

ASSESSMENT OF FAT QUALITY DURING STORAGE CHICKEN MEAT

Jana Tkáčová, Mária Angelovičová

ABSTRACT

The aim of study was assessment of fat quality in chicken meat during storage. The experiment verified the quality of fat as the fat acid number. The experiment was performed on the final fattening type of chickens ROSS 308. Chickens were fed by 2% lucerne meal in feed mixture. The carcass was stored in a freezer box at -18 °C after killing. Fat analysis was carried out after 12 and 15 months of storage. Acid number after 12 months storage was ranged from 5.97 to 8.39 mg KOH.g⁻¹ fat, after 15 months, was ranged from 3.26 to 7.80 mg KOH.g⁻¹ fat. The differences between values of acid number and storage periods of chicken meat (12 and 15 months) was statistically significant ($P \leq 0.05$). The results indicate a tendency for increased intensity fat the oxidation processes depending on storage length chicken meat. We recommend to assessment other indicators of chemical changes for example peroxide value for confirmation the hypothesis.

Keywords: acid number, fat, storage, broiler chicken

ÚVOD

Produkcia a predaj jatočnej hydiny má na Slovensku vzrastajúci trend, pričom v spotrebe sa zaraďuje hneď za bravčové mäso (Benková et al., 2005). Za hlavné akostné znaky hydínového mäsa sa považujú jeho chemické zloženie a pomer svalov k tuku v jatočne opracovanom tele (Matušovičová, 1986). Tuk zohráva v mäse dôležitú úlohu, nakoľko je z hľadiska senzorických vlastností veľmi dôležitý a je zdrojom mnohých aromatických látok ovplyvňujúcich hlavne chuť (Pipek, 2000).

Obsah lipidov v hydínovom mäse závisí najmä od druhej príslušnosti, ale tiež od veku, spôsobu výživy, plemena, pohlavia, pôvodu anatómie svalov a pod. (Benková et al., 2005; Klíma, 1996). Kvalitu hydínového mäsa ovplyvňuje genotyp zvierat, výživa, vek, chovateľské prostredie a rôzne ďalšie extra a intravitálne činitele (Haščik et al., 2005). Obsah a zloženie tukov, ako aj produkty ich metabolizmu ovplyvňujú aromatické a chuťové vlastnosti mäsa (Mottram, 1998). Tukové zložky vystupujú ako nosič chute, pričom postačí iba 1-2 % z celkovej hmotnosti, aby bola táto funkcia splnená (Winkelmayer et al., 2005). Kurací tuk, ako uvádza Velíšek (1999), obsahuje 27-30 % nasýtených mastných kyselín, 42-47 % mono-énových mastných kyselín (nenasýtené s jednou dvojitou väzbou) a 20-24 % polyénových mastných kyselín (nenasýtené s niekoľkými dvojitými väzbami). V depotnom tuku (tuk ukladajúci sa v podkožnom tkanive a obalujúci vnútorné orgány) úžitkových vtákov je obsah nasýtených mastných kyselín nižší. Voľné mastné kyseliny, ktoré vznikli hydrolýzou lipidov za katalytického pôsobenia hydroláz sa vyskytujú v rastlinných a živočíšnych organizmoch len v malom množstve (Velíšek, 1999).

MATERIÁL A METÓDY

Skupinový kŕmny pokus sme uskutočnili na komerčnej hydínovej farme pre výkrm 24000 ks kurčiat na hlboké podstielke. Pre kŕmny pokus sme použili finálny hybrid

kurčiat Ross 308 určený na produkciu mäsa. Na začiatku haly sme vyčlenili priestor pre umiestnenie 100 ks jednodňových kurčiat. Kurčatá boli kŕmené 38 dní komerčnými kŕmnymi zmesami, do ktorých sme použili 2 % lucernej múčky. Príprava kŕmnych zmesí v práškovej štruktúre bola v súlade so zákonom o kŕmnych zmesiach č. 440/2006 Z.z.. Kurčatá skrmovali kŕmnu zmes HYD-01 (štartérovú) od 1. do 18. dňa veku, HYD-02 (rastovú) od 19. do 31. dňa veku a HYD-03 (finálnu) od 32. do 38. dňa veku *ad libitum*. Lucernová múčka obsiahnutá v kŕmnej zmesi bola vyrobená sušením a mletím z vňate lucernej siatej (*Medicago sativa*), pričom zber lucernej sa uskutočnil v štádiu tvorby pukov.

Jatočnú rozrábku sme uskutočnili na Katedre hodnotenia surovín živočíšneho pôvodu FBP SPU v Nitre. Jatočné telá hydiny sme uskladnili pri -18 °C a zabalili do mikroténových obalov. Analýzy sme vykonali po 12 mesiacoch a 15 mesiacoch skladovania, kde vzorka pre analýzu bola zložená z rovnakého podielu prsnej a stehrovej svaloviny a približne z 1 cm² kože s podkožným tukom. Vzorky mäsa aj s kožou a podkožným tukom sme najprv vysušili, z ktorých sme následne vyextrahovali tuk pomocou prístroja Det Gras N Selecta P. Z takto získaného tuku sme stanovili číslo kyslosti.

Číslo kyslosti tuku sme stanovili po rozpustení extraktu - tuku v zmesi etanol-dietyléter v pomere 1:1 alkalimetrickou titráciou na fenolftaleín. Extrakčnú banku s vyextrahovaným tukom sme mierne zahriali a tuk sme rozpustili v 25 ml zmesi etanol-dietyléter. Obsah extrakčnej banky sme po pridaní niekoľkých kvapiek indikátora titrovali odmerným roztokom hydroxidu draselného až do vzniku slaboružového sfarbenia titrovaného roztoku. Číslo kyslosti tuku sme vyjadrili ako spotrebu mg KOH.g⁻¹.

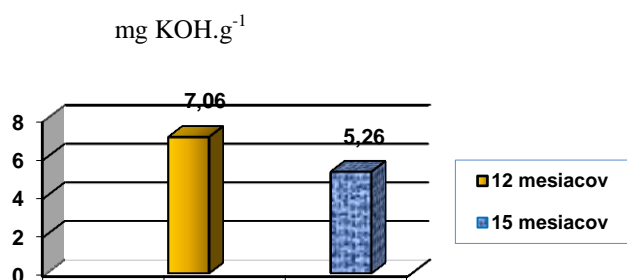
Matematicko-štatistické vyhodnotenie výsledkov sme vykonali v programe SAS, kde sme sledovali základné matematické charakteristiky (aritmetický priemer,

smerodajnú odchýlku, variačný koeficient) a na určenie preukaznosti rozdielov sme použili t-test.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Hodnoty čísla kyslosti boli po 12 mesiacoch uskladnenia v rozpätí 5,97 až 8,39 mg KOH.g⁻¹ tuku. Po ďalších troch mesiacoch, t.j. po 15 mesiacoch skladovania mäsa sme znova vykonali analýzu tuku, kde sme zistili číslo kyslosti v rozpätí 3,26 až 7,80 mg KOH.g⁻¹ tuku.

Priemerná hodnota čísla kyslosti tuku v závislosti od doby skladovania sa pohybovala pri 12 mesiacoch skladovania kurčacieho mäsa pri teplote -18 °C od usmrtenia kurčiat na úrovni 7,06 mg KOH.g⁻¹ a o tri mesiace neskôr, t.j. po 15 mesiacoch skladovania kurčacieho mäsa pri -18 °C od usmrtenia kurčiat bolo číslo kyslosti tukov 5,26 mg KOH.g⁻¹.



Obr. 1 Priemerné číslo kyslosti tuku v závislosti od doby skladovania mäsa (mg KOH.g⁻¹ tuku)

Na základe výsledkov štatistickej charakteristiky sme zistili nižšie kolísanie hodnôt čísla kyslosti tuku pri dobe skladovania kurčacieho mäsa od usmrtenia kurčiat 12 mesiacov ($s = 0,89$ mg KOH.g⁻¹ a $v_k = 12,55$ %) oproti hodnotám čísla kyslosti tuku pri dobe skladovania kurčacieho mäsa 15 mesiacov od usmrtenia brojlerových kurčiat ($s = 1,77$ mg KOH.g⁻¹ a $v_k = 33,57$ %). Rozdiel v hodnotách čísla kyslosti medzi dĺžkou skladovania kurčacieho mäsa 12 a 15 mesiacov pri -18 °C bol štatisticky preukazný ($P \leq 0,05$).

Voľné mastné kyseliny vznikajú sekundárnym enzymatickým štiepením triacylglycerolov, ktorých množstvo býva vyššie v tukoch z nevhodne skladovaných a manipulovaných surovín (Koman et al., 1989).

Houška et al. (1956) uvádzajú, že kurací tuk obsahuje 35-38 % kyseliny olejovej, 25-30 % kyseliny palmitovej, 20-22 % kyseliny linolovej, 6-8 % kyseliny palmitolejovej, 5-7 % kyseliny stearovej a v malom množstve kyselinu myristovú. Naproti tomuto tvrdeniu uvádza obsah mastných kyselín Velíšek (1999) nasledovne: kyselina laurová 0,1 %, kyselina myristová 0,9 %, kyselina

palmitová 22 %, kyselina palmitolejová 6 %, kyselina stearová 6 %, kyselina olejová 37 %, kyselina linolová 20 %, kyselina linolenová 1 %, kyselina eikosenová 1 %. Uvedené podiely uvádza z celkového množstva mastných kyselín.

Hydrolyza prebieha ľahšie v tukoch, ktoré obsahujú nenasýtené mastné kyseliny a mastné kyseliny s krátkym reťazcom (Choe a Min, 2007), pričom kurací tuk podľa Velíška (1999) obsahuje 62 až 71 % nenasýtených kyselín.

Hydrolytická degradácia tukovej zložky je prezentovaná vo všeobecnosti vyššími hodnotami čísla kyslosti tukov (Sopková et al., 2007).

Číslo kyslosti tuku poukazuje na množstvo látok kyslej povahy, prevažne voľných karboxylových kyselín.

Pri skladovacích teplotách dochádza k zmenám prakticky iba pri nenasýtených mastných kyselinách (Min et al., 1989).

Karboxyl voľných mastných kyselín môže urýchľovať rozklad hydroperoxidov a môže reagovať s niektorými oxidačnými produktmi. Pri skladovaní alebo spracovaní potravín sú vytvorené také podmienky, ktoré umožňujú autooxidáciu mastných kyselín. Pri bežných teplotách so vzdušným kyslíkom oxidujú iba nenasýtené mastné kyseliny. Pri nenasýtených mastných kyselinách je odštiepenie vodíku pomerne ľahké, aspoň vodíka z metylovej skupiny, ktorá susedí s dvojitou väzbou. Ešte menej energie je potrebnej k odštiepeniu vodíka z diénových a triénových mastných kyselín (Velíšek, 1999).

Rýchlosť oxidácie je daná stupňom nenasýtenosti reťazca mastných kyselín. Kyselina linolová je oxidovaná 64krát rýchlejšie ako kyselina olejová a oxidácia kyseliny linolenovej prebieha až 100krát rýchlejšie ako pri kyseline olejovej (Allen a Hamilton, 1994).

Výnos MP SR a MZ SR č. 1895/2004-100, ktorým sa vydáva hlava Potravinového kódexu Slovenskej republiky upravujúca mäsové výrobky iba definuje pojem tukové tkanivo, pričom je to tkanivo obsahujúce tuk, ktoré je oddelené od mäsa alebo pochádza z telových dutín jatočných zvierat a hydiny, ale nie z čriev a okružia. Zákon však nestanovuje jeho kvalitatívne parametre.

Nariadenie vlády č. 286/2003 o požiadavkách v záujme ochrany zdravia ľudí pri výrobe a uvádzaní na trh mäsových výrobkov a určitých ostatných produktov živočíšneho pôvodu, resp. Nariadenie európskeho parlamentu a rady (ES) č. 853/2004, ktorým sa ustanovujú osobitné hygienické predpisy pre potraviny živočíšneho pôvodu rieši obsah voľných mastných kyselín škvarného živočíšneho tuku (hovädzí loj, bravčová masť, ostatné živ. tuky).

Napriek týmto legislatívnym úpravám, ani jedna nepojednáva o číslach kyslosti tuku hydínového mäsa či už v čerstvom alebo mrazenom stave.

Tabuľka 1 Číslo kyslosti v závislosti od doby skladovania mäsa (mg KOH.g⁻¹ tuku)

Doba skladovania	1. vzorka	2. vzorka	3. vzorka	4. vzorka	5. vzorka	6. vzorka
12 mesiacov	6,22	7,55	5,97	8,39	7,22	7,02
15 mesiacov	3,26	4,0	7,8	4,97	4,56	6,99

Tabuľka 2 Matematicko-štatistické vyhodnotenie čísla kyslosti tuku v závislosti od doby skladovania mäsa

Skupina	n	s	v_k	t-test $P_{0,05}$
12 mesiacov	6	0,89	12,55	2,23 ⁺
15 mesiacov	6	1,77	33,57	

n – početnosť, s – smerodajná odchýlka, v_k – variačný koeficient, t-test: ⁺ $P \leq 0,05$

ZÁVER

Na základe výsledkov experimentu môžeme konštatovať, že po 12 mesiacoch skladovania kurčacieho mäsa pri -18 °C bola hodnota čísla kyslosti tukov 7,06 mg KOH.g⁻¹ a po 15 mesiacoch skladovania mäsa 5,26 mg KOH.g⁻¹. Z výsledkov je možné predpokladať tendenciu zvýšenia intenzity oxidačných procesov tuku v závislosti od dĺžky skladovania kurčacieho mäsa.

Pre potvrdenie vyslovenej hypotézy odporúčame sledovanie aj ďalších ukazovateľov chemických zmien tuku vrátane peroxidového čísla, resp. TBA a tiež sledovanie čísla kyslosti po dlhšom skladovaní.

LITERATÚRA

- ALLEN, J. C., HAMILTON, R. J. 2007. *Rancidity in Foods*. Springer, 1994. ISBN 0-8342-1287-0.
- BENKOVÁ, J., BAUMGARTNER, J., HETÉNYI, L. 2005. Hydínové mäso – významná zložka racionálnej výživy obyvateľstva. In *Realizácia komplexného programu ozdravenia výživy obyvateľstva SR – využitie nutričných poznatkov v primárnej a sekundárnej prevencii neinfekčných chorôb*. Nitra: SAPV, no. 49, 2005, p. 31-32. ISBN 80-89162-18-5.
- HAŠČÍK, P., ČUBOŇ, J., HORŇIAKOVÁ, E., KRIVÁNEK, L., KULÍŠEK, V. 2005. Vzťah medzi aplikáciou probiotického preparátu a množstvom abdominálneho tuku u výkrmových kurčiat. In *Agriculture (Poľnohospodárstvo)*, vol. 51, 2005, no. 11, p. 574-579.
- HOUŠKA, J., KACOVSKÝ, J., KALINA, R. et al. 1956. *Kniha o hydine*. 1. vyd. Bratislava SVPL, 1956. 608 p.
- CHOE, E., MIN, D. B. 2007. Chemistry of Deep-Fat Frying Oils. In *Journal of Food Science*, vol. 72, 2007, no. 5, p. 1-12.
- KLÍMA, D. 1996. Animal fats. In *Meat*, vol. 6, 1996, p. 3-5.
- KOMAN, V., HOJEROVÁ, J., SCHMIDT, Š. 1989. *Chémia a technológia tukov I*. Bratislava SVŠT, 1989, p. 150, ISBN 80-227-0108-4.
- MATUŠOVIČOVÁ, E. 1986. *Technology of Poultry Production*. In *Príroda* : Bratislava. 1986, 393 p.

MIN, D. B., SMOUSE, H., CHANG, S. S. 1989. *Flavor Chemistry of Lipid Foods*. The American Oil Chemists Society, Champaign. 1989, p. 462, ISBN, 0935315241.

MOTTRAM, D. S. 1998. Flavour formation in meat and meat products; a review. In *Food Chemistry*, vol. 62, 1998, p. 415-424.

PIPEK, P. 2000. Kvalitní hovězí maso z technologického a spotřebitelského hlediska. In *Maso*, vol. 11, 2000, no. 3, p. 18-22.

SOPKOVÁ, D., STANÍKOVÁ, A., PÁSTOROVÁ, B. 2007. Analýza produktov degradácie lipidov v tukovom tkanive ošipáných. In *VII. Celoslovenský seminár z fyziológie živočíchov*. Topoľčianky - Nitra: SPU, 2007, p. 298-302. ISBN 978-80-8069-886-7.

VELÍŠEK, J. 1999. *Chemie potravin*. 1.vyd. Tábor OSSIS. 1999, 352 p, ISBN 80-902391-3-7.

WINKELMAYER, R., LEBERSORGER, P., ZEDKA, H. F., FOREJTEK, P., VODŇANSKÝ, M., VEČEREK, V., MALENA, M., NAGY, J., LAZAR, P. 2005. *Hygiena zvěřiny*. Wien-Brno-Nitra: Středoevropský institut ekologie zvěře. 2005, 168 p.

Výnos MP SR a MZ SR č. 1895/2004-100 z 18. augusta 2005, ktorým sa vydáva hlava Potravinového kódexu Slovenskej republiky upravujúca mäsové výrobky

Nariadenie vlády č. 286/2003 z 9. júla 2003 o požiadavkách v záujme ochrany zdravia ľudí pri výrobe a uvádzaní na trh mäsových výrobkov a určitých ostatných produktov živočíšneho pôvodu.

Nariadenie európskeho parlamentu a rady (ES) č. 853/2004, z 29. apríla 2004, ktorým sa ustanovujú osobitné hygienické predpisy pre potraviny živočíšneho pôvodu.

Acknowledgments:

This work was supported by grant VEGA no. 1/0007/11

Contact address:

Ing. Jana Tkáčová, Slovak University of Agriculture, Faculty of Biotechnology and Food Sciences, Department of Food Hygiene and Safety, Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra, Tel.: +421/37/6415826, E-mail:tkacova.jt@gmail.com

prof. Ing. Mária Angelovičová, CSc., Slovak University of Agriculture, Faculty of Biotechnology and Food Sciences, Department of Food Hygiene and Safety, Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra, Slovakia, Tel.: +421/37/6415805, E-mail: maria.angelovicova@uniag.sk