GBF Monographien, Band 11

Gesellschaft für Biotechnologische Forschung
Braunschweig-Stöckheim

Enzyme in der Lebensmitteltechnologie 2. Symposium, 1988

Veranstaltung in Zusammenarbeit
mit der Hochschule Bremerhaven

Herausgegeben von
K.-H. Kroner
K. Lösche
R. D. Schmid

Gesellschaft für Biotechnologische Forschung mbH - Braunschweig - Bibliothek

VCH

Herausgeber:
Dipl.-Ing. K.-H. Kroner
Prof. Dr. R. D. Schmid
Gesellschaft für
Biotechnologische Forschung mbH
Mascheroder Weg 1
D-3300 Braunschweig
Federal Republic of Germany

Prof. Dr. K. Lösche
Hochschule Bremerhaven
Bürgermeister-Smidt-Str. 20
D-2850 Bremerhaven
Federal Republic of Germany

Das vorliegende Werk wurde sorgfältig erarbeitet. Dennoch übernehmen Autoren, Herausgeber und Verlag für die Richtigkeit von Angaben, Hinweisen und Ratschlägen sowie für eventuelle Druckfehler keine Haftung.

Die Beiträge dieses Buches erscheinen auch als Band 12 der Schriftenreihe der Hochschule Bremerhaven (ISSN 0176-1323).

Redaktionelle Bearbeitung: Dr. J.-H. Walsdorff, Braunschweig-Stöckheim
Verantwortlich für den Inhalt: Die Verfasser der Beiträge
Druck: betz-druck gmbh, D-6100 Darmstadt 12
Bindung: Verlagsbuchbinderei Kränkl, D-6148 Heppenheim
Umschlaggestaltung: Graphik-Design Zisowsky und Partner, Braunschweig

Gesellschaft für Biotechnologische Forschung mbH
Bibliothek
Braunschweig

CIP-Titelaufnahme der Deutschen Bibliothek:
Enzyme in der Lebensmitteltechnologie: ... Symposium .../
Veranst. in Zusammenarbeit mit d. Hochsch. Bremerhaven. –
Weinheim; Basel; Cambridge; New York: VCH.
2. Symposium, 1988. – 1989
(GBF-Monographien; Bd. 11)
ISBN 3-527-27877-X
NE: Gesellschaft für Biotechnologische Forschung ‹Braunschweig›:
GBF-Monographien

© GBF (Gesellschaft für Biotechnologische Forschung mbH), D-3000 Braunschweig (Federal Republic of Germany), 1989
Alle Rechte, insbesondere die der Übersetzung in andere Sprachen, vorbehalten. Kein Teil dieses Buches darf ohne schriftliche Genehmigung in irgendeiner Form – durch Photokopie, Mikroverfilmung oder irgendein anderes Verfahren – reproduziert oder in eine von Maschinen, insbesondere von Datenverarbeitungsmaschinen, verwendbare Sprache übertragen oder übersetzt werden.
All rights reserved (including those of translation into other languages). No part of this book may be reproduced in any form – by photoprint, microfilm, or any other means – nor transmitted or translated into a machine language without written permission from the copyright owner. Registered names, trademarks, etc. used in this book, even when not specifically marked as such, are not to be considered unprotected by law.
Printed in the Federal Republic of Germany

Vorwort

Der Innovationsschub, den die pharmazeutische Industrie seit 15 Jahren durch die Entwicklung der Gentechnik, die Nutzung pflanzlicher und tierischer Zellkulturen und die Entwicklung von Bioreaktoren erfahren hat, beginnt langsam auch auf die Lebensmittelindustrie überzugreifen. In der Bundesrepublik Deutschland wird beispielsweise die Entwicklung und der Einsatz von Enzymen für die Lebensmitteltechnik seit vielen Jahren durch das BMFT im Rahmen der laufenden Programme zur Förderung der Biotechnologie unterstützt. Auch die EG hat in ihren Programmen BRIDGE, ESPRIT, FLAIR und ECLAIR die Innovation der europäischen Lebensmittelindustrie durch den Einsatz biotechnologischer Verfahren zum Ziel. Große Konzerne der USA wie Kraft oder General Foods verfolgen ehrgeizige Forschungsprojekte, die von der molekulargenetischen Verbesserung von Nutzpflanzen (Beispiel: Erhöhung des Stärkeanteils in Tomaten) bis zur Entwicklung großindustrieller enzymatischer Prozesse reichen. In Japan hat das Landwirtschaftsministerium mehr als 60 Firmen in Forschungsassoziationen organisiert, die sich die Entwicklung von Bioreaktoren und die Verbesserung von Lebensmittel-Enzymen durch die Methoden des Protein Engineering zum Ziel gesetzt haben.
In Europa – wie auch in Japan – wird die Lebensmittelindustrie geprägt durch kleine und mittelständische Unternehmen, deren Ressourcen an Kapital, Personal und Information nur in wenigen Fällen die Durchführung ehrgeiziger Forschungsprojekte erlauben (die Forschungsquote der deutschen Lebensmittelindustrie liegt bei 0,7 %, im Vergleich zu 15,5 % bei der Pharmaindustrie).
Es ist deshalb eine wichtige Aufgabe öffentlicher Forschungseinrichtungen auf dem Gebiet der Biotechnologie, auf die Chancen dieser Techniken auch für kleine und mittelständische Unternehmen der Lebensmittelindustrie aufmerksam zu machen. Außerdem kann damit der spürbar wachsenden Nachfrage nach F- u. E-Vorhaben aus der Lebensmittelwirtschaft wirkungsvoll begegnet werden.
Die Gesellschaft für Biotechnologische Forschung (GBF) in Braunschweig hat gemeinsam mit der Hochschule Bremerhaven bereits 1986 ein erstes Symposium „Enzyme in der Lebensmitteltechnologie" durchgeführt. Dabei wurde erstmals ein Forum für vielfältige Kontakte zwischen Forschung und Praxis geschaffen; ca. 180 Teilnehmer hatten der Einladung Folge geleistet, darunter Vertreter von Unternehmen aus unterschiedlichen Branchen der Lebensmittelwirtschaft.
Ein zweites Symposium zum gleichen Thema haben die Veranstalter vom 26. – 28. Oktober 1988 an der Forschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL) in Braunschweig durchgeführt, der an dieser Stelle nochmals für die großzügige Bereitstellung der Räume und die Unterstützung bei der Organisation gedankt sei.
Die Tagung gab einen Überblick über den Stand der Forschung und Anwendung in den drei Sektionen Starterkulturen, Enzyme und Analytik und wurde durch Referate über die internationale und rechtliche Situation des Gebiets ergänzt. In einer Abschlußdiskussion wurde besonders die unbefriedigende, da unsichere Situation der Zulassung für neue Enzyme und Mikroorganismen in Lebensmitteln herausgestellt und auf die Chancen und Probleme des zukünftigen EG-Markts hingewiesen.

Der vorliegende Tagungsband enthält Fassungen aller Vorträge und kürzere Beiträge über die Poster; auch die Abschlußdiskussion ist wiedergegeben. Die Veranstalter hoffen, damit einen Beitrag zur Weiterentwicklung des Sachgebiets in technologischer und regulatorischer Sicht zu leisten.

Den Vortragenden, Poster-Ausstellern und Teilnehmern gilt der Dank für den Erfolg der Veranstaltung. Weiter möchten wir den Helfern aus der FAL und der GBF nochmals herzlich danken, insbesondere Frau Zimmermann für ihre Mitwirkung bei der Organisation der Tagung und bei der Fertigstellung des Manuskripts; Dr. Walsdorff hat die redaktionelle Bearbeitung des Berichtsbandes für die GBF-Monographien besorgt.

Braunschweig und Bremerhaven
im Dezember 1988

K.-H. Kroner
K. Lösche
R. D. Schmid

Inhalt

Verzeichnis der Autoren XI

1. Starterkulturen, Fermentationsprozesse 1

Der Stand und die Perspektiven der Starterkulturen in der Lebensmittelerzeugung 3
W. P. Hammes

Starterkulturen in der milchverarbeitenden Industrie – neue Erkenntnisse und ihre Überführung in die Anwendungstechnologie 17
W. Hunger

Immobilisierte Systeme für die Herstellung von Milchsäure 29
W. Hartmeier, G. Rüsch, C. Sieger, R. Kempken

Aromastoffe als Syntheseziele neuer Biotechnologien 39
R. G. Berger

Nutzung von Enzymkomplexen aufgeschlossener Zellen für die fermentative Behandlung von Lebensmittelmassen 49
K. Lösche, K.-H. Kroner

Starter für lagerfähige 1-stufige Weizensauerteige 61
P. Weustink

Prozeßlinie zur Herstellung von Starterkulturen in der GBF 73
H. Reng, R. Krützfeldt

Kontinuierliche Sauerteigfermentation mit einer 2-stufigen Pilotanlage 77
F. Meuser, C. Faber

Pulpa-Vorbehandlung zur Verminderung der Azidation der Samen während der Kakaofermentation in Malaysia 85
B. Meyer, B. Biehl, M. B. Said, R. J. Samarakoddy

Hinweise auf die Ursachen für die Anreicherung von Leucin, Alanin, Phenylalanin und Tyrosin unter den freien Aminosäuren des fermentierten Kakaos 91
B. Biehl, P.-M. Kirchhoff, H. Ziegeler-Berghausen

Kontinuierlicher Aufschluß von Mikroorganismen durch mechanische Verfahren 97
H. Schütte

2. Enzymeinsatz, Stoffumwandlungen 105

Neuere Entwicklungen zum Einsatz von Enzymen bei der Lebensmittelproduktion 107
H. Ruttloff

Einsatz von Enzymen mit extremen Reaktionsbedingungen für die Lebensmittelindustrie 123
A. Cordes, I. Mahmutoglu, A. Hegemann, A. Ziehr

Anwendung von immobilisierten Lipasen zur Umesterung von Speisefetten 131
T. Luck, W. Bauer

Enzymatische Modifizierung von Enzymen – Glucoamylase als Beispiel aus der Stärkeverarbeitung 143
G. Konieczny-Janda

The use of Aminopeptidases in the food industry 159
R. G. Roden, D. Pawlett

Lysozym zur Vermeidung der Spätblähung in Käse 169
U. Krusch, M. Teuber

Konzept und Entwicklung der enzymatischen Lebensmittelkonservierung 179
A. Lotz

Möglichkeiten der enzymatischen Sauerstoffentfernung und Konservierung im Lebensmittelbereich 189
I. Mücke

Anreicherung von Enzymen aus Pflanzen 203
K. Buchholz, I. Mikhael

Neue Möglichkeiten zur enzymatischen Herstellung von L-Phenylalanin 207
W. Hummel, H. Schütte, E. Schmidt, M.-R. Kula

Prozeßentwicklung für die schnelle Reinigung der Aspartase aus Escherichia Coli K 12 211
J. Paulsen, H. J. Hecht, D. Schomburg, H. Hustedt

Enzymatische Hydrolyse von Inulin aus Topinambur zur Herstellung eines fructosehaltigen Saftes 217
A. Meyer

Einfluß des Drucks auf immobilisierte Enzyme 221
A. Schmid, G. Talsky

Enzymatische Konservierung von Rhabarberkonfitüre 227
J. Schulz

Trinkwasser-Denitrifikation durch Alginat-fixierte Mikroorganismen im Pilotmaßstab 231
F. X. Wildenauer, A. Baur, K. Vorlop, J. Schmidt

3. Analytik 235

Aktuelle biochemische Methoden in der Lebensmittelanalytik 237
H. Klostermeyer

Enzymanalytik in der Lebensmittelindustrie – heute 251
G. Henniger

Biosensoren in der Lebensmittelindustrie 271
P. Wirth

Bestimmung der Gesamtsäure in Weinen und Fruchtsäften mittels Fließ-Injektions-Analyse 277
J. Floßdorf, Y. Wansheng

Development of an Agar-medium (Esculin Cellobiose Agar) for the Detection and Enumeration of *Lactobacillus acidophilus* 281
W. Hunger

4. Internationale Entwicklungen, Perspektiven, Recht 285

Enzyme in der Lebensmitteltechnik und Lebensmitteltechnologie – Beispiele aus den USA und Westeuropa 287
D. Knorr

Biotechnologische Methoden in der japanischen Lebensmittel-Industrie 297
R. D. Schmid

Lebensmitteltechnologische Forschungsaktivitäten im EG-Bereich 307
K. Paulus

Möglichkeiten der Gentechnologie für den Nahrungsmittelbereich 313
U. Stahl

Rechtslage zur Anwendung von Enzymen in Lebensmitteln 317
K.-D. Rathke

Podiumsdiskussion 327

- Vorstellung der Poster (R. Jüttner)
- gesetzliche Rahmenbedingungen für den Einsatz von Enzymen
- Forschungspotential und wirtschaftliche Risiken in der mittelständischen Industrie
- zu erwartende analytische Anforderungen nach der Schaffung des europäischen Binnenmarktes

Verzeichnis der Autoren

Bauer, W., 131
Baur, A., 231
Berger, R. G., 39
Biehl, B., 85, 91
Buchholz, K., 203

Cordes, A., 123

Faber, C., 77
Floßdorf, J., 277

Hammes, W. P., 3, 327 ff.
Hartmeier, W., 29
Harz, A., 327 ff.
Hecht, H. J., 211
Hegemann, A., 123
Henniger, G., 251
Hummel, W., 207
Hunger, W., 17, 281
Hustedt, H., 211

Jüttner, R.-R., 327 ff.

Kempken, R., 29
Kirchhoff, P.-M., 91
Klostermeyer, H., 237, 327 ff.
Knorr, D., 287
Konieczny-Janda, G., 143
Kroner, K. H., 49, 327 ff.
Krusch, U., 169
Krützfeldt, R., 73
Kula, M.-R., 207

Lösche, K., 49, 327 ff.
Lotz, A., 179
Luck T., 131

Mahmutoglu, I., 123
Meuser, F., 77
Meyer, A., 217
Meyer, B., 85
Mikhael, I., 203
Mücke, I., 189

Paulsen, J., 211
Paulus, K., 307, 327 ff.
Pawlett, D., 159

Rathke, K.-D., 317, 327 ff.
Reng, H., 73
Roden, R. G., 159
Rüsch, G., 29
Ruttloff, H., 107, 327 ff.

Said, M. B., 85
Samarakoddy, R. J., 85
Schmid, A., 221
Schmid, R. D., 297, 327 ff.
Schmidt, E., 207
Schmidt, J., 231
Schomburg, D., 211
Schütte, H., 97, 207
Schulz, J., 227
Sieger, C., 29
Stahl, U., 313, 327 ff.

Talsky, G., 221
Teuber, M., 169

Vorlop, J., 231

Wansheng, Y., 277
Weustink, P., 61
Wildenauer, F. X., 231
Wirth, P., 271

Ziegeler-Berghausen, H., 91
Ziehr, A., 123