

VLIV ZPŮSOBU BALENÍ NA FYZIKÁLNĚ-CHEMICKÉ PARAMETRY KUŘECÍCH PRSOU A STEHEN

EFFECT OF PACKAGING METHOD ON PHYSICAL-CHEMICAL PARAMETERS OF CHICKEN BREAST AND THIGHS

Klára Bartáková¹ – Lenka Necidová¹ – Alena Zouharová¹ – Šárka Bursová¹

¹Ústav hygieny a technologie potravin živočišného původu a gastronomie,
Fakulta veterinární hygieny a ekologie, Veterinární univerzita Brno

<https://doi.org/10.11118/978-80-7509-996-9-0023>



ABSTRAKT

Cílem této studie bylo porovnání vybraných fyzikálně-chemických parametrů kuřecích stehen a prsou balených v balení prostém a v ochranné atmosféře. Vzorky byly získány z tržní sítě od jednoho dodavatele a skladovány 2–3 dny v chladu. U vzorků prsou bylo stanoveno statisticky významně ($p < 0,05$) více celkových bílkovin a méně celkového tuku i kolagenu zřejmě proto, že stehna byla balena a analyzována s kůží, zatímco prsa bez kůže. Z parametrů barvy se pouze L^* statisticky významně ($p < 0,05$) lišil u kuřecích prsou a stehen i mezi oběma typy balení, zatímco a^* byl statisticky významně ($p < 0,05$) nižší u prsou, přičemž u prsou se lišily i oba typy balení. Vzhledem k nízkým hodnotám čísla kyselosti a thiobarbiturového čísla je zřejmé, že žádný ze vzorků nevykazoval známky kažení, ale byly zjištěny statisticky významně ($p < 0,05$) vyšší hodnoty obou čísel u prostého balení. Podobně hodnoty pH a aktivity vody byly stanoveny statisticky významně ($p < 0,05$) vyšší u prostého balení, což dokazuje správnou funkci ochranné atmosféry k prodloužení trvanlivosti.

Klíčová slova: prosté balení, v ochranné atmosféře, pH, aktivita vody, thiobarbiturové, barva

ABSTRACT

The aim of this study was to compare selected physico-chemical parameters of chicken thighs and breast packed in the air and in a protective atmosphere. Samples were obtained from the market network from one supplier and stored for 2–3 days in the refrigerator. Breast samples were found to have statistically significantly ($p < 0.05$) more total protein and less total fat and collagen, probably because the thighs were packaged and analysed with skin on, while the breasts were skinless. Of the color parameters, L^* was statistically significantly ($p < 0.05$) different for chicken breasts and thighs as well as between both package types. Due to the low values of acidity number and thiobarbiturate number, it is clear that none of the samples showed signs of spoilage, but statistically significantly ($p < 0.05$) higher values of both numbers were found in the packaging in air. Similarly, pH and water activity values were determined to be statistically significantly ($p < 0.05$) higher for packaging in air, demonstrating the proper functioning of the protective atmosphere to extend shelf life.

Keywords: packaging in air, in a protective atmosphere, pH, water activity, TBARS, color

ÚVOD / INTRODUCTION

Kuřecí maso je z hlediska mikrobiální kontaminace považováno za rizikovou potravinu. Tendence k rychlým změnám kvalitativních vlastností a nástupu procesů kažení je příčinou jeho krátké doby udržitelnosti. K prodloužení udržitelnosti masa se běžně využívá balení v modifikované atmosféře – ve vakuu či ochranné atmosféře. Tato technologie producentům umožňuje prodloužit trvanlivost čerstvého masa při současném zachování vzhledové atraktivnosti, nutriční kvality a zajištění bezpečnosti (Arvanitoyannis a Stratakos, 2012; Fang et al., 2017; Fernandes, 2009). Interní atmosféra v balení je modifikována speciální směsí plynů, čímž se dosahuje redukce nežádoucích fyziologických, chemických a fyzikálních změn a kontroly mikrobiálního růstu (Sarkar a Kuna, 2020). Nejčastěji komerčně využívanými plyny jsou dusík, kyslík a oxid uhličitý, a to v různých koncentracích. Zouharová et al. (2023) uvádí, že v současné době v tržní síti ČR se běžně používá pro balení porcovaného drůbežího masa modifikovaná atmosféra obsahující vysoký podíl kyslíku (cca 70–80 %) doplněná CO₂. Podle nařízení EU č. 1169/2011 je u potravin balených v modifikované atmosféře nutné uvedení pojmu “baleno v ochranné atmosféře“ na obalu, přičemž přesné složení směsi plynů uvedeno být nemusí. Cílem této studie je porovnání vybraných fyzikálně-chemických parametrů kuřecích stehen a prsou balených v balení prostém a v ochranné atmosféře.

MATERIÁL A METODIKA / MATERIAL AND METHODS

Vzorky kuřecích stehen s kůží a prsou bez kůže byly zakoupeny z tržní sítě od jednoho dodavatele. Vzorky v prostém balení byly zabaleny do polypropylenových plastových misek přetažených průtažnou polyetylenovou folií. Do každé misky byl vložen 1 kus celého kuřecího stehna s kůží nebo 1 polovina kuřecích prsou bez kůže. Tento rozdíl přítomnosti kůže u vzorků vychází z nastavení pokusu v rámci projektu, jehož byla tato dílčí studie součástí. Vzorky balené v ochranné atmosféře (MAP) byly zabaleny již od dodavatele v komerčně využívané modifikované atmosféře obsahující vysoký podíl kyslíku (cca 70 %), což bylo pro každou šarži ověřeno pomocí přístroje CheckMate3 (O.K. Servis BioPro, s.r.o., Praha, Česká republika). Vzorky byly analyzovány po 2–3 denním skladování v chladu při teplotě max. 4 °C.

Ke stanovení základních fyzikálně-chemických parametrů byly využity postupy dle ČSN metod, a to pro stanovení celkových bílkovin ČSN ISO 937/2002 a pro stanovení celkového tuku ČSN ISO 1443/1994. Obsah kolagenu byl stanoven výpočtem z obsahu hydroxyprolinu změřeného spektrofotometrickou metodou při vlnové délce 550 nm. Barva masa byla vyhodnocena v prostoru CIEL*a*b* s využitím přístroje CM-5 (Konica Minolta Sensing, Inc., Japonsko). Číslo kyselosti bylo stanoveno titrační metodou a thiobarbiturové číslo spektrofotometrickou metodou při vlnové délce 532 nm. Pro stanovení hodnoty pH byl použit mikroprocesorový pH metr 211 (Hanna Instruments, USA), pH bylo měřeno vpichovou elektrodou při teplotě 25 ± 1 °C. Aktivita vody byla stanovena pomocí aw-metru LabMaster (Novasina AG, Švýcarsko) při teplotě 25,0 ± 0,1 °C.

Statistické zhodnocení výsledků bylo provedeno s využitím software Unistat 6.0 (Londýn, UK) pomocí nepárového testu.

VÝSLEDKY A DISKUZE / RESULTS AND DISCUSSION

Tabulka 1 uvádí obsah celkových bílkovin, kolagenu a celkového tuku u kuřecích stehen a prsou balených v prostém balení a v ochranné atmosféře. Je zřejmé, že u prsou bylo stanoveno statisticky významně ($p < 0,05$) více celkových bílkovin a méně celkového tuku i kolagenu. Výsledky souvisí s tím, že stehna byla analyzována s kůží, zatímco prsa bez kůže. Typ balení hodnoty těchto parametrů neovlivňuje. Podobný obsah kolagenu v rozmezí 0,30–0,62 % u syrových kuřecích prsou uvádí Saláková et al. (2009). Celkový tuk tito autoři stanovili v širším rozmezí (0,60–3,28 %), protože sledovali vliv různého typu krmiva.

Tabulka 1 uvádí také hodnoty parametrů charakterizující barvu masa. Parametr Lightness* se statisticky významně ($p < 0,05$) liší u kuřecích prsou a stehen i mezi oběma typy balení. Nejvyšší hodnotu vykazovaly kuřecí stehna v prostém balení, nejnižší kuřecí prsa v prostém balení. Parametr Redness a* je statisticky významně ($p < 0,05$) nižší u prsou, přičemž u prsou se liší i oba typy balení, zatímco u stehen se Redness a* v typech balení neliší. Parametr Yellowness b* se statisticky významně neliší ani mezi prsy a stehny ani mezi typy balení.

Podobné hodnoty parametru L* pro syrová kuřecí prsa uvádí Saláková et al. (2009), a to v rozmezí 52,24–59,43. Redness a* stanovili v mírně nižších hodnotách (-1,39 až -0,18) a Yellowness b* mírně vyšší (4,02–6,34). Podobné hodnoty parametrů barvy kůže kuřecích stehen uvádí Abdullah a Buchtová (2020), a to pro prosté balení L* 70 ± 1 ; a* $2,4 \pm 0,2$; b* $13 \pm 0,3$, pro MAP s vysokým podílem kyslíku L* 69 ± 1 ; a* $1,7 \pm 0,4$; b* $10,5 \pm 0,6$.

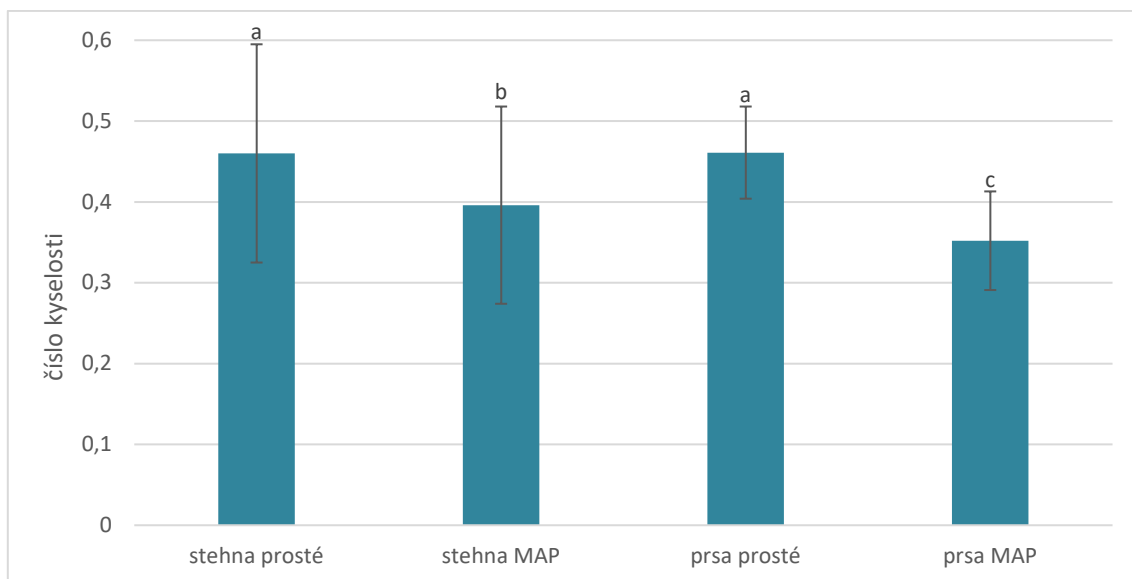
Tabulka 1: Základní fyzikálně-chemické parametry a parametry barvy kuřecích stehen a prsou v balení prostém a v ochranné atmosféře (MAP).

Stanovený parametr	Kuřecí stehna v kůži		Kuřecí prsa bez kůže	
	balení prosté	balení v MAP	balení prosté	balení v MAP
Celková bílkovina (%)	$16,66 \pm 0,82^a$	$17,65 \pm 0,84^a$	$22,00 \pm 0,73^b$	$21,76 \pm 0,74^b$
Kolagen (%)	$0,703 \pm 0,206^a$	$0,700 \pm 0,280^a$	$0,343 \pm 0,081^b$	$0,356 \pm 0,093^b$
Celkový tuk (%)	$6,91 \pm 4,34^a$	$5,67 \pm 3,74^a$	$0,370 \pm 0,197^b$	$0,326 \pm 0,231^b$
Barva: Lightness L*	$72,21 \pm 2,70^a$	$62,68 \pm 11,29^b$	$55,87 \pm 2,57^c$	$58,12 \pm 2,48^d$
Barva: Redness a*	$1,33 \pm 0,97^a$	$2,13 \pm 2,18^a$	$0,66 \pm 1,16^b$	$0,06 \pm 1,04^c$
Barva: Yellowness b*	$9,27 \pm 2,31^a$	$9,68 \pm 2,76^a$	$8,76 \pm 1,40^a$	$8,62 \pm 1,28^a$

Pozn. rozdílná písmena a, b, c, d v rámci řádku značí statisticky významný rozdíl hodnot ($p < 0,05$).

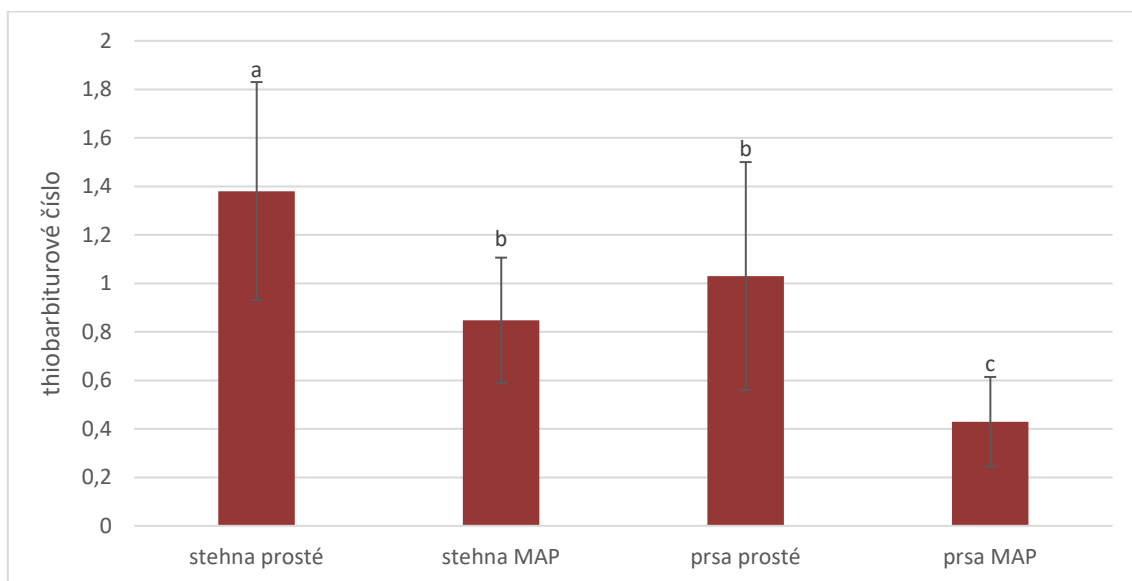
Grafy na obrázcích 1 a 2 znázorňují rozdíly v ukazatelích lipolytických a oxidativních změn v tucích, kterými jsou číslo kyselosti a thiobarbiturové (TBARS) číslo. Vzhledem k nízkým hodnotám těchto parametrů je zřejmé, že žádný ze vzorků nevykazoval známky kažení. Ze statisticky významných rozdílů ($p < 0,05$) mezi hodnotami u jednotlivých typů balení je zřejmé, že balení v ochranné atmosféře plní svoji funkci prodloužení doby údržnosti masa, protože již po 2–3 dnech skladování baleného masa dochází u prostého balení ke statisticky významně vyšší ($p < 0,05$) tvorbě malondialdehydu jako hlavního zástupce aldehydů vznikajících při oxidaci tuků, což je ukazatelem poklesu čerstvosti tuku. Také číslo kyselosti vykazuje u prostého balení statisticky významně vyšší hodnoty ($p < 0,05$), což ukazuje na vyšší intenzitu průběhu hydrolýzy tuků.

Podobné výsledky pro TBARS kuřecího masa stanovili Abdullah et al. (2017), kteří uvádí pro kuřecí prsa po 2 dnech skladování $1,74 \pm 0,90$ mg/kg v prostém balení a shodně $1,73 \pm 1,03$ mg/kg v ochranné atmosféře ($80\% \text{ O}_2 + 20\% \text{ CO}_2$). Ani pro kuřecí stehna tito autoři nezjistili statisticky významný rozdíl v TBARS mezi prostým balením a MAP.



Obrázek 1: Číslo kyselosti (vyjádřené jako obsah volných mastných kyselin v % celkových lipidů přepočtené na obsah kyseliny olejové) stanovené u kuřecích stehen v kůži a kuřecích prsou bez kůže v balení prostém a v ochranné atmosféře (MAP).

Pozn. rozdílná písmena a, b, c u sloupců značí statisticky významný rozdíl hodnot ($p < 0,05$).



Obrázek 2: Thiobarbiturové číslo (vyjádřené jako množství malondialdehydu v mg/kg) stanovené u kuřecích stehen v kůži a kuřecích prsou bez kůže v balení prostém a v ochranné atmosféře (MAP).

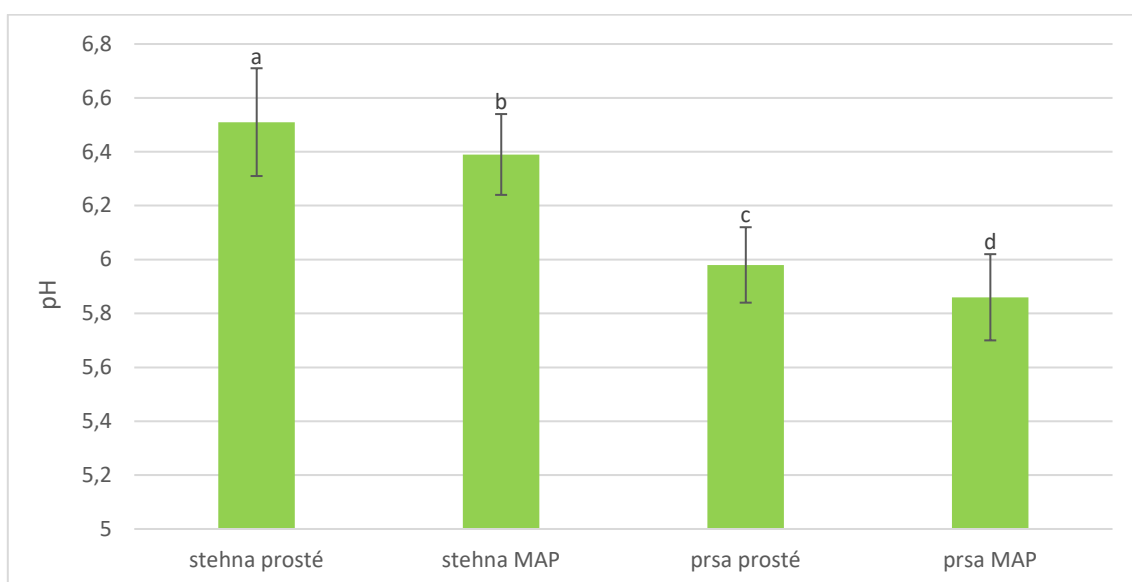
Pozn. rozdílná písmena a, b, c u sloupců značí statisticky významný rozdíl hodnot ($p < 0,05$).

Ochranný účinek modifikované atmosféry je zřejmý z výsledků pH a a_w znázorněných v grafech 3 a 4. Celkově byly zjištěny statisticky významně ($p < 0,05$) nižší hodnoty pH u kuřecích prsou než u kuřecích stehen. Podobné hodnoty pH pro syrová kuřecí prsa v rozmezí 5,66–6,08 uvádí Saláková et al. (2009) a také

5,96 ± 0,05 Kaewthong et al. (2019). Statisticky významný ($p < 0,05$) je i rozdíl v pH stehen i prsou mezi balením prostým a MAP, přičemž v MAP bylo zjištěno u stehen i prsou nižší pH, což je zřejmě způsobeno obsahem CO₂ v modifikované atmosféře, který se rozpouští ve vlhkosti na povrchu masa a vytváří tak slabou kyselinu uhličitou, což vede k mírnému okyselení masa.

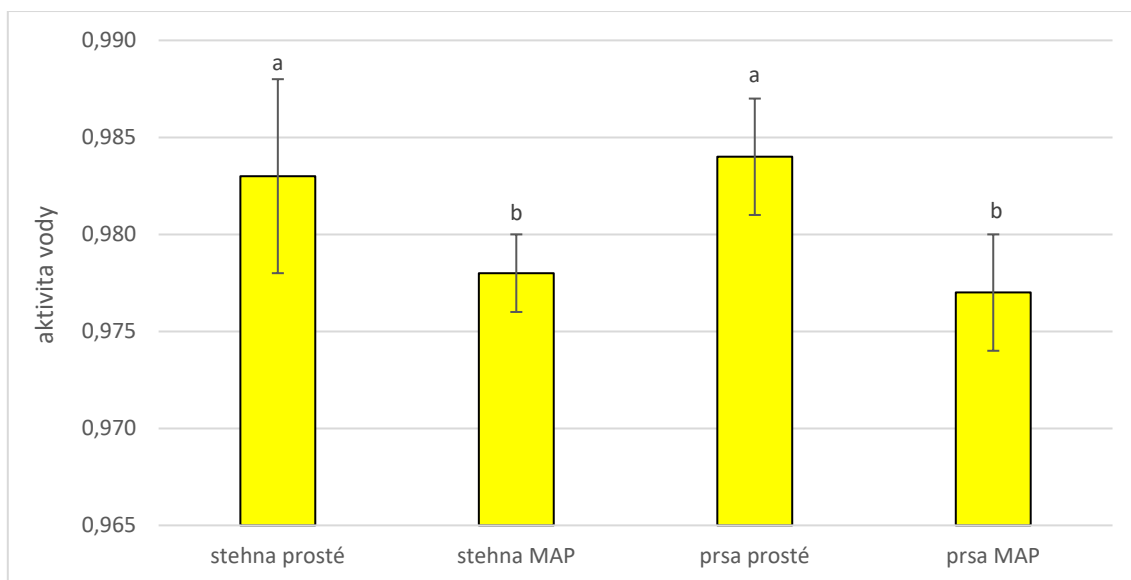
Graf 4 uvádí statisticky významně ($p < 0,05$) nižší hodnoty aktivity vody u balení MAP stehen i prsou než u balení prostého. Je to zřejmě způsobeno tím, že modifikovaná atmosféra, která je napuštěna dovnitř balení, neobsahuje žádnou vzdušnou vlhkost, což vede k mírnému poklesu vlhkosti na povrchu masa za účelem vyrovnaní parciálního tlaku vlhkosti uvnitř balení. Přitom dojde k transportu volné vody z nitra masa na jeho povrch.

Oba parametry pH a a_w patří dle teorie překážkového efektu (angl. Hurdle Effect) mezi vnitřní faktory ovlivňující růst a množení mikroorganismů. Vlivem poklesu pH i a_w u masa baleného v MAP mají mikroorganismy horší podmínky k množení, což má pozitivní vliv na prodloužení trvanlivosti kuřecího masa.



Obrázek 3: Hodnoty pH stanovené u kuřecích stehen v kůži a kuřecích prsou bez kůže v balení prostém a v ochranné atmosféře (MAP).

Pozn. rozdílná písmena a, b, c, d u sloupců značí statisticky významný rozdíl hodnot ($p < 0,05$).



Obrázek 4: Hodnoty aktivity vody stanovené u kuřecích stehen v kůži a kuřecích prsou bez kůže v balení prostém a v ochranné atmosféře (MAP).

Pozn. rozdílná písmena a, b u sloupců značí statisticky významný rozdíl hodnot ($p < 0,05$).

ZÁVĚR / CONCLUSIONS

Balení v ochranné atmosféře s vysokým podílem kyslíku způsobuje rozdíl v některých parametrech kuřecích prsou a stehen. Již po 2–3 dnech skladování balených kuřecích stehen a prsou byly zjištěny statisticky významné ($p < 0,05$) rozdíly v hodnotách pH, aktivity vody, číse kyselosti i thiobarbiturovém čísle a v parametru barvy Lightness L^* . Hodnoty všech uvedených parametrů byly stanoveny nižší u balení v ochranné atmosféře obsahující vysoký podíl kyslíku oproti prostému balení.

PODĚKOVÁNÍ / ACKNOWLEDGEMENT

Práce byla finančně podpořena projektem Ministerstva zemědělství České republiky NAZV QK21020245.

LITERATURA / REFERENCES

- Abdullah, F. A. A., Buchtová, H., Turek, P. (2017): Influence of modified atmosphere packaging on freshness parameters of organic chicken meat – short communication. *Czech Journal of Food Sciences*, 35, no. 5, 466–468.
- Abdullah, F. A. A., Buchtová, H. (2020): Selected freshness indices of skin and wings from organic chicken packaged in modified atmosphere. *Acta Veterinaria Brno*, 89, 97–105.
- Arvanitoyannis, I. S., Stratakos, A. C. (2012): Application of modified atmosphere packaging and active/smart technologies to red meat and poultry: a review. *Food and Bioprocess Technology*, 5, 1423–1446.
- Bruckner, S., Albrecht, A., Petersen, B., Kreyenschmidt, J. (2012): Influence of cold chain interruptions on the shelf life of fresh pork and poultry. *International Journal of Food Science and Technology*, 47, no. 8, 1639–1646.

Fang, Z., Zhao, Y., Warner, R. D., Johnson, S. K. (2017): Active and intelligent packaging in meat industry. Trends Food Sci Technol, 61, 60–71.

Fernandes, R. (2009): Microbiology handbook. Vol. 3: Meat products. 1st ed. Leatherhead, UK: Leatherhead Food International Ltd., 297 s.

Kaewthong, P., Pomponio, L., Carrascal, J. R., Knochel, S., Wattanachant, S., Karlsson, A. H. (2019): Changes in the quality of chicken breast meat due to superchilling and temperature fluctuations during storage. Japan Poultry Science Association, 56, 308–317.

Nařízení Evropského parlamentu a Rady č. 1169/2011 ze dne 15. října o poskytování informací o potravinách spotřebitelům. Úřední Věstník Evropské unie.

Saláková, A., Straková, E., Válková, V., Buchtová, H., Steinhauserová, I. (2009): Quality indicators of chicken broiler raw and cooked meat depending on their sex. Acta Veterinaria Brno, 78, 497–504.

Sarkar, S., Kuna, A. (2020): Food packaging and storage. In Research Trends in Home Science and Extension. AkiNik Publications, 3, 27–51.

Zouharová, A., Bartáková, K., Necidová, L., Bursová, Š., Haruštiaková, D., Klimešová, M. (2023): Zastoupení plynů v ochranné atmosféře baleného čerstvého masa a ryb z tržní sítě. Maso, 34, no. 5, 28–32.

Kontaktní adresa / Contact Information: Ing. Klára Bartáková, Ph.D., Ústav hygieny a technologie potravin živočišného původu a gastronomie, Fakulta veterinární hygieny a ekologie, Veterinární univerzita Brno, Palackého tř. 1946/1, 612 42 Brno, ČR; e-mail: bartakovak@vfu.cz