

ÚSTAV ZEMĚDĚLSKÝCH A POTRAVINÁŘSKÝCH
INFORMACÍ

POTRAVINÁŘSKÉ VĚDY

FOOD SCIENCES

2

ROČNÍK 12
PRAHA 1994
CS ISSN 0862-8653

ČESKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÝCH VĚD
SLOVENSKÁ AKADÉMIA PÔDOHOSPODÁRSKYCH VIED

POTRAVINÁŘSKÉ VĚDY

FOOD SCIENCES

This journal is covered by Agrindex of FAO (AGRIS database), Food Science and Technology Abstracts, Dairy Science Abstracts, Chemical Abstracts, WLAS, TOXILINE PLUS and Czech Agricultural Bibliography.

REDAKČNÍ RADA — EDITORIAL BOARD

Předseda — Head of the Editorial Board

Ing. Zeno Šimůnek, CSc.

Členové redakční rady — Members of the Editorial Board

ing. Miloslav Adam, CSc., ing. Luisa Benešová, prof. ing. Dušan Čurda, CSc.,
prof. ing. Jiří Davídek, DrSc., ing. Jiřina Houšová, CSc., prof. ing. Ivo Ingr,
DrSc., ing. Milan Kováč, CSc., prof. ing. Jan Pokorný, DrSc., prof. ing.
Alexander Příbela, DrSc., prof. ing. Mojmír Rychtera, CSc., ing. Olga Štiková,
CSc., MUDr. Bohumil Turek, CSc.

Vedoucí redaktorka — Editor-in-chief

RNDr. Marcela Braunová

© Institute of Agricultural and Food Information, Prague 1994

Contact address: Slezská 7, 120 56 Prague 2, Czech Republic,
tel. 02/251 098; fax 02/257 090

Potr. Vědy, 12, 1994 (1): 85-164

EFFECT OF EXPERIENCE ON THE REPEATABILITY OF RATINGS IN THE SENSORY PROFILING*

Jan POKORNÝ, Helena VALENTOVÁ

*Department of Food Chemistry and Analysis, Institute of Chemical Technology,
Technická St. 5, CZ - 166 28 Praha 6, Czech Republic*

The sensory profile of chicken soup was evaluated using nine flavour descriptors and an ordinal category scale consisting of nine categories of flavour intensity. Two panels participated in the test: A = selected trained assessors with hardly any experience in the sensory profiling, B = selected assessors trained in the same way as the panel A, but with a six-months experience in the sensory profiling. Differences between two ratings of the same soup by the same assessor were calculated, and the results of the two panels were compared. The repeatability was much better in the group of experienced assessors (B) in most descriptors, excepting the fishy, cardboard, and rotten off-flavours. In the above three cases, the ratings of unexperienced assessors were very low (only 1-2 points) so that the differences obtained were only small as well. The importance of the experience in the sensory profiling was thus supported.

chicken soup; sensory profiling; ordinal category scales; repeatability

The sensory analysis requires standard (ISO, 1989) training of selected assessors (judges), and the elimination of unsatisfactory panel members (Albi, Gutiérrez, 1991; Molnár, Falusi, 1977; McDaniel et al., 1987). The standard training is not adequate for the education of an expert (Risvik et al., 1989). The judges performance may vary with time (Brien et al., 1987) so that continuous monitoring is recommended. The best, consistently rating judges may be selected on the basis of repeated

* The project was supported by the grant No. 509/93/0419, Grant Agency of the Czech Republic

ranking (Gormley, Sherington, 1978). Basker (1976) developed a system for testing the discrimination ability between taste panel assessors, which is based on successful evaluation of triangle tests.

The careful selection of training is not sufficient, as experience, obtained by continuous training, improves the performance (Herrera, Andujar, 1985). Both the experience with the method and with the commodity is required.

The positive effect of experience is well known and generally accepted, but experimental data supporting the statement are still very scarce.

We have studied changes of sensory profiles on storage of dried chicken meat or dried chicken soup (Pokorný et al., 1986). In this study, we compared performances of two groups of assessors with the same training but with different experience in the sensory profiling of chicken soup.

MATERIAL AND METHODS

Commercially produced dry chicken soup (ON, 1977), produced by Vitana, Byšice, was reconstituted by cooking with water, following the producers instructions. Samples of 100 ml soup were served (four samples per session) in random blocks.

The sensory analysis was carried out in agreement with the international standard (ISO, 1985a) in a standard test room (ISO, 1988).

Two assessors panels were compared, both at the level of trained assessors (ISO, 1989):

(A) A panel of 64 assessors, who received theoretical instructions on the sensory analysis (15 hours) and finished a practical laboratory course (52 hours), received special instructions on the sensory profiling of reconstituted dried chicken soup. They had no further training in the sensory profiling, excepting an introductory session.

(B) A panel of 12 assessors, who were trained in the same way as the panel A, received the same instructions, but had subsequent experience of at least six months, mostly in the sensory profiling (in the average, a session of 20 min per working day). Before the testing they received special instructions on the sensory profiling of reconstituted dried chicken soup, and the introductory session. The sensory profile was developed following the

standard procedure (ISO, 1985). The profile consisted of the following nine descriptors:

- A = overall odour intensity,
- B = overall flavour intensity,
- C = intensity of meaty flavour,
- D = intensity of tallowy flavour,
- E = intensity of rancid off-flavour,
- F = intensity of fishy off-flavour,
- G = intensity of stored, old, warmed-over off-flavour,
- H = intensity of cardboard off-flavour,
- J = intensity of rotten, spoiled off-flavour.

The intensity was evaluated using category ordinal scales provided with verbal descriptions of each point on the scale. The scale was in agreement with the standard requirements (ISO, 1978). The following descriptions were used:

- 1 = imperceptible, not present,
- 2 = present only in traces,
- 3 = very weak,
- 4 = rather weak,
- 5 = pronounced, but not substantially influencing the profile,
- 6 = rather strong,
- 7 = very strong,
- 8 = extremely strong,
- 9 = entirely governing the sensory quality.

Differences between the ratings of individual assessors in a panel were calculated, and the results statistically evaluated by means of the software Statgraphics.

RESULTS AND DISCUSSION

In Table I, the results obtained by the panels (A) and (B) respectively, are given for each descriptor of the profile. Between 80–84 ratings were obtained from the group of experienced assessors (the total of 732 ratings), and between 89–92 ratings (the total of 811 ratings) were obtained from the group of non-experienced assessors. Every rating was carried out twice on

I. Mean values of intensities in the sensory profile

Partial flavour note	Median panel A	Median panel B
A = overall odour intensity	5	6
B = overall flavour intensity	7	7
Intensity of flavours:		
C = meaty flavour	6	7
D = tallowy flavour	3	4
E = rancid off-flavour	5	6
F = fishy off-flavour	2	4
G = stored off-flavour	4	5
H = cardboard off-flavour	2	4
J = rotten off-flavour	2	5

different days, and the differences between the two ratings of the same sample by the same assessor are summarized in Table II.

The absolute mean values were not significantly affected by the experience in common, easily understood descriptors, but the unexperienced assessors rated some less easily perceived off-flavours (fishy, cardboard, rotten) much lower. The observation (Pechhacker, Sölkner, 1987) was thus confirmed, concerning similar intensity ratings by experts and laymen.

Gormley (1989) reported lower scores in a panel of experts compared with higher scores of a supermarket panel (signifying better quality), but in our case, both panels consisted of trained assessors, differing only in their experience.

Differences between the two ratings by the same assessor are shown in Table II. The ratings were mainly the same or differed by not more than one point in the group of experienced assessors. Larger differences were generally observed in ratings of unexperienced assessors, except in the descriptors F, H, and J. In these latter cases, the ratings of unexperienced assessors were very low (mostly only 1 point or 2) so that differences observed were only small. In the case of other descriptors, the repeatability of ratings was much

II. Differences between two ratings of the same sample of reconstituted dried chicken soup –
Rozdíly mezi dvěma hodnoceními stejného vzorku rekonstituované kuřecí polévky

Descriptor rated (code)	Group of judges (panel)	Difference (% of scale)				
		0 point	1 point	2 points	3 points	4-5 points
A	B	62.2	34.4	2.4	0.0	0.0
	A	32.6	44.6	12.0	7.6	3.3
B	B	63.4	30.5	6.1	0.0	0.0
	A	29.2	43.8	16.9	9.0	1.1
C	B	71.1	25.3	1.2	2.4	0.0
	A	47.8	32.2	14.4	4.4	1.1
D	B	65.9	31.7	1.2	1.2	0.0
	A	44.4	38.9	6.7	8.9	1.1
E	B	62.7	34.9	1.2	0.0	0.0
	A	48.9	28.9	15.6	3.3	3.3
F	B	75.6	22.0	1.2	1.2	0.0
	A	81.5	12.0	6.5	0.0	0.0
G	B	75.6	29.3	1.2	0.0	0.0
	A	53.8	22.0	15.4	5.5	3.3
H	B	67.9	28.6	2.4	1.2	0.0
	A	67.8	18.9	8.9	2.2	2.2
J	B	78.8	20.0	1.2	0.0	0.0
	A	81.3	12.1	3.3	1.1	2.2

Meaning of symbols is the same as in Table I

better in the set of experienced assessors. About six sessions were necessary for the unexperienced panel to obtain consistent results in the sensory profiling of chicken soup. The importance of experience was thus confirmed (the probability level $P = 0.95$), in agreement with the literature (Herrera, Andujar, 1985).

References

- ALBI, M. A. – GUTIÉRREZ, F.: Study of the precision of an analytical taste panel for sensory evaluation of virgin olive oil. Establishment of criteria for the elimination of abnormal results. *J. Sci. Food Agric.*, 34, 1991: 255-267.
- BASKER, D.: Comparison of discrimination ability between taste panel assessors. *Chem. Senses Flavor*, 2, 1976: 207-209.
- BRIEN, C. J. – MAY, P. – MAYO, O.: Analysis of judge performance in wine quality evaluations. *J. Food Sci.*, 52, 1987: 1273-1279.
- GORMLEY, T. R.: Comparison of taste panel results from supermarket and laboratory panels. *Lebensm.-Wiss. Technol.*, 22, 1989: 112-115.
- GORMLEY, T. R. – SHERINGTON, J.: Assessment of taste panelists. *Ir. J. Food Sci. Technol.*, 2, 1978: 59-66.
- HERRERA, H. – ANDUJAR, G.: Training of judges for the sensory evaluation of cured meat products. *Proc. europ. Meet. Meat Res. Workers*, 31. 8. 11, 1985: 762-765.
- McDANIEL, M. – HENDERSON, L. A. – WATSON Jr., B. T. – HEATHERBELL, D.: Sensory panel training and screening for descriptive analysis of the aroma of Pinot noir wine fermented by several strains of malolactic bacteria. *J. sensory Stud.*, 2, 1987: 149-167.
- MOLNÁR, P. – FALUSI, Z.: Észékszervi bírálók elsődleges kiválasztása és alapfokú kiképzése. *Élelmiszervizsgálati Közl.*, 23, 1977: 150-162.
- PECHHACKER, H. – SÖLKNER, J.: Zur Problematik einer sensorischen Honigbeurteilung. *Mitt. Klosterneuburg*, 37, 1987: 227-260.
- POKORNÝ, J. – DAVIDEK, J. – VALENTOVÁ, H. – OTTL, J.: Analytická kontrola oxidačních změn tukového podílu dehydrovaného drůbežního masa a dehydrované drůbeží polévky během skladování. *Potrav. Vědy*, 4, 1986: 81-90.
- RISVIK, E. – POPPER, R. – ROGERS, R.: Expert systems and their application in sensory evaluation. *Food Qual. Pref.*, 1, 1989: 183-184.
- ISO 4121: Sensory analysis – Grading of food product by methods using scale. Geneva, International Organization for Standardization, 1985.
- ISO 6564: Sensory analysis – Flavour profile. Geneva, International Organization for Standardization, 1985.
- ISO 6658: Sensory analysis – Methodology – General guidance. Geneva, International Organization for Standardization, 1985a.
- ISO 8589: Sensory analysis – General guidance for the design of testrooms. Geneva, International Organization for Standardization, 1988.
- ISO 8586: Sensory analysis – General guidance for the selection, training and monitoring of assessors – selected assessors. Geneva, International Organization for Standardization, 1989.
- ON 58 0731: Hotový přípravek pro drůbeží nudlovou polévku. 1977.

Received for publication January 11, 1994

J. Pokorný, H. Valentová (Vysoká škola chemicko-technologická – Ústav chemie a analýzy potravin, Praha)

Vliv zkušenosti na přesnost hodnocení při stanovení senzorických profilů

Sušená kuřecí polévka byla rekonstituována a podávána k hodnocení senzorickým profilem s devíti deskriptory (intenzita celkové vůně, celkové chuti, masové příchuti, lojovité, žluklé, rybí, skladované, lepenkové a zkažené pachuti). Intenzita byla stanovena s použitím kategorové ordinální stupnice o devíti stupních, opatřených slovním popisem. Hodnocení probíhalo za podmínek stanovených mezinárodními normami. Každý hodnotitel posuzoval každý vzorek anonymně dvakrát v různé dny a byl pak vypočten rozdíl mezi oběma výsledky. Přesnost hodnocení byla srovnána mezi dvěma skupinami osob: A = školení hodnotitelé (15 hodin teoretické a 52 hodin praktické výuky), ale bez další zkušenosti v senzorickém profilování, B = hodnotitelé školení stejným způsobem jako skupina A, ale navíc s půlročními zkušenostmi ve stanovování senzorických profilů. Nezkoušení hodnotitelé podhodnotili intenzity některých deskriptorů, zvláště u rybí, lepenkové a zkažené pachuti. Opakovatelnost stanovení byla značně lepší u zkušených hodnotitelů. Zdánlivě lepší výsledky u nezkoušených hodnotitelů při zkoušení některých deskriptorů byly způsobeny již zmíněným podhodnocením intenzit. Význam dlouhodobé zkušenosti v hodnocení byl statisticky průkazný ($P = 0,95$).

Projekt je podporován grantem č. 509 / 93 / 0419 GA ČR



ADEKO a. s. Vám nabízí

- ☐ **FINANČNÍ LEASING**
- ☐ **ZPROSTŘEDKOVATELSKOU OBCHODNÍ ČINNOST**
- ☐ **PORADENSTVÍ V OBLASTI PODNIKÁNÍ, FINANCOVÁNÍ A ORGANIZACE**

ADEKO a. s.

Slezská 7

120 56 Praha 2

tel.: 258 372 fax: 252 321



OBOHATENIE STRUKOVINOVÝCH PÁST BIFIDOBAKTÉRIAMI

Ludovít POLÍVKA, Brigita GLONČÁKOVÁ¹, Otto GALIS, Peter PÁLENÍK,
Bohumil ŠKÁRKA

GFP s. r. o., Dr. Galis Food Products, Na pántoch 20, 835 21 Bratislava;

¹Výskumný ústav potravinársky, Biocentrum, Kostolná ul. 7, 900 01 Modra,
Slovenská republika

Boli získané základné poznatky o fermentácii vybraného kmeňa *Bifidobacterium* (37 °C, pH 6,0–6,7, semianaeróbna fermentácia, na báze odpadov mliekárenského priemyslu, prídavok CaCO₃ má pozitívny vplyv). Okrem batch systému bol odskúšaný jednorazový semikontinuálny systém s jedným odťahom. Bola zistená viabilita preparátov baktérií získaných prirodzenou sorpciou na definované nosiče (najlepšie sa osvedčil kavernovaný škrob) a strukovínové pasty. Viabilita sa zachováva aj po 30 dňoch skladovania pri 4 °C.

mikroflóra; intestinálny trakt; bifidobaktérie; fermentácia; strukovínové pasty

Najnovšie výskumy potvrdzujú, že gastrointestinálny trakt (GIT) obýva sto triliónov živých mikroorganizmov, patriacich do 60 až 70 taxonomicky definovaných druhov a poddruhov. Osídlenie traktu nie je chaotické, ale rôzne druhy mikroorganizmov majú svoje vlastné ekologické teritória a ako celok tvoria vysoko funkčnú biologickú populáciu, zabezpečujúcu trávenie, resp. spracovanie prijímanej potravy.

Zloženie mikroflóry však nie je konštantné. Je rozdielne už od narodenia v závislosti od spôsobu výživy dojčaťa a mení sa prirodzene podľa veku človeka (Mitsuoka, 1989, 1990).

Intestinálna mikroflóra u zdravých ľudí je vyvážená s dominantnou populáciou užitočných baktérií, ale táto vyváženosť môže byť nespočetnými faktormi vonkajšími i vnútornými destabilizovaná (Yakult Honshu Co., 1990).

Zmeny v GIT sú ovplyvnené nielen vekom, ale aj zložením stravy, stresmi, počasím, vnesenou intoxikáciou, používaním antibiotík a liečiv, hygienou, fyzickou a psychickou kondíciou.

Medzi užitočné baktérie prospešné pre ľudské zdravie patria najmä baktérie mliečneho kvasenia – laktobacily a bifidobaktérie (Jao et al., 1978; Corre et al., 1992).

Baktérie mliečneho kvasenia prítomné v zažívacom trakte sa do organizmu transportujú s potravou obsahujúcou živé baktérie. Prítomnosť laktobacilov a bifidobaktérií v čreve novorodencov detekovaná až po 24, resp. 48 hodinách po narodení sa vysvetľuje prenosom týchto rodov z materského tela.

Rody *Lactobacillus*, *Bifidus* a *Streptococcus faecium* tvoria integrálnu časť gastrointestinálnej mikroekológie a sú pre metabolizmus hostiteľa nevyhnutné. Produkujú vitamíny a enzýmy, antimikrobiálne substancie, ktorými riadia pomnožovanie iných, neužitočných, resp. patogénnych mikroorganizmov, a tým detoxikujú intestinálny trakt; rozkladajú rôzne cukry, produkujú organické kyseliny, avšak nerozkladajú proteíny (Yakult Honshu Co., 1990).

Profylaktické a terapeutické účinky spomínaných rodov baktérií sú známe už od Mečnikova a študovali ich viacerí autori (Gilliland, 1979; Deeth, 1984; Fernandes et al., 1989; Fernandes, Shanani, 1989; Bourlioux, Pochart, 1988; Sandine, 1979). Všetky práce, aj ďalšie tu neuvádzané, konštatujú, že požívanie výrobkov obsahujúcich živú mikroflóru uvedených baktérií pozitívne ovplyvňuje zdravie človeka. Konštatuje sa, že laktobacily a bifidobaktérie majú schopnosť adherovať k intestinálnemu povrchu a osídľovať zažívací trakt, čo umožňuje ich terapeutický účinok (Fernandes, Shanani, 1989; Homma, 1988; Kim, 1988; Tanaka, 1988; Oikawa, 1989; Romond, 1989; Hepner, 1989; Schlemrová, 1990 a Takano, 1991 – osobné oznámenie).

Počiatok štúdií bifidogénnej kultúry sa datuje do roku 1970. Študovali sa biochemické a fyziologické aktivity *Lbc. bifidus* a smotanovej kultúry v symbióze za účelom prípravy smotanových krémov obsahujúcich aktívnu mikroflóru (Hrabová, 1975). Využitie bifidogénnej mikroflóry v zmesnej kultúre s *Lactobacillus acidophilus* a *Pediococcus acidilactici*, prípravu a kultiváciu tejto kultúry v pomere 1:0 a 1:1 za účelom výroby dojčenských mliek uvádza Doležálek (1979).

Údaje týkajúce sa priemyselnej kultivácie sú veľmi sporadické. Vyplýva to zrejme z toho, že výrobcovia si chránia vyvinuté technológie, ktoré majú pokryté patentmi. Z dostupných údajov (Kisza et al., 1974; Takano, 1991 – osobné oznámenie; Marshall et al., 1982; Moulin, Galzy,

1984) je zřejmé, že pre priemyselné fermentácie sa najviac využíva srvátka alebo jej permeát doplnený ostatnými rastovými faktormi.

Získané koncentráty (fluidné alebo sprejové) sa buď zmrazujú, lyofilizujú, alebo sušia, podľa spôsobu a účelu aplikácie. Koncentráty mrazené na -196°C nemenia aktivitu viac než rok, kdežto u zmrazených na -30°C sú metabolické zmeny a strata aktivity v rovnakom časovom období evidentné (Hy l m a r, 1980).

S ohľadom na význam laktoflóry pre zdravie človeka sme v tejto práci riešili problém prípravy biomasy bifidobaktérií a jej aplikácie do polotovarov pre potravinárske výroby.

MATERIÁL A METÓDY

Mikroorganizmy a kultivačné podmienky

V prácach bol používaný kmeň *Bifidobacterium* sp. CCM 4237. Lyofilizát bol pomnožený podľa metodík odporúčaných ČSSM v Brne. Po oživení bol preočkovaný na kvapalné VF a srvátkové médiá a kultivovaný staticky pri $t = 37^{\circ}\text{C}$ 24 hodín.

Pomnožené kultúry boli rozliate do Ependorfových skúmaviek, zaliate 10% roztokom sterilného glycerolu a uložené do mrazničky. Časť kultúry bola lyofilizovaná.

K experimentom sa používali zmrazené kultúry po oživení. Kultivácia sa realizovala staticky v termostate pri 37°C .

Zloženie kultivačných médií

VF bujón – agar: 45g VF základné médium (Imuna, Šar. Michaľany): 10 g trypton; 5 g kvasničný extrakt; 5 g glukóza; 5 g K_3PO_4 ; 1 000 g destilovaná voda; 20 g agar.

Sterilizácia 20 min. pri 120°C , po sterilizácii a ochladení na 50°C pridaný 1 ml Kanavit (vitamín K – SPOFA Praha), pH 6,5–7,0.

Sušina bola stanovená gravimetricky a tuk extrakciou podľa Soxhleta (D a v í d e k, 1977).

Proteíny boli stanovené metódou podľa Kjeldahla a škrob po hydrolýze ako redukujúce cukry podľa Schoorla (D a v í d e k, 1977).

Práškové preparáty boli aditívované mikroorganizmami tak, že vysterilizované substráty boli inokulované lyofilizovanou kultúrou sterilne v takom množstve, aby 1 g práškoveho nosiča obsahoval rádovo 10^5 viabilných buniek. Pasty boli aditívované mikroorganizmami analogicky, aby v 100 g pasty bolo rádovo 10^3 viabilných buniek.

Srvátkové médium (SrM): 600 ml UF srvátky; 400 ml destilovaná voda; 3 g kvasničný autolyzát; 15 g peptón; 2 g NaCl; 12 g K_2HPO_4 ; 1 g $MgSO_4$; 0,05 g $FeCl_3$; 1 g citran sodný; 10 g laktóza; 5 g glukóza; pH 6,5–7,0.

Nárast biomasy bol stanovený meraním absorbancie pri 660 nm, resp. odčítaním počtu buniek v Bürkerovej komôrke. Viabilita buniek bola stanovená zriedovacou metódou po odčítaní vyrastených kolónií na tuhých médiách.

Obiloviny, pohánka a laskavec použité na prípravu práškových materiálov a pást pochádzajú z PD Vlára Nemšová. Strukoviny boli zakúpené v maloobchodnej sieti.

Práškové preparáty boli pripravené rozomletím surovín v mixéri a pasty rozkútrovaním uvarených surovín. V priebehu kútrovania boli do masy pridávané voda, olej, Biomín, príp. hrachová vláknina.

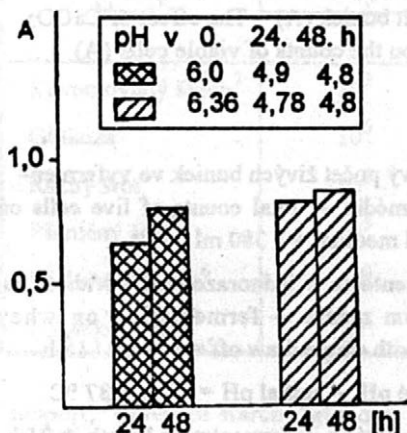
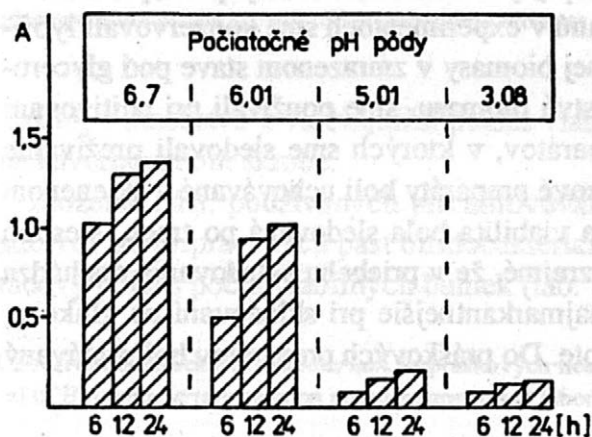
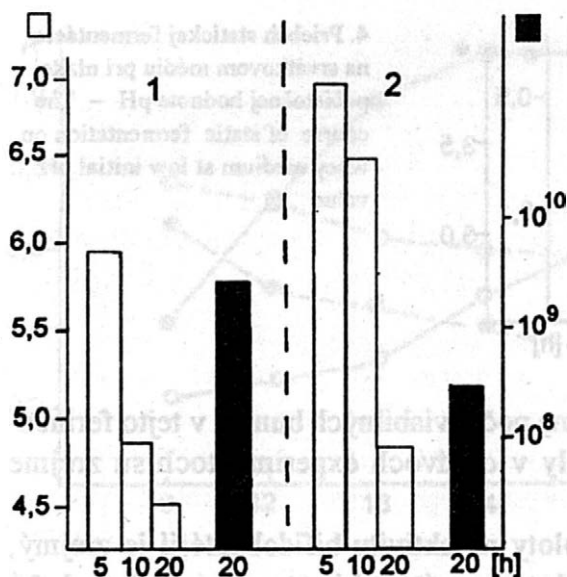
VÝSLEDKY A DISKUSIA

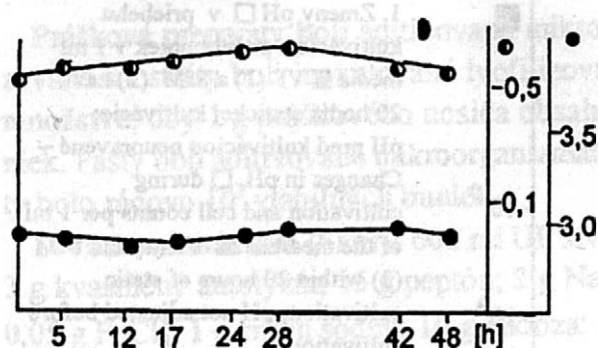
Pri kultivácii baktérií sme sledovali zmeny pH a nárast počtu buniek v srvátkovom médiu a v médiu VF za 20 h statickej kultivácie (obr. 1). Z obrázku je zrejmé, že priebeh kultivácie hodnotený podľa nárastu buniek je lepší na médiu VF. Avšak vzhľadom na to, že nárast na srvátkovom médiu bol iba o polovicu rádu menší, sme v nasledujúcich experimentoch pre prípravu biomasy používali srvátkové médium už aj s ohľadom na dostupnosť a cenu média.

Pri sledovaní vplyvu počiatočného pH média na tvorbu biomasy sme zistili, že nižšie pH (5,01 a 3,08) negatívne ovplyvňujú kultiváciu (obr. 2).

Úprava počiatočného pH média na 6,0 a 6,36 neovplyvnila v podstate nárast biomasy (obr. 3). Z obr. 4 je zrejmé, že kultivácia pri nízkych pH (3,5 a 3,0) prakticky neprebíha.

Pri fermentácii *Bifidobacterium* s jednorazovým odťahom (330 ml / 18 h) na srvátkovom médiu sme pri počiatočnom pH 6,7 a teplote 37 °C testovali vplyv prídavku $CaCO_3$ na množstvo viabilných buniek vo fermentačnom médiu. V 18. hodine fermentácie pri dosiahnutí pH 4,7 až 5,2 bola časť média odtiahnutá, preto bolo pridané čerstvé médium a pH upravené na 6,1.

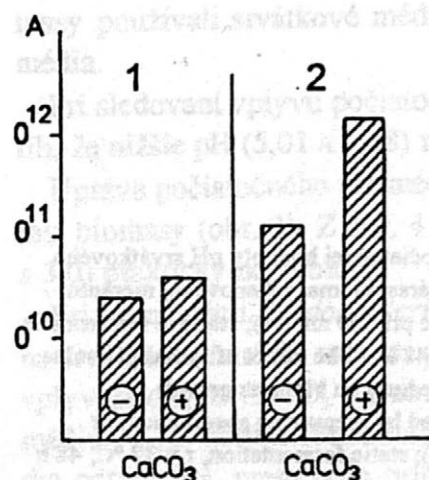




4. Priebeh statickej fermentácie na srvátkovom médiu pri nízkej počiatočnej hodnote pH – The course of static fermentation on whey medium at low initial pH value

Pozitívny vplyv prídavku CaCO_3 na počet viabilných buniek v tejto fermentácii je zrejmý z obr. 5. Rozdiely v obidvoch experimentoch sú zrejme v dôsledku aktívnejšieho inokula.

Aj napriek tomu, že vplyv teploty na aktivitu bifidobaktérií je zrejmý, v ďalšom sme overili vplyv teploty na nárast biomasy pri teplotách 20 a 37 °C (obr. 6). Biomasu získanú v experimentoch sme konzervovali lyofilizáciou a úschovou odfiltrovannej biomasy v zmrazenom stave pod glycerolom. Tieto konzervy, resp. čerstvú biomasu, sme používali pri aditívovaní práškových a pastovitých preparátov, v ktorých sme sledovali prežívanie (viabilitu) buniek (tab. I). Práškové preparáty boli uchovávané v sklenenom obale pri laboratórnej teplote a viabilita bola sledovaná po troch, šiestich a ôsmich týždňoch. Z tab. I je zrejmé, že v priebehu skladovania dochádza k úbytku viabilných buniek, najmarkantnejšie pri skladovaní na glukóze, láskavcovom a pohánkovom šrote. Do práškových preparátov bol pridávaný



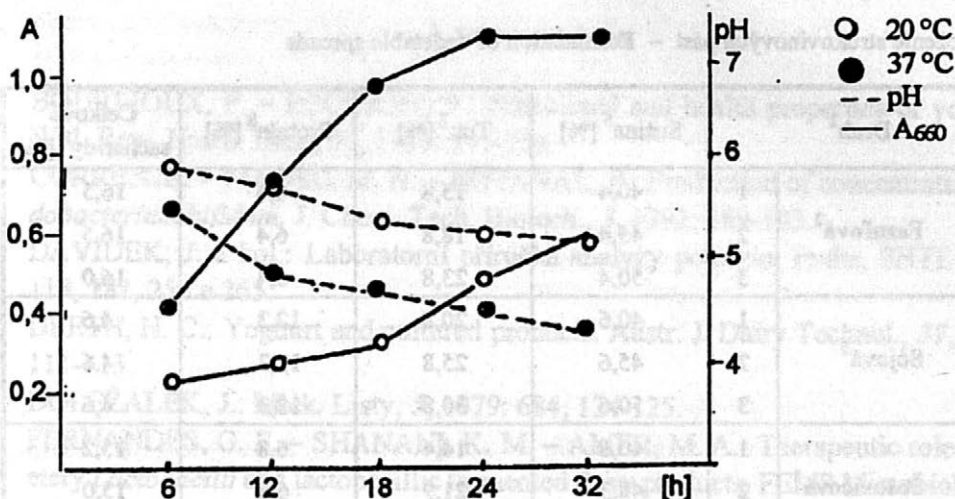
5. Vplyv prídavku CaCO_3 na množstvo viabilných buniek (A) – The effect of CaCO_3 addition on the counts of viable cells (A)

1 = celkový počet živých buniek vo vyfermentovanom médiu – total counts of live cells on fermented medium = 1 380 ml

2 = fermentácia s jednorazovým odťahom na srvátkovom médiu – fermentation on whey medium with single draw off = 330 ml / 18 h

počiatočné pH – initial pH = 6.7, $t = 37$ °C

dĺžka fermentácie – fermentation length = 25 h



6. Vplyv teploty na nárast biomasy bifidobaktérií (pôda SrM, statická kultivácia) – The effect of temperature on the growth of *Bifidobacteria* biomass (SrM medium, static cultivation)

CaCO₃ v množstve 1 %. Najnižší pokles viability sme zistili pri uchovávaní na kavernovanom škrobe.

Zloženie pást, používaných pre aditívovanie baktériami, je v tab. II. Pri aditívovaní pripravených pást bifidobaktériami sme po dobu 30 dní nezistili rádový pokles počtu viabilných buniek (tab. III).

I. Prežívanie buniek *Bifidobacterium* na práškových nosičoch pri laboratórnej teplote – Survival of *Bifidobacterium* cells on powder supports at laboratory temperature

Nosič ¹	Počet viabilných buniek v 1 g v týždeň po inokulácii ⁸			
	0.	3.	6.	8.
Kavernovaný škrob ²	10 ⁵	4,6.10 ⁵	2,2.10 ⁴	1,1.10 ³
Glukóza ³	10 ⁵	5,8.10 ⁴	3,0.10 ²	9,0.10 ¹
Ražný šrot ⁴	10 ⁵	4,3.10 ⁴	3,2.10 ³	1,5.10 ²
Pšeničný šrot ⁵	10 ⁵	2,0.10 ⁵	4,0.10 ³	1,4.10 ²
Láskavcový šrot ⁶	10 ⁵	3,5.10 ³	1,1.10 ²	2,3.10 ¹
Pohánkový šrot ⁷	10 ⁵	4,2.10 ³	2,3.10 ²	7,0.10 ¹

¹support; ²caverned starch; ³glucose; ⁴rye meal; ⁵wheat meal; ⁶pigweed meal; ⁷buckwheat meal; ⁸number of viable cells per 1 g of weed after inoculation

II. Zloženie strukovínových pást – Formulation of vegetable spreads

Druh ¹		Sušina ⁶ [%]	Tuk ⁷ [%]	Proteín ⁸ [%]	Celkové sacharidy ⁹ [%]
Fazuľová ²	1	40,4	13,8	6,4	16,5
	2	45,4	18,8	6,4	16,5
	3	50,4	23,8	6,4	16,0
Sójová ³	1	40,6	20,8	12,3	4,6
	2	45,6	25,8	12,3	4,6
	3	50,6	30,8	12,3	4,6
Šošovicová ⁴	1	40,8	14,4	6,8	15,2
	2	48,3	21,9	6,8	15,0
	3	55,8	29,4	6,8	15,0
Sójová + hrachová + pšeničná vláknina + Biomín ⁵	1	50,9	23,1	11,8	8,2
	2	60,1	32,9	11,9	8,0

¹kind; ²bean; ³soybean; ⁴lentil; ⁵soybean + pea fiber + wheat + Biomin; ⁶dry matter; ⁷fat; ⁸protein; ⁹total saccharides

III. Prežívanie bifidobaktérií v pastovitých preparátoch – Survival of Bifidobacteria in spreads

Typ pasty ¹	KUKOL ⁶ [%]	Počet viabilných buniek v 100 g preparátu po inokulácii v deň ⁷			
		0.	10.	20.	30.
Fazuľová ²	15	$3,0 \cdot 10^3$	$3,3 \cdot 10^3$	$2,8 \cdot 10^3$	$1,4 \cdot 10^3$
	20	$3,2 \cdot 10^3$	$3,3 \cdot 10^3$	$3,0 \cdot 10^3$	$1,5 \cdot 10^3$
	25	$3,0 \cdot 10^3$	$2,8 \cdot 10^3$	$2,5 \cdot 10^3$	$1,7 \cdot 10^3$
Šošovicová ³	15	$3,9 \cdot 10^3$	$3,5 \cdot 10^3$	$2,5 \cdot 10^3$	$1,2 \cdot 10^3$
	20	$3,6 \cdot 10^3$	$3,2 \cdot 10^3$	$2,2 \cdot 10^3$	$1,0 \cdot 10^3$
	25	$3,0 \cdot 10^3$	$2,8 \cdot 10^3$	$2,0 \cdot 10^3$	$1,0 \cdot 10^3$
Sójová ⁴	15	$3,1 \cdot 10^3$	$3,2 \cdot 10^3$	$2,6 \cdot 10^3$	$1,9 \cdot 10^3$
	20	$4,0 \cdot 10^3$	$3,8 \cdot 10^3$	$3,0 \cdot 10^3$	$2,5 \cdot 10^3$
	30	$3,2 \cdot 10^3$	$3,0 \cdot 10^3$	$3,2 \cdot 10^3$	$2,0 \cdot 10^3$
Sója + pšenica + Biomín + hrachová vláknina ⁵	20	$3,6 \cdot 10^3$	$3,6 \cdot 10^3$	$2,6 \cdot 10^3$	$2,0 \cdot 10^3$
	30	$3,9 \cdot 10^3$	$3,8 \cdot 10^3$	$3,0 \cdot 10^3$	$2,1 \cdot 10^3$

¹spread kind; ²bean; ³lentil; ⁴soybean; ⁵soybean + wheat + Biomin + pea fiber; ⁶maiz oil; ⁷counts of viable cells per 100 g of preparation on day after inoculation

Literatúra

- BOURLIOUX, P. – POCHART, P.: Nutritional and health properties of yoghurt. *Wid. Rew. Nutrit. Diet.*, 56, 1988: 217-258.
- CORRE, CH. – MADEC, M. N. – BOTAVAL, P.: Production of concentrated *Bifidobacterium bifidum*. *J. Chem. Tech. Biotech.*, 3, 1992: 189-193.
- DAVÍDEK, J. a kol.: Laboratorní příručka analýzy potravin. Praha, SNTL 1977: 118, 182, 254 a 265.
- DEETH, H. C.: Yoghurt and cultured products. *Austr. J. Dairy Technol.*, 39, 1984: 111-113.
- DOLEŽÁLEK, J.: Mlék. *Listy*, 5, 1979: 684, 124-125.
- FERNANDES, G. F. – SHANANI, K. M. – AMER, M. A.: Therapeutic role of dietary *Lactobacilli* and lactobacillic fermented dairy products. *FEMS Microbiol. Rev.* 46, 1987: 343-356.
- FERNANDES, G. F. – SHANANI, K. M.: Modulation of antibiosis by *Lactobacilli* and other lactic cultures and fermented food. *Microbiol. Aliments – Nutrit.*, 7, 1989: 337-352.
- GILLILAND, S. E.: Beneficial interrelationships between certain microorganisms and humans candidate microorganisms for use as dietary adjuncts. *J. Food Prot.*, 42, 1979: 164-167.
- HEPNER, 1989. In: MITSUOKA, T.: Microbe in the intestine. Yakult Honsha Co. 1989.
- HIRASHIMA, A.: Fermented milk drink to promote health – Yakult Honsha Co., Ltd. – firemná literatura. 1990.
- HOMMA, N.: Bifidobacteria as a resistance factor in human beings. *Bifidobacteria and Microflora*, 7, 1988: 35-43.
- HRABOVÁ, H.: Možnosti využití *Lactobacillus bifidus* v mlékárenské výrobě. *Mlék. Listy*, 1, 1975: 479-115-481-117.
- HYLMAR, B.: Nové směry při výrobě a používání čistých mlékárenských kultur. *Mlék. Listy*, 6, 1980: 575. 111-112.
- JAO, Y. – MIKOLAJČIK, E. M. – HANSEN, P. T. M.: Growth of *Bifidobacterium bifidum* in laboratory media supplement with AS and SB from *E. coli*. *J. Food Sci.*, 43, 1978.
- KIM, H. S.: Characterization of *Lactobacilli* and *Bifidobacteria* as applied to dietary adjuncts. *August cultured Dairy Products J.*, 6-9, 1988.
- KISZA, J. – ZIAJKA, S. – PANFIL, H.: Intensified growth of *Bifidobacterium bifidum*. In: *Proc. XIX. Int. Dairy Congr. IE*, New Delhi., 1974.
- MARSHALL, V. M. – COLE, W. M. – HABITT, L. A.: Fermentation of specially formulated milk with single strains of *Bifidobacteria*. *J. Soc. Dairy Tech.*, 35, 1982: 143-147.
- MITSUOKA, T.: *Bergey's Manual of Systematic Bacteriology*. Vol. 2, 1986, 1974.

- MITSUOKA, T.: Microbe in the Intestine. Yakult Honsha Co. 1989: 66-67.
- MITSUOKA, T.: A profile of Intestinal Bacteria. Yakult Honsha Co. 1990: 44-45.
- MOULIN, G. – GALZY, P.: Whey a potential substrate for biotechnology. Biotech. Gen. Eng. Rev., 1, 1984: 347-374.
- OIKAWA 1989. In: MITSUOKA, T.: Microbe in the Intestine. Yakult Honsha Co., 1989.
- ROMOND, CH.: Influens of *Bifidobacterium longum* fermented milk on infantile diarrhea. In: Riken Symposium on intestinal Flora. 1989.
- SANDINE, W. E.: Role of *Lactobacillus* in the intestinal tract. J. Food Prot., 42, 1979: 259-262.
- TAMURA, Z.: Bifidobacteria and Microflora, 2, 1983: 8-16.
- TANAKA, R.: Effects of administration of *Bifidobacterium breve* on infantile diarrhea. In: X. Riken symposium on intestinal Flora. 1988.
- YAKULT HONSHU Co.: *Bifidobacteria* – beneficial bacteria for better health. Firremná literatúra 1990.

Došlo 5. 1.1993

L. Poltka, B. Glončáková, O. Galis, P. Páleník, B. Škárka (Dr. Galis Food Products, Bratislava; Food Research Institute, Bratislava, Slovak Republic)

The enrichment of vegetable spreads with *Bifidobacteria*

The human gastrointestinal tract (GIT) contains roughly one hundred trillions of the living microorganisms. Besides them, *Bifidobacteria* play a very important role for their positive influence on the human health. There is a number of cases described by physicians when the health state of patients suffering from different illnesses was rapidly improved during the cure with a diet experimentally enriched with *Bifidobacteria*. Hence there are efforts to regularly enrich normal meals with them and to stabilize the ideal relation of microflora in GIT in this way.

The aim of our work was to collect some basic knowledge of *Bifidobacteria*, to control their properties known until now, to find out the conditions for their preservation on an industrial scale and to prepare some examples of enriched foods.

The strain *Bifidobacterium* sp. CCM 4237 was used in our experiments. First the growth and the changes of pH were measured in two media. The better growth was found on VF medium, but on the cheaper whey medium the growth was lower only by half the order (Fig. 1) and so this medium was used in subsequent experiments. The initial lower pH negatively influenced cultivation (Fig. 2). An adjustment of the initial pH to the value 6.0 and 6.3 had no impact on the biomass growth (Fig. 3).

The cultivation at low pH – 3.5 and 3.0 – was stopped (Fig. 4). An addition of CaCO_3 to the medium had the positive effect on the number of viable cells (Fig. 5).

The effect of the temperature on the activity of *Bifidobacteria* is shown in Fig. 6. The viability of bacterial preparations made by natural sorption on supports (caverved starch was the best) and in vegetable spreads was measured (Tables I to III). The viability did not change during 30 days of storage at 4 °C.

microflora; intestin; *Bifidobacteria*; fermentation; vegetable spreads

RECENZE

MATHEMATICAL MODELLING OF FOOD PROCESSING OPERATIONS

Matematické modelování potravinářských zpracovatelských operací

Stuart Thorne (Ed.)

Elsevier Science Publishers, Ltd. 1992.

Matematické modelování procesů je účelnou a stále více používanou metodou při studiu, optimalizaci či řízení zpracovatelských procesů. Do oblasti vývoje a optimalizace potravinářských procesů pronikla již před zhruba dvaceti lety, ale v posledních letech dochází v důsledku obecného rozšíření malých osobních počítačů k prudkému rozvoji této metody. Matematické modelování se stalo integrální součástí potravinářského inženýrství jako prostředek umožňující s určitou mírou pravděpodobnosti předpověď chování potravin během jednotlivých fází jejich zpracování či distribuce a odhad vlivu úpravy procesních podmínek na kvalitu výrobku i ekonomiku procesu.

Kniha, kterou zpracoval Stuart Thorne (King's College, London) má 353 stran a vedle úvodního slova editora obsahuje sedm kapitol. Každá z kapitol je zpracována jiným autorem a zabývá se problémem matematického modelování různých zpracovatelských procesů z pohledu současných poznatků. Ve většině příspěvků jsou kriticky zhodnoceny různé modely konkrétního procesu a použitelných řešení a všechny jsou doplněny obsáhlým souborem literárních citací.

Náplň a autoři jednotlivých kapitol:

1. Matematické modelování tepelných procesů při zpracování masa – chlazení, mrazení, rozmrazování, tepelné zpracování, mikrovlnný ohřev, skladování (D. Burfoot)
2. Modelování membránových procesů – reverzní osmóza, ultrafiltrace, mikrofiltrace (M. Cheryan, D. J. Nichols)
3. Modelování přenosu vlhkosti při rozprašovacím sušení (T. Furuta)
4. Modelování vztahů vody při fermentačních procesech (P. Gervais, D. Simatos)
5. Modelování procesu extruze ve šnekovém extruderu (J. C. Oliveira)
6. Modelování kontinuální sterilace systému kapalina – partikulární pevná látka (S. K. Sastry)
7. Aplikace technologie indikátorů čas – teplota (T-T indikátory) a modelování změny kvality potravin ve zpracovatelském a distribučním procesu (J. H. Wells, R. P. Singh)

Kniha obsahuje aktuální informace a lze ji doporučit jako dobré vodítko a pomoc při práci na matematické simulaci potravinářských zpracovatelských procesů.

Ing. Jiřina Houšová, CSc.

VÝBER VHODNÝCH KMEŇOV MIKROORGANIZMOV PRE KONZERVOVANIE KAROTKY A PAPRIKY MLIEČNOU FERMENTÁCIOU

Jolana KAROVIČOVÁ, Milan DRDÁK, Jozef POLONSKÝ

Chemickotechnologická fakulta STU – Katedra sacharidov a konzervácie potravín,
Radlinského 9, 812 37 Bratislava, Slovenská republika

Vo vzorkách karotky a papriky boli po mliečnej fermentácii izotachoforeticky stanovené organické kyseliny. Na základe výsledkov produkcie kyseliny mliečnej a tiež senzorického hodnotenia získaných vzoriek boli mikroorganizmy *Lactobacillus fermentum* a *Lactobacillus sp.* „S“ odporúčené aj pre pokusy s inými druhmi zeleniny.

mliečna fermentácia; karotka; paprika; kapilárna izotachoforéza; organické kyseliny

Konzervovanie mliečnym kvasením patrí do skupiny konzervačných metód, ktoré využívajú schopnosť mikroorganizmov produkovať látky, ktoré predlžujú prirodzenú skladovateľnosť potravín. Pri mliečnom kvasení sa za rozhodujúci činiteľ pre konzervovanie považuje produkcia kyseliny mliečnej baktériami mliečneho kvasenia (Kyzlink, 1980; Drdák, 1989). Mliečne baktérie majú urobiť potraviny trvanlivými a zlepšiť ich chuť a zachovať výživovo-fyziologickú a zdravotnú hodnotu fermentačných produktov. Mliečne baktérie sú schopné produkovať kyselinu mliečnu len do určitej koncentrácie, ktorá však nestačí na konzervovanie. Nutným predpokladom jej praktickej účinnosti je preto súčasný vznik určitého množstva kyseliny octovej, etanolu a antibiotík. Počas mliečnej fermentácie bežných zelenín sa tvorí za vhodných podmienok okolo 1 až 1,5 % kyselín, vyjadrených ako kyselina mliečna, čo sa považuje v kombinácii s ostatnými doplnujúcimi faktormi za postačujúce pre tento spôsob konzervovania zeleniny (Binnig, 1982; Fleming, McFeeters, 1981; Buckenhuskes et al., 1988; Liepe, Junker, 1984).

Mnohí autori sa zaoberajú výskumom nových mliečne fermentovaných výrobkov, či už nakladanej zeleniny, alebo fermentovaných zeleninových

šťiav. Na výrobu šťiav sa využíva buď spontánne kvasenie, alebo cielené očkovanie vybranými a odskúšanými kultúrami mikroorganizmov (Liepe, 1975; Liepe, Junker, 1978, 1983; Liepe et al., 1976). Manan et al. (1987) podrobili mliečnej fermentácii zemiakové plátky v slanom náleve. Ogbadu, Okagbue (1988) sa zaoberali mliečne fermentovanými sójovými bôbmi štartovacou kultúrou *Lactobacillus plantarum*. Valdez et al. (1990) robili mliečnu fermentáciu hrášku, sladkého čierneho korenia a kapusty. Bobillo, Marshall (1991) skúmali účinky prístupu kyslíka a soli na rast a produkciu kyselín pomocou *Lactobacillus plantarum* izolovaného z fermentovaných nasolených zelených olív. O mliečne fermentované výrobky je aj zvýšený záujem výrobcov. Výrobcovia vyžadujú také kultúry mikroorganizmov, ktoré zosilňujú arómu a umožňujú dosiahnuť rýchly pokles pH šťiav.

Cieľom práce bolo sledovať produkciu organických kyselín, najmä tvorbu a množstvo kyseliny mliečnej po mliečnej fermentácii vzoriek zeleniny (karotky a papriky) s použitím rôznych mikroorganizmov. Na základe získaných výsledkov odporučiť vybrané mikroorganizmy pre výrobu fermentovanej zeleniny.

MATERIÁL A METÓDY

Vzhľadom na dostupnosť zeleniny i na jej vhodné chemické zloženie pre mikroorganizmy sme robili fermentačné pokusy so vzorkami karotky a papriky. Pokusy boli realizované v kvasných bankách tak, že po inkulácii mikroorganizmu boli dodržané anaeróbne podmienky. Fermentácia trvala 10 dní pri teplote 23 až 26 °C. Na inokuláciu fermentovanej zeleniny vo fermentačných nádobách boli použité tieto lyofilizované mikroorganizmy (množstvo MO / ml): *Lactobacillus* sp. „S“ ($3,04 \cdot 10^8$), *Pediococcus acidilactici* ($3,52 \cdot 10^7$), *Pediococcus* sp. „CSL“ ($2,05 \cdot 10^7$), *Lactobacillus fermentum* ($7,08 \cdot 10^7$), *Lactobacillus* sp. „U“ ($2,60 \cdot 10^7$), *Lactobacillus* sp. ($5,40 \cdot 10^8$), *Lactobacillus buchneri* ($1,32 \cdot 10^8$) a *Lactobacillus brevis* ($2,40 \cdot 10^8$). Na pokus bola použitá kultivačná pôda podľa Rogosa (ČSN 56 0094). Kultivácia trvala tri dni pri teplote 37 °C.

Úprava karotky pred fermentáciou: Na pokus bola použitá skladovaná, očistená a postrúhaná karotka s nálevom 1,5% NaCl a upravenou koncentráciou redukujúcich cukrov na 4 %. Vo vzorkách označených K1 až K8 bol pridaný 0,1% CaCl_2 a 0,1% sorban draselný, vzorka K9 bola bez sorbanu

draselného. Na vytvorenie lepších anaeróbných podmienok bolo zabezpečené trvalé prebublávanie dusíkom. Pomer dávkovania karotka : nálev bolo 5 : 9. Fermentácia vzoriek trvala 10 dní.

Úprava papriky pred fermentáciou: Paprika pred fermentáciou bola pokrúpaná na pásiky o šírke asi 1 cm a zaliata nálevom v pomere 4 : 5 (paprika : nálev). Vzorky P1 až P8 mali v náleve 1,5% NaCl a 0,1% CaCl_2 , vzorky P3 a P4 aj 0,1 % sorbanu draselného, vzorky P5 a P6 vyššiu koncentráciu alylizotiokyanatanu (0,01 %) a vzorky P7 a P8 nižšiu koncentráciu alylizotiokyanatanu (0,005 %). Fermentácia trvala 10 dní.

Fermentované vzorky zeleniny boli pred ďalšou analýzou zhomogenizované, prefiltrované, prípadne pretlačené cez gázu. Získaný filtrát bol vhodne nariadený deionizovanou vodou (1 ml vzorky do 25ml odmernej banky). Stanovenie organických kyselín vo vzorkách zeleniny po mliečnej fermentácii bolo robené izotachforeticky na izotachforetickom analyzátore s technikou spájania kolón ZKI 01 s vodivostným detektorom a dvojkanálovým zapisovačom TZ 4200. Na identifikáciu a stanovenie organických kyselín sme použili elektrolytický systém tohto zloženia:

Vodiaci elektrolyt: 10^{-2} mol HCl na 1 l; protiión 6-aminokaprónová kyselina; aditívum 0,1 % MHEC (metylhydroxyetylcelulóza); pH 4,5.

Zakončujúci elektrolyt: kyselina kaprónová $5 \cdot 10^{-3}$ mol / l; histidín $5 \cdot 10^{-3}$ mol / l; pH 4-5.

Vzorky boli analyzované pri prúde 200 μA v predseparačnej kolóne a 50 μA v analytickej kolóne.

Na základe zistenia prítomnosti jednotlivých kyselín sme urobili kvantitatívnu analýzu metódou analytickej kalibračnej čiary. Pripravili sme štandardné roztoky kyseliny mliečnej, octovej, citrónovej, fosforečnej, propiónovej, maslovej a sorbanu draselného o koncentrácii $1 \cdot 10^{-2}$ mol / l. Kalibračné čiary boli zostrojené z piatich bodov v rozmedzí koncentrácií $2 \cdot 10^{-1}$ až $12 \cdot 10^{-1}$ mol / l. Hodnoty charakteristických konštánt štandardov organických kyselín a parametre kalibračných čiar sú uvedené v tab. I.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

V predchádzajúcich prácach (Drdák et al., 1989, 1992) boli určené základné vlastnosti používaných kmeňov mliečnych baktérií, ako je náročnosť

I. Hodnoty charakteristických konstant (r. s. h.) organických kyselin a parametre kalibračných čiar $y = a + bx$ – The values of characteristic constants (r. s. h.) of organic acids and parameters of calibration lines $y = a + bx$

Kyselina ¹	r. s. h.	a	b	r
Fosforečná ²	0,299	2,4163	9,5581	0,9971
Mliečna ³	0,310	-1,6584	17,5145	0,9968
Octová ⁴	0,327	1,7064	11,5406	0,9916
Citrónová ⁵	0,227	-0,0988	19,8256	0,9973
Propiónová ⁶	0,600	0,7776	17,1076	0,9989
Maslová ⁷	0,777	0,9442	16,7729	0,9994
Sorban draselný ⁸	0,760	-1,6087	17,6087	0,9977

r. s. h. = relatívna výška skoku – relative skip height = $(h_i - h_L) / (h_i - h_L)$

h_i = línia meraného i -tého iónu – line of measured i -th ion

h_L = línia vodiaceho elektrolytu – line of guide electrolyte

h_T = línia zakončujúceho elektrolytu – line of end electrolyte

r = korelačný koeficient – correlation coefficient

a = úsek na osi y (mm) – y -axis segment [mm]

b = smernica v mm / mmol – gradient of line in mm / mmol

¹acid; ²phosphoric; ³lactic; ⁴acetic; ⁵citric; ⁶propionic; ⁷butyric

na základný substrát, rýchlosť a stupeň využitia sacharidov, rýchlosť produkcie kyselín stanovených ako kyselina mliečna, pokles pH, vhodné koncentrácie mikroorganizmov na potlačenie priebehu spontánnej fermentácie už v prvých etapách mliečnej fermentácie, odbúranie dusičnanov, tvorba biogénnych amínov, regulácia procesu vytvorením anaeróbných podmienok prídavkom chemických konzervačných látok. V tejto práci sme sa zamerali na štúdium vhodnosti aplikovaných mikroorganizmov ako štartovacích kultúr na mliečnu fermentáciu karotky a papriky. Základom výberu mikroorganizmov bola najmä produkcia kyseliny mliečnej a tiež senzorické hodnotenie fermentovanej zeleniny. Išlo o zachovanie tvrdosti plodov, nadobudnutie typickej kyslej chuti a primeranej vône. V tab. II a III sú uvedené použité mikroorganizmy, označenie analyzovaných vzoriek a priemerný obsah stanovených organických kyselín vypočítaný z troch meraní. Odber vzoriek bol vždy urobený po ukončení fermentácie. Predchádzajúce pokusy ukázali, že pri

zvolených koncentráciách mikroorganizmov a pri teplote, ktorá bola volená i vzhľadom na možné priemyselné využitie príslušných kmeňov, možno považovať mliečnu fermentáciu z hľadiska rýchlosti nárastu kyselín, odbúrania cukrov, minima tvorby biogénnych amínov, odbúrania dusičnanov, dosiahnutia požadovaného pH z praktického hľadiska (využitelnosť zariadení, ukončenia fermentácie pre ďalšie využitie polotovarov) za ukončenú po 10 dňoch fermentácie, hoci niektoré kmene už po siedmich dňoch fermentácie len nepatrne uťlizovali redukujúce cukry (Drdák et al., 1989, 1992).

V tab. II sú uvedené obsahy organických kyselín vo vzorkách fermentovanej karotky po 10 dňoch fermentácie. V jednotlivých fermentovaných vzorkách boli identifikované kyseliny mliečna, octová, fosforečná, citrónová, propiónová a maslová. Nakoľko počas prvých pokusov fermentácie vzorky karotky stratili pôvodnú konzistenciu, bol do ďalších skúšaných vzoriek pridaný CaCl_2 (0,1 %). Takto upravené plody už po fermentácii nezmäkli. Keďže počas prvých fermentácií na povrchu sporadicky vyrástli plesne (biele chumáčky), rozhodli sme sa pridať do niektorých vzoriek konzervačný prostriedok sorban draselný, a pre lepšie anaeróbne podmienky prebublávať

II. Obsah organických kyselín po mliečnej fermentácii vo vzorkách karotky – Organic acids after lactic fermentation in carrot samples

Vzorka ¹	Mikroorganizmus ²	Organická kyselina ³ [g/l]					
		mlieč- na ⁴	octo- vá ⁵	fosfo- rečná ⁶	citró- nová ⁷	propio- nová ⁸	maslo- vá ⁹
K1	<i>Lactobacillus buchneri</i>	8,80	4,59	0,19	1,47	–	–
K2	<i>Pediococcus</i> sp. „CSL“	13,21	4,85	0,15	–	–	1,31
K3	<i>Lactobacillus</i> sp. „U“	8,04	3,28	–	–	0,43	–
K4	<i>Lactobacillus fermentum</i>	9,69	4,28	–	–	–	–
K5	<i>Lactobacillus</i> sp.	7,53	2,56	–	–	0,24	0,27
K6	<i>Pediococcus acidilactiti</i>	7,01	3,32	–	–	0,36	0,45
K7	<i>Lactobacillus brevis</i>	4,89	4,60	–	0,18	0,79	–
K8	<i>Lactobacillus</i> sp. „S“	9,36	4,19	1,47	0,42	0,62	–
K9	<i>Lactobacillus</i> sp. „S“	8,39	2,40	–	–	0,22	–

¹sample; ²microorganism; ³organic acid content; ⁴lactic; ⁵acetic; ⁶phosphoric; ⁷citric; ⁸propionic; ⁹butyric

dušikom. Potlačenie rastu plesní ako aj ďalších možných mikroorganizmov sa docielilo nárastom titračnej kyslosti, pričom produkty mali typickú kyslú chuť. Po senzorickej stránke bola karotka so sorbanom draselným hodnotená lepšie. Najviac kyseliny mliečnej produkovali *Lactobacillus fermentum* a *Lactobacillus* sp. „S“, aj *Pediococcus* sp. „CSL“ je dobrým producentom kyseliny mliečnej, ale v tomto prípade bola izotachforeticky zaznamenaná aj kyselina maslová, čo po senzorickej stránke výrobku nevyhovuje.

Izotachforetickou analýzou vzoriek papriky boli po mliečnej fermentácii stanovené kyselina mliečna, octová, citrónová a propiónová (tab. III). Vo vzorkách P3 a P4 bol stanovený sorban draselný (0,98 g/l). Najväčší obsah kyseliny mliečnej vo vzorkách P1 až P4 bol vo vzorke P1, v ktorej bol na mliečnu fermentáciu použitý *Lactobacillus fermentum*. V uvedených vzorkách však bol aj dosť vysoký obsah kyseliny octovej. V literatúre sa protirečivo diskutuje otázka vplyvu výšky koncentrácie kyseliny octovej na kvalitu fermentovaného výrobku. Je známe, že neprítomnosť kyseliny octovej v produktoch spôsobuje, že výrobky sú jednostranne chuťovo kyslé a v aróme ploché a netypické (Buckenhuskes et al., 1988), na druhej strane však má priaznivý konzervačný účinok. Pri paprike sme skúšali nepoužívať v niektorých vzorkách konzervačné látky, ale pridávali sme dve rôzne kon-

III. Obsah organických kyselín po mliečnej fermentácii vo vzorkách papriky – Organic acids after lactic fermentation in capsicum samples

Vzorka ¹	Mikroorganizmus ²	Organická kyselina ³ [g/l]			
		mliečna ⁴	octová ⁵	citrónová ⁶	propiónová ⁷
P1	<i>Lactobacillus fermentum</i>	7,49	5,08	0,82	0,27
P2	<i>Lactobacillus</i> sp. "S"	7,61	4,86	0,69	0,27
P3	<i>Lactobacillus fermentum</i>	6,44	4,65	0,95	0,27
P4	<i>Lactobacillus</i> sp. "S"	6,60	4,55	0,69	0,27
P5	<i>Lactobacillus</i> sp. "S"	7,18	2,15	0,82	0,21
P6	<i>Lactobacillus fermentum</i>	7,34	3,24	0,69	0,22
P7	<i>Lactobacillus</i> sp. "S"	6,89	2,03	0,69	0,31
P8	<i>Lactobacillus fermentum</i>	4,09	1,34	0,69	0,31

¹sample; ²microorganism; ³organic acid content; ⁴lactic; ⁵acetic; ⁶citric; ⁷propionic

centrácie alylizotiokyanatanu ako fytoncidnú látku. Alylizotiokyanatan sa pre svoje výrazné vôňové vlastnosti senzoricky znáša skôr s chuťou a vôňou zeleninových alebo mäsových pokrmov. Paprika získala výbornú chuť, oveľa lepšiu ako bola chuť vzoriek bez alylizotiokyanatanu. Najlepším producentom kyseliny mliečnej v týchto vzorkách bol *Lactobacillus fermentum* (vzorka P6). Pri pokusoch bol vždy do nálevu pridaný 0,1% CaCl_2 na uchovanie tvrdosti plodov. Obidve odskúšané koncentrácie fytoncidnej látky danému výrobku vyhovovali po senzorickej stránke.

Smerodajná odchýlka s_x (Eckschlager et al., 1980) pri stanovení kyseliny mliečnej sa pohybovala od 0,071 do 0,194 a pri stanovení kyseliny octovej od 0,090 do 0,190.

Záverom môžeme konštatovať, že kapilárna izotachoforéza bola vhodná metóda na stanovenie organických kyselín vo fermentovaných vzorkách, pretože v relatívne krátkom čase podala informáciu o produkcii kyselín, a tým aj o vhodnosti vybraného mikroorganizmu. Izotachoforetické stanovenie vyžadovalo jednoduchú úpravu vzorky a poskytovalo reprodukovateľné výsledky. Získané fermentované výrobky sa ukázali vhodné ako prídavky do šalátov alebo na výrobu nápojov.

Pokusy ukázali, že je potrebné spravidla pre každý druh zeleniny testovať určitý kmeň okrem mliečnych baktérií pre zabezpečenie požadovaného priebehu mliečnej fermentácie. Pri regulácii fermentácie sa osvedčil prídavok sorbanu draselného ako aj alylizotiokyanatanu. Prídavkom CaCl_2 a potlačení činnosti húb sa dosiahla lepšia konzistencia produktov.

Literatúra

- BINNIG, R.: Zur Verarbeitung von Früchten und Gemüse zu fruchtfleischartigen Saften und Nektaren. Fl. Obst, Sonderheft 3a, 1982: 204-210.
- BOBILLO, M. – MARSHALL, V. M.: Effect of salt and culture aeration on lactate and acetate production by *Lactobacillus plantarum*. Fd. Microbiol., 8, 1991: 153-156.
- BUCKENHUSKES, H. – GESSLER, A. – GIERCHNER, K.: Abhängigkeit der Sauerkrautqualität von der Gute des Dosenmaterials. Ind. Obst. u. Gemüseverwert., 73, 1988: 360-365.
- DRDÁK, M.: Technológia rastlinných neudržných potravín. Bratislava, Alfa 1989.
- DRDÁK, M. – HOZOVÁ, B. – BUCHTOVÁ, V. – RAJNIAKOVÁ, A. – TAKÁČSOVÁ, M.: Biokonzervácia zeleniny. In: Konzervárenské dni 89, Starý Smokovec 1989: 1-8.

- DRDÁK, M. – GREIF, G. – KAROVIČOVÁ, J. – RAJNIAKOVÁ, A. – ČANIGOVÁ, M.: Výber vhodných kmeňov pre biokonzerváciu. In: Konzervárenské dny, Brno 1992: 67-68.
- ECKSCHLAGER, K. – HORSÁK, I. – KODEJŠ, Z.: Vyhodnocování analytických výsledků a metod. Praha, SNTL 1980.
- FLEMING, H. P. – McFEETERS, R. F.: Use of microbial cultures: Vegetable products. *Fd. Technol.*, 1, 1981: 84-88.
- KYZLINK, V.: Základy konzervace potravin. Praha, SNTL 1980.
- LIEPE, H. U.: Salzgurken – Herstellung mit Starterkulturen. *Z. Lebensm.-Unters. Forsch.*, 26, 1975: 283-287.
- LIEPE, H. U. – JUNKER, M.: Milchsäure Vergärung von Rotkohl. *Ind. Obst- u. Gemüseverw.*, 63, 1978: 349-351.
- LIEPE, H. U. – JUNKER, M.: Starterkulturen – Verwendung bei gemüsesäften. *Ind. Obst- u. Gemüseverw.*, 68, 1983: 319-321.
- LIEPE, H. U. – JUNKER, M.: Herstellung von milchsäuren Gemüsesäften mit Bakterien-Reinkulturen. *Lebensm.-Technol.*, 17, 1984: 2-6.
- LIEPE, H. U. – POROBIC, R. – JUNKER, M. – FEUERBACH, D. – KOGLER, G.: Herstellung und Langzeitlagerung von Silo-Salzgurken. *Ind. Obst- u. Gemüseverw.*, 61, 1976: 470-479.
- MANAN, J. K. – JOSHI, G. J. – SAXENA, A. K. – KALRA, C. L. – BERRY, S. K.: Improvement in colour of deep fat fried potato chips from cold stored potatoes by lactic acid fermentation (*Lactobacillus plantarum*). *J. Fd. Sci. Technol.*, 24, 1987: 139-141.
- OGBADU, L. – OKAGBUE, R. N.: Bacterial fermentation of soyabean for "Dad-dawa" production. *J. Appl. Bact.*, 65, 1988: 353-356.
- VALDEZ, G. F. – GIORI, G. S. – GARRO, M. – MOZZI, F. – OLIVER, G.: Lactic acid bacteria from naturally fermented vegetables. *Microbiol. Aliments. Nutr.*, 8, 1990: 175-179.
- ČSN 56 0094. Potravinářské výrobky. Stanovení počtu bakterií rodu *Lactobacillus*. 1988.

Došlo 28. 1. 1993

J. Karovičová, M. Drdák, J. Polonský (Faculty of Chemical Technology,
Slovak Technical University, Bratislava, Slovak Republic)

Selection of suitable strains for carrot and capsicum preservation by lactic fermentation

The paper is focused on examination of suitability of various microorganisms as starting cultures, allylisothiocyanate, CaCl_2 addition as well potassium sorbate in controlled lactic acid fermentation of vegetables. The number of research works

dealing with preservation of vegetables has recently increased. The interest is oriented to production of lactic acid fermented vegetable juices. Extraordinary delicious and consistent products are obtained by lactic acid fermentation owing high nutritive-physiological value. Therefore it is necessary to follow in lactic acid fermentation products especially the content of lactic, acetic, as well other organic acids, essential and total amino acids, vitamins from B-group. The formed lactic acid gives an agreeably sour taste to products, improves their durability, shortens the time necessary for thermal treatment and contributes to colour stability of the products.

With regard to availability of vegetables and their favourable chemical composition for microorganism, we began fermentation experiments with various vegetable kinds: carrot and capsicum. The experiments were performed in fermentation vessels so that anaerobic conditions would be ensured after inoculation with microorganisms. The brine was prepared at different salt and reducing sugar concentrations. The data on salt effect, suitability of microorganisms, ensuring of suitable conditions for fermentation regulation and strengthening of fermented sample consistency using CaCl_2 , were applied to some vegetable kinds.

Individual fermented samples of vegetables were analysed by isotachophoresis. Organic acids and potassium sorbate were determined by capillary isotachophoresis. A rapid choice of proper microorganisms for further experiments is possible on the basis of the results of organic acids and sensory evaluation.

The products of lactic acid fermentation of vegetables had a delicious taste, the fruits softened slightly and were suitable as ingredients to salads as well as for production of beverages.

lactic fermentation; carrot; capsicum; capillary isotachophoresis; organic acids

RECENZE

WORLD OILSEEDS. CHEMISTRY, TECHNOLOGY AND UTILIZATION

Olejniný. Chemie, technologie a využití

D. K. Salunkhe, J. K. Chavan, R. N. Adsule, S. S. Kadam

New York, Van Nostrand Reinhold 1922. 554 stran

Uplatnění rostlinných olejů ve výživě obyvatel průmyslově vyspělých zemí i země třetího světa neustále roste. Olejnatá semena a výrobky z nich – hlavně oleje a šroty – představují druhou nejdůležitější komoditu ve světovém obchodě s potravinami. Velká pozornost je proto věnována zvýšení produkce olejnin a zlepšení kvality olejů i dalších výrobků. Nejnovější poznatky o chemickém složení, zpracování včetně skladování a využití olejnin jsou téměř vyčerpávajícím způsobem shrnuty v knize *World Oilseeds*.

Velice kvalifikovaně a přehledně zpracovaná kniha je rozdělena do 16 kapitol. Po úvodní všeobecné kapitole následuje devět kapitol věnovaných hlavním olejninám – sóje, řepce, slunečnici, podzemnici, palmě olejné, bavlníku, kokosu, safloru a sezamu. Kapitoly 11 až 15 se zabývají minoritními olejninami, dosud nevyužívanými olejninami a nejedlými oleji. Významu olejů v lidské výživě a výhledu do budoucna je věnována poslední kapitola. Každá kapitola je bohatě dokumentována literaturou. Kniha je doplněna i malým výkladovým slovníkem nejdůležitějších pojmů.

Předností knihy je komplexnost pojetí. Olejnatá semena jsou hodnocena nejen jako zdroj olejů, ale i jako potenciální zdroj bílkovin.

Kniha je užitečná nejen pro studenty a učitele, ale i pro pracovníky z průmyslu a vědecké a výzkumné pracovníky. Je k dispozici v Ústřední zemědělské a lesnické knihovně v Praze.

Ing. Jana Dostálová, CSc.

*J. Kadam, M. Datta, J. Palanisamy, Faculty of Chemical Technology,
Shri Ram Technical University, Bhopal, India*

*Selection of suitable strains for carrot and eggplant production
by lactic fermentation*

*The paper is focused on comparison of suitability of various microorganisms in
carrot and eggplant lactic acid fermentation. Carrot and eggplant are well known as
common food and fermentation of vegetables. The number of research works*

SENZORICKÉ A NUTRIČNÉ HODNOTENIE ÚDENÝCH MÄSOVÝCH VÝROBKOV S PRÍDAVKOM ADITÍVNYCH LÁTOK

Bernadette HOZOVÁ, Růžena. UHEROVÁ, Zuzana. BARTEKOVÁ,
Elena. MLYNISKÁ

*Chemickotechnologická fakulta STU, Radlinského 9, 812 37 Bratislava,
Slovenská republika*

Cieľom práce bolo hodnotenie organoleptických vlastností (vzhľad, farba, konzistencia, vôňa, chuť, celková chunosť) a nutričných zložiek (tiamín, riboflavín) modelových údených výrobkov (Bratislavská klobása) počas zrenia a skladovania (50 dní). Vzorky boli vyrobené s rozdielnym prídavkom netradičných aditívnych látok (kyselina askorbová 50, 100 a 150 mg a kyselina kojová 100 a 500 mg na kg diela). Získané výsledky senzorického hodnotenia poukázali na výrazné antioxidačné vlastnosti kyseliny askorbovej (stabilizácia farby), čo je perspektívne z hľadiska širšieho uplatnenia v mäsovom priemysle. Retencia obidvoch sledovaných vitamínov v priebehu zvoleného skladovacieho času bola prijateľná.

kyselina askorbová; kyselina kojová; senzorická analýza; tiamín; riboflavín; údené mäsové výrobky

Úlohou údenia je priaznivo ovplyvniť chuť a vôňu, ako i celkovú chunosť výrobkov a vplývať na zvýšenie ich uchovateľnosti. V mäsovom priemysle okrem zefektívnenia technologických procesov prichádza do úvahy použitie látok, ktoré vplývajú na samotnú technológiu, priebeh technologických procesov, ale aj na vlastnosti surovín, medziproduktov, polotovarov a konečnú akosť výrobkov. Medzi takéto látky patria najmä aditívy, ktoré musia byť v prvom rade zdravotne neškodné a musia spĺňať nároky konzumentov na organoleptické vlastnosti daného produktu.

Okrem veľkého množstva tradične používaných aditívnych látok aplikovaných pri konzervovaní mäsa a mäsových výrobkov (NaCl, dusitany, dusičnany, fytoncídny atď.) nachádzajú stále väčšie uplatnenie aj iné, alternatívne aditívne látky, medzi ktoré patrí aj kyselina askorbová a kyselina kojová. Ich použitie v primeraných koncentráciách má viaceré výhody:

stabilizujú farbu a vôňu mäsových výrobkov, pôsobia antioxidačne, kyselina kojová má navyše fungicídne účinky, čo je významným aspektom pri výrobe a skladovaní trvanlivých výrobkov v mäsovom priemysle (plesnivenie salám) – Uher et al. (1989).

Úlohou práce bolo zhodnotenie organoleptických vlastností modelových údených výrobkov (Bratislavská klobása) počas zrenia a skladovania (50 dní), vyrobených s rozdielnym prídavkom aditív – kyseliny askorbovej (50, 100, a 150 mg / kg diela) a kyseliny kojovej (100 a 500 mg / kg diela). Doplnkovým nutričným ukazovateľom bola kvantifikácia zmien tiamínu a riboflavínu (mikrobiologické parametre pokusu budú prezentované v ďalšom prispevku).

MATERIÁL A METÓDY

Modelové vzorky Bratislavskej klobásky s prídavkom aditív sme pripravili podľa ČSN 57 6099. Zmrazené suroviny (bravčové chudé, bravčové výrobné mäso bez kože a hovädzie zadné výrobné mäso) sa posekali na sekačke zmrazeného mäsa a nasledovne sa skutrovali na zrno s priemerom cca 4 až 5 mm. Po pridaní normovaného množstva dusitanovej soliacej zmesi sa všetky suroviny kutrovali až do dosiahnutia veľkosti častíc cca 3 mm. Zamiešané dielo sa rozdelilo na šesť rovnakých častí; do piatich sa pridal príslušné koncentrácie aditívnych látok: 50, 100, 150 mg kyseliny askorbovej, 100 a 150 mg kyseliny kojovej na 1 kg miešky. Posledná šiesta časť slúžila ako kontrola (bez prídavku aditív).

Zamiešané dielo sa plnilo do normovaných obalov v dĺžke 1,10 m. Naplnený výrobok sa na koncoch a v strede previazal špagátom, poviesil sa na udiarenské palice, kde sa obsušil, premiestnil sa do klimatizovanej sušiarne, kde sa údil tri dni pri RH 85 až 90 %. Po vyúdení sa výrobok sušil 16 dní pri teplote 15 až 18 °C a pri relatívnej vlhkosti vzduchu 75 až 85 %. Po vyčerpaní strát sušením a po dosiahnutí kvalitatívnych ukazovateľov boli výrobky vhodné na expedíciu.

Použité metódy:

1. Senzorické hodnotenie (Neumann et al., 1990; Príbela, 1991);
2. Stanovenie tiamínu tiochrómovou metódou podľa ČSN 56 0052;
3. Stanovenie riboflavínu lumiflavínovou metódou podľa ČSN 56 0054;
4. Meranie a_w a pH: a_w meter Hydroskop - Rotronic (Švajčiarsko), pH meter Radelkis (Maďarsko).

VÝSLEDKY a DISKUSIA

V tab. I a II sa nachádzajú výsledky senzoričského hodnotenia a profilovania chutnosti výrobku Bratislavská klobása s prídavkom rôznych koncentrácií kyseliny askorbovej (50, 100 a 150 mg / kg). Tab. III a IV zhrňujú hodnoty senzoričského bodového hodnotenia a profilovania chutnosti Bratislavskej klobásky s rozdielnym prídavkom kyseliny kojovej (100 a 500 mg / kg). Tab. V dokumentuje priemerné hodnoty tiamínu a riboflavínu a štatistické vyhodnotenie ($\bar{x}$, s , s_r).

Senzorické hodnotenie

Na hodnotenie senzoričných ukazovateľov a profilovanie chutnosti sme použili štyri až päťbodovú hedonickú stupnicu, v ktorej lepšia senzoričná kvalita zodpovedala vyššiemu ohodnoteniu: konzistencia – maximálne 4 body, farba a vzhľad – max. 4 body, vôňa a chuť – max. 6 bodov; pre deskriptory: mäsový, slaný, po korení, kyslastý, po údení a po surovom mäse – max. 4 body. Vzorky boli hodnotené anonymne (pod príslušnými kódmi) a bolo zaistené vzájomné neovplyvňovanie jednotlivých posudzovateľov. Hodnotiteľský panel pozostával zo špeciálne školených pracovníkov katedry a zo študentov v celkovom počte 8 až 18 členov. Modelové vzorky Bratislavskej klobásky sa senzoričky hodnotili od 15. dňa po vyrobení (šesť vzoriek naraz – päť s prídavkom aditív, šiesta kontrola), a to v šiest až sedemdnových intervaloch počas 50dňového skladovania.

Ako vidieť z tab. III, najlepšiu akosť 15. deň po príprave vykazovala vzorka s prídavkom 500 mg / kg kyseliny kojovej, ktorá získala 16,4 bodov z maximálnych 20 bodov. Po 22. dni bolo najlepšie senzoričné ohodnotenie prisúdené vzorke s prídavkom 150 mg kyseliny askorbovej na 1 kg, ktorá získala 18,1 bodov (tab. I).

Výborná akosť sa dosiahla aj vo vzorke bez prídavku aditív, hodnotenej 22. a 29. deň, ktorá získala 18,1 a 18,5 bodov z maximálnych 20. Z výsledkov uvedených v tab I a III jednoznačne vyplynulo, že počas zrenia a skladovania sa zlepšili organoleptické vlastnosti modelových vzoriek (pokles pH z 5,8 1. deň na 5,2 50. deň; a_w hodnota sa z východiskovej 0,97 znížila na výslednú 0,83). Po skončení zrenia, ale i počas skladovania (do 36 dní) boli senzoričky najlepšie ohodnotené (hlavne chuť, farba a vzhľad) tieto vzorky:

I. Senzorické bodové hodnotenie výrobku Bratislavská klobása s prídavkom kyseliny
products Bratislavská sausage with ascorbic acid as additive (50, 100, 150 mg / kg

Senzorický ukazovateľ ¹	Čas zrenia a skladovania ⁸ [d]							
	15				22			
	50	100	150	K	50	100	150	K
Konzistencia ²	2,4	2,5	2,6	2,6	2,8	3,0	3,8	3,8
Farba a vzhľad ³	2,8	3,1	3,1	3,1	3,1	3,4	3,6	3,6
Vôňa ⁴	4,9	4,9	4,8	4,8	5,0	5,5	5,5	5,5
Chuť ⁵	4,5	4,6	4,5	4,5	4,5	4,7	5,2	5,2
Spolu ⁶	14,6	15,1	15,0	15,0	15,4	16,6	17,1	18,1
Celková chuťnosť ⁷	2,3	2,4	2,3	2,3	2,4	2,4	2,8	2,8

¹sensory characteristic; ²consistency; ³color and appearance; ⁴odor; ⁵flavor; ⁶total; ⁷overall

II. Profilovanie chutnosti výrobku Bratislavská klobása s prídavkom kyseliny askorbovej
sausage with ascorbic acid as additive (100, 500 mg/kg and K – control without additives)

Deskriptor ¹	Čas zrenia a skladovania ⁸ [d]							
	15				22			
	50	100	150	K	50	100	150	K
Mäsový ²	3,4	3,2	3,4	3,4	3,4	3,6	3,6	3,1
Slaný ³	2,8	3,1	2,8	2,8	3,2	3,1	3,1	2,6
Po korení ⁴	2,6	2,7	2,7	2,6	3,2	2,9	3,1	2,8
Kyslastý ⁵	2,1	2,1	2,4	2,0	2,7	2,6	3,0	2,2
Po údení ⁶	2,8	2,9	3,1	2,8	2,5	2,6	2,5	2,4
Po surovom mäse ⁷	1,7	1,7	1,8	2,1	1,0	0,8	0,4	1,2

¹descriptor; ²meaty; ³salty; ⁴spicy; ⁵acidulous; ⁶smoky; ⁷rawish; ⁸time of ripening and storage

askorbovej (50, 100, 150 mg / kg a K - kontrola bez aditív) - Sensory evaluation of the and K- without additives)

Čas zrenia a skladovania ⁸ [d]											
29				36				50			
50	100	150	K	50	100	150	K	50	100	150	K
2,9	3,0	3,9	3,1	3,2	3,7	3,7	3,8	3,8	3,3	3,6	3,6
3,2	3,5	3,7	3,7	3,6	3,6	3,4	3,4	3,4	3,5	3,5	3,5
5,4	5,4	5,6	5,6	5,6	5,4	5,3	5,3	5,5	5,3	5,3	5,3
5,2	5,3	5,3	5,3	5,3	5,1	5,4	5,4	5,3	5,4	5,2	5,2
16,7	17,2	18,5	18,5	17,2	17,3	17,8	17,8	18,0	17,5	17,6	17,6
2,5	2,5	2,5	2,5	2,6	2,5	2,6	2,6	2,7	2,8	2,5	2,5

palatability; ⁸time of ripening and storage

(50, 100, 150 mg / kg a K - kontrola bez aditív) - Palatability profiling in the Bratislavská

Čas zrenia a skladovania ⁸ [d]											
29				36				50			
50	100	150	K	50	100	150	K	50	100	150	K
3,4	3,5	3,5	3,5	3,3	3,3	3,4	3,3	3,5	3,5	3,5	3,7
3,0	3,2	3,2	3,0	3,2	3,2	3,2	3,1	3,2	3,1	3,0	3,2
2,9	3,0	3,0	3,1	2,6	2,7	2,7	3,1	3,1	3,1	3,1	3,3
2,5	2,6	2,8	2,4	2,3	2,4	2,5	2,2	2,6	2,8	2,8	2,8
2,5	2,7	2,7	2,5	2,3	2,3	2,3	2,3	2,6	2,7	2,6	2,8
0,4	2,5	0,4	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1

III. Senzorické bodové hodnotenie výrobku Bratislavská klobása s prídavkom kyseliny Bratislavská sausage with kojic acid as additive (100, 500 mg/kg and K - without additives)

Senzorický ukazovateľ ¹	Čas zrenia a skladovania ⁸ [d]					
	15			22		
	100	500	K	100	500	K
Konzistencia ²	2,7	3,2	2,6	3,4	3,3	3,8
Farba a vzhľad ³	3,1	3,5	3,1	3,5	3,5	3,6
Vôňa ⁴	4,9	5,1	4,8	5,1	5,4	5,5
Chut ⁵	4,5	4,6	4,5	4,8	5,2	5,2
Spolu ⁶	15,2	16,4	15,0	16,8	17,4	18,1
Celková chuťnosť ⁷	2,3	2,3	2,3	2,3	2,6	2,8

¹sensory characteristic; ²consistency; ³color and appearance; ⁴odor; ⁵flavor; ⁶total; ⁷overall

IV. Profilovanie chutnosti výrobku Bratislavská klobása s prídavkom kyseliny kojovej (100, with ascorbic acid as additive (100, 500 mg/kg and K - control without additives)

Deskriptor ¹	Čas zrenia a skladovania ⁸ [d]					
	15			22		
	100	150	K	100	150	K
Mäsový ²	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,1
Slaný ³	3,1	3,1	2,8	3,0	3,1	2,6
Po korení ⁴	3,0	2,6	2,6	3,2	3,0	2,8
Kyslastý ⁵	2,2	2,4	2,0	2,9	3,0	2,2
Po údení ⁶	2,7	2,8	2,8	2,6	2,5	2,4
Po surovom mäse ⁷	1,8	1,7	2,1	0,6	0,6	1,2

¹descriptor; ²meaty; ³salty; ⁴spicy; ⁵acidulous; ⁶smoky; ⁷rawish; ⁸time of ripening and storage

kojovej (100, 500 mg/kg a K - kontrola bez aditív) – Sensory score evaluation of the products

Čas zrenia a skladovania ⁸ [d]								
29			36			50		
100	500	K	100	500	K	100	500	K
3,0	3,2	3,9	3,5	3,3	3,7	3,5	3,8	3,6
3,2	3,3	3,7	3,6	3,4	3,4	3,5	3,5	3,5
5,4	5,4	5,6	5,6	5,6	5,3	5,5	5,5	5,3
5,2	5,3	5,3	5,2	5,2	5,4	5,5	5,3	5,2
16,8	17,2	18,5	17,9	17,5	17,8	18,0	18,1	17,6
2,3	2,3	2,5	2,7	2,6	2,6	2,6	2,6	2,5

palatability; ⁸time of ripening and storage

500 mg/kg a K - kontrola bez aditív) – Palatability profiling in the product Bratislavská sausage

Čas zrenia a skladovania ⁸ [d]								
29			36			50		
100	150	K	100	150	K	100	150	K
3,5	3,4	3,5	3,4	3,4	3,3	3,4	3,5	3,7
3,1	3,2	3,0	3,2	3,1	3,1	3,2	3,1	3,2
3,0	2,8	3,1	2,8	2,8	2,7	3,0	3,1	3,3
2,9	2,8	2,4	2,5	2,4	2,2	2,6	2,5	2,8
2,5	2,4	2,5	2,3	2,2	2,3	2,6	2,7	2,8
0,6	0,5	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1

V. Priemerné hodnoty ($n = 4$) koncentrácie tiamínu a riboflavínu vo výrobku Bratislavská klobása s prídavkom kyseliny askorbovej (KA) a kyseliny kojovej (KK) – Average values ($n = 4$) of thiamine and riboflavin concentrations in the product Bratislavská sausage containing ascorbic acid (KA) and kojic acid (KK) as additives

Bratislavská klobása	Tiamín ¹ [mg/kg]						Riboflavín ² [mg/kg]					
	čas zrenia a skladovania [dni] ³											
	1			50			1			50		
	$\bar{x}$	s	s_r [%]	$\bar{x}$	s	s_r [%]	$\bar{x}$	s	s_r [%]	$\bar{x}$	s	s_r [%]
KA 50 mg/kg	2,26	0,038	1,7	4,48	0,146	3,3	1,52	0	0	1,75	0,041	2,3
KA 100 mg/kg	2,22	0,186	8,4	4,94	0,208	1,2	1,81	0,064	3,6	1,58	0,065	4,1
KA 150 mg/kg	2,29	0,167	7,3	2,49	0,020	0,8	2,21	0,064	2,3	1,92	0,052	2,7
KK 100 mg/kg	1,97	0,034	1,7	3,29	0,034	1,0	1,21	0,027	2,3	1,76	0,049	2,8
KK 500 mg/kg	2,07	0,058	2,8	3,02	0,029	1,0	1,14	0,045	4,0	2,02	0,035	1,7
Kontrola (bez aditív) ⁴	2,08	0,099	4,8	4,66	0,124	2,7	1,42	0,019	1,3	1,90	0,091	4,8

¹thiamine; ²riboflavin; ³time of ripening and storage (days); ⁴control (without additives)

- s prídavkom 150 mg kyseliny askorbovej na kg (súhrnný počet bodov 87),
- s prídavkom 500 mg kyseliny kojovej na kg (celkom 86,6 bodov).

Z výsledkov profilovania chutnosti jednotlivých vzoriek zhrnutých do tab. II a IV vyplynulo, že s výnimkou deskriptora „po surovom mäse“, ktorý skladovaním logicky klesal, neboli zistené významné rozdiely medzi chuťovými deskriptormi.

Naše výsledky korešpondujú s údajmi v literatúre (Uher et al., 1989; Rosival et al., 1983) o antioxidačných vlastnostiach kyseliny kojovej a kyseliny askorbovej na predĺženie uchovateľnosti údených mäsových výrobkov. Ucelenejší obraz by samozrejme poskytlo dlhodobšie skladovanie.

Tiamín a riboflavín

Analýzy tiamínu a riboflavínu boli vykonané po príprave vzoriek (1. deň) a na konci skladovania (50. deň); výsledky boli štatisticky vyhodnotené (Eckschlager et al., 1980) vzhľadom na koncentráciu sledovaných zložiek vo vzorke bez prídavku aditív (kontrola).

Z dosiahnutých výsledkov vyplynulo:

Hodnoty tiamínu 1. deň po príprave sa vo všetkých vzorkách pohybovali okolo 2,0 mg. Zvýšené hodnoty tiamínu vo vzorkách s prídavkom kyseliny askorbovej v porovnaní s kontrolnou vzorkou sú v rámci chyby metódy (10 až 13 %) – ČSN 56 0052. Po 50 dňoch skladovania hodnoty tiamínu významne poklesli, najmä vo vzorkách s najvyšším obsahom kyseliny askorbovej (straty okolo 47 %) a tiež s prídavkom kyseliny kojovej (30 až 35 %) vzhľadom na obsah tiamínu v kontrolnej vzorke.

Východiskové hodnoty riboflavínu sa pohybovali v intervale 1,14 až 2,21 mg / kg (kontrolná vzorka 1,42 mg / kg). Po 50 dňoch skladovania boli straty riboflavínu v súlade s jeho stabilitou dosť nízke – vo vzorkách s prídavkom kyseliny askorbovej od 0 do 17 %, s prídavkom kyseliny kojovej (100 mg na kg) 7,4 %, pri vyššej koncentrácii (500 mg / kg) boli dokonca zaznamenané asi o 5 % vyššie hodnoty obsahu riboflavínu ako v kontrolnej vzorke. Štatistické vyhodnotenie dosiahnutých výsledkov poukázalo na nízku variabilitu a prijateľnú maximálnu chybu obidvoch použitých metód: pre tiamín $s_r = 8,4 \%$, pre riboflavín $s_r = 7,8 \%$.

Podobne ako pri senzorickom hodnotení by objektívny obraz o retencii skúmaných vitamínov iste poskytlo dlhodobejšie skladovacie obdobie.

Literatúra

- ECKSCHLAGER, K. – HORSÁK, J. – KODEJŠ, Z.: Vyhodnocování analytických výsledků a metod. Praha, SNTL 1980: 13.
 NEUMANN, R. – MOLNÁR, P. – ARNOLD, S.: Senzorické skúmanie potravín. Bratislava, ALFA 1990: 352.
 PRÍBELA, A.: Analýza potravín. Bratislava, STU 1991: 225.
 ROSIVAL, L. – SZOKOLAY, A. a kol.: Cudzorodé látky v požívatinách. Martin, OSVETA, 1983: 648.
 UHER, M. – HUDECOVÁ, D. – BRTKO, J. a kol.: AO 259592, 1989. Fungicídny prostriedok.

ČSN 56 0052. Stanovení thiaminu. 1978.

ČSN 56 0054. Stanovení riboflavinu. 1971.

ČSN 57 6099. Mäsové produkty. Spoločné ustanovenia. PN MP 116 / 84 „Bratislavská klobása“. 1988.

Došlo 10. 8. 1993

B. Hozová, R. Uherová, Z. Barteková, E. Mlyniská (Faculty of Chemical Technology of the Slovak Technical University, Bratislava, Slovak Republic)

Sensory and nutritive evaluation of smoked meat products containing additives

The objective of the present paper was to assess sensory qualities (appearance, color, consistency, odor, flavor, overall palatability) and nutritive components (thiamine, riboflavin) of model smoked products (Bratislavská sausage) during ripening and storage (50 days). The products contained various amounts of nontraditional additives (ascorbic acid – 50, 100 and 150 mg and kojic acid – 100 and 500 mg per kg product). The obtained results of sensory evaluation indicated marked antioxidant characteristics of ascorbic acid (color stabilization), which is promising with respect to larger applications in the meat industry. Retention of both investigated vitamins was acceptable during the storage time.

ascorbic acid; kojic acid; sensory analysis; thiamine; riboflavin; smoked meat products

PODIEL VODNÉHO EXTRAKTU SKLADOVANÉHO (SUDOVANÉHO) OVČIEHO SYRA NA JEHO CHUTNOSTI

Vladimír PALO, Alena POLÁKOVÁ

*Chemickotechnologická fakulta STU, Radlinského 9,
812 37 Bratislava, Slovenská republika*

Sledoval sa vplyv vodného extraktu (vo vode rozpustných látok) slovenského ovčieho syra na tvorbu jeho charakteristickej chutnosti. Senzorickým hodnotením vodného extraktu syra, tukového podielu a ostatného zvyšku sa v porovnaní s pôvodným syrom zistilo, že typická aróma syra sa koncentruje do tukovej frakcie. Vodný extrakt výraznejšie neprispieval k tvorbe charakteristickej vône syra. Podieľal sa však na dotváraní celkového chuťového vnemu. Zatiaľ čo v aróme syra a jeho tukovej frakcii participovali prchavé mastné kyseliny, v aróme vodného extraktu prevažovali karbonylové zlúčeniny. Získané výsledky dopĺňajú doterajšie poznatky o charaktere chutnosti skladovaného ovčieho syra.

ovčí syr, frakcionácia syra; chutnosť

Skladovaný (sudovaný) ovčí syr (Palo, Kaláb, 1984; PN MPB, 1970) patrí k charakteristickým výrobkom slovenskeho syrárstva. Používa sa ako základná surovina pre výrobu bryndze, a to v období, keď sa neprodukuje ovčie mlieko. Dlhodobým skladovaním získava osobitné vlastnosti, z nich sa najviac prejavuje ostrá, pikantná, ale typická chuť a vôňa.

Za charakteristickú arómu ovčieho syra zodpovedajú voľné prchavé mastné kyseliny (Palo, Vavříková, 1979; Palo et al., 1975, 1984), ktoré sa koncentrujú v tukovej zložke syra. Považujú sa za nosné zlúčeniny arómy skladovaného (sudovaného) ovčieho syra a bryndze.

Novšie poznatky z výskumu chutnosti syrov poukazujú na to, že okrem tukového podielu syra sa na chutnosti môžu podieľať, i keď menej výrazne, tiež látky, ktoré sú prítomné vo vodnom extrakte syra. V tejto oblasti výskumu priniesli pozoruhodné poznatky napr. Aston a Creamer (1986), a to v súvislosti s experimentovaním na syre Čedar.

Na základe spomenutých poznatkov sme sa začali uvedeným problémom zaoberať. Preštudovali sme vodný extrakt skladovaného (sudovaného) ovčieho syra a jeho príspevok k tvorbe charakteristickej vône a chuti.

MATERIÁL A METÓDY

K pokusom sme použili päť vzoriek skladovaného (sudovaného) ovčieho syra (po 9 až 10 mesačnom skladovaní) pochádzajúceho z bryndziarne vo Zvolenskej Slatine (sušina 56,1 až 63,9 %, tuk v sušine 49,3 až 63,6 %).

Frakcionácia syra sa robila podľa postupu, ktorý uverejnili Aston a Creamer (1986), s použitím odstredivky BECKMAN J₂-21.

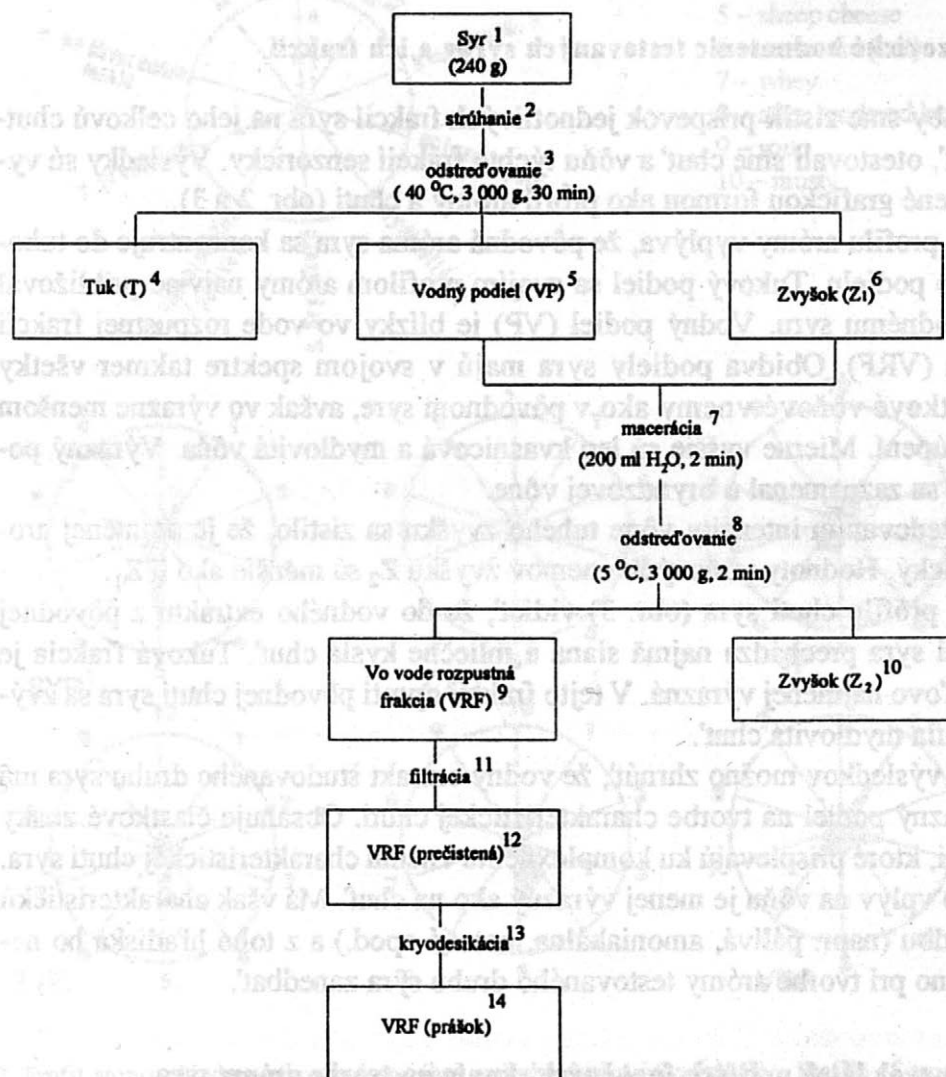
Vzorky syra a ich podiely sme hodnotili:

- senzorycky na chuť a vôňu – komisionálne (10 hodnotiteľov) s použitím päť-bodovej stupnice intenzity vnemu. Jednotlivé znaky chuti a vône sa prebrali z pôvodnej PN MPB pre hodnotený syr a z práce podobného zamerania pojednávajúcej o chľutnosti Čedaru (Aston, Creamer, 1986);
- senzorycky – trojuholníkovým testom sa hodnotili vzorky syrov nasimulované z jednotlivých ich frakcií (Príbela, 1974);
- maskovacími reakciami (Palo, 1971) sa dokazovala vo vône vzoriek syrov a ich frakciách prítomnosť sirných a karbonylových zlúčenín, silných a slabých kyselín a esterov. Vzorky sa hodnotili senzorycky komisionálne (10 hodnotiteľov) rádomým testom.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Príprava vodného extraktu syrov.

Spôsob prípravy vodného extraktu syra je rozhodujúci pre získanie správnych výsledkov. Základom úspechu bolo zvládnutie ostrého oddelenia vodného extraktu syra od jeho tukovej zložky. Použili sme extrakciu syra vodou spojenou so separáciou tuku a zvyšku syra od extraktu s použitím centrifugácie. K príprave extraktu sme použili spôsob, ktorý popísali Aston a Creamer (1986) – obr. 1. Získaná frakcia vo vode rozpustených látok syra (VRF) predstavuje po prečistení filtráciou čistý vodný extrakt syra obsahujúci vo



¹cheese; ²grating; ³centrifugation; ⁴fat; ⁵water share; ⁶the rest; ⁷maceration; ⁸centrifugation; ⁹fraction soluble in water; ¹⁰the rest; ¹¹filtration; ¹²purified; ¹³cryodesiccation; ¹⁴powder

1. Schéma prípravy vodného extraktu syra (vo vode rozpustnej frakcie – VRF) – Diagram of cheese water extract preparation (in water soluble fraction – VRF)

vode rozpustené zložky. Predpokladáme, že môže ísť hlavne o rozpustné dusíkaté látky – peptidy, aminokyseliny, karbonylové zlúčeniny, alkoholy a masné kyseliny úplne alebo čiastočne rozpustené za daných podmienok vo vode.

Senzorické hodnotenie testovaných syrov a ich frakcií

Aby sme zistili príspevok jednotlivých frakcií syra na jeho celkovú chuťnosť, otestovali sme chuť a vôňu týchto frakcií senzoričky. Výsledky sú vyjadrené grafickou formou ako profil arómy a chuti (obr. 2 a 3).

Z profilu arómy vyplýva, že pôvodná aróma syra sa koncentruje do tukového podielu. Tukový podiel sa svojím profilom arómy najviac približoval pôvodnému syru. Vodný podiel (VP) je blízky vo vode rozpustnej frakcii syra (VRF). Obidva podiely syra majú v svojom spektre takmer všetky čiastkové vôňové vnemy ako v pôvodnom syre, avšak vo výrazne menšom zastúpení. Mierne vyššie sú len kvasnicová a mydlovitá vôňa. Výrazný pokles sa zaznamenal u bryndzovej vône.

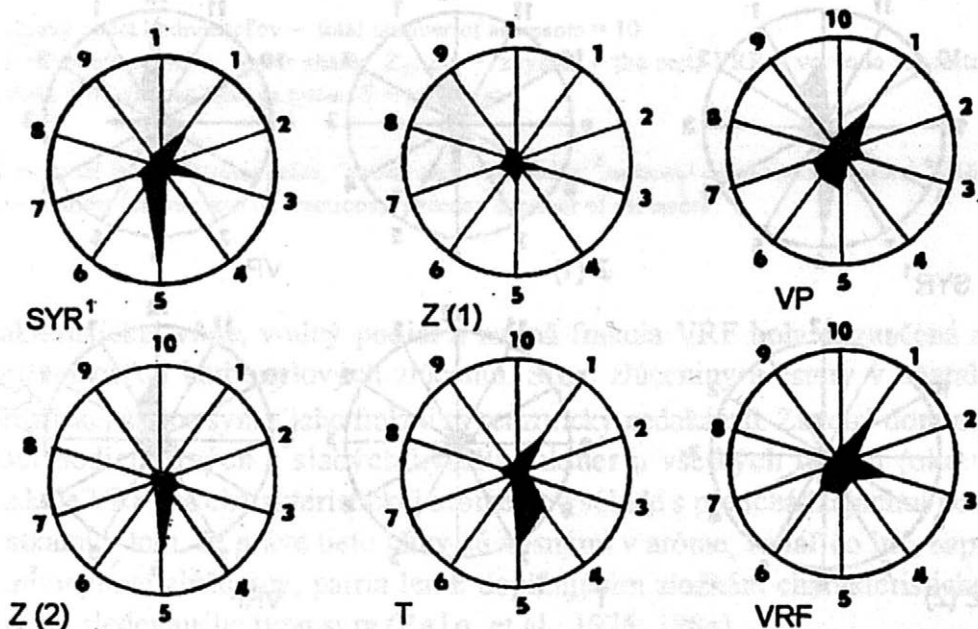
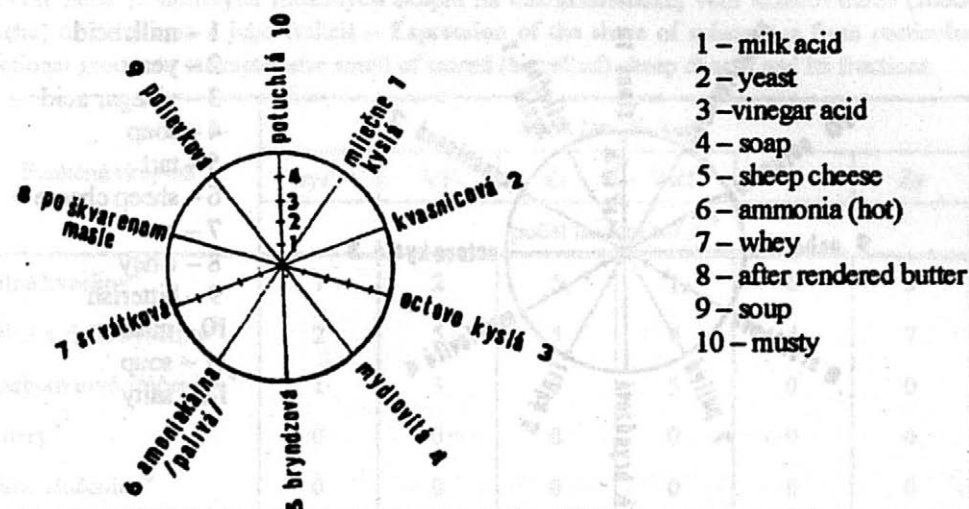
Sledovaním intenzity vône tuhého zvyšku sa zistilo, že je najmenej aromatický. Hodnoty vôňových vnemov zvyšku Z_2 sú menšie ako u Z_1 .

Z profilu chuti syra (obr. 3) vidieť, že do vodného extraktu z pôvodnej chuti syra prechádza najmä slaná a mliečne kyslá chuť. Tuková frakcia je chuťovo najmenej výrazná. V tejto frakcii oproti pôvodnej chuti syra sa zvýraznila mydlovitá chuť.

Z výsledkov možno zhrnúť, že vodný extrakt študovaného druhu syra má výrazný podiel na tvorbe charakteristickej chuti. Obsahuje čiastkové znaky chuti, ktoré prispievajú ku komplexnému vnemu charakteristickej chuti syra. Jeho vplyv na vôňu je menej výrazný ako na chuť. Má však charakteristickú skladbu (napr. páľivá, amoniakálna, octová apod.) a z toho hľadiska ho nemožno pri tvorbe arómy testovaného druhu syra zanedbať.

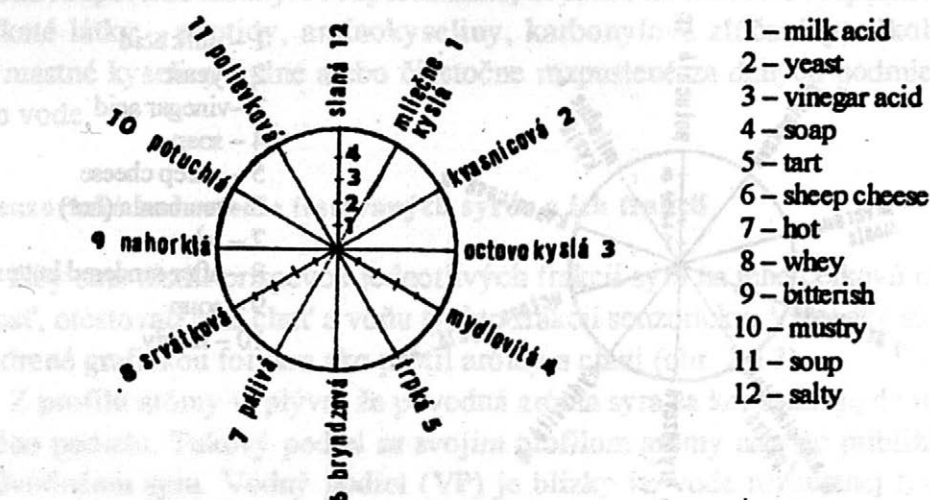
Príspevok látok určitých funkčných skupín na tvorbe arómy syra a jeho frakcií

Testovaný druh syra a z neho pripravené frakcie sa vyznačujú určitou úrovňou rôznych znakov arómy. Na dokreslenie ich pôvodu a funkcie sme považovali za žiadúce poukázať na prítomnosť jednotlivých skupín zlúčenín, ktoré zodpovedajú za uvedené senzorické hodnotenie arómy.

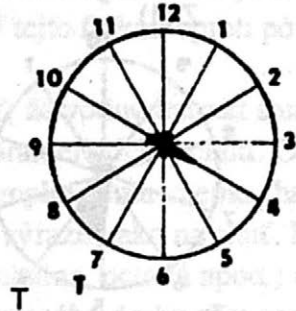
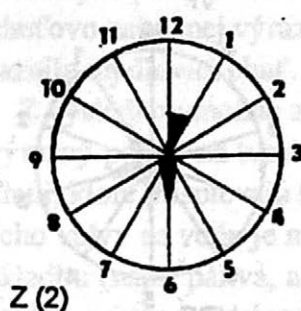
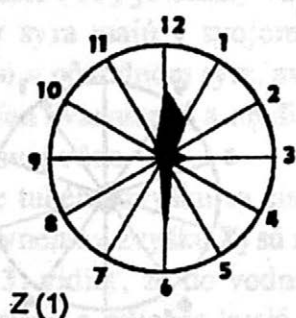
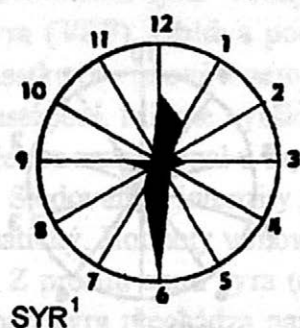


2. Profil arómy skladovaného (sudovaného) ovčieho syra a jeho frakcií – Profile of aroma of stored (barrelled) sheep cheese and its fractions

Urobili sme orientačný pokus, pri ktorom sa pomocou maskovacích reakcií vytypovali látky daných funkčných skupín, ktoré by mohli byť zastúpené v skúmanom materiáli a ktoré by boli považované zo senzorického hľadiska za zodpovedné pre daný typ vône. Jednotlivé funkčné skupiny látok sa mas-



- 1 – milk acid
- 2 – yeast
- 3 – vinegar acid
- 4 – soap
- 5 – tart
- 6 – sheep cheese
- 7 – hot
- 8 – whey
- 9 – bitterish
- 10 – musty
- 11 – soup
- 12 – salty



3. Profil chuti skladovaného (sudovaného) ovčieho syra a jeho frakcií – Profile of taste of stored (barrelled) sheep cheese and its fractions

kovali špecifickými činidlami v pôvodnej vzorke syra a v jeho jednotlivých frakciách. Získané výsledky sú zhrnuté v tab. I.

Zatiaľ čo u pôvodného syra, tuku a zvyškov (Z_1 a Z_2) sa vôbec alebo len výnimočne (syr) nezachytila účasť karbonylových zlúčenín na tvorbe cha-

I. Účasť látok jednotlivých funkčných skupín na charakteristickej vôni skladovaného (sudovaného) ovčieho syra a jeho frakcií – Expression of the share of substances from particular functional groups in characteristic smell of stored (barrelled) sheep cheese and its fractions

Funkčná skupina ¹	Syr a jeho frakcie ⁷					
	syr ⁸	VP	Z ₁	VRF	T	Z ₂
	počet hodnotiteľov ⁹					
Silné kyseliny ²	7	2	5	1	6	3
Silné a slabé kyseliny ³	2	5	5	4	4	7
Karbonylové zlúčeniny ⁴	1	3	0	5	0	0
Estery ⁵	0	0	0	0	0	0
Sírne zlúčeniny ⁶	0	0	0	0	0	0

Celkový počet hodnotiteľov – total number of assessors = 10

VP = vodný podiel – water share; Z₁, Z₂ = zvyšok – the rest; VRF = vo vode rozpustná frakcia – fraction soluble in water; T = tuk – fat

¹functional group; ²strong acids; ³strong and weak acids; ⁴carbonyl compounds; ⁵esters; ⁶sulfur compounds; ⁷cheese and its fractions; ⁸cheese; ⁹number of assessors

Charakteristickej vône, vodný podiel a najmä frakcia VRF bola poznačená aj prítomnosťou karbonylových zlúčenín. Sírne zlúčeniny a estery v charakteristickej aróme syra a jeho frakcií sa senzoricky nedokázali. Zistený dominujúci podiel silných a slabých kyselín takmer u všetkých frakcií (okrem frakcie VRF) na charakteristickej aróme je v súlade s predchádzajúcimi poznatkami v tom, že práve tieto látky sú nosnými v aróme, zatiaľ čo iné, napr. karbonylové zlúčeniny, patria len k doplňujúcim zložkám charakteristickej arómy sledovaného typu syra (Palo et al., 1975; 1984).

Rekombinácia jednotlivých frakcií syra a jej vplyv na charakteristickú chuťnosť

Jednotlivé frakcie syra, teda aj jeho vodný extrakt, sú nositeľom určitých čiastkových znakov charakteristickej vône a chuti. Aby sme dokázali, ako jednotlivé frakcie svojou chuťou a vôňou prispievajú k celkovej charakteristickej chutnosti pôvodného syra, študovali sme kombinácie skladby

II. Rekombinácia jednotlivých frakcií syra – Recombination of particular cheese fractions

Rekombinované vzorky ¹	Tuk ²	Tuk deodorizovaný ³	VRF	Voda ⁴	Z	Celkom ⁵
	[g]					
A	2,6	0	0	3,8	13,6	20
B	0	2,6	0	3,8	13,6	20
C	2,6	0	1,7	2,1	13,6	20
D	0	2,6	1,7	2,1	13,6	20
E	pôvodný syr ⁶					

¹recombined samples; ²fat; ³deodorized fat; ⁴water; ⁵as a total; ⁶original cheese

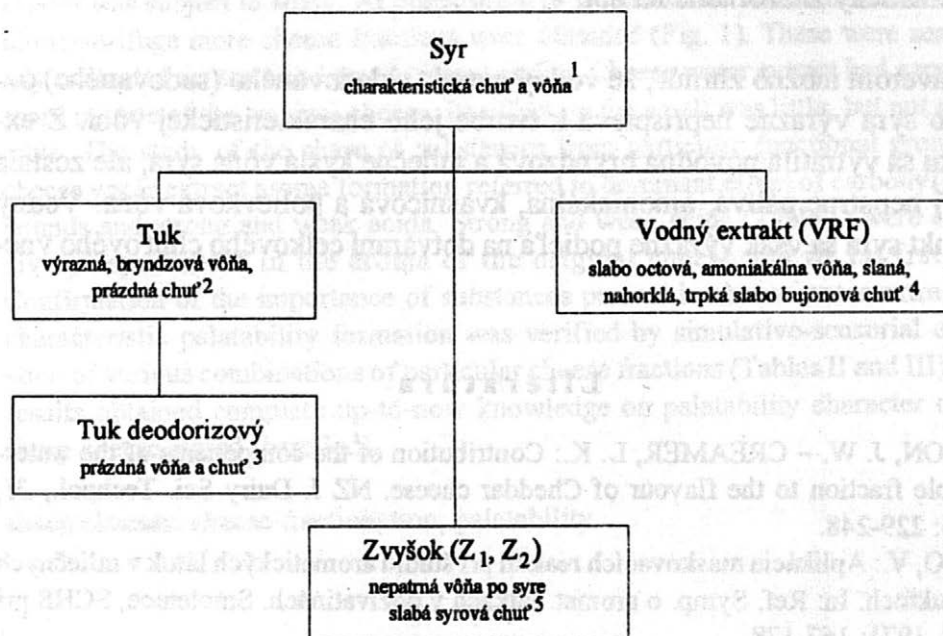
jednotlivých frakcií podľa vopred vybilancovaného zastúpenia. Jednotlivé kombinácie frakcií sa senzoricky hodnotili s použitím trojuholníkového testu.

K hodnoteniu sa použili: pôvodný syr, pôvodný tuk syra, dezodorizovaný tuk syra, VRF (lyofilizovaný), Z₂ a voda. Pri výpočte podielov jednotlivých frakcií sa vychádzalo z ich pôvodného zastúpenia v testovanom syre: tuk

III. Senzorické hodnotení chuti a vône simulovaných vzoriek pripravených z jednotlivých frakcií skladovaného (sudovaného) ovčieho syra (10 hodnotiteľov) – Sensorial evaluation of taste and smell of simulated samples prepared from particular fractions of the stored (barrelled) sheep cheese (10 assessors)

Kombinácia vzoriek ¹	Vôňa ²			Chuť ³		
	počet hodnotiteľov, ktorí rozlíšili ⁴					
	správne ⁵	nesprávne ⁶	nerozlíšili ⁷	správne	nesprávne	nerozlíšili
E : A	9	1	0	6	1	3
E : B	1	2	7	7	1	2
E : C	8	1	1	2	2	6
E : D	2	2	6	2	0	8
C : D	8	2	0	0	0	10
B : D	3	2	5	9	0	1

¹combination of the samples; ²smell; ³taste; ⁴number of assessors who distinguished; ⁵correctly; ⁶incorrectly; ⁷did not distinguish



¹cheese – characteristic taste and smell; ²fat – marked, sheep cheese smell, no taste; ³fat deodorized – no smell, no taste; ⁴water extract – slightly acetic, ammonium smell, salty, bitterish, acerb and slightly of broth taste; ⁵the rest (Z₁, Z₂) slight smell of cheese, slight taste of cheese

4. Schematické znázornenie charakteru chuti a vône testovaných druhov syra a jeho frakcií – Schematic illustration of taste and smell character of the cheese varieties tested and its fractions

13 %, VRF 21,8 % a Z₂ 65,2 %. Celkove sa pripravilo a senzoricky hodnotilo päť rekombinovaných vzoriek (tab. II).

Výsledky hodnotenia poukazujú na jednoznačný príspevok tuku syra k tvorbe charakteristickej arómy skladovaného ovčieho syra (tab. III). Vodný extrakt (VRF) sa na vôni výrazne nepodielal (tab. II – E : C a E : D). Malý príspevok k vôni syra sa zaregistroval pri porovnaní vzoriek B : D (tab. II). Je to možné zdôvodniť okrem iného aj tým, že GLC analýzou ľahkoprchavých látok sa ich prítomnosť dokázala aj vo VRF frakcii (Palo, 1992 – nepublikované). Čo sa týka chuti syra, je účasť VRL frakcie na jej

tvorbe jasná. Tuk syra zjemňuje konzistenciu, ale jeho príspevok k chuti je minimálny. Celkové zhrnutie charakteru chutnosti syra a jeho frakcií je schematicky znázornené na obr. 4.

Záverom možno zhrnúť, že vodný extrakt skladovaného (sudovaného) ovčieho syra výrazne neprispieva k tvorbe jeho charakteristickej vône. Z extraktu sa vytratila pôvodná bryndzová a mliečne kyslá vôňa syra, ale zostala v nej nepatrne páľivá, amoniakálna, kvasnicová a polievková vôňa. Vodný extrakt syra sa však výrazne podieľa na dotváraní celkového chuťového vne-
mu.

Literatúra

- ASTON, J. W. – CREAMER, L. K.: Contribution of the components of the water-soluble fraction to the flavour of Cheddar cheese. *NZ J. Dairy Sci. Technol.*, 21, 1986: 229-248.
- PALO, V.: Aplikácia maskovacích reakcií pri štúdiu aromatických látok v mliečnych produktoch. In: Ref. Symp. o aromat. látkach v požívatinách. Smolenice, SCHS pri SAV, 1971: 167-178.
- PALO, V. – KALÁB, M.: Slovak sheep cheeses. *Milchwiss.*, 39, 1984: 518-521.
- PALO, V. – VAVRÍKOVÁ, A.: Spôsob prípravy syra a iných požívatin s chutnosťou bryndze z kravského mlieka. Pat. ČSFR 191608, 1979
- PALO, V. – CESNEKOVÁ, A. – HRIVŇÁK, J.: Aróma skladovaného (sudovaného) ovčieho syra. *Poľnohospodárstvo*, 21, 1975: 462-479.
- PALO, V. – VLACHOVIČOVÁ, D. – HRIVŇÁK, J. – BOHOV, P.: Analysis of stored sheep cheese for fatty acids by capillary GLC. *Milchwiss.*, 39, 1984: 522-525.
- PRÍBELA, A.: Posudzovanie potravín. Bratislava, ES SVŠT, 1974: 144 s.
- PN MPB: Skladovaný (sudovaný) ovčí syr. 1970.

Došlo 16. 9. 1992

V. Palo, A. Poláková: (Faculty of Chemical Technology of the Slovak Technical University, Bratislava, Slovak Republic)

A share of water extract of the stored (barrelled) sheep cheese in its palatability

Stored (barrelled) sheep cheese is a typical product of the Slovak cheese industry. It has characteristic hot and piquant taste and smell. A fat share in cheese is the cause of its smell. Volatile fatty acids are considered the basic components of this

smell. It followed from the study of the Cheddar cheese palatability that also substances present in the cheese water extract contribute to the cheese palatability. On the basis of the knowledge mentioned also water extract prepared from sheep cheese was subject to study. At preparation of water extract with utilization of the ultracentrifuge more cheese fractions were obtained (Fig. 1). These were sensorially evaluated for taste and smell (Figs 2 and 3). Cheese water extract had a marked share in taste of the original cheese. Its effect on the smell was little, but not negligible. The study of the share of substances from particular functional groups in cheese water extract aroma formation referred to dominant effect of carbonyl compounds and strong and weak acids. Strong and weak acids (Table I) were exclusively represented in the aroma of the original cheese and its fat fraction. Confirmation of the importance of substances present in cheese water extract for characteristic palatability formation was verified by simulative-sensorial evaluation of various combinations of particular cheese fractions (Tables II and III). The results obtained complete up-to-now knowledge on palatability character of the sheep cheese stored (barrelled).

sheep cheeses; cheese fractionation; palatability

RECENZE

HACCP (ANALÝZA NEBEZPEČÍ A KRITICKÉ/OCHRANNÉ BODY)

Zdeněk Matyáš

Státní zdravotní ústav Praha – Centrum hygieny potravinových řetězců Brno. 1933. 85 s.

Autor označil publikaci skromným podtitulem „Praktická příručka k zabezpečení zdravotní a hygienické nezávadnosti potravin pro výrobce, prodejce a kontrolní instituce“.

Publikace je rozčleněna do čtyř základních kapitol: Principy a plánování systému HACCP; Příklady aplikace systému HACCP do praxe; Měřicí přístroje použitelné v monitoringu a Výuka a výchova.

V první kapitole jsou velmi výstižně a srozumitelně vyloženy součásti systému HACCP, jsou vysvětleny definice a nejdůležitější pojmy (HACCP, nebezpečí, závažnost, riziko, analýza nebezpečí, kritický kontrolní/ochranný bod, kritérium, monitoring, ochrana aj.), jsou uvedeny faktory nejčastěji přispívající ke kontaminaci potravin a je v ní uveden přehled kritických kontrolních/ochranných bodů, na nichž bývá nejčastěji narušena dobrá hygienická a technologická praxe. Tato základní kapitola je nejvýstižnější vědeckou a odbornou informací o systému HACCP, která u nás byla dosud podána. Zahnuje rovněž úplné bibliografické citace všech základních pramenů, které se ke krátké historii této problematiky (od roku 1971) váží. Tato vědecká kapitola je napsána tak srozumitelně, že ji bez problémů porozumějí i praktici.

Druhá kapitola je souborem příkladů aplikace systému HACCP do praxe. Je uveden rozsáhlý přehled druhů potravinových surovin a potravin, které jsou vulnerabilními pro patogenní mikroorganismy. Jsou uvedeny příklady přístupů ke zpracování podkladů k zavedení systému HACCP do praxe.

Třetí kapitola uvádí na obrázcích základní měřicí přístroje použitelné v monitoringu a co je pro praxi důležité, i seznam firem, které přístroje dodávají.

Čtvrtá kapitola je věnována výuce a výchově nezbytné pro zavádění systému HACCP do praxe. To je pro naše poměry naprostou novinkou. Cílem je dosažení potřebných znalostí, dovedností a postojů pracovníků, kteří ve své profesi (řídící, výrobní, kontrolní) hygienu potravin zabezpečují.

Doporučuji publikaci pozornosti vědeckých pracovníků a učitelů, řídícím a výrobním pracovníkům v potravinářství i kontrolním pracovníkům v hygieně potravin. Všichni v ní najdou mnoho užitečného pro výkon svého povolání.

Prof. ing. Ivo Ingr, DrSc.

IZOLACE AMYLAS AFINITNÍ CHROMATOGRAPHIÍ NA IMOBILIZOVANÉM LEKTINU HRACHU (*PISUM SATIVUM* L.) NASYCENÉM BETA-CYKLODEXTRINEM

Maria GOTTVALDOVÁ, Hana HRABOVÁ, Jiří KUČERA

Výzkumný ústav potravinářský, Radiová 7, Hostivař, 102 31 Praha 10

Pro afinitní chromatografii amylas různého původu byl použit orientovaně imobilizovaný cyklodextrin. Eluci jsme prováděli biospecificky roztokem cyklodextrinu v pufru s hodnotou pH optimální pro každou amylasu. Jako modelové amylasy byly použity pankreatická amylasa, kyselá plísňová amylasa, plísňová amylasa, pšeničná amylasa a bakteriální amylasa. Výtěžky amylolytické aktivity se pohybovali od 76 do 92 % a stupeň purifikace od 3,8 do 19.

amylasa; cyklodextrin; izolace; afinitní chromatografie

Cyklodextriny jsou často používány jako specifické afinanty pro izolaci amylas (Vretblat, 1974; Monma et al., 1988; Holló et al., 1983; Hattori et al., 1986; Ujházy et al., 1989). Nejčastěji jsou vázány na agarózyvé gely prostřednictvím diglycidylbutandiolu (Vretblat, 1974), ale byly použity i jiné vazebné metody (Hattori et al., 1986; Ujházy et al., 1989). Při izolaci bakteriálních amylas byl zjištěn výrazný vliv hydrofobicity projevující se vyšší kapacitou sorbentu při zvýšené iontové síle. Amylasy interagují s větším počtem anhydroglukózylových jednotek cyklodextrinu, takže lze předpokládat, že sterický vliv nosiče není zanedbatelný a že mikrookolí jednotlivých molekul cyklodextrinu se vzájemně liší. Sorbent tak není zcela homogenní pokud jde o sorpční schopnosti. Tuto nevýhodu lze jen částečně odstranit použitím extrémně dlouhých spacerů, jejichž molekula by měla rozměry srovnatelné s rozměry molekuly cyklodextrinu. Naopak lze homogenitu mikrookolí poměrně snadno zaručit biospecifickou vazbou cyklo-dextrinu prostřednictvím vázaného lektinu specifického pro glukózu.

V práci jsme hodnotili chromatografické vlastnosti sorbentu specifického pro amylasy, připraveného vazbou cyklodextrinu na lektin hrachu. Lektin jsme vážali glutaraldehydem na derivát perlové celulózy (Ostsorb DETA)

obsahující diethylentriamin. Pro posouzení sorpčních schopností jsme použili amylasy různého původu.

MATERIÁL A METODY

Lektin hrachu jsme izolovali biospecifickou afinitní sorpcí na Sephadex G-150 (Ternyck, Avrameas, 1972). Hrách pro izolaci lektinu jsme získali z obchodní sítě. Pšeničné otruby, které jsme použili pro izolaci amylas, jsme získali od Středočeských mlýnů a pekáren, Praha. Surový extrakt pšeničných otrub jsme používali pro testování vazebných kapacit. Bakteriální a plísňová amylasa byly komerční výrobky firmy NOVO Industrii (Dánsko), pankreatická amylasa byla výrobkem firmy Léčiva Praha.

Diethylen-triaminoderivát perlové celulosy (Ostorb DETA) byl výrobkem firmy Severočeské chemické závody, Ústí n. Labem a beta-cykloextrin výrobkem firmy Chinoin, Budapest (Maďarsko). Všechny ostatní chemikálie byly výrobky firmy Lachema Brno.

Lektin jsme vážali na Ostorb DETA prostřednictvím glutaraldehydu (Ternyck, Avrameas, 1972).

Pro stanovení lektinu jsme použili nejjednodušší metodu vyhovující pro daný účel. Kolonku o objemu 1 ml (Afisep, výrobce Tessek, Praha) jsme naplnili Sephadexem G-200 a promyli 0,1M fosfátem pH 7,6 (5 ml). Nanesli jsme přiměřené množství vzorku tak, aby úbytek bílkovin způsobený biospecifickou sorpcí lektinu byl dobře měřitelný, ale současně nebyla překročena kapacita kolonky. Kapacita kolonky stanovená nasyceným lektinem a elucí lektinu 0,2M glukózou v 0,1M fosfátovém pufru pH 7,6 byla 20 mg lektinu na 1 ml sloupce Sephadexu G-200. Po promytí kolonky počátečním pufrům (5 ml) jsme sorbovaný lektin eluovali 0,2M roztokem glukózy ve stejném pufru (5 ml) a stanovili obsah bílkovin. Čistotu lektinu jsme vyjadřovali jako množství bílkovin sorbovaných na biospecifickém sorbentu v mg na 1g celkových bílkovin.

Koncentraci cykloextrinu jsme stanovili podle snížení intenzity zabarvení fenolfaleinu (Vikmon, 1982). Aktivitu amylas jsme stanovovali podle Bernfelda (Meyer et al., 1987) při pH optimálním pro daný druh amylasy. Koncentraci bílkovin jsme stanovili podle Hartree (Horvath, Lin, 1976). Všechny chromatografické experimenty jsme prováděli s použitím FPLC modelu 500 firmy Pharmacia Uppsala, Švédsko.

VÝSLEDKY

Lektin hrachu vázaný kovalentně glutaraldehydem na Ostsorb DETA byl naplněn do kolonky (1 x 5 cm), promyt 0,5M NaCl v 0,1M fosfátu o pH 7,6 a nasycen cyklodextrinem promýváním 15mM roztokem beta-cyklodextrinu v témže pufru dokud koncentrace na výstupu z kolony nebyla stejná jako koncentrace na vstupu. Kolonu jsme promyli počátečním pufrem a sorbovaný beta-cyklodextrin jsme eluovali 0,2M roztokem glukózy ve stejném pufru. Kapacita sorbentu pro cyklodextrin stanovená tímto postupem byla 45 µg na 1 ml sloupce.

Stejným způsobem jsme nasýtili sloupec beta-cyklodextrinem a eluovali gradientem pH (7,6 → 4,5). V celém tomto rozsahu pH jsme v eluátu nezjistili stopy cyklodextrinu, který se podařilo eluovat až 50mM HCl. Tím jsme si ověřili, že za podmínek použitých dále v chromatografických experimentech není cyklodextrin ze sloupce vymýván.

Výšku teoretického patra sloupce jsme stanovili běžným postupem (Trowbridge, 1974) s použitím blue dextranu (Pharmacia Uppsala) – tab. I.

I. Hodnocení sorbentu obsahujícího biospecificky vázaný beta-cyklodextrin – Evaluation of sorbent containing biospecifically bound beta-cyclodextrine

Vlastnost ¹	Hodnota ⁶
Střední průměr nabobtnalých částic ²	d_p [nm]
Stupeň substituce ³ [µM / g]	45
Výška teoretického patra HETP ⁴ [mm]	2,86
Redukovaná výška teoretického patra ⁵ (HETP/ d_p)	12,17

¹characteristic; ²mean diameter of swollen particles; ³degree of substitution; ⁴height of theoretical plate HETP; ⁵reduced height of theoretical plate; ⁶value

V dalších pokusech jsme takto charakterizovaný sorbent použili pro izolaci vybraných amylas. Protože byly všechny použité amylasy aktivní v dostatečně širokém rozmezí pH zahrnujícím i hodnotu 5,5, použili jsme pro všechny druhy amylas stejný postup. Sloupec sorbentu nasycený beta-cyklodextrinem jsme ekvilibrovali 0,5M NaCl v 0,1M acetátu (pH 5,5) a nanесли vzorek amylasy v množství 10 mg bílkoviny na 1ml sloupec. Po promytí sloupce počátečním pufrem jsme amylasy eluovali gradientem koncentrace

cyklodextrinu (0 → 15 mM) ve stejném pufru (tab. II). Protože přítomnost cyklodextrinu může inhibovat aktivitu některých z použitých amylas, před stanovením aktivity jsme vzorky pomocí kolony pro odsolení PD-10 (Pharmacia Uppsala) zbavili cyklodextrinu. Eluční objemy uvedené v tab. II ukazují dobré oddělení jednotlivých druhů amylas. Většina amylas patří ke glykoproteinům, které mohou být rovněž sorbovány na imobilizovaném lektinu i v nepřítomnosti cyklodextrinu. Proto jsme sorbent nasycený cyklodextrinem použili rovněž pro chromatografii hovězího krevního séra. Žádná z bílkovin krevního séra nebyla sorbentem sorbována ani bržděna v průchodu sloupcem. To dokazuje, že sorpce je biospecifická a že se jedná výhradně o interakce amylas s imobilizovaným cyklodextrinem. Na sloupci zbaveném cyklodextrinu elucí 50mM HCl se naopak sorbovala většina bílkovin krevního séra a bylo je možné eluovat roztokem glukózy.

V dalších pokusech jsme použili tento sorbent k izolaci enzymů ze dvou přirozených materiálů obsahujících amylasy, a to extraktu pšeničných otrub a autolyzátu plísně *Aspergillus niger*, který je odpadní produkt po výrobě kyseliny citronové. Kyselá amylasa *Aspergillus niger* má optimální hodnotu pH rovnu 3,0 a proto jsme v tomto případě změnili podmínky vazby. K sor-

II. Výsledky chromatografie modelových amylas na afinitním sorbentu obsahujícím cyklodextrin – The results of chromatography of model amylases on affinity sorbent containing cyclodextrine

Vlastnost ¹	Amylasy ⁷				
	bakteriální ⁸	plísňová ⁹	pankreatová ¹⁰	pšeničná ¹¹	kyselá ¹²
Koncentrace cyklo-dextrinu nutná k eluci ² [μM / ml]	8	10	14	10	12
Kapacita ³ [mg / ml]	1,1	1,7	2,6	0,9	0,4
Počáteční spec. aktivita ⁴ [μ / mg]	24	18	7	4	8
Konečná spec. aktivita ⁵ [μ / mg]	92	86	72	76	36
Výtěžek aktivity ⁶ [%]	78	83	92	88	76

¹characteristic; ²cyclodextrine concentration needful for elution; ³capacity; ⁴initial specific activity; ⁵terminal specific activity; ⁶activity yield; ⁷amylase; ⁸bacterial; ⁹mold; ¹⁰pancreatic; ¹¹wheat; ¹²acidic

pci i eluci jsme použili pH 4,5 za jinak zcela stejných podmínek. Výsledky jsou rovněž uvedeny v tab. II.

Chromatografie amylas na cykloextrinu vázaném prostřednictvím lektinu hrachu se ukázala účinnou purifikační metodou, která vede rychle a s dobrým výtěžkem k relativně čistým enzymům. V porovnání s afinitní chromatografií amylas jako glykoproteinů na samotném vázaném lektinu má tato metoda výhodu v mnohem vyšší specifitě.

Vazba cykloextrinu prostřednictvím lektinu specifického pro glukózu má proti všem ostatním způsobům vazby tohoto biospecifického afinantu tu výhodu, že lektin má pouze jeden typ vazebného místa pro glukózy a proto je vazba cykloextrinu homogenní. Samotný lektin vytváří mikrookolí afinantu, a to zcela stejnorodé. Vliv nosiče na průběh chromatografie je zcela eliminován přítomností extrémně rozměrného spaceru – lektinu – o molekulové hmotnosti 50 kD (Trowbridge, 1974). Výsledky chromatografie modelových amylas jednoznačně ukazují výhodu této metody. Z pšeničného extraktu, který obsahuje jak alfa-, tak i beta-amylasu lze tyto složky vzájemně oddělit jedinou chromatografií. Lektin hrachu izolovaný pouhým srážením síranem amonným vedl ke stejným výsledkům jako lektin purifikovaný navíc afinitní sorpcí na Sephadexu G-150. Tato skutečnost spolu s příznivými vlastnostmi předurčují popisovanou metodu k přípravě větších množství čistých amylas. Vlastní afinita lektinu ke glykoproteinům obsahujícím glukózu, která by mohla vést ke kontaminaci produktů, se neprojevuje, protože vazebné místo pro glukózu je předem saturováno cykloextrinem. Afinita lektinu k cykloextrinu je přitom dostatečně vysoká k tomu, aby nebyl cykloextrin vytěšňován glykoproteiny přítomnými ve vzorku.

Afinitní chromatografie na tomto typu sorbentu je tedy vhodnou metodou pro chromatografii všech typů amylas.

Literatura

- VRETBLAT, P.: Immobilization of ligands for biospecific affinity chromatography via their hydroxy groups Cyclohexaamylose- β -amylase system. FEBS Lett., 47, 1974: 86-89.
- MONMA, M. – MIKUNI, K. – KAINUMA, K.: Repeating use of Chalará paradoxa amylase by α -cyclodextrin affinity column. Biotechnol. Bioeng., 32, 1988: 404-407.
- HOLLÓ, J. – LÁSZLÓ, E. – HOSCHKE, Á.: Enzyme engineering in starch industry. Starch, 35, 1983: 169-175.

- HATTORI, K. – TAKAHASHI, K. – MIKAMI, J.: Novel high-performance liquid chromatographic adsorbents prepared by immobilization of modified cyclodextrins. *J. Chromatogr.* 355, 1986: 383-391.
- UJHÁZY, A. – ZSADON, B. – SZEJTLI, J.: Gel chromatographic separation of proteins on cyclodextrin bead polymer stationary phases. *J. Liq. Chromatogr.* 12, 1989: 2877-2885.
- ONODERA, K. – SHINOHARA, T.: Role of hydroxyl group at C-2 on pyranoid moiety in interaction with pea phytohemagglutinin. *Agric. Biol. Chem.*, 37, 1973: 1661-1666.
- TERNYCK, T. – AVRAMEAS, S.: Polyacrylamide-protein immunoadsorbents prepared with glutaraldehyde. *FEBS Lett.* 23, 1972: 24.
- VIKMON, M.: Rapid and simple spectrophotometric method for determination of micro-amounts of cyclodextrins. In: J. SZEJTLI (Ed.): *Proc. 1st Int. Symp. Cyclodextrins*. Budapest, Akadémiai Kiadó 1982: 69-74.
- MEYER, K. H. – FISHER, E. H. – BERNFELD, P.: The method for determination of amylolytic activity. *Helv. Chim. Acta*, 30, 1947: 64.
- HARTREE, G. F.: Determination of protein: a modification of the Lowry method that gives a linear photometric response. *Anal. Biochem.*, 48, 1972: 422-427.
- HORVATH, C. – LIN, H. J.: Movement and band spreading of unadsorbed solutes in liquid chromatography. *J. Chromatogr.*, 126, 1976: 401-420.
- TROWBRIDGE, I. S.: Isolation and chemical characterization of a mitogenic lectin from *Pisum sativum*. *J. Biol. Chem.*, 249, 1974: 6004-6012.

Došlo 16. 3. 1993

M. Gottvaldová, H. Hrabová, J. Kučera (Food Research Institute,
Praha, Czech Republic)

Amylase isolation by affinity chromatography on immobilized lectine of pea (*Pisum sativum* L.) saturated with beta-cyclodextrine

Numerous methods have been used for amylase chromatography, out of which biospecific chromatography on immobilized beta-cyclodextrine has been found best. The way of immobilization determines both the specificity and the binding capacity of sorbent. The most frequently used is the method relying on cyclodextrine bond to epichlorohydrin-activated Sepharose. The method of activation provides a low degree of substitution which is mainly determined by parallel alkaline hydrolysis of affinant. That is why we sought for a suitable method which would eliminate this disadvantage and provide for an appropriate distance of affinant from matrix at the same time, weakening the effect of ion strength on sorption in this way.

We used oriented immobilization of beta-cyclodextrine on bead cellulose with bound, glucose-specific pea lectine. This guarantees both structural homogeneity of biospecific sorbent and high degree of substitution, providing for the high capacity of sorbent. It was proved that sorption was not influenced by bound lectine although most amylases are glycoproteins with relatively high glucose contents. This is due to complete cyclodextrine saturation of bond centers of lectine. Elution was also biospecific, by means of cyclodextrine solution of different concentrations.

The sorbent used had the mean particle diameter 235 nm, degree of substitution was 45 μM per g and the height of column theoretical plate was 2.86 mm.

Several kinds of amylases (pancreatic, bacterial, mold, acidic mold and wheat) were used for the purposes of comparison, and elution was found to take place at different concentrations of cyclodextrine in elution buffer, within the range of 8 mM / l (bacterial amylase) to 14 μM / l (pancreatic amylase). The yield of amylolytic activity ranged from 76% (acidic amylase) to 92% (pancreatic amylase) and the purification degree was within the range from 3.8 (bacterial amylase) to 19 (wheat amylase) when nonpurified extracts of the initial material were used. Preparation of affination sorbent is simple and cyclodextrine hydrolysis is excluded.

The method is suitable for terminal purification of amylolytic preparations, as well as for isolation of amylases from honogenates. Due to extreme stability of lectine, operating stability of sorbent is high and allows for industrial use.

amylase; cyclodextrine; isolation; affinity chromatography

INFORMACE

Potravináři se představili v Brně

Tradičně počátkem března, ale tentokrát po roční přestávce, se sjeli do Brna potravináři porovnávat výsledky práce svých konkurentů. K našemu nejznámějšímu potravinářskému veletrhu Salima, od jehož prvního ročníku uplynulo již dvacet let, byly letos připojeny další dvě výstavy – Pivex a Vinex. Ty tvořily dříve součást jarních kontrakčních výstav. Tato nová trojice vytváří nyní u nás nejucelenější přehledku z oblasti potravinářství. Jen na Salimě se představilo více než 950 vystavovatelů z 28 zemí. Škoda, že někteří vystavovatelé otáleli s podáním přihlášky. Tím se stalo, že se na ně nedostalo místo v tematicky zaměřených pavilonech a museli se spokojit s dodatečně otevíranými prostory.

Ze zahraničních vystavovatelů mělo tradičně největší zastoupení Německo (1 445 m² plochy), druhé místo překvapivě obsadila Itálie (1 367 m²) a třetí Rakousko (1 341 m²). Další země následovaly s velký odstupem. Domácí vystavovatelé zejména

zpracovatelé mléka využívali jak sloučených expozic, tak samostatné prezentace. Poprvé se představila i výzkumná sféra – Výzkumný ústav potravinářský Praha.

Trojice potravinářských výstav jen potvrdila prospěšnost konkurenčního prostředí. Byly patrné tendence přizpůsobit se zvýšené poptávce po výrobcích zdravé výživy a využít v největší míře suroviny za použití moderních technologií. Z diskusí na výstavišti vyplynulo, že české výrobky jsou plně srovnatelné s dováženými. Řada návštěvníků je hodnotila lépe než zahraniční, zejména po chuťové stránce.

Ve snaze uspět v konkurenčním prostředí volila řada vystavovatelů různé metody propagace – od ochutnávek přes živé maskoty firem a hostestky v slušivých krojích až po chodící poutače.

Nebylo možné navštívit všechny stánky, připomeňme si proto jen některé exponáty.

Obsáhlý byl soubor mlékárenských výrobků – zejména široká paleta kysaných výrobků, které často obsahovaly kusové ovoce a aktivní mikroflóru (např. jogurty z Mlékárny Stříbrno), a výrobků na bázi tvarohu (tvarohové dezerty Duha z Mlékárny Frýdek-Místek s příchutěmi česneku, bylinek a křenu nebo tvarohy s prodlouženou trvanlivostí ze Zamilku Choceň). Pestrý sortiment mlékárenských výrobků doplňovaly sušená mléka (Eligo, Sunar a Gravimilk z PMV Zábřeh, a to i v malém balení pro přípravu jednoho litru nápoje), proteinové nápoje Laktofit z Promilu Nový Bydžov, jogurtové nápoje Joker z Milko Liberec či očekávaný hit letošního léta – nízkokalorická zmrzlina Niagara z Pragolaktosu Praha.

U masných výrobků je na první pohled patrná snaha použít nejkvalitnější libovou svalovinu a méně solit. I když žádný výrobek si neodnesl Zlatou Salimu, vzbudila řada z nich pozornost. Například šunky z kosteleckých uzenin z Kostelce u Jihlavy (vepřová šunka Baba, hovězí šunka či kombinovaná šunka Lux). Expozici Masokombinátu v Martinově vévodilo uzené vykostěné sele plněné šunkou, které jistě nalezne čestné místo na slavnostní tabuli. Při výrobě masných výrobků se pro snížení obsahu tuku více využívají i zeleninové směsi a želatina. Trvanlivé salámy jsou vyráběny biofermentací a často plněny do obalů opatřených sítkou.

Spotřeba drůbežího masa se zatím u nás nevyvíjí tak, jak by si výživáři i výrobci přáli. K většímu obratu snad pomůže kolekce chlazené drůbeže včetně dělených partií (Drůbežářský podnik Libuš), nebo porce obalované ve strouhance či marinované směsí koření (Jihočeská drůbež Vodňany). U uzenin se přechází na rodinné balení.

Zpracovatelé ovoce vsadili na přitažlivé barevné etikety a potištěná víčka typu twist (např. Seliko Olomouc a Otma Mařatice).

Z těstovin zaujaly bezvaječné výrobky z Mlýnů v Šenově, které jsou vyráběny extruzní technologií, a řada výrobků obohacených mj. sušenou zeleninou nebo vitamínovými preparáty (firma Zátka Březi).

Nedílnou součástí potravinářských výstav byl i odborný program, který organizovala již tradičně na vysoké úrovni Vysoká škola zemědělská v Brně a Dům techniky.

Ing. Jiřina Šafrová

PŘEHLEDY

KAPILÁRNÍ ELEKTROFORÉZA – PERSPEKTIVNÍ ANALYTICKÁ METODA PRO STANOVENÍ PROTEINŮ

Martin KRÍŽEK

Jihočeská univerzita – katedra chemie, Studentská 13, 370 05 České Budějovice

Během minulých deseti, zejména však v průběhu posledních pěti let lze v odborné literatuře zaznamenat neobyčejný nárůst počtu publikací zaměřených na analytické využití kapilární elektroforézy.

Do začátku osmdesátých let si elektroforéza podržela svou originální, téměř sto let starou podobu. Dělicí účinnost elektroforézy v klasickém uspořádání však byla velmi omezená. Hlavním důvodem dřívější vývojové stagnace byly problémy spojené s nadměrnou tvorbou Jouleova tepla při vysokém vloženém napětí, vyvolávajícího konvektivní proudění tlumivého roztoku. Důsledkem bylo neúnosné rozmývání zón stanovovaných látek. Provozní elektrické napětí se proto v konvenční elektroforéze pohybovalo zpravidla v oblasti jednotek kilovoltů, běžně pak v rozmezí 0,2 až 1,0 kV. Aplikace gelu v elektroforéze poněkud omezuje problémy spojené s konvektivním prouděním, narůstá však pracnost a časová náročnost procedury a rovněž mírné odchylky ve vlastnostech gelu, dané jeho přípravou, snižují reprodukovatelnost stanovení.

Nevelké možnosti automatizace klasické elektroforézy snižovaly její přitažlivost pro širší analytické využití.

Kapilární elektroforéza (KE) řeší zásadním způsobem otázku odvodu Jouleova tepla. S poklesem světlosti kapiláry narůstá její specifický povrch vzhledem k objemu zadržované kapaliny. Pro elektroforetické účely jsou dosud nejčastěji používány křemenné kapiláry určené pro plynovou chromatografii. Na trhu se však již objevují speciální elektroforetické kapiláry. V běžně používaných kapilárách o průměru 25 až 100 μm (nejčastěji 50 μm) lze zvyšovat elektrické napětí až k hodnotám 30 kV, aniž by docházelo k výraznější konvektivní difuzi. Silné elektrické pole je příčinou rychlejšího pohybu dělených látek v kapiláře.

K rozvoji KE zásadní měrou přispěl pokrok ve vývoji detektorů pro vysokoúčinnou kapalinovou chromatografii (HPLC). V naprosté většině případů je v KE používána fotometrická detekce. Vzhledem k nepatrné efektivní dráze paprsku odpovídající vnitřnímu průměru kapiláry je zapotřebí detektorů s extrémní citlivostí. Překonání této technické obtíže představovalo rozhodující impuls pro rozvoj KE, která se tímto okamžikem vzhledem ke své vysoké dělicí účinnosti, srovnatelné době trvání jednotlivých analýz, možnosti automatizace, nižší spotřebě analyzovaného vzorku a k celkově velmi široké paletě stanovitelných či potenciálně stanovitelných látek stává vážným konkurentem či alternativou HPLC.

Z existující řady variant elektroforetických separačních metod v kapilárách bude pozornost věnována především kapilární zonální elektroforéze (KZE) a micelární elektrokinetické kapilární chromatografii (MECC).

Cílem této práce je poukázat na široké aplikační možnosti KZE a MECC zvláště v analytické chemii proteinů.

Princip kapilární zonální elektroforézy

Základní uspořádání analyzátoru pro KZE je velmi jednoduché. Konce separační kapiláry naplněné vhodným tlumivým roztokem jsou ponořeny do rezervoárů tohoto roztoku, připojených během analýzy ke zdroji vysokého napětí. Roztok vzorku bývá zpravidla zaveden do kapiláry na jejím anodovém konci, detektor je umístěn poblíž katodového konce.

Tato z hlediska klasické elektroforézy asymetrická pozice aplikace vzorku má v KZE svůj závažný význam, neboť i při takovémto uspořádání lze za dodržení vhodných separačních podmínek provést současně kationtovou i aniontovou separaci.

Se zmenšující se světlostí kapiláry nabývá na významu elektroosmotický tok kapaliny (EOT), jehož ovlivňování představuje jeden z nejvýznamnějších klíčů k úspěšné separaci.

Vnitřní povrch křemenné kapiláry je vzhledem k disociaci silanolových skupin negativně nabit. Pozitivně nabitě ionty tlumivého roztoku vytvářejí kompenzující vrstvu protiontů. Při zahájení analýzy se tato difuzní vrstva kationtů dává do pohybu směrem ke katodě a vzhledem k její solvataci je stejným směrem uveden do pohybu též veškerý roztok v kapiláře.

Lineární rychlost EOT je zpravidla vyšší než migrační rychlost nabitých částic analyzované látky, daná jejich elektroforetickou pohyblivostí a intenzitou elektrického pole. V důsledku toho jsou všechny složky vzorku bez ohledu na svůj náboj unášeny ke katodě, tj. k detektoru. Jejich výsledná rychlost je pak dána vektoro-

vým součtem rychlosti EOT a migrační rychlosti. Lineární rychlost kladně nabitých částic se rovná součtu rychlosti EOT a jejich migrační rychlosti, neutrální látky se pohybují rychlostí EOT a rychlost pohybu aniontů směrem ke katodě je dána rozdílem rychlosti EOT a jejich migrační rychlosti.

Při malé světlosti používaných kapilár má pohyb kapaliny charakter pístového toku (Altria et al., 1990) s typickým plochým proudnicovým profilem. Jelikož kapilára neobsahuje, na rozdíl od HPLC, žádnou vnitřní náplň, je pístový tok zachován po celé její délce a představuje jednu z příčin vysoké separační účinnosti KZE.

Tloušťka elektrické dvojvrstvy u vnitřní stěny kapiláry klesá s rostoucí koncentrací nabitých částic v roztoku (Ewing et al., 1989). Změnou iontové síly tlumivého roztoku lze tak ve značném rozsahu ovlivnit EOT, a tedy i separační účinnost a celkovou dobu analýzy. Zvyšování iontové síly, vedoucí zpravidla k prodloužení doby analýzy a zvýšení účinnosti dělení, je však limitováno velikostí procházejícího proudu a s ním spojeným ohřevem roztoku v kapiláře. Látkové koncentrace složek tlumivých roztoků se pohybují v rozmezí desítek, méně často stovek mmol na 1 litr. Procházející proud obvykle nepřesahuje 100 μ A.

Velikost EOT je dále zásadní měrou ovlivňována hodnotou pH tlumivého roztoku (Goodall et al., 1991). S rostoucím pH vzrůstá disociace silanolových skupin a EOT je výraznější (Stover et al., 1989). Jelikož hodnota pH má v mnoha případech také přímý vliv na velikost náboje složek analyzované směsi, představuje její změna v praxi nejpoužívanější a nejúčinnější zásah při optimalizaci podmínek stanovení.

Po přidavku organických rozpouštědel do tlumivého roztoku se kromě viskozity mění také jeho relativní permitivita, která má vliv na tloušťku difuzní vrstvy iontů u vnitřního povrchu kapiláry. K regulaci EOT tímto způsobem se nejčastěji používá přidavku metanolu či acetonitrilu. Se zvyšující se koncentrací těchto nejběžnějších organických aditiv se snižuje elektrická vodivost roztoku, což dovozuje použití vyšší napětí (Fujiwara, Honda, 1987).

Snížení rychlosti EOT může být dosaženo také přidavkem látek, které se vážou na vnitřní povrch kapiláry. Tuto vlastnost mají fosforečnanové ionty a z organických látek např. 1,4-diaminobutan (Lauer, McManigill, 1986).

V některých případech je potřebné směr EOT obrátit. K tomuto účelu se využívá specifických vlastností solí kvarterních amoniových bází, zejména chloridu cetyltrimethylamonia. Záporný náboj disociovaných silanolových skupin na vnitřním povrchu kapiláry je kompenzován elektrofilní částí činidla, které se na tento povrch váže. Hydrofobní organické skupiny činidla jsou odkloněny od povrchu kapiláry

směrem do roztoku, kde interagují s týmiž skupinami nesorbovaného cetyltrimethylamonia. Molekuly této hydrofobní interakcí zachycené kvarterní báze vytvářejí pak na rozhraní kapilára – roztok nepohyblivou kladně nabitou vrstvu. EOT směťu- je v takovém případě od katody k anodě.

Trvalá modifikace vnitřního povrchu kapiláry

Jakkoli KZE těží z existence elektroosmotického toku a z možnosti jeho regula- ce, v řadě případů je výhodné omezit jej na minimum bez zásahu do složení tlumi- věho roztoku. Silanolové skupiny jsou vhodné k provedení derivatizační reakce, při níž na vnitřním povrchu kapiláry vzniká souvislá vrstva organického polymeru. Kromě eliminace EOT v důsledku zablokování volných silanolových skupin přiná- ší tvorba polymerní vrstvy další výhodu v podobě minimalizace adsorpce někte- rých složek analyzované směsi. Omezení adsorpce hraje důležitou roli zejména při analýzách proteinů.

Pro derivatizaci byla navržena řada činidel. Typický postup spočívá v navázání organosilikátu na povrch kapiláry prostřednictvím Si-O-Si vazby, následovaném polymerační reakcí organického zbytku činidla s jinou vhodnou látkou.

Často používaným činidlem je [(3-methakryloxy)propyl]trimethoxysilan (MPTS), jenž se v mírně kyselém prostředí zředěné kyseliny octové váže na kapi- lární povrch. Jako polymerační činidlo byl navržen 1-vinyl-2-pyrrolidon (McCormick, 1988). Za přítomnosti tetramethylethylendiaminu a peroxodisíra- nového aniontu iniciujících polymeraci vzniká souvislý polyvinylpyrrolidonový povrch kapilárního povrchu. Způsob přípravy kapiláry je obměnou staršího Hjerté- nova postupu (Hjertén, 1985). Takto modifikovaná kapilára byla s úspěchem použita při dělení směsi bílkovin se značně odlišnými hodnotami pI (4,5 až 11,0).

Pro vytvoření vázané polyethylenglykolové vrstvy byl namísto MPTS použit k předúpravě kapiláry 3-glycidoxypropyltrimethoxysilan. Ukázalo se však, že tento druh kapilár je vhodný pouze pro prostředí s pH < 5,0. I v tomto případě však adsorpce dělených látek na kapilární povrch nebyla úplně vyloučena (Bruin, 1989).

Polyethylenglykolová úprava je, jak uvádějí Huang et al. (1992a), vhodná pro kyselé proteiny, zatímco polyethyleniminová vrstva pro proteiny bazické. Zdá se však, že toto tvrzení neplatí striktně, jak vyplývá z podrobné studie zaměřené na posouzení elektroforetických vlastností polyethylenglykolové vrstvy, kterou před- ložili Nashabeh a El Rassi (1991). Při testování kapilár směsí bazických proteinů při pH 7 nebyla pozorována výraznější adsorpce složek vzorku na kapilár- ní stěny a rovněž opakovatelnost stanovení byla dobrá (RSD < 2 %). Hodnota pH

používaných tlumivých roztoků se pohybovala v rozmezí 4,0 až 7,5. Součástí práce je také návod na obnovení kapilárního povrchu, poškozeného hydrolytickými procesy.

Towns a Regnier (1990) využili extrémní přilnavosti polyethyleniminu ke křemennému povrchu pro vytvoření primárního povlaku na kapilární stěně, jenž byl v dalším kroku zpevněn zesíťováním reakcí s ethylenglykol diglycidyletherem. Polymerní vrstva je stabilní v širokém rozmezí pH 2 až 12, intenzita EOT směřujícího u těchto kapilár od katody k anodě nejeví výrazné výkyvy se změnou pH. Kapiláry tohoto typu se osvědčily při analýzách proteinů s hodnotou $pI > 7,0$.

Nevýhodou předúpravy kapilárního povrchu pomocí MPTS je nižší hydrolytická stabilita organické vrstvy. V poslední době bylo nalezeno činidlo, jež po reakci s kapilárou dává základ vysoce kvalitním polymerním povrchům (Huang et al., 1992b).

Swedberg (1990) nahradil MPTS 3-aminopropyltrimethoxysilanem. Následnou reakcí volné primární aminové skupiny s pentafluorobenzoylchloridem dosáhl vytvoření vrstvy účinně omezující adsorpci při zachování malého reziduálního EOT. Kapilární povrch takovýchto vlastností je vyhledáván zejména při analýzách proteinů, při nichž složky vzorku mají za podmínek stanovení jak kladný, tak záporný náboj.

Ve snaze vyhovět tomuto požadavku navrhli Towns a Regnier (1991) obměnu již víceméně klasického derivatizačního postupu. Jako primární derivatizační činidlo k modifikaci kapilárního povrchu použili okta-decyltrichlorsilan. Na takto upravený kapilární povrch byl v následném kroku hydrofobní interakcí zakotven vhodný tenzid, v tomto případě TWEEN a BRIJ. Při analýze směsi bazických proteinů v tlumivém roztoku o pH 7,0 se jako vhodnější ukázalo použití tenzidu BRIJ.

Mezi méně běžné způsoby modifikace kapilární stěny lze zařadit tvorbu vrstvy polymethylglutamátu (Bentrop et al., 1991). Podobně jako u kapiláry s vrstvou tenzidu, i v tomto případě došlo pouze k omezení velikosti EOT. Ukázalo se, že tento typ kapilár je nejvhodnější pro stanovení proteinů s neutrální či slabě kyselou hodnotou pI .

Významné místo mezi derivatizačními postupy stále zaujímá Hjerténova metoda (Hjertén, 1985). Namísto později použitého 1-vinyl-2-pyrrolidonu (McCormick, 1988) slouží jako polymerační činidlo akrylamid. Pro kapiláry Hjerténova typu je charakteristická jednak téměř úplná eliminace EOT a jednak omezení adsorpce složek vzorku, zejména bílkovin. Příprava kapilár je z hlediska jejich separačních vlastností dobře reprodukovatelná. Nevýhodou je však nižší hydrolytická stabilita. Jak ukázali Bolger et al. (1991), reziduální adsorpci proteinů na Hjer-

ténových kapilárách lze takřka úplně omezit přidavkem komerčních amfolytů řady Bio-Lyte do tlumivého roztoku.

Velký přínos v rozvoji derivatizačních postupů představuje práce, kterou uveřejnili Cobb et al. (1990). Organická vrstva je sice tvořena klasickým akrylamidem, běžný způsob vazby polymeru na kapiláru pomocí můstku Si-O-Si je však nahrazen vazbou Si-C. Výsledkem je výrazně vyšší hydrolytická stabilita povlaku. Příprava kapilár je však poněkud náročnější, spočívá v chloraci křemenného povrchu a jeho vinylaci účinkem Grignardova činidla. Následná reakce vázaných vinylových skupin s akrylamidem je zakončena polymerací. Organický povlak je stabilní v rozmezí pH 2,0 až 10,5, EOT je prakticky eliminován.

V řadě případů je poslední dobou pro úpravu kapilár v laboratorní praxi využíváno též komerčních preparátů (Wiktorowicz, Colburn, 1990; Thibault et al., 1991; Tsuji, Little, 1992).

Micelární elektrokinetická kapilární chromatografie

Zvláštní variantou KZE je tzv. micelární elektrokinetická kapilární chromatografie (MECC). Jejím hlavním přínosem pro elektroforetické metody je rozšíření jejich použitelnosti i na elektroneutrální látky.

Při MECC je v tlumivém roztoku rozpuštěna vhodná povrchově aktivní látka v tzv. nadkritické koncentraci (přesahující obvykle 20 mmol/l). Povrchově aktivní látka má ve své molekule jak hydrofilní, ve vodném roztoku elektricky nabitou část, tak hydrofobní organický skelet. Při nadkritické koncentraci dochází ke vzniku micel – agregátů víceméně kulového tvaru, složených zpravidla ze 40 až 140 molekul tenzidu. Hydrofobní konce molekul jsou obráceny směrem do micely, hydrofilní části směrem do roztoku, čímž micela získává elektrický náboj.

Velmi rozšířeným tenzidem používaným v MECC je dodecylsulfát sodný (SDS), jehož micely mají záporný náboj. V kapilárách s neupravovaným povrchem směřuje EOT od anody ke katodě. Stejným směrem a stejnou rychlostí jsou taženy k detektoru elektroneutrální látky. Micely SDS se pohybují v důsledku svého záporného náboje proti směru EOT k anodě.

Elektroneutrální látky mají zpravidla rozdílnou afinitu k hydrofobnímu jádru micely a zdržují se tedy uvnitř těchto útvarů obecně nestejnou dobu. Mezi koncentracemi dané složky vzorku v micelách a v roztoku se ustavuje dynamická rovnováha. Čím je afinita příslušné složky vzorku k micelám vyšší, tím více bude látka v kapiláře retardována, naopak složky s nízkou afinitou k micelám procházejí detektorem nejdříve. Micely tak představují jistou analogii chromatografické stacionární fáze, tzv. pseudostacionární fázi.

V analytické praxi se využití MECC neomezuje pouze na látky elektroneutrální. Micely v tlumivém roztoku interagují s opačně nabitými částicemi a ovlivňují tak rychlost jejich transportu kapilárou.

Khaledi et al. (1991) přehledně rozpracovali teorii MECC a současně předložili její ověření praktickým experimentem s modelovým vzorkem chlorfenolů. V jiné obdobně teoreticky koncipované práci testovali Strasters a Khaledi (1991) použitelnost SDS jako micelotvorného aditiva při dělení směsi katecholaminů a příbuzných látek.

SDS je v MECC patrně nejpoužívanější povrchově aktivní látkou; byl s úspěchem využit při stanovení směsi devíti vitaminů (Ong et al., 1991). V kombinaci s obdobným aditivem – benzensulfonanem sodným – bylo dosaženo zvýšení separační účinnosti pro nižší alifatické alkoholy (Szűcs et al., 1991). Pro dělení derivátů nukleových kyselin byl navržen fosfátový tlumivý roztok o pH 7,5 obsahující SDS v koncentraci 50 mmol/l. Metodiku použili Lecoq et al. (1991) při analýze hydrolyzátů DNA. Borátový tlumivý roztok o pH 8,3 se stejnou koncentrací SDS se osvědčil při separaci glykozidů z rostlinného materiálu (*Ginkgo biloba*) (Pietta et al., 1991). Dramatické zvýšení dělicí účinnosti po dodání SDS a 2-propanolu do tlumivého roztoku při analýze směsi alkylaminů zaznamenali Sepaniak et al. (1990).

MECC se uplatňuje také při separaci proteinů. Za přítomnosti stearyldextranu dochází k účinnějšímu dělení albuminu a transferinu (Hjertén et al., 1989). Při stanovení proteinů je někdy výhodnější využít jako micelotvorného aditiva pozitivně nabitý tenzid. Kromě tvorby micel interagujících s proteiny se tyto látky vážou na povrch kapiláry, přičemž dochází k obrácení směru EOT. Tato varianta MECC s použitím bromidu dodecyltrimethylamonia či hexadecyltrimethylamonia se osvědčila při dělení směsi angiotensinu s příbuznými peptidy (pI 7,8 až 9,6) (Liu et al., 1990).

Vysokou afinitu ke kapilárnímu povrchu má fluorovaný tenzid Fluorad FC 134. V prostředí fosfátového tlumivého roztoku o pH 7,0 byly úspěšně děleny myoglobin, ribonukleáza, cytochrom C₃ a lysozym (Emmer et al., 1991a). Za podmínek analýzy jsou pozitivně nabitě bazické proteiny odpuzovány od shodně nabitého kapilárního povrchu. Funkci micel však v tomto případě autoři v obdobně koncipované práci považují za druhořadou (Emmer et al., 1991b).

Ke stanovení glukosinolátů, prekurzorů antinutričně významných složek brukvovitých rostlin, použili Morin et al. (1992) k tvorbě micel patrně nejrozšířenějšího kationtového tenzidu – bromidu cetyltrimethylamonia. Separační účinnost byla výrazně vyšší oproti klasické HPLC.

MECC je neobyčejně účinná při dělení tak obtížných vzorků, jakými jsou směsi chirálních látek. Pro stanovení šesti DL aminokyselin se jako aditivum osvědčil N-dodekanoylvalinát sodný (Otsuka et al., 1991).

K chirálním separacím se využívá také micelotvorných vlastností solí žlučových kyselin (Nishi et al., 1989). Cholát a deoxycholát sodný doporučují Cole et al. (1991) k dělení polyaromatických uhlovodíků ve fosfáto-borátovém tlumivém roztoku s 20 % metanolu.

Stanovení proteinů

Období počátku prudkého rozvoje KZE, naznačující její slibné využití při stanovení proteinů, se takřka kryje s nástupem biotechnologických postupů do praxe. Náléhavou potřebu rychlého, efektivního a automatizovaného stanovení proteinů, typickou pro biotechnologie, může řešit právě KZE. Je pravděpodobné, že pro 90. léta bude typická vzájemná stimulace výzkumu v obou oblastech.

Problémy spojené s adsorpcí proteinů na stěny analytické kapiláry lze účinně odstraňovat několika způsoby. Jedním z nich je použití již zmíněných kapilár s modifikovaným vnitřním povrchem. Statická deaktivace kapilárního povrchu však nepředstavuje univerzální řešení. V některých případech není provedení modifikace povrchu dostatečně reprodukovatelné. Ne vždy si vytvořená vrstva udrží požadované vlastnosti potřebnou dobu a rovněž obecně nižší dělicí účinnost modifikovaných kapilár je pro některé účely nepostačující.

Z těchto důvodů nepozbývají významu alternativní přístupy k řešení problému adsorpce proteinů.

Jako další cesta se nabízí separace v prostředí o hodnotě pH vyšší než je hodnota pI dělených proteinů. Vzhledem k repulzi záporně nabitých proteinů a shodně nabitých kapilární stěny je adsorpce silně potlačena. Lauer a McManigill (1986) rozdělili směs proteinů s pI 5,1 až 8,1 v tlumivém roztoku o hodnotě pH 8,25. V jiné části práce využili pro separaci směsi myoglobinů přídavku 1,4-diaminobutanu. Při pH 7,0 až 8,5 lze dávkou tohoto diaminu plynule regulovat velikost EOT (Křížek, 1993).

Pozitivního účinku 1,4-diaminobutanu na rozdělení směsi heptapeptidů dosáhli rovněž Stover et al. (1989) v tlumivém roztoku o pH 6,0. Oba dusíkové atomy diaminobutanu jsou při těchto hodnotách pH nabit kladně a kompenzují tak záporný náboj silanolových skupin kapilární stěny. Na rozdíl od statické deaktivace tvorbou trvalého polymerního filmu bývá tento způsob označován jako dynamická deaktivace kapilárního povrchu.

Gordon et al. (1991) použili při dělení bílkovin lidského séra ethylenglykol jako aditiva do tlumivého roztoku. Ačkoli dělicí účinnost nebyla výrazně ovlivněna, reprodukovatelnost migračních časů a ploch píků vzrostla. Jistou nevýhodou je však absorpce UV záření ethylenglykolem, což snižuje citlivost detekce.

Jiný přístup k omezení adsorpce proteinů je založen na zvýšení iontové síly tlumivého roztoku. Kationty dodaného elektrolytu soutěží s proteiny o volné silanolové skupiny na principu výměny iontů.

Na modelové směsi lysozymu, trypsinogenu, myoglobinu a laktoglobulinu porovnávali Green a Jorgenson (1989) kompetitivní účinek iontů alkalických kovů (Cs, K, Na, Li) i s ohledem na dodávaný aniont. Jako optimální se ukázalo použití K_2SO_4 v koncentraci 0,15 až 0,50 mol / l.

V dalším rozpracování těchto experimentů použili Bushey a Jorgenson (1989) k regulaci EOT přídavku amfiontů – glycinu, betainu, triglycinu a sarkosinu do tlumivého roztoku. Tyto látky blokují negativní náboj kapilární stěny, aniž by současně přispívaly ke zvýšení vodivosti roztoku. Ve směsi lysozymu a α -chymotrypsinogenu A bylo nejlepší rozdělení dosaženo při kombinaci obou faktorů – přídavku amfiontů a zvýšení iontové síly.

Vynikající opakovatelnosti analýz dosáhli Chen et al. (1992) v silně koncentrovaném fosfátovém tlumivém roztoku (0,5 mol / l; pH 7,0) použitým k dělení myoglobinu, konalbuminu a dvou laktoglobulinů.

Po teoretické stránce se otázkou vlivu iontové síly na separaci proteinů podrobně zabývali Compton a O'Grady (1991).

Poměrně vzácně bývají bílkoviny stanovovány v kyselém prostředí. Při pH 2,5 dochází k repulzi mezi pozitivně nabitými proteiny a do značné míry protonizovanými silanolovými skupinami kapilární stěny (Issaq et al., 1992). V kyselém prostředí však často neúnosně vzrůstá vodivost roztoku v důsledku vyšší koncentrace H^+ iontů (Bushey, Jorgenson, 1989).

Absorpce UV záření proteiny, na níž se nejčastěji zakládá jejich detekce v KZE, nemusí být v mnohých případech postačující. Pro farmaceutické účely, kdy proteinová účinná složka tvoří někdy jen malou část celkové matrice vzorku, vypracovali Guzman et al. (1992a) postup derivatizace fluorescaminem, výrazně zvyšující citlivost stanovení. V řadě případů dochází kromě zvýšení citlivosti stanovení také ke zlepšení separace látek (Guzman et al., 1992b).

Široké použití nalézá KZE při analýze peptidových fragmentů, produktů trypsinového štěpení (Nielsen et al., 1989; Camilleri et al., 1991; Bongers et al., 1992) či glykoproteinů (Grossman et al., 1989).

Literatura

- ALTRIA, K. D. – ROGAN, M. M. – FINLAY, G.: Electrokinetic Separation Techniques. *Chromatography and Analysis*, 1990: 9-14.
- BENTROP, D. – KOHR, J. – ENGELHARDT, H.: Poly(methylglutamate)-coated surfaces in HPLC and CE. *Chromatographia*, 32, 1991: 171-176.
- BOLGER, C. A. et al.: Performance of uncoated and coated capillaries in free zone electrophoresis and isoelectric focusing of proteins. *J. Liq. Chromatogr.*, 14, 1991: 895-906.
- BONGERS, J. et al.: Capillary zone electrophoresis of degradative and cyclic lactam derivatives of the growth hormone-releasing factor peptide. *J. Liq. Chromatogr.*, 15, 1992: 1115-1128.
- BRUIN, G. J. M.: Capillary zone electrophoretic separation of proteins in polyethylene glycol-modified capillaries. *J. Chromatogr.*, 471, 1989: 429-436.
- BUSHEY, M. M. – JORGENSEN, J. W.: Capillary electrophoresis of proteins in buffers containing high concentrations of zwitterionic salts. *J. Chromatogr.*, 480, 1989: 301-310.
- CAMILLERI, P. et al.: Analytical and micropreparative capillary electrophoresis of the peptides from calcitonin. *Anal. Biochem.*, 198, 1991: 36-42.
- COBB, K. – DOLNÍK, V. – NOVOTNÝ, M.: Electrophoretic separation of proteins in capillaries with hydrolytically stable surface structures. *Anal. Chem.*, 62, 1990: 2478-2483.
- COLE, R. O. et al.: Bile salt surfactants in micellar electrokinetic capillary chromatography. *J. Chromatogr.*, 557, 1991: 113-123.
- COMPTON, B. J. – O'GRADY, E. A.: Role of charge suppression and ionic strength in free zone electrophoresis of proteins. *Anal. Chem.*, 63, 1991: 2597-2602.
- EMMER, A. – JANSSON, M. – ROERADE, J.: Improved capillary zone electrophoretic separation of basic proteins, using a fluorosurfactant buffer additive. *J. Chromatogr.*, 547, 1991a: 544-550.
- EMMER, A. – JANSSON, M. – ROERADE, J.: A new approach to dynamic deactivation in capillary zone electrophoresis. *J. High Res. Chromatogr.*, 14, 1991b: 738-740.
- EWING, A. G. – WALLINGFORD, R. A. – OLEFIROWICZ, T. M.: Capillary electrophoresis. *Anal. Chem.*, 61, 1989: 292-303.
- FUJIWARA, S. – HONDA, S.: Effect of addition of organic solvent on the separation of positional isomers in high-voltage capillary zone electrophoresis. *Anal. Chem.*, 59, 1987: 487-490.
- GOODALL, D. M. – LLOYD, D. K. – WILLIAMS, S. J.: Current trends in capillary electrophoresis. *LC-GC*, 8, 1991: 788-799.
- GORDON, M. J. et al.: Protocol for resolving protein mixtures in capillary zone electrophoresis. *Anal. Chem.*, 63, 1991: 69-72.

- GREEN, J. S. – JORGENSEN, J. W.: Minimizing adsorption of proteins on fused silica in capillary zone electrophoresis by the addition of alkali metal salts to the buffers. *J. Chromatogr.*, 478, 1989: 63-70.
- GROSSMAN, P. D. et al.: Application of free-solution capillary electrophoresis to the analytical scale separation of proteins and peptides. *Anal. Chem.*, 61, 1989: 1186-1194.
- GUZMAN, N. A. et al.: Assay of protein drug substances present in solution mixtures by fluorescamine derivatization and capillary electrophoresis. *J. Chromatogr.*, 598, 1992a: 123-131.
- GUZMAN, N. A. et al.: A quantitative assay for the determination of proline and hydroxyproline by capillary electrophoresis. *J. Liq. Chromatogr.*, 15, 1992b: 1163-1177.
- HJERTÉN, S.: High performance electrophoresis, elimination of electroendosmosis and solute adsorption. *J. Chromatogr.*, 347, 1985: 191-198.
- HJERTÉN, S. et al.: High-performance electrophoresis of acidic and basic low-molecular-weight compounds and of proteins in the presence of polymers and neutral surfactants. *J. Liq. Chromatogr.*, 12, 1989: 2471-2499.
- HUANG, M. – VORKINK, P. – LEE, M. L.: Evaluation of surface bonded polyethylene glycol and polyethylene imine in capillary electrophoresis. *J. Microcol. Sep.*, 4, 1992a: 135-143.
- HUANG, M. – VORKINK, P. – LEE, M. L.: High efficiency cross-linked polyacrylamide coating for capillary electrophoresis of proteins. *J. Microcol. Sep.*, 4, 1992b: 233-238.
- CHEN, F. A. et al.: Use of high ionic strength buffers for the separation of proteins and peptides with capillary electrophoresis. *J. Liq. Chromatogr.*, 15, 1992: 1143-1161.
- ISSAQ, H. J. et al.: Capillary electrophoresis separation of small peptides: effect of pH, buffer additives and temperature. *J. Liq. Chromatogr.*, 15, 1992: 1129-1142.
- KHALEDI, M. G. – SMITH, S. C. – STRASTERS, J. K.: Micellar electrokinetic capillary chromatography of acidic solutes: migration behavior and optimization strategies. *Anal. Chem.*, 63, 1991: 1820-1830.
- KŘÍŽEK, M.: Stanovení některých polypeptidů metodou kapilární zónové elektroforézy. *Chem. Listy*, 87, 1993: 863-866.
- LAUER, H. H. – McMANIGILL, D.: Capillary zone electrophoresis of proteins in untreated fused silica tubing. *Anal. Chem.*, 58, 1986: 166-170.
- LECOQ, A.-F. et al.: Analysis of nucleic acid derivatives by micellar electrokinetic capillary chromatography. *J. High Res. Chromatogr.*, 14, 1991: 667-669.
- LIU, J. – COBB, K. – NOVOTNÝ, M.: Capillary electrophoretic separations of peptides using micelle-forming compounds and cyclodextrins as additives. *J. Chromatogr.*, 519, 1990: 189-197.

MCCORMICK, R. M.: Capillary zone electrophoretic separation of peptides and proteins using low pH buffers in modified silica capillaries. *Anal. Chem.*, 60, 1988: 2322-2328.

MORIN, Ph. et al.: Micellar electrokinetic capillary chromatography of glucosinolates and desulfoglucosinolates with a cationic surfactant. *J. High Res. Chromatogr.*, 15, 1992: 271-275.

NASHABEH, W. – EL RASSI, Z.: Capillary zone electrophoresis of proteins with hydrophilic fused silica capillaries. *J. Chromatogr.*, 559, 1991: 367-383.

NIELSEN, R. G. – RIGGIN, R. M. – RICKARD, E. C.: Capillary zone electrophoresis of peptide fragments from trypsin digestion of biosynthetic human growth hormone. *J. Chromatogr.*, 480, 1989: 393-401.

NISHI, H. et al.: Bile salts in micellar electrokinetic capillary chromatography. *J. Microcol. Sep.*, 1, 1989: 234-241.

ONG, C. P. et al.: Separation of water and fat soluble vitamins by micellar electrokinetic chromatography. *J. Chromatogr.*, 547, 1991: 419-428.

OTSUKA, K. – KAWAHARA, J. – TATEKAWA, K.: Chiral separations by micellar electrokinetic chromatography with sodium N-dodecanoyl-L-valinate. *J. Chromatogr.*, 547, 1991: 209-213.

PIETTA, P. G. et al.: Application of micellar electrokinetic capillary chromatography to the determination of flavonoid drugs. *J. Chromatogr.*, 549, 1991: 367-373.

SEPANIAK, M. J. et al.: Capillary electrokinetic separations: influence of mobile phase composition on performance. *J. High Res. Chromatogr.*, 13, 1990: 679-682.

STOVER, F. S. – HAYMORE, B. L. – McBEATH, R. J.: Capillary zone electrophoresis of histidine-containing compounds. *J. Chromatogr.*, 470, 1989: 241-250.

STRASTERS, J. K. – KHALEDI, M. G.: Migration behavior of cationic solutes in micellar electrokinetic capillary chromatography. *Anal. Chem.*, 63, 1991: 2503-2508.

SWEDBERG, S. A.: Characterization of protein behavior in high performance capillary electrophoresis using a novel capillary system. *Anal. Biochem.*, 185, 1990: 51-56.

SZÜCS, R. – VINDEVOGEL, J. – SANDRA, P.: Micellar electrokinetic chromatography of aliphatic compounds with indirect UV detection. *J. High Res. Chromatogr.*, 14, 1991: 692-693.

THIBAUT, P. – PARIS, C. – PLEASANCE, S.: Analysis of peptides and proteins by capillary electrophoresis – mass spectrometry using acidic buffers and coated capillaries. *Rap. Comm. in Mass Spectrom.*, 5, 1991: 484-490.

TOWNS, J. K. – REGNIER, F. E.: Polyethyleneimine-bonded phases in the separation of proteins by capillary electrophoresis. *J. Chromatogr.*, 516, 1990: 69-78.

TOWNS, J. K. – REGNIER, F. E.: Capillary electrophoretic separation of proteins using nonionic surfactant coatings. *Anal. Chem.*, 63, 1991: 1126-1132.

TSUI, K. – LITTLE, R. J.: Charge-reversed, polymer-coated capillary column for the analysis of recombinant chimeric glycoprotein. *J. Chromatogr.*, 594, 1992: 317-324.

WIKTOROWICZ, J. E. – COLBURN, J. C.: Separation of cationic proteins via charge reversal in capillary electrophoresis. *Electrophoresis*, 11, 1990: 769-773.

*Křížek M. (University of the South Bohemia, Faculty of Chemistry,
České Budějovice, Czech Republic)*

Capillary electrophoresis, a perspective analytical method for protein determination

Capillary zonal chromatophoresis is one of the most successful separation technique of the last decade. In the end of 80-th the stage of its development was completed at more or less specialized work-places and now there is a period, when a broad analytical practice is getting to its disposal an aid of a high performance, that represents an effective supplement of the HPLC method.

Capilar electrophoresis has a big perspective in the analytical chemistry of proteins and no doubt it will speed the development of protein research, biotechnologies and the whole number of branches of natural sciencies and industry.

capillary zone electrophoresis (CZE); micellar electrokinetic capillary chromatography (MECC); proteins

RECENZE

SPOTŘEBNÍ KOŠ POTRAVIN PRO ČESKOU REPUBLIKU - 1993

Jiří Ruprich

Státní zdravotní ústav Praha - Centrum hygieny potravinových řetězců Brno. 1993. 189 s.

Jak autoři již v úvodu publikace uvádějí, charakter údajů je do značné míry ovlivněn účelem, pro který byla spotřeba potravin v ČR zajišťována. Tím účelem byla příprava rozsáhlého projektu „Monitoring expozice člověka chemickými látkami z potravin“ jako součásti programu MZd ČR.

Převážná část publikace, plných 150 stran, je věnována tabelárním údajům o spotřebním koši potravin, nutriční hodnotě potravin a dalším údajům pro zmíněný účel.

Velmi hodnotná je první kapitola, která je jednak úvodem, jednak souhrnem údajů celé publikace. Jsou v ní uvedena vysvětlení metodických východisek řešení včetně metodiky zpracování statistických údajů. Zahrnuje nutriční hodnocení jednotlivých skupin po-travin spotřebního koše po korekci na globální spotřebu. Denní příjem nejvýznamnějších nutričních faktorů je uveden také graficky. Jisté je, že přístupy k nutričnímu hodnocení potravin a k hodnocení výživy člověka jsou a mohou být rozdílné z mnoha důvodů (výběr a hodnověrnost podkladů aj.), zdá se však, že autoři postupovali vzhledem ke svému hlavnímu cíli (monitoring expozice člověka chemickými látkami z potravin) logicky.

Cenné jsou i samostatné přílohy zařazené v třetí kapitole:

- Sledování frekvence kuchyňských technologií v domácnostech České republiky (D. Resová a J. Ruprich).
- Údaje o spotřebě potravin vhodné k hodnocení zátěže populace toxickými látkami (B. Turek).
- Základní aspekty hodnocení expozice člověka chemickými látkami z potravin (J. Ruprich).

Poslední zmíněná subkapitola mj. aplikuje názory WHO na hodnocení dietárního příjmu cizorodých látek a upozorňuje, že jsou i jiné zdroje a jiné cesty expozice člověka cizorodými látkami. Dietární příjem CL je významným údajem pro hodnocení rizika (risk assessment).

Publikaci vřele doporučuji vědeckým a odborným pracovníkům z potravinářské a zdravotnické sféry, ale i studentům.

Prof. ing. Ivo Ingr, CSc.

Z VĚDECKÉHO ŽIVOTA

Potravinářství a Grantová agentura České republiky

Grantová agentura České republiky (GA ČR) byla zřízena vládou České republiky podle zákona České národní rady č. 300/1992 Sb. o státní podpoře vědecké činnosti a vývoje technologií.

Pravidla grantového systému vycházejí ze Statutu GA ČR Schváleného usnesením vlády ČR č. 191/93 ze dne 19. dubna 1993.

Grantová agentura ČR poskytuje na základě výsledků veřejné soutěže granty ze samostatné kapitoly státního rozpočtu České republiky i z jiných zdrojů, a to na tyto účely:

- Na podporu projektů vědecké činnosti a vývoje technologií navržených fyzickými nebo právníky osobami.
- Na podporu projektů naplňujících prioritní programy GA ČR, které vycházejí z politiky vlády ČR v oblasti vědecké činnosti a vývoje technologií.

Grantová agentura ČR podporuje zejména:

- Základní vědecký a technologický výzkum, vědecko-výzkumné vzdělávací programy a projekty posilující vědecko-výzkumný potenciál.
- Aplikovaný vědecký a technologický výzkum, prováděný jak v akademických, vysokoškolských a dalších nevýdělečných organizacích, tak v hospodářském a soukromém sektoru.

Podle zákona ČNR č. 300/92 Sb. zůstává činností GA ČR nedotčena působnost a odpovědnost ústředních orgánů státní správy při podpoře vědecké činnosti a vývoje technologií ze státního rozpočtu ČR institucionální a účelovou formou. Účelovým financováním vývoje technologií z grantových prostředků se pouze výběrovým způsobem doplňuje financování z podnikových, resortních nebo soukromých zdrojů. Volné disponování s těmito prostředky v rámci rozpočtu instituce je porušením zákona č. 300/92 Sb. a může být důvodem k okamžitému odnětí grantové podpory.

Granty jsou finanční prostředky přidělené na řešení grantového projektu. Jsou určeny výhradně k úhradě přímých nákladů na řešení grantového projektu. Ministerstvo financí ČR stanovilo dvě formy poskytování finančních prostředků pro financování projektů rozvoje vědy a technologií:

- Účelová dotace slouží k financování úkolů vědecké činnosti. Tyto prostředky musí být čerpány na základě skutečně vynaložených nákladů nutných pro řešení projektu.
- Návratná finanční výpomoc se poskytuje na výzkumné projekty, které mají aplikační výstupy. U těchto projektů může být přiznána forma účelové dotace jen ve výjimečných případech, maximálně však do 20 % celkových nákladů na řešení pro-

jektů v daném roce. Návrh finanční výpomoci je bezúročná a je splatná v pěti ročních splátkách počínaje pátým rokem po zahájení řešení projektů.

Žádost o udělení grantu je možné podat v oborech vědeckého výzkumu nebo aplikovaného výzkumu uvedených ve Statutu (technické vědy, přírodní vědy, lékařské vědy, společenské vědy, zemědělské vědy).

Grantová přihláška je soubor dokumentů obsahující všechny informace potřebné k posouzení kvality navrhovaného projektu a lze ji proto předložit pouze na předepsaných formulářích, v předepsaném počtu exemplářů a do vypsání termínu. Termíny pro podávání návrhů na grantové projekty vypisuje GA ČR v Bulletinu GA ČR a v denním tisku.

Grantové přihlášky se hodnotí na základě pěti kritérií stanovených GA ČR:

- způsobilost navrhovatele řešit grantový projekt,
- očekávaný přínos navrhovaného projektu v rámci oboru,
- společenská závažnost projektu,
- význam projektu pro infrastrukturu vědy a techniky,
- přiměřenost finančních požadavků.

Grantová přihláška musí být zaslána k posouzení třem nezávislým hodnotitelům, z nichž alespoň jeden musí být zahraniční.

Organizační struktura GA ČR a zastoupení potravinářů

Výkonným orgánem GA ČR je předsednictvo jmenované vládou ČR. V jeho čele je předseda GA ČR, který je jejím statutárním zástupcem. Předsednictvo GA ČR rozhoduje o udělení grantů na základě doporučení oborových komisí.

Předsedu a členy předsednictva GA ČR jmenuje a odvolává na návrh Rady vlády České republiky pro vědeckou činnost a vývoj technologií vláda České republiky. Funkční období je čtyřleté. Předsednictvo včetně předsedy má pět členů zastupujících pět vědních oborů. V tomto funkčním období je předsedou GA ČR prof. ing. Karel Štulík, DrSc. (přírodní vědy), dalšími členy předsednictva jsou prof. ing. Petr Zuna, CSc. (technické vědy), prof. MUDr. Karel Hruška, CSc. (zemědělské vědy), prof. MUDr. Ctirad John, DrSc. (lékařské vědy) a prof. PhDr. Josef Válka, CSc. (společenské vědy).

Oborové komise (OK) jsou poradními orgány předsednictva GA ČR. Jejich členové jsou voleni předsednictvem a Radou vlády ČR na základě návrhů vysokých škol, ústavů Akademie věd ČR, resortních výzkumných ústavů a dalších právnických osob zabývajících se vědeckou činností a vývojem technologií. Každá OK si zřizuje podoborové komise (POK), do nichž jsou předsedou PK jmenováni další odborníci na základě návrhu členů OK.

Dozorčí rada GA ČR je kontrolním orgánem GA ČR a její členy jmenuje a odvolává parlament České republiky.

Kancelář GA ČR zajišťuje činnost GA ČR po organizační a administrativní stránce.

Adresa GA ČR: Grantová agentura České republiky

Národní tř. 3, 111 42 Praha 1, p.p. 1 081

(tel. 242 203 84, fax 268 031)

Grantové projekty řešící potravinářskou problematiku jsou projednávány zpravidla v oborové komisi 5 (zemědělské vědy), projekty týkající se potravinářství a výživy člověka mohou být projednávány i v dalších oborových komisích.

Oborová komise 5 (zemědělské vědy) má 14 podoborových komisí (číslo, název a jméno předsedy POK):

- 501 – fyziologie polních plodin a lesních dřevin (doc. ing. Vladimír Chalupa, DrSc., LF VŠZ Praha)
- 502 – biologie půdy a meliorace (RNDr. Milan Gryndler, CSc., Mikrobiologický ústav AV ČR Praha)
- 503 – obecná a speciální produkce rostlin (ing. Petr Dědič, CSc., Oseva – Výzkumný ústav bramborářský Havlíčkův Brod)
- 504 – technologie a ekonomika produkce rostlin, mechanizace (doc. ing. Adolf Rybka, CSc., VŠZ Praha)
- 505 – fyziologie živočichů (MVDr. Jan Kotlík, DrSc., Ústav živočišné fyziologie a genetiky AV ČR Liběchov)
- 506 – genetika a šlechtění rostlin (RNDr. Boris Vyskot, CSc., Biofyzikální ústav AV ČR Brno)
- 507 – technologie a organizace chovu hospodářských zvířat (prof. MVDr. Jaroslav Kursa, DrSc., Zemědělská fakulta JU České Budějovice)
- 508 – parazitologie, mikrobiologie a imunologie zvířat (prof. MVDr. Zdeněk Pospíšil, DrSc., Vysoká škola veterinární a farmaceutická Brno)
- 509 – jakost a ochrana potravin (prof. ing. Jan Pokorný, DrSc., FPBT VŠCHT Praha)
- 510 – potravinářská technologie a technika (prof. ing. Ivo Ingr, DrSc., AF VŠZ Brno)
- 511 – výživa lidí, ekologie, ekotoxikologie (MVDr. Jiří Rubeš, CSc., Výzkumný ústav veterinárního lékařství Brno)
- 512 – ekonomika, sociologie, informatika (ing. Josef Kraus, CSc., Výzkumný ústav zemědělské ekonomiky Praha)
- 513 – zemědělská a lesnická fytopatologie, ochrana rostlin (ing. Jaroslav Polák, DrSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby Praha)
- 514 – genetika a šlechtění zvířat (ing. Josef Matoušek, DrSc., Ústav živočišné fyziologie a genetiky AV ČR Liběchov)

Všichni předsedové POK jsou členy OK, předsedou OK je v současném funkčním období ing. Josef Matoušek, DrSc.

Grantové přihlášky v oblasti potravinářství jsou převážně předkládány a projednávány v POK 509 a 510, jejichž složení je následující:

509 - předseda: prof. ing. Jan Pokorný, DrSc.

členové: prof. ing. Jiří Davídek, DrSc. (FPBT VŠCHT Praha)

RNDr. Petr Verner, CSc. (Výzkumný ústav potravinářský Praha)

ing. Ctibor Perlín, CSc. (Ústav zemědělských a potravinářských informací Praha)

ing. Zeno Šimůnek, CSc. (Výzkumný ústav potravinářský Praha)

510 - předseda: prof. ing. Ivo Ingr, DrSc.

členové: prof. ing. Dušan Čurda, CSc. (FPBT VŠCHT Praha)

doc. ing. Ladislav Forman, CSc. (FPBT VŠCHT Praha)

prof. ing. Jan Goliáš, DrSc. (ZF VŠZ Lednice na Moravě)

ing. Jiřina Houšová, CSc. (Výzkumný ústav potravinářský Praha)

doc. ing. Miloš Pelikán, CSc. (AF VŠZ Brno)

prof. ing. Mojmír Rychtera, CSc. (FPST VŠCHT Praha)

Uvedení členové OK a POK mohou na základě svých zkušeností ze dvou již uskutečněných kol poskytnout informace těm, kteří o podání grantové přihlášky uvažují.

Úspěšné grantové projekty z oblasti potravinářství

První granty GA ČR byly uděleny v roce 1993. Uvádím (i když jen zhruba na poslední čtyři měsíce kalendářního roku) jméno navrhovatele, pracoviště, název projektu:

Jan Pokorný (VŠCHT Praha): Antinutriční látky vznikající při technologickém zpracování a skladování potravin

Jan Goliáš (ZF VŠZ Lednice na Moravě): Studium vlivů stresových reakcí a metabolitů na jakost ovoce a zeleniny a ochrana proti nim

Václav Klekner (Biologická fakulta JU Č. Budějovice): Enzymy katalyzující syntézu trehalosamykolátů a jejich využití pro přípravu esterů monosacharidů a disacharidů

Dušan Čurda (VŠCHT Praha): Hygienické aspekty tepelné stability potravinářských obalů

Zdeněk Cvak (Výzkumný ústav mlékárenský Praha): Jodový deficit ve výživě člověka a možnosti jeho dotace mlékem

Pavel Kadlec (VŠCHT Praha): Antinutriční látky hrachu

Jiří Blahovec (VŠZ Praha): Stlačování uzavřených a polouzavřených buněk s ohebnými stěnami

Jana Hajšlová (VŠCHT Praha): Změny přirozených toxinů a vybraných kontaminujících látek při technologickém zpracování potravin, možnosti snížení zdravotního rizika

Milan Houška (Výzkumný ústav potravinářský Praha): Modelování tepelného zpracování potravin

Zdeněk Bubník (VŠCHT Praha): Vliv složení cukrovky na její užití

Helena Sovová (Ústav teoretických základů chemické techniky AV ČR Praha): Transport hmoty při superkritické extrakci přírodních látek z tuhé fáze

Josef Příhoda (VŠCHT Praha): Vlákna potravy a její změny v cereálních produktech

U všech uvedených grantů bylo schváleno pokračování jejich financování a řešení i pro rok 1994.

Pro rok 1994 byly v POK 509 a 510 a následně v OK 5 projednány, k přijetí doporučeny a posléze v předsednictvu GA ČR schváleny tyto grantové projekty:

Jan Velíšek (VŠCHT Praha): Výskyt a změny biologicky aktivních látek česneku a cibule uplatňujících se v prevenci nádorových a kardiovaskulárních onemocnění

Pavel Kadlec (VŠCHT Praha): Vliv chemického složení na užitečné vlastnosti brambor

Eva Žďárková (Výzkumný ústav potravinářský Praha): Vyhledávání populací dravých roztočů *Cheyletus eruditus* rezistentních k organofosfátům pro širší použití biologického boje proti skladištním škůdcům

František Pudil (VŠCHT Praha): Studium vztahů mezi mikrostrukturou a kvalitou extrudovaných potravin

Pavel Rauch (VŠCHT Praha): Imunochemické detekce salmonel

Dušan Čurda (VŠCHT Praha): Příprava a využití nekalorických tuků jako aditiv a protektiv potravin a jejich vliv na gastrointestinální trakt

Mojmír Rychtera (VŠCHT Praha): Znalostní řízení a scale-up přítokovaných kultivací mikroorganismů

Marie Špunarová (Výzkumný ústav obilnářský Kroměříž): Studium a tvorba genotypů sladovnického ječmene s nízkým obsahem antokyanogenů pro výrobu sladu a koloidně stabilních piv

Prof. ing. Ivo Ingr, DrSc.

**Ústav zemědělských a potravinářských informací
Slezská 7, 120 56 Praha 2**

UPOZORNĚNÍ PRO ODBĚRATELE

VĚDECKÝCH ČASOPISŮ ČAZV A SAPV

Od roku 1994 zajišťuje distribuci vědeckých časopisů vydavatel - Ústav zemědělských a potravinářských informací Praha.

Věříme, že i v dalších letech zůstanete odběrateli našeho vědeckého časopisu, a proto Vás žádáme, abyste nám

co nejdříve zaslali objednávku
na předplatné časopisu,
který budete v roce 1994 odebírat.

	Periodicita	Předplatné
Rostlinná výroba	12	420,-
Živočišná výroba	12	420,-
Veterinární medicína	12	360,-
Zemědělská ekonomika	12	420,-
Lesnictví - Forestry	12	420,-
Potravinářské vědy	6	192,-
Zemědělská technika	4	128,-
Ochrana rostlin	4	128,-
Genetika a šlechtění	4	128,-
Zahradnictví	4	128,-

Objednávky zasílejte na adresu:

**Ústav zemědělských a potravinářských informací
referát odbytu
Slezská 7
120 56 Praha 2**

OBSAH – CONTENTS

Pokorný J., Valentová H.: Effect of experience on the repeatability of ratings in the sensory profiling – Vliv zkušenosti na přesnost hodnocení při sestavení senzorič- kých profilů	85
Polívka L., Glončáková B., Galis O., Páleník P., Škárka B.: Obo- hatenie strukovinových pást bifidobaktériami – The enrichment of vegetable spreads with <i>Bifidobacteria</i>	93
Karovičová J., Drdák K., Polonský J.: Výber vhodných kmeňov mikroorga- nizmov pre konzervovanie karotky a papriky mliečnou fermentáciou – Selection of suitable strains for carrot and capsicum preservation by lactic fermentation	105
Hozová B., Uherová R., Barteková Z., Mlyniská E.: Senzorické a nut- ričné hodnotenie údených mäsových výrobkov s prídavkom aditívnych látok – Sensory and nutritive evaluation of smoked meat products containing additives	115
Palo V., Poláková A.: Podiel vodného extraktu skladovaného (sudovaného) ovčieho syra na jeho chutnosti – A share of water extract of the stored (barrelled) sheep cheese in its palatability	125
Gottwaldová M., Hrabová H., Kučera J.: Izolace amylas afinitní chroma- tografií na imobilizovaném lektinu hrachu (<i>Pisum sativum</i> L.) nasyceném beta-cyklo- dextrinem – Amylase isolation by affinity chromatography on immobilized lectine of pea (<i>Pisum sativum</i> L.) saturated with beta-cyclodextrine	137

PŘEHLEDY – SURVEY

Křížek M.: Kapilární elektroforéza – perspektivní analytická metoda pro stanovení proteinů – Capillary electrophoresis a perspective analytical method for protein determination	143
--	-----

Z VĚDECKÉHO ŽIVOTA – FROM THE SCIENTIFIC LIVE

Ingr I.: Potravinářství a Grantová agentura České republiky	159
---	-----

INFORMACE – INFORMATION

Šafrová J.: Potravináři se představili v Brně	143
---	-----

RECENZE – REVIEW

Houšová J.: S. Thome – Mathematical Modelling of Food Processing Operations	104
Dostálová J.: D. K. Salunkhe, J. K. Chavan, R. N. Adsule, S. S. Kadam – World Oilseeds, Chemistry, Technology and Utilization	114
Ingr I.: Z. Matyáš – HACCP (Analýza nebezpečí a kritické/ochranné body)	136
Ingr I.: J. Ruprich – Spotřební koš potravin pro Českou republiku – 1993	158

UPOZORNĚNÍ PRO ODBĚRATELE

Od letošního roku zajišťuje veškeré služby spojené s distribucí časopisu Potravinářské vědy vydavatel - Ústav zemědělských a potravinářských informací Praha.

Objednávky na předplatné posílejte na adresu:

Ústav zemědělských a potravinářských informací
referát odbytu
Slezská 7
120 56 Praha 2

Vědecký časopis POTRAVINÁŘSKÉ VĚDY ♦ Vydává Česká akademie zemědělských věd a Slovenská akadémia pôdohospodárskych vied – Ústav zemědělských a potravinářských informací ♦ Vychází šestkrát ročně ♦ Redaktorka RNDr. Marcela Braunová ♦ Redakce: 120 56 Praha 2, Slezská 7, telefon 02/251 098, fax 02/257 090 ♦ Sazba a tisk ÚZPI ♦ © Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha 1994.

Rozšiřuje Ústav zemědělských a potravinářských informací, 120 56 Praha 2, Slezská 7