

Kombinovaný účinok ionizujúceho žiarenia a chladu na údržnosť mäsa

Z. SALKOVÁ

Otázky predĺženia skladovateľnosti potravinárskych výrobkov boli a dodnes sú predmetom záujmu výrobcov, ktorí v snahe zabrániť vzniku materiálových i nutričných strát na potravinách, hľadajú nové spôsoby konzervovania potravín, ktoré by umožnili skladovať potraviny dlhšie, ako je ich prirodzená údržnosť.

Predĺženie skladovateľnosti čerstvého mäsa hoci na niekoľko dní by malo veľký ekonomický význam, najmä pri prevoze mäsa a mäsových výrobkov na veľké vzdialenosti.

Na základe literárnych údajov a vlastných experimentov je známe, že ionizujúce žiarenie ničí mikroorganizmy bez ohľadu na stav mäsa (surové, varené, mrazené), čo umožňuje predĺžiť skladovateľnosť ožiareného mäsa. Podľa sovietskych autorov (1) mäso balené vo vákuu a ožiarené dávkou 800 krad sa môže skladovať 6 mesiacov pri teplote 4–5 °C. Urban (2) z Národnej akadémie vied v USA udáva, že balené mäso ožiarené dávkami nižšími než 1000 krad sa môže skladovať pri teplotách 2–12 °C jeden až tri týždne.

Ale ionizujúce žiarenie má i nepriaznivý vplyv na organoleptické vlastnosti mäsa, najmä pri ožiarení dávkami nad 1000 krad; spôsobuje zmenu farby surového mäsa, zmenu chuti a vône a môže urýchliť oxidáciu tukovej zložky mäsa. Najvýraznejšia z týchto zmien je vznik špecifického pachu pri ožarovaní surového mäsa, najmä hovädzieho, a tiež niektorých produktov s veľkým obsahom bielkovín (2, 3, 4). Vzhľadom na tieto okolnosti skúmajú sa možnosti využiť baktericídne vlastnosti ionizujúceho žiarenia použitím pasterizačných dávok ožiarenia v kombinácii s inými konzervačnými metódami.

V našej práci sme sa zamerali na použitie pasterizačných dávok, pri ktorých vznikajúce nežiadúce zmeny sú menej výrazné ako pri dávkach nad 1000 krad. Účinok ionizujúceho žiarenia sa kombinoval so skladovaním pri chladiarenských a mraziarenských teplotách.

Použitý materiál a metódy

Ožiarovali sa vzorky zadného bravčového mäsa, ktoré sa odoberali v expedícii PPM 48–72 hodín po porážke. Mäso bolo krájané na plátky o váhe cca 100–150 g a balené do sáčkov z kombinovanej fólie polyetylén – celofán čs. výroby (Chemosvit n. p.) obchodné označenie sviten. Takto upravené vzorky sa ožiarili gama lúčmi Co-60 zdroja „Gamacell” pri dávkovej intenzite 451 900 rad/hod. dávkami 400 a 600 krad.

Po ožiarení vzorky mäsa boli uskladnené pri teplotách 0 °C, –5 a –12 °C. Rozborom sa podrobili po ožiarení a potom v pravidelných intervaloch počas skladovania. Vo vzorkách sa sledovali: peroxidové číslo a číslo kyslosti podľa JAM-tuky v extrakte tkáňových lipidov po studenej extrakcii zmesou chlo-roform-metanol, obsah amoniaku sa stanovil kolorimetrickou metódou za použitia Nesslerovho činidla, mikrobiologické rozboru celkového počtu zárodkov na mäsopeptónovom agare s laktózou a počtu koliformných zárodkov na Gasnerovej pôde s potvrdením na pôde s bromtymolovou modrou a tripaflavínom pomnožením v Kessler-Swenartovej pôde a vyočkovaním pozitívnych riedení a Endov agar.

Výsledky a diskusia

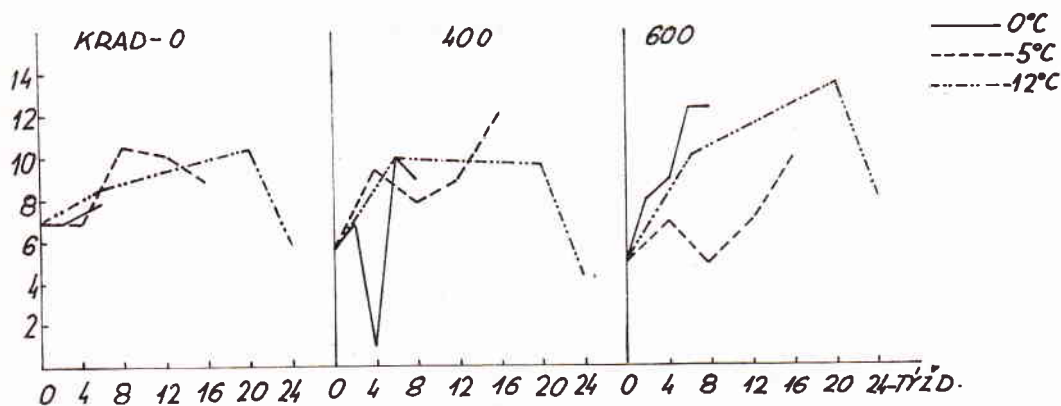
Získané výsledky sledovaním zmien ukazujú nasledujúce obrazy. Peroxidové číslo (obr. 1) sa ožiarení znížilo, a to pri oboch použitých dávkach. Je známe, že účinkom ionizujúceho žiarenia dochádza k hromadeniu peroxidov, ale podľa literárnych údajov (3) v rade experimentov bolo pozorované tiež rozrušenie peroxidových látok vplyvom ožiarenia. Počas skladovania tvorba peroxidov bola málo intenzívnejšia v ožiarených vzorkách ako v neožiarennej vzorke.

Číslo kyslosti (obr. 2), vyjadrujúce obsah voľných mastných kyselín, ožiarení málo pokleslo. Pri –12 °C počas skladovania zistili sa vyššie hodnoty čísla kyslosti v neožiarennej vzorke ako v ožiarených vzorkách.

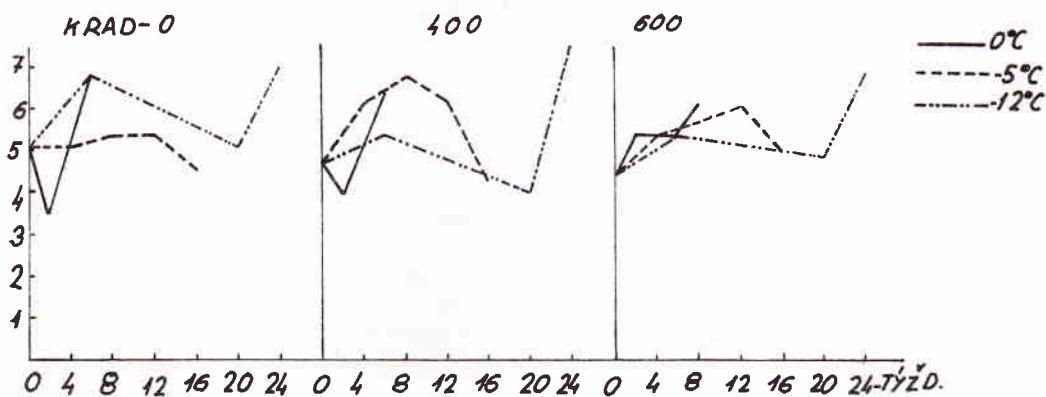
Vyššie hodnoty obsahu amoniaku (obr. 3) sa zistili v ožiarených vzorkách po dlhšom skladovanom čase ako pri kontrolnej vzorke mäsa.

Mikrobiologické výsledky, ktoré dávajú iba hygienický pohľad na účinok ionizujúceho žiarenia na mikroflóru mäsa, dokumentujú priaznivý vplyv žiarenia na celkový počet zárodkov v mäse. Z tabuľky 1 vidieť, že ožiarení mäsa klesne celkový počet zárodkov o 3–4 poriadky. Tieto výsledky, pravda, nemožno použiť na označenia ožiareného mäsa za „pasterizované” alebo „sterilné”, pretože sa neskúmal účinok ionizujúceho žiarenia na jednotlivé skupiny zárodkov, z čoho by sa mohlo vyvodiť, ktoré špecifické druhy zárodkov sú ožiarení inhibované. Sledoval sa i počet koliformných zárodkov, pričom v ožiarených vzorkách boli zistené negatívne výsledky.

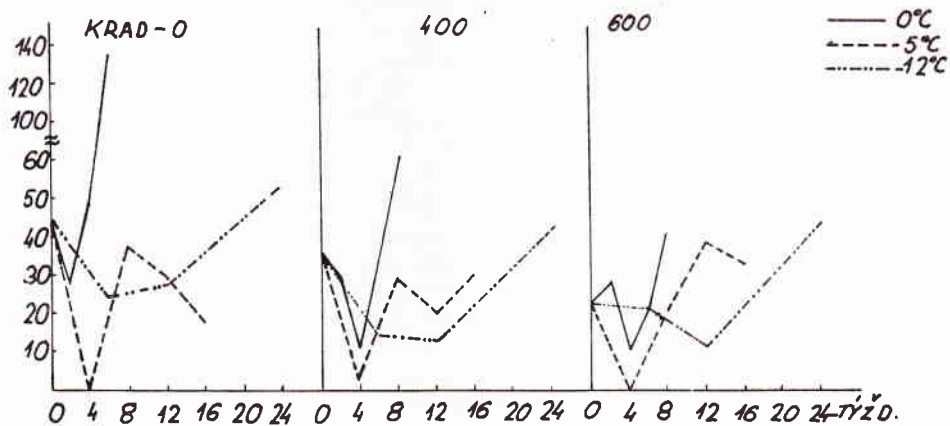
Na základe zmyslového hodnotenia vzoriek ožiareného mäsa, mikrobiologických a chemických výsledkov je daný predpoklad, že ožiarení mäsa sa môže predĺžiť jeho skladovateľnosť, napr. pri teplote 0 °C z 10 dní na 35–40 dní. Ale je tu problém špecifického pachu vznikajúceho mäsa vplyvom ožiarenia. Treba ho riešiť najmä analýzou plynovej chromatografie.



Obr. 1. Peroxidové číslo v $\mu\text{g O}_2/\text{g}$.



Obr. 3. Obsah amoniaku v $\text{mg}/100 \text{ g}$.



Obr. 2. Číslo kyslosti v $\text{mg KOH}/\text{g}$.

Tab. 1. Celkový počet zárodkov v 1 g.

Teplota sklad. °C	Čas skladovania v týždňoch	Dávka v krad		
		neož.	400	600
0 °C	0	$1,3 \cdot 10^5$	$2,0 \cdot 10$	neg.
	2	10^{-6} prer.	$4,0 \cdot 10^5$	neg.
	4	×	$6,5 \cdot 10^6$	neg.
	6	×	×	$2,4 \cdot 10^6$
-5 °C	0	$1,3 \cdot 10^5$	$2,0 \cdot 10$	neg.
	4	$1,1 \cdot 10^5$	$2,2 \cdot 10^3$	neg.
	8	$8,5 \cdot 10^4$	$1,5 \cdot 10^3$	neg.
	12	$7,5 \cdot 10^4$	$4,0 \cdot 10^2$	neg.
	16	$2,0 \cdot 10^5$	$1,0 \cdot 10^2$	neg.
-12 °C	0	$1,3 \cdot 10^5$	$2,0 \cdot 10$	neg.
	6	$6,7 \cdot 10^4$	$1,7 \cdot 10^2$	neg.
	12	$1,4 \cdot 10^5$	$1,5 \cdot 10^2$	neg.
	24	$1,5 \cdot 10^4$	$1,9 \cdot 10^2$	neg.

S ú h r n

Sledoval sa vplyv ionizujúceho žiarenia na skladovateľnosť bravčového mäsa, ožiareného dávkami 400 a 600 krad. Sledovali sa chemické a mikrobiologické zmeny ožiareného mäsa po ožiarení a počas skladovania pri teplotách 0 °C, -5 a -12 °C. Na základe výsledkov sledovaných ukazovateľov pre posúdenie kvality mäsa je daný predpoklad, že ožiareníím mäsa sa môže predĺžiť jeho skladovateľnosť, napr. pri teplote 0 °C z 10 dní na 35–40 dní.

L i t e r a t ú r a

1. Frumkin M. L. a spol.: Vsesojuznaja naučno-techničeskaja konferencija. Radiacionaja obrabotka piščevych produktov, 1968.
2. Urbain W. M., Review of the food irradiation program, Washington 1967, s. 177.
3. Metlickij L. V. a spol., Radiacionaja obrabotka piščevych produktov, Moskva 1967.
4. Food irradiation, International atomic agency, Vienna 1966.

Комбинированное действие ионизирующего излучения и холода на качественное состояние мяса

Выводы

Автор наблюдал за влиянием ионизирующего излучения на хранение свинины, облученной дозами 400 и 600 крад. Он исследовал химические и микробиологические изменения облученного мяса после излучения и в процессе хранения при температурах 0 °C, -5 и -12 °C. На основании результатов исследованных показателей имеются для оценки мяса все предпосылки, что облучением мяса можно продлить его хранение, напр. при температуре 0 °C з 10 дней на 35—40 дней.

Combined effect of ionizing radiation and cold on preservation of meat

Summary

The effect of ionizing radiation on storage property of pork irradiated by 400 and 600 krad doses was studied. Chemical and microbiological changes of the irradiated meat after the irradiation and during storage at temperatures 0°C, -5 and -12°C were examined. On the basis of the results shown by studied indicators for evaluation of the quality of meat it is possible to suggest, that irradiation of meat increases its storage ability, e. g. at the temperature of 0°C from 10 days to 35-40 days.

Enzymology applied to bakery products.

(Používanie enzýmov na zlepšenie akosti pekárenských výrobkov.)
Canad. Food Ind., 39, 1968, č. 7, s. 56-57.

Kanadská firma Delmar Chemicals, Montreal, uvádza na trh štandardné dávkové balenie rôznych druhov enzýmov, používaných na zlepšenie akosti pekárskych výrobkov. Delpak P/A obsahuje dva systémy enzýmov: kvasnú proteázu, ktorá modifikuje proteíny múky a amylázu, ktorá premieňa niektoré škroby a dextrín, obsiahnuté v múke, na fermentačné cukry. Iný prípravok, Delmar ENZ CC 70, zahusťuje cesto na výrobu bielych druhov chleba a zbavuje múku nežiadúceho žltého sfarbenia. Všetky prípravky majú značnú skladovaciu udržnosť (minimálne 6 mesiacov) a možno ich používať i pri kontinuálnej výrobe pekárskych výrobkov.

Obluchvane na khranitelni produkti. (Ožarovanie potravín.)

Chran. Prom., 1968, č. 7, s. 14-16.

Hlavný referát kanadského odborníka na sofijskej schôdzke o využití atómovej energie v potravinárskom priemysle. Uviedol, že 50 % obyvateľstva sveta hladuje alebo trpí nedostatkom. Keby sa podarilo zabrániť len 50 % strát v obilovinách, najedlo by sa 300 mil. ľudí. Ožarovanie potravín gama a röntgenovými lúčmi zabráňuje predčasnému klíčeniu (zemiaky, cibuľa, mrkva atď.), zabráňuje dozrievaniu (banány, huby, mango a i.), sterilizuje parazity, ničí mikroorganizmy spôsobujúce rozklad potravín, znižuje dobu dehydratácie, zabráňuje prenášaniam salmonelózy, pričom nie je ľudskému organizmu škodlivé, ak je dávkovanie správne. Autor uviedol doterajšie skúsenosti v Kanade, Austrálii a Indii.

Gewinnung und Einsatz von Enzymen in Japan.

(Získavanie a používanie enzýmov v Japonsku.)

Lebensm. Ind., 15, 1968, č. 10, s. 380-383.

Hovorí sa o význame enzýmov v japonskom potravinárskom priemysle a rozsiahla stať sa venuje rôznym tamojším spôsobom získavania enzýmov. Pracuje sa tam vo veľkoprevádzkovom meradle podľa známeho postupu submerznej kultivácie. Hrajú tam tiež veľkú úlohu postupy povrchovej kultivácie, kde prichádzajú do úvahy tri tu menované a bližšie popisované typy postupov, ktorých schématické znázornenie je tiež pripojené. Jedným z najväčších odberateľov enzymatických preparátov v Japonsku je tamojší potravinársky priemysel a autori práve použitiu enzýmov v tomto priemysle venujú najväčšiu pozornosť a pojednávajú o najdôležitejších enzýmoch, ktoré tam produkujú a používajú.