

Vplyv gama-žiarenia na tukovú zložku hovädzieho mäsa

Z. SALKOVÁ, R. ČECH, A. KOIŠOVÁ

V posledných rokoch v celom svete venuje sa značná pozornosť využitiu ionizujúceho žiarenia na predĺženie trvanlivosti potravín. Použitie vysokej energie žiarenia na ochranu potravín prináša organoleptické zmeny a chemické zmeny v základných zložkách potravín (1). Jednou z najcitlivejších zložiek sú tuky, ktoré po ožiarení rýchlo žhnú.

Podľa už doteraz publikovaných prác pri ožarovaní mäsa mení sa jeho farba, vôňa a chuť. Značné zmeny nastávajú v bielkovinovej a tukovej zložke. Tuky už za bežných podmienok podliehajú oxidácii a ich ožiarением najmä vyššími dávkami sa táto reťazová oxidácia v prítomnosti kyslíka ešte urýchľuje. (2). Rýchlejšie sa hromadia oxidačné produkty, ktoré sa vo veľkej miere podieľajú na nepríjemnom pachu a chuti ožiareného mäsa a vôbec potravín obsahujúcich tuk. Mnohí autori izolovali a identifikovali jednotlivé karbonylové zložky z ožiareného tuku a potravín obsahujúcich tuk a poukázali na kvantitatívny vzťah medzi týmito komponentami a dávkou ožiarovania. Monty (3) sledoval tvorbu karbonylov zvlášť v odtučnenej mäsovej bielkovine, lipidoch vyextrahovaných z mäsa a kombinovane v odtučnenej bielkovine s lipidmi. Za podmienok ožiarovania (4—9). 10^6 rad v atmosfére N_2 , nízkomolekulárne vo vode rozpustné karbonyly pochádzali z bielkovinnej frakcie, zatiaľ čo vysoko molekulárne z lipidickej. Merritt (4) zaznamenal, že pri určitých koncentráciách zmesí krátkoreťazových uhľovodíkov, ktoré boli izolované z ožiareného mäsa mali charakteristický pach ožiareného hov. mäsa. Predpokladá, že tieto uhľovodíky mohli byť vytvorené z lipidickej zložky mäsa. Merritt a spol. (5) sledovali prchavé zložky v ožiarenom hov. mäse plynovou chromatografiou a hmotovou spektrometriou. Zistili uhľovodíky/n-alkány a n-alk-1-ény od C_2 — C_8 , alkoholy (metanol, etanol), karbonyly (etanal, propenal, propanon, butanon, but-2-enal). Uhľovodíky (n-alkány a n-alk-1-ény) neboli zistené v kontrolných neožiarených vzorkách. To isté tvrdí Wick (6), ktorý len v ožiarených vzorkách hov. mäsa zistil C_9 — C_{12} n-alkány a n-alk-1-ény. Autori predpokladajú, že uhľovodíky produkované ožiarением hov. mäsa vznikajú z lipidov, čo potvrdzuje fakt, že uhľovodíky boli zistené medzi oxidačnými produktami olivového oleja a svietlicového oleja.

Greene-ová a Watts-ová (7) sledovali oxidáciu lipidov vo varenom ožiarenom mäse TBA-testom. Zistili, že rádiosterilizácia inhibuje lipidickú oxidáciu a najmä vtedy, keď vzorky boli vzduchotesne balené do plechoviek

a skladované pri izbovej teplote. Vzorky ožiarené vyššími dávkami dávali nižšie TBA čísla. Chipault (8) študoval stabilitu tuku v ožiarených vzorkách hov. a bravčového mäsa. Ožiaréním sa stabilita znížila na 10—15 % pôvodnej hodnoty, ale počas skladovania značne stúpala. Zmes antioxidantov pridaná k mäsu nemala veľký vplyv na stabilitu tuku neožiarených vzoriek, ale veľmi znížila deštrukčný účinok žiarenia u vzoriek ožiarených. Stabilita tuku ešte vzrastala počas skladovania po ožiarení, takže tuk z bravčového mäsa ožiareného dávkou 2 Mrad a skladovaného 20 týždňov bol odolnejší voči autooxidácii než pôvodný neožiarený bravčový tuk.

Wick, Yamanishi (9) študovali látky, ktoré spôsobili charakteristický neprijemný pach hovädzieho mäsa ožiareného dávkou 5 Mrad. Zistili, že 3-(methyltio)-propionaldehyd je hlavnou zložkou zmesi najmenej 12 zistených látok a spolu vytvára neprijemný pach ožiareného mäsa.

Podľa najnovších výskumov vysoké dávky žiarenia spôsobujú organoleptické zmeny v mäse a preto je vhodné radiopasterizáciu mäsa kombinovať s inými konzervačnými metódami, ako je chladiarenské a mraziarenské skladovanie, antibiotiká (1).

Experimentálna časť

Vzhľadom na uvedené úvahy pokus bol zameraný najmä na sledovanie vplyvu gama-žiarenia na tukovú zložku mäsa počas skladovania pri dvoch rôznych teplotách. V pokuse na ožarovanie bolo vybrané hov. mäso — roštenka (m. longissimus dorsi mm. spinalis et semispinalis a m. multifidus dorsi). Vzorky mäsa sa odoberali v expedícii PPM Praha 3 dni po zabití v akosti vyhovujúcej ČSN pre výsekové mäso.

Pred ožiaréním vzorky mäsa — plátky o váhe 150—200 g sa balili do polyetylénových sáčkov a ožiarili zdrojom „Gammacel“ o aktivite 5000 Ci Co-60; dávkami 100, 200 a 400 krad na Ústave pre výskum, výrobu a využitie rádioizotopov v Prahe. Doba ožarovania pre jednotlivé dávky bola 10, 21 a 45 min.

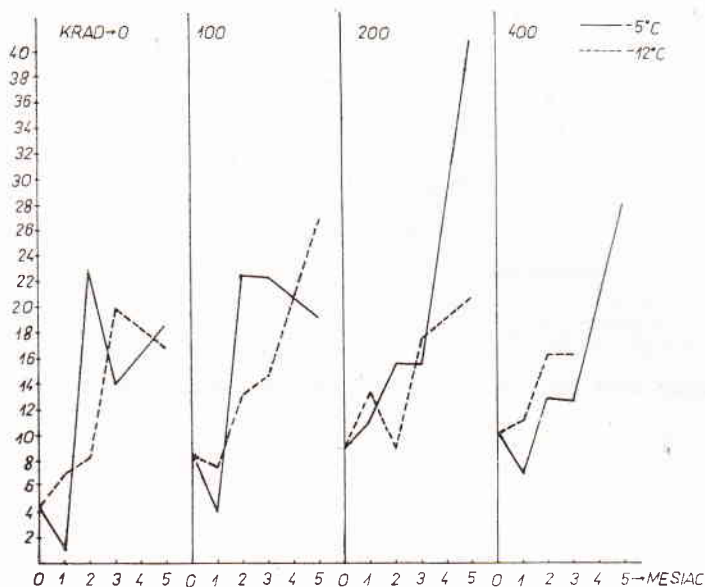
Vzorky po ožiarení boli cca 24 hod. transportované v termosových chladničkách, obložené suchým ľadom a potom uskladnené pri teplotách -5°C a -12°C . Hneď po ožiarení a potom po 1, 2, 3 a 5-mesačnom skladovaní sledovali sa zmeny v ožiarených i kontrolných vzorkách.

Sledovalo sa peroxidové číslo podľa JAM-tuky č. 11, číslo kyslosti podľa JAM-tuky č. 11, benzidínové číslo podľa Pokorného (10). UV spektrá sa premerali v roztokoch a koncentracii 0,05 g v 50 ml prečisteného hexanu v 1 cm kremenných kyvetách v oblasti od 220—350 nm na spektrofotometri VSU-1 Zeiss Jena. Vyhodnocovalo sa na základe špecifických extinkčných koeficientov.

Výsledky a diskusia

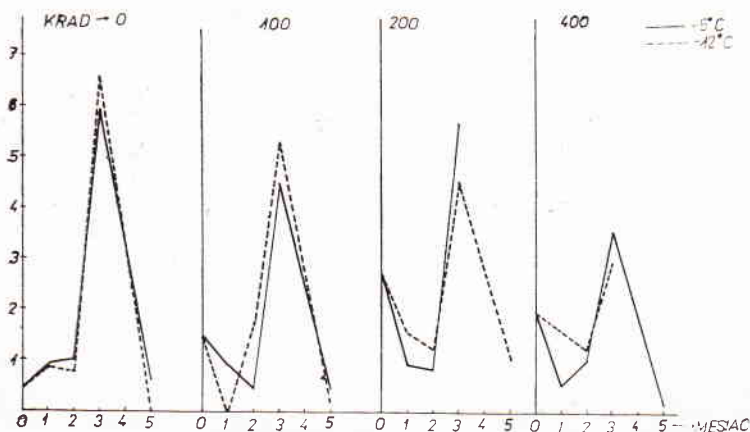
Počas skladovania vplyvom ožiarenia vo vzorkách mäsa nastali zmeny ako v chemických ukazovateľoch, tak aj v absorpčných UV spektrách. Pri porovnávaní priebehu oxidácie pri dvoch rozdielnych teplotách sa zistilo, že peroxidové číslo stúpalo rýchlejšie pri teplote -5°C ako pri -12°C po 3 mes. skladovania (obr. 1). Najvyššiu hodnotu peroxidového čísla dosiahla vzorka

ožiarená dávkou 200 krad pri -5°C , zatiaľ čo v poslednej fáze skladovania pri -12°C peroxidové hodnoty stúpili nepriamo úmerne k dávke. Peroxidové číslo u vzorky 100 krad malo podobný priebeh ako u kontrolnej vzorky.

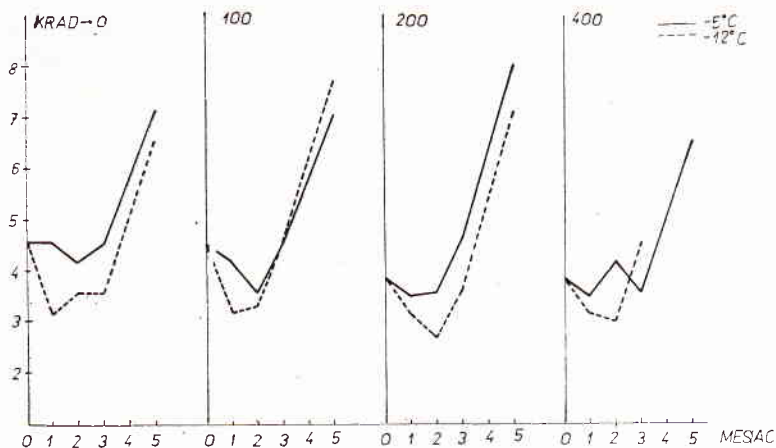


Obr. 1. Zmeny peroxidového čísla v závislosti od doby skladovania.

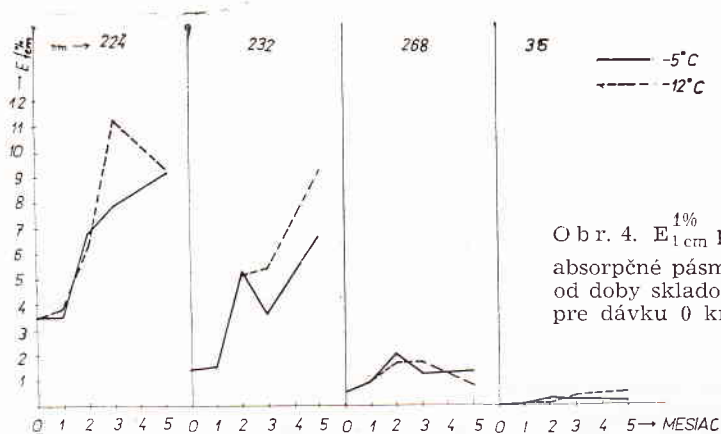
Ako je znázornené na obr. 2 dosahuje hodnota benzidínového čísla, čo vyjadruje množstvo karbonylových produktov, maximum po 3 mes. skladovania a potom prudko klesá, pravdepodobne preto, že karbonylové látky vstúpili do ďalších reakcií a touto metódou nie sú dokázateľné. Podobne ako u peroxidového čísla najvyššiu hodnotu benzidínové číslo dosiahlo u vzorky 200 krad



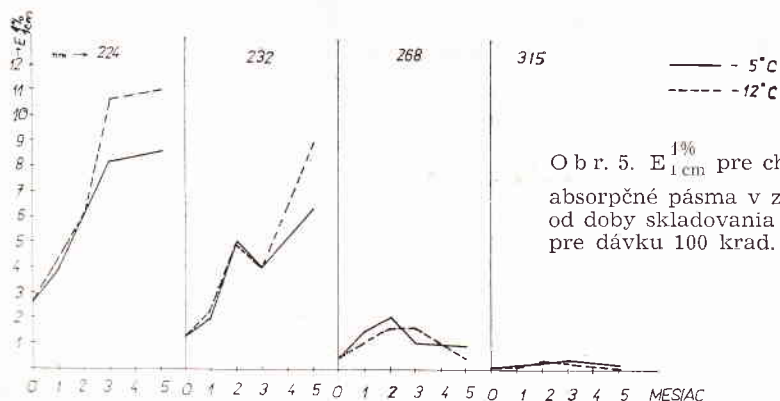
Obr. 2. Zmeny benzidínového čísla v závislosti od doby skladovania.



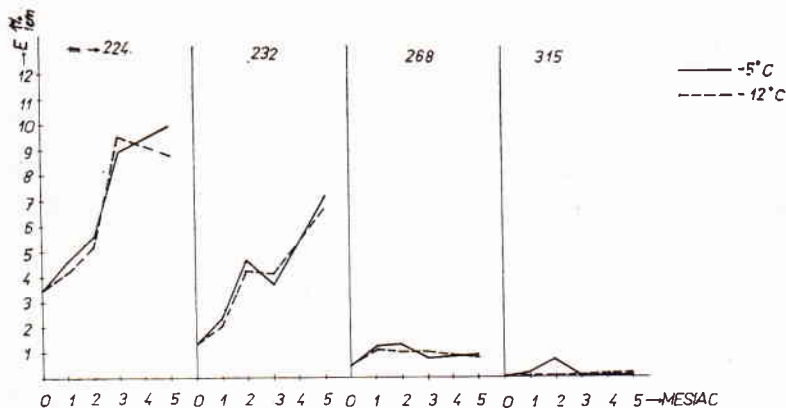
Obr. 3. Zmeny čísla kyslosti v závislosti od doby skladovania.



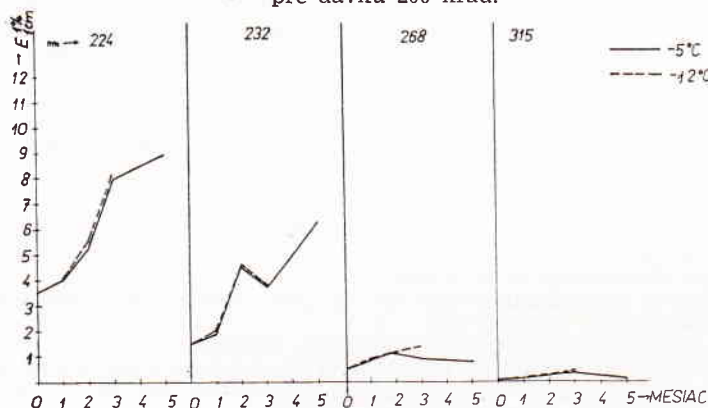
Obr. 4. $E_{1\text{cm}}^{1\%}$ pre charakteristické absorpčné pásma v závislosti od doby skladovania pre dávku 0 krad.



Obr. 5. $E_{1\text{cm}}^{1\%}$ pre charakteristické absorpčné pásma v závislosti od doby skladovania pre dávku 100 krad.



Obr. 6. $E_{1\text{cm}}^{1\%}$ pre charakteristické absorpčné pásma v závislosti od doby skladovania pre dávku 200 krad.



Obr. 7. $E_{1\text{cm}}^{1\%}$ pre charakteristické absorpčné pásma v závislosti od doby skladovania pre dávku 400 krad.

pri -5°C . Tvorba karbonylových produktov u ožiarených vzoriek mäsa bola miernejšia ako u neožiarenej vzorky a pri -12°C stúpnutie po 5 mesačnom skladovaní bolo nepriamo úmerné dávke ožiarovania.

Obsah voľných mastných kyselín, ktoré vznikajú v priebehu žlknutia tuku, vplyvom ožiarovania sa nezmenil alebo len málo u vzorky s dávkou 200 a 400 krad a po 2 mes. skladovania stúpal, najviac u vzorky s dávkou 200 krad pri teplote -5°C . (Obr. 3).

Zmeny v absorbancii v priebehu uskladnenia v charakteristických pásmach ilustrujú krivky na obr. 4, 5, 6, 7. V pásme 224 nm, čo má zodpovedať α, β -nenасыténym karbonylom, ožiarením absorbancia sa nezvýšila a počas skladovania prudko stúpala. Po 3 mesiacoch skladovania stúpanie absorbancie bolo miernejšie, dokonca u vzorky s dávkou 200 krad a kontrolnej pri -12°C nastal pokles. Vplyv teploty sa prejavil u kontrolnej vzorky a vzorky s najnižšou dávkou, kde po 2 mesiacoch pri -12°C absorbancia rástla rýchlejšie

ako pri -5°C . V pásme 232 nm, kde absorbujú svetlo konjugované diény, absorbančia mala vo všetkých vzorkách stúpajúci priebeh pri oboch teplotách. Vplyv skladovacej teploty sa prejavil u kontrolnej vzorky, kde po druhom mesiaci skladovania obsah konjugovaných diénov stúpал rýchlejšie pri nižšej teplote a to isté bolo pozorované po treťom mesiaci skladovania vo vzorke s dávkou 100 krad. Obsah konjugovaných triénov v pásme 268 nm len málo sa menil v priebehu skladovania. U kontrolnej vzorky a vzorky s dávkou 100 krad zmeny boli oniečo vyššie ako u ostatných vzoriek. V pásmach 232 a 268 nm zmeny hneď po ožiarení neboli zistené.

Súhrn

Bol sledovaný vplyv gama-žiarenia v dávkach 100, 200 a 400 krad na tukovú zložku hov. mäsa. Ako je vidieť z výsledkov pokusov, zmeny v priebehu skladovania nastali v UV spektrách i v chemických ukazovateľoch. Tvorba nenasýtených karbonylov v pásme 224 nm i konjugovaných diénov v pásme 232 nm v priebehu skladovania stúpala. Zvýšila sa tvorba zlúčenín s peroxidicky viazaným kyslíkom, a to viac pri vyššej skladovacej teplote. Množstvo karbonylov, čo je vidieť z priebehu benزيدínového čísla, dosiahlo maximum po 3 mesiacoch skladovania potom prudko pokleslo. Vo vzťahu k teplote neboli zistené podstatné rozdiely v sledovaných ukazovateľoch počas skladovania.

Literatúra

1. Lebensm. u. Ernährung 14, 1, 2 (1961)
2. Mead J. F.: Autooxidation and antioxidants, Interscience Publishers, N. Y. London, 299 (1961)
3. Monty K. J. a spol.: J. Agr. Food Chem. 9, 55, (1961).
4. Merritt C. H.: Reported at the General Meeting for Contractors, Radiation Preservation of Foods Program, Quartermaster Food and Container Institute for the Armed Forces, Chicago, June 6—8, (1961).
5. Merritt C. H., Walsh J. T. a spol.: J. Amer. Oil Chemists Soc. 42, 1, 56, (1965).
6. Wick E. I.: Explorations in Future Food Processing Techniques Chap 2, M. I. T. Press, Cambridge, Mass, (1963)
7. Greene B. E., Watts B. M.: Food Technology 20, 8, 111, (1966)
8. Chipault J. R., Mizuno G. R.: Agricultural and Food Chemistry 14, 3, 225, (1966).
9. Wick E., Yamanishi T.: J. Agr. Food Chem. 9, 4, 289 (1961)
10. Pokorný J.: Čs. hygiena 8, 147, (1963).

Влияние гамма-излучения на жировую часть говядины

Резюме

Проводились наблюдения влияния гамма-излучения, в дозах 100, 200 и 400 крад, на жировую часть говядины. Результаты опытов показывают, что перемены в течение хранения были замечены в УФ спектрах и в химических показателях. Образование ненасыщенных карбониллов в полосе 224 нм и сопряженных диенов в полосе 232 нм, во время хранения повышалось. Повысилось образование соединений с перекисью

связанным кислородом, в особенности при повышенной температуре хранения. Количество карбониллов достигло максимума после трех месяцев хранения, затем резко понизилось, что видно из хода бензидинового числа. В отношении температуры не были обнаружены значительные различия в наблюдаемых показателях во время хранения.

Influence of the Gamma-radiation on the Fat Components in the Beef

Summary

The influence of the gamma-radiation in doses of 100, 200 and 400 krad on the fat component in beef has been studied. The results of these experiments show that the changes in UV spectrum and in chemical factors occurred during the storage. The creation of unsaturated carbonyls in zone 224 nm and conjugated diens in zone 232 nm raised during the storage. The creation of the compounds with peroxidically bound oxygen raised more at higher storage temperature. The number of the carbonyls as shown from the course of benzidin No, reached the maximum after 3 months of storing and then fiercely dropped. No essential differences in the relation to the temperature have been found in studied factors during the storage.

Zo zahraničnej literatúry

Centrálna výrobná mrazených pokrmov pre kantíny (New frozen main meal central production units). Fa Gardner-Merchant Caterers Ltd. spolu s British Automatic Co. Ltd vyriešili výrobu hlavných pokrmov podávaných v rôznych zariadeniach spoločného stravovania tak, že ich pripravia centrálna a hneď po príprave rýchlozmrazia v obale z hliníkovej fólie v kontajneroch obsahujúcich 10 porcií so špeciálnym uzáverom. V tomto stave sa dodajú na miesto spotreby, kde sa držia v mrazničkách až do použitia. Zohriatie trvá 35—45 minút, ale môžu sa zohriať aj rýchlejšie pomocou pary. Takýmto riešením možno ušetriť ináč nutný personál, zmenšiť priestor potrebný na prípravu jedál. Okrem toho zníži sa aj odpad a straty pri príprave pokrmov. Výsledkom je ekonomickejšia prevádzka menších stravovacích jednotiek.

Frozen Foods, 20, 1967, č. 2, s. 20

Findus sa sústreďuje na výrobu detských pokrmov (Findus attack 100 million children's market). Po dlhšom výskume a prieskume trhu začali u fy Findus s výrobou detských pokrmov, najmä rybacích tyčínok, mrazených rýb, obilnín, mrazenej fazuľky, ryžového pudingu a iných mrazených výrobkov, ktoré balia do nových kvalitných obalov s novým riešením ich obrazovej výzdoby, ktorá je pre mládež veľmi atraktívna.

Frozen Foods, 20, 1967, č. 2, s. 26.

Prevýchova francúzskeho spotrebiteľa (Educating the French consumer). Aj poviše 20 % -nom vzraste v r. 1965 je spotreba mrazených potravín vo Francúzsku stále veľmi nízka — ročne 300 gr na obyvateľa. Spotrebiteľ sa stáva stále náročnejším na zariadenie a spôsob predaja v maloobchode. Na náklad výrobcov by sa mali vychovávať na takýto predaj nielen spotrebiteľia, ale aj predáviači. Kuchárov treba názorne presvedčovať o tom, že zmrazovanie hotových pokrmov a ich podávanie neohrozuje kvalitu slávnej francúzskej kuchyne. — V r. 1965 sa vo Francúzsku predalo asi 100.000 ton zmrazených výrobkov v hodnote asi 57 miliónov dolárov, z čoho asi 45 % veľkospotrebiteľom na ďalšie spracovanie a 20 % na export.

Frozen Foods, 20, 1967, č. 2, s. 14—16.