
AUS DEM INSTITUT
IMPRESSUM

Seite 11
GENTECHNISCH
VERÄNDERTE
ORGANISMEN:
FREISETZUNGS-
VERSUCHE

Seite 12
IN ALLER KÜRZE
DIE BESONDERE
ERKENNTNIS

Alle Texte
sind
Originalbeiträge
für den
EU.L.E.n-Spiegel

MEHLVERBESSERUNGSMITTEL

werden seit Jahrzehnten weltweit zur Regulation der Backeigenschaften des Mehles eingesetzt. Unsere Auswahl beschränkt sich auf die zwei wichtigsten Stoffgruppen. Oxidantien und Enzyme. Beide haben als Allergene erhebliche Bedeutung erlangt.

Ascorbinsäure (E300) ist das wichtigste Mehltreifungsmittel in Deutschland. Sie wird im Mehl zunächst zur Dehydroascorbinsäure oxidiert, die dann ihrerseits die Sulfhydrylgruppen des Klebers oxidiert. Während des Backprozesses wird die Ascorbinsäure praktisch vollständig zersetzt.

Cystein/Cystin (E920/921): Als „Antischnurrmittel“ (Schnurren ist das Sich-Zusammenziehen gedehnter Teige) erlaubt es die Regulation von Form und Größe von Keksen. In der Bäckerei macht es die Aufarbeitung überalterter Teige möglich. Gewonnen wird es aus Schweineborsten oder aus asiatischem Menschenhaar (wegen des erheblich höheren Cystein-Gehaltes).

Azodicarbonamid ist das wichtigste Oxidationsmittel in den USA (max. Dosis im Mehl 45 ppm), in Deutschland jedoch verboten. Da es zur Reaktion Wasser benötigt, wirkt es erst im Teig. Es hat keine bleichenden Eigenschaften, sondern ist ein reiner Mehlerbesserer.

Stickstofftrichlorid (Agene) wurde ab 1924 verwendet. Obwohl die Experten Gesundheitsgefahren ausgeschlossen hatten, wurde es in den fünfziger Jahren wegen der Bildung von Nitrosyltrichlorid verboten und durch Chlordioxid ersetzt. Nitrosyltrichlorid hatte Nervenschäden bei Versuchstierarten verursacht.

Chlordioxid (E 926) spielte zwischen 1950 und 1970 in den USA eine wichtige Rolle als Mehltreifemittel. Heute wird es noch in einigen europäischen und afrikanischen Ländern verwendet (Dosis beim Mehl 50 ppm). Sein Haupteinsatzgebiet heute ist das Entkeimen von Trinkwasser.

SCHWERPUNKTTHEMA: B A C K M I T T E L

Oxidationsmittel weltweit unverzichtbar

STAUFFER, CE: Functional Additives for Bakery Foods.

Van Nostrand Reinhold, New York 1990/S. 1-40

Weltweit kommen derzeit etwa ein Dutzend verschiedener Oxidantien zum Einsatz, z.B. Ascorbinsäure, Azodicarbonamid, Chlordioxid, Stickstofftetroxid, Benzoylperoxid, Bromat, Jodat, Chlor. Sie werden dem Mehl aus drei Gründen zugesetzt:

- Zur Verkürzung der Mehltreifezeit. Früher ließ man das Mehl zur Verbesserung der Backfähigkeit ein bis zwei Monate „reifen“. Um Lagerkapazitäten einzusparen, nimmt man heute Oxidantien.
- Zur Bleichung: Oxidantien zerstören die Carotinoide im Mehl, so daß das Gebäck weißer aussieht.
- Zur Erhöhung der Maschinenfreundlichkeit: Hochgeschwindigkeitsmischer zerstören die Teigmatrix. Oxidantien stabilisieren sie, so daß die fertigen Backwaren ein großes Volumen haben.

Die Wirkungsspektren der einzelnen Oxidationsmittel unterscheiden sich. Über die Wirkmechanismen wird bis heute spekuliert und selbst die Sulfhydryl-Theorie (Oxidation der SH-Gruppen zur Stärkung des Klebnetzes) erscheint dem Autor etwas nebulös. Andere Erklärungsmodelle beziehen sich auf die Sauerstoffaufnahme des Teiges, die durch Oxidation der ungesättigten Fettsäuren erfolgt. Je stärker die Oxidation der Fettsäuren, desto besser das Backergebnis.

TK-Backmittel: Gefrier-tau-stabile Hefen

NAKAGA WA, S, OUCHI, K: Improvement of Freeze Tolerance of Commercial Baker's Yeasts in Dough by Heat Treatment before Freezing.

Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry 1994/58/ S.2077-2079

Das größte Problem bei der Herstellung von Tiefkühlteigen ist die Hefe: Beim Gefrieren wird ein Teil abgetötet, was einerseits ihre Aktivität senkt, andererseits zur Freisetzung des Zellinhalts führt. Die Zellinhaltsstoffe, allen voran das Glutathion, erweichen den Kleber, so daß die Teige schlaff werden. Auch der Geschmack läßt durch die Unterbrechung der Reifungsprozesse zu wünschen übrig. Um

gefrierresistente Hefen zu erhalten, wurden bisher kältetolerante Stämme selektiert oder durch Mutationszüchtung erzeugt. Zugleich nutzte man zahlreiche Stoffe, die die Gefrierresistenz von Hefen und Teigen erhöhen, wie z.B. Ascorbinsäure, bestimmte Zuckerarten, Aminosäuren oder spezielle Emulgatoren. Japanische Biotechnologen von der Kyowa Hakko Kogyo AG versuchten, die Hefen selbst dazu zu bringen, TK-Schutzstoffe zu bilden. Durch eine Hitzebehandlung bei 46°C für 10 Minuten wurde die TK-Stabilität üblicher Hefen deutlich erhöht. Der Mechanismus ist unbekannt, die Autoren halten jedoch eine vermehrte Bildung von Trehalose für plausibel. Eine solche physikalische Behandlung eröffnet die Möglichkeit, TK-Backwaren mit weniger Backmitteln herzustellen.

Cystein - das Wundermittel für Brötchen

BRÜMMER, J-M et al.: Bäcktechnische Wirkung von L-Cystein-Hydrochlorid und Uystin bei der Herstellung von Brot und Kleingebäck. *Getreide, Mehl und Brot 1980/34/S. 173-178*

Voll des Lobes über die Möglichkeiten, die das Redoxsystem Cystein-Cystin bietet, sind die Autoren der Bundesforschungsanstalt für Getreide- und Kartoffelverarbeitung in Detmold: „Die bei der Anwendung von Cystein beobachteten Wirkungen werden bisher von keinem anderen Zusatzstoff, dazu noch bei so geringen Dosierungen, erreicht.“ Die wirksame Menge liegt beim Reduktionsmittel Cystein bei 10 bis 20 Milligramm, beim Oxidationsmittel Cystin bei etwa 100 Milligramm pro Kilo Mehl. Cystin wird ähnlich wie Ascorbinsäure eingesetzt, die es technologisch auch weitgehend ersetzen kann.

Bei Brötchen werden die besten Wirkungen, vor allem das größte Volumen, bei einer Kombination beider Stoffe erreicht. Bei Weizenmischbrot erzielte „Cystein, unabhängig von der Mehlqualität, geschmeidigere Teige, flachere Brotform... , sowie eine feinere Porenstruktur, verbunden mit einer strafferen Krume.“ Mit steigendem Roggenanteil sinkt der Cystein-Effekt.

Als besonderen Vorteil stellen die Autoren heraus, daß durch „Cystin eine Ascorbinsäureüberbehandlung vermindert bzw. ausge-

schaltet werden kann“. Die Gefahr einer Überdosis ergäbe sich sowohl aus der „erhöhten Ascorbinsäureintoleranz“ bestimmter Weizensorten als auch daraus, daß nicht nur das Mehl einen Ascorbinsäure-Zusatz enthält, sondern auch die üblichen Backmittel.

Vitamin-C-Mangel durch Ascorbinsäure-zusatz

THOMAS, M, HUGHES, RE: A relationship between ascorbic acid and threonic acid in guinea-pigs.

Food and Chemical Toxicology
1983/21/S.449-452

Ascorbinsäure-Zusätze zum Mehl werden beim Backen praktisch vollständig zersetzt. Dabei entsteht etwa zur Hälfte Threonsäure. Diese senkt den Vitamin-C-Spiegel in Nebennieren, Hoden und Leber, wie Fütterungsversuche an Meerschweinchen (100 mg Threonsäure/kg Körpergewicht) ergaben. Bei scorbutischen Meerschweinchen war die Lebenserwartung deutlich verringert.

Die jährliche Gesamtaufnahme des Menschen an Threonsäure via Ascorbinsäure wird auf 2 bis 10 Gramm geschätzt. Ascorbinsäure wird auch anderen Produkten, die anschließend einer Hitzebehandlung unterzogen werden, zugesetzt. Natürliche Ascorbinsäure in Früchten ist durch die gleichzeitig vorhandenen Flavonoide vor dem Abbau geschützt.

Wie natürlich ist Lecithin?

LUCAS MEYER GMBH & CO: Verfahren zur Herstellung eines hydrolysierten Lecithins sowie Anwendung des hydrolysierten Lecithins. *Europäische Patentanmeldung Nr. 260,573 vom 08.09.87*

Nachdem „chemische“ Backmittel immer mehr ins Kreuzfeuer der Kritik geraten, sucht die Wirtschaft nach „natürlichen“ Alternativen. Seit langem ist die Verwendung von DAWE (Diacylweinsäureester) zur Herstellung der üblichen „aufgeblasenen“ Brötchen umstritten, so daß er durch „natürliches“ Sojalecithin ersetzt werden soll.

Übliches Lecithin ist dafür jedoch ungeeignet. Deshalb versucht man, das Lecithin zu modifizieren, insbesondere durch enzymatische Behandlung zur Erzeugung von Lysophosphatiden. Ihren Namen verdanken sie der Eigenschaft, rote Blutkörperchen zu lysieren.

Eine interessante Methode ist die Modifizierung mit Schlangengiftenzymen. Da diese Enzyme sehr teuer sind und die giftigen Eigenschaften durch eine Säurebehandlung zerstört werden müssen, dürfte das Verfahren keine wirtschaftliche Bedeutung erlangen. Eine an-

dere Methode, mit deutlich billigeren Pankreasextrakten von Schlachtvieh, hat einen anderen Nachteil: Bevor die erwünschte Phospholipase extrahiert werden kann, muß die Lipase zerstört werden.

Mitarbeiter der Lucas Meyer GmbH fanden nun heraus, daß eine Behandlung von Sojalecithin mit Enzymextrakt aus *Rhizopus arrhizus* und *Aspergillus niger* bei etwa 50°C in Gegenwart von Calcium ein gutes Backmittel ergibt. Der Gehalt an Lysophosphatiden erreicht etwa 20%, so daß er sich nach Angaben des Unternehmens als Ersatz für DAWE eignet.

Ballaststoff-Brot: Abfallprobleme gelöst

KIENLE, C: Verfahren zur Herstellung von Brot. *DE-Offenlegungsschrift 3.918.937 vom 9.6.89*

Der Erfinder beklagt, Brot bestehe „praktisch ausschließlich“ aus Mehl, einem „vergleichsweise teuren Material“, Nach eigenen Angaben hat er durch „Abfälle aus der Bier- bzw. Mostherstellung“, die er Sauerteigbrot zusetzen möchte, „nicht nur das Problem der Abfallbeseitigung gelöst, sondern auch die Materialkosten bei der Brotherstellung gesenkt“. Das Brot bleibt dank der hohen Wasseraufnahmekapazität des Trebers länger frisch und kann als ballaststoffreich beworben werden. Der Erfinder schlägt Bierflaschenetiketten als Brotaufkleber vor: Sie könnten „in Erinnerung an die Verwendung von Brauereiabfällen“, als „Werbeträger für die Produkte des Lieferanten des Ausgangsstoffes fungieren“. Eine Maßnahme, die deshalb nahe liegt, weil sich diese Brote „in geschmacklicher Hinsicht zum Verzehr mit Bier besonders gut eignen“.

Light-Brot mit Baumwolle

THE PROCTER & GAMBLE COMPANY:
Cotton fibre particles for use in baked goods.
US-Patent Nr. 5.026.569 vom 25.6.1991

Baumwollfasern bestehen aus Cellulose und gehören damit zu dem breiten Sammelsurium an „Ballaststoffen“, die als Zusatz zu Brot und Backwaren entwickelt wurden. Der Vorteil gegenüber gewöhnlicher (Holz)-Cellulose besteht in einer verbesserten Quellfähigkeit, die es erlaubt, so hohe Mengen zuzumischen, daß die damit gebackenen Brote als „kalorienarm“ ausgelobt werden können. Anmerkung: Die Partikelgröße der Fasern liegt unter 150 Micron, teilweise unter 25 Micron. Daher muß mit Persorption gerechnet werden, d.h. mit korpuskulärer Aufnahme im Verdauungstrakt.

Nitrosylchlorid: Beim Golo-Verfahren wird das Mehl mit einem Gemisch aus Chlorgas und 0,5% Nitrosylchlorid behandelt. Im Mittel kommen ca. 0,015% des Gologases zur Einwirkung. Wegen der geringen Menge glaubte man, ein gesundheitliches Risiko ausschließen zu können. Deshalb wurde Nitrosylchlorid in Deutschland 1924 per ministeriellem Rundschreiben zugelassen.

Chlorgas wird seit 1912 zum Bleichen von Mehl verwendet. Der Durchbruch erfolgte 1930, als man seine mehilverbessernden Eigenschaften erkannte. Bis heute spielt es in einigen Ländern noch eine Rolle, vor allem für Mehle, die im Haushalt verwendet werden: Kuchen gehen besser auf und haben eine symmetrischere Form.

Die eingesetzte Menge beträgt etwa ein Gramm Gas pro Kilo Mehl und liegt damit erheblich höher als von Chlordioxid. Seine Wirkung beruht vermutlich auf einer Oxidation der Lipide. Es reagiert fast vollständig mit ungesättigten Fettsäuren zu chlororganischen Verbindungen, wobei die Hauptkomponente 9,10-dichlor-12-Octadecensäure ist. Deren Rückstandsgehalte überschreiten gewöhnlich 20 ppm, die toxikologische Bedeutung ist unbekannt.

Benzoylperoxid ist in den USA das wichtigste Bleichmittel. Die Dosierung liegt zwischen 25 und 100 Milligramm pro Kilo. Da es explosiv ist, wird es als 25%iger Prämix mit Calciumphosphat gehandelt. Nach zwei Tagen Lagerzeit ist die Reaktion im Mehl abgeschlossen. Das Benzoylperoxid bildet dabei Benzoesäure. In Deutschland war es trotz eines gesetzlichen Verbotes als sogenanntes „Novadex“-Verfahren im Einsatz. Schließlich wurde es unter dem Vorwand, das Bleichmittel könne keine Kleie bleichen und damit auch nicht den Verbraucher täuschen, auf dem Verordnungswege genehmigt. Eine gesundheitliche Gefahr schloß das Reichsgesundheitsamt mit dem Hinweis aus, Hunde würden bis zu 10 Gramm gut vertragen. Auch Vitaminschäden seien nicht zu befürchten, da Weißmehl keine mehr enthielte und das Bleichmittel nur für Weißmehl in Frage käme.