

AFS – Advances in Food Sciences
Continuation of CMTL founded by F. Drawert

Copyright © by PSP – Parlar Scientific Publications, Angerstr. 12, 85354 Freising, Germany.
Production by MASELL Agency for Public Relations, Angerstr. 12, 85354 Freising, Germany
All rights are reserved, especially the right to translate into foreign language. No part of the journal may be reproduced in any form- through photocopying, microfilming or other processes- or converted to a machine language, especially for data processing equipment- without the written permission of the publisher. The rights of reproduction by lecture, radio and television transmission, magnetic sound recording or similar means are also reserved.

Printed in GERMANY – ISSN 1431-7737

AFS- EDITORIAL BOARD

Chief Editors:

Prof. Dr. H. Parlar

Institut für Lebensmitteltechnologie und Analytische Chemie, TU München -
85350 Freising-Weihenstephan, Germany - E-mail: parlar@weihenstephan.de

Dr. G. Leupold

Institut für Lebensmitteltechnologie und Analytische Chemie, TU München -
85350 Freising-Weihenstephan, Germany - E-mail: leu@weihenstephan.de**Co-Editor:**

Prof. Dr. R. G. Berger

Zentrum Angewandte Chemie, Institut für Lebensmittelchemie, Universität Hannover
Wunstorfer Straße 14, 30453 Hannover - E-mail: rg.berger@mboxlci.uni-hannover.de

AFS- ADVISORY BOARD

| | |
|-------------------|--------------------|
| E. Anklam, I | M. Bahadir, D |
| F. Coulston, USA | J.M. de Man, CAN |
| N. Fischer, D | S. Gäb, D |
| A. Görg, D | U. Gill, CAN |
| D. Hainzl, P | W.P. Hammes, D |
| D. Kotzias, I | F. Korte, D |
| M.G. Lindhauer, D | B. Luckas, D |
| S. Nitz, D - A.M. | Raichlmayr-Lais, D |
| M. Spiteller, D | H. Steinhart, D |
| R.F. Vogel, D | R.P. Wallnöfer, D |
| P. Werkhoff, D | |

Editorial Chief-Officer:

Selma Parlar

PSP- Parlar Scientific Publications - Angerstr.12, 85354 Freising, Germany
E-Mail: parlar@psp-parlar.de - www.psp-parlar.de**Production & Marketing Chief Manager:**

Max-Josef Kirchmaier

MASELL-Agency for Marketing & Communication, Public-Relations
Angerstr.12, 85354 Freising, Germany
E-Mail: masell@masell.com - www.masell.com

Abstracted/ Indexed in: CA, FSTA, BIOSIS, CAB

CONTENTS

ORIGINAL PAPERS

| | |
|---|----|
| SUITABILITY OF TRITICALE FOR PRODUCTION OF EXTRUDED PRODUCTS G. Singh, K. S. Sekhon, S. Sharma, B. Singh and H. P. S. Nagi | 52 |
| ANTIFUNGAL EFFECTIVENESS OF GLYCEROL ESTERS WITH LAURIC ACID AND ITS DEPENDENCY ON THEIR PURITY Z. Riháková, V. Filip and J. Šmidrkal | 57 |
| CHARACTERIZATION OF THE YEAST POPULATION IN LOW WATER ACTIVITY FOODS D. Marquina, P. Llorente, A. Santos and J. M. Peinado | 63 |
| FUNCTIONAL PROPERTIES OF COWPEA (<i>VIGNA UNGUICULATA</i> L. WALP) SEEDS SPRAYED WITH NEEM (<i>AZADRATA INDICA</i>) LEAF EXTRACTS F. O. Abulude | 68 |
| VERÄNDERUNGEN CHEMISCH-PHYSIKALISCHER UND MIKROBIOLOGISCHER PARAMETER BEI DER HERSTELLUNG VON FISCHROGEN AUS DEN GONADEN DER MEERÄSCHE (KAVALA, GRIECHENLAND) ?. Stamatis, ?. Kallianiotis and ?. Christoforidis | 72 |

| | |
|--|----|
| BOOK REVIEWS – BÜCHERSCHAU G. Leupold | 79 |
| GUIDE FOR AUTHORS | 95 |
| INDEX | 98 |

SUITABILITY OF TRITICALE FOR PRODUCTION OF EXTRUDED PRODUCTS

G. Singh, K. S. Sekhon, S. Sharma, B. Singh and H. P. S. Nagi

Department of Food Science & Technology, Punjab Agricultural University, Ludhiana, India

SUMMARY

Physico-chemical properties and extrusion behaviour of four varieties of triticale and one variety of bread wheat were studied. Triticales had higher percentage of fat and protein. Specific energy consumption (SEC) during extrusion was significantly higher for bread wheat. SEC and the die pressure decreased with increase in both temperature and moisture during extrusion. Extrudates prepared from TL 2880 and TL 2877 varieties had higher expansion ratio (ER). ER was found to be highest at 160 °C and 18 % moisture. Water solubility index decreased and water absorption index increased with increase in feed moisture. Paste viscosities increased significantly with high temperature and low feed moisture. TL 2880 had the highest value of shear thinning index of hot paste. Extruded snacks prepared from TL 2880 were rated superior, while bread wheat snacks were of moderate acceptability. With increase in temperature there was a significant increase in acceptability of products. Noodles making properties of bread wheat were superior to those of triticales.

KEYWORDS: Triticale, extrusion behaviour, extrudates

INTRODUCTION

Triticale, a cross between wheat and rye, is a man made cereal. Triticale has been reported to have higher protein content, lysine and sulphur containing amino acids than wheat (1). Triticale protein has higher retention and better digestibility (2). Acceptable breads can be prepared from triticale flours (3-4). Triticale noodles required less time to cook and had a greater cooking tolerance than other flour noodles (5).

The production of cereal based snacks has rapidly increased over the last 10 years because of convenience and changing food habits of the people. Extrusion cooking, a high temperature short time process, has the advantage of versatility in developing a number of low cost products (6). A literature search shows only a few studies on the extrusion behaviour of triticale and the work in India on this aspect is grossly lacking.

MATERIALS AND METHODS

Four varieties of triticale (TL 1210, TL 2877, TL 2880 and TL 2881) and only one variety of bread wheat (PBW 343) were obtained from the Department of Plant Breeding, PAU, Ludhiana. Semolina was obtained using a Quadromatic Junior Semolina Mill. Physico-chemical characteristics of grain and semolina were studied by AACC methods (7).

Extrusion cooking

A calculated amount of water was mixed (sprayed) with the samples to adjust the moisture content (18.0, 21.0 and 24.0 %) and these were rested for 24 hours to assure equilibrium. Salt (NaCl, AR) at the rate of 2.0 % was added. The samples were extruded in a single screw laboratory extruder, model 2003 CW Brabender, Hackensack, NJ, USA with 1.9 cm barrel diameter and 20:1 barrel length/diameter ratio, using 4 mm die diameter. The feed and compression zone temperatures were maintained at 120, 140 and 160 °C. The extruder was run at a constant speed of 100 rpm. The speed of feeding screw was kept at 100 rpm.

Extrusion pressure was measured using a pressure transducer (Dynisco Ltd) in die just before orifice. Amperage was noted from an ampere meter provided on the extruder. SEC was calculated using the expression given by Mason and Hosoney (8).

Specific energy consumption (SEC) [watt hour/kg] = Ampere x Voltage/kg/hour throughput.

Expansion ratio (ER)

Expansion ratio was determined as ratio of diameter of extrudates to diameter of die.

$$ER = \frac{\text{Diameter of extrudates (cm)}}{\text{Diameter of die (cm)}}$$

Density

The density was calculated as mass per unit volume taking a straight piece of square extrudate

$$\text{Density} = \frac{\text{Mass (g)}}{\text{Volume (r}^2\text{L)}}$$

where r = one side of square and L = length of extrudate

Rheological properties

To determine the apparent viscosity, the extrudates were ground to pass through a 60 μ mesh sieve. The ground extrudates (12 g) were mixed with 80 ml of distilled water and kept for one hour at 30 °C with stirring at 15 min intervals. Aqueous dispersion viscosity was measured with a Brookfield Viscometer (Brookfield engineering, USA) at 2 and 20 rpm using a T br spindle. The samples were heated in water at 80 °C for 30 min and again measured for apparent dispersion viscosity at 2 and 20 rpm. All viscosity measurements before and after heating at 80 °C were made at 30 °C. For noodles preparation 250 g of samples were taken and moisture adjusted to 30% by spraying with water and continuous mixing. Then the material was extruded in a laboratory extruder (Brabender Co. USA) at 50 rpm screw speed using die pf 1.5 mm diameter.

The optimum cooking time of noodles was determined by cooking 10 g of noodles in 100 ml of distilled water till the disappearance of white core as judged by squeezing between glass plates. Gruel solid losses were determined by evaporating the aliquot of water in which noodles were earlier cooked to optimum time. Water uptake ratio was calculated from the difference in weight of raw and cooked noodles.

Organoleptic evaluation

Snacks prepared by extrusion cooking were fried at 195 °C for 2 min in refined cotton seed oil. Fried snacks and prepared noodles were evaluated for texture, flavour and overall acceptability using a 9 point hedonic scale (9). The data collected on different characteristics were analysed with the help of factorial design (10).

RESULTS AND DISCUSSION

The physico-chemical composition of grains (Table 1) revealed that 1000 kernel weight and protein content of triticales were significantly higher than bread wheats. Higher wheat was harder in texture than triticales. A significant variation was found among the different semolina from different grain varieties for protein, ash, fat and gluten content. Semolina of triticale had higher protein and ash content. However, fat and gluten were more in bread wheat. Interestingly, TL 2880 showed an extremely low recovery of gluten even through repeated trials.

Extrusion cooking properties

Extrusion properties revealed significant effect of variety, moisture and temperature on SEC, die pressure, ER, density and sensorial acceptability of the extrudates (Table 2). SEC values were significantly higher for bread wheat than triticales. Higher SEC of bread wheat semolina may be due to its hardness, as inferred from pearly index. Guy (11) reported a positive correlation of SEC with hardness of material. Mean values of SEC showed a significant decrease with both temperature and feed moisture. The decrease may be due to plastification of material at higher temperature and reduction in friction at higher moisture content (11).

Die pressure values were comparatively low for bread wheat than triticale. Both increase in temperature and moisture had decreasing effect on the die pressure. The magnitude of decrease was more when temperature was increased from 120 °C to 140 °C and moisture from 18.0 to 21.0 per cent. The reduction in die pressure with increase in moisture and temperature may be attributed to change in viscosity of the material in extrusion barrel (12).

Mean values of expansion ratio from different varieties varied from 1.48 (TL 1210) to 1.76 (TL 2880). TL 2880 and TL 2877 were having a significantly higher expansion ratio than the other varieties. Higher expansion ratio of TL 2880 may be due to the low level of gluten content. Fabion and Hosoney (13) also reported that higher levels of gluten caused a decrease in expansion of extrudates. With increase in temperature significant increase in ER began at 140 °C. But, beyond 140 °C increase was non-significant. Expansion of starch depends upon the degree of gelatinization at higher temperature, as reported by Chinnaswamy and Hanna (14). With increase in feed moisture from 18.0 to 24.0 per cent there was decrease in expansion ratio. With increase in moisture from 18.0 to 21.0 per cent there was 4.8 per cent decrease in ER. Low feed moisture may restrict the material flow inside the extruder barrel, increasing shear rate and residence time which would increase degree of gelatinization and thus expansion ratio (12).

Density

There was a significant variation among the varieties with respect to density. As temperature was increased from 120 to 160 °C there was a decrease in density (31.0 %). The extrudates having lower ER showed higher density values, as reported by Patil et al (15). Therefore, at higher temperature the expansion of extrudates increased resulting in a decreased density.

With increase in moisture from 18.0 to 21.0 % a significant increase in density was noted. Patil et al (15) reported an increase in bulk density and decrease in expansion ratio.

TABLE 1 - Physico-chemical characteristics of grain semolina.

| Characteristics | Varieties | | | | |
|-------------------------|-------------------|----------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | TL 1210 | TL 2877 | TL 2880 | TL 2881 | PBW 343 |
| Grain | | | | | |
| 100 kernel weight (g) | 38.1 ^b | 43.5 ^c | 37.9 ^b | 46.2 ^d | 31.9 ^a |
| Peeling index (% overs) | 55.5 ^a | 56.4 ^b | 56.2 ^b | 55.5 ^a | 72.2 ^c |
| Protein (N x 5.7) | 11.2 ^b | 10.8 ^a | 12.1 ^d | 11.1 ^b | 11.6 ^c |
| Semolina | | | | | |
| Protein (N x 5.7) | 9.3 ^a | 9.2 ^a | 10.1 ^b | 9.2 ^a | 8.8 ^a |
| Fat (%) | 1.45 ^b | 1.51 ^c | 1.61 ^d | 1.3 ^a | 1.67 ^e |
| Ash (%) | 0.67 ^b | 0.55 ^{a...} | 0.50 ^a | 0.67 ^b | 0.45 ^a |
| Gluten wet (%) | 23.6 ^d | 10.0 ^b | 1.1 ^a | 14.0 ^c | 28.1 ^e |
| Gluten dry (%) | 7.6 ^d | 3.6 ^b | 0.7 ^a | 4.8 ^c | 8.6 ^c |

Means having the same superscript do not differ significantly from each other.

TABLE 2 - Means of effects of variety, temperature and moisture on Extrusion Cooking properties

| Varieties | Characteristics | | | | | |
|--------------|-----------------------|-------------------------------------|---------------------|-------------------|--------------------------|-------------------|
| | SEC* (watt hrs/kg) | Die pressure (kPa _a) | ER** | Density | Overall acceptability | |
| TL 1210 | 255.5 ^a | 2956.2 ^a | 1.48 ^a | 0.80 ^d | 6.13 ^a | |
| TL 2877 | 259.9 ^a | 3982.7 ^b | 1.61 ^a | 0.73 ^b | 6.82 ^b | |
| TL 2880 | 279.2 ^b | 4090.9 ^b | 1.76 ^b | 0.67 ^a | 7.51 ^c | |
| TL 2881 | 255.5 ^a | 4063.6 ^b | 1.58 ^a | 0.69 ^a | 6.97 ^b | |
| PBW 343 | 357.3 ^c | 3167.0 ^a | 1.54 ^a | 0.77 ^c | 6.54 ^b | |
| Temp. (°C) | 120 | 332.7 ^a | 4894.9 ^a | 1.48 ^a | 0.87 ^c | 6.43 ^a |
| | 140 | 244.4 ^a | 3306.4 ^a | 1.64 ^b | 0.73 ^b | 6.74 ^b |
| | 160 | 258.1 ^a | 2755.0 ^a | 1.66 ^b | 0.60 ^a | 7.21 ^c |
| Moisture (%) | 18 | 311.1 ^a | 5451.0 ^a | 1.66 ^b | 0.70 ^a | 6.72 ^a |
| | 21 | 265.4 ^a | 3391.0 ^a | 1.58 ^a | 0.74 ^b | 6.89 ^a |
| | 24 | 259.0 ^a | 2113.0 ^a | 1.55 ^a | 0.75 ^b | 6.78 ^a |

* SEC = specific energy consumption; ** ER = expansion ratio; Temp. = temperature

Means having the same superscript do not differ significantly from each other.

TABLE 3 - Mean values of effect of variety, temperature and moisture on rheological properties of extrudates

| Varieties | | Cold Paste | Cold Paste | Hot Paste | Hot Paste | Shear thinning index |
|--------------|-----|------------------------------|-------------------------------|------------------------------|-------------------------------|----------------------------|
| | | Viscosity (Cp) (2 rpm) | Viscosity (Cp) (20 rpm) | Viscosity (Cp) (2 rpm) | Viscosity (Cp) (20 rpm) | |
| TL 1210 | | 80.2 ^a | 18.5 ^a | 418.8 ^a | 223.9 ^e | 1.86 ^a |
| TL 2872 | | 155.2 ^d | 65.0 ^d | 2653.3 ^d | 984.4 ^e | 2.67 ^d |
| TL 2880 | | 512.2 ^c | 189.8 ^e | 3548.5 ^e | 1290.3 ^d | 2.69 ^d |
| TL 2881 | | 85.3 ^b | 31.1 ^b | 2295.1 ^e | 878.2 ^b | 2.60 ^c |
| PBW 343 | | 140.4 ^c | 41.0 ^c | 1840.2 ^b | 679.9 ^a | 2.52 ^b |
| Temp. (°C) | 120 | 108.9 ^a | 29.8 ^a | 2055.9 ^a | 734.8 ^a | 2.60 ^c |
| | 140 | 196.6 ^b | 71.8 ^b | 2129.2 ^b | 805.2 ^b | 2.42 ^b |
| | 160 | 278.5 ^c | 105.7 ^c | 2268.4 ^c | 894.0 ^c | 2.38 ^a |
| Moisture (%) | 18 | 300.9 ^c | 103.1 ^c | 2620.4 ^c | 923.2 ^c | 2.65 ^c |
| | 21 | 108.1 ^a | 37.8 ^a | 1881.6 ^a | 739.1 ^a | 2.40 ^b |
| | 24 | 175.0 ^b | 66.3 ^b | 1957.6 ^b | 771.7 ^b | 2.36 ^a |

Temp. = temperature; Means having the same superscript do not differ significantly from each other.

TABLE 4 - Noodle making properties of triticale.

| | | Varieties | | | | |
|-------------------|------------------------|--------------------|-------------------|--------------------|-------------------|-------------------|
| | | TL 1210 | TL 2877 | TL 2880 | TL 2881 | PBW 343 |
| Cooking quality | Cooking time (sec) | 750 ^a | 840 ^e | 570 ^a | 780 ^d | 630 ^b |
| | Water uptake ratio | 1.52 ^b | 1.96 ^b | 1.34 ^a | 1.95 ^d | 1.61 ^c |
| | Gruel solid loss (%) | 10.24 ^d | 4.48 ^b | 13.85 ^e | 8.87 ^c | 3.34 ^a |
| Sensorial quality | Appearance* | 3.71 ^a | 6.14 ^b | 4.28 ^a | 7.00 ^b | 7.71 ^b |
| | Texture* | 3.28 ^a | 6.14 ^c | 4.71 ^b | 6.71 ^c | 7.43 ^c |
| | Flavour* | 5.28 | 6.00 | 5.57 | 6.14 | 6.57(NS) |
| | Overall acceptability* | 4.09 ^a | 6.04 ^b | 4.85 ^a | 6.61 ^b | 7.24 ^b |

* Mean scores out of a 9.0 point hedonic scale.;

Means having the same superscript do not differ significantly from each other.

Overall acceptability: Among the products from triticale varieties, TL 2880 was liked very much by panelists as inferred from mean scores (Table 2). Extrudates from PBW 343 were also acceptable. With increase in temperature there was a significant increase in acceptability of the products. This may be due to high expansion ratio at higher temperature. Singh et al (12) reported that at low temperature the raw material becomes more viscous resulting in less ER of the product. Crispness increases as ER increases and, therefore, it is directly related to barrel temperature. Chewiness of extrudates decreases as temperature decreases because at low temperatures the chemical linkage in matrix meal becomes more stronger. At increased temperatures it becomes weaker.

Rheological properties: Effects of variety, temperature and moisture on rheological properties (cold paste viscosity, hot paste viscosity and shear thinning index) are depicted in Table 3.

Cold paste viscosity: The viscosity among triticales showed wide variation, the highest being in TL 2880 (512.2 Cp to 189.8 Cp) and lowest for TL 1210 (80.2 Cp to 18.9 Cp) at 2 and 20 rpm, respectively. Comparatively low viscosity both at 2 and 20 rpm was observed for PBW 343 (140.4 Cp and 41.0 Cp, respectively). It was reported that expansion ratio was highest in TL 2880 extrudates and the least in TL 1210 extrudates due to the extent of starch gelatinization. Higher ER values had a direct relation with high viscosity. With increase in temperature from 120 to 160 °C a significant increase in viscosity (80.5 % at 140 °C and 155.7 % at 160 °C) at 2 rpm was observed. A similar effect was observed at 20 rpm. Increase in temperature causes more gelatinization of starch, which further resulted in increased viscosity. Patton and Spratt (16) reported an increase in cold paste viscosity with increase in temperature. Mean viscosity was highest at 18.0 % feed moisture (103.1 Cp) in comparison to 21.0 % (37.8 Cp) and 24.0 % moisture (66.3 Cp).

At lower moisture there was an increase in viscosity due to more solubilization of starch as reported by Mason and Hosney (9).

Hot paste viscosity: The data revealed that TL 2880 had the highest mean value of viscosity (3548.5 Cp). Triticales were having significantly higher mean viscosity as compared to PBW 343 at both 2 and 20 rpm. As temperature was increased from 120 to 160 °C, there was a proportional increase in viscosity. Increase in temperature causes more gelatinization of starch, which resulted in increased viscosity. Viscosity was significantly lower at 21.0 % and 24.0 % moisture content compared to 18.0 % at both speeds. At lower moisture contents there was a higher viscosity due to more solubilization of starch, as reported by Mason and Hosney (9).

Shear thinning index: Comparatively triticales are reported to have a higher shear thinning index than bread wheat. In extruded products temperature and feed moisture had decreased the shear thinning index.

Noodles making properties: The cooking and sensory quality of noodles are shown in Table 4. The examined varieties had a significant influence on cooking time, water uptake ratio and gruel solid loss. Noodles prepared from TL 2880 required significantly less time for cooking. Water uptake ratio was more in noodles (1.96) prepared from TL 2877 in comparison to bread wheat noodles (1.61). However, noodles from TL 2880 had least water absorption ratio (1.34). Triticale noodles leached relatively higher solids on cooking than bread wheat noodles that may be due to less amount of gluten content, as reported by Lorenz et. al (5). The mean values of sensorial characteristics (appearance, texture, flavour and overall acceptability) indicated that bread wheat noodles were preferred over triticale noodles. Among triticales, a comparatively higher acceptability score was found in noodles prepared with TL 2881 variety.

REFERENCES

- [1] Sehgal, K. L., Bajaj, S. and Sekhon, K. S., *Die Nahrung* 27, 31 (1983)
- [2] Zillinsky, F. J. and Borlaug, N. E. *Agr. Sci. Rev.* 9, 28 (1971)
- [3] Lorenz, K., *Baker's Digest* 48, 24, 30 (1974)
- [4] Lorenz, K., Normann, R. and Maga, J., *Cereal Chem.* 46, 187 (1972)
- [5] Lorenz, K., Dilsaver, W. and Lough, J., *J. Food Sci.* 37, 764 (1972)
- [6] Abott, P. *Cereal Fd. Wld.* 32, 816 (1987)
- [7] AACC, *Approved Methods of American Association, Approved Laboratory Methods*, St. Paul, MN, USA (1990)
- [8] Mason, W. R. and Hosney, R. C., *Cooked Wheat Starch* 63, 436 (1986)
- [9] Larmond, E., *Canada Department of Agriculture, Pubn.* 1284 (1970)
- [10] Steel Robert, G. D. and Torrie, J. H. *MacGraw Hill Book Company Inc.* New York (1960)
- [11] Guy, R. C. E. in France, N. D. (ed.), *The Technology of Extrusion Cooking*, p. 52 (1994)
- [12] Singh, N., Singh, B., Sandhu, K. S., Bawa, A. S. and Sekhon, K. S., *J. Food Sci and Technol.* 33, 291 (1996).
- [13] Fabion, J. M. and Hosney, R. C., *Cereal Chem.* 59, 529 (1982)
- [14] Chinnaswamy, R. and Hanna, M. A., *J. Food Sci.* 53, 834, 840 (1988)
- [15] Patil, R. T., Singh, D. S. and Tribelhorn, R. C., *J. Food Sci. Technol.* 27, 376 (1990)
- [16] Paton, D. and Spratt, W. A., *Cereal Chem.* 55, 973 (1978)

Received for publication: January 15, 2001

Accepted for publication: June 15, 2001

CORRESPONDING AUTHOR

Savita Sharma

Department of Food Science & Technology,
Punjab Agricultural University
Ludhiana-141004 – INDIA

ANTIFUNGAL EFFECTIVENESS OF GLYCEROL ESTERS WITH LAURIC ACID AND ITS DEPENDENCY ON THEIR PURITY

Zdenka Riháková, Vladimír Filip and Jan Šmidrkal

Institute of Chemical Technology, Prague, Czech Republic

SUMMARY

1-Lauroylglycerol, lauroyldiglycerol and lauroyltriglycerol, present in gelatine gel, inhibited the spore germination and the colony growth of *Aspergillus* sp. DMF 0501. The chemical purity and structure of tested substances were found to influence the colony growth and the spore germination. The most effective substance was found out to be 1-lauroylglycerol that inhibited the germination of *Aspergillus* sp. DMF 0501 spores at concentrations 0.3 – 1.0 mg.ml⁻¹ totally. Lauroyldiglycerol inhibited the spore germination of *Aspergillus* sp. DMF 0501 slightly as compared to 1-lauroylglycerol. 90 % of the spores were inhibited in germination at the highest tested concentration of lauroyldiglycerol (1.0 mg.ml⁻¹). The lowest inhibitory effect on germination was found in the presence of lauroyltriglycerol (inhibition of the spore germination decreased as the polarity of tested substances increased in the order mono-, di-, triglycerol laurate).

KEYWORDS: Fatty acid esters, inhibition of spore germination, lauric acid, lauroylglycerol, lauroyldiglycerol, lauroyltriglycerol

INTRODUCTION

Many organic acids, especially aliphatic medium-chain fatty acids (C₁₀– C₁₄) and some of their derivatives, evidence antimicrobial activity [1, 2]. Lauroylglycerol (monolaurin) owes its antimicrobial effectiveness to its emulsifying activity and has potential for food production applications [2]. The broad antimicrobial spectrum of lauroylglycerol included species of Gram-positive bacteria, such as *Bacillus subtilis* [3], *Bacillus cereus* [4], *Listeria monocytogenes* [5], *Staphylococcus* sp. [6] yeast and mould [7]. Comparatively, few studies have been conducted on mould spores, some species of which represent spoilage and pathogenic organisms that are the target of preservation processes used in the food industry [7, 8]. With the exception of certain short-chain fatty acids, most lipids are inactive against Gram-negative bacteria [9]. Pure acylglycerols were used to increase the shelf-life of Cottage cheese [10] and low fat margarine [11].

Lauroyl-glycerol has a great protective potential in the meat technology [12, 13]. Lauroylglycerol effectiveness can be decreased strongly by interactions with proteins and starch present in food [14 -16]. Besides the antimicrobial effect, lauroylglycerol has a good emulsifying activity and it is also used in food as an emulsifier [17].

In our preliminary studies the antifungal activity of lauric acid derivatives has been tested against *Penicillium expansum* DBM 4061, *Aspergillus* sp. DMF 0501 and *Fusarium* sp. DMF 0101 [8]. We compared the antifungal effect of some lauric acid derivatives against mould strains frequently occurring in food products and the most frequent mycotoxin producers [18,19]. The best antifungal effect was obtained in the presence of lauroylglycerol [8]. The agar diffusion method allowed a preliminary comparison, but not an understanding of the type of inhibition.

Objectives of the present study were to assess the effect of 1-lauroylglycerol (LG), lauroyldiglycerol (LDG) and lauroyltriglycerol (LTG) of the purity of 99% against *Aspergillus* sp. by use of model gelatine gel system and to compare the effectiveness of pure substances to D-laurate A and T-laurate A of the lower purity (72 % for LDG and 80 % for LTG) having significantly higher CMC values.

MATERIALS AND METHODS

Chemicals

1-Lauroylglycerol (monolaurin, LG).

It was prepared from isopropylidenglycerol and methyl-laurate in the purity of 99,6 % w/w (Picture 1) [20,21].

Lauroyldiglycerol (LDG).

It was prepared from D-laurate A (commercial product of Solvay Alkali GmbH, BRD) by column chromatography of 5,0 g of D-laurate A on a column of Silica gel 60 (particles 0,063-0,200 mm, Merck, Cat.-No. 107734). The elution by ethyl acetate-methanol mixture (40:10) gave 3,5 g of pure lauroyldiglycerol (Fig. 1).

PICTURE 1 - Structure of tested substances

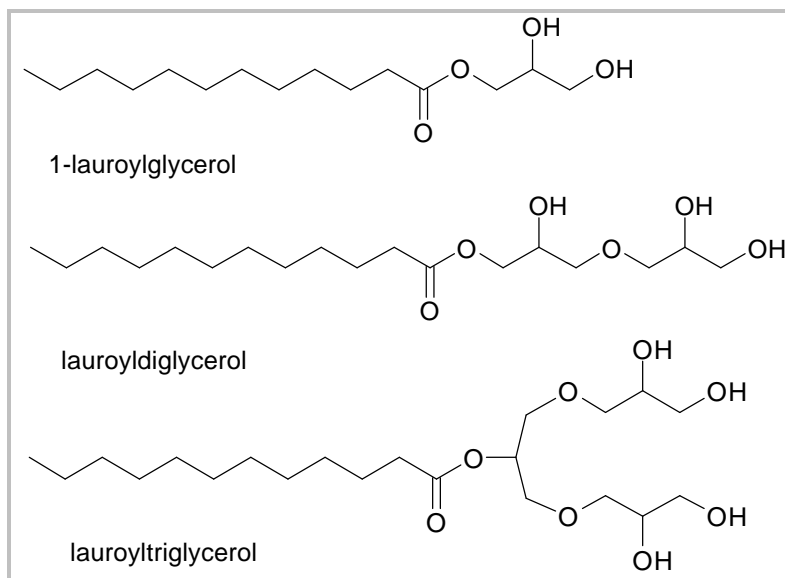
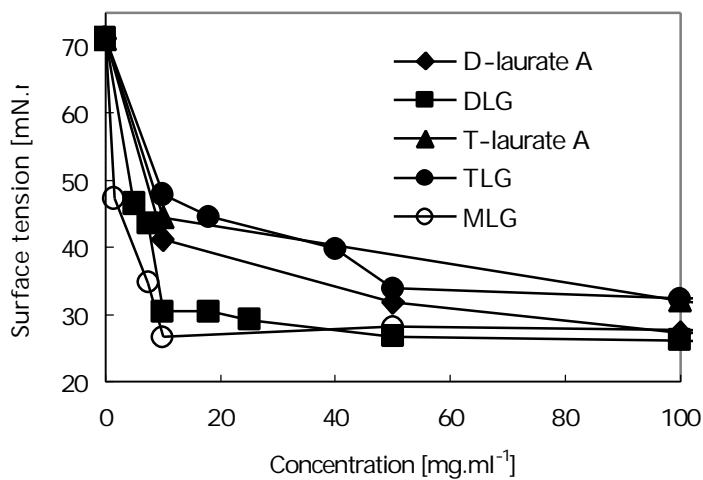


TABLE 1 - Purity of the substances tested

| | 1-LG | D-laurate | LDG | T-laurate | LTG |
|-----------------|------|-----------|------|-----------|------|
| Purity [%] | 99.9 | 76.9 | 99.1 | 83.6 | 98.8 |
| Lauric acid [%] | 97.0 | 97.0 | 99.0 | 97.4 | 99.5 |

FIGURE 1 - Surface activity of tested lauric acid derivatives



Lauroyltriglycerol (LTG).

It was prepared from T-laurate A (commercial product of Solvay Alkali, BRD) by column chromatography of 5,0 g of T-laurate A on a column of Silica gel 60 (particles 0.063-0.200 mm, Merck). The elution by ethyl acetate-methanol mixture (40:10) gave 3,7 g of pure lauroyltriglycerol (Fig. 1).

Analytical

Fatty acid profile

The fatty acid profiles of tested substances were determined by gas chromatography (GLC) on an ethylene glycol adipate column (15 % w/w, Chromaton The interpretation of obtained data was done by a Data Apex s.r.o. work station for Windows CSW 1.0 (Table 1).

Purity of components

(content of mono-, di- and triglycerides)

Thin Layer Chromatography (IATROSCAN TH/10) with Flame Ionisation Detection (FID) was used [22]. The chromatographic system contained Chromarod SII, mobile phase n-hexane / diethylether / formic acid, 95:5:1, scanning speed 0.42 cm.s⁻¹, hydrogen pressure 0.9 kg.cm⁻² and air flow 15 l.min⁻¹ (Table 1).

Determination of surface activity

Surface activity of tested substances was measured by a tensiometric ring method (LAUDA DR. R. WOBSTER GmbH & Co. KG). Results are shown in Fig. 1. HLB (hydrophilic-lipophilic balance) values were calculated according to the method of Davies [23].

Assay of antimicrobial activity

Mould strain

Mould strains used in this study were obtained from the collection of the Department of Dairy and Fat Technology, Institute of Chemical Technology, Prague, CZ. The strains were maintained on a slope agar (Malt Extract Agar, OXOID, GB) and subcultured once a month (cultivation at room temperature for 5-7 days). For all tests only fresh cultures were used. Suspension of spores from the fresh culture was prepared for each test by washing the slope agar with 5 ml of sterile saline with Tween 80 (0.85% w/w NaCl, 0.01 % w/w Tween 80, 1000 ml distilled water).

Gelatine Gel Cassettes

The effect of lauric acid derivatives on the growth rate and the germination of *Aspergillus* sp. DMF 0501 spores cultivated on Malt Extract Broth mixed with gelatine was investigated. Culture media, inoculate and gel cassette were prepared as has been published [24]. To determine the inhibition of spore germination, the number of colonies in each cassette was counted. The diameter of colony and the germination was measured by light microscopy.

RESULTS AND DISCUSSION

In the present study we tested antifungal properties of esters of lauric acid polyglycerols with different solubility and lipophilicity. Pure 1-lauroylglycerol, lauroyldiglycerol and lauroyltriglycerol are surfactants with an increasing water-solubility and increasing polarity (HLB 6.6, 8.3, 10.3, respectively).

The present study confirms our previous findings [8] and indicates that the most effective substance was 1-lauroylglycerol (monolaurin, concentration 0.1 mg.ml⁻¹) inhibiting more than 95% spores of *Aspergillus* sp. DMF 0501 (Fig. 2).

At higher concentrations (0.3–0.5 mg.ml⁻¹) 1-lauroylglycerol totally inhibited germination of spores of *Aspergillus* sp. DMF 0501. Lauroyldiglycerol inhibited the spore germination of *Aspergillus* sp. DMF 0501 less than 1-lauroylglycerol (Fig. 3).

The antimicrobial activity of monoglycerides (monomyristin, monolein, monolinolein, monolinolenin) that show different water solubility has been intensively studied [13,15,25] and a lot of work has been done in the field of investigation of their mode of action. The antibacterial activities of fatty acids and monolaurin have also been demonstrated in foods [26,27]. However, lauroylglycerol is relatively insoluble in water, which limits its application in the food industry [28]. Polyglycerol esters are much more soluble in aqueous phase than monoglycerides and can be more useful for food applications. Even though it has been published that diglycerides and triglycerides of fatty acids did not inhibit *Bacillus cereus*, *Clostridium sporogenes* and *Clostridium botulinum* [15], the antimicrobial effect of triglycerol-1,2-laurate against bacteria has been studied [29,30]. Triglycerol-1,2-dilaurate has the same inhibitory spectrum as lauroylglycerol and exerted some inhibitory effects, but was not as inhibitory as lauroylglycerol even in the presence of a chelating agent and under conditions of low pH and high NaCl levels. Higher concentrations of triglycerol-1,2-dilaurate were required to exert the same effect as lauroylglycerol [29].

To inhibit more than 90 % of spores, a concentration of 1.0 mg.ml⁻¹ lauroyldiglycerol was necessary. At concentrations 0.3 and 0.5 mg.ml⁻¹ lauroyldiglycerol, 60 % and 80 %, respectively, of inhibition of spore germination was achieved. Lauroyltriglycerol showed a lower inhibitory effect (data are not shown). The germination was not inhibited at the tested concentration scale of pure lauroyltriglycerol from 0.1-0.5 mg.ml⁻¹. Only 30 % of spores of *Aspergillus* sp. DMF 0501 were inhibited at a concentration of 1.0 mg.ml⁻¹ of lauroyltriglycerol.

FIGURE 2 - Inhibition of *Aspergillus* sp. DMF 0501 (spore germination) in the presence of different concentrations of 1-lauroylglycerol.

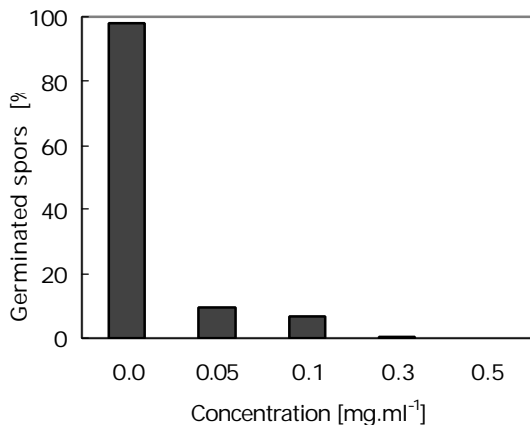


FIGURE 3 - Inhibition of *Aspergillus* sp. DMF 0501 (spore germination) in the presence of different concentrations of lauroyldiglycerol (Fig. 3 a) and D-Laurate A (Fig. 3b).

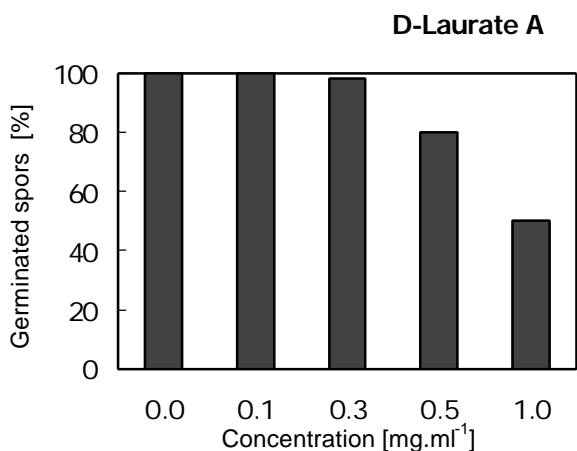
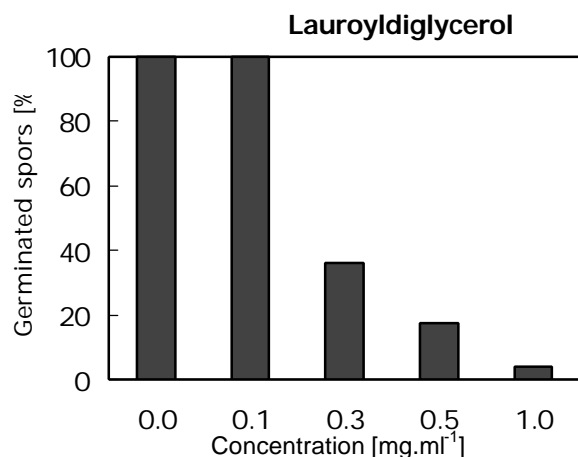


FIGURE 4 - Colony growth rate inhibition of *Aspergillus* sp. DMF 0501 in the presence of different concentrations of 1-lauroylglycerol.

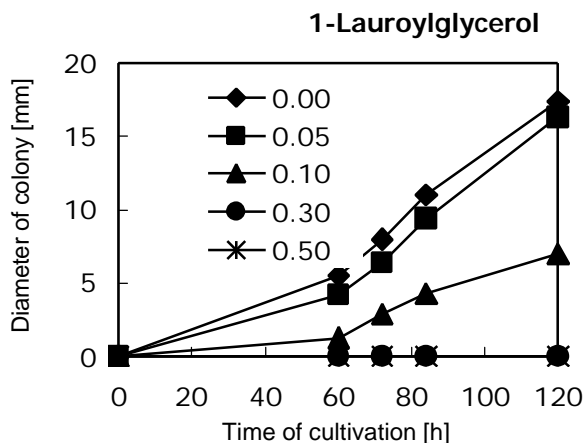


FIGURE 5 - Colony growth rate inhibition of *Aspergillus* sp. DMF 0501 in the presence of different concentrations of lauroyldiglycerol (Fig. 5a) and D-laurate A (Fig. 5b).

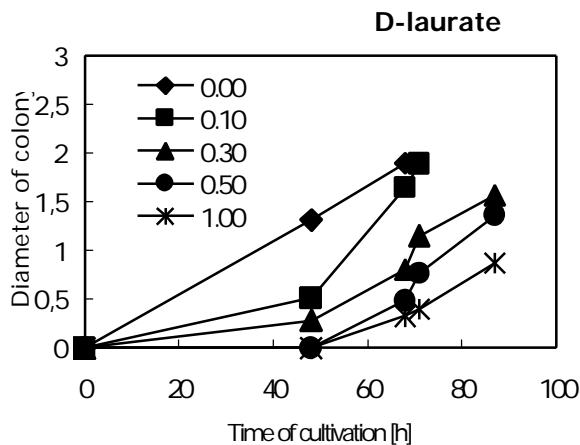
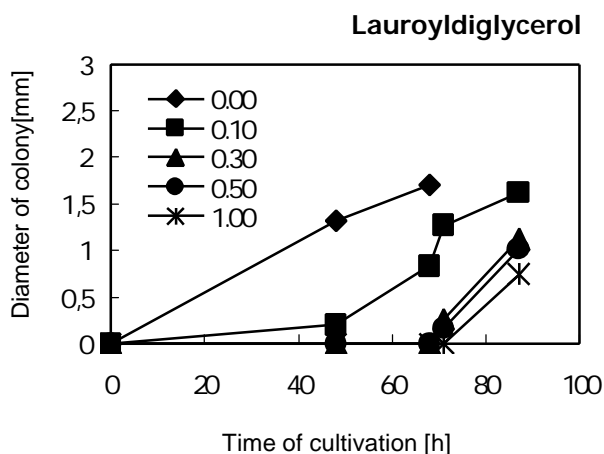
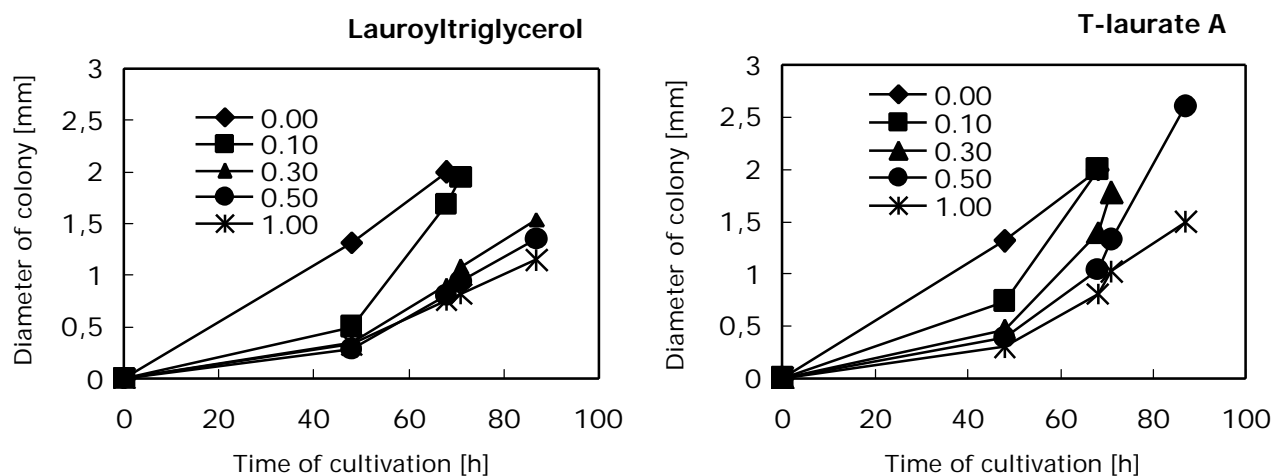


FIGURE 6 - Colony growth rate inhibition of *Aspergillus* sp. DMF 0501 in the presence of different concentrations of lauroyltriglycerol (Fig. 6a) and T-laurate A (Fig. 6b).



A strong dependence on the purity was also found (Fig. 3). A difference of nearly 60% of germinated spores between inhibition in the presence of D-laurate A and pure lauroyldiglycerol was found at any concentration tested. Only slight effects on inhibition of spore germination were found in the presence of commercial T-laurate A and pure lauroyltriglycerol (data are not shown).

A great effect was found on the colony growth rate (Figs 4-6). With decreasing number of colony per cassette the final diameter of mould colony was getting bigger. To assess the antifungal effect of pure lauroyldiglycerol, pure lauroyltriglycerol, D-laurate A and T-laurate A by the studying the growth inhibition as well as the inhibition of spore germination, a high number of inoculated spores had to be used. As Figs. 4-6 show, all chosen concentrations of tested chemicals affected the colony growth rate of *Aspergillus* sp. DMF 0501 strongly. The presence of lauroyldiglycerol delayed growth of spores for about 20 h compared to D-laurate A. No growth rate difference at tested concentrations between 0.1 – 1.0 mg.g⁻¹ of T-laurate A and pure lauroyltriglycerol was found.

Our results also confirm the connection of surface activity and polarity of tested antifungals. The inhibition of spore germination increased as the polarity decreased. It was also found that the spore germination inhibition effect increased with higher purity of tested antimicrobials.

ACKNOWLEDGEMENTS

We would like to thank to Dr. Tim Brocklehurst and Institute of Food Research at Norwich for possibility to use IFR Gel Cassette System. We thank also for the financial support of Grant Agency of Czech Republic (Grant 525/98/0653).

REFERENCES

- [1] Doores S., in Branen A. R., Davidson P. M.(eds.) Antimicrobials in Foods, vol. p.95, Marcel Dekker, New York (1993)
- [2] Kabara J. J. in: in Branen A. R., Davidson P.M.(eds.) Antimicrobials in Foods, vol. p.307, Marcel Dekker, New York (1993)
- [3] Tsuchido T., Naruki S., Shibasaki I., J. Antibac. Antifungal. Agents. **20**, 4, 197 (1992)
- [4] Ababouch L. H., Bouqartacha F., Busta F. F., Food Microbiol. **11**, 327 (1994)
- [5] Oh Deog-Hwan, L. Marshall: J.Food Protec. **6**, 449 (1992)
- [6] Kabara J. J., J.Food Safety **6**, 197 (1984)
- [7] Mansour N., Yousef A. E., Kim Jin-Gab, J.Food Safety, **16**, 219 (1996)
- [8] Riháková Z., Plocková M., Adv. Food Sci. **21** (1/2), 44 (1999)
- [9] Branen A. L., Davidson P. M., Katz B., Food Technol. **42** (1980)
- [10] Bautista D. A., Durisin M. D., Razavi-Rohani S. M., Hill A.R., Griffiths M. W., Food Res. Intern. **26**, 203 (1993)
- [11] Beerens H., Microbiologie des margarines, **27**, 5, 221 (1980)
- [12] Stillmunkes A.A., Prabhu G. A., Sebranek J. G., Molins R. A., J.Food Sci., **58**, 5, 953 (1993)
- [13] Wang L. L., Johnson E.A.: Food Protec. **60**, 2, 131 (1997)
- [14] Ababouch L. H., Chaibi A., Busta F F., J.Food Protec. **55**, 12, 980 (1992)
- [15] Chaibi A., Ababouch L.H., Busta F. F., J.Food Protec. **59**, 7, 716 (1996)
- [16] Blendford D., Food ingredients and additives **1-2**, 31 (1996)
- [17] Bockisch M., Fats and Oil Handbook. AOCS Press, Campaign, Illinois (1998)
- [18] Gourama H., Bullerman L. B., J.Food Protec. **58**, 12, 1395 (1995)
- [19] Van Egmond H. P., Mycotoxins in dairy products, pp. 194, Elsevier Applied Science, Essex, England (1989)

-
- [20] Chandran D. V., Bhatnagar R. K., J. Oil Chem. Soc. **45**, 581 (1968)
- [21] Martin J. B., J. Oil Chem. Soc. **75**, 5482 (1953)
- [22] Ranny M., Thin-Layer Chromatography with Flame Ionization Detection. Academia Prague (1987)
- [23] McClements D. J. in Akoh C. C., Min D. B.(eds.) Food Lipids. Chemistry, Nutrition, and Biotechnology, p. 55, Marcel Dekker, New York (1998)
- [24] Brocklehurst T. F., Piggott R. B., Smith A. C., Steer D. C., Food Microbiol. **13**, 109 (1995)
- [25] Chaibi A., Ababouch L. H., Busta F. F., J. Food Protec. **59**, 8,832 (1996)
- [26] Bell R. G., De Lacy K. M., Food Microbiology **4**, 277 (1987)
- [27] Unda J. R., Molins R. A., Walker H. W., J. Food Science **56**,1,198 (1991)
- [28] Bala M.F. A., Marshall D. L., Food Microbiol. **13**, 467 (1996)
- [29] Razavi-Rohani S. M., Griffiths M. W., J. Food Safety **14**, 131 (1994)
- [30] Razavi-Rohani S. M., Griffiths M. W., J. Food Safety **16**, 87 (1996)

Received for publication: April 1, 2001
Accepted for publication: June 15, 2001

CORRESPONDING AUTHOR

Zdenka Riháková

Institute of Chemical Technology in Prague
Department of Dairy Fat Technology
Technická 3
166 28 Prague 6, CZECH REPUBLIC

Phone : +42 2 24353822

Fax : +42 2 24353285

Email : Zdenka.Rihakova@ vscht.cz

CHARACTERIZATION OF THE YEAST POPULATION IN LOW WATER ACTIVITY FOODS

D. Marquina, P. Llorente, A. Santos and J. M. Peinado

Department of Microbiology, Biology Faculty, Complutense University, Madrid, Spain

SUMMARY

Yeasts were isolated from sugar syrups, fruit juices and fruit concentrates. Ascomycetes species dominated the yeast flora (90%) and among them *Zygosaccharomyces rouxii*. Two strains of *Z. rouxii* were selected to explain the relationship between the predominance of this yeast in the sugar syrups, the osmotolerance and the thermotolerance. Heat resistance of *Z. rouxii* expressed in terms of k, D and Z, increased at high glucose concentrations.

KEYWORDS: *Zygosaccharomyces*, Osmotolerance, Heat Resistance, Sugar Syrups

INTRODUCTION

The occurrence and distribution of yeasts in different products with high-sugar content (sugar syrups, honey, fruit juices and concentrates, jams and jellies) is well documented [1-4]. *Zygosaccharomyces rouxii* is the most common yeast associated with spoilage of sugar syrups, since this yeast is capable of growing at low water activities [5, 6]. Most of these organisms are destroyed or reduced to minimal levels during processing. Control methods include heat or chemical compounds, such as sulfur dioxide in winemaking. Inherent resistance and environmental influences active during the time of heating of the cells are important factors affecting thermal resistance of microorganisms [7]. Metabolites that accumulate in the medium and added compounds for industrial or scientific purposes may profoundly change the temperature tolerance of yeasts. Determination of such modified behaviour may be important to allow predictions with respect to the temperature dependence of yeast performance in industrial fermentations and the temperature relations of the effects of preservatives on yeasts in food, wine and other beverages.

With this perspective, the present work describes a qualitative study of yeast species isolated from sugar syrups, fruit juices and fruit concentrates of some beverage industries. The yeasts were identified and further characterized with respect to features considered to be of relevance. The presence of *Z. rouxii* in sugar syrups, which had undergone heat treatments, is partially explained in terms of the effect of glucose concentration on the heat resistance of this yeast. For this purpose, two methods were used in thermal mortality experiences: Enumeration of viable cell by counting colony forming units and a rapid method based on dead cell staining with Trypan Blue, which could be applicable to food industries.

MATERIALS AND METHODS

Isolation and identification of the yeasts

Randomly taken samples, from sugar syrups, fruit juices and fruit concentrates, at different beverage industries in Spain were collected in sterile bottles. For isolation, a loopful was directly inoculated onto YMA (Yeast Morphology Agar: yeast extract (0.3%, w/v), malt extract (0.3%, w/v), proteose peptone No.3 (0.5%, w/v), agar (2%, w/v) and glucose (33%, w/v). This medium was supplemented with chloramphenicol (500 mg/l) to inhibit bacterial growth and with Rose Bengal (50 mg/l) to restrict growth of mycelial fungi. The plates were incubated at 28°C until yeast colonies could distinctly be observed and their morphologies compared. Pure cultures of the different yeast colony types were obtained after re-streaking on medium with the same composition without supplements. Yeast isolates were identified according to conventional methods used in yeast taxonomy [8]. Two strains of *Zygosaccharomyces rouxii* (CYC 1149 and CYC 1150, Complutense Yeast Collection, Department of Microbiology, Biology Faculty, Complutense University of Madrid) were selected to explain the relationship between the prevalence of *Z. rouxii* in the sugar syrups, the osmotolerance and the thermotolerance of this yeast.

Heating solvents

Synthetic aqueous K medium [(NH₄)₂SO₄, 5 g/l; KH₂PO₄, 5 g/l; MgSO₄ 7H₂O, 0.5 g/l; CaCl₂ 2H₂O 0.1324 g/l with vitamins and oligoelements] with 1, 20, 40, 60 and 70% (w/v) of glucose, respectively, as well as a control without glucose, were prepared for heat treatments. Erlenmeyer flasks containing 100 ml of these media were autoclaved at 110 °C, 10 min and submerged in a water-bath controlled at 40, 50, 60, 70 and 80 °C, respectively. Flasks with the appropriate hot solvents were inoculated with a concentrated suspension of cells. The final cell concentration was 10⁶-10⁷ cells/ml. Cell suspensions were agitated at 150 rev/min. Cells used were in stationary phase of growth, because these exhibit maximal heat resistance [9,10,11] and are also more resistant to osmotic shock than logarithmically growing cells [12].

Enumeration of survivors by colony forming units

Samples of 0.5 ml were removed at intervals. These were then diluted and 0.1 ml of the appropriate decimal dilutions was spread in quintuplicate on YMA (20% glucose) plates. Colony Forming Units (CFU) were counted after incubation for 3 days at 30 °C.

Enumeration of survivors by trypan blue

Trypan Blue solution (0.4% w/v) was added, 0.5 ml, to a 10⁻¹ dilution of the cell samples. Incubation was carried out at room temperature for 45 minutes. Viable count, using a phase-contrast microscope, was made in a Thoma camera.

K_T, D_T, and Z values

Death rate constant (k_T) values were calculated from the slopes of survivor curves obtained at each temperature and glucose concentrations. Decimal reduction time (D_T) values were calculated by regression analysis of the straight-line portion of the survival curve (log 10 of survivors vs. time). Only survival curves with a coefficient of correlation r₀ > 0.98 were used. The Z values were determined by regression analysis of log D_T vs. the corresponding heating temperatures of each sugar concentration.

RESULTS AND DISCUSSION

Yeast isolated

The representative yeast flora of foods with high-sugar content consisted of 19 species (Table 1) comprising 87 strains. Only nine isolates of Basidiomycetes affinity were found and all were allocated to the same species, *Rhodotorula mucilaginosa*. Among the ascomycetes that have been isolated, *Z. rouxii* was the predominant species (23%). *Saccharomyces cerevisiae* (15%) and *Debaryomyces hansenii* (9%) were also found.

Characteristics of the yeasts

The study of the fermentative metabolism is a characteristic of interest because of the detrimental effects (gas formation from sugars, organoleptic properties, etc.) it has on foods with high-sugar content. Both oxidative and fermentative yeasts were isolated from samples. Fermentative yeasts were predominant (80%). The number of isolates that showed fermentation in a short period of time (1 to 4 days) was 39%. Fermentation was moderate in 33% of the fermentative isolates. *S. cerevisiae*, *T. delbrueckii* and *Z. rouxii* were the most important fermentative yeasts (Table 1).

Osmotolerance and halotolerance were also studied. Osmotolerant and halotolerant yeasts were predominant species (83%). Both characteristics were present at the same time in 49% of the isolates, and it was a typical result for *Z. rouxii* and *S. cerevisiae* strains (Table 1). This result could explain the high extent of presence of these yeasts in the foods studied.

Temperature tolerance

The effect of glucose concentrations on the heat resistance of *Z. rouxii* CYC 1149 and *Z. rouxii* CYC 1150 was studied. Arrhenius plots obtained from thermal mortality kinetic data indicate that heat resistance of both strains increased as the concentration of glucose increased. Although there were no significant differences between the two strains studied, *Z. rouxii* CYC 1150 was more resistant than the other strain at higher glucose concentration (20-70% w/v) (Table 2, Table 3). These results agree with J. Corry [13], who found that heat resistance of two strains of *Salmonella typhimurium* differed from strain to strain.

A similar trend was observed with both methods used: Enumeration of survivors by colony forming units and Trypan Blue. However, correlation coefficients of the Arrhenius plots, obtained with Colony Forming method, were higher (0.998-0.999) than obtained with Trypan Blue method (0.850-0.925). Thus, enumeration of survivors by colony forming units is shown as a more reliable method to determine heat resistance than Trypan Blue. In spite of that, Trypan Blue could be used as a rapid, labor- and cost-saving technique applicable to food and beverages industries, where the rapid detection and control of osmotolerant-thermotolerant microorganism could avoid great economical losses.

D_T and Z values for the yeast strains studied were significantly higher than those reported by Gibson [11] and Corry [14] in sucrose, which was found to be more protective than glucose. These differences may be due to the origin of the strains studied, since these were isolated from industrial sugar syrups, which had been subjected to heat treatments. Thus, sugar and thermotolerant yeasts would be probably selected in the thermal processing of sugar syrups.

It is interesting to note that there was a linear relationship between Z values and glucose concentration for both strains of *Z. rouxii* (Figure 1), which may be expressed as the equations shown in this Figure. From these, it is possible to predict process temperature and times for sugar syrups of known glucose concentration in order to eliminate heat resistant strains.

The restrictive characteristics of the studied foods probably give an advantage to a reduced number of yeasts with some special characteristics of osmotolerance, thermal resistance and fermentative metabolism. The heat pretreatments conducted in the industry to eliminate microorganisms, reduce the number of possible isolates, but the osmotic conditions of these foods make them more resistant.

When a suspension of yeasts is exposed to a high enough temperature, cell death will occur. The specific cell death rate, k , depends on a number of environmental factors such as the chemical composition of the growth medium (particularly the nature and concentration of the carbon source), pH value, water activity and concentration of excreted metabolites (e.g. ethanol) in addition to other factors. Clearly, the heat resistance of *Z. rouxii* is enhanced as water activity of the medium decreased. As a result it may cause spoilage and alteration of food products by modifying the organoleptic characteristics of foods or producing rapid spoilage due to sugar fermentation and CO_2 production during the storage, when heat treatments have not been effective.

TABLE 1
Yeast species isolated from low water activity foods and comparisons of some characteristics

| Isolates | Number of isolates | Fermentation of glucose | Maximum glucose tolerance* | Maximum salt tolerance† |
|---------------------------------|--------------------|-------------------------|----------------------------|-------------------------|
| <i>Candida collicullosa</i> | 3 | + | 50-60 | 8-12 |
| <i>C. famata</i> | 2 | +,- | 50-60 | 10 |
| <i>C. guilliermondii</i> | 3 | + | 50 | 10-12 |
| <i>C. krusei</i> | 8 | + | 30-60 | 10-12 |
| <i>C. lipolytica</i> | 1 | - | 30 | 10 |
| <i>C. parapsilosis</i> | 1 | + | 50 | 15 |
| <i>C. rugosa</i> | 1 | - | 30 | 4 |
| <i>C. valida</i> | 2 | +,- | 30-40 | 6-8 |
| <i>C. oleophila</i> | 3 | + | 30 | 6 |
| <i>C. stellata</i> | 2 | + | 50 | 8 |
| <i>Debaryomyces hansenii</i> | 8 | +,- | 50 | 12-15 |
| <i>Kluyveromyces marxianus</i> | 1 | + | 40 | 10 |
| <i>Pichia anomala</i> | 2 | + | 50 | 12 |
| <i>P. fermentans</i> | 2 | + | 60 | 6-8 |
| <i>Rhodotorula mucilaginosa</i> | 9 | - | 30 | 8-12 |
| <i>Saccharomyces cerevisiae</i> | 13 | + | 40-60 | 8-10 |
| <i>Trychosporon beigeli</i> | 1 | - | 10 | 8 |
| <i>Torulaspora delbrueckii</i> | 5 | + | 50 | 8-10 |
| <i>Zygosaccharomyces rouxii</i> | 20 | + | 60 | 10-15 |

* Concentration of glucose (% w/w) in the medium for sustained growth.

† Concentration of NaCl (% w/v) in the medium for sustained growth.

TABLE 2
Heat resistance data for *Z. rouxii* CYC 1149 isolated from spoiled sugar syrups.

| a_w | Glucose % (w/v) | D_{40}^* | D_{50} | D_{60} | D_{70} | D_{80} | Equation of the TDT curve | Correlation Coefficient [†] | Z (°C) |
|-------|-----------------|------------|----------|----------|----------|----------|---------------------------|--------------------------------------|--------|
| 0.987 | 0 | 68.95 | 5.62 | 0.37 | 0.03 | --- | $\log D = 6.39 - 0.113T$ | -0.999 | 8.46 |
| 0.986 | 1 | 69.13 | 5.85 | 0.37 | 0.03 | --- | $\log D = 6.31 - 0.111T$ | -0.999 | 8.96 |
| 0.968 | 20 | 84.28 | 5.59 | 0.53 | 0.05 | --- | $\log D = 6.22 - 0.108T$ | -0.999 | 9.23 |
| 0.950 | 40 | 87.05 | 8.08 | 1.01 | 0.10 | --- | $\log D = 5.79 - 0.096T$ | -0.999 | 10.33 |
| 0.932 | 60 | 110.2 | 13.39 | 1.44 | 0.27 | 0.015 | $\log D = 5.84 - 0.096T$ | -0.996 | 10.60 |
| 0.924 | 70 | 113.2 | 13.48 | 1.39 | 0.34 | 0.017 | $\log D = 5.26 - 0.082T$ | -0.980 | 10.80 |

* D_{-C} values calculated from C.F.U.

† For Thermal Death Time (TDT) regression analysis.

TABLE 3
Heat resistance data for *Z. rouxii* CYC 1150 isolated from spoiled sugar syrups.

| a_w | Glucose % (w/v) | D_{40}^* | D_{50} | D_{60} | D_{70} | D_{80} | Equation of the TDT curve | Correlation Coefficient [†] | Z (°C) |
|-------|-----------------|------------|----------|----------|----------|----------|---------------------------|--------------------------------------|--------|
| 0.987 | 0 | 86.78 | 4.60 | 0.174 | --- | --- | $\log D = 7.35 - 0.135T$ | -0.999 | 7.41 |
| 0.986 | 1 | 86.78 | 5.31 | 0.177 | --- | --- | $\log D = 7.36 - 0.135T$ | -0.998 | 7.43 |
| 0.968 | 20 | 111.28 | 5.65 | 0.289 | 0.041 | --- | $\log D = 6.59 - 0.116T$ | -0.995 | 8.59 |
| 0.950 | 40 | 122.26 | 6.86 | 1.295 | 0.087 | --- | $\log D = 6.09 - 0.101T$ | -0.995 | 9.83 |
| 0.932 | 60 | 137.87 | 20.25 | 1.154 | 0.274 | 0.035 | $\log D = 5.73 - 0.090T$ | -0.995 | 11.02 |
| 0.924 | 70 | 137.90 | 22.56 | 2.644 | 0.326 | 0.040 | $\log D = 5.75 - 0.089T$ | -0.999 | 11.20 |

* D_{-C} values calculated from C.F.U.

† For Thermal Death Time (TDT) regression analysis

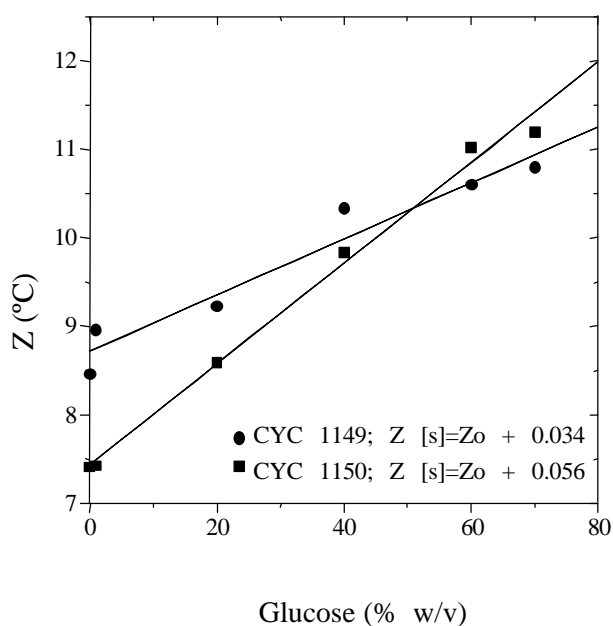


FIGURE 1
Linear relationship between Z values and glucose concentrations in the heating solvents of *Z. rouxii* CYC 1149 (●) and *Z. rouxii* CYC 1150 (■).

REFERENCES

- [1] Ingram, M., Symposia of the Society of General Microbiology 7, 90-103 (1957)
- [2] Mossel, D.A. and Sand, F.E.M.J., *Conserve*. 17, 23-32 (1968)
- [3] Garza, S., Teixidó, J.A., Sanchis, V., Viñas J. and Condón, S., *International Journal of Food Microbiology* 23, 209-213 (1994)
- [4] Hernandez, P. and Beuchat, L.R., *International Journal of Food Microbiology* 25, 11-16 (1995)
- [5] Tokuoka, K. and Ishitani, T., *Journal of General Microbiology* 37, 111-119 (1991)
- [6] Abdul-Raouf, U.M., Hwang, C.A. & Beuchat, L.R., *Letters in Applied Microbiology* 19, 28-31 (1994)
- [7] Schmidt, C.F. Thermal resistance of micro-organisms. In *Antiseptics, Disinfectants, Fungicides and Sterilization*, pp. 122-135. Ed. Reddis, G. D. Philadelphia: Lea and Febiger. (1957)
- [8] Van der Walt, J.P. and Yarrow, D., *Methods for the isolation, maintenance, classification and identification of yeasts*. In *The Yeasts, a Taxonomic Study*. pp. 45-104. Eds Lodder, J. & Kreger-van Rij, N.J.W. Amsterdam: Elsevier. (1984)
- [9] Elliker, P.K. and Frazier, W.C., *Journal of Bacteriology* 36, 83-89 (1938)
- [10] White, H.R., *Journal of General Microbiology* 8, 27-31 (1953)
- [11] Gibson, B., *Journal of Applied Bacteriology* 36, 365-376 (1973)
- [12] Bayer, M.E., *Journal of Bacteriology* 93, 1104-1110 (1967)
- [13] Corry, J.E.L., *Journal of Applied Bacteriology* 37, 31-34 (1974)
- [14] Corry, J.E.L., *Journal of Applied Bacteriology* 40, 269-273 (1976)

Received for publication: April 30, 2001

Accepted for publication: June 15, 2001

CORRESPONDING AUTHOR

D. Marquina

Department of Microbiology III
Biology Faculty
Complutense University
28040 Madrid, Spain

Phone/ Fax: ++34-1 394 49 64

Email: dommarq@eucmax.sim.ucm.es

FUNCTIONAL PROPERTIES OF COWPEA (*VIGNA UNGUICULATA* L. WALP) SEEDS SPRAYED WITH NEEM (*AZADRATA INDICA*) LEAF EXTRACTS

F. O. Abulude

Department of General Studies, Federal College of Agriculture, Akure, Ondo State

SUMMARY

The effect of neem leaf extracts on the nutritive value and functional properties of cowpea seeds (*Vigna unguiculata* L. Walp) has been evaluated. The crude protein of the seeds ranged from 22.83 to 24.90%. The least content was found in the control sample (22.83%). The predominant minerals were in the order of their occurrence potassium, which varied from 1504-1608 mg/100 g, followed by sodium and magnesium. Zn, Cu and Mn contents were low. There were no marked differences in the mineral compositions. The solubility curves of all the examined samples were similar, with a minimum solubility at pH 4. Water absorption capacity, oil absorption capacity and oil emulsion capacity were high.

KEYWORDS:

Neem leaf extracts, cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp), nutritive values, functional properties

INTRODUCTION

Cowpea (*Vigna unguiculata* L Walp) is an important leguminous grain crop in tropical Asia, India, and Africa (Nigeria in particular). It is grown in West Africa for edible seeds, the dry seeds consisting of about 25% protein and 65% carbohydrates [1]. Cowpea is an important source of protein in human diet, especially in areas where there is shortage of animal protein. It can be prepared in various ways for human consumption. Cowpea is also used to feed animals. It is consumed by people as fried bean ball or steamed cake. It can also be mixed with other food materials such as Gari (ginger), Yam, some other cereals and plantain before consumed.

The cultivation of cowpea has been limited by insect pests. Due to this problem, farmers in Nigeria have been cultivating cowpea using insecticides to control the various pests, but due to the high cost and scarcity of these insecticides they have reported to use neem leaf extracts, which have been very effective [2-4].

The aim of this paper is, therefore, to investigate the nutritive value and functional properties of cowpea sprayed with this neem leaves extracts.

MATERIALS AND METHODS

The seeds (Tvx 3236) used for this investigation have been planted on an experimental site (22 m x 31 m) at the Federal College of Agriculture in Akure, Ondo State, Nigeria. This area was divided into five treatment blocks: (A₁) - control area, sprayed with Karate 25EC (pyrethroid; 20 ml diluted with 10 l of water). Then, a 100 g portion of fresh neem leaves was squeezed very well and sieved using a 212 µm sieve. The filtrate was added to about 5 l of water before application (B₁). Extracts of 80 g (C₁), 60 g (D₁) and 40 g (E₁) neem leaves were prepared for treatment as (B₁). Treatment was carried out 35 days after planting and once weekly. The matured seeds were harvested, threshed, sun-dried, milled, sieved and stored until further analysis.

The moisture and ash contents were determined using an oven and dry ashing, respectively, according to Pearson [5]. The ash was digested with 20 % hydrochloric acid and the mineral content was determined by using AAS analysis. The samples were analyzed for crude protein and fat according to the methods of the AOAC [6]. Carbohydrates were determined by difference. The methods described by Adeyeye et al. [7] were used for the determination of oil emulsion capacity, water absorption capacity, fat absorption capacity, foaming capacity, least gelation capacity and protein solubility.

TABLE 1 - Approximate composition (%) of the cowpea samples A₁ – E₁

| Composition | Samples | | | | | Mean | SD ^a | CV ^b |
|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------|-----------------|-----------------|
| | A ₁ | B ₁ | C ₁ | D ₁ | E ₁ | | | |
| Ash | 2.97 | 2.93 | 3.01 | 2.87 | 2.88 | 4.14 | 0.23 | 5.70 |
| Moisture | 4.25 | 4.05 | 4.39 | 3.85 | 3.62 | | | |
| Dry Matter | 95.75 | 95.95 | 95.61 | 96.15 | 96.38 | 95.87 | 0.24 | 0.25 |
| Crude Protein | 22.83 | 23.25 | 23.66 | 24.90 | 22.98 | 23.66 | 0.89 | 3.78 |
| Fat | 7.52 | 6.88 | 8.08 | 7.85 | 7.98 | 7.58 | 0.52 | 6.88 |
| Crude Fibre | 4.25 | 4.45 | 5.04 | 5.25 | 4.01 | 4.75 | 0.47 | 9.99 |
| Carbohydrates | 58.18 | 58.44 | 55.80 | 55.28 | 58.53 | 56.93 | 1.62 | 2.84 |

^a SD - Standard Deviation; ^b CV (%) - coefficient of variation

control sprayed with karate (A₁);

samples sprayed with neem leave extracts: 100 g (B₁), 80 g (C₁), 60 g (D₁), and 40 g (E₁) squeezed fresh neem leaves dissolved in 5 l of water.

TABLE 2 - Mineral composition of the cowpea samples A₁-E₁

| Minerals | Samples (mg 100 g ⁻¹) | | | | | Mean | SD ^a | CV ^b |
|----------|-----------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------|-----------------|-----------------|
| | A ₁ | B ₁ | C ₁ | D ₁ | E ₁ | | | |
| Fe | 3.80 | 4.20 | 3.50 | 3.70 | 4.25 | 3.80 | 0.29 | 7.75 |
| Mn | 2.41 | 2.01 | 1.96 | 2050 | 2.10 | 2.22 | 0.28 | 12.37 |
| Zn | 14.30 | 4.52 | 4.77 | 4.25 | 3.98 | 4.46 | 0.24 | 45.33 |
| Na | 345 | 334 | 421 | 341 | 339 | 360.3 | 40.75 | 11.31 |
| Ca | 3.70 | 3.50 | 3.45 | 3.28 | 2.99 | 3.48 | 0.17 | 4.97 |
| Mg | 137 | 132 | 129 | 127 | 125 | 131.3 | 4.40 | 3.31 |
| K | 1504 | 1603 | 1577 | 1608 | 1535 | 1566 | 48.45 | 3.09 |
| Cu | 2.50 | 1.79 | 1.88 | 2.30 | 2.51 | 2.12 | 0.34 | 15.98 |

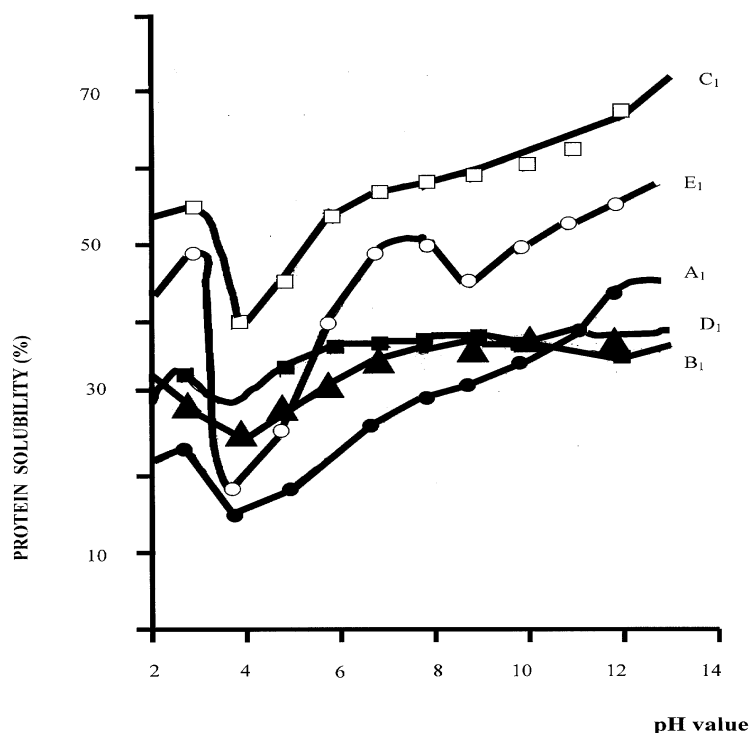
P, also present in high amounts in cowpeas has not be determined.

For further details see footnotes Table 1.

TABLE 3 - Functional properties (%) of the cowpea flour of samples A₁-E₁.

| Functional property | Samples | | | | | Mean | SD ^a | CV ^b |
|---------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------|-----------------|-----------------|
| | A ₁ | B ₁ | C ₁ | D ₁ | E ₁ | | | |
| Water absorption capacity | 230 | 245 | 240 | 245 | 250 | 240 | 7.07 | 2.95 |
| Oil emulsion capacity | 96 | 97 | 95 | 96 | 93 | 96 | 0.82 | 0.85 |
| Oil absorption capacity | 202 | 215 | 201 | 207 | 210 | 206 | 6.63 | 3.22 |
| Least gelation capacity | 8 | 10 | 10 | 10 | 10 | 9.5 | 1.00 | 10.53 |
| Foaming capacity | 26 | 30 | 27 | 28 | 27 | 27.8 | 1.71 | 96.15 |

For footnotes see Table 1

FIGURE 1 - Solubility of protein fraction of cowpea samples A₁-E₁ as a function of pH value.

RESULTS AND DISCUSSION

Table 1 presents the approximate chemical composition (% dry weight) of the samples. Total ash content varied from 2.87 % in D₁ to 3.01 % in C₁. Crude protein, fat, fibre and carbohydrates ranged from 22.83 to 24.90 % with a coefficient of variation (CV) of 3.78 %, 6.88 to 8.08 % (CV 6.88 %), 4.01 to 5.25 % (CV 9.99 %) and 55.28 to 58.53 % (CV 2.84 %), respectively. Crude protein values can be well compared with the values of cowpea [8], and the African yam bean (AYB) [9, 10], but higher than the values reported for African Yam bean flour [7]. The average results for fat, fibre and carbohydrates followed the trends reported for three colour varieties of AYB [7, 11]. The coefficient of variation for crude protein between the samples is 3.78 % which suggests that there was no significant difference between the crude protein in control sample sprayed with karate 25EC (A₁) and those (B₁ – E₁) produced after application of neem leaf extracts. The results obtained suggest that the extracts did not inhibit, but slightly enhance the synthesis and utilization of nitrogen [8].

The mineral contents of the cowpea seeds are shown in Table 2. The most abundant mineral was potassium with values ranging from 1505 mg 100g⁻¹ (E₁) to 1608 mg 100 g⁻¹ (D₁). These values are in close agreement with other observations on cowpea varieties [12], but higher than values in AYB varieties [7], vegetables [13], paw-paw and citrus seeds [14]. Sodium was the second main component (334 – 421 mg 100 g⁻¹) followed by magnesium (125 -137mg 100 g⁻¹).

The sodium contents were comparable to those in untreated cowpea [8] but higher than those in variegated grasshopper [10] and some oil seeds [15]. Also Fe, Cu, Zn and Mn values were in agreement with reports of other workers [12, 13, 16]. The least abundant mineral was Cu.

Fig. 1 shows the effect of pH on cowpea protein solubility. The samples were generally highly soluble in acidic medium, showing, however, a minimum solubility at pH 4.0. These protein solubility profiles are similar to the pH dependence of solubility of proteins for melons and AYB.

The protein fraction in cowpeas consists of 90% water-insoluble globulins and 10% water-soluble albumins and shows a similar solubility behaviour as casein which has an isoelectric point between 4.0 and 4.6 [6, 9, 15, 17]. A lower solubility at pH values of 2 to 3 has been found for legume flours [18]. Seed protein concentrates soluble at pH values of 4 to 7 could be used in beverage products, such as "vegetable milk" formulation of high acid and very low acid foods [19]. Fig. 1 demonstrates that treatment with neem leaf extracts did not substantially influence the solubility properties of cowpea proteins.

Table 3 shows the most important functional properties of cowpea flour samples. The results for water and oil absorption capacities varied between 230-250 % (CV 2.95 %) and 201-215 % (CV 3.22 %), respectively.

These values are higher than the values obtained for pigeon peas (89.70 % [20]), wheat flour (84.20 %, soy flour 84.40 % [21]), AYB (103-133 %, [7]), Lima beans (41.7-104.1 % [22]), melon, gourd and pumpkin seeds (96-122 % [15]). These values are in close agreement with the values obtained for cowpea [8]. The oil emulsion capacity ranged between 93-97 % (CV 0.85 %). These obtained data are comparable to hulled AYB flours. Cowpea flours may be useful as an additive for the stabilization of the emulsions in the production of sausages, soups and cakes [23]. The least gelation concentration varied from 8-10 %. These results showed similarity with those reported for AYB (18-10% [10]), great Northern bean flour (10% [24]), and mug bean protein isolate (10% [25]), but are lower than the values obtained for pigeon peas (12% [20]), lupin flour (14% [26]), and pumpkin seed flour (36% [27]). Foaming capacity varied from 26-30 %. This value was very low compared to values for AYB (20-55% [-9]), but higher than for variegated grasshopper (12% [16]). The foaming capacity for all the cowpea samples (control, A₁ and treated ones, B₁-E₁) do not show marked differences (CV 6.15 %). The relatively high foaming capacity of the samples may enhance the functionality of cowpeas in its uses for the production of cakes [28, 29].

The present results show that all the cowpea samples (control and samples produced with the application of neem leaves extracts) showed no remarkable differences in their composition, mineral values and functional properties, hence no significant negative effects on the industrial applications of the sample proteins.

ACKNOWLEDGEMENT

The author is grateful to D. I. Akanni and B. O. Kayode of the Federal College of Agriculture, Akure, Ondo State, Nigeria for the supply of seeds and knapsack sprayer.

Received for publication: May 17, 2001

Accepted for publication: June 15, 2001

CORRESPONDING AUTHOR

F. O. Abulude

Department of General Studies
Federal College of Agriculture
Akure
Ondu State, Nigeria

REFERENCES

- [1] Onueme, I. C., Utilization and economic importance of cowpea, book 2, p. 58 (1979)
- [2] Sowummi, O. E and Akinnusi, Trop. Grain legumes Bull. **27**, 83-84 (1983)
- [3] Naik, R and Dumbre, M. S. Bull. of Grain Tech, 23 (1) 33-39 (1985).
- [4] Maxem, J. N., Bull. of Tech. Centre for Agricult. & Rural Coop **56**, p. 10 (1995)
- [5] Pearson, D., Chemical analysis of foods, 7th ed., Churchill Livingstone, London (1976)
- [6] Association of Analytical Chemists (AOAC), Official methods of Analysis, 15th ed., Washington D. C. (1990)
- [7] Adeyeye, E. I; Oshodi, A. A. and Ipinmoroti, K. O., Int. Food Sci. Nutr. **45**, 127-134 (1994)
- [8] Olaofe, O.; Umar, Y. O. and Adediran, G. O., Food Chem. **46**, 337-341 (1993)
- [9] Abbey, B. W. and Ayuh, E. J., Nig. J. Nutr. Sci. **12** (2), (1991)
- [10] Adeyeye, E. I. and Aye, P. A., Rive Ital. sostanze Grasse **65**, 253-261 (1991)
- [11] Oshodi, A. A., Ipinmoroti, K. O. and Adeyeye, E. I., Int. Food Sci. Nutr. **48**, 243-250 (1997).
- [12] Aletor, V. A. and Aladetimi, O. O., Die Nahrung **33** (10), 999-1007 (1989)
- [13] Abulude, F. O., J. Technol. Sci., accepted for publication (2001)
- [14] Abulude, F. O., Adv. Food Sci. (CMTL) **23** (1), 36-39 (2001)
- [15] Olaofe, O., Adeyemi, F. O. and Adediran, G. O., J. Agric. Food Chem. **42**, 878-881 (1994)
- [16] Olaofe, O., Arogundade, L. A., Adeyeye, E. I. and Falusi, O. M., Trop. Sci. **38**, 233-237 (1998)
- [17] Wolf, J. W. and Inglett, C. E., J. Food Sci. **39**, 218 (1974)
- [18] Fan, T. Y. and Sosulski, F. W., Can. Inst. Food Sci. Technol. J. **7**, 256-259 (1974)
- [19] Kinsella, J. E., J. Amer. Oil Chem. **56** (3), 342 (1979)
- [20] Oshodi, A. A. and Ekperigin, M. M., Food Chem. **34**, 187-191 (1989)
- [21] Lin, M. J. Y., Humbert, E. S. and Sosulski, F. W., J. Food Sci. **39**, 368-370 (1974)
- [22] Oshodi, A. A. and Aletor, V. A., Int. J. Food Sci. Nutr. **44**, 133-136 (1993)
- [23] Altschul, H. M. and Wilcke, H. L., New Protein Foods vol 5, Seed Storage Proteins, Academic Press London (1985)
- [24] Sathe, S. K. and Salunke, D. K., J. Food Sci. **46**, 71-76 (1981)
- [25] Coffmann, C. W. and Garcia, V. V., J. Food Technol. **12**, 473-484 (1977)
- [26] Sathe, S. K., Deshpande, S. S. and Salunke, D.J., J. Food Sci. **47**, 491-497 (1982)
- [27] Fagbemi, T. N. and Oshodi, A. A., Nig. Food J. **9**, 26-32 (1991)
- [28] Johnson, L. A., Havel, E. F. and Hosenev, R. S., Cereal Chem. **56** (4), 339-343 (1979)
- [29] Lee, C. C., Love, J. A. and Johnson, L. A., Cereal Chem. **70** (1), 18-23 (1993)

VERÄNDERUNGEN CHEMISCH-PHYSIKALISCHER UND MIKROBIOLOGISCHER PARAMETER BEI DER HERSTELLUNG VON FISCHROGEN AUS DEN GONADEN DER MEERÄSCHE (KAVALA, GRIECHENLAND)

Variations of chemical, physical and microbiological parameters
during processing of roe from grey mullet (Kavala – Greece)

? . Stamatis¹, ? . Kallianiotis¹ und ? . Christoforidis²

¹N. A. G. R. E. F., Fisheries Research Institute, 640 07 Nea Peramos, Kavala, Griechenland

²T. E. I. of Kavala, Department of Oil Technology, 554 04 Kavala, Griechenland

SUMMARY

The compositional changes that occur to the grey mullet (*Mugil cephalus*) ovaries during the drying process have been studied. Gonad tissue samples, representing four different stages of the production process, were obtained from lagoons of Kavala's regions during the production periods of August - September 1997, 1998, and 1999. The analyses included the quantitative determination of chemical [moisture, ash, proteins, fat, sodium chloride, polyunsaturated fatty acids (PUFA)] and microbiological parameters (total viable count and enterobacteriaceae). In addition, in the final product the concentration of six heavy metals (Cu, Ni, Cr, Cd, Pb and Hg) were measured.

The most significant changes in chemical parameters occurred during the first four days of the drying process. No considerable variations were observed in the composition and concentration of the five principally occurring PUFAs of the ω -3 series, i.e. docosahexaenoic (DHA), eicosapentaenoic (EPA), docosapentaenoic (DPA), eicosatetraenoic (ETA) and octadecatrienoic (linolenic) acids. The average concentration of heavy metals varied from 0.05 (\pm 0.002) mg/Kg for Cd to 3.01 (\pm 0.21) mg/Kg for Cu, with Pb being the second in abundance metal [0.78 (\pm 0.13) mg/kg]. Mercury was not detected. The total viable count was as well above the critical values (\log cfu g^{-1} = 6), while enterobacteriaceae were not detected in the majority of the samples analyzed.

KEYWORDS: Grey mullet, roe, processing, chemical and microbiological parameters, PUFAs, heavy metals

ZUSAMMENFASSUNG

Die Änderung chemischer, physikalischer und mikrobiologischer Parameter wurde in Fischrogen, der aus Gonaden der Meeräsche (*Mugil cephalus*) hergestellt wird, untersucht. Im Verlauf des Herstellungsprozesses wurden Proben zu vier unterschiedlichen Zeitpunkten gezogen und Wasser-, Asche-, Protein-, Fett-, Natriumchlorid-Gehalt sowie polyungesättigte Fettsäuren (PUFAs) quantitativ bestimmt. Im Rahmen der mikrobiologischen Untersuchungen wurden die lebensfähige Gesamtkeimzahl (GZK) und der Enterobacteriaceae-Gehalt untersucht. Darüber hinaus wurde im Endprodukt die Konzentration von sechs Schwermetallen (Cu, Ni, Cr, Cd, Pb und Hg) bestimmt.

Die wichtigsten Veränderungen der Basisparameter (Wassergehalt, Asche, Proteine, Fett) fanden in den ersten vier Tagen des Trocknungsprozesses statt. Die Konzentration der an der Gonadenzusammensetzung beteiligten fünf PUFAs der ω -3 Serie [Docosahexaensäure (DHA), Docosapentaensäure (DPA), Eicosapentaensäure (EPA), Eicosatetraensäure (ETA) und Okta-dekatriensäure (Linolensäure)] hat sich während der Verarbeitung kaum geändert. Die Schwermetallkonzentrationen im Endprodukt lagen für Kadmium bei 0.05 (\pm 0.002), Chrom bei 0.11 (\pm 0.01), Nickel bei 0.63 (\pm 0.09) und Blei bei 0.78 (\pm 0.13) mg/kg Trockengewicht. Quecksilber konnte in den Proben nicht nachgewiesen werden. Die lebensfähige Gesamtkeimzahl (GKZ) lag in einigen Proben deutlich über dem Grenzwert (\log cfu g^{-1} = 6). Enterobacteriaceae konnten in den meisten Proben nicht nachgewiesen werden.

EINLEITUNG

Der Fischrogen, (griechisch «avgotaracho» genannt), ist eine traditionell produzierte Delikatesse, die aus den Gonaden von *Mugil cephalus* (Fig. 1) hergestellt wird. Der Produktionsschwerpunkt in Griechenland befindet sich in den Regionen um Mesolonghi (300-350 kg/Jahr, Fischerei-Abteilung von Mesolonghi) und Kavala (80-100 kg/Jahr, Fischerei-Genossenschaft der Nestos-Lagunen).

Der Verarbeitungsprozeß in Kavala dauert ca. 15 Tage (je nach Wetterverhältnissen und Gonadengewicht) und beinhaltet folgende wichtige Stufen: a) Herausnehmen der ganzen Gonaden aus den Fischen, b) sorgfältiges Abwaschen mit Meerwasser (Salinität: ca. 35 ‰), c) vier- bis fünfständiges trockenes Einsalzen, d) natürliches Trocknen in gut durchlüfteten Spezialkammern und e) Eintauchen in natürliches, heißes Wachs bei ca. 100 °C. Das Wachs dient zur Haltbarmachung und gleichzeitig als Verpackungsmaterial. Diese alljährlich im August und September hergestellte Delikatesse spielt in dieser Wirtschaftsregion Griechenlands eine wichtige Rolle (Preis: ca. 120 EUR/kg).

Wissenschaftlich hat sich bisher niemand mit diesem traditionellen Verarbeitungsverfahren beschäftigt. Bekannt sind aus der Literatur die chemische Zusammensetzung des Fischrogens von Mesolonghi [1] und die Änderung der Aminosäurezusammensetzung von *Mugil cephalus*-Gonaden während des Trocknens in der Sonne [2].

Die polyungesättigten Fettsäuren (PUFAs) besitzen einen hohen Nährwert [3] und tragen zur Verminderung von Triglyceriden im Blutplasma [4], zur Verminderung des Cholesterinspiegels und zur gleichzeitigen Zunahme des HDL, das die Arteriosklerose verhindert [5], bei. Ferner werden sie therapeutisch bei der Prävention von Herz- und Kreislaufkrankheiten [6] eingesetzt. Die Konzentrationen der PUFAs in Fischen des Mittelmeerraumes sind oft untersucht worden, u.a. in [7]. Über den Anteil an PUFAs und deren eventuelle Konzentrationsänderungen während der Fischrogenproduktion ist allerdings nichts bekannt.

Schwermetalle aus verschiedensten Quellen können sich biotisch im Gonadengewebe anreichern [8 - 10]. Es gibt aber bisher wenig Information über die Anreicherung von Schwermetallen im Fischrogen [11]. Da die Lagunen der Kavala-Provinz ein sehr sensibles Wasserökosystem darstellen [12 - 14], ist die Untersuchung bestimmter Metalle im Fischrogen von großer Bedeutung. Die Fischrogenherstellung in Kavala wird von den in den Lagunen ansässigen Fischern in einfachen, offenen Anlagen durchgeführt. Daher wurde eine Untersuchung der GKZ und des Enterobacteriaceae-Gehaltes als zusätzliche Qualitätsindikatoren einbezogen.

Ziel dieser Arbeit war es, mittels der Bestandsaufnahme der oben erwähnten chemisch-physikalischen und mikrobiologischen Basisparameter das vorhandene Herstellungsverfahren im Rahmen einer Produktionsüberwachung zu verbessern und ein Endprodukt ausgezeichneter Qualität zu erzeugen.

FIGURE 1 - Grey mullet (*Mugil cephalus*)



MATERIAL UND METHODEN

Proben und Probennahmeplan

Einundachtzig frische Zwillingsgonaden aus drei, zeitlich aufeinanderfolgenden Produktionschargen (1997, 1998 und 1999) wurden vorsichtig in zwei Lappen getrennt. Der erste Lappen wurde für die Analysen des frischen Produktes (Rohmaterial) benutzt. Der zweite Lappen wurde dem traditionellen Verarbeitungsprozess unterworfen. Nach jeweils 4, 8, 12 und 15 Tagen während der Trocknung wurden jeweils 3 Proben gezogen und analysiert. In insgesamt einundachtzig frischen und zweihundertdreißig verarbeiteten Proben wurden die Parameter bestimmt. In sechzehn Proben des verkaufsfähigen Endproduktes wurden die Schwermetallkonzentrationen gemessen.

Untersuchungen

Der Feuchtigkeitsgehalt wurde in einem Trockenschrank (Fa. Memmert, Modell 600; 8 h bei 100 °C) bestimmt [15]. Für die Aschebestimmung wurden die Proben in einem Muffelofen (Barnstead-Thermolyne, Modell F48020-33) 6 h bei 550 °C bis zur Gewichtskonstanz erhitzt [15]. Die Proteine wurden nach der Methode

von Folin-Ciocalteu [16] und der gesamte Fettgehalt nach dem «Protokoll des AOAC-Manuals» bestimmt [15]. Der Natriumchloridgehalt wurde titrimetrisch gemessen [15].

Analyse der polyungesättigten Fettsäuren

- Herstellung der Fettsäuremethylester:* Die Lipide wurden aus dem homogenisierten Probenmaterial nach der Methode von Bligh und Dyer [17] extrahiert und nach Kates [18] für die Fettsäureanalyse aufgearbeitet. Die Fettsäuremethylester wurden durch Verseifung des extrahierten Fettes mit 0.5 N NaOH und anschließende Methylierung mit 14 %iger Bortrifluoridlösung in Methanol hergestellt [19].
- Gaschromatographische Bedingungen:*
Gaschromatograph: HP 5890 - Series II;
Säule: 50 m x 0,22 mm x 0,25 µm SGE - BPX 70;
Temperaturprogramm: 177 °C, 18 min – 2,3 °C/min bis 210 °C, 23 min; FID: 250 °C; Injektionstemperatur: 200 °C; Injektionsvolumen: 5 µl, Split 1:60. Die Identifizierung und Bestimmung der PUFAs erfolgte nach der externen Standardmethode (Standards: Sigma).

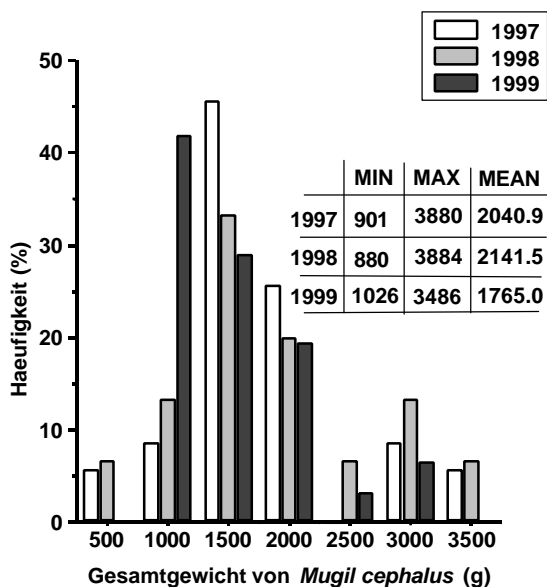


ABBILDUNG 2- Häufigkeitsverteilung der untersuchten *Mugil cephalus*-Exemplare nach dem Gesamtgewicht in den Jahren 1997, 1998 und 1999.

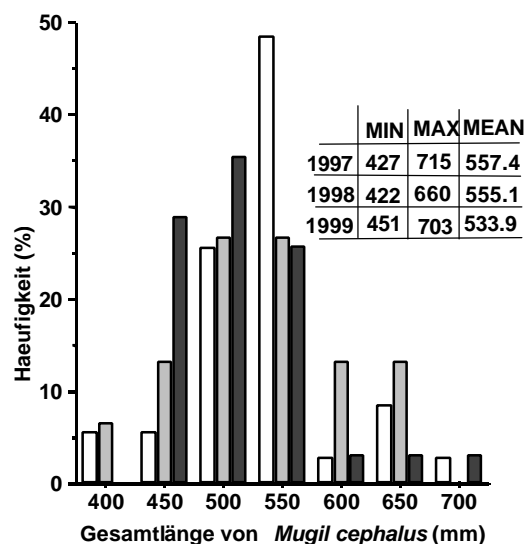


ABBILDUNG 3 - Häufigkeitsverteilung der untersuchten *Mugil cephalus*-Exemplare nach der Gesamtlänge in den Jahren 1997, 1998 und 1999.

TABELLE 1
Mittelwerte der Basisparameter von Gonaden während des Verarbeitungsprozesses
zu Fischrogen in den Produktionsjahren 1997 (n = 35), 1998 (n = 15) und 1999 (n = 31)

| | Produktionsjahr | relative Feuchtigkeit | Asche | Proteine | Fett |
|---------------------------------|-----------------|-----------------------|---------------------|-------------|-------------|
| | | g/100g ¹ | g/100g ² | | |
| frische Gonaden | 1997 | 54.4.(±1.7) | 5.0.(±0.6) | 29.6.(±1.3) | 48.2.(±1.6) |
| | 1998 | 54.5.(±1.6) | 6.0.(±0.6) | 28.3.(±1.2) | 45.9.(±1.4) |
| | 1999 | 55.0.(±2.1) | 6.1.(±0.5) | 27.3.(±1.0) | 44.5.(±1.4) |
| getrocknete Gonaden (4 Tage) | 1997 | 30.4.(±1.5) | 8.2.(±0.9) | 23.0.(±1.1) | 41.1.(±1.6) |
| | 1998 | 33.8.(±1.4) | 8.6.(±0.8) | 21.6.(±1.1) | 40.6.(±1.4) |
| | 1999 | 32.0.(±1.9) | 8.9.(±0.7) | 20.6.(±1.0) | 39.5.(±1.4) |
| getrocknete Gonaden (8 Tage) | 1997 | 24.9.(±1.2) | 8.4.(±1.1) | 25.5.(±1.1) | 39.3.(±1.4) |
| | 1998 | -----* | -----* | -----* | -----* |
| | 1999 | 27.0.(±1.8) | 9.1.(±1.0) | 20.1.(±1.0) | 38.9.(±1.3) |
| Endprodukt | 1997 | 23.1.(±1.3) | 8.9.(±1.0) | 25.7.(±1.1) | 42.9.(±1.3) |
| | 1998 | 26.7.(±1.2) | 8.5.(±0.9) | 21.2.(±0.8) | 39.9.(±1.2) |
| | 1999 | 23.5.(±1.5) | 11.2.(±0.9) | 21.8.(±1.0) | 39.2.(±1.2) |

¹ Naßgewicht; ² Trockengewicht; (*) nicht verfügbar

TABELLE 2
Mittelwerte des prozentualen Gesamtfettsäureanteils der einzelnen PUFAs der ? -3 Serie der Gonaden
während des Verarbeitungsprozesses zu Fischrogen im Produktionsjahr 1999 (n = 35, Anzahl der Proben).

| | ? -3 - PUFAs (% Gesamtfettsäureanteil) | | | | |
|---------------------------------|--|--------------|--------------|--------------|---------------|
| | C18:3 ? -3 | C20:4 ? -3 | C20:5 ? -3 | C22:5 ? -3 | C22:6 ? -3 |
| frische Gonaden | 1.37 (±0.23) | 2.40 (±0.54) | 5.36 (±0.94) | 5.88 (±0.67) | 12.70 (±2.32) |
| getrocknete Gonaden (4 Tage) | 1.53 (±0.29) | 2.50 (±0.61) | 5.51 (±1.11) | 6.07 (±0.71) | 12.93 (±1.91) |
| getrocknete Gonaden (8 Tage) | 1.33 (±0.26) | 2.56 (±0.69) | 5.74 (±1.16) | 6.19 (±0.57) | 12.90 (±1.94) |
| Endprodukt | 1.64 (±0.37) | 2.21 (±0.38) | 5.15 (±0.81) | 6.04 (±1.04) | 11.65 (±0.69) |

TABELLE 3
Mittelwerte der lebensfähigen Gesamtkeimzahl (GKZ) der Gonaden während des
Verarbeitungsprozesses zu Fischrogen in den Produktionsjahren 1997 (n = 35), 1998 (n = 15) und 1999 (n = 31)

| | GKZ (log cfu g ⁻¹) | | |
|------------------------------|--------------------------------|-------------|-------------|
| | 1997 | 1998 | 1999 |
| frische Gonaden | 2.7 (± 0.4) | 1.9 (± 0.3) | 2.0 (± 0.3) |
| getrocknete Gonaden (4 Tage) | 5.0 (± 0.4) | 4.8 (± 0.4) | 5.9 (± 0.6) |
| getrocknete Gonaden (8 Tage) | 5.5 (± 0.5) | --* | 6.2 (± 0.6) |
| Endprodukte | 5.1 (± 0.4) | 5.0 (± 0.4) | 5.6 (± 0.5) |

* (nicht verfügbar)

AAS-Analyse der Schwermetalle

Dazu wurden die feuchten Gonadenproben 2 h bei 100 °C getrocknet. 3.0 g getrocknete Probe wurden im Autoklaven (Perkin Elmer) nach Zugabe von 10 ml HNO₃ (35 %) 1 h bei 140 °C aufgeschlossen. Die klare Lösung wurde nach dem Abkühlen quantitativ in einen Rundkolben überführt. Für die AAS-Analyse von Cu, Ni, Cr, Cd, Pb und Hg wurde ein Gerät von Perkin-Elmer, Modell 5100 mit FIAS 200 benutzt.

Mikrobiologische Untersuchungen

Gonadenproben von jeweils 25 g wurden unter aseptischen Bedingungen abgewogen, mit 225 ml steriler Ringer-Lösung versetzt und bei Raumtemperatur in einem Stomacher Lab Blender-400 (Seward Medical U.A.C. House, London) 60 s lang homogenisiert. Aus dieser Stammlösung wurden in Ringer-Lösung Dezimalverdünnungsreihen hergestellt. Doppelproben (0.1 oder 1 ml) entsprechender Verdünnungsstufen wurden zur Bestimmung der Mikroorganismen-Gruppen mit den folgenden Medien gemischt oder darauf ausgestrichen:

- Lebensfähige Gesamtkeimzahl (GKZ): auf Plattenzählagar (Plate Count Agar - PCA), 24 h bei 25 °C bebrütet;
- Enterobacteriaceae: mit Violet Red Bill Agar supplemented with 1 % glucose (VRBAG) gemischt und danach mit demselben Medium überschichtet, 24 h bei 37 °C bebrütet.

Um die Selektivität des VRBAG-Nährmediums zu überprüfen, wurden stichprobenartig ausgewählte Kolonien routinemäßig nach Gram eingefärbt und mikroskopisch untersucht.

ERGEBNISSE UND DISKUSSION

Charakterisierung des Probenmaterials (nach Gewicht und Länge)

Die Meeräsche ist in den Küstengewässern der tropischen und subtropischen Regionen vieler Weltmeere, u.a. Mittelmeer und Schwarzes Meer, heimisch. Sie wiegt in der Regel etwa 1,5 kg. Ausgewachsene Exemplare werden bis zu 120 cm lang, wiegen maximal 12 kg und können ein Alter von 16 Jahren erreichen. Weibliche Meeräschen erzeugen 5-7 Millionen Eier. Der Rogen wird frisch und geräuchert vermarktet.

Die Abbildungen 2 und 3 zeigen die Zusammensetzung des Probenmaterials (*Mugil cephalus*) nach dem Gewicht bzw. nach der Länge der einzelnen, in die Untersuchung in den Jahren 1997, 1998 und 1999 einbezogenen Fische.

Varianzanalysen (HSD-Test, ANOVA) zeigten signifikante Unterschiede für die Mittelwerte der Länge und des Gewichtes der einzelnen Fische (*Mugil cephalus*) der drei Produktionsjahre ($P < 0.05$). Man könnte vermuten, dass diese signifikanten Unterschiede mit den Asche-, Protein- und Fett-Gehalten in den Untersuchungsproben der Rohware und des verarbeiteten Endprodukts der drei Produktionsjahre zusammenhängen. Bisher gibt es aber keinen nennenswerten Vergleich zwischen Länge oder Gewicht der Fische sowie Asche-, Protein- und Fett-Konzentrationen, weder in der Rohware noch im Endprodukt.

Chemisch-physikalische Parameter

Das Rohmaterial verlor beim Trocknungsprozeß rund ein Drittel seiner Masse, hauptsächlich durch Abnahme des Wassergehaltes von 54.6 (± 1.8) g/100g auf 24.4 (± 1.3) g/100g im Endprodukt (Tab. 1). Dieser Wasserverlust war besonders intensiv in den ersten vier Trocknungstagen (Tab. 1).

Zum Gewichtsverlust vom Rohmaterial bis zum Endprodukt trugen aber auch die Abnahme des Fett- (um ca. 5 g/100g) und Proteingehaltes (um 4-8 g/100g) bei. Trotzdem sind die Fett- [40.7 (± 1.2) g/100g] und Proteinkonzentrationen [22.9 (± 1.0) g/100g] im Endprodukt noch relativ hoch. Asche- und Natriumchlorid-Gehalt stiegen von 5.7 (± 0.6) auf 9.5 (± 0.9) g/100g bzw. von 0.25 (± 0.008) auf 4.2 (± 0.20) g/100g an.

Diese starken Konzentrationsunterschiede der Basisparameter während der ersten vier Tage des Herstellungsprozesses waren als charakteristisch für solche Herstellungsverfahren ("trockenes Salzen und Lufttrocknung von Fischprodukten") zu erwarten [20].

Varianzanalysen (HSD-Test, ANOVA) zeigten keine signifikanten Unterschiede für die Mittelwerte der Wassergehalte, aber für die Mittelwerte des Asche-, Protein- und Fett-Gehaltes in den Untersuchungsproben der drei Produktionsjahre, sowohl bei Rohware als auch Endprodukt ($P < 0.05$).

Diese signifikanten Unterschiede der Parametermittelwerte im Endprodukt spiegeln sich auch in den sensorischen Eigenschaften (organoleptic characteristics) bzw. den verschiedenen Qualitäten des Fischrogens vom Jahr zu Jahr wieder.

Die Zusammensetzung des Fischrogens von Kavala:

Wassergehalt: 24.3 g/100g,
Asche : 9.5 g/100g,
Proteine: 22.9 g/100g,
Fett: 40.7 g/100g
Kohlenhydrate: 2.6 g/100g

Ernährungsphysiologische Bedeutung der polyungesättigten Fettsäuren (PUFAs)

An der Gonadenzusammensetzung sind in einer Reihe mit abnehmender Konzentration folgende PUFAs der ω -3 Serie beteiligt:

- Docosahexaensäure (C22:6 ω -3),
- Docosapentaensäure (C22:5 ω -3),
- Eicosapentaensäure (C20:5 ω -3),
- Eicosatetraensäure (C20:4 ω -3) und
- Oktadetriensäure (C18:3 ω -3).

Tabelle 2 zeigt die Mittelwerte des prozentualen Anteils der PUFAs am gesamten Fettsäuregehalt der Gonaden während der Verarbeitung im Produktionsjahr 1999.

Der hohe Anteil der fünf PUFAs änderte sich vom Rohmaterial (27.7 %) zum Endprodukt (26.7 %) bei der traditionellen Herstellungsmethode nur wenig. Ein hoher Gehalt an PUFAs in Meeresfrüchten ist bekannt [21-23]. Die höchsten Werte wurden in frisch gefangener Rohware von Krabben (41 %), Octopus (40 %), Hummer (38 %) und Anchovis (33 %) gemessen [24]. Fischrogen zählt zu den verarbeiteten Fischprodukten mit hohem Gehalt an PUFAs (27 %). Hohe Anteile von DHA und EPA, wie im Fischrogen (16.8 %), sind auch in fetten Fischen, z. B. Sardine (18.0 %) und Makrele (22.0 %), nachgewiesen worden [25]. In diesen Fischen beträgt allerdings der Gesamtfettgehalt, im Gegensatz zum Fischrogen (ca. 40 %), nur ca. 15-18 %. Aus diesen Gründen kann der Fischrogen als eine ausgezeichnete Quelle für ω -3 PUFAs bezeichnet werden. Der hohe ω -3 PUFA-Anteil, in Verbindung mit einem hohen Proteingehalt, macht den Fischrogen zu einem Produkt mit hohem Nährwert.

Toxizität – Schwermetalle

Die Ergebnisse der Schwermetallanalysen zeigen, dass Kupfer, ein für den menschlichen Organismus nutzbares Metall, mit 3.01 (\pm 0.21) mg/kg Trockengewicht als das häufigst gebundene Metall im Gonadengewebe vorkommt, gefolgt von Blei [0.78 (\pm 0.13)], Nickel [0.63 (\pm 0.09)], Chrom [0.11 (\pm 0.01)] und Kadmium [0.05 (\pm 0.002) mg/kg]. Alle gemessenen Konzentrationswerte liegen aber unter den zulässigen Toxizitätsgrenzen [26]. Quecksilber wurde in den Proben nicht nachgewiesen.

Hygiene - Mikrobiologische Parameter

Die Mittelwerte der lebensfähigen Gesamtkeimzahl (GKZ) sind während des Verarbeitungsprozesses anfangs stark (von 2.5 auf 5.0 log cfu g⁻¹) dann jedoch weniger (von 5.5 auf 6.1 log cfu g⁻¹) angestiegen (Tab. 3). Bei ca. 30 % der Proben des Endproduktes wurden GKZ-Werte oberhalb der Sicherheitsgrenze für Lebensmittel (log cfu g⁻¹ = 6) gemessen. Dieser prinzipielle Verlauf der Werte zeigte sich in allen drei Produktionsjahren.

Dies ist einerseits auf die Beteiligung von Mikroorganismen im Reifungsprozeß und andererseits auf Verunreinigungen, die aus verschmutzten Arbeitseinrichtungen (Tische, Messer) und Materialien (Salz, Meerwasser) herrühren, zurückzuführen.

In 90% der Proben wurden keine Enterobacteriaceae nachgewiesen. Der Fischrogen aus der Gegend von Kavala ist eine Delikatesse mit ausgewiesenem hohen Nährwert und zeigt vergleichbare Basiszusammensetzung mit dem Produkt, das in Mesolonghi hergestellt wird [1]. Die Schwermetallkonzentrationen in den verkaufsfähigen Endprodukten liegen alle unter der Toxizitätsgrenze. Zur Verbesserung und Stabilisierung der Produktqualität würde letztendlich sowohl die Benutzung von frischen Gonaden als Rohmaterial mit vergleichbarer Basiszusammensetzung (z. B. Gonaden gleicher Fruchtbarkeitsstufe), als auch die strenge Befolgung der Hygienevorschriften während des Produktionsprozesses beitragen. Diese ersten Resultate legen die Grundlagen für weitere ergänzende Projekte mit folgender Thematik: «Ausgewählte Zucht von *Mugil cephalus* in den Lagunen der Kavala-Provinz und Produktion von Fischrogen im größeren Maßstab unter kontrollierten Temperatur- und Feuchtigkeitsbedingungen».

DANKSAGUNG

Wir danken Frau Pigada, P., Frau Stergiu, D. und Frau Georgaki, N. für die Durchführung der Analysen sowie N.A.G.R.E.F. für die Finanzierung dieser Arbeit.

LITERATUR

- Rogdakis, I., Fishing News **159**, 90 - 97 (1994)
- Chiou, T. K. and Konusu, S., Bull. Jap. Soc. Sci. Fish. **54**, 307-310 (1988)
- Nettleton, A. J., Omega-3 Fatty Acids and Health, Chapman and Hall / N.Y.-London. (1994)
- Franceschini, G. and Paoletti, R., Cardiovasc. Drugs Ther. **7**, 297-302 (1993)
- Sassen, L. M., Lamers, J.M., Sluiter, W., Hartog, J.M., Dekkers, D.H., Hogendoorn, A., Verdouw, P.D. **13**, 651-656 (1993)
- Kagawa, Y., Nishizawa, M., Suzuki, M., Miyatake, T., Hamamoto, T., Goto, K., J. Nutr. Sci. Vitam. **28**, 441-445 (1982)
- Zlatanos, S. and Sagredos, A. N., Fat Sci. Techn. **2**, 66-69 (1993)

- [8] Matthiessen, P. and Brafield, A.E., *J. Fish Biol.* **10**, 399-401 (1977)
- [9] Singh, S. M. and Ferns, P. N., *J. Fish Biol.* **13**, 277 - 286 (1978)
- [10] Douben, P. E. T., *Arch. Envir. Contam. Toxic.* **18**, 576-579 (1989)
- [11] Romeo, M., *Mar. Poll. Bull.* **18**, 507-509 (1987)
- [12] Stamatis, N., Sylaios, G., Theochari, V., *Proc. 5th Hel. Symp. Oceanogr. & Fish., Vol (II)*, 321-324 (1997)
- [13] Theocharis, V., Sylaios, G., Stamatis, N., *Fresenius Envir. Bull.* **9**: 030-035 (2000)
- [14] Orfanidis, S., Stamatis, N., Tsiaga, E., Ragias, V., Schramm, W., *Proc. 6th Hel. Symp. Oceanogr. & Fish., Vol (II)*, 429-433 (2000)
- [15] AOAC, *Official Methods of Analysis*, 12th ed. (S. Williams, Ed.), Assoc. Official Anal. Chem. Washington, DC (1982)
- [16] Folin, O., and Ciocalteu, V., *J. Biol. Chem.* **73**, 627-630 (1927)
- [17] Blith, E. G. and Dyer, W. J., *Can. J. Biochem. Physiol.* **37**, 911-917 (1959)
- [18] Kates, M., *Identification of Lipids*, North-Holland Pub. Co., N.Y. (1972)
- [19] Metcalfe, L. D., Schmitz, A. A., Pelka, J. R., *Anal. Chem.* **38**, 514-515 (1966)
- [20] Clucas, I. J. and Ward A. R., *Post-harvest, Fisheries Development: A Guide to Handling, Preservation, Processing and Quality*. Chatham Maritime, Kent ME4 4TB, United Kingdom (1996)
- [21] King, I., Childs, M. T., Dorsett, C., Ostrander, J. G., Monsen, E. R., *J. Am. Diet. Assoc.* **90** (5), 677-685 (1990)
- [22] Krzynowek, J., *Food Tech.* **39**, 61-68 (1985)
- [23] Leu, S. S., Jhaveri, S. N., Karakoltsidis, P. A., Constantinides, S. M., *J. Food Sci.* **46**, 1635-1638 (1981)
- [24] Karakoltsidis, P. A., Zotos, A., Constantinides, S. M., *J. Food Compos. Anal.* **8**, 258-273 (1995)
- [25] Less, R. S. and Karel, M., *Omega-3 Fatty Acids in Health and Disease*, Marcel Dekker, inc./N. Y.-Basel (1990)
- [26] Mertz, W., *Trace Elements in Human and Animal Nutrition*, Vols. 1 and 2, Academic Press, San Diego (1987)

Received for publication: October 10, 2001
Accepted for publication: June 15, 2001

CORRESPONDING AUTHOR

Nikolaos Stamatis
National Agricultural Research Foundation
(N. AG. RE. F.)
Fisheries Research Institute
64007- Nea Peramos, Kavala – GREECE

Phone: ++30 594 22691 3
Fax: ++30 594 22222
Email : fri@mail.otenet.gr

AFS – Vol 23/ No.2/ 2001 - pages 72 - 78

AFS Book Reviews - Bücherschau

**Grundlagen der Life Sciences –
Chemie – Biologie – Energetik***Vollrath Hopp*

738 Seiten, ca. 200 Abbildungen, **zahlreiche** Tabellen;
WILEY-VCH Weinheim – New York – Chichester – Brisbane –
Singapore – Toronto 2000; ISBN 3-527-29560-7;
Gebunden DM 198.00/ Euro 101.24.

Der Begriff Life Sciences hat sich in den letzten Jahren etabliert und immer mehr an Bedeutung gewonnen. Er beinhaltet und beschreibt eine ganze Reihe von Produkten, die Gesundheit und Ernährung – weltweite Herausforderungen für die Entwicklung der Menschheit im nächsten Jahrhundert – betreffen.

Der Begriff Life Sciences wurde vor 6 Jahren vom Marketing der chemischen und pharmazeutischen Industrie immer häufiger in der Öffentlichkeit verwendet. Er weist auf die breite Palette der pharmazeutischen und Pflanzenschutzmittel-Produkte hin, ohne die die Menschen in der Welt weder gesund bleiben noch sich ausreichend ernähren können. Dabei ist aber auch wirtschaftliches Interesse im Spiel. Dies schmälert die Bedeutung der Life Sciences keineswegs, zumal sie im Zusammenhang mit der explosionsartigen Zunahme der Weltbevölkerung zu sehen ist. Die 6 Mrd.-Marke ist längst überschritten.

In dem vorliegenden Buch hat der Autor die Life Sciences-Thematik unter naturwissenschaftlichen und technologischen Aspekten lediglich unter Bezug auf Ernährung und Gesundheit behandelt. Eine Erweiterung der Aspekte hätte den Rahmen dieses fachübergreifenden Handbuches sicherlich gesprengt. Ausgehend von der Beschreibung von Bioelementen werden komplexe Systeme wie Düngung und biochemische Schlüsselprodukte wie Kohlenhydrate, Fette und Proteine gefolgt von Vitaminen, Enzymen, Hormonen und landwirtschaftliche Massenprodukte beschrieben und diskutiert. Da das Buch derzeit nur in deutscher Version zur Verfügung steht, wurde das Inhaltsverzeichnis zweisprachig (deutsch und englisch) aufgenommen, um auch den interessierten Lesern im englischen Sprachraum einen umfassenden Einblick zu gewähren.

AUS DEM INHALT

Vorwort [preface]; Einführung [introduction]; Bevölkerungswachstum - Life sciences – Globalisierung [population growth – life sciences – globalization]: Bevölkerungsdichte, Stoffdichte, Energiedichte [density of population, materials, energy], Historisches [history], Life sciences, Degradation [degradation], Globalisierung [globalization], Rückblick und Ausblick [retrospective view and outlook], Schlußbemerkung - Globalisierung der Risiken [summary - globalization of risks], Literaturhinweise [references].

Chemie in der Natur - Chemie in der Technik: [chemistry in nature - chemistry in technology]: Was ist Chemie? [what means chemistry?], Die Bausteine der Stoffe [elements of substances], Der stoffliche Aufbau der menschlichen Umwelt [the composition of the material in the environment], Aufbau der Lithosphäre [composition of the lithosphere], Aufbau der Atmosphäre [composition of the atmosphere], Zusammensetzung des Menschen und biologischer Systeme [composition of men and biological systems], Der Weg vom einfachen zum komplexen Molekülaufbau [the path from a simple to a complex molecule], Beispiele für Synthesewege in der Natur [examples for paths of synthesis in nature], Beispiele für Synthesewege der chemischen Produktionstechnik [examples for paths of synthesis in the chemical technology], Oxidation und Reduktion als typische Stoffumwandlungen in Natur und Technik [oxidation and reduction as typical conversions of material in nature and technology], Beispiele für Oxidationen und Reduktionen in der Chemotechnik und der Natur [examples for oxidation and reduction in chemical technology and nature], Energieträger und Energieumsatz [energy carrier and energy conversion], Beispiele für Energie- und Stoffumwandlungen [examples for energy and material conversions], Stoffkreisläufe in der Natur, im Organismus und in der Chemiewirtschaft [material cycles in nature, organism and chemical industry], Der Kreislauf des Wassers in der Natur [water cycle in nature], Kreislauf des Sauerstoffs in der Natur und in der Technik [oxygen cycle in nature and technology], Der Kohlenstoffkreislauf [carbon cycle], Der Stickstoffkreislauf [nitrogen cycle], Kreislauf der Phosphate [phosphates cycle], Der Kreislauf des Schwefels und seiner Verbindungen in der Natur [sulphur cycle and its compounds in nature], Cyclus zwischen dem Nutzungssystem der Technik und dem Regenerationssystem der Natur [cycle between the utilization system of technology and the regeneration system of nature], Stoff- und Energielezyklen [material and energy cycles], Recycling [recycling], Biosphäre [biosphere], Versorgung und Entsorgung [providing and disposal], Vom Prinzip der Wechselwirkungen [about the principle of reciprocal action], Die Chemie der Halbleiterbauelemente und Informationsübertragung [chemistry of elements for semiconductors and information transfer], Speicherung von Informationen [storage of informations], Literaturhinweise [references].

Wasser [water]: Wasserkreislauf im menschlichen Körper [water circulation in the human body], Wasseranteil [water rate], Wasserbilanz [water balance], Wasser und Wasserstoffbrückenbindungen ein Beispiel für Wechselwirkungen zwischen Stoffen und Energien [water and hydrogen bondings - an example for interactions between materials and energies], Wasserstoffbrückenbindungen [hydrogen bondings], Wasserstoffbrückenbindungen in Biomolekülen [hydrogen bondings in biomolecules], Wasserstoffbrückenbindungen zwischen Wasser und Harnstoff ein Beispiel [hydrogen bondings between water and urea – an Example], Wasserstoffbrückenbindungen in

Proteinen [hydrogen bondings in proteins], Wasserstoffbrückenbindungen in Nucleinsäuren [hydrogen bondings in nucleic acids], Wasserstoffbrückenbindungen in Cellulose [hydrogen bondings in cellulose], Wasserverteilung in der Natur [distribution of water in nature], Chemische und physikalische Eigenschaften [chemical and physical properties], Vorkommen [occurrence], Natürliche Wasserarten und ihre Inhaltsstoffe [native types of water and its ingredients], Aufbereitung von Wasser [dressing, regeneration of water], Trinkwasser [drinking water], Literaturhinweise [references].

Mineralien und Nährstoffe [minerals and nutrients]: Oxide [oxides], Sauerstoff [oxygen], Ozon [ozone], Über das Ökosystem des Bodens [about the ecological system of the soil], Definitionen [definitions], Kurzbeschreibung einiger Gesteine und Böden [short description of some rocks and soils], Lithosphäre [lithosphere], Biosphäre [biosphere], Energiedichte [energy density]. Pedosphäre [pedosphere], Humus [humus], Einfluß von Humusstoffen auf die physikalischen und chemischen Bodeneigenschaften [influence of humic substances on the physical and chemical properties of soil], Degradation und Regeneration von Böden [degradation and regeneration of soils], Definitionen [definitions], Versalzung von Böden [oversalted soils], Literaturhinweise [references].

Vom Stickstoff über die Aminosäuren zu den Proteinen [from nitrogen to amino acids and proteins]: Stickstoff, N₂ [nitrogen], Chemische und physikalische Eigenschaften [chemical and physical properties], Vorkommen [occurrence], Aminosäuren (amino acids), Chemische Eigenschaften [chemical properties], Einteilung der Aminosäuren [classification of amino acids], Peptidbindungen [peptide linkages], Beispiel [example], Proteine [proteins], Konformationen der Proteine [conformations of proteins], Denaturierung von Proteinen [denaturation of proteins], Proteide, konjugierte Proteine [proteids, conjugated proteins], Konjugierte Proteine als Trägersysteme, Carrier [conjugated proteins as carrier], Die verschiedenen Carrier-Systeme [different carrier-systems], Die Ionenpumpe als 5. System [Ion pump as 5th system], Stickstoff-Fixierung [nitrogen fixation], Hypothetischer Mechanismus der Stickstoff-Fixierung [hypothetic mechanism of nitrogen fixation], Stickstoff-Fixierung durch Knöllchenbakterien - eine Symbiose zwischen Pflanze und Bakterien [fixation of nitrogen by nodula bacteria a symbiosis between plant and bacteria], Pflanzeneiweiß und tierisches Eiweiß [plant and animal proteins], Die Sojabohne ein pflanzlicher Eiweißlieferant [soybeans - producer of plant proteins], Anbauflächen und Produktionsmengen [arable land and production], Verwendung [application], Essentielle Aminosäuren und ihre wirtschaftliche Verwertung [essential amino acids and their economic utilization], D,L-Methionin [D,L-methionine], L-Lysin [L-lysine], L-Threonin [L-threonine], L-Tryptophan [L-tryptophan], L-Glutaminsäure [L-glutamic acid], Harnstoffcyclus [urea cycle], Eigenschaften des Harnstoffes [properties of urea], Herstellung von Harn-

stoff [production of urea], Wirtschaftliches [economic aspects], Zusammenfassung über die Rolle des Stickstoffs als Bioelement [summary about the role of nitrogen as bioelement], Stoffwechselreaktionen von Aminosäuren [metabolism of amino acids], Die Wirkung von Nitraten im Blutgefäßsystem [effect of nitrates in blood vessels], Literaturhinweise [references].

Phosphorsäure, Phosphate - ihre Bedeutung in Stoffwechselprozessen [phosphoric acid and phosphates in metabolism]: Chemische Eigenschaften der Phosphorsäure [chemical properties of phosphoric acid], Calciumphosphate als mineralischer Bestandteil der Knochen [calcium phosphates as a mineral component of bones], Phosphonsäure [phosphonic acid], Pentanatriumtriphosphat, Na₅P₃O₁₀ [pentasodiumtriphosphate], Eutrophierung von Gewässern [eutrophication of rivers and seas], Phosphate im Stoffwechselprozeß [phosphates in metabolism], Adenosinphosphate [adenosine phosphates], Inosinsäure, IMP [inosine-5'-monophosphate], NAD, Nicotinamidadenindinucleotid und FAD Flavinadenindinucleotid als Wasserstoffüberträger [nicotinamide-adenine dinucleotide and flavine adenine dinucleotide as hydrogen carrier], Acetyl-Coenzym A und ACP (Acyl-Carrier-Protein) [coenzyme A and acyl-carrier-protein], Phospholipide als Werkstoff von Zellmembranen [phospholipids as materials in cell membranes], Phosphorylierung [phosphorylation], Phosphate, ihre Strukturen, chemotechnischen und biochemischen Funktionen - eine Übersicht [survey of structures, chemical and biochemical functions of phosphates], Phosphationen [phosphate ions], Coenzymgruppen [coenzyme groups], Phosphate als Nährsubstanz für Pflanzen-Düngemittel [phosphates as nutrients for plants fertilizer], Wirtschaftliches [economic aspects], Rohphosphatvorkommen [occurrence of phosphate minerals], Literaturhinweise [references].

Schwefel und seine biochemischen Verbindungen [sulphur and its biochemical compounds]: Vorkommen [occurrence]: Geochemische Bildung von elementarem Schwefel [geochemical formation of elementary sulphur], Mikrobiologische Bildung von elementarem Schwefel [microbiological formation of elementary sulphur], Mikrobiologische Wechselbeziehungen zwischen Sulfiden und Sulfaten [microbiological interactions between sulphides and sulphates], Biorecovery von Erzen [bio-leaching of ores]; Definition [definition], Eigenschaften von erzlaufenden Bakterien [properties of ores leaching bacteria], Direkte und indirekte Laugung [direct and indirect leaching], Mikroorganismen als Metallsammler [microorganisms as metal collectors], Schwefel, seine biochemischen und technischen Eigenschaften [sulphur, its biochemical and technical properties], Physiologische Wirkungen von elementarem Schwefel [physiological activities of elementary sulphur], Schwefelwasserstoff und seine Eigenschaften [hydrogen sulfide and its properties], Schwefelsäure und ihre Eigenschaften [sulphuric acid and its properties], Wirtschaftliches und Verwendung [economic aspects and applications], Schwefeloxide und

ihre Eigenschaften [sulphur oxides and their properties], Schweflige Säure [sulfurous acid], Thioschwefelsäure [thiosulfuric acid], Sulfonsäuren [sulfonic acids], Sulfonierung [sulfonation], Anionenaktive Substanzen [anionic surfactant], Sulfonamide [sulfonamides], Sulfonamide als Chemotherapeutika [sulfonamides as chemotherapeutic agents], Sulfonylharnstoffe als Antidiabetika [sulfonylureas as antidiabetic agent], Herstellung von Sulfonylharnstoffen [production of sulfonylureas], Thiole, Mercaptane [thiols, mercaptans], Schwefel in Heterocyclen [Thiamin, Vitamin B₁] [sulphur in heterocyclic compounds (thiamine)], Biotin [D-cis-Hexahydro-2-oxothieno [3,4-d]-imidazol-4-valeriansäure] [biotin], Schwefelhaltige Heteroaromaten [sulphur containing heteroaromates], Thiophen [thiophene], Thiazole [thiazoles], Der Schwefel-stoffwechsel in der Biosphäre [sulphur metabolism in biosphere], Aerobe und anaerobe Prozesse innerhalb des Schwefelstoffwechsels [aerobic and anaerobic processes in metabolism of sulphur], *Thiomargarita namibiensis* - eine neu entdeckte Art von Schwefelbakterien [*Thiomargarita namibiensis* - a newly discovered species of sulphur bacteria], Vergleich zwischen der Photosynthese und Chemosynthese der Kohlenstoffdioxidreduktion zu Glucose [reduction of carbon dioxide to glucose by photosynthesis and chemo-synthesis a comparison], Disulfidbrückenbindungen [disulfide bridges linkage], Antikörper [antibodies], Keratine [keratins], Vulkanisation [vulcanization, cure], Zusammenfassung [summary], Literaturhinweise [references].

Düngemittel und Düngung [fertilizers and fertilization]: Definitionen [definitions], Bedarf der Pflanzen an Nähr-elementen [consumption of plants for nutrients], Guano [guano], Organische Dünger [organic fertilizers], Düngung [fertilization], Nährstoffentzug durch landwirtschaftliche Kulturpflanzen [consumption of nutrients by agricultural plants], Kalkstickstoff [lime nitrogen], Herstellung [production of calcium-cyanamide], Verhalten im Boden [chemical behaviour in soil], Zusammenhang zwischen Düngung und Nahrungsmittelproduktion [connection between fertilization and production of foodstuffs], Stallmist, Jauche und Gülle - wirtschaftseigene organische Dünger [dung, liquid manure - organic fertilizers from the farms], Gülleentsorgung, eine Quelle für recycelten Dünger [disposal of liquid manure a resource for recycled fertilizer], Belastungsregionen [regions of environmental pollution], Wiederaufarbeitung von Gülle nach der Fällungs-Dekantiermethode [recycling of liquid manure by the precipitation - decantation method], Zusammenspiel im Ökosystem [connection in the ecosystem], Wirtschaftliches [economic aspects], Literaturhinweise [references].

Von den Stoff- und Energiequellen [resources of minerals and energy]: Photosynthese [photosynthesis], Einheiten zum Messen von Energie [E. units for measurements of energy], Definition [definition], Die Sonne als Energiequelle der Erde [the sun as energy source of the earth], Kernfusion [nuclear fusion], Berechnung der Energie

stromdichte an der Sonnenoberfläche [calculation of the energy flow density on sun surface], Die Solarkonstante [solar constant], Energiestrom zur Erde [energy flow to earth], Mittlere Energieströme auf der Erdoberfläche [average energy streams on earth surface], Albedo-Wert [Albedo-value], Energiebilanz der Erde [energy balance of the earth], Ausnutzungsgrad der Sonnenenergie durch die Fotosynthese [efficiency of solar energy through photosynthesis], Literaturhinweise [references].

Fette und Öle [fats and oils]: Definition [definition], Historisches über Fette und Öle [history], Fettsäuren - Übersicht [fatty acids survey], Allgemeine Eigenschaften der Fettsäuren [general properties of fatty acids], Physiologische Eigenschaften [physiological properties], Fettsäuren und ihre Biosynthese [fatty acids and their anabolism, biosynthesis], Erläuterungen zur Fettsäurebiosynthese [explanation of the biosynthesis of fatty acids], Pflanzenöle aus Raps [vegetable oils of rape], Fette, ihr biologischer Abbau [fats, biological degradation, catabolism], Vorkommen im menschlichen Organismus und Zusammensetzung [occurrence in human body, composition], Fette als Energiespender [lipids as energy supply], Glycerinabspaltung [separation of glycerine], Fettsäureabbau über die β -Oxidation [degradation of fatty acids by β -oxidation], Stoffbilanzierung [material balance], Einteilung der Fette nach ihrer Herkunft [classification of fats into groups of their occurrence], Wachse [wax], Cholesterin [cholesterol], Harze [resins], Phospholipide bzw. Phosphatide [phospholipids, phosphatides], Kephale [cephalins], Sphingolipide [sphingolipids], Lecithin [lecithin], Lipoproteine [lipoprotein], Vier Gruppen der Lipoproteine [four groups of lipoproteins], Biomembrane [biomembranes], Nährstoffversorgung der Zellen [supply of the cells with nutrients], Das Membranpotential [biomembrane potential], Arzneimitteltransport [Transport of pharmaceuticals in organisms], Dynamik von Biomembranen [dynamic of biomembranes], Tenside [surfactants], Eiweiß-Fettsäure-Kondensate als Tenside [protein-fatty acid-condensates as surfactants], Herstellung von Eiweiß-Fettsäure-Kondensaten [production of protein-fatty acid-condensates], Eigenschaften [properties], Anwendungsgebiete [applications], Seifen und Verseifung [soaps and saponification], Fettalkohole [fatty alcohols], Fettalkoholsulfate [fatty alkyl sulfates], Alkylpolyglucoside [alkylpolyglucosides], Herstellung [production], Eigenschaften von Alkylpolyglucosiden [properties of alkylpolyglucosides], Verwendung [applications], Entschäumer [defoamers], Glycerin [glycerol], Überblick über die Fettchemie [survey of the chemistry of fats], Wirtschaftliches [economic aspects], Umsatz von Tensiden [turnover of surfactants], Literaturhinweise [references].

Vitamine [vitamins]: Definition [definition], Fettlösliche Vitamine [fat soluble vitamins], Provitamin A, α -, β - und γ -Carotine [provitamin A, α -, β - and γ -carotenes], Struktur und Vorkommen [structure and occurrence], Vitamin D [calciferols], Struktur und Vorkommen

Vitamin E [tocopherols], Struktur und Vorkommen Ubichinone-n (n = 6-10) (Coenzyme Q) [ubiquinones, coenzymes Q], Struktur und Vorkommen Vitamin K [vitamin K], Struktur und Vorkommen, Vergleich der chemischen Grundstruktur zwischen Tocopherolen, Ubichinonen, Naphthochinonen und Plastochinonen [comparison of the base structure between tocopherols, ubiquinones, naphthoquinones and plastoquinones], Ubichinone [ubiquinones], Wirkung [effectiveness], Wirtschaftliches und Anwendung [economic aspects and applications], Wasserlösliche Vitamine (water soluble vitamins), Einige Eigenschaften [some properties], Vitamin B₁, Thiamin [vitamin B₁, thiamine], Struktur und Vorkommen, Vitamin B₂, Riboflavin [vitamin B₂, riboflavin], Struktur und Vorkommen Vitamin B₆ [vitamin B₆], Struktur und Vorkommen Vitamin B₁₂, Cyanocobalamin [vitamin B₁₂, cyanocobalamin], Struktur und Vorkommen Folsäure [folic acid], Struktur und Vorkommen Pantothenensäure [pantothenic acid], Struktur und Vorkommen Nicotinsäure [nicotinic acid], Struktur und Vorkommen Biotin [biotin], Struktur und Vorkommen Pteridine [pteridines], Struktur und Vorkommen Vitamin C, Ascorbinsäure [vitamin C, ascorbic acid], Struktur und Vorkommen Vitaminähnliche Wirkstoffe [active substances which are similar to vitamins], Essentielle ungesättigte Fettsäuren [essential unsaturated fatty acids], Struktur und Vorkommen Antioxidantien [antioxidants], Radikale [radicals], Wirtschaftliches und Anwendung [economic aspects and applications], Herstellungsmethoden [methods of production], Literaturhinweise [references].

Enzyme - Biokatalysatoren [enzymes biocatalysts]: Definition [definition], Modellversuch [model test], Die chemische Zusammensetzung von Enzymen - Coenzyme und Apoenzyme [chemical composition of enzymes – coenzymes and apoenzymes], Cosubstrate [cosubstrates], Bezeichnung und Einteilung der Enzyme [system of notation and classification of enzymes], Kurze Zusammenfassung über die Eigenschaften von Enzymen [short summary of the properties of enzymes], Enzymkinetik [kinetics of enzymes], Michaelis-Menten-Gleichung [Michaelis-Menten equation], Die Michaelis-Menten-Konstante [Michaelis-Menten constant], Modell einer experimentellen Bestimmung der Michaelis-Menten-Konstante [experimental model for the determination of the Michaelis-Menten constant], Experiment [experiment], Immobilisierte Enzyme [immobilized enzymes], Archaeobakterien, extremophile Bakterien und Enzyme [archaeobacteria, extremophilic bacteria and enzymes], Technische Herstellung von Enzymen [technical production of enzymes], Wirtschaftliches [economic aspects], Enzymproduzenten in Europa [companies in Europe for the production of enzymes], Literaturhinweise [references].

Hormone - Endokrinologie [hormones - endocrinology]: Definitionen [definitions], Einteilung [classification], Beispiele [examples], Namensgebung [naming], Beschreibung der Wirkungsweise einiger Hormone [description of effectiveness of hormones], Allgemeines

[general], Physikalische, biochemische und physiologische Eigenschaften [physical, biochemical and physiological properties], Insulin als Therapiehormon [insulin as therapy hormone], Physikalische Eigenschaften [physical properties], Biochemische Eigenschaften und Zusammensetzung [biochemical properties and composition], Insulinmangel und sein Einfluß auf den Stoffwechsel [deficiency of insulin and its consequences on metabolism], Citronensäurecyclus [citric acid cycle], Insulingewinnung aus den Bauchspeicheldrüsen von Tieren [extraction of insulin from the pancreas of animals], Technisches Verfahren zur Insulingewinnung [technical process for insulin extraction], Reaktionsführung [reaction control], Insulingewinnung durch genveränderte *Escherichia coli* [production of insulin by genetic engineering of *Escherichia coli*], Neukombination von DNS in *Escherichia coli* K12 Zellen [recombination of DNA in cells of *Escherichia coli* K12], 1. Arbeitsphase [1. working operation], 2. Arbeitsphase [2. working operation], 3. Arbeitsphase [3. working operation], Großtechnische Humaninsulin-Produktion [production of human insulin in a technical plant], Depot-Insulin [depotinsulin], Hyperglykämie und Hypoglykämie [hyperglycemia and hypoglycemia], Antidiabetika [antidiabetics], Wirtschaftliches [economic aspects], Literaturhinweise [references].

Konservierung [conservation]: Definitionen [definitions], Auslösende Faktoren der Zersetzung von verderblichen Stoffen [releasing factors of decomposition of perishable substances], Konservierungsmethoden für Nahrungsmittel und Futtermittel [conservation of foodstuffs and animal feeds], Trocknen und Wasserentzug [drying and withdrawing of water], Trockene und feuchte Hitze [dry and moist heat], Kälte [cold], Gefriertrocknung [lyophilization], Erhöhung des osmotischen Druckes [increasing of osmotic pressure], Erniedrigung des pH-Wertes [decreasing of pH-value], Sorbinsäure [sorbic acid], Chemische Bezeichnung [chemical name], Physikalische und chemische Eigenschaften [physical and chemical properties], Vorkommen [occurrence], Herstellung [production], Verwendung [application], Mikrobiologische und enzymatische Verfahren zur Konservierung [microbiological and enzymatic methods of conservation], Chemische Verfahren [chemical methods], Entkeimungsfiltration [germ removal by filtration], Strahlung [radiation], Toxische Substanzen durch Mikroorganismen [toxic substances of microorganisms], Alkoholhaltige Getränke als durstlöschende Flüssigkeiten [alcoholic beverages for thirst], Historisches [history], Trinkwasser durch Abkochen [drinking water by decoction], Vom hochprozentigen Alkohol [high percentage alcohol], Der Wirtschaftsverbund zwischen der alkoholischen Gärung und Landwirtschaft [integrated system of alcoholic fermentation and agriculture], Literaturhinweise [references].

Citronensäure: Beispiel für ein biotechnisches Produkt [citric acid: an example for a biotechnological product]: Eigenschaften und Vorkommen [properties and occurrence], Physikalische Eigenschaften [physical properties],

Chemische Eigenschaften [chemical properties], Physiologische Eigenschaften [physiological properties], Vorkommen der Citronensäure [occurrence of the citric acid], Herstellung [production], Verwendung [applications], Zuckerrübenmelasse als Rohstoff [molasses of sugar-beets as raw material], Haltbarkeit der Melasse [durability of molasses], Raffinose und Serin [raffinose and serine], Wirtschaftliches [economic aspects], Citronensäureproduktion und deren Kapazitäten [production of citric acid and capacities], Literaturhinweise [references].

Süßungsmittel [sweeteners]: Beschreibung von Sinnesorganen [description of sensory organs], Der Geschmackssinn [sense of taste], Süßungsmittel [sweeteners], Von der Süßkraft [sweetness intensity], Zuckeraustauschstoffe [sugar substitutes], Süßstoffe [non-nutritive sweeteners, artificial sweeteners], Historisches [history], Anforderungen an einen idealen Süßstoff [requirements for ideal non-nutritive sweeteners], Chemische Struktur und süßende Geschmackswirkung [chemical structure and sweetening activity], Herstellung von Acetosulfam K ein Beispiel [production of acetosulfame K an example], Wirtschaftliches [economic aspects], Hersteller von Zuckeraustauschstoffen [producer of sugar substitutes], Hersteller von Süßstoffen [producer of non-nutritive sweeteners], Hersteller von Zucker (Saccharose) [producer of sugar], Historisches über den Rübenzucker [history of beet-sugar], Literaturhinweise [references].

Pflanzenschutz [crop protection]: Historisches [history], Pflanzen [plants], Bedeutung der Pflanzen [importance of plants], Zellen lebender Systeme [cells of living systems], Bakterienzellen [bacteria cells], Tierzellen (animal cells), Pflanzenzellen [plant cells], Kurze Zusammenfassung über die Aufgaben der Organellen [summary about the functions of organelles], Pflanzenschädlinge [pest of plants], Methoden des Pflanzenschutzes [methods of crop protection], Mechanische und physikalische Methoden [mechanical and physical methods], Die agrikulturntechnischen Methoden [agricultural-technical methods], Biologische Methoden [biological methods], Chemische Methoden [chemical methods], Beispiele von wichtigen Wirkstoffgruppen [examples of important groups of active substances], Insektizide [insecticides], Fungizide [fungicides], Herbizide [herbicides], Herstellungsverfahren des Pflanzenschutzmittelwirkstoffs Thiodan (Endosulfan), ein Beispiel [production process for thiodan(endosulfan), an example], Wirkungsweise von chemischen Pflanzenschutzmitteln [efficiency of pesticides], Anforderungen an ein Pflanzenschutzmittel [requirements on pesticides], Selektivität von Pflanzenschutzmitteln [selectivity of pesticides], Integrierter Pflanzenschutz [integrated pestcontrol], Pflanzenschutz- und Pflanzenzucht durch Gentechnik [crop protection and cultivation of plants by genetic engineering], Definitionen [definitions], Purine [purines], Pyrimidine [pyrimidines], Nucleinsäuren [nucleic acids],

Eigenschaften der Nucleinsäuren [properties of nucleic acids], Gentechnik im Pflanzenschutz [genetic engineering in crop protection], Grundoperationen der Gentechnologie [unit operations of genetic engineering], Kontrollierte Expression [controlled expression], Resistenz gegen biotische Streß-Viren, Pilze, Insekten [resistance to biotic stress-viruses, fungi, insects], Herbizid-tolerante Pflanzen [herbicide tolerant plants], Wirtschaftliches [economic aspects], Firmen [companies], Transgene Nutzpflanzen [transgenic plants], Wirtschaftliche Ausbringung von Pflanzenschutzmitteln Inkrustierung von Saatkorn [economic bringing out of pesticides incrusting of seed grain], Literaturhinweise [references].

Rohstoffquellen für Grundnahrungsmittel [resources of basic nutrients]: Begriffserklärungen [explanations of terms], Getreide [cereals], Stärke [starch], Einige physikalische Eigenschaften nativer Stärke [some physical properties of native starch], Historisches [history], Wintergetreide Sommergetreide [winter grain – summer grain], Entsorgung von Backwaren [disposal of bakery products], Wirtschaftliches [economic aspects], Zöliakie [cellac disease], Mutterkorn [ergot], Historisches [history], Beispiel eines Mutterkornalkaloids - Ergotamin [example of an alkaloid - ergotamine], Weizen [wheat], Anatomie des Weizenkorns [anatomy of wheat grain], Wachstumsförderung von Weizengetreide mittels Bakterien [promotion of wheat through bacterial], Mais [maize, corn], Verwendungsarten [applications], Mais als Futtermittel [maize as foodstuff], Mais als Zusatzmittel in technischen Produkten [maize as additive in technical products], Historisches [history], Wirtschaftliches [economic aspects], Reis [rice], Verwendungseigenschaften [properties for applications], Historisches [history], Die Kartoffel [potato], Historisches [history], Verwendung [applications], Inhaltsstoffe der Kartoffel (Mittelwerte) [constituents of potatos (mean value)], Wirtschaftliches [economic aspects], Maniok [cassava], Inhaltsstoffe der Maniokwurzel [constituents of cassava roots], Die Olive [olive], Historisches [history], Wachstum [growth], Ernte [harvest], Inhaltsstoffe [constituents], Wirtschaftliches [economic aspects], Literaturhinweise [references], Futtermittel [animal feeds].

Von den Versorgungs- und Entsorgungssystemen des menschlichen Körpers [about the providing and disposal systems of the human body]: Was ist Leben? [what is life?], Biologische Hauptsätze [biological principal laws], 1. Aussage [1. statement], 2. Aussage [2. statement], 3. Aussage [3. statement], Herz-Kreislaufsystem [heart-circulation system], Blut [blood], Blutkörperchen [blood corpuscle], Blutersatzmittel [blood substitutes], Blutgefäße [blood vessels], Retikulo-endotheliales System, RES [reticuloendothelial system], Lymphe [lymph], Lymphocyten [lymphocytes], Herz [heart], Hypertension - Hypotension [hypertension - hypotension], Herzinsuffizienz [cardiac insufficiency], Herz-Kreislaufmittel [cardiac drugs], Cardiaka [cardiac stimulants], Antagonisten [antagonists], Calciumantagonisten [calcium antagonists],

Betablocker [betablocker], Vasodilatoren [vasodilators], Parasympathomimetika und Parasympatholytika [parasympathomimetics and parasympatholytics], Atmungsorgane Atmung [respiratory system respiration], Beschreibung [description], Die äußere und innere Atmung [external and internal respiration], Erkrankungen [diseases], Asthma bronchiale und chronische Bronchitis [bronchial asthma and chronic bronchitis], Antiasthmatica [antiasthmatics], Spasmolytika [spasmolytics], Antiallergika Antihistaminika [antiallergics antihistamines], Antitussiva [antitussives], Magen-Darm-Kanal [gastrointestinal tract], Beschreibung der Funktionen [description of its functions], Mundhöhle [oral cavity], Magen [stomach], Darm [intestine], Leber - Gallenblase - Bauchspeicheldrüse [liver gallbladder pancreas], Leber [liver], Gallenblase [gallbladder], Bauchspeicheldrüse (Pankreas) [pancreas], Milz [spleen], Die Entsorgung und ihre Organe [disposal and its organs], Nieren [kidneys], Das Nervensystem [nervous system], Aufgaben und Aufbau einer Nervenzelle [functions and structure of a neurocyte], Einteilung des Nervensystems [classification of the nervous system], Beispiele von Arzneimitteln, die unmittelbar oder mittelbar auf das Nervensystem einwirken [examples of drugs, which act directly or indirectly on the nervous system], Drogen [drugs], Schlafmittel [soporifics], Psychopharmaka [psychopharmacological agents], Spasmolytika [spasmolytics], Anästhetika [anesthetics], Analgetika [analgetics], Antirheumatika [antirheumatics], Antiphlogistika [antiphlogistics, antinflammatory agents], Antipyretika [antipyretics], Fortpflanzung [reproduction], Definition [definition], Chromosomen Mitose Meiose [chromosomes mitosis -meiosis], Polyploide Chromosomensätze [polyploidy chromosome sets], Sporen - Sprossen, Knospen Pollen [spores - spur, buds - pollen], Konzeption beim Menschen [conception at men], Physikalische Daten und chemische Zusammensetzung des Samenplasmas [physical data and chemical composition of seminal plasma], Teratologie [teratology], Literaturhinweise [references].

Was sind Arzneimittel? [about drugs]: Definition [definition], Grobgliederung von Arzneimitteln nach Anwendungsgebieten [rough classification of drugs according to application fields], Sera und Impfstoffe [sera], Desinfektionsmittel [desinfectants], Antibiotika [antibiotics], Methoden aus dem medizinischen und pharmazeutischen Bereich [methods in medical and pharmaceutical fields], Hygiene [hygiene], Prophylaxe [prophylaxis], Diagnose [diagnosis], Analyse [analysis], Therapie [therapy], Heilung bzw. Heilen [healing], Entwicklung und Herstellung eines Arzneimittels [development and production of drugs], Screening [screening], Galenik [galenism], Arbeitsgebiete aus der Pharmakologie [pharmacological fields], Darreichungsformen von Arzneimitteln [application forms of drugs], Feste Darreichungsformen [solid application forms], Pulver und Puder [powders], Granulate [granulates], Tabletten [tablets], Dragees und Filmtabletten [coated tablets and film tablets],

Kapseln [capsules], Suppositorien und Vaginalpräparate [suppositories and vaginal preparations], Salben [ointments], Flüssige Darreichungsformen [liquid application forms], Lösungen [solutions], Emulsionen [Emulsions], Suspensionen [suspensions], Injektions- und Infusionszubereitungen [preparations of injections and infusions], Gasförmige Darreichungsformen [gaseous application forms], Fertigungsbedingungen [conditions of manufacture], Verpacken von Arzneimittelspezialitäten [packaging of particular drugs], Pharmakodynamik und Pharmakokinetik [pharmacodynamics and pharmacokinetics], Wirtschaftliches [economic aspects], Literaturhinweise [references].

Anhang [appendix]; SI-Einheiten ; Register [index].

Gentechnik bei Pflanzen – Chancen und Risiken

F. Kempken, R. Kempken

245 Seiten, 8 Tabellen, 80 Abbildungen; Springer-Verlag Berlin – Heidelberg – New York – Barcelona – Hongkong – London – Mailand – Paris – Singapur – Tokio 2000; ISBN 3-540-67547-7; Broschiert DM 32.00/ EURO

Die Akzeptanz gentechnischer Methoden in der deutschen Bevölkerung ist unterschiedlich ausgeprägt. Medikamente aus gentechnisch veränderten Organismen werden akzeptiert. Ganz anders ist es aber immer noch im Bereich der pflanzlichen Gentechnik. Vielfach fehlt es wohl noch an Informationen, sodaß Konsumenten den Eindruck gewinnen, gentechnisch veränderte Nahrungsmittel seien unsicher. Die Information über die Medien ist oft falsch und irreführend. Meinungsumfragen zufolge glauben viele Deutsche, daß Nahrungsmittel normalerweise keine Gene enthalten. Forschung und Ergebnisse müssen der Öffentlichkeit in verständlicher Form präsentiert werden.

Dieses Buch richtet sich daher bewusst nicht an den Spezialisten, sondern an Zielgruppen wie Lehrer, Schüler, Studenten der Naturwissenschaften und Medizin sowie an interessierte Laien, um diesem Mangel abzuwehren. Dieses Buch wird durch seine Konzeption allen oben erwähnten Zielgruppen gerecht. Durch Kernaussagen am Ende jedes Kapitels und durch ein ausführliches Glossar wird die Verständlichkeit des Buches erheblich verbessert. Es könnte dazu beitragen, die Diskussionen über transgene Pflanzen zukünftig zu versachlichen, da eine bessere Information dazu anreizt, die Chancen dieser Zukunftstechnologie zu nutzen und nicht nur über die eventuellen Risiken der pflanzlichen Gentechnik zu sprechen.

AUS DEM INHALT

Einleitung (Traditionelle Pflanzenzucht; Gen- und Biotechnik in der Pflanzenzüchtung; Meilensteine der Entwicklung der pflanzlichen Gentechnik).

Grundlegende Methoden der Gentechnik (Restriktionsendonukleasen; Southern Blot und Hybridisierung; Polymerase-Kettenreaktion (PCR); Sequenzanalyse; Klonierung von DNA; Nachweis von Proteinen mit Hilfe von Antikörpern; ELISA-Analyse; Western Blot; Spezielle Methoden der pflanzlichen Molekularbiologie; DNA-Marker und Restriktions-Längenpolymorphismus; Die Genomanalyse; Die Herstellung von Mutanten mittels Transposonen; Die Transkriptanalyse; Die Proteomanalyse.

Herstellung, Nachweis und Stabilität von transgenen Pflanzen (Transformationsmethoden; *Agrobacterium tumefaciens*-vermittelte Transformation; Biolistische Transformation; Protoplastentransformation; Selektions- und Reportergensysteme; Regeneration intakter Pflanzen; Nachweis der genetischen Veränderung; Expression von transformierter DNA; Ektopische Expression; Zell- und gewebespezifische Expression; Import in spezifische Zellkompartimente; Antisense-Expression; Stabilität von transgenen Pflanzen; Inaktivierung durch Methylierung; Co-Suppression; Entfernung von Resistenzgenen.

Neue Eigenschaften transgener Pflanzen (Erhöhte Resistenz und verbesserte Anpassungen an Umweltbedingungen; Herbizidresistenz; Schutz vor Schadinsekten; Schutz vor pflanzenpathogenen Viren; Schutz vor pathogenen Bakterien und Pilzen; Resistenz gegen umweltbedingte Stressfaktoren; Modifikationen an Nahrungsmitteln; Kohlenhydrate und Fettsäuren; Proteingehalt und essentielle Aminosäuren; Vitamine, Mineralien und Spurenelemente; Lagerungsfähigkeit und Geschmack; Reduktion von Allergie auslösenden Stoffen; Neue Aufgaben für Pflanzen: Rohstoffproduktion und Bodensanierung; Kohlenhydrate und Fettsäuren als Rohstoffe; Kunststoffe; Proteinsekretion; Bodensanierung; Wirkstoffe produzierende Pflanzen; Alkaloide; Impfstoffe; Modifizierte Zierpflanzen; Veränderung der Blütenfarbe; Veränderung der Blütenform; Künstliche männliche Sterilität zur Herstellung von Hybridsaatgut.

Freisetzung und kommerzielle Nutzung transgener Pflanzen (Freisetzungsexperimente; Kommerzielle Nutzung.)

Risiken der pflanzlichen Gentechnik (Begleitende Sicherheitsforschung; Nachweis der Übertragung von Transgenen durch Pollen; Untersuchungen zur Persistenz von DNA im Boden; Untersuchungen zur Übertragung von Pflanzengenen auf Mikroorganismen im Boden; Analyse der möglichen Aufnahme von Transgenen mit der Nahrung; Gefahren für Umwelt und Ökosysteme; Unkontrollierte Ausbreitung von Pflanzen; Toxische Effekte von transgenen Pflanzen auf Tiere im Ökosystem; Übertragung von Transgenen durch Pollen; Gefahren für den Menschen; Übertragung von Antibiotikaresistenzen auf pathogene Mikroorganismen; Mögliche Toxizität der Genprodukte der verwendeten Resistenzgene; Allergien durch Genprodukte eingebrachter Transgene; Ungewollte toxische Substanzen in transgenen Pflanzen; Risiken und

Chancen im Vergleich mit herkömmlich gezüchteten Pflanzen; Toxizität von herkömmlichen Zuchtpflanzen; Verwendung von Pflanzenschutzmitteln; Verbreitung von Pollen.

Ein persönliches Wort zu den Zukunftsperspektiven; Literatur- und Quellenverzeichnis (Lehr- und Fachbücher; Ausgewählte Übersichtsartikel und Originalliteratur; Internetseiten); Glossar; Sachverzeichnis.

Die Zukunft der Ernährungswissenschaft

G. U. Schönberger, U. Spiekermann (Hrsg.):

Schriftenreihe „Gesunde Ernährung“ herausgegeben von der Dr. Rainer Wild-Stiftung, Heidelberg)

205 Seiten, 26 Abbildungen, 21 Tabellen; Springer-Verlag Berlin – Heidelberg – New York – Barcelona – Hongkong – London – Mailand – Paris – Singapur – Tokio 2000; ISBN 3-540-67550-7; Gebunden DM 69.00.

Die Ernährungswissenschaft befindet sich eigentlich in einer paradoxen Situation: Das Interesse an gesunder Ernährung wächst stetig – aber Medien und Lebensmittelanbieter greifen lediglich Einzelaspekte zur kommerziellen Nutzung auf, ohne dass in allen Fällen gesicherte wissenschaftliche Erkenntnisse vorliegen. Mit diesen Erkenntnissen will sich darüber hinaus der Essende auch nicht näher auseinandersetzen. Eine verstärkte Rückbesinnung auf Biologie und Chemie als Basiswissenschaften und die wenig eingängige Vermittlung von Forschungsergebnissen vermittelt Misstrauen und Ängste bei den Verbrauchern.

In diesem Band der Schriftenreihe „Gesunde Ernährung“ wird dieses Spannungsfeld im Rahmen einer systematischen Diskussion abgetastet. Anhand von Diskussions-eckpunkten (Wo steht die Ernährungswissenschaft heute und wo liegen die Probleme? Wo liegen die Stärken, wo die Defizite? Welche Inhalte werden diese Disziplin künftig prägen, welche Themen werden im Mittelpunkt stehen? Wird es zukünftig eine oder stattdessen verschiedene Ernährungswissenschaften geben? Wie entwickelt sich die Beziehung Ernährungswissenschaft – Wirtschaft – Öffentlichkeit? Wie stellt man sich aktuellen Trends, ohne dabei in die Defensive zu geraten?) wird in insgesamt vier großen Themenblöcken ein interessanter Leitfaden gesponnen, der möglicherweise zu Konsequenzen in Ausbildung, Forschung, Öffentlichkeit und Politik führt, um eine gesunde und vor allem zukunftsfähige Ernährung zu garantieren.

AUS DEM INHALT

Abkürzungsverzeichnis; Autorenverzeichnis; Ernährungswissenschaft zwischen Wirtschaft und Öffentlichkeit von Gesa U. Schönberger; Nutritional Science in Global Perspective by Peter Belton; Pfade in die Zukunft?

Entwicklungslinien der Ernährungswissenschaft im 19. und 20. Jahrhundert von *Uwe Spiekermann*; Ernährungsphysiologie - Rückschau und Ausblick von *Werner Kübler*; Zukunft der Ernährungsmedizin von *Reinhold Kluthe*; Haushaltswissenschaft - Antworten auf Fragen von *Rosemarie von Schweitzer*; Medizinische Genetik von *Herbert Schuster*; Die Rolle der Lebensmitteltechnologie in der Ernährungswissenschaft von *Felix Escher* und *Béatrice Conde-Petit*; Perspektiven der Ernährungswissenschaft aus soziologischer Sicht von *Eva Barlösius*; Die Zukunft der Ernährungswissenschaft aus Sicht der Ernährungspsychologie von *Joachim Westenhöfer*; Wissensmanagement von *Peter Wiesner*; Ernährungsberatung und Wissenstransfer von *Andrea Jahnen*; Ernährungsökologie von *Karl von Koerbe*; Interdisziplinäre problemorientierte Umweltforschung - Erfahrungen für eine zukünftige Ernährungswissenschaft von *Christian Ganzert*; *Dr. Rainer Wild-Stiftung* - Gesunde Ernährung ganzheitlich verstanden; Sachverzeichnis

Orthomolekulare Medizin – Ein Leitfaden für Apotheker und Ärzte

Uwe Gröber

272 Seiten, 11 Abbildungen, 75 Tabellen; Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH Stuttgart 2000; ISBN 3-8047-1758-6; Gebunden DM 79.00/€ 40.39.

Die orthomolekulare Medizin basiert auf der Erkenntnis, dass im Verlauf des Alterungsprozesses des Menschen an der Entstehung chronisch-degenerativer Krankheiten ein Mangel oder zumindest ein Ungleichgewicht an essentiellen Mikronährstoffen beteiligt ist. Daß eine unzureichende Zufuhr von Vitaminen, Mineralstoffen, Spurenelementen, Amino- und essentiellen Fettsäuren zu Defiziten und komplexen Störungen von Zellen und Organsystemen führt und deshalb eine regelmäßige Versorgung unseres Organismus mit bioaktiven Nährstoffen das entscheidende Kriterium für einen ausreichenden Schutz vor der Entwicklung ernährungsbedingter Erkrankungen darstellt, ist allgemein bekannt. Unsere Erkenntnisse auf den Gebieten Molekularbiologie und Pathophysiologie haben sich gewaltig erweitert. Trotzdem stellt uns eine extreme Zunahme u. a. auch ernährungsbedingter Krankheiten wie Arteriosklerose, Diabetes, Katarakt, Krebs oder Osteoporose weiterhin vor eine große ökonomische und medizinische Herausforderung. Voraussetzung ist daher eine ganzheitliche Betrachtung der möglichen Krankheitsursachen, um neue therapeutische Ansätze, vor allem im Bereich Prävention, als wertvolle Ergänzung der Schulmedizin zu finden. Das vorliegende preiswerte und empfehlenswerte Buch wendet sich daher in erster Linie an Apotheker, praktizierende Mediziner und Ernährungswissenschaftler.

AUS DEM INHALT

Vorwort; Abkürzungen; **Teil I -I Allgemeiner Teil - Orthomolekulare Medizin** (Einführung; Geschichte und Definition; Geschichte; Definition; Wirkstoffe in der orthomolekularen Therapie; Grundregeln der orthomolekularen Medizin; Empfehlungen zur Dosierung und Anwendungsdauer; Biochemische Individualität - Nährstoffbedarf als individuelle Größe; Entwicklung eines Mikronährstoffmangels; Diagnose eines Mikronährstoffmangels; Haar-Mineral-Analyse; Ermittlung des optimalen individuellen Vitamin C-Bedarfs; Kennzeichen orthomolekularer Produkte. **2 Ernährung** (Einführung; Der *Homo orthomolecularis* und die Ernährung unserer Vorfahren; „Mangel im Überfluss“ - die modernen Ernährungsgewohnheiten; Vollwertige Ernährung; Kohlenhydrate; Proteine; Fette; Ballaststoffe; Wasser; Säure-Basen-Haushalt; Chronische Übersäuerung (latente Azidose); Mikronährstoffe; Ernährungsregeln (nach Empfehlungen der DGE).

Teil II - Mikronährstoffe in der orthomolekularen Medizin - 3 Vitamine (Einführung; Wasserlösliche Vitamine; Vitamin C (L-Ascorbinsäure); Vitamin B₁ (Thiamin); Vitamin B₂ (Riboflavin); Vitamin B₃ (Niacin/Niacinamid); Vitamin B₅ (Pantothensäure) und Panthothin; Vitamin B₆ (Pyridoxin, Pyridoxal, Pyridoxamin); Vitamin B₁₂ (Cyanocobalamin); Folsäure (Pteroylglutaminsäure); Biotin (Vitamin H); Fettlösliche Vitamine; Vitamin A (Retinol); β -Carotin und Carotinoide; Vitamin E; Vitamin D (Colecalciferol); Vitamin K (Phyllochinone); Vitaminoide; α -Liponsäure; L-Carnitin; Coenzym Q10 (Ubichinon 10); Orotsäure; Cholin; **4 Mineralstoffe und Spurenelemente** (Einführung; Mineralstoffe; Calcium; Magnesium; Kalium; Natrium; Phosphor; Spurenelemente; Selen; Zink; Eisen; Jod; Fluor; Chrom; Kupfer; Mangan; Molybdän; Bor; Vanadium; **5-Antioxidanzien, freie Radikale und oxidativer Stress** (Einführung; Freie Radikale; Freie Radikale und oxidativer Stress; Antioxidanzien - "biologische Rostschutzmittel; Endogene enzymatische Scavenger; Nicht-enzymatische hydrophile Scavenger; Nicht-enzymatische lipophile Scavenger; Pflanzliche Antioxidanzien; Synergismus der Antioxidanzien; **6 Essenzielle mehrfach ungesättigte Fettsäuren** (Einführung; Vorkommen in Nahrungsmitteln; Verhältnis von O-3- zu O-6-Fettsäuren; O-3-Fettsäuren; O-6-Fettsäuren; **7 Aminosäuren** (Einführung; Aminosäuren in der orthomolekularen Medizin; L-Arginin; L-Glutamin; L-Glutaminsäure; L-Glutathion und L-Cystein; Glycin; L-Histidin; L-Lysin; L-Methionin; S-Adenosylmethionin; D,L-Phenylalanin und L-Tyrosin; Taurin; L-Tryptophan; Verzweigt-kettige Aminosäuren: Leucin, Isoleucin und Valin.

Teil III - Orthomolekulare Therapieansätze - 8 Herz-Kreislauf-Erkrankungen (Arteriosklerose; Arteriosklerose und oxidativer Stress; Ernährung und körperliche Aktivität; Mikronährstoffe; **9 Immunsystem**: AIDS;

Gewichtsverlust und Ernährung; AIDS und oxidativer Stress; Mikronährstoffe; Krebs; Freie Radikale und Krebs; Krebs und Ernährung; Mikronährstoffe; Herpes simplex; Ernährung und Mikronährstoffe; **10 Diabetes mellitus:** Diabetische Gefäßerkrankungen; Pathogenese der Gefäßerkrankungen beim Diabetiker; Ernährung; Mikronährstoffe; **11 Hauterkrankungen:** Akne; Ernährung; Mikronährstoffe; Neurodermitis; Ernährung; Mikronährstoffe; Psoriasis vulgaris; Ernährung und Mikronährstoffe; **12 Osteoporose:** Ernährung; Mikronährstoffe; **13 Prämenstruelles Syndrom:** Ernährung; Mikronährstoffe; **14 Schwangerschaft:** Ernährung; Mikronährstoffe; **15 Erkrankungen des rheumatischen Formenkreises:** Ernährung; Mikronährstoffe; **16 Asthma bronchiale und allergische Rhinitis:** Asthma bronchiale; Mikronährstoffe; Allergische Rhinitis; Mikronährstoffe; **17 Katarakt:** Ernährung; Mikronährstoffe; **18 Chronisch entzündliche Darmerkrankungen:** Ernährung; Mikronährstoffe; **19 Leistungssport:** Ernährung; Mikronährstoffe; **Teil IV – Glossar; Tabellen: Vitamine – Mineralstoffe – Spurenelemente (DGE); Sachregister.**

Handbuch Validierung in der Analytik – Wirtschaftlichkeit, Praktische Fallbeispiele, Alternativen, Checklisten

Stavros Kromidas

503 Seten, 125 Abbildungen, 69 Tabellen; WILEY-VCH Weinheim – New York – Chichester – Brisbane – Singapore – Toronto 2000; ISBN 3-527-29811-8; Hardcover DM 228.00/€ 116.57.

Die Validierung als Eignungsnachweis für die Qualität der Analytik wird heute von jedem Auftraggeber und Kunden erwartet. Damit stehen Laborleitung und Qualitätsmanagement vor zahlreichen Fragen: z.B. Was muß validiert werden? Welche Aussagekraft haben Validierungsdaten? Was wird von wem vorgegeben und wo ist man frei? Wie kann man schnell, kostengünstig und richtig validieren?

Dieses empfehlenswerte Handbuch gibt die Antworten darauf. Es bietet nach einer Einführung in die Grundsätze und die Praxis der Validierung eine Anleitung zum Umgang mit der Validierung, um Kosten zu senken. Anerkannte Alternativen zur Validierung und praktische Fallbeispiele von einschlägigen Fachleuten aus den analytischen Bereichen Spektroskopie, Chromatographie, Titrimetrie, Probenvorbereitung und Mikrobiologie werden erläutert. Zusätzlich wird Software genannt und es werden PC-Analysensysteme vorgestellt. Wertvoll und hilfreich sind auch die zahlreichen Tabellen, Checklisten, Fließschemata sowie das Glossar, nützliche Adressen, Namen relevanter Organisationen und ein Literaturüberblick. Es ist eine erweiterte Fassung der vom gleichen Autor geschriebenen Einführung „Validierung in der Analytik“.

AUS DEM INHALT

Teil A – Grundlagen: *Stavros Kromidas und Janusz S. Morkowski* Vorwort; Verzeichnis der Autoren; Zum Aufbau des Buches; Grundsätze der Validierung in der Analytik und im Prüfwesen: Einführung; Definition; Erläuterung und Kommentierung von Begriffen der Qualitätssicherung; Validierung; Verifizierung; Qualifizierung bzw. Qualifikation; Charakterisierung; Messen, Prüfen, Justieren, Kalibrieren, Eichen; Grundvoraussetzungen für die Validierung einer analytischen Methode; Die Unsicherheit der Ergebnisse von Messungen, Prüfungen und Analysen; Methoden zur Charakterisierung von analytischen Methoden; Die Charakterisierungsmethoden; Erste Charakterisierungsmethode; Zweite Charakterisierungsmethode; Dritte Charakterisierungsmethode; Vierte Charakterisierungsmethode; Fünfte Charakterisierungsmethode; Kombination der fünf Charakterisierungsmethoden; Weitere Methoden vom Typ B 27; Charakterisierung (Qualifizierung) von Methoden als letzter Schritt einer Validierungsprozedur; Freigabe von Methoden, Dokumentation; Schlussbemerkungen. Vor Beginn der Validierungsarbeiten: Voraussetzungen, Dokumentation, Gerätequalifizierung: Voraussetzungen; Dokumentation; Gerätequalifizierung; Das "V"-Modell; Empfehlungen für die Praxis.

Teil B - Die Praxis der Validierung *Stavros Kromidas:* Die Validierungsparameter (oder nach ISO 17025: Verfahrensmerkmale): Literaturüberblick; Die Validierungsparameter einer analytischen Methode; Präzision; Definitionen und Erläuterungen; Präzisionsarten; Wiederholpräzision, Wiederholbarkeit (früher: Wiederholgenauigkeit); Vergleichspräzision, Vergleichbarkeit (häufig auch: Reproduzierbarkeit, selten Übertragbarkeit); Laborpräzision oder laborinterne Vergleichspräzision; Weitere Präzisionen; Meß- und Methodenpräzision; Rechenbeispiele; Vergleich von Mittelwerten und Variationskoeffizienten; Vergleich von Messwertreihen; Vergleich von Methoden, die aus stochastisch unabhängigen Schritten bestehen; Angaben zur Präzision und deren Deutungsmöglichkeiten; Umgang mit Zahlen und Möglichkeiten zu deren Beurteilung; Ausreißertests oder Verlässlichkeitstests; Trendtest nach Neumann; Ermittlung der Wiederholgrenze; F- und Cochran-Test; Zusammenfassung der Tests und abschließendes Beispiel; Abschließende Fragen zur Präzision; Welche Präzision kann noch akzeptiert werden? Wie kann ich die Präzision erhöhen? Was sind die Vor- und Nachteile bei großer Präzision? Richtigkeit; Definitionen und Erläuterungen; Prüfung auf Richtigkeit; Vergleich mit einem (oder mehreren) Referenz- oder Arbeitsstandard(s); Vergleich mit einer unabhängigen, möglichst validierten Methode bekannter Richtigkeit; Wiederfindungsexperimente nach Zusatz bekannter Menge an Analyt (Referenzsubstanz!); Elementbilanzierung; Indirekte Überprüfung über Massenbilanzen; Plausibilitätsbetrachtung; Meßunsicherheit, Ergebnisunsicherheit und Vertrauensbereich; Zusammenfassung von Tests zum Vergleich und zur Beurteilung von Zahlen und

Zahlenreihen; Wie soll ich nun die Richtigkeit überprüfen? Robustheit; Definition und Erläuterungen; Prüfung auf Robustheit; Methodenrobustheit, Robustheit, frühes Stadium; Verfahrensstabilität; Anwendbarkeit, Robustheit; Zeitlicher Ablauf der Robustheitstests; Kommentare, Hinweise; Robustheit in der HPLC; Selektivität und Spezifität; Definitionen und Erläuterungen; Grundsätzliches zur Prüfung auf Selektivität; Prüfung auf Selektivität von bekannten Proben in der HPLC; Prüfung auf Selektivität in der HPLC bei Proben unbekannter Zusammensetzung; Überprüfung der Selektivität in der HPLC – Schnellmethoden; Zusammenfassung; Linearität; Einleitung und Definitionen; Durchführung der Linearitätstests; Grundsätzliches; Prüfung auf Linearität; Beurteilung der Ergebnisse; Welche Methodenkenndaten Informationen können aus einer linearen Kalibrierfunktion gewonnen werden? Fließschema zur Kalibrierung und zur Ermittlung der Linearität; Beispiel zur Prüfung auf Linearität; Eine kritische Betrachtung der Kriterien für Linearität; Gewichtete lineare Regression; Wiederfindung oder Wiederfindungsrate; Definitionen und Erläuterungen; Ermittlung der Wiederfindungsrate; Praktische Hinweise und Bemerkungen; Nachweis-, Bestimmungs- und Erfassungsgrenze; Definitionen und Erläuterungen; Ermittlung der Nachweis-, Bestimmungs- und Erfassungsgrenze; Kommentare und Hinweise; Abschlußbemerkungen und Empfehlungen; Arbeitsbereich; Prozeß- und Methodenfähigkeit; Definitionen und Erläuterungen; Beispiele; Akzeptanzkriterien, Bewertung von Prozessen und Methoden; Maßnahmen bei unzureichender Methodenfähigkeit - zu kleine c_{MK} 's. Häufige Fragen zur Validierung: Ermittlung der interessantesten Fragen; Antworten auf die sieben wichtigsten Fragenkomplexe; Häufige Fehler bei der Validierung analytischer Methoden: Allgemeine Fehler und Interpretationsfehler; Fehler im Zusammenhang mit der praktischen Durchführung der Validierung.

Teil C - Zur Validierung einzelner Techniken und Gebiete *Agilent, Aventis, BAM, Bayer, Hessische Landesanstalt für Umwelt, Hoffmann - La Roche, Merck, Schering, Schott, Spectral Service*: Techniken und Gebiete: Validierung in der Spektroskopie, *Werner Ockels, Spectral Service, Köln*, Einleitung, Infrarot-Spektroskopie, UV/VIS-Spektroskopie, Massenspektroskopie, NMR-Spektroskopie; Validierung von Analyseverfahren mit ICP-OES, *Siegfried Noack, BAM Berlin*, Einleitung, Beschreibung methodenbedingter Leistungsmerkmale der ICP-OES, Spektrale und nicht spektrale Störungen, Untergrundermittlung, Kurzzeit- und Langzeitstabilität (Drift), Optimierung methodenbedingter Leistungsmerkmale der ICP-OES, Spektrale und nicht spektrale Störungen, Untergrundermittlung, Kurzzeit- und Langzeitstabilität (Drift); Validierungsaspekte bei Arbeiten in mikrobiologischen Labors, *Michael Rieth, Merck KGAA, Darmstadt, Klaus-Peter Gerbling, Schering AG, Berlin*, Prüfung auf Sterilität (flüssige und filterbare Arzneimittel), Validierungsplan für die Durchführung der Sterilitätsprüfung, Beschreibung der Durchführung,

Validierungsbericht, Mikrobiologische Dichtigkeitsprüfung (Closure Integrity Test) von Primärbehältern eines aseptisch hergestellten Wirkstoffs unter Worst Case Bedingungen des Verschlusssystems, Validierungsplan, Beschreibung der Prüfflaschen und Stopfen, Testmikroorganismus, Herstellung der Tauchsuspension und Keimzahlbestimmung, Mikrobiologische Integritätsprüfung, Dichtigkeitsprüfung, Wachstumsprüfung nach der Dichtigkeitsprüfung, Ergebnisse, Qualifizierung eines Analysensystems am Beispiel Mikrotiterplattenphotometer, Qualifizierungsplan für das computergestützte System Mikrotiterplattenphotometer, Betrieb des computergestützten Systems, Testprogramme für die Systemeignung, Qualifizierung und Requalifizierung, Nachweis der korrekten Installation und Funktionalität des computergestützten Systems sowie der umgebenden Raumeinrichtung, Raumeinrichtungen, Qualifizierungsbericht für das System Mikrotiterplattenphotometer; Validierung einer Titrationmethode *Jürgen Peters, Schott Geräte GmbH, Hofheim*, Einleitung, Übersicht Validierungsmerkmale, Voraussetzungen für eine Titration, Prüfmittelüberwachung, Praktisches Vorgehen, Validieren einer Säure-Base-Titration, Validieren einer Karl Fischer Titration, Übertragen auf andere Titrationsverfahren, Zusammenfassung; Validierung von Software und computerisierten Analysensystemen *Ludwig Huber Agilent GmbH, Waldbronn*, Einleitung, Definition von computerisierten Systemen und Softwarekategorien, Übersicht einer Gesamtvalidierung, Beitrag des Geräteherstellers bzw. Softwarelieferanten zur Validierung, Installation, Testen des Gesamtsystems vor der Inbetriebnahme, Ausgeübte Softwarefunktionen und Darstellung der Ergebnisse, Automatischer Test des Computersystems ohne Gerätehardwaretest, Validierung von Anwendungsprogrammen, die vom Benutzer erstellt wurden, Nachträgliche Untersuchung und Validierung von existierenden Systemen, Zusammenfassung; Validierung von chemometrischen Methoden am Beispiel multivariater Datenanalyse in der Nah-Infrarot Spektroskopie *Michel Ulmschneider, Hoffmann - La Roche AG, Basel*, Einleitung, Allgemeines zur multivariaten Datenanalyse, Praktisches Beispiel aus der Nah-Infrarot Spektroskopie, Grundlagen, Methode, Kalibrierung und Validierung, Fazit; Basisvalidierung -*prima validation*- in der Normung von Analyseverfahren *Günter Papke, Hessisches Landesamt für Umweltschutz, Wiesbaden*, Einleitung, Messunsicherheit in der Normung, Modelle zur Abschätzung von Meßunsicherheiten, Unpräzisionsangaben aus laborinternen Messungen, Unpräzisionsangaben aus Ringversuchsergebnissen, Probleme bei der Anwendung des DIN-Basisvalidierungspapieres, Praxisbeispiele zur Ableitung von Schätzwerten für die Meßunsicherheit aus Präzisionswerten, Praxisbeispiel zur Ableitung von Schätzwerten für die Meßunsicherheit aus Nachweis-, Erfassungs- und Bestimmungsgrenzwerten nach DIN 32645, Praxisbeispiel zur Ableitung von Schätzwerten für die Meßunsicherheit aus Präzisionswerten von Kontrollkarten, Schlussbemerkungen, Anhang und Erläuterungen; Validierung in der pharmazeutischen Analytik

Joachim Ermer, Aventis, Frankfurt, Einleitung, Regulatorische Anforderungen zur analytischen Validierung, Deutschland [84], Europäische Gemeinschaft [85], USA, Kanada [89], Good Manufacturing Practice [90], International Conference on the Harmonization of Technical Requirements for the Registration of Pharmaceuticals for Human Use (ICH), Planung, Durchführung und Bewertung von Validierungsstudien, Spezifität, Linearität und Arbeitsbereich, Richtigkeit, Präzision, Nachweis- und Bestimmungsgrenze, Robustheit, Systemeignungstest, Rationelle Validierung, Validierungskonzept während der Arzneimittelentwicklung und -herstellung, Validierung als integraler Teil der Qualitätssicherung; Forderungen der ICH zur Validierung in der Pharmaindustrie am Beispiel der HPLC, Joachim Hauswald, Bayer AG, Wupperta, Praktische Durchführung, Spezifität, Linearität, Arbeitsbereich, Präzision, Richtigkeit, Nachweisgrenze, Bestimmungsgrenze, Robustheit, Systemeignungstest (System Suitability Testing), Dokumentation, Abschließende Bemerkungen. Teil D - Ökonomie bei Validierungen, Aventis, NOVIA, Schering: Umfang, Ablaufschema, zeitlicher Ablauf und Kosten der Validierung, Stavros Kromidas, NOVIA GmbH, Saarbrücken, Umfang einer Validierung, Validierungsumfang in Abhängigkeit von dem Analysenverfahren/ dem Messprinzip, Validierungsumfang in Abhängigkeit vom Analysenziel, Validierungsumfang abhängig von der Häufigkeit und Wichtigkeit der Probe, Vorgehensweise bei der Validierung, Fließschema und zeitlicher Ablauf, Kommentare zum Fließschema, Kosten der Validierung und Ansätze für deren Senkung, Senkung der Validierungskosten, Fazit, Wie geht es weiter? Über die Einsatzmöglichkeit der statistischen Prozeßkontrolle, SPC, in der Analytik, Rolf Staal, Aventis, Frankfurt, Validierung - und was kommt danach? Konsequenzen - das Werkzeug statistische Prozeßkontrolle, SPC, Vorteile durch die Anwendung der statistischen Prozesskontrolle, Schwierigkeiten bei der Anwendung der statistischen Prozesskontrolle, Analyseergebnisse an Spezifikationsgrenzen, Die Gefahren der Überjustierung in der Analytik und deren Beseitigung; Schätzen der Messunsicherheit/Ergebnisunsicherheit, Stephan Küppers, Schering AG, Berlin, Ergebnisunsicherheit - eine Einleitung, Grundlagen, Beispiele, Beispiel aus der Chromatographie, Beispiel aus der Spektroskopie, Beispiel eines physikalischen Messverfahrens (Karl-Fischer-Wassertitration), Zusammenfassung und Empfehlung, Statistische Prozesskontrolle; Schlusswort; Anhang (Abkürzungen (Auswahl), Definitionen und Erläuterungen von Begriffen aus den Bereichen „Validierung“ und „Qualitätssicherung“, Englische Übersetzung einiger wichtiger Begriffe zum Komplex „Validierung“ (Auswahl), Register der Rechenbeispiele, Statistische Tabellen, Softwareprogramme zur Methodvalidierung und Qualitätssicherung (Auswahl), Nützliche Adressen (Auswahl), Publikationen zum Thema Validierung in der Analytik (Auswahl), Weiterbildung; Literatur; Sachwortregister.

Organische Chemie

K. P. C. Vollhardt, N. E. Schore

Der neue „Vollhardt“; Übersetzung herausgegeben von Holger Butenschön; übersetzt von Barbara Elvers, Arne Lüchow, Andrea Kohlmann und Robert Pfeifer)

3. Auflage; 1445 Seiten, mehr als 3500 Farbbildungen und zahlreiche Strukturformelschemata; WILEY-VCH Weinheim 2000; ISBN 3-527-29819-3; Gebunden DM 148.00/€75.67.

Dieses Buch der Organischen Chemie ist zu den Lehrbuchklassikern und Marktführern in diesem Bereich zu rechnen. Diese 3. Neuauflage ist noch übersichtlicher und klarer gestaltet als die Vorgänger und hat sich zum erfolgreichsten Lehrbuch der Organischen Chemie im deutschen Sprachraum gemausert. Anliegen der Autoren ist es vor allem, den Studenten den Einstieg in eines der wichtigsten Forschungsgebiete – die Organische Chemie – zu erleichtern. In diesem Großwerk ist die riesige Datenmenge von 50 Gigabyte vereinigt.

Dieses Buch ist sehr empfehlenswert, zumal die Organische Chemie die Basis für die Fachgebiete Biochemie, Medizinische Chemie, Biotechnologie und Molekularbiologie darstellt, d.h. den wichtigen Life Sciences-Bereich. Es ist eine wertvolle Ergänzung der Bibliothek jedes Chemikers, Biochemikers, Pharmazeuten und Biowissenschaftlers. Es besteht aus 26 Hauptkapiteln und einem Anhang mit Lösungen zu den Übungsaufgaben in den einzelnen Kapiteln.

AUS DEM INHALT

Vorworte; 1 Struktur und Bindung organischer Moleküle; 2 Alkane: Moleküle ohne funktionelle Gruppen; 3 Die Reaktionen der Alkane; 4 Cyclische Alkane; 5 Stereoisomerie; 6 Eigenschaften und Reaktionen der Halogenalkane; 7 Weitere Reaktionen der Halogenalkane; 8 Alkohole; 9 Weitere Reaktionen der Alkohole und die Chemie der Ether; 10 NMR-Spektroskopie zur Strukturaufklärung; 11 Alkene und Infrarot-Spektroskopie; 12 Die Reaktionen der Alkene; 13 Alkine; 14 Delokalisierte p-Systeme und ihre Untersuchung durch UV-VIS-Spektroskopie; 15 Die besondere Stabilität des cyclischen Elektronensextetts; 16 Elektrophiler Angriff auf Benzolderivate; 17 Aldehyde und Ketone: Die Carbonylgruppe; 18 Enole und Enone; 19 Carbonsäuren; 20 Derivate von Carbonsäuren und Massenspektrometrie; 21 Amine und ihre Derivate; 22 Chemie der Substituenten am Benzolring; 23 Dicarbonylverbindungen; 24 Kohlenhydrate; 25 Heterocyclen; 26 Aminosäuren, Peptide und Proteine; Lösungen zu den Übungen; Sachregister.

Projektmanagement – Leitfaden für die Planung, Überwachung und Steuerung von Entwicklungsprojekten

Manfred Burghardt

5., wesentlich überarbeitete und erweiterte Auflage; 628 Seiten, zahlreiche Abbildungen und Tabellen; Publicis MCD Verlag Erlangen, 2000; ISBN 3-89578-120-7; Gebunden, zu bestellen bei hannelore.hamatschek@publicis-mcd.de.

Projektmanagement ist keine Wunschvorstellung, sondern bei Entwicklungsvorhaben alltägliche und wichtige Realität. Kurze Durchlaufzeiten, steigende Produktivität und optimierte Prozesse sind die Vorgaben im Projektmanagement, das mittlerweile zur Führungsaufgabe des gesamten Unternehmens geworden ist.

Projektmanagement sollte in Zukunft noch konsequenter und sorgfältiger wahrgenommen werden, um die Projektparameter Leistung, Kosten und Zeit weiter zu optimieren. Termin- und Kostenüberschreitungen sind häufig der Beweis für mangelhaftes Projektmanagement. In Teilbereichen, z. B. Termin- und Einsatzmittelplanung bietet sich die Netzwerktechnik an. In anderen Bereichen allerdings, z. B. bei der Erfahrungssicherung, mangelt es noch an wirkungsvollen Hilfsmitteln. Projektplanung kann zentral oder dezentral erfolgen, ist unterschiedlich bei Entwicklung eines Gerätes oder eines Betriebssystems.

Dieser empfehlenswerte Leitfaden wendet sich an alle, die als Projektplaner oder -leiter und Projektmitarbeiter tätig sind und gleichzeitig soll es allen, die bereits seit Jahren mit PM-Aufgaben betraut sind, als Nachschlagewerk dienen. Das Buch beschränkt sich auf das Grundsätzliche und die generellen Abläufe – d.h. es ist kein Kochbuch für alle Varianten von Entwicklungsvorhaben. Dies würde den Rahmen des Buches sicherlich sprengen. Es ist dem „Idealdurchlauf“ eines Projektes angeglichen und dementsprechend gegliedert. Es umfasst sechs Hauptabschnitte von der Einführung bis zur Projektunterstützung. Im Anhang finden sich ein Fragenkatalog sowie Formulare, gängige Abkürzungen, Diagramme und Tabellen.

AUS DEM INHALT

1 Einführung (Projektmanagement als Aufgabe; Projektablauf und PM-Regelkreis; Produkt-Projekt-Prozess; Kosten des Projektmanagements.

2 Projektdefinition (Gründung eines Projekts; Innovationsplanung; Grundparameter eines Projekts; Problemfeldanalyse; Projektantrag; Vertragsprüfung; Produkt-/Systemdefinition; Anforderungskatalog; Pflichtenheft; Leistungsbeschreibung; Änderungswesen; Wirtschaftlichkeitsbetrachtung; Methodenüberblick; FuE-Projektdeckungsrechnung; Wirtschaftliche Produktplanung; Geschäftswertbeitrag; Marginalrenditerechnung; Nutz

wertanalyse; Projektorganisation; Organisationsstrukturen; Projektgremien; Projektleiter; Projektbüro; Prozessorganisation; Gliederung des Entwicklungsprozesses; Entkoppelte Prozessorganisation; Koordinierte Prozessorganisation; Integrierte Prozessorganisation; Geschäftsprozessplanung mit Chestra; Tätigkeitsarten.

3 Projektplanung (Strukturplanung; Produktstruktur; Projektstruktur; Kostenstruktur; Aufwandsschätzung; Methodentüberblick; Methode COCOMO; Verfahren PRICE; HW-Schätzmodell PRICE H; SW-Schätzmodell PRICE S; Funktionswertmethode; Verfahren ZKP; EDB-Verfahren; Prozentsatzmethoden; Expertenbefragungen; Netzplantechnik; Methodenüberblick; Vorgangspfeil-Netzplan (CPM); Ereignisknoten-Netzplan (PERT); Vorgangsknoten-Netzplan (MPM); Termindurchrechnung; Einsatzmittelberechnung; Terminplanung; Aufgabenplanung; Balkenplanung; Einsatz eines Netzplanverfahrens; Netzplanaufbau; Netzplanstrukturierung; Einsatzmittelplanung; Einsatzplanung des Personals; Einsatzplanung der Betriebsmittel; Einsatzplanung bei Multiprojekten; Wissensmanagement; Kostenplanung; Kostenrechnung im Rechnungswesen; Projektkalkulation; FuE-Budgetierung und -Planung; Lebenszykluskosten; Risikomanagement; Risikomanagement-Prozess; Risikoanalyse; Risikoabsicherung; Notfallplanung; Projektpläne; Projektpläne für Organisation; Strukturierung; Projektpläne für Durchführung; Projektpläne für Termine, Aufwände und Kosten.

4 Projektkontrolle (Terminkontrolle; Rückmeldewesen; Aktualisierung des Netzplans; Terminlicher Plan/Ist-Vergleich; Termentrendanalysen; Aufwands- und Kostenkontrolle; Aufwandserfassung; Kostenerfassung; Weiterverrechnung von Kosten; Plan/Ist-Vergleich für Aufwand/Kosten; Trendanalysen für Aufwand/Kosten; Ergebnisermittlung; Sachfortschrittskontrolle; Produktfortschritt; Projektfortschritt; Arbeitswertbetrachtung; Restschätzungen; Kontrollindizes; Qualitätssicherung; Qualitätsplanung und -Lenkung; Prüfung der Entwurfsdokumente; Prüfung der Realisierungsergebnisse; Zuverlässigkeitsbetrachtung; Überprüfung der Qualitätssicherung; EFQM-Bewertungsmodell; Qualitätskosten; Projektdokumentation; Dokumentationsordnungen; Projekttagbuch; Projektakte mit hierarchischer Ordnung; Projektakte mit Auswahlordnung; Projektberichterstattung; PM-Berichtswesen; Projektberichte; Grafische Informationsdarstellung; Projektbesprechungen; Projektdatenbasis.

5 Projektabschluss (Produktabnahme; Abnahmetest; Produktabnahmebericht; Technische Betreuung; Projektabschlussanalyse; Nachkalkulationabweichungsanalyse; Wirtschaftlichkeitsanalyse; Kundenbefragung; Erfahrungssicherung; Erfahrungsdaten; Kennzahlensysteme; Erfahrungsdatenbank; Kalibrierung; Projektautlösung;

6 Projektunterstützung (Konfigurationsmanagement; Allgemeines; Beispiel eines KM-Tools; Organisatorische Voraussetzungen; Verfahren für die Projektführung; Überblick; Verfahren SIPUS; Verfahren PAUS;

SAP-Projektssystem PS; PM-Hilfen auf PC; Tabellenkalkulationsprogramme; Netzplanverfahren; Aufwandschätzverfahren; Grafikprogramme; Planungstool MS Project; Verfahrenseinführung; Einführungsmaßnahmen; Arbeitsrechtliches Umfeld; PM-Schulung; PM-Untersuchung; Arbeitstechniken; Kreativitätstechniken; Istanalysetechniken; Problemlösungstechniken; Entscheidungstechniken; Kommunikationstechniken; Zeitplanungstechniken; Arbeiten im Team.

Anhang (Fragenkatalog für PM-Untersuchung; Verwendete Formelzeichen; Verzeichnis der Formeln; Abkürzungen; Verzeichnis der Formulare, Diagramme und Tabellen; Literaturverzeichnis; Stichwortverzeichnis.

Funktionelle Eigenschaften von Ackerbohnprodukten (*Vicia faba*) – Ernährung, Biochemie und Verarbeitung.

Gerald Muschiolik, Horst Schmandke

301 Seiten, **zahlreiche** Abbildungen und Tabellen; Shaker Verlag GmbH Aachen, **2000; ISBN 3-8265-7568-7**; Broschiert **DM 49.00**.

Im Rahmen der Reihe „Berichte aus der Ernährungswissenschaft“ ist dieses Büchlein ein interessantes Beispiel für die gründliche Erforschung der funktionellen und ernährungsphysiologischen Eigenschaften eines Lebensmittelrohstoffes, der Ackerbohne (*Vicia faba*). Auf der Basis bereits 1988 veröffentlichter thematisch eingegrenzter Publikationen, die sich mit Nährwert von Inhaltsstoffen bei der Zubereitung und den Eigenschaften der Ackerbohnprotein- und Ackerbohnstärkefraktionen beschäftigen, wird hier in symbiotischer Zusammenarbeit durch einen Chemiker und einen Ernährungswissenschaftler die Erkenntnis 20-jähriger gemeinsamer Forschungstätigkeit zur Ackerbohnverarbeitung vermittelt.

Dieses Buch, das übrigens auch in engl. Sprache erscheinen soll, stellt anschaulich die Erschließung des Rohstoffes Ackerbohne nicht nur für die Anbauländer, in denen die Bohne bereits als Nahrungsquelle genutzt wird, sondern auch für Länder mit Leguminosenanbau für die menschliche Ernährung unter gleichzeitiger Beteiligung der Agrarwirtschaft, der Ernährungswissenschaft und der Lebensmitteltechnologie dar. Gleichzeitig wird in einem Ausblick gezeigt, dass unter stärkerer Einbeziehung der Molekularbiologie Leguminosen in der Zukunft bezüglich ihrer ernährungsphysiologischen und funktionellen Eigenschaften den unterschiedlichsten Anforderungen schneller angepasst werden können. Dies würde eine Erschließung im Non-Food-Bereich eröffnen.

Beiden Autoren ist daran gelegen, am Beispiel eines speziellen Rohstoffes alle Aspekte der Nutzung von Leguminosen in traditionellen Lebensmitteln und der wichtigsten Inhaltsstoffe Leguminosenprotein und –stärke als Lebensmittelbestandteile aufzuzeigen, um deren stärkere

Nutzung zu bewirken. Daher ist dieses preiswerte Buch auch als Leitfaden für die ökonomische Nutzung anderer Lebensmittelrohstoffe empfehlenswert.

AUS DEM INHALT

Einführung (Historisches; Anbauggebiete und Produktionsmenge; Nutzung der Ackerbohne)

Chemische Zusammensetzung (Reife Ackerbohnen Samen; Ackerbohnen Schalen; Varietäten- und Anbaueinfluss; Keimungseinfluss)

Biologisch aktive Inhaltsstoffe (Phenolische Verbindungen; Phenolcarbonsäuren; Flavonoide; Tannine; Flavone, Flavonole, Isoflavone und Lignane; Chemische und biochemische Reaktionen; Physiologische Wirkungen; Sensorische Eigenschaften von Phenolcarbonsäuren und deren Reaktionsprodukten; Choleretische Wirkung von Phenolcarbonsäuren; Zur Toxizität von Phenolcarbonsäuren; Einfluss der Proanthocyanidine auf Verdauung und Absorption von Nähr- sowie Mineralstoffen und zur Toxizität der Proanthocyanidine; Auswirkungen der estrogenen, spezifische Enzyme hemmenden und antioxidativen Aktivität der Flavonoide sowie deren genotoxisches Potential; Phytinsäure; Salzbildung und Wechselwirkung mit Proteinen; Gehalt in Ackerbohnen und Ackerbohnprodukten; Ernährungsphysiologische Wirkung; Proteaseinhibitoren; Eigenschaften und Antiproteaseaktivität; Ernährungsphysiologische Wirkung; Lectine; Eigenschaften; Hämagglutinierende Aktivität; Vicin und Convicin (Favismus); Struktur, Löslichkeit, Hydrolyse und Oxidation, Absorption; Isouramil als Katalysator der Sauerstoffoxidation von Glutathion; Wirkmechanismus von Pyrimidinen der Ackerbohne auf Erythrozyten; Favismus; Vicin- und Convicingehalt in Ackerbohnen und entsprechenden Produkten; Flatulenz erzeugende Kohlenhydrate; Weitere Inhaltsstoffe; Enzyme; Lipoxygenase (EC 1.13.1.13); α -Galactosidase (EC 3.2.1.22); Galactokinase (EC 2.7.16); Phospholipase D; Lipide und Sterole; Saponine (Oleanine); Mykotoxine, Phytoalexine, Fabatine, cyanogene Glucoside; 4-Chlor-6-methoxyindol, Pankreaslipase-Aktivatoren oder –Inhibitoren; Cancerogene Polyaromaten, Schwermetalle, Radionucleotide und Insektizide; Nucleinsäuren, Vitamine, Pyrrolochinolinchinon (Methoxatin); L-3,4-Dihydroxyphenylalanin (Levodopa, L-DOPA) und e-N-Pyrrolylnorleucin.

Gewinnung von Protein- und Stärkeprodukten (Ganze und geschälte Ackerbohnen; Ackerbohnemehle; Vermahlung von geschälten Ackerbohnen; Modifizierung von Ackerbohnemehlen; Off-flavour von Ackerbohnprodukten; Protein- und Stärkeanreicherung durch Windsichtung, Gewinnung von Ackerbohnproteinkonzentrat und Ackerbohnstärke; Proteingewinnung durch „Nassverfahren“; Proteinmodifizierung; Funktionelle Eigenschaften verschieden modifizierter Ackerbohnproteine

solate; Proteinlöslichkeit; Das Viskositätsverhalten; Gelbildung und Geleigenschaften im pH-Bereich 2,0 3,5; Schaumbildung und Schaumbildungseigenschaften; Weitere funktionelle Eigenschaften; Grobe Verfahrensbeschreibung zur Gewinnung von Ackerbohnenproteinisolaten und Stärke mittels Nassprozess; Verfahrensschritte; Herstellung von Ackerbohnenproteinisolat; Masseausbeute und Mengenzu- und Abnahmen.

Eigenschaften der Proteine und Stärke (Proteine; Zusammensetzung der Globulinfraktion; Vicilin und Legumin; Eigenschaften der Globuline; Eigenschaften der Gesamtglobulinfraktion (Ackerbohnenproteinisolat); Stärke; Morphologie und physikalische Struktur der Stärkekörner; Zusammensetzung der fraktionierten Ackerbohnenstärke; Eigenschaften der Amylose und des Amylopektins; Funktionelle Eigenschaften der Ackerbohnenstärke;

Die Modifizierung der Rationellen Eigenschaften der Proteine (Die chemische Modifizierung; Acetylierung; Löslichkeit; Grenzflächenverhalten; Luft-Wasser-Grenzflächen; Öl-Wasser-Grenzflächen; Emulgierereigenschaften; Viskositätsverhalten; Geleigenschaften; Gemische mit anderen Gelbildnern; Succinylierung; Grenzflächenverhalten; Luft-Wasser-Grenzflächen; Öl-Wasser-Grenzflächen; Sonstige funktionelle Eigenschaften; Reaktion mit Aldehyden; Reaktion in homogener Phase; Reaktion in heterogener Phase; Enzymatische Modifizierung; Ackerbohnenproteinisolat (ABPI); Modifiziertes Ackerbohnenprotein und Legumin; Hydrolyse mit Chymotrypsin; Hydrolyse mit Trypsin; Totalhydrolyse mit Pepsin und Trypsin; Die Plasteinreaktion; Veränderung der Gelbildungseigenschaften von Ackerbohnenprotein mit Transglutaminase; Partialdenaturierung durch pH- und Temperatur-Einflüsse; Säuredenaturierung; Alkalidenaturierung; Hitzedenaturierung; Bildung von Protein-Polysaccharid-Komplexen; Physikalische Modifizierung mittels Mechanolyse; Physikalische Modifizierung mittels Hochdruckhomogenisator; Wechselwirkung mit Neutralsalzen; Gentechnische Modifizierung der Ackerbohnenproteine;

Proteine und Stärke als Lebensmittelrohstoffe und Lebensmittelzusatzstoffe (Herstellung von Proteinfasern; Fließeigenschaften alkalischer Proteinsuspensionen; Faserbildung durch Verspinnung alkalischer Proteinsuspensionen; Funktionelle Eigenschaften der Proteinfasern und deren Modifizierung durch Nachbehandlung; Bildung faseriger Gele im Koagulationsbad; Herstellen von extrudierten und walzengetrockneten Proteinprodukten - ihre Rationellen Eigenschaften; Verarbeitung von Ackerbohnenprodukten in Fleischerzeugnissen; Einfluss von Ackerbohnenmehlen, Ackerbohnenproteinisolaten und deren Modifikaten sowie Ackerbohnenstärke auf die Eigenschaften von Fleischemulsionen; Einfluss von Ackerbohnenproteinkonzentrat auf die Eigenschaften von gegartem Hackfleisch; Einfluss von extrudierten Acker-

bohlenprodukten auf die Eigenschaften von erhitztem Fleischbrät; Einfluss von extrudierten Ackerbohnenprodukten auf die Eigenschaften von gebratenem Hackfleisch (Deutsches Beefsteak); Verarbeitung von Proteinprodukten - Herstellung analoger Fleischerzeugnisse; Verarbeitung von Ackerbohnenprodukten in Fischerzeugnissen; Einsatz von Ackerbohnenprotein zur Herstellung von Lebensmittelemlusionen; Öl-in-Wasser-Emulsionen; Wasser-in-Öl-Emulsionen; Verarbeitung von Ackerbohnenprodukten in Brot, Nudeln, Pudding und Puddingdesserts; Verarbeitung von Ackerbohnenprodukten in Zuckerwaren; Verarbeitung von Ackerbohnenprodukten zu nussähnlichen Erzeugnissen; Ackerbohnen in traditionellen Lebensmitteln; Vorbehandlung der Bohnen; Ackerbohnen in traditionellen Gerichten; Traditionelle, nicht fermentierte Gerichte; Traditionelle fermentierte Gerichte.

Proteinwert und toxikologische Bewertung von Ackerbohnenprodukten (Proteinwert; Ackerbohnenzubereitungen des Mittleren Ostens, Ackerbohnenmehl, -proteinkonzentrat und -proteinisolat; Acetylierte Ackerbohnenproteinisolate; Succinylierte Ackerbohnenproteinisolate; Extrudierte Ackerbohnenproteinprodukte und ersponnene Ackerbohnenproteinisolat/Casein-(1/1)-Fasern; Proteinmodifizierung durch Hitzedenaturierung, Alkalibehandlung und Reaktion mit Dialdehydstärke, Aluminium-Ionen oder Isothiocyanaten; Simulierte Fleischprodukte aus ersponnenen Ackerbohnenproteinisolat/Casein-(1/1)-Fasern oder Ackerbohnenkonzentrat; Chips, Brot und Tofu unter Verwendung von Konzentrat oder Mehl der Ackerbohnen; Toxikologische Bewertung von Produkten aus entschalteten Ackerbohnen;

Quellenangaben; Stichwortverzeichnis.



FEB - ORDER FORM

Yes, I wish to order **FEB** starting with Volume 10/ 2001

- Printed journal
*250 EURO plus postage/ handling
(Germany 35 EURO/ Europe 55 EURO/
International 90 EURO)*

Minimum subscription period: 1 year
Cancellation must be generally effected
3 months before end of subscription period.

- Will be paid in full
- 50% will be paid (postage/ handling full) because...
 - Member of MESAEP/ SECOTOX
 - contributor from developing country

Special-Offer to Subscribers- back issues at reduced rates!

Subscribers in 2001 are entitled to receive back issues at reduced rates (while stocks last).
(6 double issues/ less 50%:Euro 125,00 + postage and handling).

To take advantage of this offer please tick the boxes below when ordering a subscription to FEB for 2001.

- 1996 1997 1998
- 1999 2000

Invoice Address

Name:

Position:

Organization:

Address:

.....

.....

E-Mail:

Delivery Address (if different)

Name:.....

Position:.....

Organization:

Address:.....

.....

.....

E-Mail:.....

Methods of Payment

- Please send me a pre-payment invoice
- I enclose a cheque made payable to PSP

Value Added Tax

In certain circumstances we may be obliged to charge Value Added Tax (VAT) on sales to other EU member countries. To avoid this, it is therefore essential to provide us your VAT number if you have one.

- I am not registered for VAT
- My VAT number is

Signature:.....

Date:

Please complete this form and return to:

FEB – Fresenius Environmental Bulletin
c/o PSP – Parlar Scientific Publications
Angerstr. 12 - 85354 Freising – GERMANY

Tel: ++ 49 (0) 8161 48420
Fax: ++ 49 (0) 8161 484248
E-Mail: parlar@psp-parlar.de



AFS - ORDER FORM

Yes, I wish to order **AFS** starting with Volume 23/ 2001

- Printed journal**
*120 EURO plus postage/ handling
 (Germany 35 EURO/ Europe 55 EURO/
 International 90 EURO)*

Minimum subscription period: 1 year
*Cancellation must be generally effected
 3 months before end of subscription period.*

- Will be paid in full
- 50% will be paid (postage/ handling full) because...
 - Member of MESAEP/ SECOTOX
 - contributor from developing country

Special-Offer to Subscribers- back issues at reduced rates!

Subscribers in 2001 are entitled to receive back issues at reduced rates (while stocks last).
(6 double issues/ less 50%:Euro 60,00 + postage and handling).

To take advantage of this offer please tick the boxes below when ordering a subscription to AFS for 2001.

- 1996 1997 1998
- 1999 2000

Invoice Address

Name:

Position:

Organization:

Address:

.....

.....

E-Mail:

Delivery Address (if different)

Name:.....

Position:.....

Organization:

Address:.....

.....

.....

E-Mail:.....

Methods of Payment

- Please send me a pre-payment invoice
- I enclose a cheque made payable to PSP

Value Added Tax

In certain circumstances we may be obliged to charge Value Added Tax (VAT) on sales to other EU member countries. To avoid this, it is therefore essential to provide us your VAT number if you have one.

- I am not registered for VAT
- My VAT number is

Signature:.....

Date:.....

Please complete this form and return to:

AFS – Advances in Food Sciences
c/o PSP – Parlar Scientific Publications
Angerstr. 12 - 85354 Freising – GERMANY

Tel: ++ 49 (0) 8161 48420
 Fax: ++ 49 (0) 8161 484248
 E-Mail: parlar@psp-parlar.de

AFS - GUIDE FOR AUTHORS

GENERAL

AFS accepts original papers, review articles, short communications, research abstracts from the entire sphere of chemistry, microbiology, technology, biotechnology and flavours/ aromas of food and, furthermore, about residue analysis/ ecotoxicology of food (from raw material to final product).

Acceptance or nonacceptance of a contribution will be decided, as in the case of other scientific journals, by a board of reviewers.

Papers are processed with the understanding that they have not been published before (except in form of an abstract or as apart of a published lecture, review or thesis); that they are not under consideration for publication elsewhere; that their publication has been approved by all co-authors, if any, as well as- tacitly or explicitly- by the responsible authorities at the institute where the work has been carried out and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in either the same or another language, without the consent of the copyright holders.

LANGUAGE

Papers must be written in English. Spelling may either follow American (Webster) or British (Oxford) usage but must be consistent. Authors who are less familiar with the English language should seek assistance from proficient colleagues in order to produce manuscripts that are grammatically and linguistically correct.

SIZE OF MANUSCRIPT

Review articles should not exceed 30 typewritten pages. In addition up to 5 figures may be included.

Original papers must not exceed 14 typewritten pages. In addition up to 5 figures may be included.

Short-Communications should be limited to 4 typewritten pages plus not more than 1 illustration.

Short descriptions of the authors, presentation of their groups and their research activities (with photo) should together not exceed 1 typewritten page.

Short research abstracts should report in a few brief sentences (one-fourth to one page) particularly significant findings.

Short articles by relative newcomers to the chemical innovation arena highlight the key elements of their Master and PhD-works in about 1 page.

Book Reviews are normally written in-house, but suggestions for books to review are welcome.

PREPARATION OF MANUSCRIPT

Dear Authors,

AFS is available both as printed journal and as online journal on the web. You can now e-mail your manuscripts with an attached file. Save both time and money! To avoid any problems handling your text, please follow the instructions given below.

When preparing your manuscripts have the formula **KTSS** (Keep It Simple and Stupid) in mind. Most word processing programs such as MS-Word offer a lot of features. Some of them can do serious harm to our layout. So please do not insert hyperlinks and/or automatic cross-references, tables of contents, references, footnotes, etc.

1. **Please use the standard format features of your word processor (such as standard.dot for MS Word).**
2. **Please do not insert automatisms or secret link-ups between your text and your figures or tables. These features will drive our graphic department sometimes mad.**
3. **Please only use two fonts- for text or tables "Times New Roman" and for graphical presentations "Arial".**
4. **Stylesheets, text, tables and graphics in shade of grey**
5. **Turn on the automatic language detection in English (American or British)**
6. **Please - check your files for viruses before you send them to us!!**

Thank you very much!

STRUCTURE OF MANUSCRIPT

1) Title page

The first page of the manuscript should contain the following items in the sequence given:

A concise *title* of the paper (no abbreviations)

The *names*¹ of all authors with at least one first name spelled out for every author.

The ¹*names of Universities* with Faculty, City and Country of all authors.

2) Summary

The second page of the manuscript should start with an abstract that summarizes briefly the contents of the paper (except short communications). Its length should not exceed 150-200 words. The abstract should be as informative as possible. An extended repetition of the paper's title is not considered to be an abstract.

3) Key words

Below the Summary up to 6 key words have to be provided which will assist indexers in crossindexing your article.

4) Introduction

This should define the problem and, if possible, the frame of existing knowledge. Please ensure that people not working in that particular field will be able to understand the intention. The word length of the introduction should be 150 to 300 words.

5) Material and Methods

Please be as precise as possible to enable other scientists to repeat the work.

6) Results

Only material pertinent to the subject must be included. Data must not be repeated in figures and tables.

7) Discussion and Conclusion

This part should interpret the results in reference to the problem outlined in the introduction and of related observations by the author/s or others. Implications for further studies or application may be discussed. A conclusion should be added if results and discussion are combined.

8) Acknowledgements

Acknowledgements of financial support, advice or other kind of assistance should be given at the end of the text under the heading "Acknowledgements". The names of funding organisations should be written in full.

9) References

Responsibility for the accuracy of references rests with the authors. References are to be limited in number to those absolutely necessary.

References should appear in numerical order in brackets and in order of their citation in the text. They should be grouped at the end of the paper in numerical order of appearance. Abbreviated titles of periodicals are to be used according to Chemical or Biological Abstracts, but names of lesser known journals should be typed in full. References should be styled and punctuated according to the following examples:

ORIGINAL PAPERS:

1. AUTHOR, N.N. AND AUTHOR, N.N. (Year) Full title of the article. Journal and Volume, first and last page.

BOOK OR PROCEEDING:

2. AUTHOR, N.N. AND AUTHOR, N.N. (Year) Title of the contribution. In: Title of the book or proceeding. Volume (Edition of Editor-s, ed-s) Publisher, City, first and last page

DOCTORAL THESIS:

3. AUTHOR, N.N. (Year) Title of the thesis, University and Faculty, City

UNPUBLISHED WORK:

Papers that are unpublished but have been submitted to a journal may be cited with the journal's name followed by "in press". However, this practice is acceptable only if the author has at least received galley proofs of his paper. In all other cases reference must be made to "unpublished work" or "personal communication".

10) Corresponding Author

The name of the corresponding author with complete postal address and E-mail address.

Tables

Every table should be numbered in Arabic numerals in the sequences in which they occur. They are to be included in the manuscript. Every table must begin with a caption that starts with, for example, "Table 2". The caption must explain precisely the contents of the table. The table itself must be written so that it can be read and understood without reference to the text. Every column and every line of a table must be labeled unambiguously and indicate units wherever data are reported. References to a table are to be handled in the same way as references to the text (see Section References). Footnotes to a table should be indicated by lower-case letters in parentheses and typed directly under the table.

Figures

The figures should be numbered consecutively in Arabic numerals in order of mention in the text. Every figure must be accompanied by a legend that begins with, for example, "Figure 4".

Photographs

Black-and-white photographs are to be submitted in TIF-format (shade of gray) or as JPEG black-and-white-format (shade of gray). Glossy prints with soft contrasts are also acceptable.

SI metric system

SI units are to be used for all data (exceptions: L, g, bar, h, ppm, ppb, ppt), e.g. $c(\text{NaOH}) = 0.1 \text{ mol L}^{-1}$. Greek/unusual symbols/ abbreviations should be defined in the text at their first occurrence.

Submission of manuscript

The manuscripts should be sent directly to:

**PSP Publishing,
Angerstr.12, 85354 Freising GERMANY.**

Email: parlar@psp-parlar.de

Authors are requested to submit manuscripts in electronic form (as an E-Mail attachment). Electronic manuscripts eliminate the need for re-keying and thereby introduction of new errors. They must be in exact journal format and identical to the final hard copies. The manuscript should be saved in the native format of the word processor used (please use *Microsoft Word*). Authors should keep copies of everything submitted.

Offprints

Precondition for publishing:

A minimum number of 25 Offprints must be ordered and prepaid.

They are purchased at cost price [1-4 pages = 6 € 5-8 pages = 10 € every further page 1 € additionally postage/handling (Germany 10 € Europe 15 € International 20 €) and VAT in Germany and EU member countries (if you do not have a VAT-No.)]. Granting of 50% discount for members of MESAEP, SECOTOX, contributors from developing countries, and students. 25 offprints will be provided free of charge only to subscribers of FEB.

Copyright

The articles published in this journal are protected by copyright. All rights are reserved, especially the right to translate into foreign language. No part of the journal may be reproduced in any form- through photocopying, micro-filming or other processes- or converted to a machine language, especially for data processing equipment- without the written permission of the publisher. The rights of reproduction by lecture, radio and television transmission, magnetic sound recording or similar means are also reserved.

Abstracted/ Indexed in:

CA, FSTA, BIOSIS, CAB

SUBJECT INDEX

| | | |
|--|----|--|
| C | | |
| cowpea (<i>Vigna unguiculata</i> L. Walp) | 68 | |
| chemical parameters | 72 | |
| E | | |
| extrudates | 52 | |
| extrusion behaviour | 52 | |
| F | | |
| fatty acid esters | 57 | |
| functional properties | 68 | |
| G | | |
| grey mullet | 72 | |
| H | | |
| heat resistance | 63 | |
| heavy metals | 63 | |
| I | | |
| inhibition of spore germination | 57 | |
| L | | |
| lauric acid | 57 | |
| lauroyldiglycerol | 57 | |
| lauroylglycerol | 57 | |
| lauroyltriglycerol | 57 | |
| M | | |
| microbiological parameters | 72 | |
| N | | |
| neem leaf extracts | 68 | |
| nutritive values | 68 | |
| O | | |
| osmotolerance | 63 | |
| P | | |
| processing | 72 | |
| PUFAs | 72 | |
| R | | |
| roe | 72 | |
| S | | |
| sugar syrups | 63 | |
| T | | |
| triticale | 52 | |
| Z | | |
| zygosaccharomyces | 63 | |

subject-index

AUTHOR INDEX

| | | |
|--------------------|----|--|
| A | | |
| Abulude, F. O. | 68 | |
| C | | |
| Christoforidis, A. | 72 | |
| F | | |
| Filip, V. | 57 | |
| K | | |
| Kallianiotis, A. | 72 | |
| L | | |
| Llorente, P. | 63 | |
| M | | |
| Marquina, D. | 63 | |
| N | | |
| Nagi, H. P. S. | 52 | |
| P | | |
| Peinado, J. M. | 63 | |
| R | | |
| Riháková, Z. | 57 | |
| S | | |
| Santos, A. | 63 | |
| Sharma, S. | 52 | |
| Sekhon, K. S. | 52 | |
| Singh, B. | 52 | |
| Singh, G. | 52 | |
| Šmidrkal, J. | 57 | |
| Stamatis, N. | 72 | |

author-index