

INFLUENCE OF SOFT MEAT PRODUCTS STORAGE ON THEIR MICROBIOLOGICAL SAFETY

Lucia Zeleňáková, Kristína Kulichová, Jana Kopčeková

ABSTRACT

The aim of the topic was to analyze the microbiological quality of soft meat products (ham sausage) in relation to the retention period. We focused on the determination of total count of microorganisms, *Enterobacteriaceae* and coliforms. The results shown that the strongest growth of microorganisms was recorded at the 21st storage day of ham at 2 to 6 °C. It is essential to keep the cold chain and to comply with the requirements set by the manufacturer.

Keywords: microbiological safety, soft meat products, total count of microorganisms

ÚVOD

Mäso ako potravina znamená v užšom slova zmysle čerstvé alebo upravené časti kostrového svalstva teplokrvných zvierat, v širšom slova zmysle sem patria aj orgány, mäsové výrobky a údeniny a vlastne aj skryté tuky (Hrubý, 2001).

Podľa Nariadenia Európskeho parlamentu a rady (ES) č. 853/2004 mäso predstavujú jedlé časti zvierat vrátane krvi. Všetko mäso vrátane mletého mäsa a mäsových prípravkov, použité na výrobu mäsových výrobkov musí spĺňať požiadavky na čerstvé mäso.

Mäso je významnou zložkou našej dennej stravy. Celkovo je mäso zdrojom plnohodnotných bielkovín, minerálnych látok a vitamínov skupiny B, hlavne B₁₂ (Ingr, 2002; Valsta, Tapanainen a Männistö, 2005; Scollan, Hocquette a Nuernberg, 2006). Rozdelenie mäsa na červené a biele nie je príliš objektívne, je skôr symbolické. Farba mäsa (svetlosť, intenzita, odtieň a tón) je vlastnosť mäsa veľmi premenlivá. Hlavnou príčinou farebného prejavu mäsa je jeho obsah prirodzených farbív – myoglobínu (asi 90 %), hemoglobínu (asi 10 %) a oxidoredukčných enzýmov (Ingr, 2002).

Podľa Pipeka (1995) sú okrem mäsa dôležitou zložkou stravy človeka aj mäsové výrobky, ktorých výroba má veľmi starú históriu. Zo začiatku to bolo nasolené mäso, drobenie a miešanie so zmesami bylín. V súčasnosti je výroba mäsových výrobkov najrozsiahljšou a najzložitejšou fázou opracovania čerstvého mäsa.

V zmysle Výnosu MP a MZ SR č. 1895/2004-100 sa mäsový výrobok definuje ako výrobok pripravený z mäsa alebo s mäsom, ktorý bol podrobený takému ošetrovaniu, že povrch jeho rezu ukazuje, že tento výrobok nemá vlastnosti čerstvého mäsa. Podľa uvedeného Výnosu je sortiment mäsových výrobkov rozdelený do nasledovných skupín: mäkké mäsové výrobky, trvanlivé mäsové výrobky, varené mäsové výrobky, pečené mäsové výrobky, solené mäsa, mäsové polokonzervy a mäsové konzervy, ostatné mäsové výrobky.

Mäsové výrobky sú väčšinou z nutričného hľadiska menej vhodné potraviny ako chudé mäsa, snád s výnimkou šunky. Je to spôsobené tým, že väčšina týchto výrobkov má vysoký obsah tuku, napr. v tirolskej saláme je pomer bielkoviny: tuky=1:4, u špekačiek 1:3 a málokedy tento pomer klesne pod hodnoty 1:2 (v šunkovej saláme je 1:1, v šunke 3:1). Druhou nevýhodou údenárskych výrobkov je vysoký obsah soli. Tá má síce na jednej strane určité konzervačné účinky, takže zvyšuje trvanlivosť, navyše má schopnosť udržať pridanú vodu,

čím sa môže zlepšiť chuť výrobkov, ale práve soľ je príčinou vysokého príjmu sodíka, ktorý je vysoko rizikový hlavne pre možnosti vzniku hypertenzie a ochorenia obličiek (Hrubý, 2001). Sheard, Nute a Chappell (1998) sledovali chemické zloženie a energetickú hodnotu mäsových výrobkov pred a po tepelnej úprave. Párky boli smažené a grilované. Počiatočná hmotnosť výrobkov bola 100 g a po tepelnej úprave bola hmotnosť párkov 78 g, obsah tuku klesol z 22 na 17 g a energetická hodnota klesla z 1215 na 1016 kJ.

Z hygienického hľadiska je nevyhnutné zabezpečiť, aby počas celej výroby boli v maximálnej miere eliminované potenciálne riziká kontaminácie či už suroviny alebo hotového výrobku. Balené mäsové výrobky sa skladujú pri teplotách stanovených výrobcom (tab. 1). Tiež doba údržnosti, doba spotreby, prípadné záručná doba sú stanovené výrobcom a musia byť uvedené na obaloch (Staruch, 2009).

V súčasnosti je mikrobiologická bezpečnosť potravín v pozornosti konzumentov a potravinárskych odvetví. *Escherichia coli* a koliformné baktérie sú monitorované ako mikrobiologický indikátor hygienickej kvality vody alebo ako hlavný indikátor hygienických podmienok v prostredí spracovania potravín. Detekcia týchto baktérií je bežnou praxou pre potravinárske odvetvia (Feng, Weagant a Grant, 2002).

Tabuľka 1 Odporúčaná doba skladovania mäsa a mäsových výrobkov pri rôznych teplotách domácnosti

Druh mäsa mäsového výrobku	Teplota skladovania výrobkov		
	do 5 °C	do 15 °C	nad 15 °C
Mleté mäso	8 hodinová príprava len pre priamu spotrebu v rovnaký deň		
Mäso v drobných kúskoch, kúskoch	8 hod	2 hod	-
Mäsové karbonátky hotové	12 hod	4 hod	-
Mäkké a varené výrobky	26 hod	2 hod	6 hod
Bravčová masť	3 mesiace	14 dní	3 dni

V niektorých potravinárskych odvetviach boli prijaté kroky na detekciu potravinových patogénnych mikroorganizmov ako *Salmonella sp.*, *Bacillus cereus*

a *Staphylococcus aureus* v potravinách (Hsu a Tsen, 2001).

Mikrobiologická kvalita je určená počtom mikroorganizmov prítomných v potravinách. Ak mikrobiologická záťaž dosiahne určitý limit, potravina je považovaná za pokazenú a nevhodnú na konzumáciu pre ľudí. Prediktívna mikrobiológia sa snaží kvantifikovať rastovú reakciu mikroorganizmov na podmienky prostredia, a preto je to užitočný nástroj na stanovenie mikrobiologickej trvanlivosti potravín (McMeekin et al., 2003).

Životné prostredie patogénov v týchto modeloch je predstavované teplotou, kyslosťou, obsahom solí, ochrannou atmosférou plynov a prítomnosťou konzervačného prostriedku (Malakar, 2000).

Na spoľahlivú, presnú a rýchlu kontrolu mikrobiologickej kvality potravín alebo prostredia potravinárskeho závodu sa používajú rôzne mikrobiologické metódy. Tie musia spĺňať nasledovné kvalitatívne požiadavky: citlivosť, spoľahlivosť, jednoduchosť, presnosť, rýchle vyhodnotenie analýz a cenová dostupnosť.

Golian, Zelenáková a Pavličová (2006) sa zaoberali kontrolou hygieny pri spracovaní mäsa, pričom na detekciu mikroorganizmov (celkový počet mikroorganizmov, čeľaď *Enterobacteriaceae*) aplikovali klasickú sterovú metódu, ako aj metódu 3MTM PetrifilmTM, ktorá patrí medzi nové a vyvíjajúce sa mikrobiologické metódy. Cieľom ich práce bolo odoberať z jednotlivých odberových miest stery a pomocou uvedených metód ich mikrobiologicky analyzovať a hodnotiť. Pre stanovenie CPM odobrali spolu 100 vzoriek a pre stanovenie *Enterobacteriaceae* 80 vzoriek.

Lopašovský, Lagin a Bobková (2008) a Pavličová a Chovanec (2005) použili na kontrolu hygieny tiel jatočných zvierat, ako aj mäsa na bitúnkoch platničky 3MTM PetrifilmTM, ktorými určili prítomnosť koliformných baktérií. Uvedené platničky aplikovali svojom výskume aj Lopašovský a Popelka (2006), ktorí túto mikrobiologickú metódu porovnávali s metódou na báze bioluminiscencie.

MATERIÁL A METÓDY

Cieľom práce bolo analyzovať mikrobiologickú kvalitu mäkkých mäsových výrobkov vo vzťahu k dobe uchovávaní. V zmysle stanoveného cieľa sme sa zamerali na senzoricke i mikrobiologické vyšetrenie kvality šunkovej salámy, ktorá patrí do skupiny mäkkých mäsových výrobkov vyrábaných z bravčového mäsa, podrobených tepelnému ošetreniu a soleniu.

V zmysle uvedeného sme z potravinárskeho podniku počas 5 mesiacov odobrali vzorky rovnakého druhu šunkovej salámy (celé balenie o hmotnosti cca 1 kg), ktoré sme následne na Katedre hygieny a bezpečnosti potravín analyzovali. Mikrobiologickej a senzorickej analýze, zameranej na stanovenie celkového počtu mikroorganizmov, ako aj na prítomnosť koliformných baktérií a enterobaktérií, boli podrobené vzorky v deň výroby (A), následne po 7 (B), 14 (C) a 21 dňoch (D) uchovávaní v chladničke pri teplote 2–6 °C.

Z jednotlivých balení šunkovej salámy sme počas sledovaného obdobia za aseptických podmienok odobrali vzorky o hmotnosti 25 g, ktoré sme následne vložili do 225 ml peptónového roztoku a zhomogenizovali. Takto

Z ich práce vyplynulo, že pri monitorovaní hygieny pracovného prostredia pri väčšom počte odobratých vzoriek je výhodnejšie použiť bioluminiscenčné metódy, lebo vyššie investičné náklady sa v krátkom čas ekonomicky zhodnotia. Použitím platničiek PetrifilmTM sa vynaložia nižšie investičné náklady, zistí sa medzidruhovú špecifikáciu sledovaných mikroorganizmov a výsledky možno získať podľa druhu zisťovaných mikroorganizmov najskôr o 24 hodín.

Význam Petrifilmov spočíva v tom, že zvyšujú efektivitu laboratória, keď redukujú predovšetkým čas potrebný na prípravu médií, prípravu vzoriek, uľahčujú samotnú manipuláciu počas testovania a chránia životné prostredie pri likvidácii použitého materiálu. Vplyv používania Petrifilm platničiek sa tiež prejaví na ekonomike prevádzky, keď umožňuje testovanie prostredia, testovanie medziproduktov počas výroby alebo finálnych výrobkov, zvyšuje efektivitu laboratória, znižuje potreby s narastajúcimi nárokmi a nákladmi laboratória, zvyšuje spoľahlivosť testovania, umožňuje rýchlejšie získanie výsledkov, znižuje množstvá použitého agarového média a tým aj celkové množstvo odpadu, znižuje počet riedení na vzorku a poskytuje jednotné testovanie (Horriere, 2006a). Pripravené kultivačné médium obsahuje vo vode rozpustné gélotvorné činidlo a nutrienty štandardnej metódy (PCA) a tetrazólium ako indikátor pre jednoduchšie odčítanie kolónií. Interpretácia spočíva v odčítaní všetkých červených/ružových kolónií bez ohľadu na rozdiely vo farbe a veľkosti. Metóda je schválená AOAC OMA, AFNOR v súlade s ISO 4833 a NordVal (Horriere, 2006b).

Kozelová et al. (2009) odporúčajú využívanie progresívnejších metód, medzi ktoré patrí aj PCR, ktorá slúži v potravinárskom priemysle na určenie a potvrdenie pôvodu a kvality potravín, ako aj na detekciu mikrobiálnej kontaminácie mäsových výrobkov. V konečnom dôsledku by hlavná pozornosť mala byť sústredená predovšetkým na prevenciu mikrobiologických rizík a tým aj na mikrobiologickú bezpečnosť mäsa a mäsových výrobkov.

sme získali základné riedenie 10⁻¹, z ktorého bola pripravená sada ďalších riedení. Na mikrobiologický rozbor vzoriek sme použili platničky PetrifilmTM a 3MTM PetrifilmTM, ktoré patria medzi certifikované a komerčne dostupné analytické metódy. Po inkubácii vzoriek (30 °C ± 1 °C po dobu 48 ± 2 hod u CPM a 37 °C po dobu 24 hod u koliformných baktérií a enterobaktérií) sme oproti svetelnému zdroju pomocou lupy počítali narastené kolónie, ktoré sme prepočítali na 1 g výrobku.

Pri stanovení metodiky sme vychádzali z Nariadenia komisie (ES) č. 1441/2007, ktorým sa stanovujú mikrobiologické kritériá pre mäso a produkty z neho. V zmysle uvedeného nariadenia je povinnosťou prevádzkovateľa potravinárskeho podniku sledovať kritériá bezpečnosti (*Salmonella*), ako aj kritériá hygieny procesu (celkový počet mikroorganizmov a počet *E. coli*). Treba podotknúť, že hoci stanovenie celkového počtu mikroorganizmov nie je striktné určené pre mäkké mäsové výrobky, zaujímalo nás, aký vplyv na ich mikrobiologickú bezpečnosť bude mať ich uchovávanie v chladničke po dobu 21 dní. Vnútropodniková norma, ktorú sme mali

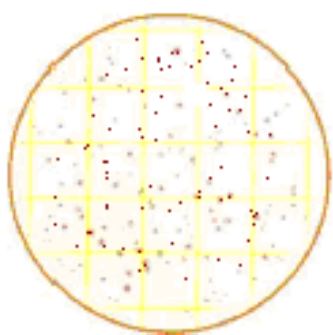
k dispozícii, stanovovala $5,0 \cdot 10^5$ KTJ v 1 g v rámci doby

potreby tohto mäsového výrobku bez porušenia obalu.

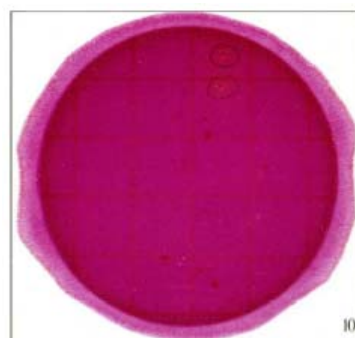
VÝSLEDKY

V zmysle stanoveného cieľa sme analyzovali vzorky šunkovej salámy na prítomnosť celkového počtu mikroorganizmov, enterobaktérií a koliformných baktérií v závislosti od doby uchovávaní v chladničke pri teplote 2–6 °C. V tab. 2 sú uvedené výsledky stanovenia CPM v analyzovaných vzorkách. Z tabuľky vyplýva, že vzorky odoberané v deň výroby, ako aj po 7 dňoch spĺňali mikrobiologické kritériá stanovené vnútropodnikovým predpisom vo všetkých mesiacoch. Treba zároveň podotknúť, že vzorky neboli analyzované v mieste výroby, ale až po prenesení do laboratória za aseptických podmienok, ako aj pri dodržaní chladiaceho reťazca. Zároveň možno konštatovať, že rast mikroorganizmov

v závislosti od doby uchovávaní bol najvýraznejší jednak v letných mesiacoch, ale aj v mesiaci október, pričom CPM dosahoval vyššiu hodnotu už v deň výroby šunkovej salámy. Priemerná hodnota CPM v 1 g výrobku dosiahla hodnotu $9,98 \cdot 10^4$ v deň výroby. Po 7 dňoch uchovávaní v chladničke sa CPM zvýšil na $2,73 \cdot 10^5$, po 14 dňoch na hodnotu $1,01 \cdot 10^6$ a na 21 deň na hodnotu $1,05 \cdot 10^7$. Variačný koeficient sa pohyboval v rozmedzí 11 % (po 14 dňoch) až 21,8 % (po 7 dňoch). Ako vyplýva z obr. 2, najvýraznejší nárast celkového počtu mikroorganizmov bol zaznamenaný na 21 deň, pričom možno zároveň konštatovať, že mikrobiologické zmeny boli sprevádzané aj zmenami senzorickými (osliznutosť na 21 deň a zápach).



Obrázok 1 Celkový počet mikroorganizmov



Obrázok 2 Čelad' *Enterobacteriaceae*

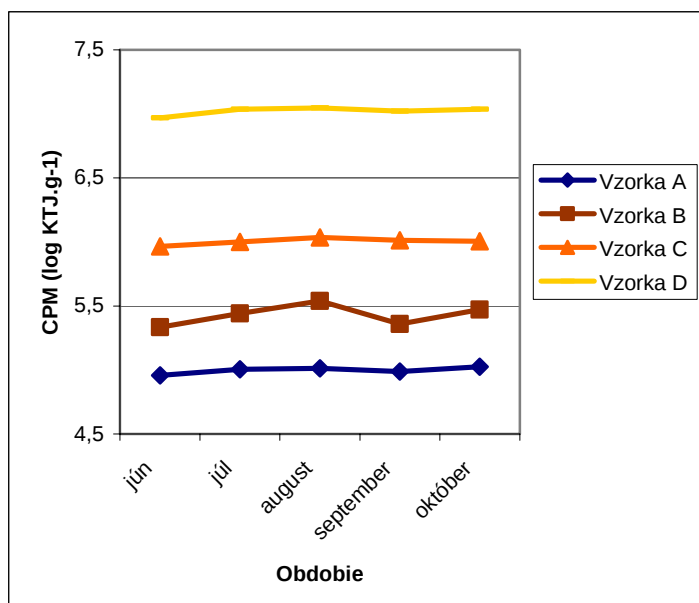
Tabuľka 2 Stanovenie celkového počtu mikroorganizmov v závislosti od doby uchovávaní šunkovej salámy

Obdobie	KTJ.g ⁻¹			
	Vzorka A (n = 25)	Vzorka B (n = 25)	Vzorka C (n = 25)	Vzorka D (n = 25)
jún	$9,09 \cdot 10^4$	$2,15 \cdot 10^5$	$9,24 \cdot 10^5$	$9,3 \cdot 10^6$
júl	$1,02 \cdot 10^5$	$2,77 \cdot 10^5$	$1 \cdot 10^6$	$1,08 \cdot 10^7$
august	$1,03 \cdot 10^5$	$3,47 \cdot 10^5$	$1,09 \cdot 10^6$	$1,11 \cdot 10^7$
september	$9,75 \cdot 10^4$	$2,29 \cdot 10^5$	$1,03 \cdot 10^6$	$1,05 \cdot 10^7$
október	$1,06 \cdot 10^5$	$2,97 \cdot 10^5$	$1,03 \cdot 10^6$	$1,09 \cdot 10^7$
$\bar{x}$	$9,98 \cdot 10^4$	$2,73 \cdot 10^5$	$1,01 \cdot 10^6$	$1,05 \cdot 10^7$
$x_{\min}$	$8,34 \cdot 10^4$	$1,94 \cdot 10^5$	$8,12 \cdot 10^5$	$8,33 \cdot 10^6$
$x_{\max}$	$1,21 \cdot 10^5$	$4,05 \cdot 10^5$	$1,27 \cdot 10^6$	$1,33 \cdot 10^7$
s	$1,1 \cdot 10^4$	$5,95 \cdot 10^4$	$1,11 \cdot 10^5$	$1,49 \cdot 10^6$
$v_k, \%$	11,02	21,8	11	14,19

Okrem stanovenia CPM boli analýzy zamerané aj na stanovenie koliformných baktérií a enterobaktérií, pričom možno konštatovať, že ani v jednej zo skúmaných vzoriek sa tieto druhy mikroorganizmov nevyskytovali.

Výrobca určil dobu spotreby do 21 dní odo dňa výroby pri zachovaní celistvosti obalu. Napriek tomu, že sme túto podmienku počas výskumu neuplatnili, možno konštatovať, že uchovávanie mäsových výrobkov pri

chladničkových teplotách je bezpečné v prípade, ak sa dodržia všetky požiadavky výrobcov. Z toho vyplýva, že nákup väčších balení, ktoré spotrebiteľ následne konzumuje počas viacerých dní nie je vhodný z hľadiska zachovania senzorických i mikrobiologických vlastností mäsových výrobkov. Po otvorení obalu je nutné takýto výrobok skonzumovať spravidla do 24, resp. 48 hodín.



Obrázok 3 Zmeny CPM v závislosti od doby uchovávania šunkovej salámy

DISKUSIA

Potravinársky priemysel podlieha neustálemu tlaku zo strany spotrebiteľov, požadujúcich bezpečné a kvalitné potraviny. Preto je potrebná kontrola hygieny v prevádzkach na výrobu mäsových výrobkov. Mikrobiologická kvalita je určená počtom mikroorganizmov prítomných v potravinách. Ak mikrobiologická záťaž dosiahne určitý limit, potravina je považovaná za pokazenú a nevhodnú na konzumáciu pre ľudí. Prediktívna mikrobiológia sa snaží kvantifikovať rastovú reakciu mikroorganizmov na podmienky prostredia, a preto je to užitočný nástroj na stanovenie mikrobiologickej trvanlivosti potravín (McMeekin et al., 2003). S týmto konštatovaním súhlasíme, čo potvrdzujú aj naše výsledky. Výskumom sme preukázali, že podmienky uchovávania mäsových výrobkov výrazne ovplyvňujú ich

ZÁVER

Cieľom práce bolo hodnotiť mikrobiologické ukazovatele kvality vybraných druhov mäkkých mäsových výrobkov (šunková saláma vyrobená z bravčového mäsa) v závislosti od doby uchovávania pri teplotách 2–6 °C. Treba zároveň podotknúť, že vzorky neboli analyzované v mieste výroby, ale až po prenesení do laboratória za aseptických podmienok, ako aj pri dodržaní chladiarenského reťazca. Analyzovali sme 25 vzoriek šunkovej salámy, z ktorých všetky vzorky na začiatku stanovenia, ako aj v prvý a siedmy deň uchovávania vyhovovali stanovenej vnútropodnikovej norme na CPM (max. $5,00 \cdot 10^5$ KTJ.g⁻¹). Priemerný počet mikroorganizmov v 14 deň však prekročil podnikový limit na hodnotu $1,01 \cdot 10^6$ KTJ.g⁻¹ a v deň spotreby dokonca na $1,05 \cdot 10^7$ KTJ.g⁻¹. Mikrobiologické zmeny boli sprevádzané senzorickými zmenami (povrchové oslznutie, sivozelenej farby, nepríjemný zápach). Z výsledkov analýz teda vyplýva, že hodnoty celkového počtu mikroorganizmov

senzorickú i mikrobiologickú kvalitu. Na spoľahlivú, presnú a rýchlu kontrolu mikrobiologickej kvality potravín

alebo prostredia potravinárskeho závodu sa používajú rôzne mikrobiologické metódy. Tie musia spĺňať nasledovné kvalitatívne požiadavky: citlivosť, spoľahlivosť, jednoduchosť, presnosť, rýchle vyhodnotenie analýz a cenová dostupnosť. Detekcia pomocou Petrifilm™ a 3M™ Petrifilm™ je rýchla, ľahká, nevyžaduje si odbornú spôsobilosť a používanie Petriho misiek a ďalších materiálov. Je schopná zachytiť aj najmenšie množstvo baktérii. Na testovanie prítomnosti patogénnych mikroorganizmov sa používajú rôzne časovo i materiálne náročné metódy, ktoré si taktiež vyžadujú vysokokvalifikovaný personál.

stúpali s dobou uchovávania, pričom najvýraznejší nárast bol zaznamenaný v 21 deň a počas letných mesiacov. Zároveň možno konštatovať, že ani v jednej z analyzovaných vzoriek neboli zistené koliformné baktérie ani baktérie z čeľade *Enterobacteriaceae*.

Prvoradou úlohou výrobcov potravín je efektívna výroba požadovaného množstva a sortimentu bezpečných potravinárskych výrobkov. Z hľadiska zabezpečenia kvality a bezpečnosti mäsových výrobkov je nevyhnutné aplikovať širokú škálu preventívnych opatrení, medzi ktoré patria najmä:

- fungovanie vnútropodnikového kontrolného systému v rámci kontroly kvality a bezpečnosti mäsových výrobkov,
- aplikácia legislatívnych predpisov,
- zavedenie, validácia a verifikácia systému HACCP
- uplatňovanie zásad správnej výroby a hygienickej praxe a pod.

LITERATÚRA

- FENG, P., WEAGANT, S. D., GRANT, M. A. 2002. Enumeration of *Escherichia coli* and the coliform bacteria. Bacteriological analytical manual, u. S. Food and Drug Administration, Center for Food Safety and Applied Nutrition, 2002, 350 p.
- GOLIAN, J., ZELENÁKOVÁ, L., PAVLIČOVÁ, S. 2006. Kontrola hygieny pri spracovaní mäsa pomocou petrifilm platní. In *Biologické aspekty zvyšovania kvality surovín a potravín živočíšneho pôvodu*. Nitra : SPU, 2006. p. 179–184. ISBN 80-8069-738-8.
- HORRIERE, F. 2006a. Petrifilm – predstavenie a využitie. Seminár : Výhody používania doštičiek Petrifilm pri mikrobiologickom testovaní. Nitra : ŠVPÚ, 2006.
- HORRIERE, F. 2006b. Proces validácie Petrifilmu versus klasické mikrobiologické metódy v akreditovaných laboratóriách. Seminár : Výhody používania doštičiek Petrifilm pri mikrobiologickom testovaní. Nitra : ŠVPÚ, 2006.
- HSU, S. C., TSEN, H. Y. 2001. PCR primers designed from malic acid dehydrogenase gene and their use for detection of *Escherichia coli* in water and milk samples. In *Int. J. Food Microbiol.*, vol. 64, 2001, p. 1-11.
- INGR, I. 2002. Červené alebo biele? In *Výživa a potraviny*, vol. 57, 2002, no. 1, p. 39-40.
- KOZELOVÁ, D., BOBKOVÁ, A., LOPAŠOVSKÝ, Ľ., ŠNIRC, M. 2009. Intolerancia organizmu na vybrané rastlinné komodity. Príznaky, diagnostika a detekcia príčinných alergénov. In *Potravinárstvo*, vol. 3, 2009, no. 4, p. 38-43, ISSN 1338-0230.
- KOZELOVÁ, D., BOBKOVÁ, A., LOPAŠOVSKÝ, Ľ., ŠNIRC, M. 2009. Intolerancia organizmu na vybrané rastlinné komodity. Príznaky, diagnostika a detekcia príčinných alergénov. In *Potravinárstvo*, vol. 3, 2009, no. 4, p. 38-43, ISSN 1338-0230.
- LOPAŠOVSKÝ, Ľ., POPELKA, P. 2006. Využitie moderných metód pri monitorovaní prostredia bitútku. In *Bezpečnosť a kontrola potravín* (medzinárodná vedecká konferencia). Nitra : SPU, 2006. p. 70–73. ISBN 80-8069-681-0.
- LOPAŠOVSKÝ, Ľ., LAGIN, L., BOBKOVÁ, A. 2008. Kontrola hygieny pri zabíjaní ošipaných na vybranom bitútku. In *Bezpečnosť a kvalita surovín a potravín* (medzinárodná vedecká konferencia). Nitra : SPU, 2008. p. 88. ISBN 978-80-8069-997-0.
- MALAKAR, P. K. 2002. Modeling microbial interactions and food structure in predictive microbiology. Thesis Wageningen university, 2002, p. 10–22.
- MCMEEKIN, T. A., ROSS, T., BARANYI, J., ROBERTS, T. A. 1996. Effects of parametrization on the performance of empirical models in predictive microbiology. In *Food Microbiology*, vol. 13, 1996, p. 65-83.
- Nariadenie európskeho parlamentu a rady (ES) č. 853/2004, ktorým sa ustanovujú osobitné hygienické predpisy pre potraviny živočíšneho pôvodu.
- Nariadenie komisie (ES) č. 1441/2007 z 1. decembra 2007, ktorým sa mení a dopĺňa nariadenie (ES) č. 2073/2005 o mikrobiologických kritériách pre potraviny.
- PAVLIČOVÁ, S., CHOVANEC, P. 2005. Kontrola úrovne hygieny tiel jatočných zvierat vo vybraných bitútkoch pomocou Petrifilm platní (zborník prednášok). Bratislava : SAV, 2005. s. 173–177. ISBN 80-227-2300-2.
- PIPEK, P. 1995. *Technologie masa I.*, Praha, 1995, ISBN 80-7080-173-3.
- SCOLLAN, N., HOCQUETTE, J., NUERNBERG, K., DANNENBERGER, D., RICHARDSON, I., MOLONEY, A. 2006. Innovations in beef production systems that enhance the nutritional and health value of beef lipids and their relationship with meat quality. In *Meat Science*, vol. 74, 2006, no. 1, p. 17-33.
- SHEARD, P. R., NUTE, G. R., CHAPPELL, A. G. 1998. The effect of cooking on the chemical composition of meat products with special reference to fat loss. In *Meat Science*, vol. 49, 1998, no. 2, p. 175-191.
- STARUCH, L. 2009. Mäsové polotovary. In Kerestész, J. *Biotechnológia, výživa a zdravie*. 2009. 205–229. ISBN 978-80-970205-9-0.
- VALSTA, L. M., TAPANAINEN, H., MÄNNISTÖ, S. 2005. Meat fats in nutrition. In *Meat Science*, vol. 70, 2005, no. 3, p. 525-530.
- Výnos MP a MZ SR č. 1895/2004-100, ktorým sa vydáva hlava Potravinového kódexu upravujúca mäsové výrobky.

Kontaktná adresa:

Ing. Lucia Zelenáková, PhD., Slovak University of Agriculture, Faculty of Biotechnology and Food Sciences, Department of Food Hygiene and Safety, Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra, Slovakia, e-mail: Lucia.Zelenakova@uniag.sk

Ing. Kristína Kulichová, Slovak University of Agriculture, Faculty of Biotechnology and Food Sciences, Department of Food Hygiene and Safety, Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra, Slovakia, e-mail: kristina.kulichova@centrum.sk

Ing. Jana Kopčeková, PhD., Slovak University of Agriculture, Faculty of Agrobiological Sciences and Food Resources, Department of Human Nutrition, Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra, Slovakia, e-mail: Jana.Kopceková@uniag.sk