

VĚDECKÝ
ČASOPIS



1x

Potravinářské vědy

1

ROČNÍK 6
PRAHA
BŘEZEN 1990
CENA 15 Kčs

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

Řídí redakční rada: prof. ing. Jiří Dávišek, DrSc., člen korespondent ČSAV (předseda), ing. Miloslav Adam, CSc., prof. ing. Gabriela Basařová, DrSc., doc. ing. Miroslav Dědek, DrSc., MUDr. Stanislav Hejda, DrSc., doc. ing. Jiří Holas, CSc., ing. Jiřina Houšová, CSc., ing. Josef Mládek, CSc., doc. ing. Petr Pipek, CSc., prof. ing. Jan Pokorný, DrSc., doc. ing. Jaroslav Prugar, DrSc., ing. Alexander Szokolay, DrSc., ing. Zeno Šimůnek, CSc., doc. ing. Bohumil Škárka, CSc.,

Vedoucí redaktorka RNDr. Marcela Braunová

OBSAH

Pipek P., Sinevič V.: Vliv přídavku vody a soli na reologické chování desintegrovaného masa	1
Valentová H., Pokorný J., Dávišek J., Strejček F.: Hodnocení změn jakosti dehydrovaného drůbežího masa a dehydrované drůbeží polévky s použitím dvou analytických ukazatelů	11
Míková K., Řeřichová M., Pešek M., Berák L.: Radiační ošetření vybraných výrobků drůbežářského průmyslu	25
Hajšlová J., Demnerová K., Pudil F., Tomšej T., Holadová K., Tahtah W., Dávišek J.: Vliv pentachlorofenolu na kvasinky <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	35
Voldřich M., Kyzlink V., Havránková H., Hrdlička J.: Vliv sterilizačního režimu na obsah kyanovodíku v kompotech z peckového ovoce	43
Mirchi R., Kmínková M., Dědek M.: Přenos ^{137}Cs do mléčných produktů a mléčných frakcí	51
Krkošková B., Dudíková Z.: Gélotvorné vlastnosti globulinových přípravků	59
Bobek P., Ginter E., Jurčovičová M., Babala J., Ozdín L., Červený J.: Dlhodobý hypolipemický efekt hlívy ústřicovité u sýrského škrečka s hyperlipoproteinémiou	67
Z VĚDECKÉHO ŽIVOTA	
Marek M.: Biotechnologické centrum VŠCHT v Praze	65
Dávidková E., Fiedlerová V., Holasová M.: XX. sympozium o nových směrech výroby a hodnocení potravin	77

СОДЕРЖАНИЕ

Пипек П., Синевич В.: Воздействие добавки воды и соли на реологические свойства дезинтегрированного мяса	8
Валентова Г., Покорны Я., Давидек Й., Стрейчек Ф.: Оценка изменений качества обезвоженных мяса птицы и куриного супа с помощью двух аналитических показателей	23
Микова К., Ржежихова М., Пешек М., Берак Л.: Радиационная обработка отдельных видов продукции птицепрома	33
Гайшлова Я., Демнерова К., Пудил Ф., Томшей Т., Голадова К., Тагтар В., Давидек Й.: Воздействие пентахлорфенола на дрожжи <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	41
Волдржих М., Кизлинк В., Гавранкова Г., Грдличка Й.: Воздействие режима стерилизации на содержание сенильной кислоты в компотах косточковых плодов	49
Мирхи Р., Кминкова М., Дедек М.: Перенос ^{137}Cs в молочные продукты и молочные фракции	56

VLIV PŘÍDAVKU VODY A SOLI NA REOLOGICKÉ CHOVÁNÍ DESINTEGROVANÉHO MASA

P. Pipek, V. Sinevič

PIPEK, P. — SINEVIČ, V. (Vysoká škola chemicko-technologická, Praha): *Vliv přídavku vody a soli na reologické chování desintegrovaného masa*. Potravinářské Vědy, 8, 1990 [1]: 1—9.

Byl sledován vliv přídavku vody a soli na reologické chování předsoleného, hrubě desintegrovaného masa. Vzorčky masa předřezané na řezačce (průměr otvorů desky 13 mm) byly homogenizovány na pásové míchačce s různými přídávky soli a vody, a poté byly změřeny jejich vlastnosti v toku pomocí rotační viskozimetrie. Přídavek soli v rozmezí 0—6 % hmot. způsoboval zvětšení meze toku, při vyšších přídávkách docházelo již k poklesu meze toku. Přídavek vody naopak výrazně snižoval mez toku; současně bylo pozorováno i zvýšení obsahu volné vody (stanovené pomocí kapilární volumetrie), čímž byl prokázán významný vliv volné vody na reologické chování masa. Dále jsou uvedeny změny koeficientu konzistence a indexu toku při sledovaných přídávkách a zjištěné závislosti jsou diskutovány vzhledem k důsledkům pro průmyslovou výrobu masných výrobků.

reologické vlastnosti; desintegrované maso; přídavek soli; přídavek vody; mez toku; masné výrobky

Významným meziproduktem při sestavení receptury masných výrobků v masném průmyslu je předsolené předřezané maso (štesy). V rámci modernizace masné výroby vyvstává potřeba racionální manipulace s tímto meziproduktem (míchání, doprava, skladování), kdy se významně uplatňuje jeho reologické chování. Předsolené předřezané maso lze považovat za nenenewtonskou viskoplastickou kapalinu (Pipek et al., 1989) a její reologické chování popsat mocninovým vztahem

$$\tau = \tau_0 + K \cdot D^n \quad [1]$$

Významný vliv na reologické chování, stejně jako na řadu dalších technologických vlastností masa, má přídavek dvou základních přísad, tj. vody a soli (resp. solící směsi). Obě přísady ovlivňují významným způsobem iontovou sílu, tím pak dále rozložení nábojů na disociovaných funkčních skupinách bílkovinných molekul a z toho vyplývající podíl přitažlivých i odpudivých sil. Důsledkem je větší nebo menší oddálení bílkovinných součástí a v takto vytvořeném prostoru pak může být imobilizováno větší nebo menší množství vody, tj. zvyšuje se nebo se snižuje vaznost (Ham, 1972).

Vaznost a reologické chování masa spolu úzce souvisejí. Bylo pozorováno (u svalových homogenátů), že vaznost i reologické veličiny se mění velmi podobně (Ham,

Riesner, 1967). Zvýšení vaznosti znamená nižší podíl volné vody, což se většinou projeví zvýšením viskozity, meze toku a síly ve střihu (Hamm, 1972). Tato skutečnost však neplatí vždy, protože zejména v průběhu posmrtných změn je tato závislost překryta jiným vlivem, a to ohebností vláken svaloviny, která je nižší v průběhu *rigor mortis*, kdy je nižší i vaznost; viskozita systému svalového homogenátu je pak vyšší právě v důsledku nižší ohebnosti svalových vláken (Tóth, Hamm, 1969).

Přídavek soli, resp. solící směsi*), bývá v masném průmyslu obvykle 2,5 % hmot. při předsolování hovězího masa a 2,0 % hmot. při předsolování masa vepřového (Normy MP 1988). Přídavek vody pak bývá obvykle 2,5–5,0 % hmoti [vše vztaženo na hmotnost masa]. Vzhledem k tomu, že celkový přídavek vody do masných výrobků je vyšší (přidává se při následující přípravě dila), je možné obvyklý přídavek vody při předsolování i zvýšit a pak úměrně snížit přídavek vody při kurování.

Závislost strukturně mechanických vlastností salámového díla [tj. meze toku či viskozity] na obsahu vody a tuku lze vystihnout rovnicemi [2] až [4] (Kosoj, 1979a; Gorbato et al., 1979):

$$\tau_0 = \exp (A_1 - A_2 \cdot x_w) \quad [2]$$

kde: A_1, A_2 — empirické koeficienty závislé na tučnosti díla

$$A_1 = (a + a_1 x_F + a_2 x_F^2) \quad [3]$$

$$A_2 = (b + b_1 x_F + b_2 x_F^2) \quad [4]$$

kde: x_w — hmotnostní zlomek vody

x_F — hmotnostní zlomek tuku

a, a_1, a_2, b, b_1, b_2 — empirické koeficienty závislé na různých vlastnostech díla

Koeficienty A_1 a A_2 se mění do obsahu tuku 15 % hmot. prakticky lineárně, při vyšších obsazích tuku je závislost již nelineární. Změny reologického chování při změně obsahu vody jsou způsobeny mezivrstvou roztoku bílkovin ve vodě. Histologická sledování ukázala, že se v průběhu obsahu vody v díle vzrůstá nejprve velikost svalových vláken (botnání) a teprve po jejich „nasycení“ roste tato mezivrstva mezi vlákny (Kosoj, 1979b). Přitom čím je dílo tučnější, tím méně svalová vlákna nabotnají, protože tuk téměř nepohlcuje (neváže) vodu (Gorbato et al., 1979). Současně s přidáváním vody se snižuje i vaznost v souvislosti s posunutím izoelektrického bodu bílkovin směrem k vyšším hodnotám pH (Hamm, 1972). U rozmělněného nesoleného masa klesá viskozita i mez toku s rostoucím přídavkem vody. Největší pokles byl pozorován při přídavku vody 20–60 % hmot. (Tóth, Hamm, 1968).

Sůl [chlorid sodný] naopak zvyšuje schopnost masa vázat vodu, a tím přídavky soli ovlivňují i viskozitu a mez toku. Souvisí to se štěpením příčných vazeb mezi bílkovinnými vlákny [tento efekt se projevuje při hodnotách pH vyšších, než je izoelektrický bod (Hamm, 1972)]. Maxima hodnot meze toku, viskozity a i vaznosti u svalových homogenátů je dosahováno při přídavku zhruba 6 % hmot. chloridu sodného. Rede a Hamm (1973) to vysvětlují vstoupem viskozity kapalné fáze v důsledku botnání myofibrilárních bílkovin a rozpouštěním aktomyosinu. Dalšími procesy, jako je např. vazba iontů na myofibrilární bílkoviny, dojde k posunutí izoelektrického bodu do kyselé oblasti, a tím ke zvýšení vaznosti (Hamm, 1975). Minimum hodnot statické meze toku svalových homogenátů, které leží při pH izoelektrického bodu, se tak po 2% přídavku chloridu sodného posouvá do oblasti pH = 4,5 (Hamm, Rede, 1972), a to podobně jako se mění vaznost. Přídavek soli k systému svalových homogenátů se tak projevuje postupným vstoupem hodnot meze toku, který je podmiňován pokračující difúzí soli do svaloviny a tvorbou příčných vazeb mezi bílkovinnými částicemi (Hamm, 1975). Při přídavcích chloridu sodného vyšších než zhruba 6 % hmot. je však pozorován pokles hodnot uvedených veličin v důsledku denaturace, resp. odbotnání bílkovin.

V této práci bylo sledováno reologické chování systému hruběji desintegrovaného masa (na rozdíl od dřívějších prací, které se zabývaly

*) V masném průmyslu se nejčastěji používá dusitanová solící směs, která obsahuje 0,5–0,6 % NaNO_2 , zbytek tvoří prakticky jen chlorid sodný.

pouze homogenáty či salámovým dílem) s cílem kvalitativního posouzení průběhu jeho změn v závislosti na přídavcích soli a vody.

MATERIÁL A METODY

Pro měření byly použity reálné systémy výrobního masa, a to převážně hovězí maso o různém obsahu tuku, v některých případech i vepřové výrobní maso bez kůže. Odvěšené maso bylo nařezáno na řezačce s průměrem otvorů desek 13 mm*) a po přídavku dusitanové solící směsi a vody byla směs homogenizována v pásové míchačce po dobu tří minut. Z takto připravené směsi hrubě mělněného masa byly pro reologická měření standardně připraveny vzorky naplněním do měřicích válcových nádobek o průměru 71 mm a do masa byly zasunuty vnitřní axiálně drážkované měřicí válce. Dokonalého zaplnění drážek vzorkem, odstranění případných vzduchových bublin a ustředění válců bylo dosaženo zatížením povrchu vzorku závažím o hmotnosti 2 kg po dobu deseti minut.

Při přípravě vzorků i při měření se teplota pohybovala v rozmezí 5–8 °C. K reologickým měřením byl použit rotační viskozimetr Rheotest II. Popis metodiky měření i vyhodnocování veličin z rovnice [1] je uveden v předchozí práci (Pípek et al., 1989).

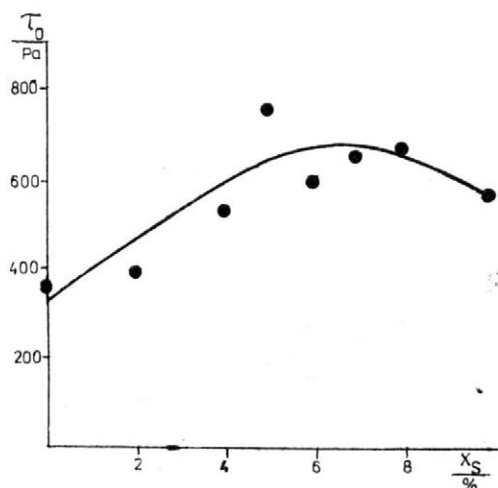
Vaznost byla měřena jako doplňující veličina při sledování vlivu vody na reologické vlastnosti. Bylo použito kapilárního volumetru (firma August Grönert, NSR), kterým se stanovuje obsah volné vody nasáté do sádrové destičky. Objem této vody je roven objemu vzduchu uvolněného z pórů sádry a změřil se manometricky — vaznost se tedy udává v μl vzduchu na cm^2 (Fischer et al., 1976).

Analýza chemického složení vycházelo ze stanovení obsahu tuku pomocí přístroje MH-02, resp. MH-03, kde obsah tuku je určen na základě měření hustoty slisovaného vzorku předřezaného masa.

Byl sledován vliv rostoucího přídavku soli, vliv přídavku vody a současného přídavku obou přísad v různém poměru.

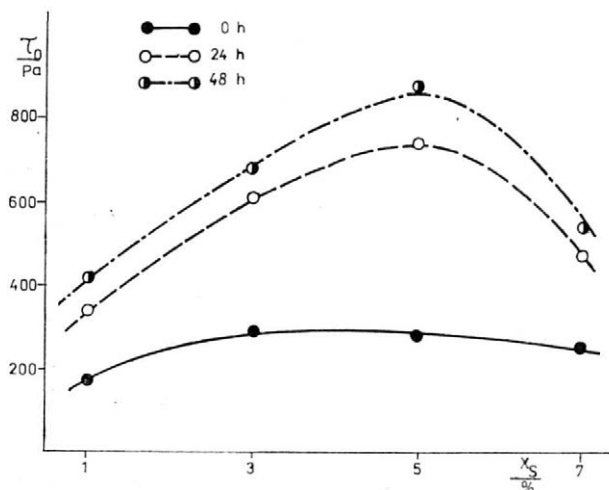
VÝSLEDKY A DISKUSE

Přídavek soli k hrubě mělněnému masu ovlivňoval mez toku obdobným způsobem jak se uvádí v literatuře pro systém masových homogenátů, tj. s rostoucím přídavkem soli rostla i hodnota statické meze



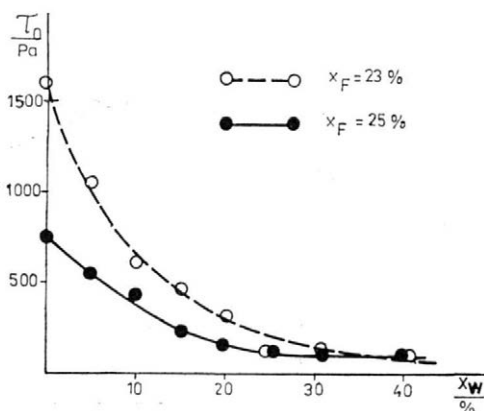
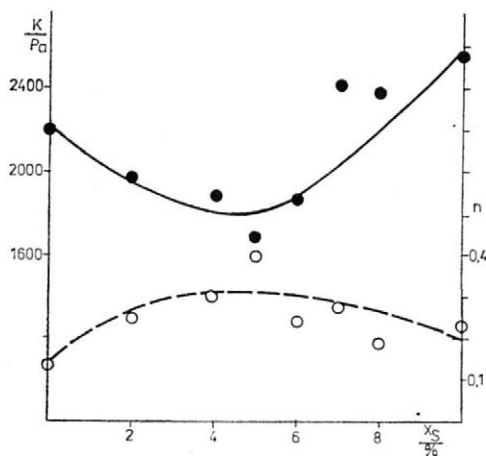
1. Vliv přídavku chloridu sodného na statickou mez toku (hovězí maso, $x_F = 12\%$ hmot., $X_W = 20\%$ hmot.) — The effect of sodium chloride addition on yield stress (beef, $x_F = 12\%$ of weight, $X_W = 20\%$ of weight)

*) Doposud je běžné v masném průmyslu používat desek s většími otvory, ukazuje se však, že jemnější předřezání ($\varnothing 13$ mm) vede k lepší homogenizaci i kvalitě výrobků (Rusz, 1987).



2. Závislost statické meze toku na přidavku soli v různých časech po nasolení (hovězí maso, $x_F = 12$ % hmot., $x_W = 20$ % hmot.) — Dependence of yield stress on salt addition on different dates after salting (beef, $x_F = 12$ % of weight, $x_W = 20$ % of weight)

toku a tato závislost dosáhla maxima při přidavku soli 4–6 % hmot. Při dalším zvýšení obsahu soli lze pozorovat mírný pokles (obr. 1). Uvedená závislost se zvyrazňovala s časem od nasolení (obr. 2), tj. během uložení v chladárně při teplotě 0–4 °C. Tato závislost byla sledována v rozmezí 48 hodin, protože jak vyplývá z předchozích měření (Pipek et al., 1989), jsou změny reologických vlastností po této době již nevýznamné. Průběh zjištěných závislostí meze toku je v souladu s výše uvedenými úvahami o difúzi soli a botnání bílkovin. V závislostech reologických parametrů v rovnici [1], tj. koeficientu konzistence K i indexu toku n lze pozorovat při přidavcích soli rovněž extrém v oblasti přidavku 4–6 % hmot. — pro koeficient konzistence minimum a pro index toku n maximum (obr. 3). Z praktického hlediska by proto



3. Závislost koeficientu konzistence K a indexu toku n na přidavku soli [tytéž vzorky jako na obr. 1] — Dependence of consistency coefficient K and flow index n on salt addition [the same samples as in Fig. 1]

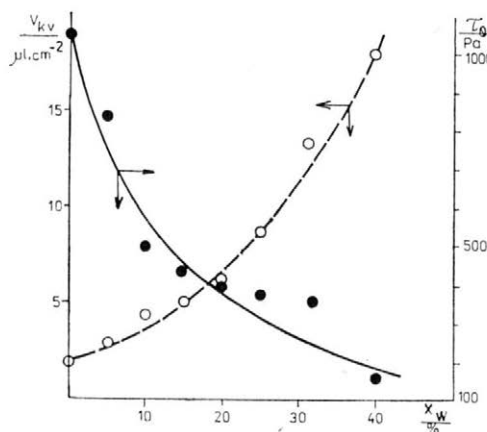
4. Vliv přidavku vody na statickou mez toku (hovězí maso, přidavek solicí směsí 2,5 % hmot.) — The effect of water addition of yield stress beef, salting mixture addition of 2.5 % of weight)

bylo žádoucí, aby mez toku byla co nejnižší. Tento požadavek bezprostředně souvisí s problematikou vyprazdňování hrubě mělněného masa ze skladovacích zásobníků a dále i s dopravou potrubní sítí. Je vidět, že čím vyšší bude přírůstek soli v mezích použitelných v praxi, tím obtížnější bude vyprazdňování těchto zásobníků i čerpání potrubím.

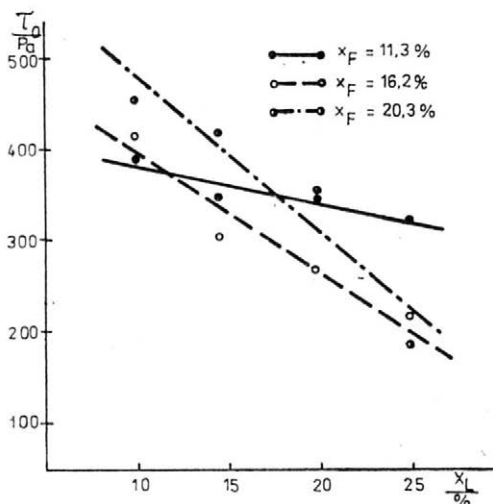
Zvyšováním přírůstku vody při konstantním přírůstku soli se dosahuje snížení meze toku (obr. 4). Pokles hodnot této veličiny lze aproximovat exponenciálou. Podobně se měnila i vaznost (v našem případě rostl podíl volné vody, který je nepřímě úměrný podílu vody vázané, tj. vaznosti) (obr. 5). Vzhledem k tomu, že reologické chování a obsah volné vody se mění v úzké souvislosti, byl tím prokázán rozhodující význam obsahu volné vody pro reologické chování předsoleného masa.

Důležité je určit, která přísada má větší vliv na reologické chování předsoleného masa, zda voda či sůl. Při přírůstku láku o koncentraci, která se předpokládá v masném průmyslu (tj. 16 % hmot., což je lác mrznoucí při teplotě -10°C , tedy takový, který může být na tuto teplotu vychlazen), převládá vliv vody nad vlivem soli, tj. čím je vyšší přírůstek tohoto láku, tím nižší je mez toku (obr. 6).

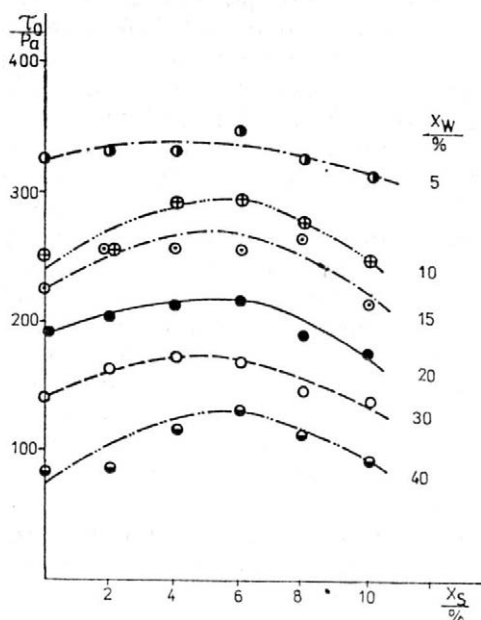
Samostatný experiment byl věnován vlivu přírůstku soli na mez toku (nebo i další parametry reologického modelu) při proměnném přírůstku vody. Zjištěné závislosti jsou na obr. 7. Je vidět, že i v tomto případě se v závislostech hodnot meze toku na přírůstku soli dosahuje maxima meze toku mezi 4–6% přírůstkem soli a přitom je možné rovněž pozorovat rozdíly v průběhu závislosti meze toku na přírůstku soli pro různé přírůstky vody. Strmost křivek $\tau_0(X_s)$ se pozorovatelně snižuje s postupně se zvyšujícím přírůstkem vody X_w , z čehož lze soudit i na význam zředovacího efektu vody.



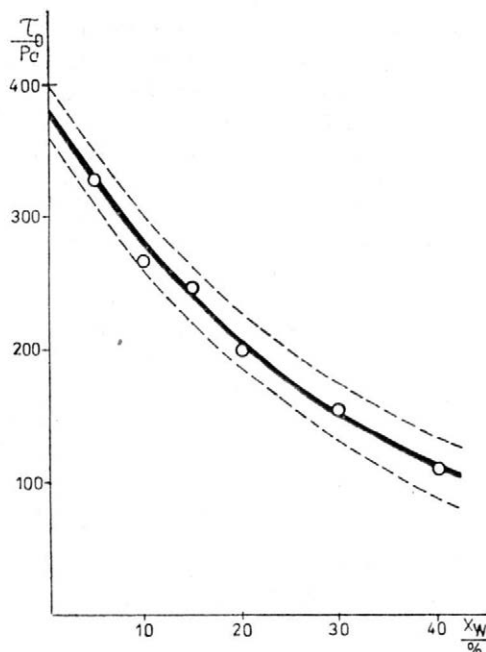
5. Závislost statické meze toku (τ_0) a obsahu volné vody (V_{kv}) na přírůstku vody X_w (vepřové maso, $x_F = 45,2$ % hmot., $X_s = 2,5$ % hmot.) — Dependence of yield stress (τ_0) and free-water contents (V_{kv}) on the water addition X_w (pork, $x_F = 45,2$ % of weight, $X_s = 2,5$ % of weight)



6. Vliv přírůstku láku (16% roztok solí směsí) X_L na mez toku (hovězí maso) — The effect of salt brine addition (16 % solution of salting mixture) X_L on the yield stress (beef)



7. Vliv přidavku soli X_s na mez toku τ_0 při různých přidavcích vody [hovězí maso $x_F = 21,6$ % hmot.] — The effect of salt additions X_s on yield stress τ_0 at different water additions [beef $x_F = 21,6$ % of weight]



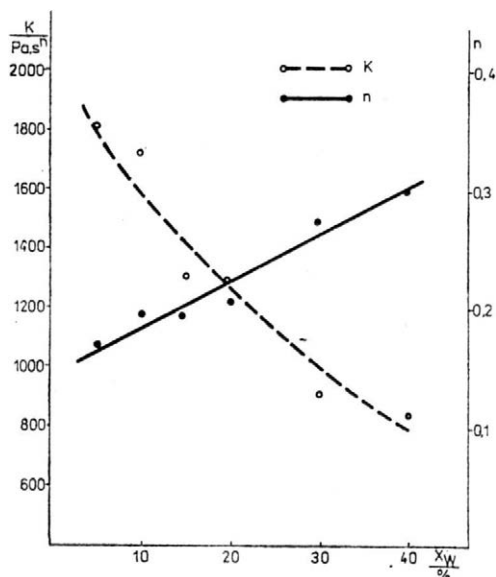
8. Vliv přidavku vody na mez toku [hovězí maso $x_F = 20,3$ % hmot., $X_s = 0$ až 10 % hmot.] — The effect of water addition on the yield stress [beef $x_F = 20,3$ % of weight, $X_s = 0-10$ % of weight]

Na obr. 8 je uvedena závislost statické meze toku τ_0 na přidavku vody X_w , přičemž parametrem závislosti je přidavek soli X_s v rozsahu 0 až 10 % hmot. Pro zkoumaný rozsah koncentrací soli se závislosti $\tau_0(X_w)$ nacházejí v relativně úzkém pásu. Pro praktické účely lze pak vyjádřit závislost meze toku na přidavku vody v rozsahu přidavku soli 0–10 % hmot. zprůměrněnou závislostí $\tau_0(X_w)$, která je na obrázku vyznačena silnou čarou a jejíž analytické vyjádření má tvar

$$\tau_0 = 380 \exp \{-0,031 \bar{X}_w\} \quad [5]$$

Z obr. 7 a 8 lze rovněž usoudit, že zvolená metoda měření je dostatečně citlivá pro indikaci změn v chemickém složení měřeného systému. Na obr. 9 lze dále vidět, jak se mění koeficient konzistence K a index toku n v závislosti na měnícím se přidavku vody X_w .

Z naměřených závislostí je možné usoudit, že pokud má být usnadněna doprava, čerpání, míchání a vůbec manipulace s přesoleným masem, to znamená, má-li být nízká mez toku i tlakové ztráty, je žádoucí přidat maximální možné množství vody. Naproti tomu přidavek soli ve srovnání s přidavkem vody nemá tak výrazný vliv. Přidavek vody je však omezen chemickým složením výrobků určeným příslušnými jakostními normami (ČSN 57 6099). Složení v nich uváděné není náhodná veličina, nýbrž vychází ze zkušenosti, že výrobek je stabilní jen při určitém chemickém složení. Naproti tomu se ukazuje, že lze za jistých



9. Vliv přidavku vody na koeficient konzistence K a index toku n [stejně vzorky jako na obr. 8] — The effect of water addition on the consistency coefficient K and flow index n [the same samples as in Fig. 8]

organizačních opatření i omezení opustit limit daný technicko-hospodářskými normami masného průmyslu a přidávat i větší množství vody do štesů. Je to výhodné z hlediska čerpání, přinese to i výhodu v lepší stabilitě díla a lepším nabotnění svalových bílkovin. Množství vody přidávané při míchání díla je pak samozřejmě nutné příslušně snížit a omezit jen na nezbytně nutné množství — přídavek šupinkového ledu na chlazení, popř. zajistit chlazení díla jiným způsobem. Dále je třeba vzít v úvahu, že štesy s vyšším obsahem vody není možné skladovat neomezeně dlouho vzhledem k omezené údržnosti.

Reologické chování hrubě mēlněného masa je kromě technologických parametrů sledovaných v této práci ovlivněno i dalšími faktory, jako je např. teplota nebo obsah tuku či stupeň desintegrace. Studium těchto faktorů je třeba rovněž věnovat pozornost při dalším sledování reologických vlastností.

Seznam symbolů

A_1, A_2	empirické koeficienty	[—]
D	rychlost smykové deformace	[s ⁻¹]
K	koeficient konzistence	[Pa . s ⁿ]
X_s	přídavek soli (rel. hmot. zlomek)	[%]
X_w	přídavek vody (rel. hmot. zlomek)	[%]
X_l	přídavek láku (rel. hmot. zlomek)	[%]
a, a_1, a_2	empirické koeficienty	[—]
b, b_1, b_2	empirické koeficienty	[—]
n	index toku	[—]
x_F	hmotnostní zlomek tuku	[—]
x_w	hmotnostní zlomek vody	[—]
η	viskozita	[Pa . s]
τ	tečné napětí	[Pa]
τ_0	statická mez toku	[Pa]

- FISCHER, K. — HOFMANN, K. — HAMM, R.: Erfahrungen mit der Kapillarmeter-Methode nach Hofmann zur Bestimmung des Wasserbindungsvermögens von Fleisch. Fleischwirtschaft, 56, 1976, č. 1, s. 91—95.
- GORBATOV, V. M. et al.: Vlijanija davlenija na reologičeskije svojstva kolbasnych faršej pri različnych vlagosoděržanii i žirnosti. Proc. 25th Europ. Meet. Meat Res. Workers, Budapest 1979, s. 443—446.
- HAMM, R.: Kolloidchemie des Fleisches. 1. ed. Berlin, Hamburg, Verlag Paul Parey 1972, 275 s.
- HAMM, R.: On the rheology of minced meat. J. Texture Studs, 6, 1975, č. 6, s. 281—296.
- HAMM, R. — REDE, R.: Zur Rheologie des Fleisches V. Fleischwirtschaft, 52, 1972, s. 331—336.
- HAMM, R. — RIESNER, K.: Zur Rheologie des Fleisches I. Fleischwirtschaft, 47, 1967, č. 10, s. 1122—1128.
- KOSOJ, V. D.: Izmenenije strukturno-mechaničeskich svojstv kolbasnogo farša v zavisimosti ot vlagosoděržanija, žirnosti i davlenija. Mjas. Ind. SSSR, 57, 1979a, č. 4, s. 39—44.
- KOSOJ, V. D.: Izmenenije strukturno-mechaničeskich svojstv kolbasnogo farša v zavisimosti ot vlagosoděržanija, žirnosti i davlenija. Mjas. Ind. SSSR, 57, 1979b, č. 2, s. 33—36.
- PIPEK, P. — SINEVIČ, V. — VOTAVOVÁ, L.: Reometrie hrubě desintegrovaného masa. Potravinářské Vědy, 7, 1989, č. 2, s. 103—112.
- REDE, R. — HAMM, R.: Zur Rheologie des Fleisches VI. Fleischwirtschaft, 53, 1973, č. 9, s. 1279—1285.
- RUSZ, J.: Použití standardizovaných surovin. Vědecko-technické informace masného průmyslu, 3, 1987, č. 7, s. 2—4.
- TÓTH, L. — HAMM, R.: Zur Rheologie des Fleisches III. Fleischwirtschaft, 48, 1968, č. 12, s. 1651—1660.
- TÓTH, L. — HAMM, R.: Zur Rheologie des Fleisches IV. Fleischwirtschaft, 49, 1969, č. 6, s. 637—642.
- ČSN 57 6099. Masné výrobky. Společná ustanovení. 1977.

Došlo dne 1. 3. 1989

PIPEK, P. — SINEVIČ, V. (Химико-технологический институт, Прага): **Воздействие добавки воды и соли на реологические свойства дезинтегрированного мяса.** Potravinářské Vědy, 8, 1990 (1): 1—9.

Изучалось воздействие добавок воды и соли на реологические свойства предварительно посоленного, грубо измельченного мяса. Образцы предварительно измельченного мяса на мясорубке (диаметр отверстий 13 мм) смешивались в конвейерном смесителе при различных добавках соли и воды, после чего проводилось определение их реологических свойств с помощью ротационной вискозиметрии. Добавки соли от 0 до 6 % гм повышали; при более высоких добавках предел текучести понижается. Добавки воды резко понижали предел текучести, одновременно наблюдался рост содержания свободной воды (установленный с помощью капиллярного объемного анализа). Таким образом было доказано значительное воздействие свободной воды на реологические свойства мяса. Приводятся изменения коэффициента консистенции и индекса текучести при добавлении соли и воды. Установленные зависимости всесторонне обсуждаются с точки зрения их последствий для промышленного производства мясных изделий.

реологические свойства; дезинтегрированное мясо; добавки соли; добавки воды; предел текучести; мясные изделия

PIPEK, P. — SINEVIČ, V. (Institute of Chemical Technology, Praha): *The effect of water and sodium chloride addition on rheological behaviour of desintegrated meat*. Potravinářské Vědy, 8, 1990 (1): 1—9.

The effect of water and salt addition on rheological behaviour of cured coarsely desintegrated meat was studied. Meat was minced on the grinder (diameter of the holes in a plate 13 mm) and homogenized in the belt mixer with different salt and water additions, and then measurements of rheological properties of meat samples followed by using rotational viscometry. The salt addition from 0 to 6 % of weight increased the yield stress, while the higher rates of additions caused the decline in yield stress. Water addition in turn, significantly reduced the yield stress at the same time, an increase in free-water content was also observed (determined through capillary volumetry), whereby the strong influence of free water on rheological behaviour of meat was confirmed. Furthermore, the changes in consistency coefficient and in the flow index are studied in the given preparations and the dependences found out are discussed with respect to the consequences resulting for industrial production of meat products.

rheological properties; desintegrated meat; addition of salt; addition of water; yield stress; meat products

PIPEK, P. — SINEVIČ, V. (Chemisch-technologische Hochschule, Praha): *Einfluss des Zusatzes von Wasser und Salz auf rheologische Verhalten des desintegrierten Fleisches*. Potravinářské Vědy, 8, 1990 (1): 1—9.

Wir untersuchen den Einfluss des Zusatzes von Wasser und Salz auf rheologische Verhalten des vorgesalzenen, grob desintegrierten Fleisches. Die mit Hilfe eines industriellen Wols vorgeschnittenen Fleischproben (Durchschnitt der Öffnungen der Platte 13 mm) waren in Lochdurchschnitt mit verschiedenen Zusätzen von Wasser und Salz homogenisiert worden und danach wurden ihre rheologische Eigenschaften mittels der Rotationsviskosimetrie ermittelt. Der Zusatz von Salz von 0 bis 6 Gew. % bedingte eine Steigerung der Fließgrenze. Der Zusatz von Wasser setzte hingegen die Fließgrenze bedeutend herab. Gleichzeitig beobachteten wir auch eine Steigerung des Gehaltes an freies Wasser (festgestellt mittels der Kapillarovolumetrie) wodurch ein bedeutender Einfluss des freien Wasser auf rheologische Eigenschaften des Fleisches nachgewiesen wurde. Es sind weiterhin Umwandlungen des Konsistenzkoeffizienten und des Fließindex bei den untersuchten Zusätzen angeführt und die ermittelten Abhängigkeiten werden in bezug auf ihre Folgen für die Industrieproduktion von Fleischerzeugnissen besprochen.

rheologische Eigenschaften; desintegriertes Fleisch; Zusatz von Salz; Zusatz von Wasser; Fließgrenze; Fleischerzeugnisse

Adresa autorů:

Doc. ing. Petr Pipek, CSc., ing. Václav Sinevič, CSc., Vysoká škola chemicko-technologická, Suchbátarova 3, 166 28 Praha 6

NUTRIENT COMPOSITION OF FOODS — RUOKA-AINEIDEN RAVINTOAINESISÄLTÖ — — LIVSMEDLENS NÄRINGSINNEHÅLL

SLOŽENÍ ŽIVIN V POTRAVINÁCH

M. Rasta, R. Seppäen, L.-R. Knuts, R.-L. Karvetti, P. Varo

Helsinki, Kansaneläkelaitoksen julkaisuja 1989, XXII + 452 str.

Knihu vydal jako účelovou publikaci finský Ústav sociálního pojištění a má sloužit jako podkladový materiál pro vypracovávání výživových přehledů a doporučení, pro poradenskou službu ve výživě a pro výchovu obyvatelstva k racionální výživě. Publikace má formu tabulek s krátkým návodem k použití.

Do tabulkové části jsou zahrnuty údaje o více než 400 druzích potravin a pochutin, které jsou rozděleny do 12 skupin (v závorce je uveden počet zpracovaných výrobků): cereální výrobky — mouka, chléb, pečivo, těstoviny (60); zelenina, brambory a jiné okopaniny, luštěniny, ořechy a houby (78); ovoce a výrobky z ovoce (58); tuky a oleje (18); mléko a mléčné výrobky (46); maso a masné výrobky (62); ryby (36); vejce (4); nápoje (34); cukr a cukrovinky (8); hotové pokrmy (9); koření (4).

Z živin bylo vybráno celkem 64 položek: bílkoviny, tuk (také nasycené mastné kyseliny celkově, kyselina palmitová, kyselina stearová, monoenové kyseliny celkově, polyenové kyseliny celkem, linolová kyselina, linolenová kyselina), cholesterol, sacharidy (celkově, škrob, sacharosa, laktosa, fruktosa, ostatní), potravní vláknina, pektin, alkohol, vitamíny (A jako retinolový ekvivalent, retinol samotný, beta-karoten, D, E vyjádřený v alfa-tokoferolovém ekvivalentu, vitamínová aktivita v ekvivalentu kyseliny nikotinové, samotná kyselina nikotinová, pyridoxin, korinoidy, kyselina listová, kyselina pantothenová, biotin, vitamín C), minerální látky (popel celkově, sodík, draslík, vápník, hořčík, fosfor, síra, křemík, železo, mangan, zinek, měď, molybden, kobalt, nikl, chrom, fluor, jod, selen, arsen, stroncium, rubidium, hliník, bor, brom, rtuť, kadmium a olovo). Kromě toho je uveden obsah vody a využitelné energie.

Každá potravina je uvedena na zvláštní straně. Pro každou živinu je v tabulce uvedena jediná střední hodnota (na 100 g) a příslušná jednotka. Za hodnotou je odkaz na literaturu; většina číselných údajů je doložena finskými rozbory, ostatní různými zahraničními analýzami.

Text tabulek i vysvětlivky jsou vytištěny finsky, švédsky a anglicky; kniha je vybavena kvalitním trojjazyčným rejstříkem a seznamem použité literatury. Po grafické stránce je kniha perfektně upravena a text je velmi přehledný a dobře čitelný.

Kniha bude užitečnou pomůckou i pro naše čtenáře jako doplňující zdroj informací o obsahu živin v potravinách.

Prof. Jan Pokorný, DrSc.

HODNOCENÍ ZMĚN JAKOSTI DEHYDROVANÉHO DRŮBEŽÍHO MASA A DEHYDROVANÉ DRŮBEŽÍ POLÉVKY S POUŽITÍM DVOU ANALYTICKÝCH UKAZATELŮ

H. Valentová, J. Pokorný, J. Davídek, F. Strejček

VALENTOVÁ, H. — POKORNÝ, J. — DAVÍDEK, J. — STREJČEK, F. (Vysoká škola chemicko-technologická, Praha): *Hodnocení změn jakosti dehydrovaného drůbežího masa a dehydrované drůbeží polévky s použitím dvou analytických ukazatelů*. Potravinářské Vědy, 8, 1990 (1): 11–24.

Při použití dvou analytických ukazatelů se podstatně lépe vystihne senzorická jakost dehydrovaného masa nebo dehydrované polévky než při užití jediného ukazatele. Pro hodnocení dehydrovaného slepičího masa se nejlépe osvědčilo stanovení p-anisidinového čísla tukového podílu a veškerých oxidovaných mastných kyselin vysokoúčinnou kapalinovou chromatografií, pro hodnocení dehydrovaných polévek číslo kyselosti tukového podílu a obsah veškerých oxidovaných mastných kyselin. Závislosti nejlépe vyjádřily regresní rovnice, v nichž jedna, dvě nebo tři proměnné byly logaritmovány. Z ukazatelů senzorické jakosti vystihlo nejlépe změny při skladování stanovení intenzity žluklé, zkažené nebo zatuchlé pachutě nebo celkové pachutě.

dehydrované slepičí maso; dehydrovaná slepičí polévka; senzorická jakost; anisidinové číslo; číslo kyselosti; celkové oxidační produkty; HPLC

Dehydrované maso a dehydrované masité polévky nejsou stabilní při skladování a brzy dostávají typickou žluklou nebo zatuchlou pachutě. Love, Pearson (1971) zjistili, že tyto pachutě vznikají oxidačními procesy lipidové frakce, způsobenými vzdušným kyslíkem za katalytického účinku solí železa (Love, 1987).

Libové maso se dehydruje sušením do velmi nízkého obsahu vody (zpravidla do 4 %), aby se předešlo zhoršení jeho vzhledu reakcemi neenzymového hnědnutí. Za těchto podmínek se dostávají nenasyčené lipidy do bezprostředního styku se vzdušným kyslíkem, takže oxidace může probíhat velmi rychle (Heiss, Eichner, 1971). Uehara et al. (1985) zjistili, že se dehydrované vepřové maso rychle oxiduje vzdušným kyslíkem, jestliže obsah vody klesne pod hodnotu odpovídající monomolekulární vrstvě (tj. 2,75 % vody), kdežto při obsahu 4,20 % již byla stabilita přítomných lipidů podstatně lepší. Lze předpokládat, že lipidy drůbeže budou ještě labilnější vzhledem k vysokému obsahu (kolem 20 %) kyseliny linolové. Zvláště lipidy kůže jsou velmi citlivé k oxidaci (Pikul et al., 1985a).

Sledování změn senzorické jakosti během skladování dehydrovaných výrobků je proto velmi důležité. Senzorická analýza je sice pro tento účel nejpřesnější a nejspolehlivější metodou, ale je časově velmi náročná a nákladná, takže je žádoucí, aby byla podle možnosti nahrazena chemickou nebo instrumentální metodou. Touto problematikou jsme se zabývali již dříve (Pokorný et al., 1967, 1981) a zjistili jsme, že při kratším skladování se osvědčilo stanovení peroxidového, thiobarbiturového a benzdinového čísla tukového podílu. Také Fiedlerová et al. (1978) doporučili použití thiobarbiturového a benzdinového čísla ke sledování výrobků z drůbežího masa.

Kaláč, Bírová (1984) navrhli pro hodnocení dehydrovaných polévek stanovení peroxidového a benzidinového čísla a měření absorpce v ultrafialové oblasti spektra.

Zjistili jsme však (Pokorný et al., 1981, 1986), podobně jako Tsvetkova et al. (1985), že hodnoty peroxidového a thiobarbiturového čísla i ultrafialové absorpce procházejí maximem a při dalším skladování klesají, takže jejich užití není vhodné pro vzorky skladované delší dobu než tři až čtyři měsíce. Pro tyto dlouhodobě skladované vzorky se nám jako nejvhodnější osvědčilo stanovení veškerých oxidovaných mastných kyselin vysokoúčinnou kapalinovou chromatografií na obrácené fázi (Pokorný et al., 1986). U tohoto ukazatele totiž hodnoty rostly po celou dobu skladování a obsah oxidovaných kyselin byl v lineární korelaci s dobou skladování i s různými ukazateli senzorické jakosti. Hodnoty korelačních koeficientů se však pohybovaly kolem 0,85–0,90, což je pro přesné hodnocení zpravidla ještě příliš nízká hodnota.

V této práci jsme se proto pokusili o výběr dvou analytických ukazatelů k předpovědi senzorické jakosti dehydrovaných slepičích polévek. Zahrnutí většího počtu ukazatelů než dva by sice jistě poskytlo závislosti ještě lépe vystihující senzorickou jakost, ale pro praktické účely by takový postup byl nevýhodný, protože by se zvýšily i náklady i čas na analytické hodnocení, a tím by se eliminovaly výhody instrumentálních metod ve srovnání se senzorickou analýzou.

MATERIÁL A METODY

Dehydrované slepičí maso bylo vyrobeno z mechanicky odkostněného masa, rozmělněného na řezače TM 2 (STP Bratislava) a po smíchání s přísadami vysušeného v sušárně Lehmann (Schilden, NSR). Vzorky dehydrovaných polévek byly vyrobeny v k. p. Vitana, Byšice, ve shodě s příslušnými normami jakosti (ON 56 0110). Jako surovina pro kontrolní (čerstvý) vzorek sloužily čerstvě poražené slepice (nezmražené) o kvalitě odpovídající normě ON 58 0780, dodané z o. p. Drůbežářský průmysl, Praha.

Kyselina 2-thiobarbiturová (Reakhim, Moskva, SSSR), p-anisidin (Loba-Chemie, Wien, Rakousko) a benzidin (E. Merck, Darmstadt, NSR) byly analytické čistoty a před použitím byly zbaveny oxidačních produktů překrystalováním z horké vody. Hydrofobizovaný silikagel Separon SI C 18 (Laboratorní přístroje, n. p., Praha) měl zrnění 7 μ m.

Tukový podíl byl z dehydrovaného masa a z dehydrované slepičí polévky extrahován chloroformem několikanásobným roztíráním na třecí misce (vždy 20 ml rozpouštědla na 5 g materiálu po dobu 10 minut při teplotě místnosti) a ze spojených extraktů bylo po vysušení bezvodým síranem sodným odstraněno rozpouštědlo ve vakuové rotační odparce při teplotě lázně nepřevyšující 40 °C.

Z polévky z čerstvého masa byl tukový podíl extrahován po homogenizaci v mixéru Elektropraga (Hlinsko v Č.) extrakcí směsí 10 ml ethanolu a 50 ml diethyletheru na 100 ml homogenované disperze. Postup byl opakován třikrát a spojené extrakty byly zbaveny rozpouštědlem při teplotě 40 °C; zbytek byl vysušen opakovaným odpařením s několika ml acetonu a poslední stopy rozpouštědla a vody byly odstraněny při 50 °C za sníženého tlaku. Ze syrového nebo vařeného slepičího masa byl tukový podíl extrahován Folchovou metodou směsí chloroformu a methanolu (Radin, 1969).

Peroxidové číslo bylo stanoveno jodometricky po dvacetiminutové reakční době (Pokorný et al., 1985a) a výsledky byly vyjádřeny v mikrogramech aktivního kyslíku na 1 g tuku. Číslo kyselosti bylo stanoveno standardní metodou (IUPAC, 1987), benzidinové číslo podle Wodeho (IUPAC, 1976) a p-anisidinové číslo podle IUPAC (1987); vzhledem k tomu, že korelace mezi oběma metodami je vyšší než $r = 0,99$, jsou výsledky zaměnitelné a při výpočtech uvádíme jen p-anisidinové číslo, které je dnes doporučováno z hygienického hlediska. V obou případech byly výsledky vyjádřeny jako absorbance na 1 g tuku, naměřená za podmínek metody a po korekci na slepý pokus i zbarvení vzorku. Thiobarbiturové číslo bylo stanoveno v prostředí 1-butanolu (Pokorný et al., 1985a) a výsledky jsou vyjádřeny jako absorbance při 530 nm za podmínek metody a vztahené na 1 g tuku.

Oxidované mastné kyseliny byly stanoveny po zmýdelnění tuku, rozložení mýdel a extrakci vysokoúčinnou kapalinovou chromatografií na nerezové koloně (250 mm $\times$ 4 mm, Laboratorní přístroje, n. p., Praha) plněné hydrofobizovaným silikagelem

Separon SI C 18 s použitím 95% [objemově] vodného methanolu jako mobilní fáze a diferenčního refraktometru RIDK 101 (Laboratorní přístroje, n. p., Praha) jako detektoru [Valentová et al., 1986].

Senzorická analýza probíhala za podmínek stanovených mezinárodní normou [ISO 4121, 6564, 6658]. Hodnotil soubor zkušených posuzovatelů (osoby ve věku 20 až 28 let s odborným vzděláním), které absolvovaly kurs senzorické analýzy a měly několika-měsíční praxi v posuzování podle stupnic i profilovými metodami. Kvalita vůně i chuti vývaru i masité zavařky byla hodnocena hedonickou sedmibodovou stupnicí [1 = vynikající, 7 = odporná]. Dále byly vzorky hodnoceny profilovou metodou [7 deskriptorů: chuť lojovitá sádlová; žluklá; po syrových nebo pečených rybách; po starém, skladovaném mase; zatuchlá; hnilobná, zkažená; pachutě celkem] s použitím sedmibodové intenzitní stupnice [1 = neznatelná; 7 = velmi silná]. Podobnosti o použitých metodách senzorické analýzy jsou uvedeny v dřívější práci [Pokorný et al., 1986].

Při výpočtu lineárních korelací a korelačních koeficientů byly u rovnic: $y = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2$ hledány koeficienty a_1 , a_2 tak, aby jejich vzájemný poměr nepřekročil hodnotu 30. Při výpočtu koeficientů a_0 , a_1 , a_2 byla použita Gaussova metoda a byly zkoumány také logaritmické závislosti.

Dehydrované maso bylo skladováno v papírových pytlích vyložených polyethylenem za omezeného přístupu vzduchu. Dehydrované polévky byly skladovány v původních obalech [Svital].

K senzorické analýze byly dehydrované polévky připraveny podle návodu výrobce. Dehydrované maso bylo uvařeno v Karpatském bujónu [Carpathia, Prievidza] tak, aby navážka masa i dalších přísad odpovídala receptuře dehydrované polévky. K hodnocení byly polévky podávány ihned po přípravě (teplota 65 °C).

VÝSLEDKY

U souboru 20 vzorků dehydrovaného slepičího masa byl vyextrahován tukový podíl a v něm bylo stanoveno peroxidové, p-anisidinové a thiobarbiturové číslo, číslo kyselosti a obsah veškerých mastných kyselin (vyjádřený jako procento plochy z plochy všech elučních vrcholů nebo jako množství v mg kyseliny 12-hydroxy-cis-9-oktadecenové). Ze vzorků

I. Přehled symbolů použitých analytických ukazatelů — A survey of the symbols of used analytical parameters

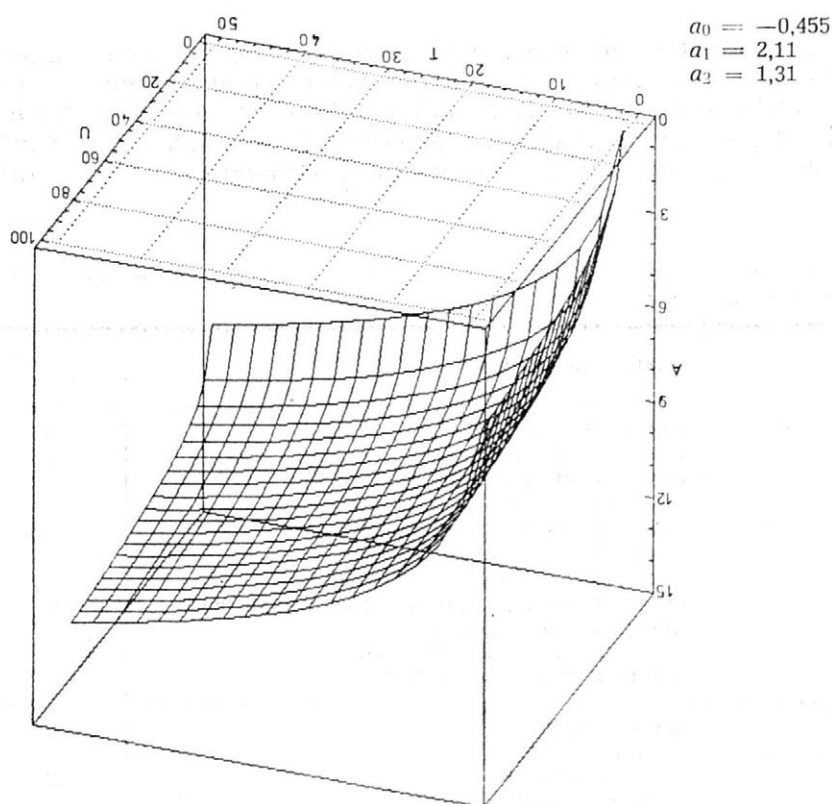
Skupina metod	Analytická metoda	Použitý symbol
Senzorická jakost	kvalita vůně vývaru	A
	kvalita chuti vývaru	B
	kvalita chuti masového podílu	C
Senzorický profil	intenzita chuti lojovité, sádlovité	D
	intenzita chuti žluklé	E
	intenzita rybí pachuti	F
	intenzita chuti po starém, skladovaném mase	G
	intenzita chuti zatuchlé	H
	intenzita chuti hnilobné, zkažené	J
	intenzita celkových pachutí	K
Chemické a fyzikálně-chemické	peroxidové číslo	P
	číslo kyselosti	R
	číslo anisidinové	S
	celkové oxidační produkty:	
	jako % plochy elučního vrcholu	T
	v mg kyseliny 12-hydroxy-cis-9-oktadecenové	U
	thiobarbiturové číslo	V

byly připraveny drůbeží polévky, které byly přeloženy k hodnocení a bylo stanoveno celkem 10 různých stránek senzoričké jakosti (tab. I).

Z výsledků byly sestaveny matice a z nich byly vypočteny konstanty regresních rovnic a korelační koeficienty mezi všemi kombinacemi vždy dvou z uvedených šesti ukazatelů chemického složení a postupně všemi ukazateli senzoričké jakosti. Byly vyzkoušeny vztahy uvedené v tab. II. Celkem tedy bylo vyzkoušeno šest rovnic u 150 kombinací proměnných (tedy celkem 900 závislostí), z nichž 74 (8,2 %) bylo statisticky průkazných ($P = 0,95$). Vztahy s nejvyššími korelačními koeficienty jsou uvedeny v tab. III a příklad grafického znázornění vztahu s nejvyšším korelačním koeficientem je uveden na obr. 1 a 2.

Obdobným způsobem byly analyzovány vlastnosti tukových podílů izolovaných ze 48 vzorků dehydrované drůbeží polévky. Senzorickou analýzou byly posouzeny rekonstituované polévky z dehydrovaných vzorků. Opět tedy bylo zkoumáno celkem 900 vztahů, z nichž však jen 12 bylo statisticky významných (1,3 %). Vypočtené vztahy s nejvyšším korelačním koeficientem ($r > 0,85$) jsou uvedeny v tab. IV a závislost s nejvyšším korelačním koeficientem je znázorněna graficky na obr. 3.

Ze souboru zkoumaných regresních rovnic se u dehydrovaného masa nejčastěji projeví jako statisticky průkazné vztahy s jednou nezá-

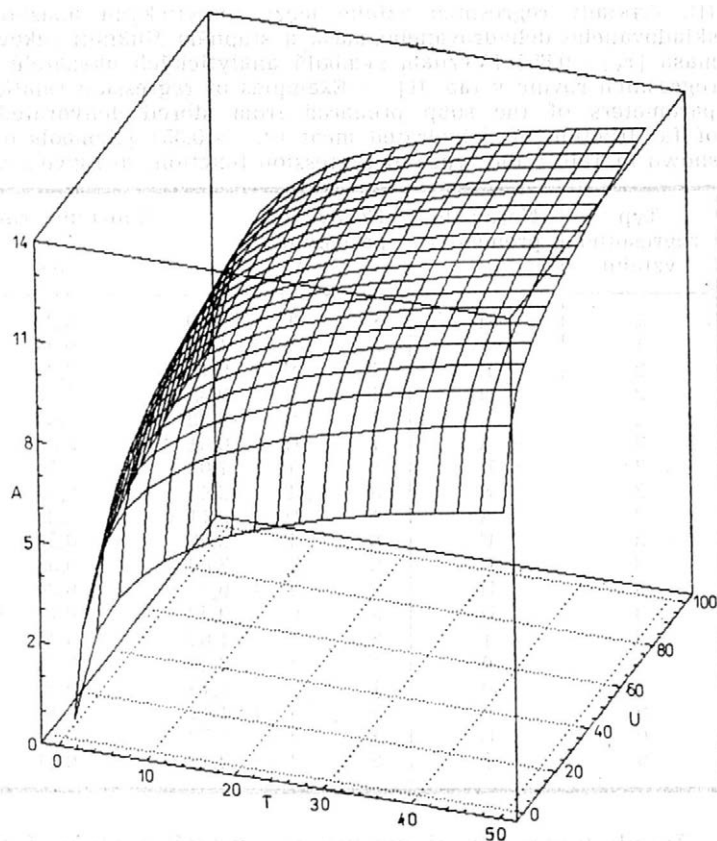


1. Grafické znázornění vztahu $A = a_0 + a_1 \ln T + a_2 \ln U$ u tukového podílu dehydrovaného masa — Graphical representation of the relation $A = a_0 + a_1 \ln T + a_2 \ln U$ in fat fraction of dehydrated meat

$$a_0 = 0,308$$

$$a_1 = 2,14$$

$$a_2 = 0,86$$



2. Grafické znázornění vztahu $\ln A = a_0 + a_1 \ln T + a_2 \ln U$ u tukového podílu dehydrovaného masa — Graphical representation of the relation $\ln A = a_0 + a_1 \ln T + a_2 \ln U$ in fat fraction of dehydrated meat

visle proměnnou nebo s oběma nezávisle proměnnými v logaritmickém vyjádření (typ 2 a 3 v tab. II) a v poněkud menší míře i závislosti, kde také závisle proměnná byla v logaritmickém tvaru (typ 5 a 6 tab. II). Rozdíly vhodnosti jednotlivých regresních rovnic byly hodnoceny na základě srovnání příslušných korelačních koeficientů podle Wilcoxon a byly u závislostí $Se = f(S, T)$ shledány nevýznamnými.

II. Zkoumané regresní vztahy mezi ukazateli chemického složení tukového podílu — Investigated regression relationships between chemical composition and fat fraction parameters

Číslo vztahu	Typ regresní rovnice	Statisticky významné [%]	
		u masa	u polévek
1	$y = a_0 + a_1 x_1 + a_2 x_2$	2,7	0,7
2	$y = a_0 + a_1 x_1 + a_2 \ln x_2$	12,0	1,3
3	$y = a_0 + a_1 \ln x_1 + a_2 \ln x_2$	15,3	2,0
4	$\ln y = a_0 + a_1 x_1 + a_2 x_2$	2,7	0,0
5	$\ln y = a_0 + a_1 x_1 + a_2 \ln x_2$	8,7	2,7
6	$\ln y = a_0 + a_1 \ln x_1 + a_2 \ln x_2$	8,0	1,3

III. Příklady regresních vztahů mezi analytickými ukazateli polévky připravené ze skladovaného dehydrovaného masa a stupněm žluknutí tukového podílu dehydrovaného masa ($r_{yx} > 0,85$) (Význam symbolů analytických ukazatelů je uveden v tab. I a typy regresních rovnic v tab. II) — Examples of regression relationships between analytical parameters of the soup prepared from stored dehydrated meat and the rancidity of fat fraction of dehydrated meat ($r_{yx} > 0,85$) (Symbols of analytical parameters as shown in Tab. I and types of regression functions are given in Tab. II)

Typ regresního vztahu	Nezávisle proměnná y	Nezávisle proměnné		Konstanty rovnice			Korelační koeficient r
		x_1	x_2	a_1	a_2	a_0	
1	H	S	T	1,00	0,34	0,734	0,883
1	J	S	T	1,00	0,34	-0,184	0,856
2	E	T	S	0,18	2,26	0,781	0,849
2	H	T	S	0,33	4,47	0,498	0,913
2	K	T	S	0,22	3,64	2,268	0,882
2	A	T	U	0,61	2,62	0,337	0,940
2	H	S	T	1,00	1,70	0,153	0,886
2	K	S	T	2,44	5,47	5,107	0,851
3	A	T	U	2,11	1,31	-0,455	0,952
3	C	S	T	3,49	0,54	1,394	0,887
3	C	S	U	2,82	0,58	0,547	0,893
3	H	S	T	0,52	0,24	-0,990	0,904
3	H	S	U	0,79	0,17	-1,873	0,863
3	J	S	T	1,04	0,45	-0,605	0,881
5	A	T	S	3,46	0,71	0,931	0,921
6	A	T	U	2,14	0,86	0,308	0,949
6	E	S	T	4,82	1,58	0,198	0,869
6	H	S	T	1,73	0,24	-0,665	0,910
6	J	S	T	2,13	0,41	1,684	0,904

Ze sledovaných ukazatelů chemického složení tukové frakce se jako nejčastější ukazatel ve statisticky významných vztazích uplatnila plocha elučního vrcholu celkových oxidovaných mastných kyselin (40,5 % průkazných vztahů), dále p-anisidinové číslo a hmotností koncentrace oxidovaných mastných kyselin (tab. V), kdežto peroxidové a thiobarbiturové číslo se ukázalo jako celkem nevýznamný ukazatel.

Srovnáme-li průkazné vztahy, v nichž obsah oxidovaných mastných kyselin je vyjádřen jako plocha elučního vrcholu (pak zjistíme celkem 36 průkazných případů), a průkazné vztahy, kde obsah oxidovaných mastných kyselin je vyjádřen v hmotnostních procentech (celkem osm průkazných případů), pak vidíme, že první (jednodušší) způsob vyjádření je výhodnější. Tyto proměnné byly ještě hodnoceny na základě pořadí korelačních koeficientů Wilcoxonovým testem a bylo zjištěno, že statisticky rozdílný ($P = 0,95$) byl výběr proměnných jen u závislostí typu 2 a 5 a nikoli u typů ostatních, zvláště typů 3 a 6.

Z ukazatelů stanovených senzorickou analýzou se nejčastěji jako proměnná průkazných vztahů ukázala intenzita zkažené chuti (21,6 % průkazných vztahů) a intenzita žluklé chuti (18,9 % všech průkazných vztahů). Podle četnosti výskytu v souboru průkazných vztahů lze ukazatele seřadit do řady:

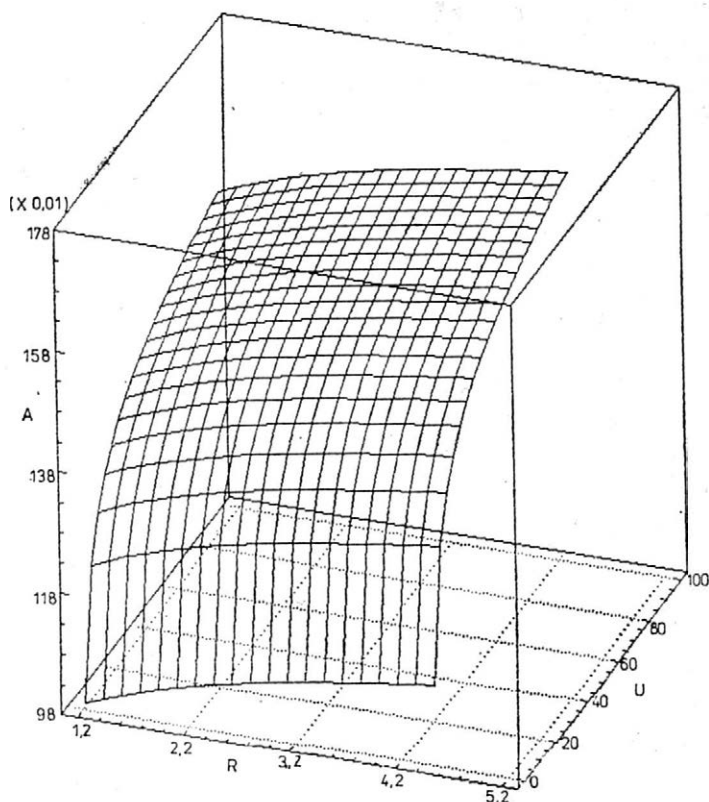
$$J > E > D, \quad H, \quad K > C > A > B > F, \quad G$$

Vhodnost jednotlivých senzorických ukazatelů byla ještě zkoumána pořadovou zkouškou s vyhodnocením neparametrickou metodou podle

$$a_0 = 0,969$$

$$a_1 = 0,0966$$

$$a_2 = 0,122$$



3. Grafické znázornění vztahu $\ln A = a_0 + a_1 \ln R + a_2 \ln U$ u tukového podílu dehydrované polévky (nezávisle proměnné) a rekonstituované polévky (závisle proměnná) — Graphical representation of the relation $\ln A = a_0 + a_1 \ln R + a_2 \ln U$ in fat fraction of dehydrated soup (independent variables) and reconstituted soups (dependent variable)

Friedmana. Jednotlivé ukazatele senzoričké jakosti byly seřazeny podle klesajících korelačních koeficientů příslušných závislostí, v nichž tyto ukazatele vystupovaly jako závisle proměnná. V tab. VI jsou uvedeny součty pořadí pro jednotlivé typy (2, 3, 5 a 6 v tab. II) rovnic a jednotlivé kombinace nezávisle proměnných. Všechny tyto závislosti poskytly průkazně odlišné členy řad, ale obvykle jen jeden až dva vzorky

IV. Příklady regresních vztahů mezi ukazateli žluknutí tukového podílu skladované dehydrované polévky a senzoričnými ukazateli rekonstituované polévky ($r_{yx} > 0,85$) — Examples of regression relationships between parameters of rancidity of fat fraction of the stored dehydrated soup and sensory parameters of reconstituted soup ($r_{yx} > 0.85$)

Typ regresního vztahu	Závisle proměnná y	Nezávisle proměnná		Konstanty regresní rovnice			Korelační koeficient r
		x_1	x_2	a_1	a_2	a_0	
2	C	R	U	1,16	1,44	1,138	0,929
3	C	R	U	5,34	3,68	1,518	0,932
5	C	R	U	1,26	3,07	0,937	0,924
6	C	R	U	0,27	0,34	0,969	0,926

Symbols analytických ukazatelů jsou uvedeny v tab. I a typy regresních rovnic v tab. II

V. Četnost výskytu analytických ukazatelů žluklosti tukového podílu dehydrovaného masa ve statisticky průkazných regresních vztazích se senzoričnými ukazateli polévky připravené z dehydrovaného masa — Frequency of occurrence of analytical parameters of rancidity of fat fraction in dehydrated meat in statistically significant relations to sensory parameters of soup prepared from dehydrated meat

Symbol ukazatele	Analytická metoda	Četnost výskytu jako proměnné v průkazném vztahu	
		<i>n</i>	<i>v</i> %
P	peroxidové číslo	1	0,06
R	číslo kyselosti	3	0,17
V	thiobarbiturové číslo	0	0
S	anisidinové číslo	49	2,27
T	oxidované produkty (v % plochy)	60	3,33
U	oxidované produkty (hmotnostně)	35	1,94

VI. Význam senzoričských ukazatelů hodnocených pořadovou zkouškou ($P = 0,95$) — Significance of sensory parameters evaluated by rank test ($P = 0.95$)

Zkoumané vztahy	Počet opakování	Součet pořadí								Hodnota <i>F</i>
		A	B	C	D	E	H	J	K	
S, T	4	21	<u>30</u>	18	23	15	<u>6</u>	22	<u>9</u>	17,83
S, U	4	23	<u>30</u>	16	23	13	<u>16</u>	11	<u>12</u>	13,00
T, U	4	<u>7</u>	<u>31</u>	<u>27</u>	12	18	18	<u>9</u>	22	21,00
1, 2, 3	6	32	<u>43</u>	<u>24</u>	33	26	<u>14</u>	23	21	15,23
4, 5, 6	6	19	<u>48</u>	37	25	20	<u>26</u>	19	22	20,79
Celkem	12	51	<u>91</u>	63	58	46	<u>40</u>	42	43	30,00

Významnost rozdílů mezi ukazateli — Significance of differences between parameters

(S, T): H K E C A J D B

(T, U): J K E C H A D B

(T, U): A J D E H K C B

(1, 2, 3): H K J C E A D B

(4, 5, 6): J A E K D H C B

(Celkem): H J K E A D C B

Významy symbolů jsou uvedeny v tab. I a rovnice regresních vztahů [1]—[6] v tab. II; podtržené číselné údaje jsou statisticky odlišné výsledky podle Kramera, podtržené písmenné symboly jsou statisticky neodlišné hodnoty podle Friedmanna — Symbols are given in Tab. I and equations of regression relations [1]—[6] in Tab. II; underlined numerical data are statistically different after Kramer, underlined letter symbols are statistically non-different values after Friedman

[ukazatele F a G — tab. I — nejsou zahrnuty, protože u nich žádná ze zkoumaných závislostí nebyla statisticky významná] se významně lišily od souboru ostatních (tab. VI dole). Totéž platí i pro souhrnné zpracování kombinací proměnných.

Tytéž řady byly vyhodnocovány také neparametrickou metodou podle Kramera, která vykazala lepší citlivost na vzorky průkazně odlišné od zbytku souboru (hodnoty podtržené v tab. VI).

Drůbeží dehydrované maso a z něho připravené dehydrované polévky jsou méně stabilní proti žluknutí než obdobné výrobky z masa hovězího, vepřového nebo skopového [Wilson et al., 1976]. Ke zhoršení stability přispívá také mechanické odkostování [Moerck, Ball, 1974]. Žluknutí tukového podílu je dáno oxidačními procesy, při nichž se tvoří různé oxidační produkty s odlišnými organoleptickými vlastnostmi. Tyto složky nemusejí být navzájem v těsných vztazích, takže např. při stejném obsahu hydroperoxidů může výrobek obsahovat různá množství sekundárních oxidačních produktů. Tím je způsobeno, že často jediný analytický ukazatel nemůže přesně vystihnout stupeň žluknutí tukového podílu [Pokorný et al., 1986].

Z toho důvodu je účelné zvýšit počet sledovaných ukazatelů, na jejichž hodnotách by byl založen závěr o senzorické jakosti. Jejich počet by však zpravidla neměl přesáhnout dvě metody, protože jinak se analýza stává časově náročnou a nákladnou, takže taková náhrada senzorické analýzy přestává mít podstatnější výhody ve srovnání se senzorickým hodnocením.

Srovnali jsme proto závěry ze dvou fyzikálně-chemických analytických metod s hodnocením senzorické analýzy u souboru vzorků dehydrovaného slepičího masa a dehydrovaných slepičích polévek. Zavedením dvou nezávisle proměnných se podařilo zlepšit shodu se senzorickou analýzou někdy podstatně, jindy jen nepatrně (tab. VII) proti hodnocení založenému na jediném analytickém ukazateli. Pro porovnání byl použit koeficient vícenásobné determinace (r^2_{yx}), vyjádřený v procentech, jehož hodnota přímo vyjadřuje, z kolika procent zjištěná korelační závislost vystihuje experimentální data.

VII. Vliv zavedení další proměnné na koeficient determinace r^2_{yx} (v %) regresního vztahu: $y = a_0 + a_1 \ln x_1 + a_2 \ln x_2$ — Introduction of another variable in the determination of coefficient r^2_{yx} (in %) of the regression relation: $y = a_0 + a_1 \ln x_1 + a_2 \ln x_2$

Sledovaný materiál	Závisle proměnná kód	Nezávisle proměnná kód	r^2_{yx}	Nezávisle proměnná kód	r^2_{yx}	Nezávisle proměnné x_1, x_2 kódy	r^2_{yx}
Polévky	A	R	9,2	T	13,4	R, T	63,0
	C	R	3,5	T	51,1	R, T	53,1
		R	3,5	U	84,5	R, U	86,9
Dehydrované maso	A	T	85,0	U	81,4	T, U	90,6
	C	S	72,5	T	42,8	S, T	78,7
	C	S	72,5	U	60,1	S, U	79,7
	H	S	57,9	T	60,2	S, T	81,7
	H	S	57,9	U	56,6	S, U	74,5
	H	T	60,2	U	56,6	T, U	63,7
	J	S	36,6	T	52,2	S, T	57,8
	J	S	36,6	U	61,8	S, U	62,3
	J	T	52,0	U	61,8	T, U	63,0
	D	S	28,9	T	61,9	S, T	64,3
	D	S	28,9	U	50,4	S, U	51,7
	D	T	61,9	U	50,4	T, U	62,9

Význam symbolů proměnných je vysvětlen v tab. I

Jestliže se sledují primární oxidační produkty (např. peroxidovým číslem), získají se přijatelné hodnoty jen na počátku sledování např. do tří měsíců skladování při teplotě 22–25 °C (Ibrahim et al., 1985), kdy ještě maso bylo přijatelné a poměrně stabilní. Potom dosahuje peroxidové číslo maxima a opět klesá (Tsvetkova et al., 1985), takže z výsledků není možné jednoznačně usuzovat na dobu oxidace.

Podobně je tomu i s thiobarbiturovým číslem, které se osvědčilo pro drůbeží výrobky (Pikul et al., 1985) krátkodobě mrazírensky skladované; vzhledem k nespecifičnosti reakce s thiobarbiturovou kyselinou je lépe stanovit přímo malondialdehyd plynovou chromatografií (Pikul et al., 1985b). U souboru dehydrovaných polévek bylo thiobarbiturové číslo vhodné v prvních třech měsících skladování, potom sice většinou ještě také stoupalo, ale korelace se senzorickou hodnotou byla již zatížena značnou chybou (Pokorný et al., 1967). Při velmi dlouhém skladování (více než šest měsíců) hodnoty klesají nebo kolísají (Tsvetkova et al., 1985).

Anisidinové (nebo dříve benzidinové) číslo, které se osvědčilo např. u vařeného drůbežího masa (Fiedler et al., 1978), se zdá vhodnější i u dehydrovaného masa, protože je ukazatelem veškerých karbonylových produktů (i netěkavých), takže i během dalšího skladování stále narůstá. U dehydrované hovězí polévky dosáhlo peroxidové číslo po čtyřech měsících svého maxima, kdežto anisidinové číslo ještě další tři měsíce stoupalo (Davídek et al., 1981). Za přítomnosti pastovitých bílkovinných hydrolyzátů v dehydrovaných polévkách však karbonylové deriváty reagují s volnými aminokyselinami za tvorby iminů, které se zúčastňují dalších kondenzačních reakcí (Pokorný et al., 1978). Proto se anisidinové číslo (které je vhodné u dehydrovaného masa) neosvědčilo u polévek, čímž se potvrdily i naše dřívější výsledky (Pokorný et al., 1967). Během krátkodobého skladování dehydrovaných polévek se chuť a vůně zhoršovala, i když anisidinové číslo klesalo (Pokorný et al., 1981).

K poměrně stabilním oxidačním produktům patří nižší karboxylové kyseliny, které se tvoří oxidací aldehydů a ve větší míře vznikají až v pokročilých stupních oxidace. U dehydrovaného masa rozsah tukového podílu neproběhne do takové hloubky, aby se číslo kyselosti uplatňovalo jako lepší ukazatel než anisidinové číslo. U dehydrovaných polévek se však obsah volných mastných kyselin projevil jako dosti dobré měřítko stupně oxidace (tab. IV). Podobně u hovězích polévek jsme zjistili (Pokorný et al., 1967) průkazný růst čísla kyselosti při skladování.

Obecně bývá obsah jednotlivých oxidačních produktů dosti proměnlivý a někdy i na počátku skladování dosti vysoký, takže se ani jedno ze zmíněných kritérií neosvědčilo obecně pro déle skladované výrobky. Ke stejným závěrům dospěli i Kalač, Bírová (1984), kteří sledovali změny dehydrovaných polévek během čtyř měsíců skladování.

Zbývá tedy ještě stanovení celkových oxidačních produktů, pro které jsme vypracovali jednoduchou analytickou metodu (Valentová et al., 1986) a která se i jako jediný ukazatel pro hodnocení senzorické jakosti ukázala z výše jmenovaných metod jako nejvýhodnější (Pokorný et al., 1986). Také v kombinaci s jinou metodou se nejčastěji osvědčilo toto stanovení a anisidinové číslo (u masa — tab. III) nebo číslo

kyselosti (u polévek — tab. IV). Tyto kombinace dvou metod tedy doporučujeme pro hodnocení uvedených výrobků.

Sledované dehydrované maso mělo poměrně konstantní složení, proto byly vzájemné vztahy sledovaných ukazatelů relativně jednoznačné a dosti velký počet sledovaných závislostí se projevil jako statisticky průkazný (tab. V). Naproti tomu bylo zkoumáno několik druhů dehydrovaných polévek o odlišném složení, takže daleko méně závislostí se projevilo jako průkazných v celém souboru. Bezpochyby by se jich našlo více průkazných, kdyby se zkoumal jen jediný druh drůbeží polévky, ale pak by zase získané závěry neměly dostatečně obecnou platnost.

Ze zkoumaných senzorických ukazatelů bylo několik hedonických a několik intenzitních. Častěji se jako průkazné zdály vztahy s intenzitními ukazateli senzorického profilu (tab. VI), a to zvláště s těmi, které byly negativního charakteru, např. pachut žluklá, zatuchlá, celkové pachutě aj. Vznik a význam zatuchlé pachutě je dnes ve středu zájmu odborníků (Lillard, 1987). Intenzita těchto pachutí lépe koreluje s výsledky stanovení oxidačních produktů, např. anisidinového čísla nebo veškerých oxidačních produktů kapalinovou chromatografií. U hedonického hodnocení se uplatňují jako negativní, tak ovšem i pozitivní charakteristiky, které mohou překrývat známky počínajícího žluknutí. Pro pokročilejší stadia žluknutí je i toto celkové hodnocení vhodné, protože se uplatní vliv oxidačních produktů jako rozhodující. Proto jsme získali u takových souborů průkazné korelace s hedonickým hodnocením (Pokorný et al., 1981) a osvědčil se i s jiným (Rivera et al., 1986).

Vztah mezi intenzitou podnětu a intenzitou vjemu je, podle Webera a Fechnera, vyjádřen semilogaritmickou závislostí (McBride, 1983), kdežto, jak uvádí Stevens (1957), dvojitě logaritmickou závislostí. Mezi zkoumanými závislostmi (tab. II) byly statisticky průkaznými regresní rovnice obou typů, ale semilogaritmické mírně převládají (tab. II). Rozdíly jsou ovšem ve sledovaném intervalu jen malé, takže např. vztah mezi veličinami $A = f(T, U)$, které mají u dehydrovaného masa nejvyšší korelační koeficienty, se dají vyjádřit jak semilogaritmickým, tak i dvojitě logaritmickým vztahem s téměř stejnými korelačními koeficienty (tab. III). Podobným případem jsou vztahy mezi veličinami: $C = f(R, U)$ u dehydrovaných polévek. Je to způsobeno tím, že se chemické složení i senzorická jakost masa i polévek měnily jen v poměrně úzkém intervalu, v němž se mezi průběhy podle obou vztahů nedá dobře rozlišit. K podobným závěrům u jiných vzorků dospěli i jiní autoři (např. McBride, 1983).

Zjištěné vztahy měly poměrně nízké korelační koeficienty, a to jen v menšině vyšší než kritická hodnota a maximálně kolem $r = 0,95$. Je to způsobeno do značné míry tím, že se senzorickou analýzou hodnotí rekonstituované polévky, kdežto chemickými a instrumentálními metodami se hodnotí tukový podíl izolovaný z dehydrovaného materiálu. Na výsledky senzorické analýzy má tedy vliv řada dalších složek, které uvedenou závislost zkreslují, a různé technologické operace (přídavek vody, záhřev k varu a povaření) rovněž tyto závislosti zastírají a ovlivňují.

- DAVÍDEK, J. — NGUYEN, L. N. — MARCÍN, A. — POKORNÝ, J.: Vliv skladování sušených polévek na jejich výživovou a senzoricou hodnotu. *Výž. Líd.*, 36, 1981, s. 137—138.
- FIEDLER, A. — MATYNIÁK, J. — SROČYŃSKI, E.: Ocena zmian jakościowych w przetworach z mięsa drobiowego przy zastosowaniu liczby TBA a liczby benzydynowej. *Przem. spoż.*, 32, 1978, s. 190—191.
- FOLCH, J. — LEES, M. — SLOANESTANLEY, G. H.: A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. *J. biol. Chem.*, 226, 1957, s. 492—509.
- HEISS, R. — EICHNER, E.: Moisture content and shelflife. *Food Manuf.*, 46, č. 6, 1971, s. 37—42.
- IBRAHIM, A. A. — EL-ZANFALY, H. T. — ABD-EL-LATIF, A. R.: Keeping quality studies on dried meat patties. *Chem. Mikrobiol. Technol. Lebensm.*, 9, 1985, s. 76—80.
- KALÁČ, J. — BÍROVÁ, A.: Chemické změny v tukové složce dehydrovaných polévek a možnosti ich praktického využitia. *Českoslov. Hyg.*, 29, 1984, s. 359—364.
- LILLARD, D. A.: Oxidative deterioration in meat, poultry, and fish. In: St. ANGELO, A. J. — BAILEY, M. E. (Eds): *Warmed-over flavor of meat*. Orlando, New York, London, Academic Press 1987.
- LOVE, J.: Mechanism of iron catalysis of lipid oxidation in warmed-over flavor of meat. In: St. ANGELO, A. J. — BAILEY, M. E. (Eds): *Warmed-over flavor of meat*. Orlando, New York, London, Academic Press, 1987.
- LOVE, J. D. — PEARSON, A. M.: Lipid oxidation in meat and meat products. *J. Amer. Oil Chem. Soc.*, 48, 1971, s. 547—549.
- MCBRIDE, R. L.: Psychophysics: Could FECHNER's assumption be correct? *Austral. J. Psychol.*, 35, 1983, s. 85—88.
- MOERCK, K. E. — BALL, H. R.: Lipid oxidation in mechanically deboned chicken meat. *J. Food Sci.*, 39, 1974, s. 876—879.
- PIKUL, J. — LESZYŃSKI, D. E. — KUMMEROW, F. A.: Total lipids, fat composition and malonaldehyde concentration in chicken liver, heart, adipose tissue, and plasma. *Poultry Sci.*, 64, 1985a, s. 469—475.
- PIKUL, J. — LESZYŃSKI, D. E. — KUMMEROW, F. A.: Influence of fat content and composition on malonaldehyde concentration in chicken meat and skin. *Poultry Sci.*, 64, 1985b, s. 311—317.
- POKORNÝ, J. — DAVÍDEK, J. — VALENTOVÁ, H.: Stanovení peroxidového čísla. *Prům. Potravn.*, 36, 1985a, s. 666—668.
- POKORNÝ, J. — DAVÍDEK, J. — VALENTOVÁ, H. — OTTL, J.: Analytická kontrola oxidačních změn tukového podílu dehydrovaného drůbežního masa a dehydrované drůbeží polévky během skladování. *Potravinářské Vědy*, 4, 1986, č. 2, s. 81—90.
- POKORNÝ, J. — JANITZ, W. — VÍDEN, I. — VELÍŠEK, J. — VALENTOVÁ, H. — DAVÍDEK, J.: Reactions of oxidized lipids with protein. 14. Adolization reactions of lower alkanals in presence of nonlipidic substances. *Nahrung*, 31, 1987, s. 63—70.
- POKORNÝ, J. — JEMELKA, I. — MARCÍN, A. — DAVÍDEK, J. — DOUŠOVÁ, J. — BULANTOVÁ, H.: Chemické změny v sušených polévkách při skladování. *Prům. Potravn.*, 32, 1981, s. 485—487.
- POKORNÝ, J. — VALENTOVÁ, H. — DAVÍDEK, J.: Modified determination of 2-thio-barbituric acid value in fats and oils. *Nahrung*, 29, 1985b, s. 31—38.
- POKORNÝ, J. — ZWAIN, H. — JANÍČEK, G.: Einfluss der Aufbewahrungsdauer auf das Ranzigwerden von Trockensuppen. 2. *Lebensm.-Unters. Forsch.*, 135, 1967, s. 132—134.
- RADIN, N. S.: Preparation of lipid extracts. *Meth. Enzymol.*, 14, 1969, s. 245—254.
- RIVERA, J. — MOLINA, B. — GRANADOS, G.: Elaboración de sopas carnicas en polvo. Comparación dos deshidratados de carnes de pollo y pescado utilizando secadores de gabinete o de rodillos. *Bol. Téc. Labal*, 7, 1986, s. 13—18.
- STEVENS, S. S.: On the psychophysical law. *Psych. Rev.*, 64, 1957, s. 153—181.
- TSVETKOVA, E. — ZAKHARIEV, I. — BEEV, K. — ALEKSIEV, N.: Study of lipid changes in freeze dried dishes during storage. *Proc. Eur. Meet. Meat Res. Workers*, 31, 1985, s. 355—359.
- UEHARA, Y. — HIYOSHI, A. — TAKANO, K. — KAMOI, I. — OBARA, T.: Lipid stability and moisture behaviour of freeze-dried meat treated with steaming. *Nippon Shokuhin Kogyo Gakkaishi*, 32, 1985, s. 718—724.
- VALENTOVÁ, H. — DAVÍDEK, J. — POKORNÝ, J.: Stanovení polárních oxidovaných mastných kyselin tukového podílu potravin kapalinovou chromatografií s vysokou účinností. *Potravinářské Vědy*, 4, 1986, č. 1, s. 1—8.
- WILSON, B. R. — PEARSON, A. M. — SHORLAND, F. B.: Effect of total lipids and

phospholipids on warmed-over flavor in red and white muscle from several species as measured by thiobarbituric acid analysis. J. agric. Food Chem., 24, 1976, s. 7—11. ISO 4121: Sensory analysis — Methodology — Flavour profile methods. Genève, International Organization for Standardization, 1985.

ISO 6564: Sensory analysis — Methodology — Tests used for the grading of food products. Genève, International Organization for Standardization, 1985.

ISO 6658: Sensory analysis — Methodology — General guidance, Genève, International Organization for International Organization for Standardization, 1985.

IUPAC: Standard methods for the analysis of oils, fats, and soaps. 5. vyd., 4 dodatky. Oxford, New York, Toronto, Sydney, Paris, Frankfurt, Pergamon Press, 1976.

IUPAC: Standard methods for the analysis of oils, fats and derivatives. 7. vyd. PAQUOT, C. — HAUTFENNE, A. (Eds). Oxford, London, Edinburgh, Boston, Palo Alto, Melbourne, Blackwell, 1987.

ON 56 0110: Senzorické zkoušení potravinářských výrobků (základní metody). 1965 [změna 1979].

ON 58731: Slepíčí polévka se zavářkou. Hotový přípravek pro drůbeží nudlovou polévku. 1975 [změna 1982, 1987, 1988].

ON 580776: Hotový přípravek pro slepičí bujón. 1973 [změna 1979, 1982, 1986, 1987, 1988].

ON 58 0774: Hotový přípravek pro slepičí polévku s nudlemi. 1966 [změna 1982].

ON 580780: Slepíčí vývar s nudlemi. 1984 [změna 1986, 1987, 1988].

Došlo dne 4. 10. 1989

ВАЛЕНТОВА, Г. — ПОКОРНЫ, Я. — ДАВИДЕК, Й. — СТРЕЙЧЕК, Ф. (Химико-технологический институт, Прага): Оценка изменений качества обезвоженных мяса птицы и куриного супа с помощью двух аналитических показателей. Potravinářské vědy, 8, 1990 (1): 11—24.

При применении двух аналитических показателей полнее постигается сенсорное качество обезвоженных мяса или супа, чем при одном показателе. Для оценки обезвоженного мяса птицы наиболее хорошо зарекомендовало себя определение р-анизидинного числа фракции жира и всех окисленных жирных кислот с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии, а для оценки обезвоженных супов уровень кислотного жира и наличие всех окисленных жирных кислот. Регрессионные уравнения с двумя или тремя логарифмизированными переменными наиболее полно выразили существующие зависимости. Среди показателей сенсорного качества наиболее ярко постигло изменения в процессе хранения определение интенсивности тусклого, порченого, протухлого, или комплексного запахов.

обезвоженное мясо птицы; обезвоженный куриный суп; сенсорное качество; анизидинное число; кислотное число; окисленные продукты

VALENTOVÁ, H. — POKORNÝ, J. — DAVÍDEK, J. — STREJČEK, F. (Institute of Chemical Technology, Praha): Evaluation of changes in quality of dehydrated poultry meat and dehydrated poultry soup using two analytical parameters. Potravinářské vědy, 8, 1990 (1): 11—24.

Sensory quality of dehydrated meat or dehydrated soup is much better characterized by two analytical parameters than when only one parameter is used. Dehydrated hen meat is best evaluated by determining the p-anisidine value of the fat fraction and total oxidized fatty acids through high-performance liquid chromatography (HPLC). The acid number and the content of total oxidized fatty acids were most advantageous for evaluating the dehydrated soups. Dependences were best described by regression equation, where one, two or three variables were logarithmized. As for the sensory parameters, intensity of rancid, spoiled and musty off-flavour, or the overall off-flavour proved the best for characterizing the changes caused by storage.

dehydrated chicken meat; dehydrated chicken soup; sensory quality; anisidine number; acid number; total oxidized products; HPLC

VALENTOVÁ, H. — POKORNÝ, J. — DAVIDEK, J. — STREJČEK, F. (Chemisch-technologische Hochschule, Praha): *Bewertung der Qualitätsumwandlungen des dehydrierten Geflügelfleisches und der dehydrierten Geflügelsuppe unter Anwendung von zwei analytischen Kennziffern*. Potravinářské Vědy, 8, 1990 (1): 11—24.

Unter Anwendung von zwei analytischen Kennziffern kann die sensorische Qualität des dehydrierten Fleisches oder der dehydrierten Suppe wesentlich besser als bei der Anwendung nur einer Kennziffer ermittelt werden. Bei der Bewertung des dehydrierten Hühnerfleisches bewährte sich am besten die Bestimmung der p-Anisidinzahl des Fettanteils und aller oxidierten Fettsäuren mittels einer hochwirksamen Flüssigchromatographie, bei der Bewertung der dehydrierten Suppen bewährten sich die Säurezahl des Fettanteils und der Gehalt an allen oxidierten Fettsäuren. Die Abhängigkeiten wurden am besten durch Regressionsgleichungen ausgedrückt, in denen eine, zwei oder drei Veränderliche logarithmiert worden waren. Von den Kennziffern der sensorischen Qualität gaben die bei der Lagerung aufgetretenen Veränderungen die Bestimmung der Intensität des ranzigen, verdorbenen oder dumpfigen Nachgeschmacks der des gesamten Nachgeschmacks am besten wieder.

dehydriertes Hühnerfleisch; dehydrierte Hühnersuppe; sensorische Qualität; Anisidinzahl; Säurezahl; gesamte Oxidationsprodukte; HPLC

Adresy autorů:

Ing. Helena Valentová, CSc., Krajská hygienická stanice, Šafaříkova 14, 120 00 Praha 2

Prof. ing. Jan Pokorný, DrSc., prof. ing. Jiří Daviděk, DrSc., člen korespondent ČSAV, ing. František Strejček, CSc., Vysoká škola chemicko-technologická, Suchbátarova 5, 166 28 Praha 6

K. Míková, M. Řeřichová, M. Pešek, L. Berák

MÍKOVÁ, K. — ŘEŘICHOVÁ, M. — PEŠEK, M. — BERÁK, L. (Drůbežářský průmysl, Praha; Ústav pro výzkum, výrobu a využití radioizotopů, Praha): *Radiační ošetření vybraných výrobků drůbežářského průmyslu*. Potravinářské Vědy, 8, 1990 (1): 25–34.

Byl sledován vliv radiačního ozáření na kvalitu sušených vaječných obsahů a želatiny. Bylo prokázáno, že dávky záření gama v hodnotě 6 až 8 kGy jsou dostačující k mikrobiální dekontaminaci sušených vaječných obsahů. Praktické využití lze očekávat pouze u bílku, zatímco u žloutku a vaječné směsi dochází bezprostředně po ozáření k prudkému nárůstu oxidačních zplodin tuků (vyjádřeno jako hodnota TBA), které se projeví negativně senzoričky. Senzorické vlastnosti bílku ani šlehatelnost a trvanlivost pěny se ozářením významně nemění. Při ozařování želatiny byl pozorován s rostoucí dávkou záření pokles viskozity želatinového solu a pokles pevnosti želatinových gelů. Pro dávky 5 až 10 kGy, které jsou nutné k mikrobiální dekontaminaci želatiny, nebyl pokles pevnosti gelu senzoričky významný, stejně jako nebyly prokázány senzoričky významné rozdíly v barvě a vůni ozářené suché želatiny a v barvě, chuti a vůni gelů z ozářené želatiny. ESR spektrometrií byly prokázány v ozářené želatině i v ozářeném bílku volné radikály iniciované ozářením i po měsíci skladování.

radiační ozařování; sušené vaječné obsahy; želatina; mikrobiální dekontaminace; oxidace; ESR spektra; viskozita a pevnost gelu; senzoričky hodnocení

Radiační ošetření potravin přináší nové možnosti v oblasti prodloužení údržnosti řady výrobků, mezi něž patří i výrobky drůbežářského průmyslu. Vzhledem k tomu, že vedle mikrobiální dekontaminace dochází při ozařování potravin i k interakcím záření s chemickými složkami ozařovaného substrátu, z nichž mnohé mohou mít negativní dopad na kvalitu, ale i na zdravotní nezávadnost ozařované potraviny, je problematika ozařování potravin věnována na celém světě v poslední době značná pozornost. Přesto, že tento konzervační zákrok je předmětem řady rozporuplných polemik, rostoucí světová potřeba snížení ztrát z produkce potravin nutí výrobce hledat možnosti i v této oblasti netradičních procesů konzervace.

Z výrobků drůbežářského průmyslu jsou pro radiační ošetření technologicky nejvhodnější sypané dehydrované výrobky, tj. sušené vaječné obsahy a želatina.

Vzhledem k vysokému ohrožení vajec zejména salmonelami, byla zkoumána i možnost zabezpečení jejich údržnosti a zdravotní nezávadnosti ozařováním. Morre (1974) považuje za dostatečnou dávku k odstranění salmonel 3–5 kGy. Etienne et al. (1973) získali bakteriálně sterilní zmrazená vejce již po ozáření dávkou 2,5 kGy.

Tato dávka neměla vliv na chuť a aroma výrobků zhotovených z ozářených vajec. Při ozařování skořápkových vajec zjistil Wolf (1974) senzorické změny již od dávky 0,5 kGy. U samotného bílku však nebyly zaznamenány smyslově postřehnutelné změny do dávky 5 kGy. Bílek ale ozařováním řídne a ztrácí šlehatelnost (Ball, Gardner, 1968). Ozařování žloutku je příčinou významných senzorických změn způsobených oxidací lipidů, a to jak u skořápkových vajec (Wolf, 1974), tak i u zmrazeného žloutku (Brogle et al., 1957). Zároveň dochází i ke ztrátě thiaminu (Diehl, 1975; Basson, 1983). Sušeným vaječným obsahům byla v tomto směru věnována menší pozornost. Bomar (1970) uvádí, že dávka 2,5 kGy snižuje původní četnost $2,7 \cdot 10^6$ zárodků *Salmonella typhimurium* v 1 g z 99 %, dávka 5 kGy zvýší účinnost na 99,9 % a při ozáření 10 kGy již nebyly žádné salmonely zjištěny. Jak uvádí Wolf (1975), nejrezistentnější je *Salmonella seftenberg*, která vyžaduje dávku 7 kGy.

Želatina je vhodný substrát pro většinu mikroorganismů. Z tohoto důvodu jsou i požadavky na její mikrobiologickou nezávadnost vysoké. Jelikož se jedná o protein, přináší její tepelná sterilace řadu problémů, které by mohla vyřešit radiosterilizace. Mateles a Goldbloth (1958) měřili viskozitu roztoků želatiny a pevnost gelů. Při dávkách do 20 kGy pozorovali sice pokles viskozity, ale žádné změny v pevnosti gelů. Při senzorickém hodnocení 10% roztoků želatiny ozářených dávkou 30 kGy nebyly prokázány změny v barvě a čirosti. Při dávkách nad 5 kGy se tvoří „peptonový pach“, který při dávce nad 25 kGy přechází na pach masového vývaru (Bachmanová et al., 1973). Tíž autoři uvádí, že ke sterilaci nepřilíš kontaminované želatiny postačí dávka 5–10 kGy.

Cílem této práce bylo ověřit možnost mikrobiální dekontaminace sušených vaječných obsahů a želatiny z drůbežích běháků s ohledem na chemické, senzorické i technologické změny vyvolané ozáření.

MATERIÁL A METODY

K ozařování byly použity sušené vaječné obsahy — bílek, žloutek a vaječná směs — výrobky JmDZ Velké Pavlovice. Před ozařováním byly vzorky skladovány při teplotě 5 °C, po ozáření při laboratorní teplotě. Želatina (85,8 % sušiny, Bloomovo číslo 163) byla vyrobena v rámci poloprovozního ověřování na provozu Xaverov PDZ kyselou hydrolyzou kuřecích běháků. Po ozáření byla skladována při laboratorní teplotě.

Ozařování bylo prováděno v ÚVVVR Praha na ozařovně Perun se zářičem Co^{60} .

Analytické metody

Stanovení 2-thiobarbiturového čísla bylo prováděno metodou, kterou navrhli Tarladgise et al. (1960), modifikovanou pro vaječné obsahy. Stanovení Bloomova čísla jsme prováděli na gelometru Stevens L. S. R. A. Texture Analyser 10006 (Velká Británie) podle návodu výrobce. Viskozita byla měřena Hüpplerovým viskozimetrem podle ČSN 66 8526. Stanovení šlehatelnosti vaječného bílku a trvanlivosti pěny bylo prováděno podle ČSN 57 0117. Ke šlehání byl použit šlehač Eta 0042. Bílek byl šlehan po dobu pěti minut při rychlostním stupni 3. ESR spektra byla měřena na spektrofotometru ER 9 (NDR). Jako vnitřní standard byl použit krystal rubinu a standardní vzorek uhlí. Stanovení celkového počtu mezofilních aerobních a fakultativně anaerobních mikroorganismů plotnovou metodou bylo prováděno podle ČSN 56 0083. Stanovení počtu koliformních bakterií plotnovou metodou bylo prováděno podle ČSN 56 0085. Počet kvasinek a plísň byl stanoven podle ČSN 56 0087.

Senzorické metody

Preferenční test — K hodnocení vůně a barvy sušené želatiny a vůně, chuti, barvy a konzistence gelu byla použita čtyřbodová stupnice. Hodnocení byla prováděna v senzorické laboratoři ÚZVV Drůbežářský průmysl a provádělo je 11 hodnotitelů, v případě vůně a konzistence gelu 10 hodnotitelů.

Trojúhelníkový test — Hodnocení bylo prováděno pro každou dávku záření zvlášť, přičemž jako srovnávací vzorek byla použita neozařená želatina. Provádělo je 11 hodnotitelů v senzorické laboratoři ÚZVV Drůbežářský průmysl.

Sušené vaječné obsahy i želatina patří mezi výrobky, u nichž se předpokládá skladovatelnost jeden rok. Udržnost je dána snížením obsahu vody sušením, avšak pokud nebyla zpracována zcela bezvadná surovina nebo došlo k hygienickým závadám během výrobního procesu, přetrvává mikrobiální kontaminace v sušeném výrobku a hrozí nebezpečí následného pomnožení zejména salmonel. Jelikož by likvidace kontaminovaných výrobků představovala značné výrobní ztráty, byla zkoumána možnost snížení počtu zárodků radiačním ozářením.

K ozařování vaječných obsahů byly zvoleny dávky 6 až 8 kGy, které by podle literárních údajů měly snížit četnost zárodků minimálně o 99 % (Bomar, 1970) a měly být postačující k likvidaci salmonel. Z tab. I plyne, že dávka 6 kGy významně snížila mikrobiální kontaminaci u všech sledovaných vaječných obsahů a dávka 8 kGy zcela potlačila mikrobiální růst. Lze tedy konstatovat, že z hlediska mikrobiální dekontaminace byl ozářením sušených vaječných obsahů dávkami 6–8 kGy dosažen požadovaný sterilační efekt.

U ozářených vaječných hmot obsahujících žloutek se brzy po ozáření projeví nepříjemný pach způsobený radiačně iniciovanou oxidací lipidů, které tvoří významnou složku vaječného žloutku. Sledování volných radikálů pomocí ESR spekter ve vaječném žloutku nebylo úspěšné pravděpodobně vzhledem k velmi rychlé sekundární oxidaci ozářených lipidů, při níž mizí tyto radikály za teploty místnosti záhy po ozáření. Jako kritérium průběhu oxidace lipidů u neozařených i ozářených sušených vaječných směsí a žloutků bylo proto zvoleno stanovení obsahu sekundárních oxidačních produktů vyjádřených hodnotou 2-thio-barbiturového čísla (TBA). Metoda je vhodná ke sledování počátečních stadií žluknutí tuků u materiálů s vyšším obsahem polyenových nenasyčených mastných kyselin. Složení žloutků tomuto požadavku odpovídá. Výsledky jsou uvedeny v tab. II jako hodnoty absorbcí při 531 nm přepočtené na 1 g zkoumaného materiálu.

Z tabulek je zřejmé prudké zvýšení TBA čísla bezprostředně po ozáření vzorků. S dobou skladování se hodnoty TBA čísla dále zvyšují a jsou v korelaci s pozorovanými smyslovými změnami (zápach a tmavnutí vzorků). Přesto, že sterilační účinky radiačního ozáření byly uspo-

1. Mikrobiologický rozbor ozářených sušených vaječných obsahů — Microbiological analysis of irradiated dried egg contents

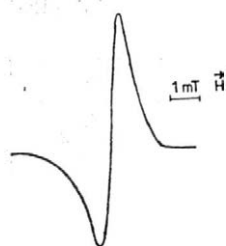
Vzorek	Dávka záření [kGy]	Celkový počet mezofilních aerobních a fakultivně anaerobních mikroorganismů v 1 g	Kvasinky + plísňe v 1 g
Vaječná směs	0	přerostlé povlaky	0
	6	$6 \cdot 10^1$	0
	8	0	0
Žloutek	0	přerostlé povlaky	0
	6	$5 \cdot 10^1$	0
	8	0	0
Bílek	0	přerostlé povlaky	0
	8	0	0

Mikrobiologický rozbor byl proveden čtyři měsíce po ozáření

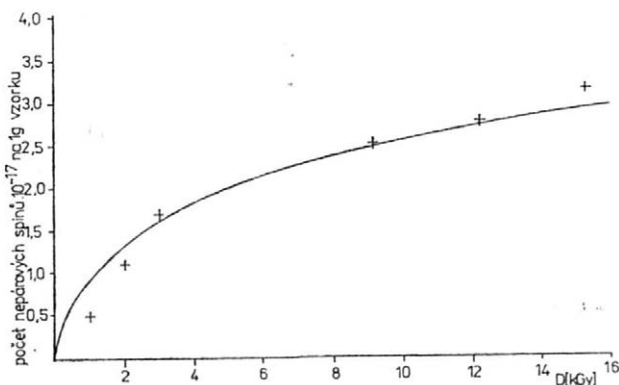
II. Vliv dávky záření a doby skladování (při laboratorní teplotě) na hodnotu 2-thio-barbiturového čísla (vyjádřenou jako absorbance při 531 nm na 1 g vzorku) sušené vaječné směsi a sušeného žloutku — The effect of dose of radiation and period of storage (at a laboratory temperature) on the value of 2-thiobarbituric number (expressed as absorbance at 531 nm per 1 g of the sample) of the dried egg mixture and dried egg yolk

Vzorek	Doba skladování [dny]	A ₅₃₁ /1 g		
		dávka záření [kGy]		
		0	6	8
Sušená vaječná směs	3	0,012	0,137	0,161
	31	0,020	0,149	0,166
	64	0,020	0,162	0,183
	204	0,030	0,200	0,217
Sušený vaječný žloutek	2	0,016	0,360	0,426
	30	0,017	0,464	0,567
	66	0,017	0,542	0,622
	205	0,026	0,622	0,608

kojivé, nelze z výše uvedených důvodů ozařování sušených vaječných hmot s obsahem žloutku doporučit vzhledem k senzorické nepřijatelnosti. Lze předpokládat, že hermetické balení v atmosféře dusíku by zmírnilo negativní účinky ozařování způsobené oxidací, avšak tento způsob balení není v současné době v průmyslovém měřítku reálný. Vaječný bílek obsahuje převážně proteinové složky, které nepodléhají snadno radiolýze. V sušeném bílku (obsah sušiny 97 %) byla sledována tvorba volných radikálů iniciovaných zářením v závislosti na dávce záření a jejich úbytek během skladování metodou ESR. Signál tvořil úzký mírně asymetrický singlet (obr. 1). Vyhodnocování počtu nepárových spinů v 1 g bílku bylo prováděno měřením výšek amplitud. Závislost vzniku nepárových spinů na dávce záření je znázorněna na

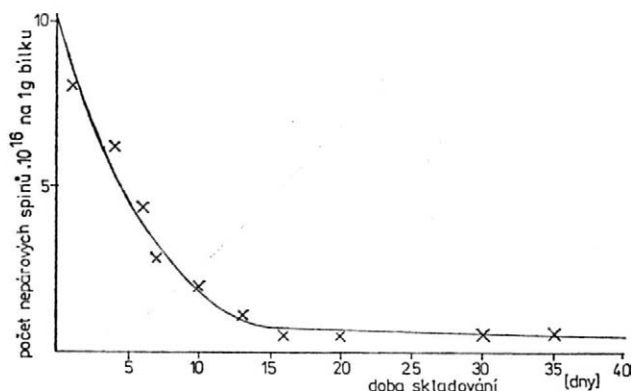


1. ESR spektrum ozářeného bílku ($D = 8$ kGy, $H_0 = 0,332$ T) — ESR spectrum of irradiated egg white ($D = 8$ kGy, $H_0 = 0,332$ T)



2. Množství nepárových spinů vzniklých v ozářeném bílku v závislosti na dávce záření — Amount of unpaired spins established in irradiated egg white in dependence of the dose of radiation

3. Úbytek volných radikálů v ozářeném bílku — Decrease of the free radicals in irradiated egg white



obr. 2. Obr. 3 dokumentuje úbytek volných radikálů v ozářeném bílku v průběhu skladování. Relativně dlouhá životnost volných radikálů je dána vysokým stupněm vysušení bílku. Ozáření dávkou 8 kGy nemělo negativní dopad na senzorickou kvalitu bílku.

U ozářeného i neozařeného bílku byla sledována šlehatelnost a trvanlivost pěny po 30 minutách stání při laboratorní teplotě. Z tab. III je zřejmé, že ozářený bílek měl mírně zvýšenou šlehatelnost, avšak získaná pěna byla méně stabilní. Nalezené rozdíly však nemají z hlediska dalšího zpracování bílku praktický význam.

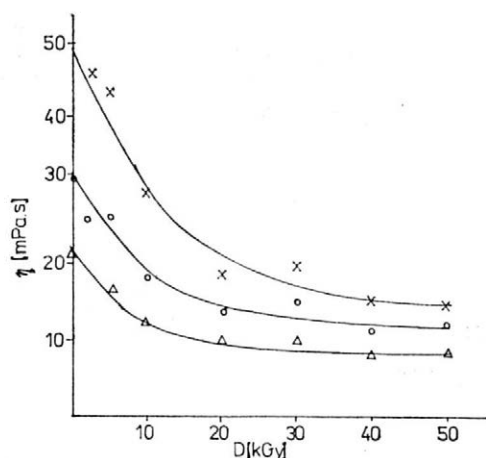
Želatina z kuřecích běháků se vyrábí v suché formě s obsahem vody cca 12 %. Důležitou vlastností tohoto proteinu je schopnost tvořit gel. Pevnost standardně připraveného gelu rozhoduje o zařazení výrobku do jakostní třídy a tedy i o jeho ceně. Jelikož je známo, že ozáření ovlivňuje sekundární i terciální strukturu proteinů, zejména vodíkové vazby, byl sledován vliv dávky záření na viskozitu roztoku želatiny a na pevnost gelu (obr. 4 a 5). V souladu s literárními údaji (Gegner et al., 1984) klesá viskozita želatinových roztoků s dávkou záření, přičemž největší pokles byl pozorován při dávkách do 10 až 15 kGy. Pokles viskozity svědčí o změnách v konformaci makromolekul vyvolaných vznikem radikálů (zejména OH*) vlivem záření. Rovněž pevnost gelů připravených z ozářené suché želatiny klesá s rostoucí dávkou záření. Na tento jev nemělo vliv ani snížení teploty ozařování z 20–25 °C na 0–5 °C.

Obdobně jako u vaječného bílku byla sledována pomocí ESR spekter i tvorba volných radikálů generovaných v želatině vlivem záření. Radiační výtěžek volných radikálů vytvořených zářením v suché želatině se pohybuje v hodnotách $G_{(-M)} = 0,3–2,6$ v závislosti na stupni granulace a obsahu vody. U želatiny je to především peptidový radikál, kde

III. Mikrobiologický rozbor sušené želatiny — Microbiological analysis of dry gelatin

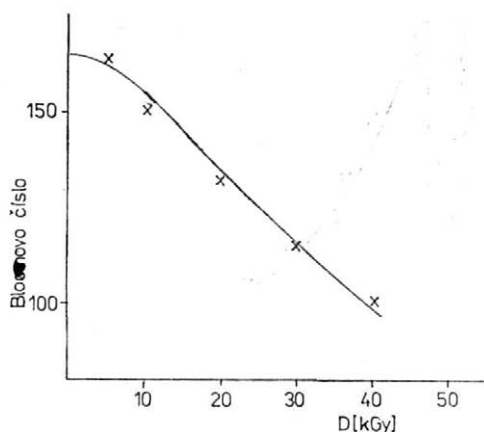
Dávka záření [kGy]	Objem pěny [ml]	Objem ztekuceného podílu [ml]
0	705	12
8	750	19

Měření bylo prováděno čtyři dny po ozáření bílku; výsledky jsou průměrem ze tří stanovení



4. Vliv dávky gama záření na změnu viskozity 17,5% solu želatiny — The effect of the dose of gamma-radiation of the change in viscosity of the 17.5% sol of gelatin

Dávkový příkon (The dose): 1,56 kGy · h⁻¹
 Teplota (Temperature): X 30 °C; O 35 °C;
 Δ 40 °C



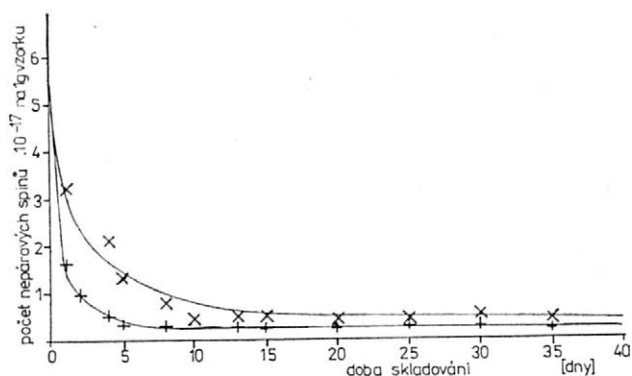
5. Změna pevnosti gelu v závislosti na dávce záření — The change in gel strength in dependence on the dose of radiation

nepárový elektron vstupuje do interakce s vodíkem ve skupině HCRR. Byl ověřen i vliv obsahu vody na rychlost zániku radikálů (obr. 6).

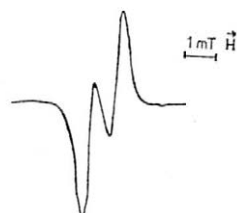
Vzhledem ke změnám nativní struktury želatiny, zejména rozrušení sítě vodíkových vazeb vlivem záření, poskytují vzorky po ozáření signál ve tvaru doubletu (obr. 7). Počet nepárových spinů byl vyhodnocován metodou měření výšek amplitud při současném srovnání s vnitřním (rubin) a vnějším (uhlí) standardem. Počet nepárových spinů klesá velmi rychle (obr. 6) během tří dnů po ozáření, určitý počet volných radikálů však lze detekovat i po měsíci skladování. Na rychlosti zániku radikálů se kromě vzájemné rekombinace podílí i reakce se vzdušným kyslíkem.

IV. Hodnocení ozáření suché želatiny preferenčním testem — Assessment of irradiated dry gelatin by the preference test

Číslo hodnotitele [N]	Počet bodů pro dávky záření [kGy]							
	0		5		10		15	
	barva	vůně	barva	vůně	barva	vůně	barva	vůně
1	4	1	2	1	3	1	1	1
2	3	1	2	1	2	1	1	1
3	4	2	2	2	2	2	2	2
4	2	3	1	3	2	1	3	4
5	4	3	2	2	2	4	1	2
6	3	2	1	3			2	1
7	4	1	1	1	1	4	3	3
8	3	2	2	2	4	2	4	2
9	3	3	2	1	3	4	3	2
10	3	1	4	2	2	4	1	3
11	1	1	2	3	1	3	2	3
Σ	31	20	21	19	24	27	22	24



6. Úbytek volných radikálů v ozářené želatině — Decline in free radicals in irradiated gelatin
Sušina (dry matter): + 85,80 %; × 89,18 %



7. ESR spektrum ozářené želatiny ($D = 8$ kGy, $H_0 = 0,341$ T) — The ESR spectrum of irradiated gelatin ($D = 8$ kGy, $H_0 = 0.341$ T)

Kvalita ozáření želatiny byla hodnocena i senzoricky u vzorků ozářených dávkou 0—5—10—15 kGy. Preferenčním a trojúhelníkovým testem byla hodnocena barva a vůně sušené želatiny a barva, vůně, chuť a konzistence želatinových gelů (tab. IV až VI).

Jak uvádějí Pokorný a Davídek (1986), leží interval neprůkaznosti při 95% hladině pravděpodobnosti pro 11 hodnotitelů a čtyři posuzované vzorky v rozmezí 19—36 bodů, pro 10 hodnotitelů a čtyři posuzované vzorky v rozmezí 17—33 bodů.

Z tab. IV a V plyne, že s výjimkou vůně gelů z neozářených želatinových vzorků a ozářených dávkou 5 kGy, které byly hodnoceny jako průkazně lepší, nebyly při uvedené hladině pravděpodobnosti nalezeny preferenčním testem statisticky významné rozdíly mezi jednotlivými vzorky.

V. Hodnocení gelů z ozářené želatiny preferenčním testem — Assessment of the gels from irradiated gelatin through preference test

Číslo hodnotitele [N]	Počet bodů pro dávky záření [kGy]															
	0				5				10				15			
	B	V	CH	K	B	V	CH	K	B	V	CH	K	B	V	CH	K
1	2	1	1	-	2	1	4	-	3	4	2	-	3	1	3	-
2	2	3	2	1	1	3	4	4	3	3	1	2	4	3	3	3
3	1	2	4	2	3	1	4	1	4	3	4	1	2	4	4	2
4	1	1	3	1	2	1	3	2	2	1	3	3	4	1	4	4
5	4	1	1	4	3	2	2	3	1	3	1	1	3	4	2	2
6	3	2	2	2	2	2	3	2	4	2	3	3	2	2	3	2
7	2	1	4	2	1	3	3	3	2	2	2	1	2	4	1	1
8	2	1	2	3	2	1	1	2	2	1	3	4	2	1	4	3
9	2	-	4	3	2	-	1	2	1	-	1	4	1	-	2	2
10	2	1	3	3	3	1	3	3	1	1	1	2	3	1	2	1
11	2	1	1	3	2	1	3	3	3	1	2	2	1	1	2	1
Σ	23	14	27	22	23	16	31	25	26	21	23	25	27	22	30	21

VI. Hodnocení ozáření suché želatiny trojúhelníkovým testem — Evaluation of irradiation of dry gelatin through triangle test

Počet odpovědí	Barva	Vůně
Správných	18	18
Chybných	15	15

VII. Hodnocení gelů z ozáření želatiny trojúhelníkovým testem — Evaluation of the gels from irradiated gelatin through triangle test

Počet odpovědí	Barva	Vůně	Chuť	Konzistence
Správných	15	17	18	16
Chybných	18	15	16	17

VIII. Vliv ozáření na šlehatelnost vaječného bílku a trvanlivost pěny — The effect of radiation of whippability of egg yolk and foam stability

Dávka záření [kGy]	Celkový počet mezofilních aerobních a fakultivních aerobních mikroorganismů v 1 g	Koliformní bakterie v 1 g	Kvasinky + plísně v 1 g
0	$3,5 \cdot 10^5$	$5 \cdot 10^2$	$1,5 \cdot 10^3$ (převládají plísně)
5	$3,0 \cdot 10^3$	0	0
10	0	0	0
15	0	0	0

Mikrobiologický rozbor byl proveden 92 dní po ozáření

Trojúhelníkovým testem byly ověřovány rozdíly mezi ozářenou a neozářenou želatinou (srovnávací vzorek). Při celkovém počtu 33 hodnocených trojúhelníků musí být v případě průkaznosti na 99% hladině pravděpodobnosti minimální počet správných odpovědí 19. Z tab. VI a VII je patrné, že počet správných odpovědí byl ve všech případech nižší než 19, takže rozdíly mezi posuzovanými vzorky nelze považovat za statisticky průkazné.

Porovnání jednotlivých vzorků mezi sebou ukázalo, že gel připravený z neozářené želatiny měl mírně lepší průsvitnost než gely z ozářené želatiny a že s rostoucí dávkou záření se snižovala pevnost gelu, jak bylo prokázáno i měření Bloomových čísel (obr. 5). Při použitých dávkách záření do 15 kGy se však snížení pevnosti gelu nezdá senzoricky významné. Vzhledem k výsledkům mikrobiologického rozboru (tab. VIII) není nutné ozařování dávkami vyššími než 10 kGy.

Jelikož dávky záření do 10 kGy nezpůsobují žádné významné senzorické změny, jsou dostačující z hlediska mikrobiologického a ani pokles pevnosti gelu není příliš výrazný, lze považovat v případě želatiny radiosterilaci za proces vhodný k zajištění její mikrobiologické nezávadnosti.

Literatura

- BACHMAN, S. — GALANT, S. — GASYNA, Z. — WITKOWSKI, S. — ZEGOTA, H.: Effect of ionizing radiation on gelatin. Improvement of food quality by irradiation. Proc. panel FAO/IAEA, Vienna, 18—22, June, 1973, STI/PUB/370.
- BALL, H. R. — GARDNER, F. A.: Physical and functional properties of gamma-irradiated liquid egg white. Poultry Sci., 47, 1968, č. 5, s. 1481—1487.
- BASSON, R. A.: Recent advances in radiation chemistry of vitamins. Recent advances in the food irradiation. Amsterdam, Elsevier Biomed. 1983.
- BOMAR, M. T.: Salmonellenbekämpfung in Trockenei durch Bestrahlung. Arch. Lebensm. Hyg., 21, 1970, č. 5, s. 97—102.
- BROGLE, R. C. et al.: Use of high-voltage cathode rays for bacteria of *Salmonella* groups in whole egg solids, egg yolk solids, and frozen egg yolk. Food Res., 22, 1957, s. 572—576.
- DIEHL, J. F.: Thiamin in irradiated foodstuffs. I. Influence of different irradiation conditions and of time after irradiation. Z. Lebensm.-Unters. Forsch., 157, 1975, č. 6, s. 317—321.
- ETIENNE, J. C. — BILTIAU, J. — ROMBAUX, J. P.: Scientific and technological aspects of radiation pasteurization of egg products. Inf. Booklet Eurisotop Office Commisn. of the Europ. Communities, 1973, č. 86.
- GEGNER, B. M. — KIRSENKO, T. V. — REKASHEVA, A. F. — VYSOTSKAJA, N. A.: O prirodě strukturných izmeněnj želatína v vodných roztvorach pri gamma oblučení. Chim. Vys. Energ., 18, 1984, č. 2, s. 118—121.
- MATELES, R. J. — GOLDBLITH, S. A.: Some effects of ionizing radiation on gelatin. Food Technol., 12, 1958, s. 633—638.
- MORE, J.: Sterilization of frozen or powdered eggs by ionizing radiation. Food Irrad. Inf., 3, 1974, s. 14—19.
- POKORNÝ, J. — DAVÍDEK, J.: Analýza potravin, část B — Senzorická analýza. Praha, SNTL 1986.
- TARLADGIS, B. G. — WATTS, B. M. — YOUNATHAN, M. T. — DUGAN, L. R.: A distillation method for the quantitative determination of malonaldehyde in rancid foods. J. Amer. Oil Chem. Soc., 37, 1960, s. 44—48.
- WOLF, A.: Možnosti ozařování potravin ionizujícím zářením v ČSSR a jejich legislativní úprava. Radioisotopy, 15, 1974, č. 2, s. 155—300.
- WOLF, A.: Doktorská disertace. Praha 1975. — Univerzita Karlova, lékařská fak. hygienická.
- ČSN 56 0083. Potravinářské výrobky — Stanovení celkového počtu mezofilních aerobních a fakultativně anaerobních mikroorganismů plotnovou metodou. 1987.
- ČSN 56 0085. Potravinářské výrobky — Stanovení počtu koliformních bakterií plotnovou metodou. 1987.
- ČSN 56 0087. Potravinářské výrobky — Stanovení počtu kvasinek a plísní. 1987.
- ČSN 57 0117. Metody skúšania vaječnej hmoty. 1971.
- ČSN 66 8526. Technická želatina. 1959.

Došlo dne 19. 7. 1989

МИКОВА, К. — РЖЕЖИХОВА, М., — ПЕШЕК, М. — БЕРАК, Л. (Птицепром, Прага; Институт по исследованию, производству и применению радиоизотопов, Прага): Радиационная обработка отдельных видов продукции птицепрома. Potravinářské Vědy, 8, 1990 (1): 25—34.

Исследованием воздействия радиационного облучения на качество сухого яичного вещества и желатина было доказано, что дозы гамма облучения 6—8 к достаточны для микробиального обеззараживания сухого яичного вещества. В практических условиях этот метод можно использовать только для обеззараживания белковой массы. Непосредственно после облучения желтковой массы и яичной смеси резко возрастает количество окисленных продуктов жира (выраженных показателем ТБА) с отрицательным сенсорным воздействием. Сенсорные свойства белка, взбиваемость и стойкость пены в результате облучения значительным образом не меняются. При повышении дозы облучения желатина наблюдалось понижение вязкости желатинного золя и стойкости желатинного желе. При необходимых 5—10 кГу для микробиального обеззараживания желатина стойкость желе с сенсорной точки зрения

понижилась незначительно, не наблюдались также какие-либо значительные различия в окраске и запахе облученного сухого желатина, а также в окраске, вкусе и запахе желе из облученного желатина. С помощью ЕСР спектрометрии в облученных желатине и белке были обнаружены свободные радикалы, возникшие в результате облучения, даже после одномесячного хранения.

радиационное облучение; сухие яичные вещества; желатин; микробиальное обеззараживание; окисление; ЕСР спектры; вязкость и прочность желе; сенсорная оценка

MÍKOVÁ, K. — ŘEŘICHOVÁ, M. — PEŠEK, M. — BERÁK, L. (Poultry Industry, Praha; Institute for Research, Production and Utilization of Radioisotopes, Praha): *Radiation treatment of the selected products of poultry industry*. Potravinářské Vědy, 8, 1990 (1): 25—34.

Effects of radiation on the quality of dried egg contents and gelatin were studied. The doses of gamma-radiation ranging from 6 to 8 kGy were demonstrated to be sufficient for microbial decontamination of the dried egg contents. They can be used only for egg white while in the egg yolk and egg mixture there is immediately after radiation, an intense increase of oxidation wastes of the fats (expressed as the TBA values) which has an adverse effect on the sensory characteristics. Neither sensory properties of egg white nor whippability and foam stability were affected by radiation. With an increasing dose of radiation, a decline in gelatin sol viscosity and in the strength of gelatin gels was observed after irradiation of gelatin. For the doses ranging from 5 to 10 kGy, required for microbial decontamination of gelatin, no decline in gel strength was confirmed from the sensory point of view and no sensorially important differences were demonstrated in the colour and odour of dry gelatin, and in the colour, taste and odour of the gels from irradiated gelatin. Free radicals initiated by radiation were found in the irradiated gelatin and also in the irradiated egg white on the basis of ESR spectrometry even after a month of storage.

radiation; dried egg contents; gelatin; microbial decontamination; oxidation; ESR spectra; viscosity and gel strength; sensory assessment

Adresy autorů:

Ing. Kamila Míková, CSc., ÚZVV, Drůbežářský průmysl s. p., BTOS, Sladkovského nám. 3, 130 00 Praha 3

Ing. Milena Řeřichová, ing., Miroslav Pešek, CSc., Ústav pro výzkum, výrobu a využití radioizotopů, Radiová 1, 102 27 Praha 10

J. Hajšlová, K. Demnerová, F. Pudil, T. Tomšej, K. Holadová, W. Tahtah, J. Davídek

HAJŠLOVÁ, J. DEMNEROVÁ, K. — PUDIL, F. — TOMŠEJ, T. — HOLADOVÁ, K. — TAHTAH, W. — DAVÍDEK, J. [Vysoká škola chemicko-technologická, Praha]: *Vliv pentachlorfenolu na kvasinky Saccharomyces cerevisiae*. Potravinářské Vědy, 8, 1990 (1): 35—42.

Přítomnost pentachlorfenolu (PCP) v kultivačním médiu kvasinek *Saccharomyces cerevisiae* vedla nejenom k potlačení tvorby biomasy, ale ovlivněna byla i produkce ethanolu. Za anaerobních podmínek docházelo se vzrůstající koncentrací PCP k poklesu obsahu tohoto významného metabolitu. Při aerobní kultivaci nedošlo u kontaminovaného vzorku (na rozdíl od kontroly) k odbourání přechodně nahromaděného ethanolu. Předpokládá se, že PCP inhibuje aerobní pochody, odpovídají výsledky získané při měření intenzity dýchání pomocí kyslíkové elektrody. PCP má, jak potvrdila analýza extraktů kultivačního média plynovou chromatografií, i vliv na tvorbu dalších těkavých sloučenin.

pentachlorfenol; chlorfenoly; kontaminant; kvasinky; *Saccharomyces cerevisiae*; fermentace; inhibice

Chlorované fenoly dnes řadíme mezi závažné kontaminanty, které vstupují do životního prostředí jako produkty průmyslových syntéz, obsaženy jsou i v odpadech některých technologických operací, jako je bělení buničiny, vznikají při chloraci vody. Značné množství těchto látek můžeme nalézt i v plynných produktech spalování městských odpadů. Prekurzory chlorovaných fenolů mohou být i některé pesticidy jako např. lindan, hexachlorbenzen či fenoxalkanové kyseliny (Lores et al., 1981).

Pentachlorfenol (PCP) nalézá přímé uplatnění v zemědělství i lesním hospodářství jako aktivní složka herbicidních, fungicidních, moluskocidních, případně bakteriocidních přípravků (Cireli, 1978). Ještě na začátku osmdesátých let činila roční světová produkce PCP $5 \cdot 10^7$ kg, přičemž zhruba 80 % tohoto množství bylo užito k ochraně dřeva (Crosby, 1981) proti napadení různými škůdci. Je pochopitelné, že značná pozornost byla věnována osudu PCP v životním prostředí i možnostem jeho přechodu do potravinového řetězce (Lu et al., 1978; Paasvirta et al., 1980; Stedman et al., 1980). Bylo zjištěno (Pignatello et al., 1984), že nejvýznamnějším abiotickým degradačním mechanismem stejně jako v případě ostatních chlorovaných fenolů je fotolýza, která však, jak upozorňují někteří autoři (Lamparski et al., 1980), může rezultovat v tvorbě vysoce toxických chlorovaných dibenzodioxinů.

Významnou roli při odbourávání PCP v životním prostředí sehraává půdní i vodní mikroflóra (Való et al., 1985; Kaufman, 1977; Steiert et al., 1987). Pokusy s PCP značeným izotopem uhlíku ^{14}C prokázaly (Chu, Kirsch, 1972; Saber,

Crawford, 1985), že některé kmeny baktérií rodu *Pseudomonas* a *Flavobacterium* jsou schopny rozložit tuto sloučeninu až na anorganické chloridy a oxid uhličitý. Mikrobiální degradace PCP v půdě či odpadních kalcích a vodách může též vést ke vzniku řady nížechlorovaných fenolů (Ide et al., 1972; Apajalahti, Salkinaja-Salonen, 1986). Rychlost a rozsah těchto reakcí je podmíněn vlastnostmi prostředí a závisí na obsahu živin, přítomnosti kyslíku, hodnotě pH apod. (Valo et al., 1985). Zajímavá je skutečnost, že některé plísňe rodu *Penicillium* a *Aspergillus* mají schopnost převádět PCP a příbuzné chlorfenoly na odpovídající anisoly (Curtis et al., 1974), které s ohledem na zvýšenou lipofilitu se ještě snáze než mateřské sloučeniny mohou kumulovat v jednotlivých článcích potravinového řetězce (Stedman et al., 1980). Protože podnětový práh vnímání chuti a pachu chlorovaných anisolů je výrazně nižší než u chlorovaných fenolů, mohou i nepatrná množství těchto látek vyvolat nežádoucí „off-flavour“ kontaminovaných poživatin (Curtis et al., 1974).

Vedle hygienicko-toxikologického hodnocení chlorovaných fenolů ve vztahu k člověku, byla též řada prací věnována studiu vztahu mezi jejich strukturou, toxicitou pro mikroorganismy a biodegradabilitou (Liu et al., 1982; Cenci et al., 1987). Bylo prokázáno, že toxicita těchto sloučenin pro bakterie vzrůstá s počtem atomů chlóru v molekule, přičemž mezi jednotlivými izoméry mohou existovat značné rozdíly. Rozsáhlá studie (Kwasniewska, Kaiser, 1983), věnovaná sledování inhibice růstu kvasinek v přítomnosti chlorfenolů, prokázala jejich vysokou toxicitu zvláště vůči zástupcům rodu *Rhodotorula*. Autoři předpokládají, že tento jev souvisí s usnadněním difúze kontaminantu do vnitřních částí buňky díky přítomnosti lipofilních karotenoidních pigmentů v buněčné stěně.

Z výše uvedených skutečností lze usoudit, že PCP i ostatní chlorované fenoly, jejichž rezidua jsou i u nás hojně rozšířena (Gajdůšková, Jiaxisová, 1988), mohou vyvolat potíže v řadě potravinářských technologií založených na využití mikroorganismů. V předkládané práci jsme se zaměřili na studium vlivu PCP na růst a metabolické projevy hojně využívané kvasinky *Saccharomyces cerevisiae*.

MATERIÁL A METODY

Materiál

Jako standard kontaminantu byl použit Pentachlorfenol (Supelco Co., USA) o 99,9% čistotě.

Suroviny pro přípravu mikrobiologických půd: Sušený kvasničný autolyzát, kaseinový hydrolyzát, pepton pro bakteriologii (vše produkty Imuna, n. p., Šarišské Michalany); Yeast nitrogen base (Difco Co., USA). Všechny ostatní používané chemikálie byly čistoty p. a., dodavatel Lachema Brno, organická rozpouštědla byla čistěna rektifikací.

Testovaný mikroorganismus *Saccharomyces cerevisiae* CBM 1101, byl uchován na šikmém sladidlovém agaru při teplotě 4 °C.

Přístroje: Spektrofotometr Pye Unicam SP-1800 (Anglie); plynový chromatograf Hewlett-Packard 5880 A [USA], vybavený plamenovým ionizačním detektorem a kapilárním splitless injektorem; plynový chromatograf Shimadzu GC-9A s hmotnostním detektorem GC-MS QP-100 (Japonsko); kyslíková elektroda podle Clarka s příslušenstvím.

Pracovní postupy

Kultivace kvasinek

Kvasinky byly kultivovány (po zaočkování 5 % inokula) při teplotě 25 °C anaerobně nebo aerobně (provzdušňování na třepačce) v kompletním růstovém médiu (Šilhánková et al., 1981).

Sledování vlivu PCP na růst buněk a tvorbu ethanolu

Erlenmeyerovy baňky obsahující 100 ml kompletního média s odstupňovanou koncentrací kontaminantu (0,0; 1,0; 5,0; a 10,0 mg/l) byly zaočkovány 5 % inokula

a kultivovány za anaerobních nebo aerobních podmínek. V 6 až 12hodinových intervalech byly odebrány vzorky, v nichž byl stanoven počet buněk a množství ethanolu.

Spektrofotometrické stanovení biomasy

Absorbance odebraného vzorku suspenze buněk v médiu byla proměřena při 450 nm proti nezaočkovanému médiu. Počet buněk byl odečten z kalibrační křivky, která byla získána obdobně pomocí sady roztoků o známém počtu buněk (stanoveno počítáním v Burkerově komůrce)

$$\log A_{450} = -4,602 + 0,640 \log n$$

kde: n — počet buněk v 1 ml ($2,8 \cdot 10^4 \leq n \leq 8,8 \cdot 10^7$, korelační koeficient 0,98)

Stanovení ethanolu metodou plynové chromatografie

Po odstranění buněk odstředěním byl ethanol v čirém médiu stanoven na skleněné náplňové koloně (1,2 m × 2 mm) s 10 % Carbowaxu 20M na Chromatonu N-Super (zrnní 0,125–0,160 mm). Podmínky analýzy: teplota kolony 90 °C, injektoru 200 °C, detektoru 220 °C; průtok nosného plynu (dusík) 30 ml/min.; plamenionizační detektor.

Ke kvantitativnímu vyhodnocení bylo použito metody absolutní kalibrace, techniky přímého srovnání se standardem.

Sledování respirace kvasinek

Pro tento experiment byly kvasinky *Saccharomyces cerevisiae* kultivovány za aerobních podmínek v minimálním médiu s obsahem 0,5 % glukosy [Šilhánková et al., 1981] po dobu 40 hodin při teplotě 28 °C. Označení jednotlivých variant: A — kontrola; B — kultivace v přítomnosti PCP o koncentraci 2 mg/l; C — 2 hodiny před ukončením kultivace v nekontaminovaném médiu byl přidán PCP na hladinu 2 mg/l. Odstředěné buňky byly třikrát promyty redestilovanou vodou a uloženy při teplotě 4 °C. Před vlastním měřením byly kvasinky resuspendovány ve vodě tak, aby koncentrace připravených suspenzí byla shodná — 10^9 buněk/ml. Vzorky poté byly kondicionovány za intenzivního míchání po dobu 15 minut.

Vlastní sledování spotřeby kyslíku se provádělo pomocí Clarkovy kyslíkové elektrody. Do měrné cely temperované na 26 °C byl pipetován alikvótní podíl příslušné buňčné suspenze. Po ustavení rovnováhy (v případě potřeby byl vzorek zředěn) byla sledována závislost odezvy zapisovače na čase. Z hodnoty směrnice zaznamenané přímkou byl vypočítán úbytek, resp. spotřeba kyslíku.

Stanovení těkavých látek

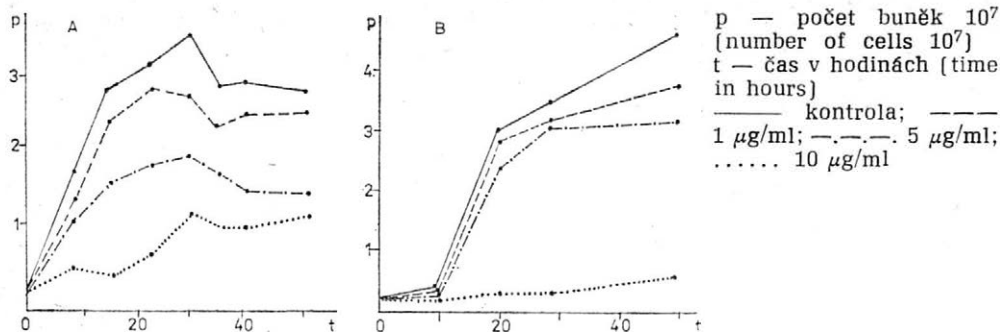
Kvasinky byly kultivovány 48 hodin v médiu obsahujícím 0,0 (kontrola) a 2,0 mg/l PCP. Po odstředění buněk a úpravě pH na hodnotu kontrolního vzorku bylo 100 ml čirého média extrahováno diethyleterem (1 × 50 ml a 2 × 20 ml). Organické fáze byly spojeny a přesušeny bezvodým síranem sodným. Vzorky pak byly zahuštěny pomocí Snyderovy kolony na objem 100 μ l. Do zahuštěného extraktu bylo přidáno 50 μ l hexanového roztoku 2-oktylacétátu o koncentraci 1,69 mg/ml, který sloužil jako vnitřní standard pro kvantitativní vyhodnocení. Vzorek byl analyzován plynovou chromatografií na kapilární koloně (Supelco Inc., USA), „fused silica“ SPB-1 (25 m × 0,32 mm). Podmínky analýzy: teplotní režim kolony — 60 °C tři minuty, poté vzrůst rychlostí 4 °C/min. do 260 °C, dále izotermně; teplota nástřiku 240 °C, technika „split“, dělicí poměr 1:50; průtok nosného plynu (dusík) 1 ml/min.; přídatný tok dusíku („make-up“) pro plamenionizační detektor 30 ml/min.

Identifikace těkavých látek média hmotnostní spektrometrií

Vzorky připravené postupem uvedeným v předchozím odstavci byly separovány na stejné kapilární koloně a za obdobného teplotního režimu. Průtok nosného plynu (helium) byl 2 ml/min.; teplota separátoru 280 °C, teplota iontového zdroje 285 °C, energie ionizujících elektronů 70 eV.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Příčinou problémů v potravinářských technologiích založených na fermentačních procesech může v řadě případů být i přítomnost různých



1. Vliv koncentrace pentachlorofenolu na počet buněk *Saccharomyces cerevisiae*: A — při anaerobní kultivaci a B — při aerobní kultivaci — Effects of pentachlorophenol concentration on cell number of *Saccharomyces cerevisiae*: A — at anaerobic cultivation and B — at aerobic cultivation

biologicky aktivních sloučenin kontaminujících kultivační prostředí. Důvodem, že pro sledování vlivu na technologicky významný mikroorganismus *Saccharomyces cerevisiae* byl zvolen právě PCP, byl nejenom jeho značný bioakumulační potenciál, ale i skutečnost, že četnost výskytu reziduí tohoto kontaminantu v půdních ekosystémech i rostlinných či živočišných materiálech je v našich podmínkách vysoká (Gaždík et al., 1988).

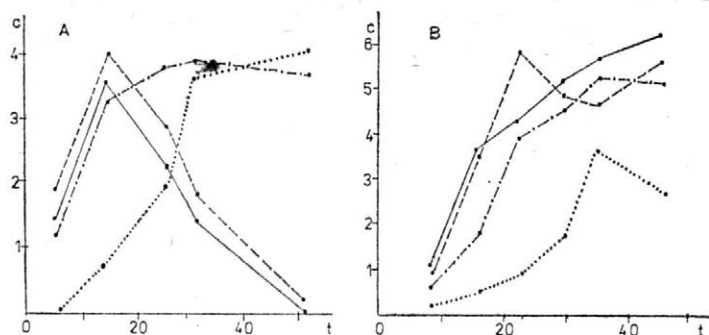
Vzhledem k tomu, že kvasinky *Saccharomyces cerevisiae* se využívají v potravinářském průmyslu (lihovarnictví, výroba kvasnic apod.) jak při anaerobních, tak i aerobních procesech, byly založeny dvě odpovídající řady experimentů. Nárůst biomasy byl sledován při kultivaci v kompletním médiu, k němuž byl přidán PCP tak, že jeho koncentrace byla 1, 5 a 10 $\mu\text{g/ml}$. Jak je zřejmé z obr. 1, již koncentrace 1 $\mu\text{g/ml}$ se projevila snížením výsledného množství biomasy. Pro vyjádření vlivu PCP na dynamiku růstu kvasinek byla také vypočítána specifická růstová rychlost μ v exponenciální fázi růstu podle vztahu: $dx/dt = \mu x$, kde x je počet buněk v čase t . Z hodnot uvedených v tab. I je patrný výraznější vliv PCP za anaerobních podmínek, kde koncentrace 5 $\mu\text{g/ml}$ vyvolala pokles specifické růstové rychlosti zhruba o 50 %, zatímco za aerobních podmínek byla tato hodnota jen o 15 % nižší než v případě kontroly.

Vedle nárůstu biomasy je důležitým kritériem pro posouzení metabolické aktivity kvasinek *S. cerevisiae* tvorba ethanolu za anaerobních podmínek. Jak vyplývá z obr. 2a, přítomnost PCP v médiu se projevila

I. Hodnoty specifické růstové rychlosti kvasinek *Saccharomyces cerevisiae* v přítomnosti pentachlorofenolu — Values of specific growth rate of the yeasts *Saccharomyces cerevisiae* at a presence of pentachlorophenol

Podmínky kultivace	Specifická růstová rychlost (hod^{-1}) při koncentraci PCP ($\mu\text{g/ml}$)			
	0,0	1,0	5,0	10,0
Aerobní	0,481	0,496	0,416	0,153
Anaerobní	0,289	0,274	0,144	0,067

c — koncentrace ethanolu [mg.ml⁻¹] (ethanol concentration [mg per ml])
 t — čas v hodinách (time in hours)
 — kontrola; — 1 µg/ml; - - - 5 µg/ml; 10 µg/ml



2. Vliv pentachlorofenolu na produkci ethanolu kvasinkami *Saccharomyces cerevisiae*: A — při anaerobní kultivaci a B — při aerobní kultivaci — Effects of pentachlorophenol on ethanol production by the *Saccharomyces cerevisiae* yeasts: A — at anaerobic cultivation and B — at aerobic cultivation

při koncentracích 5 a 10 µg/ml poklesem jeho obsahu, ale při porovnání produkce ethanolu vztažené na stejné množství buněk bylo možné zaznamenat spíše mírný stimulační účinek. V případě kultivace za aerobních podmínek došlo u nekontaminovaného vzorku a při koncentraci PCP 1 µg/ml nejprve k výrazné produkci ethanolu a zhruba po 10. hodině začal jeho obsah v médiu postupně klesat (obr. 2b). Tvorbu ethanolu za aerobních podmínek lze vysvětlit tzv. Crabtree efektem. Při vysoké koncentraci glukosy v prostředí totiž dochází k represí syntézy enzymů potřebných pro aerobní metabolické pochody a kvasinky získávají energii cestou anaerobní glykolýzy. Poté, co poklesne obsah cukru pod kritickou koncentraci (asi 6 mmol/l), dojde k tvorbě indukovaných respiračních enzymů, a tak k přechodu na aerobní metabolismus. Za těchto podmínek je postupně oxidován i přechodně nahromaděný ethanol. Zajímavý byl průběh změn obsahu ethanolu u vzorků kontaminovaných PCP na hladině 5 a 10 µg/ml. Zde k prodýchání, resp. poklesu obsahu ethanolu ve sledovaném období prakticky nedošlo.

Inhibiční vliv PCP na aerobní respirační pochody byl sledován v buňkách vyšších organismů (Hanstein, 1976; Weinbach, 1954). Výše uvedené, námi získané poznatky naznačují, že PCP ovlivňuje tyto pochody i u testovaných kvasinek. Tento předpoklad byl ověřován proměřováním spotřeby kyslíku kvasničnými buňkami pomocí kyslíkové elektrody. Z výsledků uvedených v tab. II vyplývá, že kvasinky kultivované v přítomnosti PCP vykazují výrazně nižší intenzitu respirace, což potvrzuje původní předpoklad, že PCP působí jako inhibitor aerobního metabolismu. Při přidávku PCP ke kontrolnímu vzorku (buňky kultivované v nekontaminovaném prostředí) během měření byl zaznamenán

II. Vliv pentachlorofenolu na spotřebu kyslíku kvasinkami *Saccharomyces cerevisiae* — The effect of pentachlorophenol on oxygen demand by yeasts *Saccharomyces cerevisiae*

Vzorek	Jednotková spotřeba kyslíku (nAt 0/min)
A — kontrola	6,7
B — kultivovaný v přítomnosti 2 mg PCP na 1 l	0,7
C — 2 hod před ukončením kultivace v nekontaminovaném médiu přidán PCP (2 µg/ml)	1,5

postupný pokles intenzity dýchání, po 15 minutách došlo k jeho úplnému potlačení. Objasnění mechanismu pozorovaných jevů bude předmětem dalšího studia.

Vzhledem k prokázanému vlivu PCP na tvorbu ethanolu, jsme se zaměřili i na další těkavé látky, jako jsou vyšší alkoholy (přiboudlina), estery karboxylových kyselin apod., jejichž zastoupení podmiňuje při výrobě vína či lihu kvalitu (především senzoricou) finálních výrobků. K analýze zahuštěných diethyletherových extraktů kontrola a vzorek s obsahem PCP 5 $\mu\text{g/ml}$ byla použita kapilární plynová chromatografie, k identifikaci složek odpovídajících vybraným píkům byla využita hmotnostní spektrometrie. V případě vzorků kultivovaných za anaerobních podmínek byly shledány výrazné rozdíly v zastoupení jednotlivých vyšších alkoholů: zatímco u kontaminovaného vzorku byly zjištěny jen stopy 3-methyl-1-butanolu a 2-methyl-1-butanolu, naopak obsah 2-methyl-1-propanolu a 1-butanolu byl zde, oproti kontrole, zhruba dvojnásobný. V zastoupení ostatních těkavých sloučenin nebyly shledány výrazné rozdíly, jen u 2-fenylethanolu klesl obsah v médiu obsahujícím PCP o 60 %. Chromatogram extraktu média, v němž byly kvasinky kultivovány za aerobních podmínek se pochopitelně lišil od „anaerobního“ vzorku. Ve srovnání s kontrolou byl celkový obsah těkavých látek v kontaminovaném médiu nižší. Nejvýraznější rozdíly při aerobní kultivaci jsme pozorovali v množství organických monokarboxylových kyselin. Obsah kyseliny 3-methylpropanové, butanové, 2-methylbutanové, 3-fenylpropionové se snížil zhruba o 50 až 60 %, zajímavý byl u tohoto vzorku vysoký obsah volné palmitové kyseliny (oproti kontrole více jak 2,5násobný).

PCP, jak již bylo dříve konstatováno, patří mezi rozšířené kontaminanty životního prostředí, jeho rezidua mohou být přítomna i v potravinářských surovinách. V předkládané práci uváděné poznatky potvrzují možnost řady negativních vlivů této sloučeniny nejenom na technologické procesy, resp. jejich průběh, ale i na zastoupení některých komponent ve finálních produktech.

Literatura

- APAJALAHTI, J. H. — SALKINOJA-SALONEN, M. S.: Degradation of polychlorinated phenols by *Rhodococcus chlorophenolicus*. Appl. Microbiol. Biotechnol. 25, 1986, s. 62 až 67.
- CENCI, G. — GALDINI, G. — MOROZZI, G.: Chlorinated phenol toxicity by bacterial and biochemical tests. Bull. Environ. Contam. Toxicol., 38, 1987, s. 868—875.
- CIRELI, D. P.: Patterns of pentachlorophenol usage in the United States of America — an overview. In: RANG, R. K. (Ed.): Environmental science research. Vol 12: Pentachlorophenol: Chemistry, pharmacology and environmental toxicology. New York, Plenum Press, 1978.
- CROSBY, D. G.: Environmental chemistry of pentachlorophenol. Pure Appl. Chem., 53, 1981, s. 1051—1080.
- CURTIS, R. F. — DENNIS, C. — GEE, J. M. — GEE, M. G. — GRIFFITHS, N. M. — LAND, D. G. — PEEL, J. L.: Chloroanisoles as a cause of musty taint in chickens and their formation from chlorophenols in broiler house litters. J. Sci. Food Agric., 25, 1974, s. 811—814.
- GAJDUŠKOVÁ, V. — JIAXISOVÁ, M.: Výskyt a prevence chlorovaných fenolů a nitrofenolů v potravinovém řetězci. [Výzkumná zpráva.] Brno, Výzkumný ústav veterinárního lékařství 1988.
- HANSTEIN, W. G.: Uncoupling of oxidative phosphorylation. Biochim. Biophys. Acta, 456, 1986, s. 129—148.

- CHU, J. P. — KIRSCH, E. J.: Metabolism of pentachlorophenol by an auxenic bacterial culture. *Appl. Microbiol.*, 23, 1972, s. 1033—1035.
- IDE, A. — NIKI, Y. — SAKAMOTO, F. — WATANABE, I. — WATANABE, H.: Decomposition of pentachlorophenol in paddy soil. *Agric. Biol. Chem.*, 36, 1972, s. 1937—1972.
- KAUFMAN, D. D.: Degradation of pentachlorophenol in soil and by soil microorganisms. In: RAO, K. R. (Ed.): *Pentachlorophenol: Chemistry, pharmacology and environmental toxicology*. New York, Plenum Publishing Corp. 1977.
- KWASNIEWSKA, K. — KAISER, K. L. E.: Toxicities of selected phenols to fermentative and oxidative yeasts. *Bull. Environ. Contam. Toxicol.*, 31, 1983, s. 188—194.
- LAMPARSKI, L. L. — STEKL, R. M. — JOHNSON, R. L.: Photolysis of pentachlorophenol-treated wood. Chlorinated dibenzo-p-dioxins formation. *Environ. Sci. Technol.*, 14, 1980, s. 196—200.
- LIU, D. — THOMSON, K. — KAISER, K. L. E.: Quantitative structure-toxicity relationship of halogenated phenols on bacteria. *Bull. Environ. Contam. Toxicol.*, 29, 1982, s. 130 až 136.
- LORES, E. M. — EDGERTON, T. R. — MOSEMAN, R. F.: Method for the conformation of pentachlorophenol in human urine by LC with electrochemical detector. *J. Chromatogr. Sci.*, 19, 1981, s. 466—469.
- LU, P. Y. — METCALFE, R. L. — COLE, L. K.: The environmental fate of ^{14}C pentachlorophenol in laboratory model ecosystem. In: RANGE, R. K. (Ed.): *Environmental science research. Vol. 12; Pentachlorophenol: Chemistry, pharmacology and environmental toxicology*. New York, Plenum Press 1978.
- PAASIVIRTA, J. — SARKKA, J. — LESKIJARVI, T. — ROOS, A.: Transformation and enrichment of chlorinated phenolic compounds in different aquatic food chains. *Chemosphere*, 9, 1980, s. 441—448.
- PIGNATELLO, J. J. — MARTINSON, M. M. — STEIERT, J. G. — CARLSON, R. E. — CRAWFORD, R. L.: Biodegradation and photolysis of pentachlorophenol in artificial freshwater streams. *Appl. Environ. Microbiol.*, 46, 1983, s. 1024.
- SABER, D. L. — CRAWFORD, R. L.: Isolation and characterization of *Flavobacterium* strains that degrade pentachlorophenol. *Appl. Environ. Microbiol.*, 50, 1985, s. 1512 až 1518.
- STEDMAN, T. M. — BOOTH, N. H. — BUSH, P. B. — PAGE, R. K. — GOETSCH, D. D.: Toxicity and bioaccumulation of pentachlorophenol in broiler chickens. *Poultry Sci.*, 59, 1980, s. 1018—1025.
- STEIERT, J. G. — PIGNATELLO, J. J. — CRAWFORD, R. L.: Degradation of chlorinated phenols by a pentachlorophenol degrading bacterium. *Appl. Environ. Microbiol.*, 53, 1987, s. 907—910.
- ŠILHÁNKOVÁ, L. — DEMNEROVÁ, K. — OBDRŽÁLEK, V.: *Laboratorní návody pro cvičení z mikrobiologie*. Praha, SNTL 1981.
- VALO, R. — APAJALAHTI, R. — SALKINOJA SALONEN M.: Degradation of chlorinated phenols. *Appl. Microbiol. Biotechnol.*, 21, 1985, s. 313—319.
- WEINBACH, E. C.: The effect of pentachlorophenol on oxidative phosphorylation. *J. Biol. Chem.*, 210, 1954, s. 545—550.

Došlo dne 5. 9. 1989

ГАЙШЛОВА, Я. — ДЕМНЕРОВА, К. — ПУДИЛ, Ф. — ТОМШЕЙ, Т. — ГОЛАДОВА, К. — ТАГТАГ, В. — ДАВИДЕК, Й. (Химико-технологический институт, Прага): **Воздействие пентахлорфенола на дрожжи *Saccharomyces cerevisiae***. *Potravinářské vědy*, 8, 1990 (1): 35—42.

Присутствие пентахлорфенола (PCP) в культивационной среде дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* ведет не только к сдерживанию образования биомассы, но и воздействию на образование этанола. В анаэробных условиях при возрастающей концентрации PCP понижалось содержание данного важного метаболита. При аэробной культивации в зараженном образе (в отличие от контрольного) не был устранен временно накопленный этанол. Результаты, полученные при измерении интенсивности дыхания с помощью кислородного электрода подтвердили предположение, что PCP регулирует аэробные процессы. Анализ вытяжек культивационной среды с помощью газовой хроматографии подтвердил, что PCP оказывает также воздействие на образование других летучих соединений.

пентахлорфенол; хлорфенолы; зараженное вещество; дрожжи; *Saccharomyces cerevisiae*; ферментация; ингибирование

HAJŠLOVÁ, J. — DEMNEROVÁ, K. — PUDIL, F. — TOMŠEJ, T. — HOLADOVÁ, K. — TAHTAH, W. — DAVÍDEK, J. (Institute of Chemical Technology, Praha): *The effect of pentachlorophenol on the Saccharomyces cerevisiae yeasts*. Potravinářské Vědy, 8, 1990 (1): 35—42.

Pentachlorophenol present in culture medium consisting of the *Saccharomyces cerevisiae* yeasts led not only to suppression of biomass formation but also ethanol production was affected. Under anaerobic conditions, the content of this important metabolite decreased with increasing PCP concentration. No degradation of temporarily accumulated ethanol was manifested in the contaminated sample (in contrast to the control). The results found in the intensity measurement of respiration via oxygen electrode correspond to the assumption that PCP inhibits aerobic processes. PCP also affects the formation of other volatile compounds as it was confirmed by analysis of extracts.

pentachlorophenol; chlorophenols; contaminant; yeasts; *Saccharomyces cerevisiae*; fermentation; inhibition

HAJŠLOVÁ, J. — DEMNEROVÁ, K. — PUDIL, F. — TOMŠEJ, T. — HOLADOVÁ, K. — TAHTAH, W. — DAVÍDEK, J. (Chemisch-technologische Hochschule, Praha): *Einfluss von Pentachlorphenol auf die Hefepilze Saccharomyces cerevisiae*. Potravinářské Vědy, 8, 1990 (1): 35—42.

Die Anwesenheit von Pentachlorphenol (PCP) im Kultivationsmedium der Hefepilze *Saccharomyces cerevisiae* führte nicht nur zur Unterdrückung der Biomassebildung, es wurde auch die Produktion von Äthylalkohol beeinflusst. Unter den anaeroben Bedingungen kam es mit der zunehmenden Konzentration von PCP zum Abfall des Gehaltes an diesem bedeutenden Metaboliten. Bei einer aeroben Kultivierung kam es bei kontaminierten Proben (zum Unterschied von der Kontrolle) nicht zum Abbau des vorübergehend kumulierten Äthylalkohols. Der Voraussetzung, dass der PCP aerobe Vorgänge inhibiert, entsprechen die bei der Messung der Atmungsintensität mit Hilfe einer Sauerstoffelektrode ermittelten Ergebnisse. Der PCP übt, wie auch die Analyse der Extrakte des Kultivierungsmediums mittels Gaschromatographie bestätigte, einen bedeutenden Einfluss auf die Bildung weiterer flüchtiger Verbindungen aus.

Pentachlorophenol; Chlorphenole; Kontaminant; Hefepilze; *Saccharomyces cerevisiae*; Fermentation; Inhibition

Adresa autorů:

Doc. ing. Jana Hajšlová, CSc., doc. ing. Kateřina Demnerová, CSc., ing. František Pudil, CSc., ing. Tomáš Tomšej, ing., Kateřina Holadová, ing., Wafic Tahtah, prof. ing. Jiří Davídek, DrSc., člen korespondent ČSAV, Vysoká škola chemicko-technologická, Suchbátarova 5, 166 28 Praha 6

M. Voldřich, V. Kyzlink, H. Havráňková, J. Hrdlička

VOLDŘICH, M. — KYZLINK, V. — HAVRÁŇKOVÁ, H. — HRDLIČKA, J. (Vysoká škola chemicko-technologická, Praha): *Vliv sterilačního režimu na obsah kyanovodíku v kompotech peckového ovoce*. Potravinářské Vědy, 8, 1990 (1): 43–50.

Sledovali jsme vliv sterilačního režimu na obsah kyanovodíku v kompotech z meruněk, broskví, švestek a višní. Z výsledků vyplynulo, že sterilační režim je vedle výchozího obsahu glykosidů druhým hlavním faktorem ovlivňujícím obsah HCN v kompotech. Během sterilace dochází zejména k enzymovému rozkladu glykosidů směsným enzymem emulsinem, který je poměrně termorezistentní. Směrnice jeho termoinaktivačních čar [z] je asi 17 °C. Kompoty z ovoce relativně bohatého na amygdalin, které by spolehlivě měly mít nízký obsah kyanovodíku a nebyly, nebo nemohou být před sterilací odpeckovány [např. višně], je proto třeba sterilovat vyššími záhřevy (HTST), s rychlým teplotním vzestupem během záhřevu.

peckové ovoce; termosterilace; beta glykosidasa; kyanogenní glykosidy; kyanovodík

Nejobvyklejším zdrojem kyanogenních glykosidů v našich potravinách je peckové ovoce. Jeho semena (jádra pecek) obsahují amygdalin; v dužnině plodů je malé množství jeho prekursoru prunasinu, který během dozrávání plodů ubývá se zvyšujícím se množstvím amygdalinu v jádrech. Při zpracování ovoce podléhají tyto glykosidy hydrolýze podle schématu na obr. 1. Při štěpení se uplatňuje zejména enzymová hydrolýza katalyzovaná směsí enzymů, tzv. emulsinem, který je také obsažen v jádrech, ale izolován od substrátu (Conn, 1980).

Cílem práce bylo posoudit vliv sterilačního záhřevu a dalších faktorů na obsah kyanovodíku (resp. CN^-) v kompotech vyrobených z různých druhů neodpeckovaného ovoce.

MATERIÁL A METODY

Broskve blíže neurčené odrůdy, sklizené v roce 1987 v BLR, meruňky, odrůda Velkopavlovická, sklizené v roce 1987 v JZD Prušánky, višně blíže neurčené odrůdy, sklizeň 1987 byly dodané s. p. Konzervárny lihovary Nové Město nad Metují.

Příprava ovocných konzerv (kompotů): Neodpeckované ovoce bylo naplněno do plechových konzervových obalů, malé plody (višně, švestky) do 0,5 kg lakovaných obalů, velké plody (meruňky, broskve) do 1 kg lakovaných obalů. Konzervy byly sterilovány různými sterilačními režimy. Během sterilace byly pro každý sterilační režim zaznamenány křivky závislosti teploty kapalného podílu ve středu konzervy (t) na čase (τ). K objektivnímu porovnání termoinaktivačních účinků alternujících záhřevů, jejichž společná teplota doby výdrže t_{max} se shoduje s indikační inaktivační teplo-

tou t_{ind} hypotetického enzymu, jehož směrnice termoinaktivační přímky $\approx 17^\circ\text{C}$, byly vypočteny hodnoty F_{ind} , a to podle vztahu (K y z l i n k, 1988):

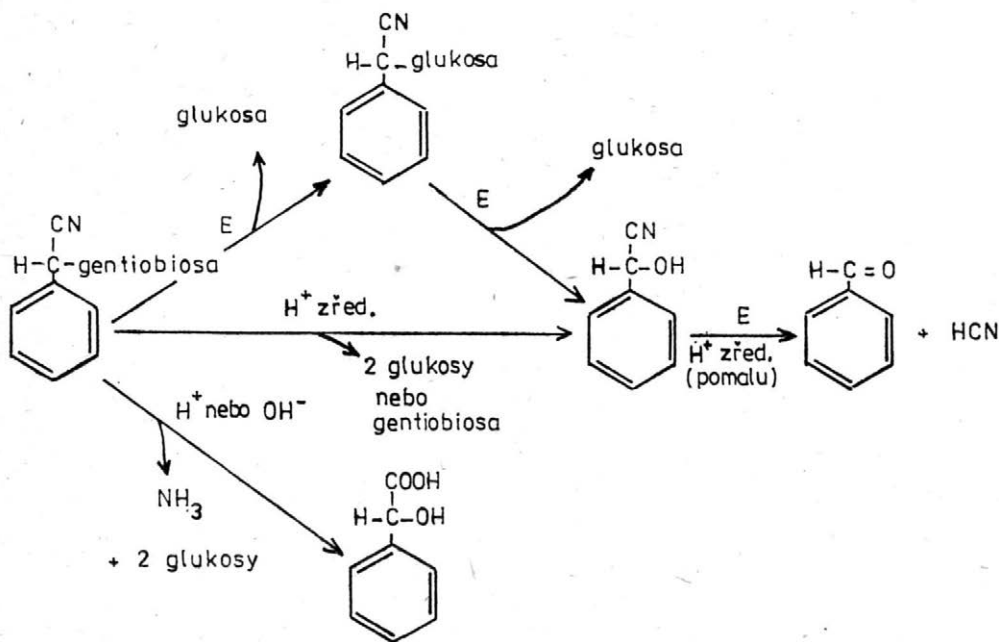
$$F_{ind} = \int_{T_1}^{T_2} 10^{\frac{t - t_{ind}}{z}} \cdot dt \quad [\text{min}]$$

kde: t — okamžitá teplota kapalného podílu ve středu konzervy
 τ_1, τ_2 — časy počátku a konce účinného zahřívání konzervy
 z — směrnice termoinaktivační přímky enzymu (17°C)

Kromě uvedeného byla pro každý sterilizační režim vypočtena podle téhož vztahu také hodnota F_{80} , tj. odpovídající inaktivační účinek v minutách při teplotě 80°C .

Pokud jde o inaktivaci mikroorganismů, byly všechny použité sterilizační režimy plně postačující.

Stanovení kyanovodíku bylo prováděno po izolaci destilací z okyseleného vzorku; kyanovodík byl jímán do roztoku alkalického hydroxidu. K vlastnímu stanovení koncentrace CN^- v destilátu byla použita přímá potenciometrie iontově selektivní kyanidovou elektrodou. Obsah kyanogenních glykosidů (amygdalinu) v jádře byl zjišťován po jejich hydrolýze přirozenými enzymy a uvolněný HCN byl izolován a stanoven jako volný (V o l d ř i c h et al., 1989).



1. Schéma hydrolýzy amygdalinu — Diagram of amygdalin hydrolysis

VÝSLEDKY A DISKUSE

V tab. I až IV jsou uvedeny koncentrace CN^- , nalezené v neodpeckovaných kompotech z různého ovoce, sterilovaných různými sterilizačními režimy. Kompoty byly před analýzou skladovány asi šest měsíců při laboratorní teplotě.

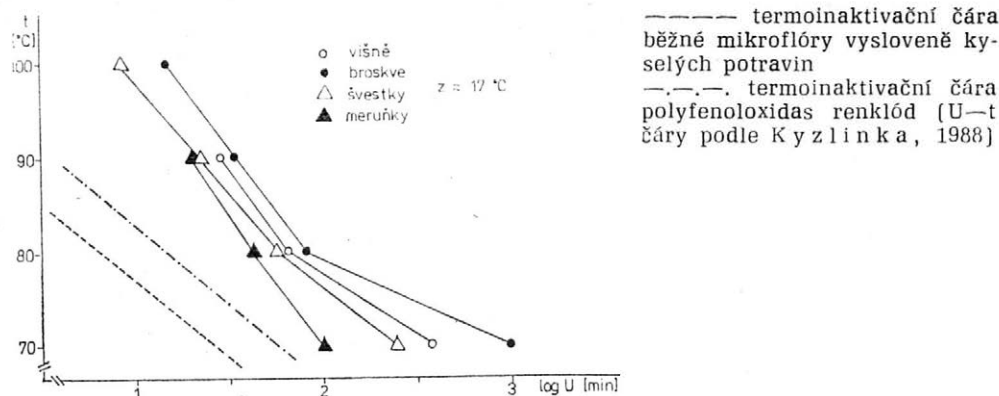
Z výsledků je patrné, že obsah CN^- v dužnině a nálevu analyzovaných kompotů klesá s rostoucí intenzitou sterilizačního zahřevu. Je to zřejmě pro jednotlivé vzorky sterilované při téže teplotě t_{ind} a vyplývá to rovněž pro všechny analyzované kompoty z průměrných hodnot inakti-

I. Obsah kyanidů ve sterilovaných višňových kompotech — Cyanide contents in sterilized sour cherries

Indikační teplota záhřevu $t_{ind}=t_{ma}$ [°C]	Termoinaktivační účinek [min]			Obsah CN- [mg . kg ⁻¹]			
	F_{ind}	$\overline{F}_{ind}$	$\overline{F}_{80}$	dužnina	$\bar{x}$	nálev	$\bar{x}$
70	43,9	71,9	18,6	2,63	2,34	2,60	2,47
	58,9			2,89		3,07	
	73,9			1,67		1,65	
	88,9			2,32		2,55	
	93,9			2,21		2,48	
80	27,7	34,7	34,7	2,30	1,70	2,19	1,64
	29,7			1,84		2,12	
	34,7			1,99		1,66	
	37,7			1,54		1,41	
	43,7			0,83		0,81	
90	14,0	22,4	86,8	1,12	0,60	1,40	0,64
	18,6			0,60		0,53	
	23,3			0,42		0,32	
	26,6			0,39		0,49	
	29,3			0,48		0,46	
100	19,4	21,7	325,8	0,50	0,38	0,39	0,32
	20,4			0,37		0,35	
	22,4			0,36		0,27	
	24,6			0,27		0,28	

II. Obsah kyanidů ve sterilovaných švestkových kompotech — Cyanide contents in sterilized plums

Indikační teplota záhřevu $t_{ind}=t_{ma}$ [°C]	Termoinaktivační účinek [min]			Obsah CN- [mg . kg ⁻¹]			
	F_{ind}	$\overline{F}_{ind}$	$\overline{F}_{80}$	dužnina	$\bar{x}$	nálev	$\bar{x}$
70	24,4	43,3	11,2	1,97	1,77	1,43	1,41
	32,0			1,69		1,70	
	42,2			1,70		1,22	
	52,5			1,84		1,56	
	65,2			1,54		1,14	
80	26,5	39,7	39,7	1,25	0,44	0,93	0,43
	33,6			0,54		0,65	
	39,6			0,26		0,37	
	46,0			0,06		0,11	
	52,7			0,07		0,10	
90	14,4	18,4	71,3	0,04	0,04	0,06	0,04
	16,4			0,10		0,07	
	18,4			0,03		0,03	
	20,4			0,03		0,02	
	22,4			0,02		0,01	
100	5,6	7,0	105,1	0,06	0,04	0,02	0,02
	7,1			0,04		0,02	
	7,5			0,02		0,01	
	7,9			0,02		0,03	



2. Termoinaktivační (U—t) čáry glykosidas — Thermoinactivation (U—t) lines of glycosidases

vačních účinků F_{ind} po přepočtení těchto hodnot na ekvivalentní inaktivační účinek záhřevu při 80 °C (F_{80}). Z uvedeného také plyne, že se během sterilace kompotu zřetelně uplatňuje pouze enzymová hydrolýza kyanogenních glykosidů.

S použitím hodnot v uvedených tab. I až IV jsme se pokusili formulovat termoinaktivační čáry glykosidas: Pro každou teplotu byl regresní analýzou hledán vztah mezi koncentrací CN^- a délkou záhřevu; z funkčního vztahu byla vypočtena délka záhřevu nutná k inaktivaci enzymu, tj. k dosažení „nulové“ koncentrace CN^- , přičemž za nulovou byla považována koncentrace CN^- v dužnině nejintenzivněji zahříváných

III. Obsah kyanidů ve sterilovaných meruňkových kompotech — Cyanide contents in sterilized apricots

Indikační teplota záhřevu $t_{ind} = t_{ma}$ [°C]	Termoinaktivační účinek [min]			Obsah CN^- [mg . kg ⁻¹]			
	F_{ind}	$\bar{F}_{ind}$	$\bar{F}_{80}$	dužnina	$\bar{x}$	nálev	$\bar{x}$
70	32,2	88,0	22,7	0,30	0,24	0,23	0,27
	67,4			0,29		0,38	
	106,6			0,13		0,25	
	145,8			0,26		0,21	
	17,4			2,03		1,36	
80	36,0	42,5	42,5	0,10	0,13	0,10	0,07
	44,5			0,20		0,04	
	53,0			0,11		0,12	
	61,6			0,12		0,02	
	17,6			0,04		0,025	
90	19,6	20,6	79,8	0,04	0,035	0,005	0,01
	21,6			0,035		0,002	
	23,6			0,025		0,003	
	5,1			0,035		0,015	
	5,7			0,017		0,007	
100	6,3	6,2	93,0	0,015	0,019	0,005	0,008
	7,5			0,007		0,002	

IV. Obsah kyanidů ve sterilovaných broskvových kompotech — Cyanide contents in sterilized peaches

Indikační teplota záhřevu $t_{ind} = t_{ma}$ [°C]	Termoinaktivační účinek [min]			Obsah CN ⁻ [mg . kg ⁻¹]			
	F_{ind}	$\bar{F}_{ind}$	$\bar{F}_{80}$	dužnina	$\bar{x}$	nálev	$\bar{x}$
70	26,4	54,9	14,16	0,038	0,020	0,016	0,008
	43,3			0,020		0,013	
	65,4			0,016		0,002	
	68,3			0,013		0,005	
	71,3			0,011		0,005	
80	13,6	28,1	28,1	0,010	0,004	0,006	stopy
	23,8			0,004		0,005	
	26,6			0,003		stopy	
	33,6			0,001		0,004	
	43,8			stopy		stopy	
90	14,4	20,8	80,6	0,013	stopy	0,001	stopy
	18,0			stopy		stopy	
	20,4			stopy		stopy	
	22,6			stopy		stopy	
	27,4			stopy		stopy	
100	20,4	22,3	334,0	0,002	0,001	0,001	stopy
	22,5			0,001		stopy	
	24,0			0,001		stopy	

stopy — koncentrace nižší než 0,001 mg . kg⁻¹

kompotů. Výpočet byl prováděn iteračně, nejprve pro odhadnutou hodnotu směrnice z ; nalezené řešení je zobrazeno na obr. 2, přičemž směrnice inaktivačních čar beta-glykosidas odpovídá asi 17 °C. Ze zjištěných závislostí lze ovšem vzhledem k nevelkému počtu měření a způsobu výpočtu vyvozovat závěry jen s určitou opatrností. Důvodem k opatrnému přijetí těchto dedukcí je také okolnost ztíženého prostupu tepla do jader v důsledku izolačního působení dužniny a skořápky pecky. Vliv tepelné izolace dužninou je zřejmý z výsledků uvedených v tab. V; v případě sterilace samotných pecek v nálevu došlo patrně k inaktivaci enzymu, zatímco v kompotech z celého ovoce enzym inaktivován nebyl. Přesto je však zřejmé, že glykosidasy jsou ve srovnání s mikroflórou a redoxasami kompotovaného ovoce termorezistentnější.

Obsah glykosidů (vyjádřený jako amygdalin) v jádrech pecek a volného HCN v dužnině čerstvého ovoce je uveden v tab. VI. Tabulka rovněž obsahuje odhadnuté „maximální“ hodnoty obsahu HCN v jedlém podílu kompotů, kdyby došlo k uvolnění veškerého HCN z glykosidů, a skutečná námi nalezená množství HCN v kompotech, vztažená na odhadnuté maximální hodnoty. Přestože se jedná pouze o hrubý odhad, ovlivnitelný různorodostí biologického materiálu, je možné z údajů vyvodit určité závěry: Z tabulky plyne, a zřetelné je to hlavně v případě višní, že v kompotech sterilovaných méně intenzívními sterilačními režimy zůstává v jádrech jak nerozložený amygdalin, tak i neinaktivovaný enzym, a přesto další produkce a zvyšování obsahu kyanovodíku, pokud k ní dochází, je velmi pomalá. V této souvislosti bude patrně významný nejen celkový inaktivační účinek sterilačního záhřevu, ale i výš-

ka a délka působení inaktivačních teplot. Při liknavých záhřevcích nejenže nemusí dojít k inaktivaci enzymu, nýbrž naopak je enzym nedostatečně zvýšenou teplotou spíše aktivován, a kromě toho dochází ke změnám propustnosti buněčných membrán v jádrech pecek a ke kontaktu enzymu se substrátem. Rozkladu pak podléhá pouze to množství glykosidu, které se dostalo do kontaktu s enzymem. Nejvíce kyanovodíku obsahují kompoty sterilované liknavými sterilizačními režimy, při kterých teplota v jádrech pecek byla poměrně dlouhou dobu nižší než minimální inaktivační teplota enzymu.

Dalším faktorem, ovlivňujícím obsah HCN v jedlém podílu kompotů, by mohl být použitý obal, tj. obal s jednostranně či oboustranně těsným uzávěrem. Ze srovnání obsahu HCN v kompotech ve všech uvedených typech obalů, které byly sterilovány stejným sterilizačním režimem, vyplynulo, že použitý obal neovlivňuje výrazně obsah kyanovodíku v kompotu, protože dužnina ovoce před sterilací nebo na jejím počátku obsahuje jen málo HCN, a také v plynech v prostoru mezi víčkem a hladinou, s nimiž by mohl kyanovodík během sterilace unikat jednostranně těsnicím uzávěrem, je jeho koncentrace velmi nízká.

V. Obsah kyanidů v kompotech z odpeckovaného a neodpeckovaného ovoce a v „kompotech“ ze samotných pecek v nálevu, sterilovaných stejným sterilizačním režimem — Cyanide contents in sterilized stoned and unstoned fruits and in the „sterilized stones“ proper in syrup sterilized under the identical sterilization regime

Druh kompotu	Obsah CN ⁻ [mg . kg ⁻¹] [v dužnině/v nálevu]		
	celé plody	plody bez pecek	pecky v nálevu
Višně	1,120/1,400	0,027/0,020	—/0,038
Broskve	0,158/0,186	0,022/0,008	—/0,056
Švestky	0,504/0,628	0,018/0,039	—/0,258
Meruňky	0,001/0,001	stopy/stopy	—/0,002

stopy = koncentrace nižší než 0,001 mg . kg⁻¹

VI. Balance obsahu HCN (resp. CN⁻) v kompotech — Balance of HCN content (or CN⁻) in sterilized fruits

Ovoce	Čerstvé plody		Kompot		
	obsah amygdalinu v jádrech [% hmot.]	obsah volného CN ⁻ v dužnině [mg . kg ⁻¹]	obsah* jader v 1 kg kompotu [g]	teoretické** množství CN ⁻ po rozložení veškerých glykosidů [mg . kg ⁻¹]	skutečné množství CN ⁻ nalezené v kompotech [% teor. hodnoty]
Višně	6,5	2,77	60	224	0,08 — 1,3
Švestky	0,26	0,92	7,8	1,7	0,5 — 117
Broskve	0,09	0,12	1,8	0,2	0,5 — 20
Meruňky	0,05	0,5	3,6	0,13	1,5 — 230

*) Podíl jader byl zjištěn vážením deseti plodů a obsah jader v kompotu byl určen za předpokladu 600 g ovoce v 1 kg kompotu

**) Součet množství CN⁻ po rozložení glykosidů v jádrech a volných CN⁻ v surovině

ZÁVĚR

Sterilační režim je vedle výchozího obsahu glykosidů v surovinách druhým hlavním faktorem ovlivňujícím obsah HCN v kompotech. Během sterilace dochází zejména k enzymovému rozkladu glykosidu smíšeným enzymem — emulsinem. Emulsin různých druhů ovoce má ve vztahu ke sterilaci podobné vlastnosti: obecně je poměrně termorezistentní a směrnice jeho termoinaktivačních čar (z) je asi 17 °C. Kompoty z ovoce relativně bohatého na amygdalin, které by měly mít spolehlivě nízký obsah kyanovodíku, a nebyly, nebo nemohou být před sterilací odpeckovány (např. višně), je proto třeba sterilovat vyššími záhřevy (HTST) s rychlým teplotním vzestupem během záhřevu.

Literatura

CONN, E. E.: Cyanogenic glycosides. In: BELL, E. A. — CHARLWOOD, B. V. (Eds): Secondary plant products. Berlin, Heidelberg, New York, Springer Verlag 1980, s. 461.
KYZLINK, V.: Teoretické základy konzervace potravin. Praha, SNTL ALFA 1988, s. 223.
VOLDŘICH, M. — OPATOVÁ, H. — KYZLINK, V. — HRDLIČKA, J.: Stanovení kyanovodíku a kyanogenních glykosidů v čerstvém a kompotovaném ovoci. Potravinářské Vědy, 7, 1989, č. 4, s. 271—278.

Došlo dne 3. 2. 1989

ВОЛДРЖИХ, М. — КИЗЛИНК, В. — ГАВРАНКОВА, Г. — ГРДЛИЧКА, Й. (Химико-технологический институт, Прага): Воздействие режима стерилизации на содержание сенильной кислоты в компотах косточковых плодов. Potravinářské Vědy, 8, 1990 (1): 43—50.

Проводилось изучение воздействия режима стерилизации на содержание сенильной кислоты в абрикосовом, персиковом, сливовом и вишневом компотах. Результаты исследования показали, что кроме исходного содержания гликозида, другим основным фактором, воздействующим на содержание сенильной кислоты, является режим стерилизации. В процессе стерилизации происходит прежде всего ферментное разложение гликозидов относительно терmostойким смешанным ферментом эмульсин. Показатель его тепловых инактивационных кривых (z) составляет примерно 17 °C. Поэтому компоты из плодов, содержащих в себе относительно большое количество сенильной кислоты, из которых бы не могли быть перед стерилизацией удалены косточки (напр. вишня) необходимо стерилизовать при более высокой температуре с резким ее повышением.

косточковые плоды; тепловая стерилизация; бета-гликозидаза; цианогенные гликозиды; сенильная кислота

VOLDŘICH, V. — KYZLINK, V. — HAVRÁNKOVÁ, H. — HRDLIČKA, J. [Institute of Chemical Technology, Praha]: The effect of sterilization regime on the hydrogen cyanide content in sterilized stone fruit. Potravinářské Vědy, 8, 1990 (1): 43—50.

The effect of sterilization regime on the hydrogen cyanide content was studied in sterilized apricots, peaches, plums and cherries. It follows from the results that sterilization regime, besides the initial glycoside contents, is the second main factor affecting HCN content in sterilized fruit. Especially enzymatic decomposition of glycosides by mixed enzyme — emulsine (which is rather thermoresistant) is manifested during sterilization. The tangents of its thermoinactivated lines (z) are about 17 °C. Stewed fruits, comparatively rich in amygdalin which should have reliably a low hydrogen cyanide content and were not or cannot be stoned before sterili-

zation (e. g. sour cherries), must be, therefore, sterilized by higher heating temperatures (HTST) with rapid temperature increase during heating.

stone fruit; thermosterilization; beta-glycosidase; cyanogen glycosides; hydrogen cyanide

VOLDŘICH, V. — KYZLINK, V. — HAVRÁNKOVÁ, H. — HRDLIČKA, J. [Chemisch-technologische Hochschule, Praha]: *Einfluss des Sterilisationsregimes auf Gehalt an Zyanwasserstoff in Steinobstkompotten*. Potravinářské Vědy, 8, 1990 (1): 43—50.

Wir untersuchten den Einfluss des Sterilisationsregimes auf den Gehalt an Zyanwasserstoff in Aprikosen-, Pfirsich-, Pflaumen- und Weichselkompotten. Den ermittelten Ergebnissen ist zu entnehmen, dass das Sterilisationsregime neben dem Ausgangsgehalt an Glykosiden der zweitwichtigste, den Gehalt an HCN in Kompotten beeinflussende Faktor ist. Während der Sterilisation kommt es insbesondere zur Enzymzerlegung der Glykoside durch das Enzym Emulsin, das relativ thermoresistent ist. Der Richtungskoeffizient seiner Thermoaktivationslinien (z) ist etwa 17 °C. Die aus einer an Amygdalin relativ reichen Obstsorte hergestellten Kompotte, die einen niedrigen Gehalt an Zyanwasserstoff aufweisen sollten und die vor der Sterilisation nicht entsteint werden konnten (Weichseln), sollten durch höhere Erwärmungstemperaturen (HTST) und durch einen schnellen Wärmeanstieg während der Erwärmung sterilisiert werden.

Steinobst; Thermosterilisation; Beta-Glykosidase; Zyanogene Glykoside; Zyanwasserstoff

Adresa autorů:

Ing. Michal Voldřich, prof. ing. dr. Vladimír Kyzlink, DrSc., ing. Hana Havránková, doc. dr. ing. Jiří Hrdlička, CSc., Vysoká škola chemicko-technologická, Suchbátarova 5, 166 28 Praha 6

R. Mirchi, M. Kmínková, M. Dědek

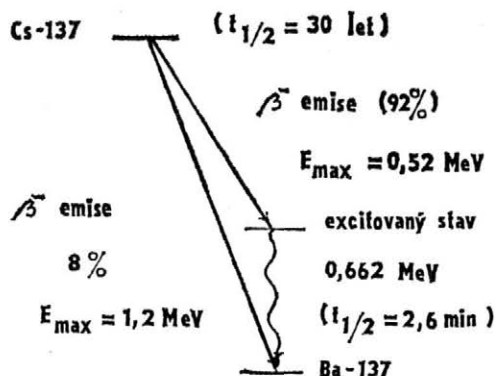
MIRCHI, R. — KMÍNKOVÁ, M. — DĚDEK, M. [Výzkumný ústav potravinářského průmyslu, Praha]: *Přenos ^{137}Cs do mléčných produktů a mléčných frakcí*. Potravinářské Vědy, 8, 1990 (1): 51–57.

Ve vzorcích mléka a mléčných výrobků byl sledován obsah ^{137}Cs v období od června do prosince 1986. Bylo zjištěno, že ^{137}Cs přechází do mléka a sýru AKAWI z kontaminovaného mléka vždy ve stejném poměru k původnímu množství. Dále byla sledována distribuce ^{137}Cs z uměle kontaminovaného mléka (počáteční množství 0,52 $\mu\text{g/l}$) do mléčných frakcí. Nejvíce izotopu přechází do syrovátky, a to frakce s laktosou a solemi (75,5 %) a do syrovátkových bílkovin (15,4 %). Do ostatních frakcí jen velmi malé množství.

distribuce ^{137}Cs ; mléko; mléčné frakce; radiochemická metoda

S rostoucím počtem nukleárních zkoušek ve světě (Monoshina, Takashina, 1986) a vývojem a výstavbou jaderných elektráren a závodů, které se zabývají jadernou technikou, se kladou vyšší nároky na péči o zdraví člověka a o životní prostředí vůbec v souvislosti s činností těchto závodů.

Při znečištění ovzduší radioaktivním spadem, vzniklým v těchto závodech nukleární reakcí, musí být velice přísně kontrolováno jeho množství a intenzita. Pozornost se soustřeďuje především na ^{137}Cs , které je štěpným produktem, vznikajícím ve velkém množství při nukleární činnosti a které se v přírodě jinak nevyskytuje. Tento radionuklid má dlouhý fyzikální poločas rozpadu (30 let). Mechanismus jeho štěpení je zobrazen na obr. 1. Pro lidský organismus je důležitý zvláště efektivní poločas rozpadu, který v sobě zahrnuje ještě faktory okolního prostředí a možnost výdrže a vylučování z organismu (Heeschen, 1987; Assimakopoulos et al., 1987a, b). Pro člověka je tato hodnota 50 až 150 dní. Kritickými orgány jsou střeva, varlata a vaječníky. Do organismu většinou přechází potravní cestou (Boone et al., 1981; Potter et al., 1969; Koch, Tadmor, 1986). Z potravin je k sorpci radionuklidů obecně velmi citlivé mléko. Radionuklidy se dostávají ze spadu do půdy a velice lehce se akumulují v rostlinách (Teherani, 1987; Cline, 1981; Aarkrog, 1975). S krmivem se dostávají do těla dojnice a přecházejí do mléka. Vzhledem k velkému množství krmiva, které dojnice spotřebují za den, může být množství některých radionuklidů vysoké, přestože stupeň zamoření je nízký. Přenosový koeficient z krmiva do mléka je právě u ^{137}Cs vysoký ve srovnání s ostatními radionuklidy (Sam et al., 1980). ^{137}Cs se rychle dostává střevní



1. Schéma částečného rozpadu Cs-137 —
Diagram of partial breakdown of Cs-137

stěnou a v krevním séru krávy může být dokázáno již během několika hodin po pozření a v mléce během jednoho dne (Assimakopoulos, 1987b). Kromě toho představuje mléko potravinu, která se dostane ke spotřebiteli v co nejkratším čase po výrobě, a vzhledem k dlouhému poločasu rozpadu je úbytek ^{137}Cs nepatrný. Pro tyto jeho vlastnosti a toxicitu je stanovení ^{137}Cs obzvláště závažné a věnuje se mu zvýšená pozornost (Groves, 1987).

V období od června do prosince 1986 jsme sledovali radioaktivitu v konzumním mléce a mléčných výrobcích odebraných podle stanoveného harmonogramu. Vybrali jsme ty, které se týkaly stanovení ^{137}Cs a jejich vzájemného srovnání.

Zjištěná fakta nám byla podkladem pro další sledování pohybu ^{137}Cs v mléce. V laboratorních podmínkách na vytvořeném modelu jsme dávali do mléka ^{137}Cs a sledovali jeho cestu do jednotlivých složek mléka.

MATERIÁL A METODY

Stanovení ^{137}Cs v konzumních výrobcích

Měření radioaktivity bylo provedeno v polypropylenových (PE) jednodlitových lahvích se širokým hrdlem, které se z hlediska doby měření a dodržení geometrie měření ukázaly nejvhodnějšími. Mléko (1 litr) a měkké sýry (1 kg) nebo máslo (1 kg po mírném zahrátí) se vložily do láhve tak, aby rovnoměrně vyplňovaly celý objem láhve.

Vlastní měření radioaktivity bylo provedeno mnohokanálovým analyzátozem gama spektru Canberra Series 80 za použití koaxiálního Ge (Li) detektoru z Ústavu jaderného výzkumu Řež (poměr vrcholu totálního a absorpce, FWHM = 2,5 keV/1332 keV, Comptonovské kontinuum 27:1, účinnost 8 % standardního NaI (Tl) scintilačního krystalu). Detektor byl umístěn těsně pod podložkou z metakrylátu (plexisklo) o tloušťce 5 mm, na které byla umístěna PE láhev s měřeným vzorkem.

Stanovení ^{137}Cs v mléčných frakcích

Záření gama bylo detegováno scintilační sondou se studnicovým krystalem NaI (Tl) 50×50 mm typ 5-s-11206802 sondou ND-131-F a spektrometrickou soupravou NK-350 (Gama, Budapest).

Při měření se postupovalo vždy tak, že 5 ml vzorku bylo převedeno do plastické ampule a zasunuto do otvoru krystalu, do studny. Každé měření bylo nejméně pětkrát opakováno. Ve výsledcích jsou uváděny průměrné hodnoty četnosti impulsů změřených ve vzorku.

Doba většiny měření byla volena vždy podle četnosti impulsů změřených ve vzorku. Doba většiny měření byla volena vždy podle četnosti vzorku, a to tak, aby relativní chyba jednoho stanovení byla menší než 1 %.

Chemikálie

^{137}Cs v chemické formě CsCl v HCl [$c = 5 \text{ mol/l}$] bylo dodáno Ústavem pro vývoj, výzkum a využití radioizotopů Praha. Radioizotop dodaný distributorem nebyl čistěn a jeho gama radioaktivní znečištění byly menší než 0,1 %. Všechny používané chemikálie byly čistoty p. a. Voda používaná k přípravě roztoků byla čistěna redestilací.

Přítomnost ^{137}Cs v mléčných výrobcích

Analyzované mléko, máslo a sýry byly konzumní výrobky z mlékárenských závodů z různých oblastí Čech, zvláště z kraje východočeského. Měřili jsme množství ^{137}Cs , které přejde z jednoho litru mléka do 1 kg másla nebo sýra AKAWI (měkký, málo zrající sýr). Toto množství je vyjádřeno jako koeficient D_1 pro máslo a pro sýr D_2 :

$$D = \frac{\text{máslo (sýr)}}{\text{mléko}} = \frac{1 \text{ kg}}{1 \text{ l}}$$

Přítomnost ^{137}Cs v mléčných frakcích

Do mléka bylo na počátku přidáno $0,52 \mu\text{g } ^{137}\text{Cs}$ na jeden litr. Pro další měření distribuce ^{137}Cs v mléce v modelových podmínkách jsme použili mléko z mlékárny Laktos, k. p., závod Praha-Radlice.

Postup frakcionace mléka

Pro první fázi frakcionace bylo použito konzumní homogenizované mléko o obsahu tuku 3 %. Na stolní odstředivce byl odstraněn tuk na obsah 0,3 %. Smetana byla dvakrát promyta destilovanou vodou při teplotě 40°C a odstředěna. Získaly se dvě frakce — mléčný tuk a zbytek odstředěného mléka s promývací vodou o stejném objemu, jaký měl původní vzorek před odstředěním.

Pro další frakcionaci jsme používali odstředěného mléka o obsahu tuku 0,04 až 0,05 %. V tomto mléce byl kasein precipitován opatrným přidávkem HCl [$c = 1 \text{ mol/l}$] do izoelektrického bodu kaseinu — pH 4,6 [Cohn, Hendy 1950]. Další dělení mléčných frakcí včetně ultrafiltrace syrovátky podrobněji popsali Mirchi et al., [1989].

VÝSLEDKY A DISKUSE

V tab. I a II jsou uvedeny koeficienty D pro máslo a sýr AKAWI. Vzorky byly odebírány nepravidelně po dobu šesti měsíců. Ačkoliv lokality jsou různé a počáteční množství ^{137}Cs v surovině bylo také různé, z mléka přechází do másla vždy stejné procentuální množství radionuklidu, takže koeficient D se liší velmi málo. Průměrná hodnota kolísá v rozsahu $D = 0,54\text{--}0,60$. Stejně je tomu i u sýra AKAWI, jen konečná průměrná hodnota je poněkud vyšší (0,78—0,92), tzn. že do mléčné bílkoviny, která se uplatňuje v sýrech, tj. do její kaseinové části, přechází poněkud více ^{137}Cs než do mléčného tuku.

Distribuce ^{137}Cs v mléčných frakcích je znázorněna v tab. III a na obr. 2. Velké množství ^{137}Cs přechází od odstředěného mléka — 98,2 % a jen malý podíl — 1,4 % do mléčného tuku. Po dalším rozdělení jsme zjistili, že ^{137}Cs se soustřeďuje v syrovátce — 91,6 %, na kaseinovou frakci připadá jen 7,3 %, z tohoto na samotný kasein jen 2,1 %. Syrovátkové bílkoviny vážou na sebe 15,4 %, ale zbytek 75,5 % se nachází ve frakci obsahující laktosu a sole.

Přestože postup přípravy jednotlivých frakcí je odlišný od našeho, dospěli Wilson et al. [1988] k podobným závěrům, že radioaktivní Cs se soustřeďuje do odstředěného mléka (99 %) a přechází dále po kyselém srážení do syrovátky (93,3 %) a po ultrafiltraci do permeátu.

I. Vzájemné srovnání koeficientů D_1 másla z různých lokalit v určitém časovém intervalu (počet měření $n = 4$) — Comparison of the D_1 coefficients of milk from different sites in a specific time interval (number of measurements $n = 4$)

Lokalita	11. 6.—6. 11. 1986 rozsah D_1	Průměr D_1
A	0,45—0,66	0,58
B	0,43—0,66	0,58
C	0,52—0,69	0,59
D	0,56—0,64	0,60
E	0,53—0,54	0,54
F	0,48—0,63	0,54

$$\bar{x} = 0,57$$

II. Vzájemné srovnání koeficientů D_2 sýra AKAWI z různých lokalit v určitém časovém intervalu (počet měření $n = 4$) — Comparison of the D_2 coefficients of AKAWI cheese from different sites in a specific time interval (number of measurements $n = 4$)

Lokalita	11. 6.—6. 11. 1986 rozsah D_2	Průměr D_2
G	0,83—0,86	0,84
H	0,86—0,94	0,91
I	0,83—0,86	0,84
J	0,81—0,84	0,83
K	0,75—0,81	0,78
L	0,91—0,95	0,93
M	0,83—0,92	0,89

$$\bar{x} = 0,85$$

Nezáleží ani na tom, zda jde o srážení kyselé nebo enzymové, do syrovátky přejde stejné množství ^{137}Cs a soustřeďuje se v části bez syrovátkových bílkovin, jak zjistili L a g o n i et al. (1963), když oddělovali bílkoviny ze syrovátky kombinací záhřevu a okyselení. A s s i m a - k o p o u l o s et al. (1987a) uvádějí, že při výrobě ovčího sýru Gruyeru se radioaktivní ^{137}Cs z kontaminovaného mléka dostává především do vodných vedlejších produktů, tj. do syrovátky. Transport ^{137}Cs do hlavních složek mléka je i v ovčím mléce stejný.

ZÁVĚR

U másla a sýra AKAWI, které byly vyrobeny z kontaminovaného mléka, bylo zjištěno, že ^{137}Cs přechází ze suroviny do výrobku vždy ve stejném poměru k původnímu množství v mléce.

^{137}Cs přechází z větší části do syrovátky zvláště do frakce, obsahující laktosu a sole (75,5 %) do syrovátkových bílkovin z 15,4 % a do ostatních složek jen nepatrně. V případě zamoření prostředí radioaktivním spadem je z hlediska ^{137}Cs potřeba nejvíce pozornosti věnovat syrovátce, a to její části nebílkovinné. Bílkoviny a mléčný tuk zachycují ^{137}Cs jen v malé míře.

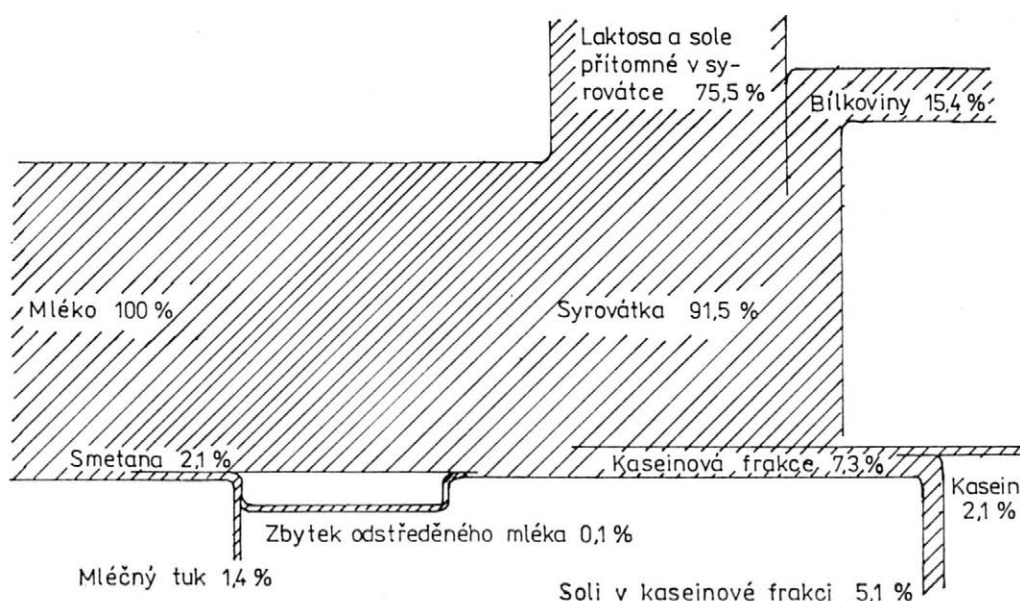
III. Procentuální zastoupení ^{137}Cs v mléčných frakcích — Percent proportions of ^{137}Cs in milk fractions

Frakce	Počet měření n	Rozsah (% hmotn.)	$\bar{x}$ (% hmotn.)
Pasterizované mléko	—		100
Odstředěné mléko	4	97,0—97,4	97,2
Smetana	4	2,0—2,2	2,1
Promytá smetana (mléčný tuk)	4	0,7—1,8	1,4
A —	4	0,6—1,5	1,0
Odstředěné mléko celkem (odstředěné mléko + A)	—	—	98,2
Kaseinová frakce	4	7,0—7,7	7,3
Syrovátka	4	91,1—92,0	91,6
Kasein	4	1,9—2,2	2,1
Soli v kaseinové frakci	4	4,9—5,3	5,1
Bílkoviny	4	15,3—15,7	15,4
Laktosa a sole přítomné v syrovátce	4	74,9—76,0	75,5

A — zbytek odstředěného mléka ze smetany po promytí vodou

n — počet stanovení

$\bar{x}$ — průměr z naměřených hodnot



2. Diagram distribuce Cs-^{137} v jednotlivých frakcích mléka — Diagram of distribution of Cs-^{137} in different milk fractions

Literatura

- AARKROG, A.: Radionuclide levels in mature grain related to radiostrontium content and time of direct contamination. *Health Physics*, 28, 1975, s. 557—562.
- ASSIMAKOPOULOS, P. A. — IOANNIDES, K. G. — PAKOU, A. A. — MANTZIOS, A.: Measurement of the transfer coefficient for radiocesium transport from a sheep's diet to its milk. *Health Physics*, 53, 1987, s. 685—689.
- ASSIMAKOPOULOS, P. A. — IOANNIDES, K. G. — PAKOU, A. A. — PARADOPOULOU, C. V.: Transport of the radioisotopes I-131, Cs-134, Cs-137 from the fallout following the accident at the Chernobyl nuclear reactor into cheese and other cheesemaking products. *J. Dairy Sci.*, 70, 1987, s. 1338—1343.
- BOONE, F. W. — NG, Y. C. — PALMS, J. M.: Terrestrial pathways of radionuclide particulates. *Health Physics*, 41, 1981, č. 5, s. 735—747.
- CLINE, J. F.: Aging effects of the availability of strontium and cesium to plants. *Health Physics*, 41, 1981, s. 293—296.
- COHN, E. J. — HENDY, J. L.: Casein. In: *Coll. Organic Syntheses*. Vol. II., New York, Wiley, J. 1950, s. 120—121.
- GROVE, H. von: Ein Jahr nach Tschernobyl: I. Situationsanalyse aus der Sicht der Veterinarverwaltung. *Arch. Lebensm.*, 38, 1987, s. 69—92.
- HEESCHEN, W. von: Transfer von Radionukliden aus Futterpflanzen in die Milch. *Dtsch. tierärztl. Wschr.*, 94, 1987, s. 364—367.
- KOCH, J. — TADMOR, J.: Radfood — a dynamic model for radioactivity transfer through the human food chain. *Health Physics*, 50, 1986, s. 721—737.
- LAGONI, H. von — PAAKKOLA, O. — PETERS, K. H.: Untersuchungen über die quantitative Verteilung radioaktiver Falloutprodukte in Milch. *Milchwissenschaft*, 18, 1963, s. 340—344.
- MIRCHI, R. — KMÍNKOVÁ, M. — KOCOUREK, V.: Distribuce olova v mléce. *Potravinářské Vědy*, 7, 1989, č. 1, s. 53—58.
- MONOSHINA, N. — TAKASHINA, Y.: Radionuclide concentrations in several seaweed and their annual variation. *J. radioanal. nucl. Chem.*, 99, 1986, č. 2, s. 367—377.
- POTTER, G. D. — MCINTYRE, D. R. — POMEROY, D.: Transport of fallout radionuclides in the grass-to-milk-food chain studied with a germanium lithium-drifted detector. *Health Physics*, 16, 1969, s. 297—300.
- SAM, D. — WILLIAMS, W. F. — ROCKMANN, D. D. — ALLEN, J. T.: Transfer coefficients of radionuclides secreted in milk of dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 63, 1980, s. 1447—1450.
- TEHERANI, D. K.: Determination of I-131, Cs-134, Cs-137 in grass and cheese after Chernobyl accident in Austria. *J. radioanal. nucl. Chem. Letters*, 118, 1987, s. 409—414.
- WILSON, L. G. — BOTTOMLEY, R. C. — SUTTON, P. M. — HUGH SISK, C.: Transfer of radioactive contamination from milk to commercial dairy products. *J. Soc. Dairy Technol.*, 41, 1988, s. 10—13.

Došlo dne 29. 5. 1989

МИРХИ, Р. — КМИНКОВА, М. — ДЕДЕК, М. (Научно-исследовательский институт пищевой промышленности, Прага): **Перенос ^{137}Cs в молочные продукты и молочные фракции.** *Potravinářské Vědy*, 8, 1990 (1): 51—57.

В образцах молока и молочных продуктов изучали содержание ^{137}Cs в период от июня до декабря 1986 года. Установили, что ^{137}Cs переходит в молоко и сыр АКАВИ из загрязненного молока, всегда в одинаковом соотношении к исходному количеству. Далее изучали передвижение ^{137}Cs из искусственно загрязненного молока (исходное количество 0,52 $\mu\text{g/l}$) в молочные фракции. Наибольшее количество изотопа переходит в сыворотку и причем во фракции с лактозой и солями (75,5 %) и в сывороточные белки (15,4 %). В остальные фракции только незначительные количества.

передвижение ^{137}Cs ; молоко; молочные фракции; радиохимический метод

MIRCHI, R. — KMÍNKOVÁ, M. — DĚDEK, M. (Research Institute of Food Industry, Praha): *Transfer of ^{137}Cs to dairy products and milk fractions.* *Potravinářské Vědy*, 8, 1990 (1): 57—57.

The content of ^{137}Cs was studied in milk samples and samples of dairy products

from June to December 1986. ^{137}Cs was found to get into milk and the AKAWI cheese from contaminated milk always at the same ratio to the original amount. The distribution of ^{137}Cs from artificially contaminated milk (starting amount $0.52\text{ }\mu\text{g}$ per l) into the milk fractions was also studied. The largest quantity of the isotope passes into whey — into its fraction with lactose and salts (75.5 %) and into the whey protein (15.4 %). Only small quantities get into the remaining fractions.

distribution of ^{137}Cs ; milk; milk fractions; radiochemical method

MIRCHI, R. — KMÍNKOVÁ, M. — DĚDEK, M. (Forschungsinstitut für Lebensmittel-industrie, Praha): *Übertragung von ^{137}Cs in Milchfraktionen und -produkte*. Potravinářské Vědy, 8, 1990 (1): 51—57.

In Milchproben und -produkten untersuchten wir den Gehalt an ^{137}Cs vom Juni bis zum Dezember 1986. Wir stellten fest, dass ^{137}Cs in die Milch und in den Käse AKAWI aus kontaminierter Milch stets im gleichen Verhältnis zur ursprünglichen Menge übergeht. Wir untersuchten auch die Distribution von ^{137}Cs aus künstlich kontaminierter Milch (Anfangsmenge $0.52\text{ }\mu\text{g/l}$) in Milchfraktionen. Das Isotop gelangt vor allem in die Molke und zwar in die Fraktion mit Laktose und Salzen (75,5 %) und in die Molkenproteine (15,4 %). In die anderen Fraktionen geht es in nur sehr kleinen Mengen über.

Distribution von ^{137}Cs ; Milch; Milchfraktion; radiochemische Methode

Adresa autorů:

Ing. Reza Mirchi, CSc., ing. Milena Kmínková, doc. ing. Miroslav Dědek, DrSc., Výzkumný ústav potravinářského průmyslu, Radiová 7, 102 31 Praha 10

POLYSACCHARIDES: SYNTHESSES, MODIFICATIONS AND STRUCTURE/PROPERTY RELATIONS

POLYSACHARIDY: SYNTÉZY; MODIFIKACE A VZTAHY MEZI STRUKTUROU A VLASTNOSTMI

M. Yalpani

Amsterdam, ELSEVIER Sci. Publ. B. V. 1988, 499 str.

Polymery sacharidů jsou již velmi dlouho známé, ale byly v tomto století zastíněny syntetickými polymerními látkami na bázi nenasycených uhlovodíků. Nyní, kdy si lidstvo uvědomuje potřebu biologické degradovatelnosti, využití schopnosti mikroorganismů produkovat požadované materiály, snad přichází doba pro polysacharidy.

Kniha se v deseti kapitolách soustřeďuje na ty oblasti chemie polysacharidů, kterým se v poslední době věnuje zvýšená pozornost. Jednou z těchto oblastí je vývoj nových metod pro studium strukturálních změn v molekulách polysacharidů, a tím možnosti řízení jejich funkčních vlastností. V několika kapitolách jsou popsány dostupné metody pro strukturální modifikace polysacharidů — chemické, elektrochemické, enzymové, metody genetického inženýrství, fyzikální a jiné. Další oblastí zvýšeného zájmu je příprava syntetických polysacharidů, které svými vlastnostmi otevírají široké spektrum nového využití v praxi.

V knize jsou popsány analytické metody pro stanovení různých substituentů a jejich rozložení v makromolekule (spektroskopické, chromatografické, enzymové a jiné metody). Poslední kapitola je věnována vlastnostem polysacharidů a jejich vztahu ke struktuře molekul.

Publikace obsahuje velmi rozsáhlý literární přehled zařazený vždy za každou kapitolou.

Kniha je ve fondu ÚPK, Praha 2, Londýnská 55, pod sign. K-50752.

Ing. Alexandra Kvasničková

B. Krkošková, Z. Dudíková

KRKOŠKOVÁ, B. — DUDÍKOVÁ, Z. (Výskumný ústav potravinársky, Bratislava): *Gélotvorné vlastnosti globínových prípravkov*. Potravinárske Vědy, 8, 1990 (1): 59—65.

Študovali sme gélotvorné vlastnosti vzoriek globínu izolovaného acetónovým extrakčným postupom a globínu izolovaného pomocou roztokov KMC. Sledovali sme vplyv koncentrácie bielkoviny, teploty prípravy a pH disperzie globínu na tvorbu a kvalitu gélov. Kvalitu gélov sme hodnotili senzoricke a na základe penetrometrického stanovenia tuhosti a merania dynamickej viskozity. Na kvalitu gélov výrazne vplývala teplota prípravy a koncentrácia bielkoviny. Gély dobrej kvality sa získali pri koncentrácii bielkoviny okolo 100 g/l a pri teplote prípravy 90 °C. Gély pripravené pri nižších koncentráciách bielkoviny boli mäkké, rozpadavé. Pri teplote 70 °C sa pripravili veľmi riedke gély, a to len pri koncentrácii 100 g/l. Viskozita gélov sa zvyšovala so stúpajúcim pH, výrazne od hodnoty pH 5 vyššie. Vplyv pH na dynamickú viskozitu gélov bol štatisticky významný. V porovnaní s gémi krvnej plazmy boli globínové gély pri rovnakých podmienkach prípravy menej tuhé, s nižšou viskozitou.

bielkoviny krvi; izolácia globínu; gélotvorba; parametre prípravy gélov

Pre použitie v potravinách sa krv väčšinou separuje centrifugáciou na krvnú plazmu a krvinkovú frakciu. Plazmu možno využívať priamo, bezprostredne po centrifugácii. Má výborné emulgačné vlastnosti, preto sa využíva ako funkčná bielkovina v mäsových emulziách (V a c o v á, Krkošková, 1984). Krvinková frakcia predstavuje 70—75 % celkových bielkovín krvi, ale pre svoje intenzívne tmavé sfarbenie a arómu krvných teliesok našla v potravinárskom priemysle len malé uplatnenie. Je preto dôležité vyvíjať metódy na separovanie hemoglobínu na globín a krvné farbivo.

Konvenčné postupy separácie globínu sú založené na extrakcii organickými rozpúšťadlami, predovšetkým acetónom (Tybold et al., 1975; Palmin, Petrová, 1974).

Novú separačnú metódu vypracovala Autio (1983). Pri tomto postupe sa k okyselenému hemolyzátu krvinkovej frakcie pridáva vodný roztok karboxymethylcelulosity (KMC). Vylúči sa zrazenina farbiva a KMC, ktorá sa oddelí centrifugáciou. Kyslý bielkovinový roztok sa zahustí izoelektrickou precipitáciou, alebo ultrafiltráciou, a potom sa suší na rozprašovacej sušiarňi. Sledovali sa aj funkčné vlastnosti takto získaného globínu. Zistila sa veľmi dobrá väznosť vody, emulgačné vlastnosti a gélotvorba (Autio et al., 1984).

Schopnosť vytvárať gély so štruktúrnou maticou na zadržiavanie

vody a ďalších zložiek je kľúčovou funkčnou vlastnosťou bielkovín. Po vytvorení gélu, gél svojou štruktúrou zlepšuje textúru a funkčne pôsobí ako matrica, zadržiavajúca vodu, tukové častice a ďalšie zložky (Hermansson, 1982). Vlastnosti gélov ovplyvňujú vonkajšie podmienky ako pH a koncentrácia soli. Dôležité sú aj podmienky zohrevu.

V etape štúdiu funkčných vlastností bielkovín jatočnej krvi sa sledovali funkčné vlastnosti bielkovinových frakcií jatočnej bravčovej krvi, ktoré sa získali rôznymi spôsobmi spracovania. Vypracovali sme postup izolácie bielkoviny krvinkovej frakcie a určovali podmienky pre optimálne technologické účinky.

O gélotvorných vlastnostiach krvnej plazmy sme referovali v predchádzajúcej práci (Krkošková, Dudíková, 1989). V predkladanej publikácii uvádzame výsledky štúdia vlastností globínových gélov.

MATERIÁL A METÓDY

Na prípravu gélov sme použili globín pripravený acetónovým extrakčným postupom, ktorý navrhli Tybold et al. (1975), resp. Palmin, Petrová (1974). Natívny globín bol izolovaný modifikovaným postupom, ktorý uviedla Autio (1983), a to pomocou izoelektrickej koagulácie po odstránení hemu zriedenými roztokmi KMC.

Za účelom zistenia optimálnych parametrov pre prípravu gélov z globínu sme urobili niekoľko sérií pokusov.

V experimentoch sme variovali:

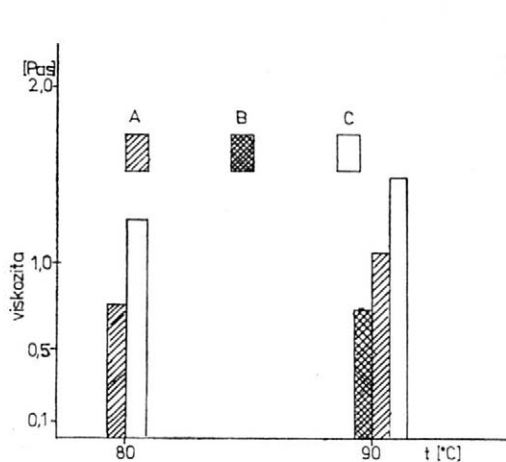
- koncentráciu globínu (5; 7,5 a 10 % pre izolovaný globín, resp. 2,2 až 3,8 % pre natívny globín)
- teplotu prípravy (70, 80, 90 °C)
- pH disperzie globínu (od 2,31 do 6,08).

Gély sme pripravili modifikovaným spôsobom podľa Hermanssonovej v centrifugačných skúmavkách s vnútorným priemerom 12 mm a v nádobkách s priemerom 50 mm (Hermansson, Lucisano, 1982). Pripravené gély sme uskladnili na 12 hodín pri chladničkej teplote. Na druhý deň sme gély senzoricky zhodnotili a stanovili sme tuhosť penetrometrickou metódou a zdanlivú viskozitu pomocou rotačného viskozimetra (Krkošková, Dudíková, 1989). Časť pokusov sme vyhodnotili štatisticky pri usporiadaní pokusov podľa schémy faktorového pokusu 2³. Vplyv jednotlivých variabilít a ich interakcie na charakteristiky gélov sa zistil štatisticky metódou analýzy rozptylu podľa ČSN 01 0250. Významnosť jednotlivých variabilít sa hodnotila na 95% hladine významnosti.

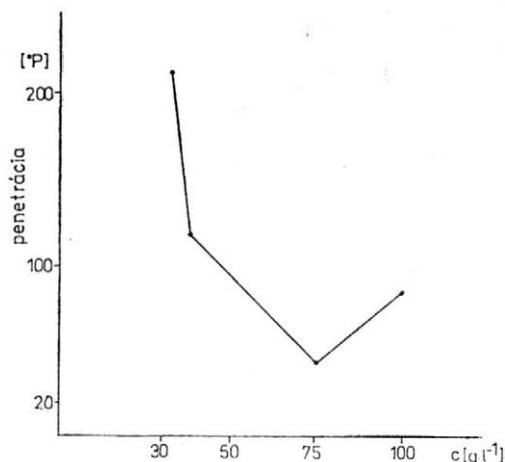
VÝSLEDKY A DISKUSIA

Časť výsledkov sledovania kvality globínových gélov je zhrnutá v tab. I. Kvalitu gélov globínu pripraveného acetónovými extrakčnými postupmi i z globínu izolovaného za použitia KMC výrazne ovplyvňovala koncentrácia bielkoviny a teplota prípravy gélov. Na obr. 1 je stĺpcový diagram znázorňujúci viskozitu gélov pri rôznych teplotách prípravy. Hodnoty viskozity sa pohybovali od 0,72 do 1,662 Pa.s. Pomerne dobré gély s viskozitou okolo 1,5 Pa.s sa pripravili len pri teplote prípravy 80 a 90 °C a pri koncentrácii globínu 100 g/l. Gély pripravené pri koncentrácii globínu 50 g/l, resp. 75 g/l, ktorých viskozita bola v rozsahu do 1,0 Pa.s, boli kompaktné, ale mäkké, senzoricky hodnotené ako riedke, nepružné gély s väčšími chybami. Pri teplote 70 °C sa pripravili veľmi riedke gély, a to len pri koncentrácii globínu 100 g/l.

Na obr. 2 je znázornená tuhosť gélov vyjadrená pomocou hodnôt penetrácie pri rôznej koncentrácii globínu (teplota prípravy 90 °C). Hodnoty penetrácie v stupňoch penetračných [°P], vyjadrujúcich hĺbku prie-



1. Vplyv teploty prípravy na viskozitu globínových gélov s rôznou koncentráciou bielkoviny (A — 75 g.l⁻¹; B — 50 g.l⁻¹; C — 100 g.l⁻¹) — Effect of temperature during preparation on globin gel viscosity with different protein concentration (A — 75 g per l; B — 50 g per l; C — 100 g per l)



2. Tuhosť globínových gélov ako funkcia koncentrácie bielkoviny pri teplote prípravy 90 °C — Stiffness of the globin gels as a function of concentration at the preparation temperature of 90 °C

niku, sú pre mäkké gély, pripravené pri nízkych koncentráciách bielkoviny, v rozsahu 100 až 200 °P. Primerane tuhé gély, pripravené pri vyšších koncentráciách bielkoviny, vykazujú hodnoty penetrácie 40 až 80 °P. So stúpajúcou koncentráciou bielkoviny sa zvyšuje tuhosť gélov a hodnoty penetrácie sa znižujú. Vyššia hodnota pre gél s koncentráciou globínu 100 g/l je prejavom čiastočnej lámavosti príliš tuhého nepružného gélu.

V ďalších pokusoch sme sledovali viskozitu gélov pripravených pri rôznom pH. Gély s koncentráciou 50 g/l, resp. 75 g/l, sme pripravili pri teplotách 70 a 90 °C v rozsahu pH 2,44 až 6,08. Viskozita gélov sa zvyšovala so stúpajúcim pH, výrazne od hodnoty pH 5 vyššie. Na obr. 3 je znázornený vplyv pH na viskozitu gélov s koncentráciou globínu 75 g/l pripravených pri teplote 90 °C.

V tab. II uvádzame výsledky štatistického zhodnotenia vplyvu variabilít: koncentrácia globínu, teplota prípravy gélu a pH globínovej disperzie na vzhľad a dynamickú viskozitu gélov.

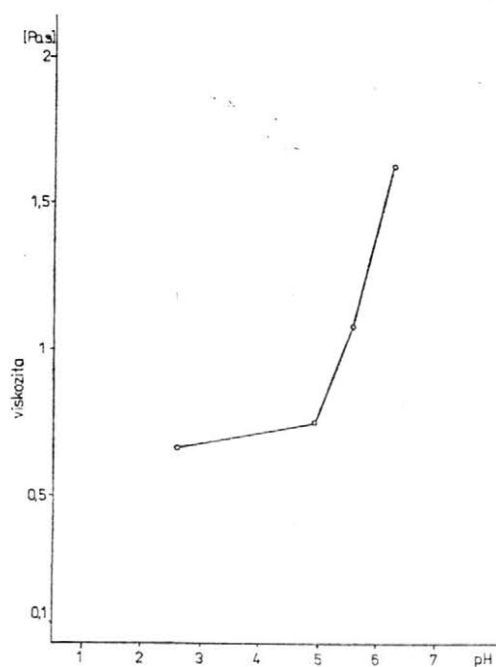
Štatistické zhodnotenie vplyvu variabilít na vzhľad gélov neukázalo štatisticky významný vplyv ani jednej zo sledovaných variabilít. Koncentrácia globínu a teplota prípravy ovplyvňovali síce vzhľad gélov, ale na 95% hladine významnosti nebol tento vplyv štatisticky preukazný. Na dynamickú viskozitu gélov významne vplývalo pH. Koncentrácia globínu a teplota prípravy nevlývali v štatisticky významnej miere.

Štúdium vlastností globínových gélov ukázalo pomerne dobrú gélotvorbu globínu izolovaného postupom podľa Tybolda. Dobré gély sa pripravili pri teplote prípravy 80 a 90 °C a pri koncentrácii bielkoviny 100 g/l. V prípade globínu izolovaného podľa Palmína kvalita gélov pripravených za rovnakých podmienok variovala. Pri jednotlivých teplo-

Spôsob izolácie	Koncentrácia globínu [g.l ⁻¹]	Teplota prípravy [°C]	Penetrácia [°P]	Viskozita [Pa.s]
Extrakcia acetóno	50	70	roztekavý gél 134	0,072
	75			0,613
	75	80	211 162	0,72
	100			1,225
	50	90	roztekavý gél 45,3 86,4	0,757
	75			1,081
	100			1,55
Natívny	33	90	213	0,8
	38	90	118	—

tách sa pri rovnakej koncentrácii bielkoviny pripravili gély primeranej kvality, ale aj zlé gély. Je to prejavom odlišných vlastností východiskovej suroviny. Globín pripravený týmto postupom nemá štandardné reprodukovateľné vlastnosti.

Pri príprave gélov z globínu izo'ovaného pomocou KMC sa použili nižšie koncentrácie bielkoviny v dôsledku použitého postupu prípravy bielkovinového preparátu. Gély pripravené pri rôznych teplotách boli zlej kvality, riedke, vo väčšine prípadov ostali disperzie kvapalné. Pomerne dobrý gél sa pripravil len pri teplote 90 °C pri pH 5.



3. Viskozita globínových gélov ako funkcia pH pri koncentrácii bielkoviny 75 g.l⁻¹ a teplote prípravy 90 °C — Viscosity of globin gels as a pH function at the protein concentration of 75 g per l and temperature during preparation of 90 °C

II. Štatistické zhodnotenie vplyvu variabilit na kvalitu gélov — Statistical evaluation of variability effect on quality of the gels

Variabilita	Vypočítané hodnoty F	
	Významnosť vplyvu na	
	vzhľad	viskozita
A (pH disperzie globínu)	0	27,5
B (koncentrácia globínu)	4	11,75
C (teplota prípravy gélu)	4	7,0
Interakcie		
AB	0	0
AC	0	0
BC	0	9,25
Porovnávacie hodnoty F		
	7,71	18,51

Kvalitu gélov pripravených z globínu izolovaného pomocou KMC sledovali aj iní autori (Autio a i., 1985). Zisťovali vplyv teploty, pH, koncentrácie bielkoviny a NaCl. Tuhosť gélov sa zvyšovala so stúpajúcou teplotou teplotou zahrevu (60–95 °C) a so zvyšujúcou sa koncentráciou globínu (1,4 až 5,0 %). Optimálne pH pre tvorbu gélov záviselo od koncentrácie bielkoviny a NaCl. Tuhosť gélov posudzovali na základe penetrometrických meraní, na ktoré používali zariadenie Instron.

V porovnaní s gélmi pripravenými z krvnej plazmy pri rovnakých podmienkach prípravy (Krková, Dudíková, 1989) boli globínové gély menej tuhé s nižšou viskozitou. Vplyv pH na tuhosť gélov z krvnej plazmy sa nesledoval. Hermanssonová (1982) pri sledovaní charakteristík krvnej plazmy pomocou textúrnych meraní na zariadení Instron zistila, že sila potrebná na penetráciu i kompresiu gélov sa zvyšovala s pH až po hodnotu pH 9, resp. 10.

Na základe výsledkov sledovania vlastností globínových gélov možno konštatovať, že použitie globínu vo funkcii prídavnej látky s gélotvornými účinkami je menej efektívne ako použitie krvnej plazmy. Pre komplexné posúdenie gélotvorby globínu je túto potrebné overiť po prídavku do reálnych mäsových výrobkov.

Literatúra

- AUTIO, K.: A new method for globin and heme preparation from blood corpuscle concentrate. In: 29th Europ. Congr. Meat Res. Workers, Salsomaggiore, Italy 1983.
- AUTIO, K. — KANKO, S. — KIESWAARA, M.: The effect of processing method on the functional behaviour of globin protein. In: 30th Europ. Congr. Meat Res. Workers, Bristol, England 1984.
- AUTIO, K. — LYYTIKÄINEN, H. — MÄLKKI, Y. — KANKO, S.: Penetration studies of blood globin gels. *J. Food Sci.*, 50, 1985, s. 3, s. 615–617.
- HERMANSSON, A. M.: Gel characteristics — compression and penetration of blood plasma gels. *J. Food Sci.*, 47, 1982, s. 1961–1964.

HERMANSSON, A. M. — LUCISANO, M.: Gel characteristics — waterbinding properties of blood plasma gels. *J. Food Sci.*, 47, 1982, s. 1955—1959.

KRKOŠKOVÁ, B. — DUDÍKOVÁ, Z.: Gélotvorné vlastnosti krvnej plazmy. *Bulletin PV*, 28, 1989 (v tlači).

PALMIN, V. — PETROVÁ, Z.: *Avtorskoje svidetelstvo* 40 55 23, 1974.

TYBOLD, P. T. — DILL, C. W. — LANDMANN, W. A.: *J. Food Sci.*, 40, 1975, s. 155.

VACOVÁ, T. — KRKOŠKOVÁ, B.: Emulzie v potravinářstve. Bratislava, ALFA SNTL 1984.

ČSN 01 0250: Statistické metody v průmyslové praxi. 1974.

Došlo dňa 20. 4. 1989

KRKOŠKOVÁ, B. — DUDÍKOVÁ, Z. (Научно-исследовательский институт пищевой промышленности, Bratislava): **Келатинообразующие свойства глобиновых препаратов.** *Potravinářské Vědy*, 8, 1990 (1): 59—65.

Изучались желатинообразующие свойства образцов глобина, изолированного путем применения ацетонного экстракционного процесса или же с помощью раствора КМС. Работа была также направлена на определение воздействия концентрации белка, температуры приготовления и pH дисперсии глобина на образование и качество геля. Оценка качества геля проводилась сенсорным способом а также на основе пенетрометрического определения жесткости и измерения динамической вязкости. На качество геля в значительной мере воздействует температура приготовления и концентрация белка. Высококачественный гель был получен при концентрации белка примерно 100 г/л и температуре приготовления 90 °C. Гель приготовленный при более низкой температуре и более низкой концентрации белка был мягким и рассыпчатым. При температуре 70 °C гель был очень жидким даже при условиях концентрации 100 г/л. Вязкость геля повышалась при росте pH и резко повышалась от 5 pH. Статистически доказано значительное воздействие pH на динамическую вязкость геля. По сравнению с гелем плазмы крови глобиновый гель при аналогичных условиях приготовления характеризуется меньшей жесткостью и вязкостью.

кровоной белок; изоляция глобина; образование геля; параметры приготовления геля

KRKOŠKOVÁ, B. — DUDÍKOVÁ, Z. (Research Institute of Food Industry, Bratislava): *Gel-forming properties of the globin preparations.* *Potravinářské Vědy*, 8, 1990 (1): 59—65.

Gel-forming properties of the globin samples isolated by acetone extraction and globin isolated by the KMC solutions were studied. Protein concentration, temperature of preparation, and pH value of globin dispersion were investigated as affecting gel formation and its quality. Gel quality was assessed sensorically and on the basis of penetrometric stiffness determination, and by measuring the dynamic viscosity. The gel quality was considerably affected by temperature during preparation and by protein concentration. The gels of a high quality were obtained at a protein concentration about 100 g per l and temperature of 90 °C during preparation. The gels prepared at lower protein concentrations were soft, disintegrative. Very thin gels were prepared at a temperature of 70 °C and only at the concentration of 100 g per l. Gel viscosity was increasing with higher pH value, mainly from the pH value of 5 and more. Effects of pH on dynamic viscosity of gel were statistically significant. Globin gels were less stiff, with lower viscosity in comparison with the gels of blood plasma under the same conditions of preparation.

blood proteins; isolation of globin; gel formation; parameters of gel preparation

KRKOŠKOVÁ, B. — DUDÍKOVÁ, Z. [Forschungsinstitut für Nahrungsgüterwirtschaft, Bratislava]: *Gelbildende Eigenschaften der Globinpräparate*. Potravinářské Vědy, 8, 1990 (1): 59—65.

Wir untersuchten die gelbildenden Eigenschaften der durch Azetonextraktionsverfahren bzw. durch KMC-Lösungen isolierten Globinproben. Wir untersuchten auch den Einfluss der Konzentration von Proteinen, der Vorbereitungstemperatur und des pH-Wertes der Dispersion des Globins auf die Gelbildung und -qualität. Die Gelqualität bewerteten wir sensorisch und aufgrund der penetrometrischen Festlegung der Starrheit und der Messung der dynamischen Viskosität. Auf die Gelqualität wirkten sich insbesondere die Vorbereitungstemperatur und die Proteinkonzentration aus. Gele von guter Qualität konnten bei einer Proteinkonzentration von 100 g/l und bei einer Vorbereitungstemperatur von 90 °C hergestellt werden. Die bei niedrigeren Proteinkonzentrationen hergestellten Gele waren zu weich und bröckelig. Bei einer Temperatur von 70 °C stellten wir ein dünnflüssiges Gel bei einer Konzentration von 100 g/l her. Die Gelviskosität nahm mit dem zunehmenden pH-Wert, bedeutend dann von einem pH-Wert von 5 an, zu. Der Einfluss des pH-Wertes auf die dynamische Gelviskosität war statistisch bedeutend. Im Vergleich zu den Blutplasmagelen waren die Globingele unter den gleichen Vorbereitungsbedingungen weniger zäh; sie wiesen eine niedrigere Viskosität auf.

Blutproteine; Isolation von Globin; Gelbildung; Parameter der Gelbildung

Adresa autoriek:

Ing. Bernadetta Krkošková, CSc., Ing. Zuzana Dudíková, Výskumný ústav potravinársky, Trenčianska 53, 825 09 Bratislava

Z VĚDECKÉHO ŽIVOTA

BIOTECHNOLOGICKÉ CENTRUM VŠCHT V PRAZE

Biotechnologické centrum bylo na VŠCHT vytvořeno 1. 3. 1988 jako koordinační pracoviště pro zabezpečení úkolů VŠCHT v oblasti biotechnologií. Činnost biotechnologického centra vychází z teoretických vědomostí a zkušeností pracovníků VŠCHT, především katedry biochemie a mikrobiologie a katedry kvasné chemie a bioinženýrství, dlouhodobě orientovaných na enzymové inženýrství, bioinženýrství, technickou mikrobiologii, potravinářskou enzymologii a využití biochemických systémů v organické a analytické chemii. Problematika enzymové katalýzy ve vztahu k její aplikaci v organické syntéze, analytické chemii i v technologiích chemického, farmaceutického a potravinářského průmyslu je v současné době ve světě intenzivně studována jako jedna z nejperspektivnějších oblastí biotechnologií, od které se očekává nejrychlejší návratnost vložených prostředků. Vzhledem k tomu, že uvedená problematika je i ve světě především na úrovni intenzivního základního výzkumu, je jedním z hlavních úkolů centra zachytit tyto velmi progresivní trendy výzkumné činnosti, které výrazně ovlivní v nejbližší budoucnosti rozvoj této oblasti biotechnologií i kvalifikované chemie. Význam vytvořeného centra na VŠCHT je navíc umocněn možnostmi využití zkušeností a teoretických znalostí odborníků v oblasti organické syntézy, chemického inženýrství, automatizovaných systémů řízení a dalších oborů, jejichž podíl na rozvoji uvedeného směru biotechnologií je značný.

Organizační struktura centra pro zabezpečení úkolů VŠCHT v oblasti biotechnologií je analogická jako v biotechnologických centrech vytvořených na předních světových univerzitách či vysokých školách (např. ve Waterloo v Kanadě nebo Centra pro biotechnologické studie ve Velké Británii). Vedle vlastní výzkumné a pedagogické činnosti biotechnologického centra je jeho hlavním úkolem koordinovat v oblasti biotechnologií činnost jednotlivých pracovišť FPBT, především katedry biochemie a mikrobiologie, katedry kvasné chemie a bioinženýrství a laboratoře monosacharidů, ale i jiných kateder VŠCHT (např. katedry analytické chemie, organické chemie, procesů a aparátů, automatizovaných systémů řízení, organické technologie).

Vlastní vědecko-výzkumná činnost pracovníků centra je orientována jak na základní, tak i aplikovaný výzkum. Jedná se především o výzkum nových technik přípravy a izolace enzymů, jejich stabilizace, přípravy různých typů heterogenních biokatalyzátorů na bázi imobilizovaných enzymů i celých buněk, studium substrátové specifity a kinetiky enzymových reakcí při jejich uplatňování v organické syntéze, především v oblasti chemie sacharidů, studium biokonverzí v přítomnosti organických rozpouštědel apod. Velká pozornost je věnována otázkám využití biochemických systémů v analytické chemii v široké paletě možností od přímého využití v enzymových analýzách především ve formě enzymových elektrod či bioreaktorů v technice FIA, přes strukturální studie až po enzymové markery a imunochemické metody RIA a ELISA. Touto formou se biotechnologické centrum podílí na rozvoji programu ochrany životního prostředí a zabezpečování zdraví lidu.

Základním předpokladem rozvoje uvedené oblasti biotechnologií je příprava tvůrčích špičkových odborníků. Mimořádná náročnost výuky vysokoškolských kádrů pro enzymové inženýrství a bioinženýrství včetně navazujících technologických disciplín je způsobena velmi širokým aspektem souvisejících vědních oborů. Na výchově odborníků v uvedené oblasti biotechnologií se biotechnologické centrum podílí v rámci výuky mezipředmětového studia a specializační výuky na katedře biochemie a mikrobiologie, kvasné chemie a bioinženýrství, analytické chemie a technologických kateder FPBT. Dále se snaží napomáhat při začleňování problematiky i metodologie moderních biotechnologií do diplomových prací a řádných i externích aspirantur. Tímto způsobem (vedle vlastní přímé spolupráce se zaměstnanci FPBT z jiných pracovišť) rovněž napomáhá uplatňování moderních biotechnologií v tradičních postupech potravinářských výrob včetně kontroly a optimalizace těchto procesů.

Z tohoto hlediska se jeví jako velice atraktivní i spolupráce biotechnologického centra s výzkumnými ústavy zemědělsko-potravinářského komplexu včetně Vysoké školy zemědělské. Tato spolupráce by byla velmi užitečná jednak v pedagogické oblasti při výchově specialistů — biotechnologů (studijní pobyty diplomatů a aspirantů, přednášky externích specialistů především v rámci postgraduálního studia a výuky aspirantů) a jednak ve vědecko-výzkumné činnosti např. syntéze a využití biologicky aktivních látek (feromonů, mutagenů, stimulatorů růstu apod.), využití biochemických systémů při analýze různých složek, kontaminantů a toxinů v potravinách a krmivech, využití biokatalýzy při odbourávání toxinů a reziduí v zemědělsko-potravinářském řetězci, uplatnění efektivních analytických postupů při sledování různých faktorů ovlivňujících zemědělskou produkci a její efektivní zpracování, využití heterogenní biokatalýzy v moderních technologických potravinářského průmyslu apod. I když byly již v této sféře učiněny první kroky k vzájemně výhodné spolupráci (která v sobě zahrnuje možnosti využití nejenom mozkových kapacit odborníků z příslušného pracoviště, ale i potřebných přístrojů a zařízení), její využití však dosud není ani zdaleka vyčerpávající.

Doc. Miroslav Marek, CSc.

DLHODOBÝ HYPOLIPEMICKÝ EFEKT HLÍVY ÚSTRICOVITEJ U SÝRSKEHO ŠKREČKA S HYPERLIPOPROTEINÉMIOU

P. Bobek, E. Ginter, M. Jurčovičová, J. Babala, L. Ozdín, J. Červen

BOBEK, P. — GINTER, E. — JURČOVIČOVÁ, M. — BABALA, J. — OZDÍN, L. — ČERVEN, J. [Výskumný ústav výživy ľudu, Bratislava]: *Dlhodobý hypolipemický efekt hlívy ústřicovitej u sýrskeho škrečka s hyperlipoproteinómiou*. Potravinárske Vědy, 8, 1990 (1):67—75.

U sýrskych škrečkov s alimentárnou hyperlipoproteinómiou sušené plodnice hlívy ústřicovitej (*Pleurotus ostreatus*, 2 % v diéte) už po prvom mesiaci pokusu efektívne tlmí postupujúcu akumuláciu cholesterolu (CH) i triacylglycerolov (TG) v pečeni, v priebehu druhého mesiaca i v krvnom sére. Po šiestich mesiacoch pokusu je hyperlipoproteinémia u škrečka charakterizovaná zmožením lipoproteínov veľmi nízkej denzity (VLDL), ktoré nesú 60—80 % všetkých cirkulujúcich lipidov a podieľajú sa viac ako 70 % na celom lipoproteínovom komplexe (súčet koncentrácií lipoproteínov všetkých denzitných tried). VLDL nesú viac ako 50 % sérového CH, lipoproteíny vysokej denzity (HDL) iba 16 %. Hlíva ústřicovitá znižuje obsah všetkých lipidov vo VLDL, lipoproteínoch intermediárnej i nízkej denzity (IDL a LDL), znižuje celkovú koncentráciu lipoproteínov shora uvedených denzitných tried i koncentráciu celkového lipoproteínového komplexu. Chemické zloženie HDL ani ich koncentrácia v sére nie je hlívou ovplyvnená. Hlívou indukované obmedzenie produkcie VLDL bohatých na CH pri súčasne nezmenenej hladine HDL—CH je z hľadiska prevencie aterosklerotických zmien veľmi priaznivé. Uvedený metabolický efekt hlívy sa zrejme odráža v priaznivom ovplyvnení stupňa i rozsahu výskytu patologických zmien (presiaknutie intímy, proliferácia endotelových buniek) na aorte a vetvičkách koronárnych artérií. Hepatoprotektívny efekt hlívy je dokumentovaný nižším výskytom i rozsahom centrolobulárnej hydropickej degenerácie hepatocytov a drobno a veľkokvapkovej steatózy.

sýrsky škrečok; hlíva ústřicovitá; cholesterol; triacylglyceroly; sérum; pečeň; lipoproteíny; hyperlipoproteinémia; hypolipemický efekt

V rade štúdií sa dostatočne spoľahlivo preukázalo, že hypercholesterolémia je dôležitým rizikovým faktorom v rozvoji koronárnej srdcovej choroby (Stamler et al., 1986) a klinické štúdie dokázali výrazný terapeutický význam korigovania zvýšených hladín sérového cholesterolu (CH) (Tyroler, 1987; Rosenfeld, 1989). Tieto skutočnosti už dlhú dobu stimulujú štúdium obcej koncepcie výživy v prevencii a diéto-terapii hypercholesterolémií a ischemickej choroby srdca (Havel, 1988; Ginter, 1989). V tejto súvislosti sa aktualizuje hľadanie a výskum prírodných látok s hypocholesterolemickou aktivitou, ktoré by zvyšovali efekt uvažovaných diétnych protisklerotických režimov.

Pred časom japonskí autori dokázali u ľudí i pokusných zvierat výrazný hypocholesterolemický účinok plodníc japonskej huby štii-take (*Lentinus edodes*) (Suzuki, Oshima, 1976; Kurusawa et al., 1982). Hypocholesterolemický mimoriadne účinnú látku z tejto huby

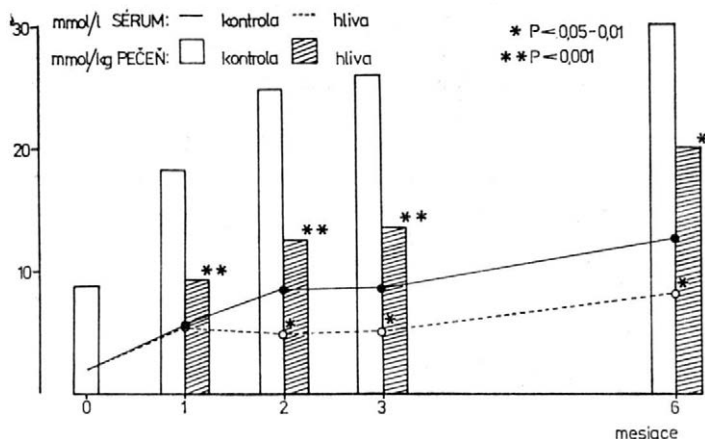
identifikovali ako derivát adenínu, eritadenín (Rokujó et al., 1970). U nás sa intenzívne rozvíja priemyselné pestovanie podobnej drevokaznej huby hľivy ústřicovitej (*Pleurotus ostreatus*). V krátkodobých pokusoch 1—2% prídavok sušených plodníc tejto huby k hyperlipemizujúcej diéte u rôznych pokusných zvierat tlmil akumuláciu lipidov v pečeni (Ginter, Bobek, 1987) a u škrečkov mal výrazný hypolipemický účinok (Bobek et al., 1989a, b). Predložené výsledky dokazujú výrazný a dlhodobý hypolipemický a hepatoprotektívny lipotrópny efekt sušených plodníc hľivy ústřicovitej v šesťmesačnom pokuse u sýrskych škrečkov na hyperlipemizujúcej diéte.

MATERIÁL A METÓDY

K pokusom sme použili rastúce samce sýrskych škrečkov o východiskových telesných hmotnostiach okolo 125 g, kŕmené (po týždňovej adaptácii na chovnej LD diéte, Velaz, Praha) *ad libitum* hyperlipemizujúcou diétou (g/kg): ovsené vločky 37; celulóza (HPC, Bukóza, Vranov) 10; sacharosa 5; Tebi (sušené pekárenské kvasnice, Slovlik, Trenčín) 2; NaCl 0,5; Vitamín AD (Retinolum aceticum 50 000 mJ a ergocalciferolum 10 000 m. j./1 ml), Erevit (50 mg Tocoferoli acetat/1 ml) (oba preparáty Spofa) a Panthenol (Dexpanthenol — 100 mg/tableta, NDR) v množstvách 1 ml, 1 ml a 1/2 tablety na 10 kg stravy (skupina „Kontrola“). Zvieratá pokusnej skupiny mali 2 % celulósy nahradené sušenými mletými plodnicami hľivy ústřicovitej (Hlívárna JZD, Sušice na Hané). Časť zvierat, vždy po 18hodinovom odstavení od potravy, sme usmrtili dekapitáciou po týždňovej adaptácii na LD diéte, ďalšie časti zvierat po jednom, dvoch, troch a šiesti mesiacoch na hyperlipemizujúcej diéte bez prídavku hľivy alebo s ním. V krvnom sére a v chloroform-methanolom (2:1) extrakte pečene (Folch et al., 1957) sme stanovili obsah cholesterolu (CH) [Biolatest, resp. adaptáciou metódy Abella (Abell et al., 1952)] a triacylglycerolov (TG) [Biolatest, resp. v extrakte pečene po odstránení fosfolipidov Silikagelom H]. Zo vzoriek sér spojených od dvoch zvierat (s obsahom 10^{-3} mol Na_2EDTA na 1 l) sme postupnou flotáciou (Havel et al., 1955) na preparatívnej ultracentrifúge L8-55 (Beckman, USA, rotor 50.3 Ti; pri 36 000 rpm/5 °C/18 h, pri izolácii HDL 48 h) izolovali lipoproteíny pri hraničných hustotách (Murase, Itakura, 1981): lipoproteíny o veľmi nízkej hustote (v kg/m^3) (VLDL, $d < 1,006$), lipoproteíny o intermediárnej hustote (IDL, $d < 1,019$), lipoproteíny o nízkej hustote (LDL, $d < 1,063$) a lipoproteíny o vysokej hustote (HDL, $d < 1,21$). V lipoproteínoch sme stanovili obsah CH [Zlatkis et al., 1953], TG [Carlson, 1963], fosfolipidov (PL) (upravená metóda Biolatestu) a bielkovín (Lowry et al., 1951). V sére sme ďalej stanovili aktivitu lecithín:cholesterol acyltransferasy [Cholesterol kinetics LCAT TEST, VÚVVR, Praha] a v heparínovom eluáte epididymálneho tukového tkaniva aktivitu lipoproteínovej lipázy [Nilson-Ehle, 1971]. Vzorky pečene, aorty a srdcového svalu sme vyšetrili štandardnou histologickou technikou. Výsledky sme štatisticky hodnotili Studentovým *t*-testom.

VÝSLEDKY

Dvojpäťpercentný obsah sušených plodníc hľivy ústřicovitej v hyperlipemizujúcej diéte neovplyvnil v priebehu celého šesťmesačného pokusu jej akceptabilnosť ani finálne telesné hmotnosti zvierat (214 ± 7 , 213 ± 7 g, kontrola — K vs Hliva — H). Pod vplyvom hyperlipemizujúcej diéty sa v priebehu celého pokusu postupne zvyšujú hladiny sérových TG i CH i akumulácia CH i TG v pečeni. Hliva ústřicovitá už od prvého mesiaca pokusu efektívne tlmí akumuláciu CH i TG v pečeni, v oboch prípadoch na podobnej úrovni. Hypolipemický efekt hľivy nastupuje až medzi prvým a druhým mesiacom pokusu a je výraznejší u CH (vzostup hladiny CH medzi prvým a šiestym mesiacom pokusu 112, resp. 60 %, K vs H) — obr. 1 a 2.



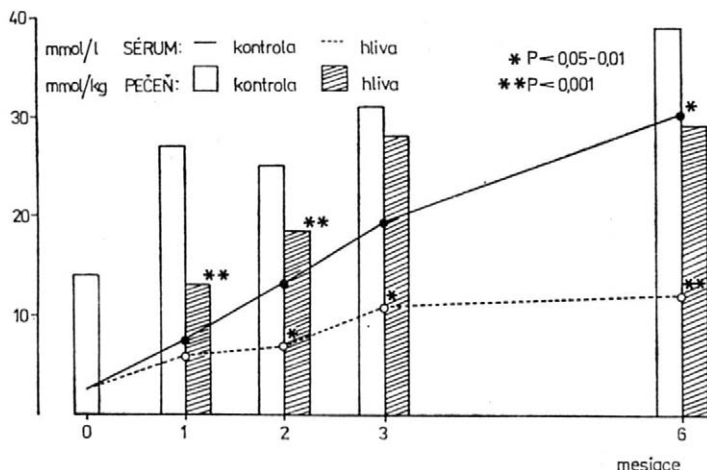
1. Hypolipemický efekt hlivy ústřicovitéj na akumuláciu cholesterolu v pečeni a na hladinu sérového cholesterolu — Hypolipemic effect of oyster mushroom on cholesterol accumulation in the liver and on the level of serum cholesterol

I. Obsah a distribúcia cholesterolu v lipoproteínoch škrečkov po troch mesiacoch pokusu — Content and distribution of cholesterol in hamsters' lipoproteins after three months of the trial

Lipoproteín	Diéta/Skupina	
	kontrolná/K (8)	2 % hlivy/H (8)
VLDL [mmol/l]	$4,30 \pm 0,91^*$	$2,75 \pm 0,88$
[%]**	$44,2 \pm 2,6$	$38,4 \pm 5,9$
LDL [mmol/l]	$2,73 \pm 0,50$	$1,84 \pm 0,52$
[%]	$28,4 \pm 2,0$	$24,0 \pm 2,6$
HDL [mmol/l]	$2,30 \pm 0,07$	$1,95 \pm 0,15$
[%]	$27,4 \pm 3,7$	$37,7 \pm 7,3$

* priemery $\pm$ SEM [] počet členov súboru

** podiel z celkového sérového CH



2. Hypolipemický efekt hlivy ústřicovitéj na akumuláciu triacylglycerolu v pečeni a na hladinu sérového triacylglycerolu — Hypolipemic effect of oyster mushroom on the accumulation of triacylglycerol in liver and on the level of serum triacylglycerol

Prítomnosťou hlivy v diéte indukovaný pokles sérového CH po troch mesiacoch pokusu je daný poklesom jeho obsahu v lipoproteínoch všetkých denzitných tried; kvantitatívne má rozhodujúci význam pokles obsahu CH vo VLDL. Distribúcia CH v lipoproteínoch rôznych denzitných tried však nie je štatisticky preukazne ovplyvnená. Je však zrejma tendencia k poklesu podielu sérového CH neseného vo VLDL a naopak jeho vzostup v HDL pod vplyvom hlivy ústřicovitej [tab. I].

Na konci šiesteho mesiaca pokusu sme stanovili obsah bielkovín, CH, TG i PL v lipoproteínoch príslušných jednotlivým denzitným triedam [tab. II]. To nám umožnilo kvantifikovať koncentráciu lipoproteínov jednotlivých denzitných tried (ako súčet koncentrácie bielkovín a lipidov) a ich účasť na celom lipoproteínovom komplexe séra (je určený súčtom koncentrácií lipoproteínov všetkých tried). Pod vplyvom hlivy v diéte dochádza k výraznému poklesu (o 40–70 %) všetkých lipidov vo VLDL a ich metabolitov (IDL a LDL), s výnimkou PL u LDL. Chemické zloženie HDL je naproti tomu ovplyvnené len minimálne. Obsah bielkovín v lipoproteínoch všetkých tried je prakticky rovnaký u K i H skupín zvierat. Podobne ako v polovine pokusu i v jeho závere má pre pokles sérových hladín CH i TG rozhodujúci význam pokles obsahu týchto lipidov vo VLDL (tab. II). Koncentrácia sérových PL klesá pod vplyvom hlivy len nesignifikantne ($139,96 \pm 24,56$, resp. $96,85 \pm 17,59$ mmol/l, K vs H). Podiel jednotlivých lipidov z celkového sérového poolu nesený lipoproteínmi rôznych denzitných tried nebol hlivou výraznejšie ovplyvnený (neuvádzame).

II. Obsah bielkovín [mg/100 ml] a lipidov [mmol/l] v lipoproteínoch škrečkov po šiestich mesiacoch pokusu — Protein [mg per 100 ml] and lipid [mmol per l] contents in lipoproteins of hamsters after six months of the trial

Lipoproteín	Diéta/Skupina	
	kontrolná/K (8)	2 % hlivy/H (8)
VLDL		
Bielkoviny	$92,54 \pm 8,96^*$	$72,54 \pm 8,58$
CH	$8,05 \pm 1,13$	$4,62 \pm 1,10^a$
TG	$33,36 \pm 6,16$	$15,77 \pm 4,56^a$
PL	$87,96 \pm 16,35$	$53,34 \pm 11,79$
IDL		
Bielkoviny	$26,90 \pm 2,67$	$22,19 \pm 1,57$
CH	$1,75 \pm 0,53$	$0,68 \pm 0,22$
TG	$6,48 \pm 1,62$	$2,01 \pm 0,83^a$
PL	$14,23 \pm 2,14$	$7,46 \pm 1,90^a$
LDL		
Bielkoviny	$65,51 \pm 2,97$	$57,93 \pm 4,05$
CH	$1,81 \pm 0,28$	$1,07 \pm 0,20$
TG	$3,01 \pm 0,96$	$0,76 \pm 0,25^a$
PL	$13,28 \pm 1,31$	$12,88 \pm 1,74$
HDL		
Bielkoviny	$149,00 \pm 5,47$	$146,53 \pm 5,91$
CH	$1,66 \pm 0,05$	$1,66 \pm 0,14$
TG	$0,85 \pm 0,35$	$0,23 \pm 0,04$
PL	$20,79 \pm 1,14$	$21,20 \pm 1,21$

* priemery $\pm$ SEM [] počet členov súboru
Štatistická preukaznosť K vs H $^aP < 0,05$

Hliva ústřicovitá snižuje koncentrácie lipoproteínov nižších denzitných tried, neovplyvňuje však koncentráciu HDL. Pretože kvantitatívne dominantnú úlohu v spektre lipoproteínov má trieda VLDL, klesá pod vplyvom hlivy aj koncentrácia celého lipoproteínového komplexu. Len štatisticky nepreukazuje klesá podiel VLDL a naopak stúpa podiel HDL na lipoproteínovom komplexe pod vplyvom hlivy (tab. III). V priemere, štatisticky nepreukazuje, klesá pod vplyvom hlivy i množstvo lipidov v prepočte na jednotkové množstvo bielkoviny vo všetkých lipoproteínoch, výraznejšie v triedach s nižšou denzitou (tab. IV). Hyperlipemizujúca diéta ani hliva ústřicovitá štatisticky nepreukazuje neovplyvňujú aktivitu lipoproteínovej lipázy v tukovom tkanive ($4,92 \pm 1,70$, $6,01 \pm 1,61$ a $4,33 \pm 0,85 \mu\text{Kat/l}$ u LD, K a H diét) ani aktivitu lecithín: cholesterol acyltransferasy ($8,58 \pm 1,9$, $10,5 \pm 1,5 \text{ %/h}$ — frakčná esterifikačná rýchlosť — K vs H). Histologickým rozborom sa u všetkých

III. Koncentrácia lipoproteínov¹⁾ štyroch denzitných tried a ich podiel (%) na lipoproteínovom komplexe²⁾ po šiestich mesiacoch pokusu — Lipoprotein concentration¹⁾ of four density classes and their proportion (%) in lipoprotein complex²⁾ after six months of the trial

Lipoproteín	Diéta/Skupina	
	kontrolná/K (8)	2 % hlivy/H
VLDL [mg/100 ml]	$3632 \pm 863^*$	2058 ± 557
[%]	$70,7 \pm 2,5$	$67,3 \pm 4,8$
IDL [mg/100 ml]	705 ± 143	248 ± 88^b
[%]	$10,7 \pm 2,1$	$7,5 \pm 1,2^b$
LDL [mg/100 ml]	440 ± 128	180 ± 32
[%]	$8,4 \pm 0,7$	$8,0 \pm 1,1$
HDL [mg/100 ml]	352 ± 30	300 ± 15
[%]	$10,2 \pm 2,5$	$17,2 \pm 4,7$
Lipoproteínový komplex [mg/100 ml]	5129 ± 762	12787 ± 658^a

* priemery $\pm$ SEM () počet členov súboru

1) súčet koncentrácií bielkovín a lipidov v danej denzitnej triede lipoproteínov

2) súčet koncentrácií lipoproteínov uvedených denzitných tried

Štatistická preukaznosť K vs H ^aP < 0,05, ^bP < 0,02

IV. Koncentrácia lipidov vyjadrená na jednotkové množstvo bielkoviny lipoproteínov štyroch denzitných tried u škrečkov po šiestich mesiacoch pokusu — Lipid concentration expressed as a unit quantity of protein of lipoproteins forming four density classes in hamsters after six months of the trial

Lipoproteín	Diéta/Skupina	
	kontrolná/K (8)	2 % hlivy/H (8)
mg lipidov/mg bielkoviny		
VLDL	$35,55 \pm 6,27^*$	$23,82 \pm 4,81$
IDL	$21,16 \pm 7,19$	$9,20 \pm 3,14$
LDL	$5,57 \pm 1,89$	$2,50 \pm 0,56$
HDL	$1,38 \pm 0,22$	$1,05 \pm 0,05$

* priemery $\pm$ SEM

zvierat kŕmených hyperlipemizujúcou diétou zistilo presiaknutie intímny a proliferácia endotelových buniek s ojedinelou vakuolizáciou cytoplazmy (aorta), presiaknutie vetvičiek koronárnych artérií (myokard) a centrolobulárna degenerácia hepatocytov, drobno a veľkokvapková steatóza pečene. Stupeň a rozsah uvedených zmien bol miernejší u škrečkov na diéte s hlivou ústřicovitou.

DISKUSIA

Lipoproteínový profil škrečkov kŕmených hyperlipemizujúcou diétou je charakterizovaný výrazným zmnožením VLDL s vysokým obsahom CH. Naproti tomu u škrečkov na chovnej diéte VLDL nesú len 15, zatiaľ čo HDL viac ako 60 % sérového CH (Bobek et al., 1989b). V danej nutričnej situácii dominantná lipoproteínová frakcia VLDL má preto rozhodujúci vplyv na zmeny sérových hladín CH, TG i PL. Tento vzťah dokumentuje i tesná priama korelácia medzi sérovým poolom CH, TG a PL a ich obsahom vo VLDL ($r = 0,9089, 0,9733$ a $0,9696$ resp.). Zmeny v kľúčovom enzýme lipolytickej degradácie VLDL, lipoproteínovej lipasy, sme nezistili ani pod samotným vplyvom hyperlipemizujúcej diéty ani pod vplyvom hlivy. Preto je pravdepodobné, že zmnoženie VLDL je skôr výsledkom ich zvýšenej endogénnej produkcie (pri zvýšenej ponuke substrátov diétou), ako spomaleného katabolizmu. Pri akceptovaní tohto predpokladu by mechanizmus hypocholesterolemického efektu hlivy mohol byť sprostredkovaný tlmením produkcie VLDL s vysokým obsahom CH, predovšetkým spomalením resorpcie CH. Môže ísť o synergickú súhru vlákniny (Selvedran, 1979; Vahouny et al., 1980), nestrávených zvyškov rastlinných bielkovín (Sugano et al., 1988), rastlinných sterolov (Ikeda et al., 1988), prípadne ďalších látok. Súčasne sa interakciou vlákniny so žľčovými kyselinami spomaluje ich enterohepatálna cirkulácia, čo spätnou väzbou vedie k urýchleniu katabolizmu CH (Havel, 1988). Úloha chitínu v tomto procese (hliva ho obsahuje 7,4 % v sušine) nie je zatiaľ jasná. Vieme, že tráviace enzýmy ľudského zažívacieho traktu sú schopné katalyzovať premenu chitínu na chitosan (Zemek et al., 1987), ktorý má vysokú schopnosť viazať žľčové kyseliny.

Je zaujímavé, že hypocholesterolemický efekt hlivy nastupuje až v druhom mesiaci pokusu, zatiaľ čo už v prvom mesiaci bola efektívne zabrzdená akumulácia CH v pečeni. Pod vplyvom zvýšeného príjmu CH a jeho postupnom hromadení v pečenej bunke dochádza k útlmu aktív (či spomaleniu syntézy) LDL receptorov (Brown, Goldstein, 1986), čo evidentne prispieva k hromadeniu CH v cirkulácii. Hliva ušřicovitá obmedzením resorpcie CH je zrejme schopná zabezpečovať dlhodobe vyššiu výkonnosť tohto receptorového systému. Podporuje to i naše zistenie nižších hodnôt voľného CH v sére, VLDL i HDL u zvierat na diéte s hlivou (neuvedené), ktorého hromadenie potláča tvorbu receptorov LDL v pečenej bunke.

Výrazný a dlhodobý hypolipemický a lipotrópny efekt hlivy u škrečkov je prekvapujúci vzhľadom na jej nízky obsah v diéte. Vzhľadom k podobnému obsahu vlákniny, pektínových látok a lignínu u hlivy i-šii-take (Kurasawa et al., 1982) sa vnucuje predpoklad, že hliva obsahuje — podobne ako šii-take — dosiaľ neznámu, výrazne hypocholesterolemickú

aktívnu látku. Tento predpoklad podporuje i naše zistenie, že v rovnakých nutričných podmienkach z hľivy izolovaná hrubá vláknina i čistý fungálny polysacharid (neobsahuje N-látky) mali viacnásobne nižší hypolipemický efekt ako celá huba (Bobek et al., 1989a). Podobne neutrálna vláknina z huby šii-take (bez eritadenínu) mala o 50 % nižšiu hypocholesterolemickú aktivitu (Kurusawa et al., 1982). V prospech uvedeného predpokladu svedčí aj skutočnosť, že priemyslovo pestované šampiňóny (zrejme s podobným obsahom bunkových štrukturálnych komponent) hypolipemickú aktivitu postrádajú. Výsledky nášho výskumu naznačili, že plodnice hľivy ústicovitej — ako čerstvé, ako polotovar v slanom náleve, v dehydratovanej či inej forme — by mohli perspektívne prispieť k zvýšeniu účinnosti hypolipemických diét v humánnej oblasti.

Literatúra

- ABELL, L. L. — LEVY, B. B. — BRODIE, B. B. — KENDAL, F. M.: A simplified method for the estimation of total cholesterol in serum and demonstration of its specificity. *J. biol. Chem.*, 195, 1952, s. 357—364.
- BOBEK, P. — GINTER, E. — BABALA, J. — OZDÍN, L.: Vplyv hľivy ústicovitej (*Pleurotus ostreatus*) na lipidy séra a pečene a distribúciu cholesterolu v lipoproteínoch morčáta, potkana a sýrskoho škrečka s nutrične navodenou hyperlipoproteinémiou. *Biológia*, 1989a (v tlači).
- BOBEK, P. — GINTER, E. — KUNIAK, L. — BABALA, J. — JURČOVIČOVÁ, M. — OZDÍN, L.: Hypolipemický efekt hľivy ústicovitej a z nej izolovanej hrubej vlákniny a fungálneho polysacharidu u sýrskych škrečkov s hyperlipoproteinémiou. *Českoslov. Gastroenterol. Výživa*, 1989b (v tlači).
- BROWN, M. S. — GOLDSTEIN, J. L.: A receptor-mediated pathway for cholesterol homeostasis, *Science*, 232, 1986, s. 34—47.
- CARLSON, L. A.: Determination of serum triglycerides. *J. Atheroscler. Res.*, 3, 1963, s. 334—336.
- FOLCH, J. — LEES, M. — SLOANE-STANLEY, G. H.: A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissue. *J. biol. Chem.*, 226, 1957, s. 497 až 509.
- GINTER, E.: Výživa v prevencii ischemickej choroby srdca. *Bratisl. lek. Listy*, 90, 1989, s. 203—221.
- GINTER, E. — BOBEK, P.: Hypolipemicky aktívne látky vyšších húb. *Českoslov. Gastroenterol. Výživa*, 41, 1987, s. 493—499.
- HAVEL, R. J. — EDER, H. A. — BRAGDON, J. H.: The distribution of ultracentrifugally separated lipoproteins in human serum. *J. Clin. Invest.*, 34, 1955, s. 1345—1355.
- HAVEL, R. J.: Lowering cholesterol, 1988, Rationale, mechanism and means. *J. Clin. Invest.*, 81, 1988, s. 1653—1660.
- IKEDA, I. — TANAKA, K. — SUGANO, M. — VAHOUNY, G. V. — GALLO, L. L.: Inhibition of cholesterol absorption in rats by plant sterols. *J. Lipid Res.*, 29, 1988, s. 1573—1582.
- KURUSAWA, S. — SUGAHARA, T. — HAYASHI, J.: Studies on dietary fibre of mushrooms and edible wild plants. *Nutr. Rep. Int.*, 26, 1982, s. 167—173.
- LOWRY, O. H. — ROSENBOUGH, N. J. — FARR, A. L. — RANDALL, R. J.: Protein measurement with the Folin phenol reagent. *J. bio. Chem.*, 90, 1951, s. 265—275.
- MURASE, T. — ITAKURA, H.: Accumulation of intermediate density lipoprotein in plasma after intravenous administration of hepatic triglyceride lipase antibody in rat. *Atherosclerosis*, 39, 1981, s. 293—300.
- NILSSON-EHLE, P.: Human lipoprotein lipase activity: comparison of assay methods. *Clin. Chim. Acta*, 54, 1971, s. 283—291.
- ROKUJO, T. — KIKUCHI, H. — TENSIO, A.: Lentisyn: a new hypolipidemic agent from a mushroom. *Life Sci.*, 9 (part 2), 1970, s. 379—385.
- ROSENFELD, L.: Atherosclerosis and the cholesterol connection: Evolution of a clinical application. *Clin. Chem.*, 35, 1989, s. 521—531.

SELVEDRAN, R. R.: The binding of bile salts by vegetable fibre. Qual. Plant.-Pl. Fds. Hum. Nutr., 29, 1979, s. 109—133.

STAMLER, J. — WETHWORTH, D. — NEATON, J. D.: Is relationship between serum cholesterol and risk of premature death from coronary heart disease continuous and grade? J. Amer. med. Assoc., 256, 1986, s. 2823—2829.

SUGANO, M. — WATANABE, S. — KISHI, A. — IZUME, M. — AHAKURA, A.: Hypocholesterolemic action of chitosane with different viscosity in rats. Lipids, 23, 1988, s. 187—191.

SUZUKI, S. — OSHIMA, S.: Influence of shii-take (*Lentinus edodes*) on human serum cholesterol. Mushroom Sci., 9 (part 1), 1976, s. 463—467.

TYROLER, H. A.: Review of lipid-lowering clinical trials in relation to observational epidemiologic studies. Circulation, 76, 1987, s. 515—522.

VAHOOUNY, G. V. — ROY, T. — GALLO, L. L. — STORY, J. A. — KRITCHEVSKY, D. — CASSIDY, M.: Dietary fibers. III. Effect of chronic intake on cholesterol absorption and metabolism in rat. Amer. J. Clin. Nutr., 33, 1980, s. 2182—2191.

ZEMEK, J. — KUČAR, Š. — ANDERLE, D.: The enzyme partial deacetylation of 1,6-anhydro-2,3,4-tri-O-acetyl-beta-D-glucopyranose. Coll. Czechoslov. chem. Commun., 52, 1987, s. 2347—2352.

ZLATKIS, A. — ZAK, B. — BOYLE, A. J.: New method for direct determination of serum cholesterol. J. Lab. clin. Med., 41, 1953, s. 486—492.

Došlo dňa 7. 7. 1989

БОБЕК, П. — ГИНТЕР, Э. — ЮРЧИКОВА, М. — БАБАЛА, Й. — ОЗДИН, Л. — ЧЕРВЕНЬ, Й. (Институт питания населения, Братислава): Долгосрочный гиполлипемический эффект гриба *Pleurotus ostreatus* у сирийского хомяка с гиперлипотеинемией. Potravinárské Vědy, 8, 1990 (1): 67—75.

После односторонней подачи сухого плодового тела гриба *Pleurotus ostreatus* (2 %) в корм сирийского хомяка с алиментарной гиперлипотеинемией удалось эффективно приостановить прогрессирующее накопление холестерина (CH) и триацилглицеролов (TG) в печени, а в течение второго месяца и в кровяной сыворотке. По истечении шести месяцев гиперлипотеинемия у хомяка характеризуется многократным увеличением количества липопротеинов весьма низкой плотности (VLDL), которые несут 60—80 % всех циркулирующих липидов, а их доля в целом липопротеиновом комплексе (совокупная концентрация липопротеинов всех плотностных групп) составляет более 70 %. VLDL несут более 50 % сывороточного холестерина и только 16 % липопротеинов высокой плотности (HDL). Гриб *Pleurotus ostreatus* понижает содержание всех липидов в VLDL, липопротеинах интермедиарной и низкой плотности (IDL и LDL) общую концентрацию липопротеинов выше приведенных плотностных групп и концентрацию всего липопротеинового комплекса. Гриб не воздействует на химический состав HDL и их концентрацию в сыворотке. Вызванные грибом ограничения образования богатых на холестерин VLDL при одинаковом уровне HDL — CH с точки зрения профилактики атеросклеротических изменений является весьма положительным явлением. Приведенный метаболический эффект гриба очевидно отражается в положительном воздействии на уровень и масштабы возникновения патологических изменений на аорте и ветвях венечных артерий. Гепатопротективный эффект гриба документируется более редким возникновением и масштабами центростремительного гидропического вырождения гепатоцитов, а также мелко и крупнокапельного стеатоза.

сирийский хомяк; гриб *Pleurotus ostreatus*; холестерин; триацилглицеролы; сыворотка; печень; липопротеины; гиперлипотеинемия; гиполлипемический эффект

BOBEK, P. — GINTER, E. — JURČOVIČOVÁ, M. — BABALA, J. — OZDÍN, L. — ČERVENÝ, J. (Research Institute of Human Nutrition, Bratislava): Long-term hypolipemic effect of oyster mushrooms in hyperlipoproteinaemic Syrian hamsters. Potravinárské Vědy, 8, 1990 (1): 67—75.

In Syrian hamsters suffering from alimentary hyperlipoproteinaemia, the administration of dried fruit bodies of the oyster mushroom (*Pleurotus ostreatus*, 2 % in diet) effecti-

vely suppresses the gradual accumulation of cholesterol (CH) and triacylglycerols (TG) in liver already after the first month of the experiment, and in the blood serum during the second month. After six months of the trial, hyperlipoproteinaemia in hamster is characterized by multiplication of lipoproteins of very low density (VLDL) containing 60 to 80 % of all circulated lipids, and share more than 70 % of the total lipoprotein complex (sum of lipoprotein concentrations of all density classes). VLDL carry more than 50 % of serum CH; while high density lipoproteins (HDL) only 16 %. Oyster mushroom reduces the content of all lipids in VLDL, in lipoproteins of intermediary and low density (IDL and LDL), and decreases also the total lipoprotein concentration of the above mentioned density classes and the concentration of total lipoprotein complex. Neither the chemical composition of HDL, nor their concentration in serum, is affected by the oyster mushroom. A limitation of the production of VLDL rich in CH along with unchanged HDL-CH level, as induced by the oyster mushroom, is very favourable from the viewpoint of prevention of atherosclerotic changes. The mentioned metabolic effect of the oyster mushroom is evidently reflected in a positive influence on the degree and extent of pathological changes (penetration of the intima, proliferation of endothelium cells) in the aorta and branchlets of coronary arteries. The hepatoprotective effect of the oyster mushroom is documented by a lower occurrence and extent of centrolobular hydropic degeneration of hepatocytes and small- and large-drop steatosis.

Syrian hamster; oyster mushroom; cholesterol; triacylglycerols; serum; liver; lipoproteins; hyperlipoproteinaemia; hypolipemic effect

BOBEK, P. — GINTER, E. — JURČOVIČOVÁ, M. — BABALA, J. — OZDÍN, L. — ČERVEŇ, J. (Forschungsinstitut für Ernährung des Volkes, Bratislava): *Langfristiger hypolipämischer Effekt des Austernseitlings beim syrischen Hamster mit Hyperlipoproteinämie*. Potravinářské Vědy, 8, 1990 (1): 67—75.

Beim syrischen Hamster mit alimentärer Hyperlipoproteinämie verhindern die getrockneten Austernseitlingsfruchtbehälter (*Pleurotus ostreatus*, 2 % in der Diät) schon nach dem ersten Versuchsmonat sehr wirksam die fortschreitende Akkumulation von Cholesterol (CH) als auch von Triazylglyzerolen (TG) in der Leber, im Verlauf des zweiten Monates auch im Blutserum. Nach sechs Versuchsmonaten ist die Hyperlipoproteinämie beim Hamster durch eine Vermehrung von Lipoproteinen mit einer sehr niedrigen Dichte (VLDL) charakterisiert, die 60—80 % aller zirkulierenden Lipide tragen und die sich mit etwa 70 % am gesamten Lipoproteinkomplex (Summe der Konzentrationen von Lipoproteinen aller Dichteklassen) beteiligen. Die VLDL tragen mehr als 50 % des Serumcholesterols aber nur 16 % der Lipoproteine mit einer sehr hohen Dichte (HDL). Der Austernseitling setzt den Gehalt an allen Lipiden in den VLDL, in den Lipoproteinen mit einer mittleren bzw. niedrigen Dichte (IDL und LDL), die Gesamtkonzentration von Lipoproteinen der o. a. Dichteklassen als auch die Konzentration des gesamten Lipoproteinkomplexes herab. Die chemische Zusammensetzung der HDL und ihre Konzentration im Serum bleiben vom Austernseitling unbeeinflusst. Die durch den Austernseitling induzierte Beschränkung der Produktion von VLDL mit einem hohen Gehalt an CH bei einem unveränderten Spiegel von HDL-CH ist aus der Sicht der Vorbeugung der atherosklerotischen Veränderungen sehr günstig. Der erwähnte metabolische Effekt des Austernseitlings schlägt sich in einer positiven Beeinflussung der Stufe als auch des Umfangs des Auftretens von pathologischen Veränderungen (Durchsickerung der Intima, Proliferation der Endothelzellen) der Aorta und der Koronararterienästchen nieder. Der hepatoprotektive Effekt des Austernseitlings schlägt sich in einem niedrigeren Auftreten und Umfang der zentrolobularen hydropischen Degeneration der Hepatozyten und der Klein- und Grosstropfensteatose nieder.

syrischer Hamster; Austernseitling; Cholesterol; Triazylglyzerole; Serum; Leber; Lipoproteine; Hyperlipoproteinämie; hypolipämischer Effekt

Adresa autorov:

RNDr. Pavel Bobek, CSC., RNDr. Emil Ginter, CSC., RNDr. Mária Jurčovičová, RNDr. Lubomír Ozdín, Ing. Josef Červeň, Ing. Rudolf Ondreička, Doc. MUDr. Josef Babala, CSC., Výskumný ústav výživy ľudu, Nám. 4. apríla 7, 812 30 Bratislava

Upozorňujeme čtenáře, že časopis

ZEMĚDĚLSKÉ AKTUALITY

vydáváný Ústavem vědeckotechnických formací pro zemědělství (Slezská 7, 120 56 Praha 2)

je zaměřen na progresivní informace pro zemědělskou praxi při zavádění a uplatňování vědeckotechnického rozvoje, na nejnovější zahraniční trendy vývoje zemědělství a zkušenosti předních čs. podniků s uplatňováním nových technologií, vlastních inovačních prvků a metodických postupů při realizaci vědeckotechnického rozvoje.

Vychází měsíčně, od 1. 10. 1989 má formát A/4, barevnou obálku s tematicky zaměřenými fotografiemi na 1. a 4. straně a čtyřstránkovou barevnou přílohu vystihující současný trend při uplatňování VTR ve světě i u nás.

Cena časopisu je 15,— Kčs, celoroční předplatné 180,— Kčs. Objednávky přijímá odd. odbytu a propagace ÚVTIZ, Slezská 7, 120 56 Praha 2.

Obracíme se na všechny autory a čtenáře se žádostí o spolupráci při dotváření nové vnitřní struktury časopisu. Nabízíme Vám možnost publikování článků, které by informovaly o aplikaci nových poznatků vědy v praxi a seznamovaly širokou zemědělskou veřejnost s novými metodami, technologiemi, přípravky, stroji apod., které již byly použity přímo v zemědělských podnicích. Podrobnější informace si vyžádejte v redakci časopisu (ing. Pokorná, ÚVTIZ, tel. 25 55 73).

XX. SYMPOZIUM O NOVÝCH SMĚRECH VÝROBY A HODNOCENÍ POTRAVIN

Ve dnech 22.—24. 5. 1989 se ve Skalském dvoře u Bystřice nad Pernštejnem konalo XX. sympozium o nových směrech výroby a hodnocení potravin. Hlavním organizátorem sympozia je Odborná skupina pro potravinářskou a agrikulturní chemii Čs. společnosti chemické při ČSAV. Již po dvacáté se sjeli odborníci z oblasti potravinářské, zemědělské i zdravotnické, a to jak z výzkumu, tak i z praxe. Na sympoziu byly prezentovány nové poznatky z oblasti nutričně významných složek potravin, aditiv a kontaminantů, týkající se především sledování těchto potravin v surovinách a potravinách a jejich vzájemného ovlivnění při zpracování a skladování výrobků. Celkem bylo prezentováno 33 ústních sdělení a 24 posterů. Sympozia se zúčastnilo 116 pracovníků.

Součástí programu byla též diskuse o senzorickém hodnocení potravin spojená s praktickým hodnocením několika nových potravinářských výrobků, a to vzorků extrudovaného chleba a extrudované cereální přesnídávky, dále dvou druhů párků, pražených lískových jader, kávy a piva typu „light beer“. Zpracování výsledků senzorického hodnocení provedl Pokorný.

První blok referátů byl věnován problematice masa. Na vysoký výskyt velmi tmavého hovězího masa (DFD) se sníženou údržností upozornili ve svém referátu Ingr a Paul. Tato vada byla prokázána u 49,4 % poražených býčků z běžného příhonu. Autoři odvodili základní možnosti prevence výskytu a posoudili praktickou použitelnost různých metod detekce DFD hovězího masa. Prodloužení údržnosti vakuově baleného hovězího masa se věnovali Tomanová, Steinhäuser a Kopřiva. Ověřili vliv některých organických kyselin, z nichž pozitivně působí ošetření kyselinou mléčnou. Výsledky testování mikrovlnných pecí při ohřevu masa z hlediska rovnoměrnosti rozptýlu teploty a přežívání některých patogenních mikroorganismů uvedli Steinhäuser, Tomanová a Lukášová.

Referát, který prezentoval Rauch, se týkal užití enzymové imunoanalýzy k rozlišení druhu živočišné bílkoviny (vepřové, hovězí, skopové, králíčí a drůbeží maso, vejce) v masných polotovarech. V průběhu skladování předsolenoého masa dochází ke změnám jeho reologických vlastností. Průběh změn je závislý na užití surovin, liší se pro čerstvé a mrazírensky skladované maso, a je ovlivněn i mechanickým namáháním předsolenoého masa. O této problematice hovořili Pipek a Sinevič.

O měření tokových křivek tavených sýrů referovali Bezděka, Březina a Pipek.

Přehled metod užívaných v ČSSR i v zahraničí k stanovení stupně narušení zahrívaných tuků podala ve svém referátu Ilavská. Stabilitou nově vyvíjených tuků a olejů na bázi hydrogenovaného řepkového oleje se zabýval i referát, který přednesla Hojerová. Vliv extruze a skladování extrudovaných výrobků na stabilitu lipidů, tokoferolů a karotenoidů byl předmětem sdělení autorů Holasová, Pařízková, Blattná, Holas, Pokorný, Davídek. Stabilita těchto faktorů je ovlivněna složením extrudovaných směsí a teplotou extruze. Během extruzí dochází k poklesu extrahovatelnosti lipidů a k poklesu obsahu tokoferolů a karotenoidů o cca 25 % původního obsahu.

Stabilitu řepkového oleje lze příznivě ovlivnit přidávkou fosfolipidů nebo jejich směsí s fenolickými antioxidanty a synergisty. Touto problematikou se zabýval referát Káňové, Pokorného, Davídka, Sedláčka a Ranného. S výsledky prací týkajícími se stability tukové složky Feminaru a jejím ovlivněním antioxidanty gama-tokoferol a Ronoxan A v přítomnosti sacharátu železa seznámily přítomné Fiedlerová, Pařízková, Holasová a Blattná.

Synergickým účinkem uzení je i účinek antioxidační. Smirnov, Dubravický, Staruch našli, že antioxidační účinek UTP 1 je asi 1,6krát větší než účinek povolené koncentrace propylgalátu.

Korelací mezi změnami senzorické jakosti a změnami chemických ukazatelů dehydrovaného drůbežího masa a dehydrované drůbeží polévky se zabývali Valentová, Strojček, Pokorný a Davídek. Zjistili, že kromě stanovení veškerých oxidačních produktů je pro dehydrované maso vhodné užít stanovení p-anisidinového čísla a pro polévky stanovení čísla kyselosti.

Senzorickou jakost a změny složení během pražení lískových jader sledovali Meshehdani, Pánek, Nováková, Pokorný a Davídek. Nováková,

Pokorný a Barvíř posuzovali vhodnost různých neparametrických metod pro vyhodnocení výsledků senzorických pořadových zkoušek.

Analytickou metodou pro stanovení triacylglycerolového složení rostlinných olejů s využitím kapalinové chromatografie se ve svém sdělení zabývali Pánek, Pokorný a Davídek.

K obsahu cholesterolu ve vaječném žloutku se vztahoval referát Ingra a Siemeonové. U jednotlivých vajec zjistili obsah cholesterolu v rozmezí 122–408 mg v jednom celém vejci. Individualita nosnice se podílí na celkovém rozptylu asi z 11 %, období snášky asi ze 17,4 %.

Hostin a Zagrajan studovali změny kyselosti tuku mléka od jeho získání až po zpracování na máslo v souvislosti s případy nepříznivého zvýšení obsahu volných mastných kyselin. Zjistili, že největší změny nastávají již v automatizovaných dojících zařízeních. Doporučují zavést denní hodnocení obsahu volných mastných kyselin.

Dva referáty kolektivu Skřivan, Strnad, Korčáková, Furáková, Hampl a Jirasová se zabývaly přípravou enzymového preparátu sójové lipoxygenasy-II a jejím vlivem na reologické vlastnosti pšeničných těst. Přidávky aditiv obsahujících sójovou lipoxygenasu-II zvyšují stabilitu těsta, snižují stupeň změknutí a ovlivňují extensografické a maturografické ukazatele. Zlepšení bylo výraznější u mouk horší kvality.

Druhý den se většina přednesených referátů týkala výskytu a stanovení některých aditivních látek a kontaminantů v potravinách a potravinářských surovinách. Přehled nejzávažnějších kontaminantů, frekvenci výskytu nadlimitních hodnot u potravin a surovin podle zjištění specializovaných pracovišť veterinární služby podali Drápal, Šebesta a Pavelka.

Stanovením konzervačních činidel moderní instrumentální analýzou se zabývali dva další referáty. Krausová a Pražák ověřili metodu s malachitovou zelení pro stanovení siřičitanů na novém typu přístroje FIA-star Tecator 5010 pro průtokovou injekční analýzu. Špinar, Kellner a Čulík vypracovali stanovení kyseliny sorbové ve vínech metodou HPLC na reverzní fázi C 18. Možnost využití přírodních látek jako konzervačních prostředků byla předmětem sdělení Dudášové a Šormana. Autoři experimentálně vyzkoušeli vliv glycinu, který má vysokou antimikrobiální aktivitu, v kombinaci se semiasseptickým balením a pasterací na prodloužení účrnosti nekyselých potravin.

Srovnání metody spektrofotometrické s metodou kapilární izotachoforézy ke stanovení fosforečnanů a citrátů v sýrech provedli Bubelíniová, Suhaj a Kováč. Izotachoforetická metoda je dostatečně přesná a objektivnější než metoda spektrofotometrická.

Další skupina referátů se týkala kontaminace potravin kovy. Horáček studoval na modelových systémech přechod hliníku do potravin z kovových materiálů za různých podmínek (teplota, pH, organické kyseliny, halové prvky aj.). Sledování obsahu kadmia, rtuti a dusičnanů v zemědělských plodinách v Severočeském kraji bylo předmětem sdělení Šubrt, Brichtové a Havlíčka. Mirchi, Kmínková a Panovská se zabývaly problematikou distribuce olova v jednotlivých frakcích mléka po přidávku ^{210}Pb . Z celkového přidaného olova bylo 7 % v lipidové frakci, 71,6 % olova přecházelo po kyselém srážení do kaseinové frakce. Možnosti využití voltametrických metod na stanovení těžkých kovů v rostlinných materiálech se zabýval Koplík a Davídek. Autoři využívali diferenční pulsní anodickou rozpouštěcí voltometrii pro stanovení olova a kadmia a rychlou diferenční pulsní polarografii pro stanovení niklu a kobaltu.

Analýza reziduí organických kontaminantů a jejich výskyt v potravinách a surovinách byl předmětem další skupiny referátů. Vznik a reakce 3-chlor-1,2-propandiolu v hydrolyzátech bílkovin a v modelových systémech sledovali Velíšek, Hamburg, Davídek a Davídek jun. Na možnost využití gelové permeační chromatografie v reziduální analýze upozornili Hajšlová, Kocourek, Davídek a Poustka. Autoři se zabývali srovnáním vlastností několika typů hydrofobních gelů různé provenience. Gelová permeační chromatografie je využívána jako nutný čistící krok před vlastní analýzou organických kontaminantů metodou GLC nebo HPLC. Na stanovení reziduí močovinových herbicidů použili Schultzová, Tekeř a Kovačičová vedle klasické TLC i tlakovou vrstvou chromatografii (OPLC) a uvedli optimální podmínky dělení herbicidů v rostlinném materiálu. Plynovou chromatografii a hmotnostní spektrometrii identifikovali Pudil, Hajšlová, Jehličková a Davídek několik degradačních produktů herbicidů na bázi aryloxyfenoxypropionátů. Pro stanovení reziduí nového růstového regulátoru na bázi substituova-

ného triazolu — páclobutrazolu ověřili Gajdůšková, Hajšlová, Holadová a Davídek metodu plynové chromatografie s využitím dusíko-fosforového detektoru. Aplikace hmotnostní spektrometrie pro stanovení derivátů fenoxalkanových kyselin na vzorcích obilí byla předmětem sdělení Tahtaha, Davídka jun. a Hajšlové. Stanovením obsahu aktivních složek antikokcidika LERBEK v krmných koncentrátech metodou HPLC se zabývali Kvasnička, Prášil, Svobodová a Šoltysová. Metoda je vhodná pro běžnou kontrolní praxi.

Čulík, Kellner, Špinar a Frantík navrhli způsob izolace alkylaminů pomocí modifikované vakuové destilace a jejich následné stanovení plynovou adsorpční chromatografií (GSC). Metodu využili při studiu mechanismu vzniku N-nitrosodimethylaminu ve sladu z jeho prekursoru dimethylaminu. Problematiky aminů se týkal také příspěvek Mňukové, která sledovala obsah histaminu a tyraminu ve vybraných výrobcích z drůbežního a výsekového masa po výrobě a po skladování. Hodnoty obou aminů nebyly vysoké.

Voldřich, Kyzlink, Havránková a Hrdlička navázali na sdělení prezentované v loňském roce, které se týkalo obsahu kyanovodíku v kompotech při sterilaci celého ovoce. Rozhodující vliv má výchozí obsah kyanogenních glykosidů v surovině a použitý sterilizační režim. S optimálními podmínkami pro použití enzymové elektrody na stanovení obsahu kyanogenních glykosidů v jádrech peckového ovoce seznámili přítomné Voldřich, Rashed, Vrbová a Marek.

Davídková, Dostálová a Barviř uvedli výsledky senzorického hodnocení profilu chuti vybraných sladidel (sacharosa, fruktosa, sorbitol, xylitol, manitol, Usal, sodná sůl sacharinu, cyklamát sodný, steviosid a acesulfam K) a některých jejich směsí v konzumním tvarohu. Všechna sladidla jsou vhodná pro slazení tvarohových dezertů určených pro diabetiky, avšak z hlediska senzorických vlastností se ukázala intenzivní sladidla, zejména cyklamát sodný, sodná sůl sacharinu a steviosid jako nevhodná.

Kopec se zabýval průběhem ztrát při velkovýrobním skladování zeleniny. Potvrdilo se, že fyziologické ztráty probíhají za konstantních podmínek přibližně lineárně a ztráty mikrobiologické exponenciálně. Rozhodujícím činitelem ovlivňujícím ztráty je úroveň agrotechniky a kvalita sklizně. Vliv předběžného ošetření loupných brambor v máčecích roztocích a vliv propustnosti obalů na udržnost sledovali Čurda, Hrdlička a Opatová. Z máčecích roztoků se osvědčily nejlépe roztoky s přidáním disiřičitanu sodného (1 %) s lysozymem (10 mg na 1 l). Při teplotě 5 °C byly vakuově balené brambory údržné sedm až deset dní. Loučka, Vínklárková, Tlustá a Hrdlička se zabývali procesem sušení cibule a karotky na pásové sušárně. Na základě experimentálně stanovených sušicích křivek vypracovali sušicí režim umožňující zvýšení produkce a úsporu energie.

Dělení antokyanových barviv červených vín za využití alkylaminů v mobilní fázi studovali Drdák, Vallová a Kubaský. Navrhli optimalizovaný systém, který je po všech stránkách vhodnější než dosud publikované soustavy. O zkušenostech s NIR analyzátozem Infrapid 61 informovali Šinková, Pastierová a Kováč. Přístroj je určený na rychlou nedestruktivní analýzu složení obilnin metodou difúzní reflexní spektrometrie v blízké infračervené oblasti od 1300 do 2400 nm. Lze ho využít i na jiné typy vzorků za předpokladu klasického stanovení kalibračních údajů o složení materiálu. Džugasová, Kozánková a Vollek podali ve svém příspěvku přehled mikroskopických metod na sledování struktury cereálních potravin, tj. světelné mikroskopie, transmisní elektronové mikroskopie, rastrovací elektronové mikroskopie, fluorescenční konfokální rastrovací elektronové mikroskopie apod. Autoři dále uvedli možnosti preparace vzorků cereálního charakteru za účelem sledování rastrovacím elektronovým mikroskopem. Dandár a Janíček sledovali příčiny zabarvování cukrovárnických šťáv v procesu čištění řepné šťávy v laboratorních i provozních podmínkách. Zjistili, že nepříznivě působí setrvávání šťávy po I. a II. saturaci při vyšší teplotě za přítomnosti saturačního kalu a zvýšený obsah redukcijících látek a aminokyselin. Příznivě se projevil vliv vzdušného kyslíku při tzv. oxidačním čerání. Předmětem sdělení autorů Davídka jun., Velíška a Davídka byla identifikace N,N'-disubstituovaných imidazolů vznikajících v reakcích neenzymového hnědnutí. Uvedené sloučeniny vznikají jako hlavní produkty při reakci α -dikarbonylových a monokarbonylových sloučenin s aminokyselinami. Identifikaci jednotlivých typů sloučenin prováděli metodou hmotnostní $^1\text{H-NMR}$ a $^{13}\text{C-NMR}$ spektrometrie. Složení mastných kyselin plodů šťávy a semen bezu černého a chebdi sledovali Karovičová, Příbela a Šimko. Výsledky analýzy ukázaly, že v semenech bezu černého převládají nenasycené mastné kyseliny. Největší podíl tvořily esenciální mastné kyseliny linolová a linolenová (až 68 % z celkového obsahu mastných kyselin), po-

měrně vysoký byl i obsah kyseliny olejové [16,74 % v bezu černém]. Pavlíková, Pávová, Březina a Cikánek sledovali proteolýzu bílkovin sýra Eidamská cihla a téhož sýra v průběhu tzv. dlouhodobého zrání, kdy dochází k většímu stupni proteolýzy. Pro hodnocení byla použita elektroforéza frakcí parakaseinu na škrobovém a polyakrylamidovém gelu. Sýry se dále hodnotili analytickými a senzorickými metodami. Na základě dosažených výsledků je možné blíže specifikovat průběh procesu proteolýzy a usměrnit celkovou kvalitu sýrů. Působením proteolytických enzymů kmene *Brevibacterium linens* vyšlechtěného z kmene sb. č. 200 na kaseinový substrát se zabývaly Pavlíková a Komárková. V modelových podmínkách sledovaly průběh proteolýzy celkového kaseinu a vliv koncentrace NaCl a Ca^{2+} iontů na proteolýzu pomocí elektroforézy na škrobovém gelu. Plynově chromatografická analýza, která slouží k hodnocení kvality potravinářských surovin, výrobků a obsahu kontaminantů, se ve světě převážně provádí na kapilárních kolonách typ WCOT. O možnosti využití tuzemských kapilárních kolon WCOT, které na trh dodává LACHEMA Brno, informovali Komárek, Vykoupil a Víška. Loučka, Kysela, Vinklárková a Hrdlička se zabývali kvantifikací náhodných vlivů působících na hodnoty sterilizačního účinku v provozních podmínkách. Ve své práci studovali proces sterilace z hlediska náhodných a systematických chyb. O potravinářském průmyslu a o zpracování surovin živočišného a rostlinného původu v současném Alžírsku informovala Uherová. Šepitková podala přehled platných i navrhovaných metod připomínky k navrhovaným metodám i jednotlivým živným půdám. Gesci nad uvedenými normami má VÚP Bratislava.

*Ing. Eva Davidková, CSc., ing. Vlasta Fiedlerová,
ing. Marie Holasová*

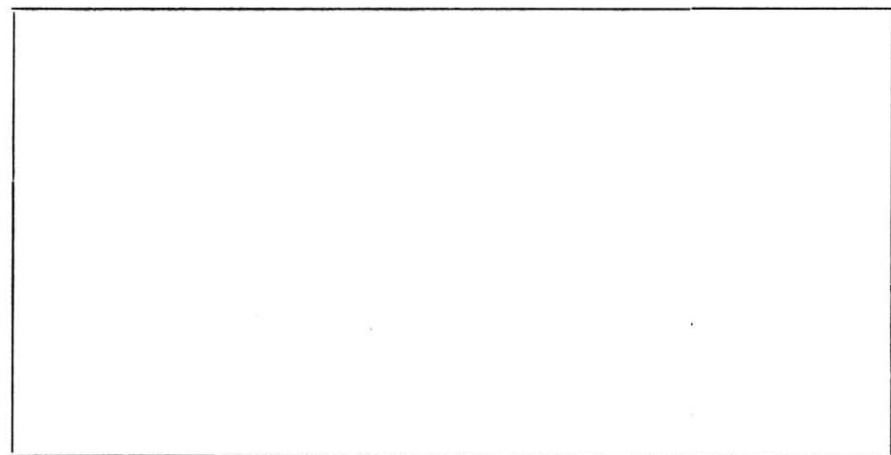
Кркошкова Б., Дудикова З.: Желатинообразующие свойства глобин- ных препаратов	64
Бобек П., Гинтер Э., Юрчовичова М., Бабала Й., Оздин Л., Червень Й.: Долгосрочный гиполипемический эффект гриба <i>Pleurotus</i> <i>ostreatus</i> сирийского хомяка с гиперлипотеинемией	74

CONTENTS

Pípek P., Sinevič V.: The effect of water and sodium chloride addition on rheological behaviour of desintegrated meat	9
Valentová H., Pokorný J., Davídek J., Strejček F.: Evaluation of changes in quality of dehydrated poultry meat and dehydrated poultry soup using two analytical parameters	23
Míková K., Řeřichová M., Pešek M., Berák L.: Radiation treatment of the selected products of poultry industry	34
Hajšlová J., Demnerová K., Pudil F., Tomšej T., Holadová K., Tahtah W., Davídek J.: The effect of pentachlorophenol on the <i>Saccharo- myces cerevisiae</i> yeasts	42
Voldřich M., Kyzlink V., Havráňková H., Hrdlička J.: The effect of sterilization regime on the hydrogen cyanide content in stewed stone fruit	49
Mirchi R., Kmínková M., Dědek M.: Transfer of ^{137}Cs to dairy products and milk fractions	57
Krkošková B., Dudíková Z.: Gel-forming properties of the globin pre- parations	64
Bobek P., Ginter E., Jurčovičová M., Babala J., Ozdín L., Čer- veň J.: Long-term hypolipemic effect of oyster mushrooms in hyperlipopro- teinaemic Syrian hamsters	74

INHALT

Pípek P., Sinevič V.: Einfluss des Zusatzes von Wasser und Salz auf rheologische Verhalten des desintegrierten Fleisches	9
Valentová H., Pokorný J., Davídek J., Strejček F.: Bewertung der Qualitätsumwandlungen des dehydrierten Geflügelfleisches und der de- hydrierten Geflügelsuppe unter Anwendung von zwei analytischen Kennziffern	24
Míková K., Řeřichová M., Pešek M., Berák L.: Bestrahlung aus- gewählter Produkte der Geflügelindustrie (E)	34
Hajšlová J., Demnerová K., Pudil F., Tomšej T., Holadová K., Tahtah W., Davídek J.: Einfluss von Pentachlorphenol auf die Hefepilze <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	42
Voldřich M., Kyzlink V., Havráňková H., Hrdlička J.: Einfluss des Sterilisationsregimes auf Gehalt an Zyanwasserstoff in Steinobstkomposten	50
Mirchi R., Kmínková M., Dědek M.: Übertragung von ^{137}Cs in Milch- fraktionen und -produkte	57
Krkošková B., Dudíková Z.: Gelbildende Eigenschaften der Globinprä- parate	65
Bobek P., Ginter E., Jurčovičová M., Babala J., Ozdín L., Čer- veň J.: Langfristiger hypolipämischer Effekt des Austernseitlings beim syrischen Hamster mit Hyperlipoproteinämie	75



Rukopisy odevzdány k tisku 13. 11. 1989 — Podepsáno k tisku 8. 2. 1990
Vědecký časopis SBORNÍK ÚVTIZ — POTRAVINÁŘSKÉ VĚDY • Vydává Československá akademie zemědělská — Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství • Vychází ve 4 číslech ročně • Redaktorka RNDr. Marcela Braunová • Redakce: 120 56 Praha 2, Slezská 7, telefon 25 75 41 • Vytiskly Moravské tiskařské závody, n. p., provoz 21, Ostrava 1, Novinářská 7 • © Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Praha 1990

Rozšiřuje PNS. Informace o předplatném podá a objednávky přijímá každá administrace PNS, pošta, doručovatel a PNS — ÚED Praha, závod 01 — AOT, Kovpakova 26, 160 00 Praha 6; PNS — ÚED Praha, závod 02, Obránců míru 2, 656 07 Brno; PNS — ÚED Praha, závod 03, Gottwaldova tř. 206, 709 90 Ostrava 9. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS — ústřední expedice a dovoz tisku Praha, závod 01, administrace vývozu tisku, Kovpakova 26, 160 00 Praha 6