

VPLIV SESTAVE KRME IN SPOLA PRAŠIČEV NA KAKOVOST SUŠENIH VRATIN *

Marjeta FURMAN ^{a)}, Tomaž POLAK ^{b)}, Lea GAŠPERLIN ^{c)}, Sergeja VIDAKOVIČ ^{d)} in
Božidar ŽLENDER ^{e)}

^{a)} Univ. v Ljubljani, Biotehniška fak., Odd. za zootehniko, Groblje 3, SI-1230 Domžale, Slovenija, e-pošta: marjeta.furman@bfro.uni-lj.si.

^{b)} Univ. v Ljubljani, Biotehniška fak., Odd. za živilstvo, Jamnikarjeva 101, SI-1000 Ljubljana, Slovenija, dr.

^{c)} Isti naslov kot ^{b)}, asist., dr.

^{d)} Emona razvojni center za prehrano, Kavčičeva 72, 1000 Ljubljana, Slovenija, mag.

^{e)} Isti naslov kot ^{b)}, prof., dr.

Delo je prispelo 13. junija 2006, sprejeto 20. novembra 2006.

Received June 13, 2006, accepted November 20, 2006.

IZVLEČEK

Namen članka je predstaviti vpliv spremenjene sestave krme in spola prašičev na senzorične in instrumentalne lastnosti sušenih vratin. V raziskavo je bilo vključenih 12 kastratov in 12 svinjk. Razdelili smo jih v štiri skupine glede na različne dodatke h krmi (laneno seme, ogrščično seme, ogrščično seme+vit. E in kontrolna mešanica). V vseh 24 vzorcih sušenih vratin smo določili skupno količino maščob, jih senzorično ocenili ter instrumentalno določili barvo (CIE -L, -a, -b) in teksturo (strižna trdnost – Kramerjeva celica). Rezultati so pokazali, da različni dodatki h krmi ne vplivajo na skupno vsebnost maščob, medtem ko ima spol statistično značilen vpliv. Priokusi se pojavijo pri skupinah, krmljenih z dodatkom lanu in ogrščice. Dodatek vitamina E poslabša senzorične lastnosti (vonj, aroma, tekstura) in da mesu najsvetlejšo barvo. Tekstura je najčvrstejša pri krmljenju z dodatkom ogrščice. Sušena vratina kastratov je temnejše barve in čvrstejše teksture kot vratina svinjk.

Ključne besede: prašiči / prehrana živali / krma / krmi dodatki / spol / meso / sušena vratina / kakovost / senzorične lastnosti / instrumentalne lastnosti

THE INFLUENCE OF PIG FODDER COMPOSITION ON QUALITY OF DRIED PORK NECK [†]

ABSTRACT

The aim of the article is to show the influence of diet composition and sex on sensory and instrumental quality of dried pork neck. For the research we used 12 hogs and 12 sows. They were separated into 4 groups regarding different food mixture (flaxseed, rapeseed, rapeseed+vit.E and control mixture). All 24 samples of dried neck were analyzed on fat content. Sensory analysis of dried necks and instrumental measurement of colour (CIE -L, -a, -b) and texture (Kramer shear cell) were performed. The results showed that different fodder composition had no influence on fattiness of the product, while sex had a significant influence. Aftertaste was perceived by feeding with addition of flaxseed and rapeseed. Added vitamin E decreased sensory characteristics (smell, aroma, texture) and gave lighter colour. The firmer

* Prispevek je del diplomskega dela Marjete Furman z naslovom 'Vpliv sestave krme prašičev na kakovost sušenih vratin', mentor prof. dr. Božidar Žlender.

[†] This article is part of a graduation thesis 'The influence of pig fodder composition on quality of dried neck', issued by Marjeta Furman, supervisor prof. Božidar Žlender, Ph.D.

texture was shown by feeding with rapeseed. Neck from hogs had darker colour and firmer texture than neck from sows.

Key words: pigs / animal nutrition / feed / feed additives / sex / meat / dried pork neck / quality / sensory properties / instrumental properties

UVOD

Kakovost mesnih izdelkov je zelo širok pojem. Vključuje lastnosti, ki prispevajo k prehranski vrednosti izdelkov, oblikujejo gastronomski učinek mesnin in zagotavljajo »varnost« zdravju porabnika. Prehransko vrednost mesnih izdelkov ugotavljamo s kemijskimi metodami, senzorično kakovost pa s senzorično analizo (Rajar, 2002). Na kakovost surovine lahko vpliva prehrana živali, spol, genotip, starost in masa živali. Na sušeno meso pa poleg naštetih dejavnikov pomembno vpliva še obdelava mesa (Berčič, 2004; Žlender, 1997).

Vpliv krme

Način prehrane je ključni dejavnik poteka rasti in posledično vpliva na klavno kakovost. Prehrana živali je najodločilnejši dejavnik nivoja maščob v klavnih trupih oziroma mesu. Pri pitanju živali za prirejo mesa želimo prirediti največjo možno količino najkakovostnejšega mesa ob primerni stopnji zamaščenosti, kar nam pogosto ne uspe zaradi nepravilne prehrane. Pogosto energijsko prebogat obrok (prehrana po volji), zlasti ob zaključku pitanja, povzroči prekomerno nalaganje maščob, kar negativno vpliva na kakovost oz. komercialno vrednost klavnih trupov (Čepin in Žgur, 2000).

Krma živali, obogatena z različnimi prehransko pomembnimi maščobnimi kislinami, lahko izboljša prehransko vrednost maščob živali in posredno zagotovi boljšo preskrbljenost človeka z esencialnimi maščobnimi kislinami. Povečanje vsebnosti večkrat nenasičenih maščobnih kislin v krmi lahko povzroči priokus po ribah, ki je posledica žarkih olj v prehrani živali (Scaife in sod., 1994).

Dodatek lanu h krmi živali ima precejšen vpliv na kakovost mesnih izdelkov. Znano je, da laneno seme vsebuje veliko nenasičenih maščobnih kislin, med katerimi sta v največji količini zastopani ravno esencialni maščobni kislini (linolna in α -linolenska). Linolne kisline vsebuje laneno seme okoli 16 utežnih odstotkov, medtem ko se delež trikrat nenasičene α -linolenske kisline povzpne kar na 53 ut. % (Orthofer, 1996). Zaradi vsebnosti velike količine večkrat nenasičenih maščobnih kislin obstaja nevarnost, da bi v izdelkih, pridobljenih iz živali, krmljenih z veliko količino lanenega semena prišlo do oksidacije nestabilnih maščobnih kislin. Take spremembe bi se lahko kazale v določenih senzoričnih lastnostih, kot so vonj in priokus po žarkem. Hoz in sod. (2004) navajajo, da se sušeni mesni izdelki, pridobljeni iz živali, krmljenih s krmo, obogateno z n-3 maščobnimi kislinami in α -tokoferolom, razlikujejo v maščobnokislinski sestavi. Pri krmljenju s krmo, obogateno z lanenim semenom dobimo končne produkte z več nenasičenimi maščobnimi kislinami in ugodnejšim razmerjem n-6/n-3, pod 4 (Enser in sod., 2001). Navaja tudi, da ob dodatku lanenega semena in α -tokoferola v krmo živali ni zaznati opaznih razlik v senzoričnih lastnostih, kot so vonj, barva, tekstura, sočnost in okus sušenih mesnin. Pri dodatku lanu brez α -tokoferola pa je prisoten nezaželen odtenek žarkega okusa. Tudi Deckel in sod. (1999) so ugotovili, da pri dodatku α -linolenske kisline v krmo ni zaznanih bistvenih razlik v senzoričnih lastnostih mesa kastratov in svinjk.

Ogrščično seme prav tako vsebuje večje količine nenasičenih maščobnih kislin. Med njimi je največ enkrat nenasičene oleinske (47 ut. %) in dvakrat nenasičene linolne, ki je je okoli 31 ut. % (Orthofer, 1996). Precejšen delež (10 ut. %) je tudi α -linolenske kisline (Shahidi, 1990). Takšna maščobnokislinska sestava ogrščičnega semena bi lahko pomenila tudi nekoliko boljšo oksidacijsko stabilnost izdelkov, pridobljenih iz živali, krmljenih z ogrščičnimi semeni kot pri

krmljenju z lanom. Corino in sod. (2002) navajajo, da dodatek ogrščičnega semena v krmo za prašiče vpliva na porast α -linolenske kisline v mesu, oksidativna stabilnost se nekoliko poslabša po daljšem skladiščenju. Senzoričnih sprememb pri takem mesu ni zaznati.

Vitamin E deluje kot antioksidant in ščiti tkiva pred neencimsko oksidacijo, predvsem oksidacijo večkrat nenasičenih maščobnih kislin. Ena molekula α -tokoferola lahko zaščiti 100 in več molekul večkrat nenasičenih maščobnih kislin (VNMK) tako, da reagira s peroksi radikali, ki nastanejo pri oksidaciji VNMK. Razmerje med α -tokoferolom in VNMK je pomemben kriterij, ki vpliva tako na optimalno oksidacijsko zaščito kot tudi na toksikološko neoporečnost maščobe (Kitts, 1996). Tudi Rey in sod. (2003) so ugotovili izboljšano lipidno stabilnost pri dodatku α -tokoferola. Med dodanim lanenim oljem in α -tokoferolom ni bilo interakcij. Vitamin E naj bi torej vplival na boljšo stabilnost maščob in s tem pripomogel, da se senzorične lastnosti izdelkov, pridobljenih iz živali, krmljenih z dodatki večkrat nasičenih maščobnih kislin, ne bi občutno poslabšale. O'Sullivan in sod. (2002) so ugotovili, da je meso prašičev, krmljenih z vitaminom E, bolj rdeče in svetlejšo v primerjavi z drugimi vzorci.

Vpliv spola

Nekastrirane moške živali v primerjavi z ženskimi živalmi so veliko manj nagnjene k zamastitvi (Čepin in Žgur, 2000), saj imajo moške živali iste pasme ob enaki prehrani manj maščob v sestavi trupov kot ženske. Kastrirane moške živali imajo praviloma vmesne vrednosti, pri prašičih in ovcah pa so kastrati celo močnejše zamaščeni kot ženske živali. V deležu mesa in kosti so razlike med spoloma veliko manjše. Tudi Čandek in Šegula (1996) sta prišla do podobnih ugotovitev, da se živali različnega spola razlikujejo v rastnosti in telesni sestavi. Kastrati rastejo hitreje od svinjk, a manj učinkovito izkoriščajo krmo in imajo slabšo mesnatost. Armero in sod. (1999) opažajo, da imajo svinjke večja stegna, močnejši zadnji del, manj hrbtno slanino, merjene na vratu, in manjši trebuh glede na kastrate.

Beltram (2000) ugotavlja, da spol značilno vpliva na mesnatost prašičev, marmoriranost mišic, na delež intramuskularne maščobe v mišicah in L- a- in b- vrednosti instrumentalno izmerjene barve. Svinjke so v povprečju težje in tudi bolj mesnate kot kastrati, medtem ko imajo kastrati v povprečju debelejšo hrbtno slanino kot svinjke. Spol vpliva tudi na marmoriranost mišic, saj je pri vseh mišicah senzorična in kemijska analiza marmoriranosti pokazala večjo zamaščenost kastratov v primerjavi s svinjkami. Instrumentalno izmerjena barva mišic kastratov je nekoliko temnejša, manj rdeča in rumena glede na mišice svinjk. V nasprotju z opisanim pa Skvarča (2001) navaja, da na barvo mesa posredno vpliva tudi zamaščenost, saj je marmorirana mišičnina svetlejša. Latorre in sod. (2003) pa so v skladu z ugotovitvijo Beltram (2000) opazili pri svinjkah bolj intenzivno barvo (bolj rdečo) kot pri kastratih.

V članku želimo predstaviti ugotovitve, kako spol in različni dodatki h krmi (lan, ogrščica in ogrščica v kombinaciji z vitaminom E) vplivajo na skupno vsebnost maščob ter na senzorično in instrumentalno ocenjene parametre sušenih vratin.

MATERIAL IN METODE

Material

V poskus je bilo vključenih 24 prašičev istega genotipa – hibrida 12 (križanci med slovensko landrace, linija 11 in large white). Vsaka skupina je zajemala tri kastrate in tri svinjke. Tekake so pri 25 kg razdelili v štiri skupine in jih pričeli krmiti z osnovno krmno mešanico (kontrolna skupina; skupina 1) ter dodatki lanu (skupina 2), ogrščice (skupina 3) in ogrščice+vitamina E (skupina 4). Pri skupini 1, smo v obrok dodali 3 ut. % lanu, pri skupini 2 smo dodali 15 ut. %

ogrščice, medtem ko je pri skupini 3 bilo zraven 15 ut. % ogrščice dodanega še 50 mg vit.E / kg krmne mešanice. Vse krmne mešanice so bile izohranilne, kar pomeni, da so imele enako ali vsaj približno enako metabolno energijo in vsebnost surovih beljakovin. Do mase 60 kg so jih krmili z eno vrsto krmne mešanice, potem je bila sestava osnovne krmne mešanice spremenjena, brez spremenjene količine dodatkov.

Metode

Zakol 6 mesecev starih in v povprečju 105 kg težkih prašičev je potekal po ustaljenih postopkih. Po hlajenju polovic 24 h *post mortem* in razseku so surove vratine zamrznili, da bi preprečili zorenja mesa. Po mesecu in pol so vratine odtajali, stehali in suho solili. Nanesli so mešanico morske soli (2,5 %), sofosalta (2,5 %), izomiksa, popra in česna. Razsoljevanje je trajalo 10 dni, nato še 6 dni tako imenovano počivanje (riposo), oboje pri temperaturi okoli 3 °C. Po razsoljevanju so spremembo mase tedensko spremljali. Vratine so se sušile 100 dni pri temperaturi med 15 in 18 °C. Relativna vlaga na začetku sušenja je znašala 85–90 %, nato je postopoma padla na 65–70 %. Vseh 24 vzorcev sušenih vratin je bilo do analiz vakuumsko zapakiranih in shranjenih pri –30 °C.

Sušene vratine smo odtajali in odstranili embalažo vakuumskega pakiranja. Za določanje vsebnosti skupnih maščob smo približno 150 g vsakega vzorca sesekljali s kuhinjskim nožem na drobne koščke in jih zmleli s kuhinjskim mlinčkom. Tako homogenizirane vzorce smo s čimmanj prisotnega kisika zapakirali v polietilenske vrečke in jih shranili v zamrzovalni komori pri temperaturi –21 °C do nadaljnjih analiz. Za senzorično in instrumentalni analizi smo odvzeli rezine vzorcev primerne debeline za vsako analizo.

Vsebnost skupne maščobe v vzorcih smo določili z metodo po Weibullu in Stoldt (AOAC 991.36, 1997). Vzorec smo kuhali s HCl, da so se beljakovine popolnoma razkrojile. Izločeno mast smo odfiltrirali in ekstrahirali z organskim topilom (petroleter) v Soxhletovem aparatu. Po končani ekstrakciji smo ohlajeno bučko z mastjo stehali in izračunali vsebnost maščobe (g) tako, da smo odšteli maso prazne bučke. Tako smo dobili vsebnost intramuskularne maščobe v odstotkih (%).

Senzorično oceno nekaterih lastnosti sušenih vratin smo opravili na svežem prerezu vratin. Za degustacijo smo za vsakega ocenjevalca odvzeli dve rezini vzorca debeline 2 mm. Senzorično ocenjevanje je opravila štiri članska degustacijska komisija, sestavljena iz izkušenih ocenjevalcev. Pri senzorični analizi smo uporabili deskriptivni test z nestrukturirano točkovno lestvico, kjer se senzoričnim parametrom po pravilu dodelijo ocene od 1 do 7 točk, pri čemer višja ocena pomeni bolj izraženo lastnost. Tekstura je ocenjena z lestvico 1-4-7 točke, pri čemer 4 točke pomenijo optimalno oceno. Na svežem prerezu vratine smo ocenili odtenek, intenzivnost, enakomernost barve prereza mišičnine, odtenek barve maščobnega tkiva. Na rezinah vratine smo ocenili vonj, tuje vonje, aromo, priokuse in teksturo.

Za instrumentalno analizo barve smo uporabili kromometer Minolta CR 200b, ki ima priključen računalnik DATA DP 100. Barvo smo izmerili kot vrednosti -L, -a in -b na približno 5 cm debelem kosu suhe vratine. Pri vsakem vzorcu smo opravili po štiri meritve na svežem prerezu na različnih mestih mišičnine izdelka.

Teksturo sušene vratine smo izmerili s Texture Analyser TA.XT plus aparatom, zmogljivosti 500 N. Za kontaktni nastavek smo uporabili Kramerjevo celico, opremljeno s 5 rezili (HDP/KS5). Za vzorec smo vratinam odvzeli 3 rezine, debeline 3 mm, in jih oblikovali na dolžino 8 cm in širino 2,5 cm. Pri vsakem vzorcu smo izmerili silo v Newton (N) in delo v Joule (J) so sledile tri ponovitve.

Podatke, zbrane v tem poskusu, smo statistično obdelali s proceduro GLM (General Linear Models) v programu SAS (Software Version 8.01, 1999). Statistični model je vključeval vpliv krme živali (K) in spola (S):

$$y_{ijk} = \mu + K_i + S_j + e_{ijk}$$

kjer je y_{ijk} opazovana vrednost, μ povprečna vrednost, K_i vpliv krme oziroma skupine ($i=1$ skupina 1, $i=2$ skupina 2, $i=3$ skupina 3, $i=4$ skupina 4); S_j vpliv spola ($j=1$ kastrat, $j=2$ svinjka) in e_{ijk} ostanek.

REZULTATI Z RAZPRAVO

Vpliv krme

Na vsebnost skupnih maščob različni dodatki h krmi (ogrščica, lan in vitamin E) nimajo značilnega vpliva (preglednica 1). Rezultat je pričakovan, saj so vse krmne mešanice izohranilne, torej je bila s krmo živali vnesena energija enaka. Povprečen delež maščobe v sušeni vratini znaša 28,2 %, kar se ujema s podatkom Berčič (2004), da 100 g sušene vratine vsebuje 26 – 28 g maščob.

Preglednica 1. Vpliv dodatkov v krmo na vsebnost maščob in senzorične lastnosti sušenih vratin

Table 1. Effect of pig diet composition on fat content and sensory characteristics in dried neck

	Kontrola Control	Lan Flax	Ogrščica Rapeseed	Ogrščica + vitamin E Rapeseed + vitamin E	Znač.
	LSM ± SE	LSM ± SE	LSM ± SE	LSM ± SE	
Vsebnost maščobe / Fat content	29,86 ± 1,04a	27,65 ± 1,04a	28,84 ± 1,06a	26,99 ± 1,04a	nz
Odtенок barve mišičnine Shade of muscle colour	6,00 ± 0,00a	6,00 ± 0,00a	6,00 ± 0,00a	6,00 ± 0,00a	nz
Intenzivnost barve mišičnine Intensity of muscle colour	5,81 ± 0,09a	5,88 ± 0,09a	5,71 ± 0,09ab	5,54 ± 0,09b	nz
Enakomernost barve mišičnine Equability of muscle colour	5,44 ± 0,12a	5,25 ± 0,12a	5,28 ± 0,12a	4,88 ± 0,12b	**
Odtенок barve maščobnega tkiva Shade of fat tissue colour	5,23 ± 0,10a	5,21 ± 0,10a	5,36 ± 0,11a	5,35 ± 0,10a	nz
Vonj / Odour	5,88 ± 0,08a	5,67 ± 0,08ab	5,83 ± 0,08ab	5,63 ± 0,08b	*
Tuji vonji / Foreign odour	1,17 ± 0,08a	1,40 ± 0,08a	1,25 ± 0,08a	1,38 ± 0,08a	nz
Aroma / Aroma	5,83 ± 0,07a	5,48 ± 0,07b	5,73 ± 0,08a	5,48 ± 0,07b	**
Priokusi / Aftertaste	1,15 ± 0,08b	1,44 ± 0,08a	1,35 ± 0,08a	1,40 ± 0,08ab	*
Tekstura / Texture	4,46 ± 0,08ab	4,29 ± 0,08b	4,60 ± 0,08a	4,63 ± 0,08a	**
Skupni vtis / Common effect	5,81 ± 0,08a	5,52 ± 0,08a	5,62 ± 0,08ab	5,40 ± 0,08b	**

LSM – tehtane srednje vrednosti; SE – standardna napaka ocene; ** – $p \leq 0,01$; * – $p \leq 0,05$; nz – statistično neznačilen vpliv ($p > 0,05$); skupine z enako črko v indeksu se med seboj statistično značilno ne razlikujejo

LSM – least square means; SE – standard error; ** – $P \leq 0,01$; * – $P \leq 0,05$; nz – no significant influence ($P > 0,05$); no difference between group with the same index

Na odtenke in intenzivnost barve mišičnine dodatki h krmi ne vplivajo, le enakomernost barve mišičnine se ob dodatku vitamina E poslabša. Tudi na vonj in tuje vonje krma nima vpliva, kar se ujema z ugotovitvami Hoz in sod. (2004), da pri dodatku lanu in α -tokoferola v krmo živali ni značilnega vpliva na senzorično ocenjen vonj in barvo sušenih mesnin. Zanimivo je, da je tudi intenzivnost barve maščobnega tkiva ostala nespremenjena, saj bi lahko med sušenjem vratine prišlo do oksidacije večkrat nenasičenih maščobnih kislin in s tem do spremenjenega odtenka barve maščob pri določenih dodatkih h krmi.

Aroma je slabše ocenjena pri skupini 2 in 4. Lan vsebuje veliko α -linolenske kisline, ki lahko oksidira in s tem prispeva k poslabšanju arome. Naše ugotovitve se ne skladajo s Hoz in sod. (2004), saj le-ti med drugim navajajo, da ob dodatku lanenega semena in α -tokoferola v krmo živali ni zaznani opaznih razlik v sočnosti in okusu sušenih mesnin. Najbolje ocenjeno aromo pri kontrolni skupini bi morda lahko povezali tudi s 3 % večjo vsebnostjo maščobe kot pri skupini z dodatkom vitamina E (preglednica 1), vendar ta razlika ni značilna.

Priokusi so najbolj zaznavni pri skupinah lan in ogrščica. Dodatek α -tokoferola priokuse nekoliko zmanjša, kar bi lahko povezali z njegovo antioksidativno sposobnostjo, preprečitvijo oksidacije maščobnih kislin in s tem ublažitev priokusov. Naši rezultati se ujemajo z ugotovitvijo Hoz in sod. (2004), da je pri dodatku lanu brez α -tokoferola prisoten nezaželen žarek okus. Najmanj priokusov je bilo zaznani pri kontrolni skupini, saj le-ta ne vsebuje dodatkov z nenasičenimi maščobnimi kislinami in tako oksidacija ni prisotna v tolikšni meri, da bi lahko zaznali značilen priokus po žarkem.

Tudi na teksturo ima krma precejšen vpliv. Najbližje optimalni je bila tekstura sušene vratine, pridobljene iz mesa prašičev, krmljenih z dodatkom lanu. Prav tako sta skupini lan in kontrola najbolj ocenjeni za skupni vtis. Tudi Deckel in sod. (1999) navajajo, da pri dodatku α -linolenske kisline v krmo ni zaznati bistvenih razlik v senzoričnih lastnostih mesa kastratov in svinjk. Corino in sod. (2002) pa so ugotovili, da pri dodatku ogrščičnega semena h krmi prašičev ni zaznani senzoričnih sprememb v mesu, vendar se oksidativna stabilnost tako pridobljenih izdelkov nekoliko poslabša po daljšem skladiščenju. Tudi v našem primeru so skupni vtis in priokusi slabše ocenjeni pri skupini 3 kot pri kontrolni skupini. Spremembe v kakovosti maščob bi lahko pripisali postopku sušenja.

Preglednica 2. Vpliv dodatkov h krmi na instrumentalno izmerjeno barvo in teksturo sušenih vratin

Table 2. Effect of diet composition on instrumental measurement of colour and texture of dried neck

	Kontrola Control	Lan Flax	Ogrščica Rapeseed	Ogrščica + vitamin E Rapeseed + vitamin E	Znač.
	LSM $\pm$ SE	LSM $\pm$ SE	LSM $\pm$ SE	LSM $\pm$ SE	
Barva (Minolta) / Colour (Minolta)					
Vrednost -L / Value -L	32,53 $\pm$ 0,56c	34,25 $\pm$ 0,56ab	32,99 $\pm$ 0,57bc	35,04 $\pm$ 0,56a	**
Vrednost -a / Value -a	11,37 $\pm$ 0,30a	11,35 $\pm$ 0,30a	11,94 $\pm$ 0,31a	12,05 $\pm$ 0,30a	nz
Vrednost -b / Value -b	4,87 $\pm$ 0,28b	5,50 $\pm$ 0,28ab	5,76 $\pm$ 0,28a	5,82 $\pm$ 0,28a	*
Tekstura (Kramer) / Texture (Kramer)					
Sila (N) / Force (N)	169,48 $\pm$ 11,89bc	147,26 $\pm$ 11,89c	233,51 $\pm$ 12,06a	189,36 $\pm$ 11,89b	***
Delo (J) / Work (J)	538,24 $\pm$ 33,07bc	462,79 $\pm$ 33,07c	666,62 $\pm$ 33,54a	572,99 $\pm$ 33,07ab	**

LSM – tehtane srednje vrednosti; SE – standardna napaka ocene; *** – $p \leq 0,001$; ** – $p \leq 0,01$; * – $p \leq 0,05$; nz – statistično neznačilen vpliv ($p > 0,05$); skupine z enako črko v indeksu se med seboj statistično značilno ne razlikujejo

LSM – least square means; SE – standard error; *** – $P \leq 0,001$; ** – $P \leq 0,01$; * – $P \leq 0,05$; nz – no significant influence ($P > 0,05$); no difference between group with the same index

Najtemnejša barva (najvišje vrednosti -L) sušenih vratin se pokaže pri prašičih, krmljenih s kontrolno mešanico in ogrščico (preglednica 2). Suha vratina ima najsvetlejšo barvo v primeru

dodanega vitamina E, kar se ujema z ugotovitvijo O'Sullivan in sod. (2002), ki navajajo, da je meso prašičev, krmljenih z dodatkom vitamina E, svetlejša. Navajajo še, da je tako meso bolj rdeče, česar pa naše ugotovitve niso potrdile, saj krma ni pokazala značilnega vpliva na vrednost -a.

Najbolj čvrsto teksturo, to je največjo silo oziroma največ potrebnega dela za pretrganje vzorca, smo zaznali pri sušeni vratini, pridobljeni iz prašičev, krmljenih z dodatkom ogrščice (preglednica 2), najmanjšo pa pri skupini, krmljeni z lanom. To se ujema z našo ugotovitvijo, da je vpliv lanu na teksturo sušene vratine najbližje optimalnemu, medtem ko je pri skupinah 3 in 4 zaznana bolj čvrsta tekstura (preglednica 1).

Vpliv spola

Sušena vratina kastratov vsebuje 3 % več maščobe ($p < 0,01$) kot vratina svinjk (preglednica 3). To se ujema z rezultati Beltrama (2000), da je mišična zamaščenost kastratov večja v primerjavi s svinjkami. Tudi Latorre in sod. (2003) navajajo, da so kastrati ob enakem krmljenju debelejši in imajo več mišične maščobe kot svinjke.

Preglednica 3. Vpliv spola na senzorične lastnosti sušenih vratin
Table 3. Effect of sex on sensory characteristics of dried neck

	Kastrati / Hogs LSM $\pm$ SE	Svinjke / Sows LSM $\pm$ SE	Znač.
Vsebnost maščobe / Fat content	29,64 $\pm$ 0,71a	26,53 $\pm$ 0,76b	**
Odtенок barve mišičnine / Shade of muscle colour	6,00 $\pm$ 0,00a	6,00 $\pm$ 0,00a	nz
Intenzivnost barve mišičnine / Intensity of muscle colour	5,62 $\pm$ 0,06b	5,86 $\pm$ 0,07a	*
Enakomernost barve mišičnine / Equability of muscle colour	5,18 $\pm$ 0,08a	5,25 $\pm$ 0,09a	nz
Odtенок barve maščobnega tkiva / Shade of fat tissue colour	5,26 $\pm$ 0,07a	5,31 $\pm$ 0,08a	nz
Vonj / Odour	5,78 $\pm$ 0,06a	5,72 $\pm$ 0,06a	nz
Tuji vonji / Foreign odour	1,30 $\pm$ 0,06a	1,30 $\pm$ 0,06a	nz
Aroma / Aroma	5,61 $\pm$ 0,05a	5,66 $\pm$ 0,06a	nz
Priokusi / Aftertaste	1,33 $\pm$ 0,06a	1,33 $\pm$ 0,06a	nz
Tekstura / Texture	4,49 $\pm$ 0,05a	4,50 $\pm$ 0,06a	nz
Skupni vtis / Common effect	5,55 $\pm$ 0,06a	5,63 $\pm$ 0,06a	nz

LSM – tehtane srednje vrednosti; SE – standardna napaka ocene; ** – $p \leq 0,01$; * – $p \leq 0,05$; nz – statistično neznačilen vpliv ($p > 0,05$); skupine z enako črko v indeksu se med seboj statistično značilno ne razlikujejo;

LSM – least square means; SE – standard error; ** – $P \leq 0,01$; * – $P \leq 0,05$; nz – no significant influence ($P > 0,05$); no difference between group with the same index;

V senzoričnih lastnostih sušenih vratin med kastrati in svinjkami ni razlik (preglednica 3). Izjema je le večja intenzivnost barve mišičnine pri svinjkah kot pri kastratih ($p < 0,05$), kar se sklada z ugotovitvijo Latorre in sod. (2003).

Vratina kastratov je značilno temnejša (nižje vrednosti-L) kot vratina svinjk (preglednica 4). Vzorce svinjk in kastratov se med seboj ne razlikujejo v odtenkih rdeče (vrednost -a) in rumene (vrednost -b) barve. Tudi Teixeira in sod. (2005) menijo, da ima meritev -L pri ženskem spolu višjo vrednost kot pri samcih, hkrati pa navajajo, da spol živali nima vpliva na vrednosti -a in -b. Beltram (2000) ugotavlja podobno, da je barva mišic kastratov nekoliko temnejša od mišic svinjk, hkrati pa ugotavlja tudi značilen vpliv spola na rdeč (vrednost -a) in rumen (vrednost -b) odtenek barve.

Ugotovitev, da je sušena vratina kastratov bolj zamaščena (preglednica 1) vendar temnejša v primerjavi z vratino svinjk (preglednica 2 in preglednica 3), se ne sklada s trditvijo Skvarča (2001), da na barvo posredno vpliva tudi zamaščenost mesa in je marmorirana mišičnina svetlejša.

Instrumentalno izmerjena tekstura sušenih vratin kastratov je bolj čvrsta (višje vrednosti za silo in delo) od vratin svinjk (preglednica 4), kar se ne sklada s senzorično oceno teksture, ki med spoloma ni pokazala razlik. (preglednica 3).

Preglednica 4. Vpliv spola, na instrumentalno izmerjeno barvo in teksturo sušenih vratin
Table 4. Effect of sex on instrumental measurement of colour and texture of dried neck

	Kastrati / Hogs LSM ± SE	Svinjke / Sows LSM ± SE	Znač.
Barva (Minolta) / Colour (Minolta)			
Vrednost -L / Value -L	33,03 ± 0,38b	34,37 ± 0,42a	*
Vrednost -a / Value -a	11,45 ± 0,21a	11,90 ± 0,22a	nz
Vrednost -b / Value -b	5,28 ± 0,19a	5,70 ± 0,20a	nz
Tekstura (Kramer) / Texture (Kramer)			
Sila (N) / Force (N)	204,63 ± 8,12a	161,58 ± 8,83b	*
Delo (J) / Work (J)	569,26 ± 22,58a	549,41 ± 24,57a	nz

LSM – tehtane srednje vrednosti; SE – standardna napaka ocene; * – $p \leq 0,05$; nz – statistično neznačilen vpliv ($p > 0,05$); skupine z enako črko v indeksu se med seboj statistično značilno ne razlikujejo

LSM – least square means; SE – standard error; * – $P \leq 0,05$; nz – no significant influence ($P > 0,05$); no difference between group with the same index

SKLEPI

Prehrana prašičev z izohranilno krmno mešanico in različnimi dodatki za izboljšanje maščobnokislinske sestave mišičnih lipidov ne vpliva na vsebnost skupnih maščob v izdelkih sušenih vratin. Bolj so zamaščene sušene vratine, pridobljene iz kastratov, kot iz svinjk.

Senzorično ocenjen skupni vtis sušenih vratin je najbolje ocenjen pri skupinah, krmljenih s kontrolno mešanico in z dodatkom lanu. Enakomernost barve mišičnine se v skupini z dodatkom vitamina E občutno poslabša. Najslabše ocenjena aroma je pri skupinah z dodatkom lanu in vitamina E. Največ prisotnih priokusov je zaznati pri sušenih vratinah prašičev, krmljenih z lanom in ogrščico, dodatek vitamina E k ogrščici pa te priokuse nekoliko ublaži.

Instrumentalne meritve so pokazale najčvrstejšo teksturo sušenih vratin skupine z dodatkom ogrščice in najsvetlejšo barvo skupine z dodatkom vitamina E. Barva sušene vratine svinjk je intenzivnejša vendar svetlejša od barve vratine kastratov. Sušena vratina kastratov je čvrstejša od vratine svinjk.

SUMMARY

Feeding with different diet to improve fatty acid composition of muscles lipids do not have an influence on fat contain. There is more fat found in dried neck of hogs than sows.

Sensory estimate common effect of dried neck has the highest mark at the group feeding by control and with adding flax. Adding of vitamin E in pig fodder make equability of colour worse. Aroma was the worst by the diet with flax and vitamin E. The most of aftertaste are known by feeding with addition of flax and rapeseed. Diet with rapeseed and vitamin E alleviate aftertaste.

Instrumental measurements have shown the strongest texture of dried neck by feeding with adding of rapeseed. The lighter colour is notice by adding of vitamin E. Colour of dried neck of sows is more intensely but lighter then colour of hogs. Hogs have more tightly dried neck as sows.

VIRI

- AOAC Official Method 991.36 Fat (Crude) in Meat and Meat Product. V: Official methods of analysis of AOAC International. 16th ed. (Ed.: Cunnif, P.). Washington, AOAC International, 1997, 39–2.
- Armero, E./ Flores, M./ Toldra, F./ Barbosa, J.A./ Olivet, J./ Pla, M./ Baselga, M. Effect of pig sire type and sex on carcass traits, meat quality and sensory quality of dry – cured ham. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 66(1999), 297–282.
- Beltram, B. Kakovost mišičnine prašičev različnih genotipov. Diplomsko naloga. Ljubljana, Biotehniška fak., Odd. za živilstvo, 2000, 40–44.
- Berčič, T. Kraški zašink. *Meso in mesnine*, 5(2004)2, 38–40.
- CIE. Supplement No. 2 to CIE Publication No. 15 (E-1.3.1.) 1978, 1971/(TC-1-3). Recommendations on uniform color spaces-color difference equations, Psychometric Color Terms. Commission Internationale de l'Eclairage, Paris, 1976.
- Corino, C./ Magin, S./ Pagliarini, E./ Rossi, R./ Pastorelli, G./ Chiesa, L.M. Effects of dietary fats on meat quality and sensory characteristics of heavy pig lions. *Meat Science*, 6(2002)1, 1–8.
- Čandek-Potokar, M./ Šegula, B. Klavna kakovost prašičev. *Tehnološki list*. Ljubljana, Kmetijski inštitut Slovenije, 1996, 3–16.
- Čepin, S./ Žgur, S. Možnosti zmanjševanja maščob in holesterola v prireji mesa. V: *Meso in mesnine za kakovostno prehrano. 2. posvet o vlogi in pomenu mesa v normalni – zdravi in dietni prehrani*, Portorož, 2000-02-10/11, (ur.: Žlender, B./ Gašperlin, L.). Ljubljana, Biotehniška fak., Odd. za živilstvo, 2000, 49–65.
- Deckel, M.J./ Casteels, M./ Warnants, N./ Damme, L./ Boucque, C.V. Omega-3 fatty acids in pig nutrition: Implications for the intrinsic and sensory quality of the meat. *Meat Science*, 44(1999)1/2, 55–63.
- Enser, M./ Scollan, N./ Gulati, S./ Richardson, I./ Nute, G./ Wood, J. The effect of ruminally-protected dietary lipid on the lipid composition and quality of beef muscle. *Proceedings 47th International Congress of Meat Science and Technology*, Krakow, Poland, 2001, 186–187.
- Hoz, L./ Arrigo, M.D./ Cambero, I./ Ordóñez, J.A. Development of an *n*-3 fatty acid and α -tocopherol enriched dry fermented sausage. *Meat Science*, 67(2004)3, 485–495.
- Kitts, D. Toxicity and safety of fats and oils. V: *Bailey's industrial oil and fat products*. Vol 1. (ur.: Hui, Y.H.). New York, John Wiley & Sons, 1996, 226–229.
- Latorre, M.A./ Lazaro, R./ Gracia, M.I./ Nieto, M./ Mateos, G.G. Effect of sex and terminal sire genotype on performance, carcass characteristics, and meat quality of pigs slaughtered at 177 kg body weight. *Meat Science*, 65(2003)4, 1369–1377.
- Orthofer, F.T. Vegetable oils. V: *Bailey's industrial oil and fat products*. Vol 1. (ur.: Hui, Y.H.). New York, John Wiley & Sons, 1996, 19–29.
- O'Sullivan, M.G./ Byrne, D.V./ Stagsted, J./ Andersen, H.J./ Martens, M. Sensory colour assessment of fresh meat from pigs supplemented with iron and vitamin E. *Meat Science*, 60(2002)3, 253–265.
- Rajar, A. Senzorične lastnosti mesnih izdelkov. *Meso in mesnine*, 3(2002)1, 50–50.
- Rey, A.I./ Lopez-Bote, C.J./ Kerry, J.P./ Lynch, P.B./ Buckley, D.J./ Morrissey, P.A. Modification of lipid composition and oxidation in porcine muscle and muscle microsomes as affected by dietary supplementation of *n*-3 with either *n*-9 or *n*-6 fatty acids and α -tocopheryl acetate. *Animal Feed Science and Technology*, 113(2003)1/4, 223–238.
- Scaife, J.R./ Moyo, J./ Galbraith, H./ Michine, W./ Campbell, V. Effect of different dietary supplemental fats and oils on the tissue fatty acid composition and growth of female broilers. *British Poultry Science*, 35(1994), 107–118.
- Shahidi, F. North America production of canola. V: *Canola and rapeseed* (ur.: Shahidi, F.). New York, Memorial University of Newfoundland, Department of Biochemistry, 1990, 16–16.
- Skvarča, M. Senzorične lastnosti mesa. *Sodobno kmetijstvo*, 34(2001)3, 126–130.
- Teixeira, A./ Batista, S./ Delfa, R./ Cadavez, V. Lamb meat quality of breeds with protected origin designation. Influence of breed, sex and live weight. *Meat Science*, 71(2005)3, 530–536.
- Žlender, B. Sestava in prehranska vrednost mesa in mesnih izdelkov. V: *Meso v prehrani in zdravje. Posvet posvečen 50. obletnici Biotehniške fakultete, Radenci, 1997-11-20/21* (ur.: Žlender, B./ Gašperlin, L.). Ljubljana, Biotehniška fak., Odd. za živilstvo, 1997, 95–102.