

Veterinární a farmaceutická univerzita Brno

FAKULTA VETERINÁRNÍ HYGIENY A EKOLOGIE

**Ústav hygieny a technologie potravin rostlinného původu
Státní veterinární správa ČR**

**Hygiena a technologie potravin
XLIX. Lenfeldovy a Höklovy dny**



Sborník přednášek a posterů

16. a 17. října 2019

Hygiena a technologie potravin – XLIX. Lenfeldovy a Höklovy dny
Food Hygiene and Technology - 49th Lenfeld's and Hökl's Days

Ústav hygieny a technologie potravin rostlinného původu
Fakulta veterinární hygieny a ekologie
Veterinární a farmaceutická univerzita Brno

Recenzenti: doc. RNDr. Mária Baranová, Ph.D.
 doc. MVDr. Eva Dudriková, Ph.D.
 MVDr. Matej Pospiech, Ph.D.

Editace: Doc. MVDr. Bohuslava Tremlová, Ph.D.
 Mgr. Zdeňka Javůrková, Ph.D.

Za věcnou a jazykovou správnost příspěvků odpovídají autoři.

Vydání první

Copyright © 2019 Veterinární a farmaceutická univerzita Brno

SPONZOŘI

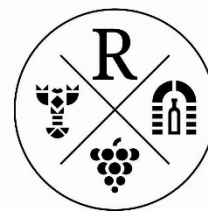
PAPEI



Každý den jinak!



Tak chutná mléko



**RÁVA
RAKVICE**

MEDIÁLNÍ PARTNER



SLOVO ÚVODEM

Fakulta veterinární hygieny a ekologie VFU Brno organizuje v letošním roce 49. ročník konference o hygieně potravin Lenfeldovy a Höklovy dny. Na konferenci se stejně jako v minulých letech spolupodílí Státní veterinární správa ČR a je podporována vysokou a aktivní účastí pracovníků SVS ČR i krajských veterinárních správ.

Konference o potravinách pod názvem Lenfeldovy a Höklovy dny se pořádá na univerzitě již od r. 1968. Její název připomíná významné osobnosti historie hygieny potravin v rámci veterinární medicíny. Prof. Lenfeld i doc. Hökl prosazovali uplatňování takových principů v hygieně potravin, o které se opírá i současná evropská legislativa. Tento historický odkaz je tradován a rozvíjen Fakultou veterinární hygieny a ekologie, jak v oblasti pedagogické, tak v oblasti vědecko-výzkumné, a také v dalších oblastech působení fakulty.

Lenfeldovy a Höklovy dny jsou konferencí s mezinárodní účastí, která je zaměřena na problematiku jakosti a zdravotní nezávadnosti potravin rostlinného a živočišného původu, na aplikaci potravinového práva v dozorové činnosti státních orgánů, včetně aktuálních poznatků v oblasti hygieny veřejného stravování a gastronomie. Konference přináší příležitost k setkání odborníků jak vědeckých a vzdělávacích institucí, tak dozorových orgánů a praxe. Odbornou část konference doplní přednášky o historii vojenské veterinární služby.

Vysokou úroveň a také význam konference dosvědčuje vysoký počet přihlášených účastníků. V krásném prostředí auly VFU Brno se setkají odborníci nejen z České a Slovenské republiky, ale také z dalších zemí.

Svět potravin je pestrý a tím i poměrně komplikovaný. Zároveň je to oblast, se kterou máme všichni zkušenosti; ať už jako spotřebitelé nebo v případě většiny z vás, jako odborníci na některé aspekty bezpečnosti a kvality potravin. Čeká nás řada témat k zamyšlení i k diskusi. Potkáme se se starými přáteli a najdeme možná nové. K úspěšnému průběhu konference můžeme přispět všichni svojí aktivní účastí v odborné diskusi k předneseným příspěvkům nebo i příspěvkům prezentovaným formou posterů.

Věřím, že chvíle strávené na naší Alma mater budou přínosné a příjemné, a že se proto budete na naši fakultu a univerzitu rádi vracet i v příštích letech.

V Brně dne 16.10.2019

doc. MVDr. Bohuslava Tremlová, Ph.D.
děkanka

Fakulta veterinární hygieny a ekologie
Veterinární a farmaceutická univerzita Brno

OBSAH

PŘEDNÁŠKY

Způsoby falšování potravin

Čížková, H, Rajchl, A. 11

Antioxidační profil dresinků z řepkového oleje s přidavkem semínek a čaje

Dordevic, D., Jančíková, S., Krilic, A. 15

Činnost národního kontaktního místa EFSA v ČR a jeho spolupráce s českou vědeckou komunitou

Götzová, J. 22

Regulace reklamy na potraviny

Hadaš, J. 25

ZLATÁ Chut' jižní Moravy zná své vítěze pro rok 2019

Hlaváček, V., Musil, J. 27

Trvanlivé masné výrobky jako snacky z pohledu reformulace potravin

Ježek, F., Kameník, J., Macharáčková, B. 29

Tepelná úprava vepřového masa: vliv na hmotnostní ztráty

Kameník, J., Macharáčková, B., Bogdanovičová, K., Bednář, J., Ježek, F. 33

Porušování právních předpisů při prodeji potravin - zlevněnky versus klasické obchody

Novotná, K., Tartal'ová, D., Vošmerová, P. 37

Změny v biochemickém složení čajů v průběhu zpracování

Platonova N., Belous O. 41

Státní zemědělská a potravinářská inspekce – výsledky kontrolní činnosti potravin

Pokora, J. 46

Srovnání kvalitativní a kvantitativní pylové analýzy

Pospiech, M., Javůrková, Z., Ljasovská, S., Tremlová, B. 48

Metody detekce falšování potravin

Rajchl, A, Čížková, H. 53

Zpracování mléka v minimlékárnách v Karlovarském kraji a státní veterinární dozor

Slepičková, M. 57

Požadavky pro potraviny žádající o značku kvality Klasa

Tříška, D. 63

Vzájomná spolupráca vysokoškolských pracovísk a mäsového priemyslu

Turek, P. 64

Zhodnotenie zdravotného stavu mliečnej žľazy bahníc počas laktácie: somatické bunky a patogény	
Tvarožková, K., Tančin, V., Uhrinčať, M., Hleba, L., Mačuhová, L.	68
Šetření salmonelových epidemií z pohledu veterinárního dozoru	
Vlasáková, V., Černý, T., Daniel, O., Labská, K., Karpíšková, R.	72
Změny právních předpisů týkajících se potravin	
Vošmerová, P., Novotná, K.	74
POSTERY	
Kvalita jahodových džemov priemyselnej a domácej výroby	
Baranová, M., Strapáč, I., Kaliničová, K.	81
Identifikácia živočíšnych druhov v hrudkách z kravského a ovčieho mlieka pomocou DNA-microarray	
Benešová L., Golian J., Jurčaga L., Belej E.	86
Nabídka biopotravin v obchodních řetězcích	
Böhmová, L., Pištěková, V.	90
Růstový potenciál toxigenních <i>Bacillus cereus</i> ve vařené rýži	
Bursová, Š., Bogdanovičová, K., Haruštiaková, D., Krobotová, E., Mlejnková, Z., Bartáková, K., Pospíšil, J., Necidová, L., Vorlová, L.	96
Vplyv skladovania a údenia na zloženie a texturálne vlastnosti parených syrov	
Čanigová, M., Remeňová, Z., Blažičková, L., Ducková, V.	101
Porovnání obsahu kyseliny hippurové a benzoové v syrovém kravském, kozím a ovčím mléce	
Dluhošová, S., Kaniová, L., Borkovcová, I., Janštová, B., Bartáková, K., Pospíšil, J., Bursová, Š., Vorlová, L.	106
Množství kyseliny benzoové v neochucených kravských, kozích a ovčích jogurtech	
Dluhošová, S., Kaniová, L., Borkovcová, I., Janštová, B., Bartáková, K., Pospíšil, J., Bursová, Š., Vorlová, L.	110
Rezidua cizorodých látek v potravinách	
Doubková, V.	114
Úřední kontroly čerstvého masa - legislativní změny	
Doubková, V.	118
Vybrané technologické vlastnosti kyslomliečnych baktérii, izolovaných z kozieho mlieka	
Drončovský, M., Lauková, A., Tomáška, M., Kološta, M.	122
Mikrobiologická kvalita ovčej bryndze	
Ducková, V., Čanigová, M., Kročko, M.	126

Vplyv nutričných faktorov na zmeny krvného tlaku a rozvoj hypertenzie u mladej dospeljej populácie	
Gažarová, M., Kopčeková, J., Mrázová, J., Gluščíková, A.	130
Rozdiely vo vybraných druhoch potravín vyrobených na Slovensku a v Rakúsku	
Golian, J. Kollárová, K., Benešová, L.	136
Kontrola obsahu soli vo vybraných mäsových výrobkoch	
Golian, J., Kysacký, M., Benešová, L.	143
Možnosti detekcie a kvantifikácie špecifických alergénnych zložiek v stromových orechoch	
Hercegová, D., Zelenáková, L., Žiarovská, J.	148
Vliv vybraných faktorů na jakost produkovaného kozího mléka v České republice	
Holá, K., Vorlová, L., Kouba, F., Pouzarová, V., Hořava, P.	154
Stanovení glukosaminu s využitím UHPLC/MS	
Charvátová, M., Procházková, M.	160
Použitie vybraných mikrosatelitných markerov pri autentifikácii národného plemena Oravka	
Jurčaga L., Židek R., Golian J., Benešová L., Mindek S., Moravčíková N., Belej L.	165
Potvrdenie kvalitatívneho screeningu kokcidiostatík v krmivách ELISA testom	
Juščáková, D., Kožárová, I.	170
Trendy v gastronomickej praxi – potraviny typu „convenience“	
Kolesárová, A., Zelenáková, L., Bedecsová, V.	174
Vplyv konzumácie mlieka a mliečnych výrobkov na lipidový profil u pacientov s kardiovaskulárnymi ochoreniami	
Kopčeková, J., Gažarová, M., Mrázová, J.	182
Rezíduá veterinárnych liekov a metódy ich stanovenia v potravinách	
Koréneková B., Kožárová D., Juščáková, D., Petříková, D.	188
Antibiotická rezistencia koaguláza-negatívnych stafylokokov izolovaných zo surového kravského mlieka	
Kováčová, M., Dudriková, E., Maľová, J., Vataščinová, T., Hermannsdóttir, P.	192
Trestné činy § 156 a § 157 v potravinách za období 2000-2019	
Král, T.	196
Vliv otáček odstředění na výtěžnost pylových zrn	
Ljasovská, S., Javůrková, Z., Pospíech, M., Tremlová, B., Král, M.	202
Mikrobiologická bezpečnosť chladenej hydiny pochádzajúcej z komerčnej siete	
Lopašovský, Ľ., Zelenáková, L., Kunová, S., Kačániová, M.	206
Vzťah medzi počtom somatických buniek, produkciou mlieka, jeho zložením a technologickou kvalitou	
Mačuhová, L., Tančin, V., Uhrinčať, M., Mačuhová, J., Vrškova M.	211

Kvalita vajec po skrmovaní fermentovaných krmív obohatených o významné mastné kyseliny	
Marcinčák, S., Bartkovský, M., Semjon, B., Nagy, J., Marcinčáková, D., Koreneková, B., Jevinová, P., Slaný, O., Klemková, T.	215
Využitie špecifikovaného a nešpecifikovaného trojuholníkového testu pri senzorickej hodnote kávy	
Martišová, P., Benešová, L., Vietoris, V.	219
Profil mastných kyselín u tradičných evropských uzenin	
Migdał, W., Walczycka, M., Čedomir, R., Živković, V., Král, M., Migdał, Ł.	223
Vplyv konzumácie suplementovaného tel'acieho mäsa organickým selénom na selénový status dobrovoľníkov	
Mrázová, J., Kopčeková, J., Gažarová, M.	229
Laktoferin v kobyľím mlieku	
Navrátilová, P., Borkovcová, I., Kaniová, L., Králová, M.	234
Detekce sóji v potravinách metodou CTAB	
Novotná, K., Doleželová, P., Tšponová, Z., Popelková, T., Bursová, Š.	238
Nová vyhláška o požadavcích na nápoje, kvasný ocet a droždí	
Novotná, K.	242
Vliv aditiv a teploty na vlastnosti bílkových gelů	
Ondrušíková, S., Nedomová, Š., Kumbár, V.	246
Hodnocení nabídky a kvality čerstvého ovoce v průběhu roku ve vybraných obchodních řetězcích	
Pelikanová, L., Bedáňová, I.	251
Vplyv reziduí antibiotík v živočíšnych produktoch na zdravie človeka	
Petríková, D., Koréneková B., Kožárová, I., Juščáková, D.	256
Porovnání vybraných druhů párků z hlediska výživové hodnoty	
Piechowiczová, M., Jůzl, M., Gabrhel, L.	260
Veterinární dozor nad produkcí medu	
Pišťeková, L., Bulín, P., Pišťeková, V.	266
Porovnání metod stanovení obsahu kyseliny isocitronové ve vybraných ovocných a zeleninových produktech	
Podskalská, T., M., Hraničková, M., Václavíková, E., Kvasnička, F., Čížková, H.	272
Aktuální vývoj konzumace ovocných a zeleninových šťáv a jejich přínos v oblasti zdravé výživy	
Průšová, P., Seidl, J., Scholtz, V.	276
Hodnocení kvality kozích sýrů z tržní sítě	
Saláková, A., Lovasová, R.	282

Vliv agrotechnických metod na výskyt mykotoxinů v jablkách Sehonová, P., Rozkydalová, M., Blahová, J., Procházková, M., Čaloudová, J., Chloupek, P.	286
Vplyv podávania humínových látok vo výžive brojlerov na fyzikálne a chemické parametre produkovaného mäsa Semjon, B., Bartkovský, M., Marcinčáková, D., Reitznerová, A., Koréneková, B., Petríková, D., Marcinčák, S.	290
Vplyv počtu somatických buniek na množstvo a zloženie mlieka dojníc v podmienkach praxe Tančin, V., Uhrinčat', M., Mačuhová, L., Vršková, M., Tvarožková, K., Miklaš, Š.	294
Výskyt mastitíd v chovoch dojníc v Slovenskej a Českej republike Vasil' M, Elečko J, Škaroupková M, Zigo F.	299
Výsledky kontrol medu v tržní síti Vošmerová, P., Machů, T., Novotná, K.	303
Dynamika vývoja mikrobiologickej kvality surového ovčieho mlieka v rokoch 2016 až 2019 Vršková, M., Tančin, V., Mačuhová, L., Uhrinčat' M., Tvarožková, K.	307
Vínny ocot a jeho vplyv na mikrobiologickú stabilitu zeleninových šalátov Zeľeňáková, L., Kolesárová, A., Lopašovský, L.	313
Aplikácia štatistických modelov pri hodnotení vodnej aktivity a obsahu soli v pareniciach Zeľeňáková, L., Ševčík, M., Jakobová S.	320
Vplyv mastitíd na reprodukčné ukazovatele dojníc Zigo, F., Vasil', M., Elečko, J., Ondrašovičová, S., Zigo, M., Kudělková, L.	326
HISTORICKÁ SEKCE	
Historie a současnost výkonu veterinární hygienického dozoru a péče o služební zvířata v podmínkách Ministerstva vnitra a Policie ČR Dudek, M.	332
Od vzniku vojenské veterinární služby po sametovou revoluci Honegr, J.	336
Změny ve vojenské veterinární službě po roce 1989 Hrzal, J.	338
Světová asociace historie veterinární medicíny v Bergenu Kovařík, K.	340
Doc. Ing. RNDr. Jaromír Šikula, CSc., dr.h.c. - 95. výročí narození Pažout, V.	341
Prof. MVDr. et RNDr. Miroslav Dobeš, CSc. - 101. výročí narození Pažout, V. a Klub seniorů VFU Brno	342
Vojenská veterinární služba v novém tisíciletí Žákovčík, V.	345

Profil mastných kyselin u tradičních evropských uzenin *The fatty acids profile of traditional European sausages*

Migdal, W.¹, Walczycka, M.¹, Čedomir, R.², Živković, V.², Král, M.³, Migdal, L.⁴

^{1,4}University of Agriculture in Kraków, ¹Department of Animal Product Technology, ⁴Department of Genetics and Animal Breeding, Kraków, Poland; ²Institute for Animal Husbandry in Belgrade-Zemun, Serbia; ³Department of Plant Origin Foodstuffs Hygiene and Technology, Faculty of Veterinary Hygiene and Ecology, University of Veterinary and Pharmaceutical Sciences Brno, Czech Republic

Abstract

The Mid-Eastern Europe is famous for production of wide known sausages as: *kranjska klobasa*, *csabai kolbász*, *mangalica kolbász*, *slavonski kulen*, *kulenova seka*, *češnjovka*, *domaća kobasica*, *zlatiborski kulen*, *levačka kobasica*, *sremska kobasica*, *hauswurst*. The aim of work was the assessment of fatty acids profile fat of traditional European sausages (produced in Poland, Lithuania, Slovakia, Czech Republic, Serbia, Slovenia, Croatia, Hungary, Austria, Italy and Spain) obtained from meat of native pigs breeds bred in a traditional way. The analyzed sausages were different in the total fat contents and fatty acids profiles.

Keywords: *traditional sausages, fat, fatty acids profile*

Introduction

The sausage is such a product, which is one of the most popular meat products obtained from comminuted meat with fat and seasonings additives. From XIVth century Poland was famous for sausages production mainly because of popular, at that time, royal's huntings. Nowadays sausages are produced from different kinds of meat and fat so we distinguish between sausages: pork, beef, horse, sheep, goats, coypu and game. The meat is stuffed into natural casings or in collagen, polyamid or cellulose casings; most frequently smoked and stand for delicacy on all over the world tables. The Mid-Eastern Europe is the richest world region for sausages production. Poland is famous for pork or pork-beef sausages (*krakowska*, *lisiecka*, *żywiecka*, *śląska*, *tuchowska*, *jałowcowa*, *mysliwska*, *wiejska*) or, very popular in XXth century beef *serwolotka*. Czechs have their *Špekáčky*, *Utopence* and *Tatowe klobásy*, in Slovenia the *Kranjska klobasa* is popular, in Hungary *Csabai kolbász*, *Mangalica kolbász*, *Gyulai pároskolbász*, in Croatia *Slavonski kulen*, *Kulenova seka*, *Češnjovka*, *Domaća kobasica*, and in Serbia *Zlatiborski kulen*, *Levačka kobasica*, *Sremska kobasica*.

These sausages are the traditional products, mostly produced from native animals breeds meat, according to the traditional technology and submitted to traditional smoking. Also the specific characteristic of the sausages is the high fat content. The fats play an important role in food technology because they decide of culinary and processing values of meat, shape the meat juiciness and build its marbling – the specific shape of tiny fat lines packed in between muscles similar to patterns present in a marble stone. The fat is the most important constituent, when products are prepared with thermal treatment (roasting, grilling), which gives food the typical, desired, specific taste and aroma. There the fat is a carrier of flavor compounds of meat and meat products because it is able to solve the taste and aromatic compounds. Too lean meat and meat products, although they contain all taste and aroma compounds, are less

tasteful and juicy in comparison to meat and meat products with moderate fat content (Achremowicz & Szary-Sworst, 2005; Migdał et al., 2008). From dietetic point of view the essential is not only the total fat content in the diet but also the share of individual fatty acids groups: SFA (Saturated Fatty Acids), MUFA (Monounsaturated Fatty Acids), PUFA (Polyunsaturated Fatty Acids), TFA (Trans Fatty Acids) or CLA (Conjugated Linoleic Acid) (Achremowicz & Szary-Sworst, 2005; Migdał et al., 2008). The aim of work was the assessment of chemical composition (fat and fatty acids profile) of traditional European sausages from Lithuania, Czech Republic, Slovakia, Hungary, Serbia, Slovenia, Croatia, Austria, Italy and Spain obtained from meat of native pigs breeds bred in a traditional way.

Material and methods

The samples of sausages were bought at local shops or directly from producers. The total weight of whole sample was at least 1 kg and the minimum number of initial samples of each sausage bought was 3. The sausages were packed in aluminium foil and placed in the cooling container according UE Commission Regulation no 836/2011 of 19th August 2011.

The sausages were minced and average samples obtained were subjected to chemical analyses. The following items were estimated in the traditional sausages samples: fat content according to the standard *PN-ISO 1444:2000*. The fatty acids profile was obtained with gas chromatography (GC) method from fat extracted of meat sample (Folch et al., 1957). The gas chromatograph TRACE GC ULTRA (Thermo Electron Corporation) with SUPELCOWAX 10 (SUPELCOWAX, Bellefonte, USA) column 10 (30 m x 0,25 mm x 0,25 µm) was applied. The analysis was performed in subsequent conditions: flow gas helium with flow of 1 ml/min, split flow 10 ml/min., sampler temperature 220^oC, detector temperature 250^oC, the column temperature, at the beginning was 160^oC - for 3 min, then it was rising of 3^oC / min to end temperature of 210^oC, where sample was kept for further 25 min.

Because the slaughter animals (the raw material for sausages production) originated from different environmental conditions and were bred in a different way, and samples were taken in a few years so there was not applied the statistical comparison of differences between samples only the arithmetic average for different (3) initial samples of sausages was calculated.

Results and discussion

The fat content and fatty acids profile in analyzed pork sausages is presented in Table 1. The sausages differed in their chemical composition. It is caused by different recipes and differences in the chemical compositions of native breeds pigs. The biggest differences were observed for fat content in sausages: from 13.56 % - Dad sausage (tatowa klobása) to 55.05% - Mangalica pig's meat sausage. Makala et al. (2008), when analyzed 16 sausages kind present at Warsaw market, in 2006-2007, produced of medium comminuted stuffing, obtained also the large differences in sausages chemical composition. Daszkiewicz et al. (2015) have sampled, the popular among consumers, pork meat products of well recognized country make, bought at Olsztyn market, obtained that the largest diversification of chemical compounds of sausages was fat level and the smallest the water level. Džinić et al. (2016) showed that the level of free fat varied between Cajna sausages and ranged from 36.77% to 48.31%. Petrović et al. (2011) found similar values in *Petrovska klobasa*, traditional fermented sausage, where

fat level ranged from 34.09% to 46.01%. Similar results were obtained by Ikonić et al. (2010).

Ulbricht i Southgate (1991) presented the specific indicators of fat quality, among others, the indicator of cardiovascular diseases risk – index of artherogenicity (AI). It describes the proportion of SFA (myristic and palmitic acids) to UFA (PUFA+MUFA), and shows the meaningful, negative role of myristic acid and advantageous role of MUFA acids in human nutrition. The share of individual fatty acids groups in fats of animal origin depends on meat kind so on the animal species. Nowadays the consumers search for traditional, low yield products which are obtained with traditional methods, originating from the raw materials which is home-bred the native animal breeds gain the particular attention. The raw material obtained from such native breeds animals which are traditionally feed, is especially useful for production of traditional products of the best quality (FAO/WHO, 2010). The large share of isomers of linoleic acid (CLA) and of polyunsaturated, long chain fatty acids in meat subjected to long time-high temperature thermal treatment can lead to formation of trans isomers, which are disadvantageous for many biochemical and physiological processes in human body. The fatty acids which provide aldehydes take part in a synthesis of chemical compounds build of heterocyclic rings containing sulphur and/or nitrogen, which decide of meat aroma profile. There are named lactones, alkyl furans, alkylpyridines and alkylthiazoles (Wood et al., 2008). The most important aldehydes which give unpleasant, not desired odour are hexanal and pentanal. Many of products of lipid oxidation origins during thermal treatment – grilling, roasting, cooking. The linoleic acid (C18:2) during cooking oxidizes rapidly what gives the characteristic, rancid odour of meat products. The main product of arachidonic acid (C20:4) is 1-octen-3-ol which gives the characteristic, mushroom odour of meat. As the result of oxidation of acids of n-3 group the meat gains undesirable, not accepted by a consumer, fish odour. The carrier of that odour are acids: α -linolenic (C18:3), eicosapentaenoic (C20:5) docosahexaenoic (C22:6) (Wood et al., 2003).

Beside the total (absolute) content of different groups of fatty acids with different level of saturation the very important index of fat quality is the ratio of unsaturated acids (UFA) to saturated (SFA) which, in the human diet, should be close to 2. The ratio of PUFA/SFA is perceived as the fat quality index from the human health point of view. According to Wood et al. (2003) the ratio PUFA/SFA should be higher than 0.4. In analysed sausages that ratio ranged from 0.006 to 0.201.

According to the rules of rational nutrition the mutual ratio of n-6 to n-3 families of fatty acids is important and it should be (4-5) : 1 and not exceeding the ratio of 10 : 1. The excessive disproportion between n-6 and n-3 fatty acids groups, in human diet, can disturb the balance in amounts of synthesized, often antagonistic in activity, eikosanoids, leading to medical conditions (Candela et al., 2011). In analysed sausages the ratio of n-6 to n-3 fatty acids groups ranged from 1.87 to 17.875.

Table 1: The fat content and fatty acids profiles of traditional European sausages

Country	Sausage (native animal breed)	Fatty acids								Lipids (%)
		SFA	UFA	PUFA	PUFA /SFA	PUFA n-6	PUFA n-3	n-6/n- 3	CI	
Poland	złotnicka (Złotnicka Spotted)	82.95	17.05	0.504	0.006	0.343	0.079	4.34	0.079	35.00
	(Złotnicka white pigs fed with acorns)	44.38	55.62	3.743	0.084	3.386	0.215	15.75	0.216	33.83
	Nadwieprzań -ska (Puławska)	56.26	43.74	4.089	0.073	3.686	0.245	15.04	0.258	16.66
	Sausage (Opole porker)	69.48	30.52	0.605	0.009	0.376	0.156	2.404	0.106	29.07
Lithuania	Kaimo sausage	73.55	26.45	1.97	0.024	1.70	0.096	17.71	0.124	34.4
	Žemaitiška	73.88	26.11	0.512	0.007	0.289	0.098	2.949	0.115	34.5
Slovak	Mangalica	79.85	20.15	0.704	0.009	0.406	0.121	3.355	0.137	36.55
	Home produced sausage	53.49	46.51	5.139	0.096	4.683	0.269	17.408	0.261	43.40
Czech Republik	Tatova klobasa	50.67	49.33	5.158	0.102	4.719	0.264	17.875	0.258	13.56
	Kabanos	67.44	32.56	0.87	0.013	0.669	0.126	5.309	0.109	36.74
Hungary	Csabai	58.41	41.59	3.349	0.057	2.915	0.317	9.196	0.175	35.37
	Mangalica	78.45	21.55	0.785	0.010	0.475	0.141	3.369	0.152	37.01
	Paprika Kolbasz PICK	82.09	17.91	0.543	0.007	0.288	0.095	3.03	0.105	45.66
Serbia	Mangalica	56.01	43.99	2.896	0.052	2.618	0.177	14.79	0.107	55.05
	Sremska	40.32	59.68	8.11	0.201	7.26	0.41	17.70	0.481	44.80
Slovenia	Kranjska	72.98	27.02	0.904	0.012	0.54	0.289	1.87	0.202	21.94
	Klobasa špilana doma	62.61	37.39	1.675	0.027	1.431	0.205	6.98	0.18	15.98
Croatia	Dalmatinska	64.74	35.26	3.80	0.059	3.438	0.29	11.86	0.234	33.82
	Domova	58.25	41.75	2.571	0.044	2.259	0.246	9.18	0.245	26.56
Austria	Hauswurst	64.40	35.60	1.031	0.016	0.921	0.075	12.28	0.088	41.16
	Sausage with pumpkin seeds	59.69	40.31	1.817	0.030	1.654	0.097	17.05	0.081	49.03
Italy	Da Carlo	67.30	32.70	1.433	0.021	1.291	0.09	14.34	0.078	26.61
Spain	Fuet extra	77.00	23.00	1.409	0.018	1.217	0.075	16.23	0.104	20.09

CI – consumer index (C18:3 + C20:5 + C22:6)

The summ of acids C18:3 + C20:5 + C22:6 was ranging from 0.078 to 0.481. In American and English research was stated that the upper limit of these acids (sum of C18:3 + C20:5 + C22:6), accepted by consumer is their 3% share in total fatty acids

amount. At the same time the comparative experiments showed that the meat which contained more fatty acids of n-6 family was more tasteful in comparison to meat which contained more fatty acids of n-3 family. The stearic acid plays the meaningful role in meat tenderness and juiciness formation (Wood et al., 2003).

Conclusion

The analyzed sausages were different in the total fat contents and fatty acids profiles. The fat content ranged from 13.56 % - Dad sausage (tatowa klobása) to 55.05% - Mangalica pig's meat sausage. The differentiated fatty acids profiles were caused by different ways of pigs' feeding. The ratio of PUFA/SFA, accepted as the fat quality index, from the human health point of view, was the best in sremska sausage, but the PUFA / SFA ratio in the analyzed sausages was lower than the recommended 0.4. The ratio of n-6 to n-3 fatty acids groups ranged from 1.87 to 17.875, whereas the sum of C18:3 + C20:5 + C22:6 ranged from 0.078 to 0.481.

References

- Achremowicz, K., Szary-Sworst, K. Polyunsaturated fatty acids as human health improvers. *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość*, 2005, 3.44: 23-35 (In Polish, summary in English).
- Candela, C.G., Bermejo López, L.M., Kohen, V.L. Importance of a balanced omega 6/omega 3 ratio for the maintenance of health. Nutritional recommendations. *Nutr Hosp.*, 2011, 26.2: 323-329.
- European Union. Commission Regulation (EU) No 836/2011 of 19 August 2011 amending Regulation (EC) No 333/2007 laying down the methods of sampling and analysis for the official control of the levels of lead, cadmium, mercury, inorganic tin, 3-MCPD and benzo(a)pyrene in foodstuffs Text with EEA relevance.
- Daszkiewicz, T., Markowski, M., Zapotoczny, P., Winarski, R., Kubiak, D., Hnatyk, N., Koba-Kowalczyk, M. Chemical composition and pH of processed pork meat products supplied by a renowned polish manufacturer. *Polish Journal of Natural Sciences*, 2015, 30.3: 275-283.
- Džinić, N., Ivić, M., Jokanović, M., Šojić, B., Škaljac, S., Tomović, V. Chemical, Color, Texture and Sensory Properties of Čajna Kobasica, a Dry Fermented Sausage. *Quality of life*, 2016, 7.1-2: 5-11.
- FAO/WHO. (2010): Fats and fatty acids in human nutrition. Report of an expert consultation. FAO Food and Nutrition Paper. FAO, Rome 2010, 91.
- Folch, J., Less, M., Sloane, G.H. A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissue. *J. Biol. Chem.* 1957, 226: 497-509.
- Ikonić, P., Petrović, Lj., Tasić, T., Džinić, N., Jokanović, M., Tomović, V. Physicochemical, biochemical and sensory properties for the characterization of Petrovskáklobása (traditional fermented sausage). *Acta periodica technologica*, 2010, 41: 19–31.
- Makala, H., Tyszkiewicz, S., Wawrzyniewicz, M. Characteristics of sensory quality and profile of popular market semi-coarse ground sausages. *Acta Agrophysica*, 2008, 11.1: 117–130.
- Migdał, W., Pieszka, M., Barowicz, T., Janik, A., Wojtysiak, D., Pustkowiak, H., Nowak, J., Koziół, J. Modyfikowanie profilu kwasów tłuszczowych mięsa zwierząt rzeźnych - za i przeciw. *Rocz. Inst. Przem. Mięs. i Tłuszcz.*, 2008, 46.3: 111-122 (In Polish, summary in English).

Petrović, Lj, Džinić, N, Ikonić, P, Tasić, T, Tomović, V. Quality and safety standardization of traditional fermented sausages. *Tehnologija mesa*, 2011, 52: 234-244. PN-ISO 1444:2000, Meat and meat products. Free fat contents determination.

Ulbricht, T.L.V., Southgate, D.A.T. (): Coronary heart disease: Seven dietary factors. *Lancet*, 1991, 338: 985-992.

Wood, J.D., Enser, M., Fisher, A.V., Nute, G.R., Sheard, P.R., Richardson, R.I., Hughes, S.I., Whittington, F.M. Fat deposition, fatty acid composition and meat quality: A review. *Meat Sci.*, 2008, 78: 343–358.

Wood, J.D., Richardson, R.I., Nute, G.R., Fisher, A.V., Campo, M.M., Kasapidou, E., Sheard, P.R., Enser, M. (): Effects of fatty acids on meat quality: a review. *Meat Sci.*, 2003, 66.1: 21-32.

Acknowledgements:

Project “*The uses and the conservation of farm animal genetic resources under sustainable development*” co-financed by the National Centre for Research and Development within the framework of the strategic R&D program “Environment, agriculture and forestry” – BIOSTRATEG, contract number: BIOSTRATEG2/297267/14/NCBR/2016

Project „Cultural Heritage of Small Homelands” (CHSH) under the International Partnership Academic Program by the National Agency of Academic Exchange NAWA/CHSH 6918

Contact address:

Władysław Migdał, prof. DSc., University of Agriculture in Kraków, Faculty of Food Technology, Department of Animal Product Technology, , ul. Balicka 122, 31-149 Kraków, Poland, E-mail: wladyslaw.migdal@urk.edu.pl