

BFE
Nr. S 5 9 1

Nur für persönlichen Gebrauch

FORSCHUNGSREPORT
ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT, FORSTEN

INFORMATIONEN AUS DEN BUNDESFORSCHUNGSANSTALTEN

3 (1988)

LEBENSMITTELQUALITÄT AUF DEM PRÜFSTAND

Europäische Zusammenarbeit in der Forschung

COST (European Cooperation in the Field of Scientific and Technical Research) ist eine seit 1971 institutionalisierte europäische Zusammenarbeit in der Forschung. Im Rahmen von COST werden Forschungsprogramme in den Bereichen Informationstechnik, Transport, Ozeanographie, Metallurgie und Materialwissenschaften, Umwelt, Landwirtschaft, Lebensmitteltechnologie, Medizin und Gesundheitsfürsorge koordiniert und initiiert.

Forschungsprojekte

Auf Anregung Schwedens wurden 1978 zwei Projekte begonnen, und zwar

- Projekt 90: Physikalische Eigenschaften von Lebensmitteln
- Projekt 91: Einfluß der Verarbeitung und Vermarktung auf die Qualität und den Nährwert von Lebensmitteln.

Die Projekte sollen

- die industrielle Entwicklung in Europa stimulieren,
- einen Beitrag für die Weiterentwicklung der Lebensmittelindustrie sowie verwandter Industriezweige leisten,
- rasch verwertbare Ergebnisse für die industrielle Praxis liefern,
- zu einem verbesserten Verbraucherschutz in Europa beitragen.

Beide Projekte sind nach Ablauf von 4 Jahren für weitere 4 Jahre verlängert worden.

Es handelt sich um „Concerted Action“-Projekte, d.h. es stehen lediglich Mittel für die Projektverwaltung, für die Organisation von Arbeitssitzungen/wissenschaftlichen Veranstaltungen und für den Austausch von Wissenschaftlern zur Verfügung, nicht aber für die direkte Durchführung von Forschungsaufgaben.

Physikalische Eigenschaften von Lebensmitteln

Der wachsende Grad der Mechanisierung und Automatisierung im Bereich der Lebensmittelverarbeitung erfordert die genaue Kenntnis relevanter Stoffeigenschaften von Lebensmitteln. Im Rahmen dieses Projektes sollten deshalb für ausgewählte Bereiche Stoffdaten aus der Literatur zusammengestellt und, soweit dies notwendig erschien, gemessen werden.

Aus der Vielzahl der für die Verarbeitung, Prozeßsteuerung, Qualitätskontrolle, Produktentwicklung sowie für Planung und Entwurf von Verfahren und Anlagen wichtigen physikalischen Eigenschaften wurden im ersten Projektabschnitt rheologische, thermische und Wasserdampfsorptions-Eigenschaften und in einem zweiten wiederum rheologische, daneben optische und Diffusionseigenschaften ausgewählt.

Für diese Bereiche waren Arbeitsgruppen zuständig. Einen Schwerpunkt stellten die exakte Planung, gewissenhafte Durchführung und statistische Auswertung von Ringversuchen unter Beteiligung zahlreicher Laboratorien in mehreren Ländern dar.

Als besonders fruchtbar erwiesen sich die Untersuchungen im ersten Projektabschnitt. Ergebnisse über das Fließverhalten von Ölen und Zuckerlösungen bei Anwendung unterschiedlicher Viskosimeter erlaubten wichtige Hinweise für die standardisierte Viskositätsmessung von Newtonschen und Nicht-Newtonschen Flüssigkeiten. Im Rahmen der gemeinsamen Messung der Wasseraktivität ausgewählter Materialien wurde eine Referenzsubstanz festgelegt, mit der die Messung von Sorptionsisothermen überprüft und bewertet werden kann. Für die Abschätzung thermischer Eigenschaften von Le-

bensmitteln auf der Basis der Produktsammensetzung wurde ein Rechenprogramm entwickelt.

Im zweiten Projektabschnitt wurden ähnliche Ergebnisse auf den Gebieten Festigkeit von formfesten Lebensmitteln sowie Fließverhalten von Pulvern, Farbmesung von Tomatenpaste und Milchkonzentrat und schließlich Diffusion von Wasser und Kochsalz in Modellsystemen erarbeitet.

Zu allen Teilprojekten wurden Meßdaten aus der Literatur gesammelt und ausgewertet. Ein weiterer Schwerpunkt war die Darstellung der Ergebnisse in entsprechenden Veröffentlichungen und Bibliographien.

Verarbeitung und Vermarktung Qualität und Nährwert

Die zunehmende Verlagerung der Lebensmittelverarbeitung aus dem Haushalt in Gewerbe und Industrie wirft die Frage auf, inwieweit die wichtigsten Behandlungs- und Verarbeitungsschritte die Qualität und den Nährwert von Lebensmitteln beeinflussen. Im Rahmen dieses Projektes sollten deshalb ausgewählte und wichtige Verarbeitungstechnologien untersucht und charakterisiert werden. Im ersten Projektabschnitt wurden drei Arbeitsgruppen gebildet, die sich mit der Koch-Extrusion, der industriellen Lebensmittelzubereitung und dem Tiefgefrieren/Gefrierlagern/Auftauen beschäftigten. Eine vierte Arbeitsgruppe sollte speziell die ernährungsphysiologisch relevanten Aspekte berücksichtigen und die drei verarbeitungstechnisch orientierten Arbeitsgruppen diesbezüglich beraten und unterstützen. Für das Thema Koch-Extrusion erfolgten eine Bestandsaufnahme, die Darstellung wichtiger Einsatzmöglichkeiten, Zusammenfassung der verfügbaren Ergebnisse und Auflistung weiterer Forschungsschwerpunkte. Die industrielle Speiseherstellung wurde, gegliedert nach den Auswirkungen der wichtigsten Prozesse auf Nährwert und Qualität, umfassend untersucht. Eine Ausarbeitung über die wichtigsten Prozesse, die physikalischen Hintergründe sowie die Veränderungen erfolgte mehrsprachig. Der Gesamtbereich des Tiefgefrierens gliederte sich in die Abschnitte Gefrieren, Lagern und Auftauen. Besondere Aufmerksamkeit wurde dem Aspekt der Gefrierlagerung und den hier-

bei erfolgenden Veränderungen gewidmet, wobei produktbezogene Aktivitäten im Vordergrund des Interesses standen. Die Aktivitäten der Arbeitsgruppe „Nährwert“ umfaßten, neben der direkten Betreuung der anderen Gruppen, auch die Herausgabe einer kritischen Interpretation der zur Verfügung stehenden Methoden zur Bestimmung von Vitaminen in Lebensmitteln.

Im zweiten, noch laufenden Projektabschnitt beschäftigen sich 3 technische Arbeitsgruppen mit Hochtemperatur-Kurzzeit-Verfahren und ähnlichen neuen Wärmebehandlungssystemen (einschließlich Extrudieren), mit der Lebensmittelbiotechnologie und mit Kühl- und Kühllagerungsprozessen. Das Programm der ersten Arbeitsgruppe umfaßt u.a. die Entwicklung mathematischer Modelle für Grundoperationen und Prozesse, Messung von Produkteigenschaften und Prozeßkontrolle, Einfluß der relevanten Verarbeitungsverfahren auf Produktqualität und Nährwert. Innerhalb der Lebensmittelbiotechnologie ergeben sich Schwerpunkte im Hinblick auf Starterkulturen, enzymatische Biokonversion, Kontrolle von Fermentationsprozessen, spezielle Aspekte der Qualität, Sicherheit und Stabilität. Im Zusammenhang mit dem Thema Kühlen/Kühllagerung stehen produktspezifische Fragestellungen im Vordergrund.

COST umfaßt 19 europäische Länder:

Belgien	Jugoslawien
Bundesrepublik	Luxemburg
Deutschland	Niederlande
Dänemark	Norwegen
Finnland	Österreich
Frankreich	Portugal
Griechenland	Schweden
Großbritannien	Schweiz
Republik Irland	Spanien
Italien	Türkei

Die Vorstellungen und Ergebnisse von entsprechenden Untersuchungen werden jeweils in Workshops der Arbeitsgruppen diskutiert, um die wichtigsten Schwerpunkte im Rahmen von Fortschrittsberichten zusammenzufassen und der Öffentlichkeit zugänglich zu machen. Hierbei ist bemerkenswert, daß auch die Industrie in nicht unbeträchtlichem Maße direkt oder indirekt an den Aktivitäten beteiligt ist.

Aktivitäten der Bundesforschungsanstalten

An der Planung sowie Durchführung der COST-Projekte war die Bundesforschungsanstalt für Ernährung von Anfang an wesentlich beteiligt. Die wichtigsten Aktivitäten waren die Mitarbeit in den entscheidenden Entscheidungsgremien, Federführung in Arbeitsgruppen, verantwortliche Leitung von Teilprojekten und Koordinierung im nationalen Bereich. An-

dere Bundesforschungsanstalten sind im Rahmen ihrer Aufgabenstellungen an den beiden COST-Projekten beteiligt.

Die COST-Projekte sind aus der Sicht der bisher gewonnenen Ergebnisse als erfolgreich zu bezeichnen: darüber hinaus bewirken sie eine Stimulierung der beteiligten Wissenschaftler, weil die Flexibilität der Projektgestaltung und die Einbeziehung in Planung und Ablauf der Projekte sowie die Interpretation der Ergebnisse eine weitgehende Berücksichtigung individueller Interessen ermöglichen.

Durch die Beteiligung an dieser internationalen Zusammenarbeit ergeben sich außerdem eine Reihe von positiven Impulsen für die beteiligten Bundesforschungsanstalten.

*Dipl.-Ing. W. Wolf,
Dir. und Prof. Dr.-Ing. K. Paulus
und Prof. Dr.-Ing. W. Spieß
Bundesforschungsanstalt für Ernährung
Engesserstr. 20, 7500 Karlsruhe*

Neues Untersuchungsverfahren weist Raffination sicher nach

Viele unserer Speisefette und -öle werden in einem mehrstufigen Verfahren raffiniert. Cholesterin und andere Sterine, die in allen Fetten und Ölen vorkommen, werden durch Raffination zum Teil verändert. Während des Bleichprozesses entstehen beispielsweise Disterylether als Artefakte. Das Vorkommen dieser Substanzen in Fetten und Ölen kann zum Nachweis einer Raffination herangezogen werden. In der Bundesanstalt für Fettforschung wurde ein neues Verfahren für diesen Nachweis entwickelt.

Verändertes Verbraucherverhalten

Naturbelassene Nahrungsmittel erfreuen sich beim Verbraucher zunehmender Beliebtheit; ihre Vermarktung gewinnt ständig an Bedeutung. Es ist daher nicht verwunderlich, daß auch immer mehr pflanzliche Fette und Öle im Handel angeboten werden, die als „naturbelassen“ oder „nativ“ deklariert sind. Diese Angaben definieren die so bezeichneten Fette und Öle als nicht raffiniert. Nach den „Leitsätzen für Speisefette und Öle in Deutschland“ darf nur ein möglichst wenig behandeltes, unraffiniertes Produkt als nativ bezeichnet werden. Die Unterscheidung raffinierter von nicht raffinierten Fetten und Ölen interessiert daher nicht nur den Naturkost-orientierten Verbraucher, sondern auch den Lebensmittelchemiker.

Bisher sind zwar keine Verfälschungen naturbelassener Fette und Öle durch Raffination in Deutschland bekannt geworden; dennoch müssen leistungsfähige Verfahren zum Nachweis raffinierter Fette und Öle zur Verfügung stehen.

Raffinierte Fette und Öle

In der menschlichen Ernährung spielen Fette und Öle, wie z.B. Margarine und Speiseöl, eine wichtige Rolle als Energielieferanten und Spender essentieller Fettsäuren. Fette und Öle, die als Nahrungsmittel Verwendung finden, haben meistens einen mehrstufigen Raffinationsprozeß durchlaufen. Nach dem Auspressen der Samen oder Ölfrüchte wird das Öl entschleimt, entsäuert, gebleicht und desodoriert, um einige wichtige Schritte zu nennen. Bei diesen verschiedenen Prozessen werden Pflanzenschleime, freie Fettsäuren, Farb- und Geruchsstoffe mit unerwünschten organoleptischen Eigenschaften entfernt.

Die in tierischen und pflanzlichen Fetten und Ölen enthaltenen Sterine – Cholesterin oder Sitosterin, Campesterin, Stigmasterin und andere – werden während der verschiedenen Raffinationsschritte zum Teil chemisch verändert; es entstehen Artefakte.

Disterylether in raffinierten Speisefetten

Unter dem Einfluß von Luftsauerstoff werden Sterine beim Entsäuern und Desodorieren vorwiegend oxidiert. Durch Behandlung mit Bleicherde, die nichts anderes ist als säuregewaschene und hitzeaktivierte Tonerde, werden die oft dunkel gefärbten rohen Öle aufgehellt. Die Bleichung führt aber auch zu einer Wasserabspaltung aus den Sterinen der Fette und Öle. Bei dieser Dehydratisierung werden neben anderen Artefakten verschiedene Disterylether gebildet.

Diese Verbindungen wurden erstmals 1970 von H.P. Kaufmann, dem damaligen Leiter der Bundesanstalt für Fettforschung in Münster, und seinen Mitarbeitern in gebleichten Fetten und Ölen entdeckt (Abbildung 1). Faktoren, welche die Bildung von Disterylethern während der Bleichung beeinflussen, wurden ebenfalls an der Bundesanstalt für Fettforschung von Frau E. Homberg untersucht. Als Ergebnis dieser Untersuchungen bleibt festzuhalten, daß Disterylether typische Nebenprodukte der Bleichung von Fetten und Ölen sind. Der Gehalt an Disterylethern in raffinierten, gebleichten Fetten liegt unter 1 % des Steringehalts; er liegt in den meisten Fetten bei 1–10 mg/kg (1–10 ppm). In unbehandelten Fetten und Ölen sind Disterylether dagegen nicht nachweisbar. Das