

## Poglavje 6

# Maščobnokislinska sestava hrbtne podkožne maščobe krškopoljskih prašičev<sup>1</sup>

Marjeta Žemva<sup>2,3</sup>, Špela Malovrh<sup>2</sup>, Milena Kovač<sup>2</sup>

### Izvleček

Cilj raziskave je bil ovrednotiti vpliv spola, mase in starosti krškopoljskih prašičev na maščobnokislinsko sestavo hrbtne podkožne maščobne tkiva. Naselili smo 19 kastratov in 23 svinjk in jih krmili z žiti (ječmen, pšenica), koruzo in posušeno otavo. Lažjo skupino smo zaklali pri povprečni telesni masi 125 kg, težjo pa pri 155 kg. Vzorcem hrbtne podkožne maščobe smo določili maščobnokislinsko sestavo in opravili statistično obdelavo. Vpliv spola se je kazal le v vsebnosti enkratnenasičenih maščobnih kislin, ki jih je bilo več v maščobi kastratov kot svinjk. Težji prašiči so imeli v hrbtne podkožni maščobi več nasičenih in manj večkratnenasičenih maščobnih kislin. Razmerje n-6/n-3 je bilo ugodnejše iz prehranskega vidika pri starejših živalih kot pri mlajših.

Ključne besede: kakovost maščobe, maščobnokislinska sestava, krškopoljski prašič

### Abstract

Title of the paper: **Fatty acid composition of back subcutaneous fat of Krškopolje pig**

The aim of the study was to evaluate effects of gender, body weight and age of Krškopolje pigs on fatty acid composition of back subcutaneous adipose tissue. There were 19 castrates and 23 gilts housed. They were fed with cereals (barley, wheat), maize and aftermath hay. Lighter group was slaughtered at average live weight 125 kg and heavier at 155 kg. The fatty acid composition of fat samples was determined and statistical analysis was performed. The effect of gender was significant only in monounsaturated fatty acid content, which was larger in castrated fat than gilts. Heavier pigs had more saturated and less polyunsaturated fatty acid than lighter in back subcutaneous fat tissue. Ratio n-6/n-3 was more appropriate from dietary aspect in older than younger pigs.

Keywords: fat quality, fatty acid composition, Krškopolje pig

<sup>1</sup>Prispevek je del doktorske naloge

<sup>2</sup>Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko, Groblje 3, 1230 Domžale

<sup>3</sup>E-pošta: marjeta.zemva@bf.uni-lj.si

## 6.1 Uvod

Maščoba je za življenje in zdravje zelo pomembna, celo nepogrešljiva hranilna snov, vendar se večkrat omenja kot zdravju škodljiva. Maščoba ima pomembno prehransko-fiziološko vlogo. Škodljiva postane, ko njena sestava ni ustrezna, oziroma ko v prehrani zavzame prevelik delež. Neprimerna maščobnokislinska sestava in količina zaužitih maščob pomeni tveganje za bolezni srca in ožilja ter drugih modernih bolezni. Tako danes obstaja vse več raziskav na temo kakovosti maščob.

Svetovna zdravstvena organizacija (WHO/FAO, 2003) poroča o povezavi med prehrano in preprečevanjem kroničnih bolezni. Tako WHO/FAO (2003) podaja tudi priporočila za delež in kakovost maščob v uravnoteženi prehrani. V človekovi prehrani naj bi bilo 15-30 % vnosa skupne dnevne energije od maščobe. Od tega naj bo manj kot 10 % nasičenih maščobnih kislin (NMK), ker predstavljajo povečano tveganje za nastanek rakavih obolenj in kroničnih bolezni srca in ožilja, saj povečujejo koncentracijo holesterola v krvi. Priporočljiv delež večkratnenaščenih maščobnih kislin (VNMK) se giblje med 6 in 10 %. Ta je določen glede na potrebe po esencialnih maščobnih kislinah, linolni (C18:2n-6) in  $\alpha$ -linolenski C18:3n-3, ki naj bi bile v prehrani ljudi pokrite, če dajejo VNМК vsaj 3 % skupne energije hrane. Vendar pa naj ne bi zaužili več kot 10 % VNМК, zaradi povečane možnosti nastajanja prostih radikalov in peroksidov v človeškem organizmu. Od vseh VNМК naj bi bilo 5-8 % n-6 VNМК, 1-2 % n-3 VNМК in ne več kot 1 % trans maščobnih kislin. Preostali, največji energijski delež v prehrani, naj predstavljajo enkratnenaščenene maščobne kisline (ENМК), kjer gre v glavnem za oleinsko kislino (C18:1n-9). Te so manj podvržene oksidaciji in ugodno vplivajo na holesterol v krvi.

Iz priporočenih deležev vidimo, da niti premalo in niti preveč maščob v prehrani ni ugodno za zdravje. Če jih zaužijemo premalo, bomo težko pokrili svoje potrebe po energiji, saj so maščobe najbolj koncentriran vir energije. Vendar pri današnjem načinu življenja obstaja večja nevarnost, da bomo zaužili preveč energije na račun maščob. O funkcionalnosti maščob lahko govorimo, če njihova sestava obogati prehrano s pomembnimi maščobnimi kislinami. Takšne maščobne kisline imajo ugoden vpliv na fiziološke procese in s tem na zdravje in počutje človeka, ali takšne, ki jih v prehrani običajno manjka in tako uravnotežijo oskrbo človeka. Za oblikovanje bolj uravnotežene prehrane so nam lahko v pomoč tudi prehranski indeksi.

Iz maščobnokislinske sestave izračunani prehranski indeksi pomagajo ovrednotiti kakovost mesa in maščobnega tkiva iz prehranskega vidika. Priporočeno razmerje med omega-6 (n-6) in omega-3 (n-3) VNМК je pod 4:1. Dobra oskrba z n-3 VNМК in v ugodnem razmerju z n-6 VNМК zmanjšuje količino holesterola in triacilglicerolov v krvi ter znižuje krvni tlak. Indeks aterogenosti (IA) je pokazatelj tveganja naraščanja serumskih lipidov. Definiran je kot  $(C12:0+4*C14:0+C16:0+trans\ MK) / (VNМК+ENМК)$  in naj bo v prehrani manjši od 0.5. Ugodno razmerje med NMK in VNМК ter ENМК pripomore k manjši tveganosti obolenja srca in ožilja. Podoben učinek ima uživanje ugodnega razmerja med VNМК in NMK (ang. P/S index) in je zaželeno nad 0.4.

Na maščobnokislinsko sestavo maščobnega tkiva prašičev vpliva več dejavnikov, kot so zamaščenost, masa živali, starost, vnos energije in maščobnokislinska sestava obroka. Prav tako je znan vpliv spola, sinteze maščobnih kislin v živali in genetski vpliv. Zmanjšanje zamaščenosti prašičev je bil mnogo let eden glavnih ciljev selekcije, kar se odraža tudi v slabši kakovosti maščobe za predelavo. Iz zdravstvenega vidika je pomembna predvsem njena sestava. Negativne posledice zmanjšanja vsebnosti maščobe lahko omejimo z optimalno rejo na kakovost mesa in maščobe.

Podkožna maščoba krškopoljskih prašičev je pomembna iz vidika predelave, saj imajo krškopoljski prašiči veliko sposobnost nalaganja maščobe. Poleg dobrih lastnosti za predelavo, je danes vse bolj pomembna njena maščobnokislinska sestava. Ekstenzivno rejeni krškopoljski prašiči si imeli v primerjavi z zamaščenimi komercialnimi pitanci ugodnejšo maščobnokislinsko sestavo hrbtne podkožne maščobnega tkiva (Furman in sod., 2010). Sestava maščobe krškopoljcev je bila bližje mesnati skupini komercialnih pitancev kot zamaščeni. Proučevanje maščobe krškopoljcev je zanimivo iz vidika velikega kopičenja hrbtne podkožne maščobe primitivnih, avtohtonih pasem, kjer se nalagajo odvečne maščobe.

Cilj poskusa je proučiti maščobnokislinsko sestavo hrbtne podkožne maščobnega tkiva prašičev krškopoljske pasme, krmljenih z enako krmo. Primerjali smo jo med kastrati in svinjkami, med lažjimi (125 kg) in težjimi (155 kg) prašiči ter opazovali spreminjanje s starostjo.

## 6.2 Material in metode

V raziskavo je bilo vključenih 42 prašičev pasme krškopoljski prašič, 19 kastratov in 23 svinjk. Živali so bili potomci enega očeta in desetih mater ter so izvirali iz iste reje. Poskus smo izvedli na Pedagoško raziskovalnem centru (PRC) za živinorejo v Logatcu. Pitanci so bili uhlevljeni v skupinskem boksu z nastilom. Pogoji krmljenja in reje so bili za vse živali isti. Povprečna telesna masa ob naselitvi je bila 49,0 kg in starost 138,5 dni. Krmljenje je bilo ročno z omejeno količino krme, ki je temeljila na žitih (pšenica, ječmen) in koruzi. Vsebovala je največ ogljikovih hidratov, ki so izraženi kot brezdušični izvleček (739,17g/kg suhe snovi; preglednica 1). Ker so bili skupinsko uhlevljeni ni imel vsak pitavec enake možnosti dostopa do krme. Prašiči so imeli ves čas dostop do otave po volji, ki je služila kot vlakninski in proteinski dodatek, saj je vsebovala kar 286,05 g/kg SS vlaknin in 188,61 g/kg SS surovih beljakovin. Otava je vsebovala veliko esencialne  $\alpha$ -linolenske, C18:3n-3, krma pa esencialne linolne C18:2n-6. Otava in slama sta imeli tudi vlogo sredstva za zaposlitev. Krmljenje je potekalo enkrat dnevno. Vodo so imeli pitanci na voljo v koritu, ki je bilo dvakrat dnevno očiščeno in napolnjeno s svežo vodo. Živali smo tehtali vsakih 14 dni. Po štirih mesecih pitanja smo dali v zakol prvo skupino živali.

Tabela 1: Kemijska in maščobnokislinska sestava mletega zrnja in otave za krškopoljske prašiče

Sestava krme (g/kg suhe snovi)	Sestava		NMK (mg/100g)		NNMK (mg/100g)			
	Krma	Otava	Krma	Otava	Krma	Otava		
Surove beljakovine	149.87	118.61	C8:0	0.13	0.67	C16:1n-7	0.15	0.37
Surove maščobe	23.44	22.99	C10:0	0.02	0.21	C18:1	21.73	1.33
Surova vlaknina	47.81	286.05	C12:0	0.02	0.50	C18:2n-6	53.79	16.27
Surovi pepel	39.72	100.09	C14:0	0.20	0.79	C18:3n-3	3.82	42.82
Brezdušični izvleček	739.17	472.27	C16:0	16.36	21.97	C20:1	0.50	0.17
Fosfor	4.54	3.55	C17:0	0.09	0.42	C22:1n-9	0.19	0.55
Kalcij	5.06	7.73	C18:0	2.13	2.40	C22:4n-6	0.01	0.12
Magnezij	1.97		C20:0	0.36	1.30	C22:6n-3	0.02	0.78
Kalij	6.97		C22:0	0.26	1.36			
Natrij	1.17							

NMK - nasičene maščobne kisline; NNMK - nenasičene maščobne kisline

Zakol je bil izveden v Klavnici Škofja Loka d. o. o. v štirih skupinah po 10 oziroma 12 živali z razmakom en mesec. Načrtovali smo oblikovanje lažje in težje skupine, kjer sta bila spola enakomerno zastopana. Glede na rast živali smo za prvi zakol izbrali devet lažjih pitancev z maso med 120 in 130 kg in enega težjega nad 150 kg. Izmed preostalih 32 živali smo za drugi zakol na enak način izbrali 7 lažjih in 3 težje, nadalje 3 lažje in 7 težjih. Za zadnji zakol je ostalo dvoje lažjih in 10 težjih pitancev. Ob koncu je imela lažja skupina povprečno maso 125 kg in težja 155 kg. Lažji pitanci so bili stari med 236 in 364 dnevi, težji pa med 247 in 360 dnevi.

V klavnico so bile živali pripeljane in iztovorjene 2 uri pred zakolom. Sledilo je omamljanje z električnim tokom, izkrvavitev, namakanje in garanje trupov v vroči vodi. Trupi so bili razpolovljeni in standardno pripravljani. Dan po zakolu smo opravili razsek polovic, kjer smo odvzeli vzorce hrbtnne podkožne maščobe na hrbtnem delu za zadnjim rebrom, jih vakuumsko zapakirali in shranili pri  $-21\text{ }^{\circ}\text{C}$ . V laboratoriju smo določili maščobnokislinsko sestavo po Parku in Goinsu (1994).

Dobljene podatke smo statistično obdelali. V model smo vključili spol ( $S_i$ ) in skupino ( $G_j$ ), glede na telesno maso pred zakolom (125 in 155 kg) kot sistematska vpliva ter starost kot linearno neodvisno spremenljivko ( $x_{ijk}$ ). Razlike ocen srednjih vrednosti smo testirali po metodi najmanjših kvadratov (LSM) s Tukey multiplim testom sredin. Uporabili smo proceduro za splošne linearne modele (GLM) v programu SAS/STAT (SAS Inst. Inc., 2001).

### 6.3 Rezultati in razprava

Na vsebnost nasičenih maščobnih kislin (NMK) v hrbtni podkožni maščobi spol ni vplival, medtem ko sta masa in starost imeli vpliv (tabela 2). Razlike med spoloma v NMK so ugotovili Pugliese in sod. (2005), ki navajajo več C18:0 v zunanem sloju hrbtnega maščobnega

tkiva pri kastriranih ženskih prašičev pasme cinta senese kot moških. Franci in sod. (2005) so v zunanjem sloju hrbtne podkožne maščobe prašičev italijanske pasme cinta senese našli več C18:0 pri kastratih kot pri steriliziranih svinjkah. Težji pitanci so vsebovali več NMK kot lažji (tabela 2), saj se ob večjem nalaganju maščobe nakopiči tudi več NMK. Med nasičenimi je bila najpomembnejša razlika v vsebnosti C18:0, saj ta maščobna kislina pospešuje strjevanje krvi in jo je bilo manj pri lažji skupini (12,94 %) kot težji (14,35 %; tabela 2). Salvatori in sod. (2008) v vsebnosti NMK niso zaznali razlik med 130 in 150 kg težkimi italijanskimi casertana pitanci. Starost prašičev ni vplivala na skupno vsebnost NMK v hrbtni podkožni maščobi (tabela 2). Nürnberg in Wegner (1991) navajata naraščanje NMK od 70 do 180 dni starosti v hrbtni podkožni maščobi in nato padec do starosti 220 dni. Delež C8:0 in C14:0 se je s starostjo povečal, C18:0 in C20:0 pa zmanjšal (tabela 2). Skozi obdobje rasti je bilo opazno zmanjšanje vsebnosti C14:0 in C16:0 ter povečanje C18:0 pri merjascih (Nürnberg in Wegner, 1991). Raziskave tujih avtorjev niso v skladu z našimi rezultati, kar lahko pripišemo drugim pasmam prašičev in zaužiti krmi.

Tabela 2: Vpliv spola, skupine in starosti na vsebnost nasičenih maščobnih kislin (NMK, %) hrbtne podkožnega maščobnega tkiva pri krškopoljskih prašičih

	R <sup>2</sup>	Spol		Skupina		MSE	p-vrednost			Reg.koef.za star. (%/dan)*10 <sup>-3</sup>
		Kast.	Svinj.	Lažji	Težji		Spol	Skupina	Starost	
NMK	0.18	40.17	40.84	<b>39.85</b>	<b>41.16</b>	0.37	0.1746	<b>0.0488</b>	0.4523	-7.75±10.20
C8:0	0.39	0.05	0.05	0.06	0.05	0.004	0.5020	0.2271	<b>0.0001</b>	<b>0.46±0.11</b>
C10:0	0.08	0.06	0.06	0.06	0.06	0.001	0.1265	0.3763	0.9705	-0.001±0.040
C12:0	0.08	0.07	0.07	0.07	0.07	0.001	0.3864	0.3754	0.2188	0.05±0.04
C14:0	0.20	1.29	1.30	1.31	1.28	0.02	0.6381	0.3231	<b>0.0128</b>	<b>1.75±0.67</b>
C15:0	0.08	0.06	0.05	0.06	0.05	0.003	0.7819	0.2762	0.8433	-0.02±0.08
C16:0	0.14	24.52	24.70	24.65	24.58	0.23	0.5655	0.8578	0.1030	10.98±6.57
C17:0	0.03	0.44	0.43	0.43	0.44	0.02	0.9464	0.9724	0.4429	-0.56±0.71
C18:0	0.29	13.40	13.88	<b>12.94</b>	<b>14.35</b>	0.23	0.1350	<b>0.0016</b>	<b>0.0046</b>	<b>-19.89±6.59</b>
C20:0	0.21	0.24	0.24	<b>0.22</b>	<b>0.25</b>	0.01	0.7274	<b>0.0209</b>	<b>0.0039</b>	<b>-0.55±0.18</b>
C22:0	0.13	0.01	0.01	<b>0.009</b>	<b>0.011</b>	0.001	0.6366	<b>0.0365</b>	<b>0.0506</b>	<b>-0.04±0.02</b>

R<sup>2</sup>- koeficient determinacije; MSE - standardna napaka ocen srednjih vrednosti

Enkratnenašičene maščobne kisline (ENMK) v maščobi krškopoljskih prašičev so se razlikovale glede na spol, maso in starost živali (tabela 3). Med spoloma se je razlika kazala le v vsebnosti ENMK (p=0,0817). Razlike med spoloma v ENMK pri lokalnih pasmah navajajo (Pugliese in sod., 2004) in Franci in sod. (2005). Franci in sod. (2005) so v zunanjem sloju hrbtne podkožne maščobe cinta senese prašičev našli več C18:1 pri steriliziranih svinjkah kot kastratih. Več razlik med kastrati in svinjkami v maščobnokislinski sestavi podkožne maščobe je bilo opaznih pri črnih sicilijanskih prašičih, s trupi težkimi 77 kg (Pugliese in sod., 2004). Te razlike morda temeljijo na manjši masi živali, ki so naložile manj hrbtne maščobe in so tako opazne večje razlike. Lažji prašiči so imeli več C14:1n-5 kot težji (tabela 3), trend pa se je kazal tudi pri C16:1n-7 in C21:1n-9. Količinsko v največji meri zastopane enkrat

nenasičene maščobne kisline C18:1n-9 so Salvatori in sod. (2008) ugotovili več pri težji skupini kot pri lažji. Ta maščobna kislina znižuje raven holesterola v krvi in ni podvržena oksidaciji. Glede na maso krškopoljcev v vsebnosti C18:1n-9 ni bilo razlik (tabela 3). S starostjo krškopoljskih prašičev se je kazal trend naraščanja vsebnosti ENMK 0,5 % na mesec. Pri merjascih je vsebnost C16:1 padala do 180 dneva starosti in nadalje do 220 dneva naraščala (Nürnberg in Wegner, 1991). Pri krškopoljskih prašičih starih med 236 in 364 dnevi starosti je vsebnost C16:1 naraščala (tabela 3). Delež C18:1 je s starostjo ostal nespremenjen (tabela 3), kar se sklada z ugotovitvami Nürnberg in Wegner (1991).

Tabela 3: Vpliv spola, skupine in starosti na vsebnost enkratnenasičenih maščobnih kislin (ENMK, %) hrbtnega podkožnega maščobnega tkiva pri krškopoljskih prašičih

	R <sup>2</sup>	Spol		Skupina		MSE	p-vrednost			Reg.koef.za star. (%/dan)*10 <sup>-3</sup>
		Kast.	Svinj.	Lažji	Težji		Spol	Skupina	Starost	
ENMK	0.13	<b>51.01</b>	<b>50.14</b>	50.86	50.29	0.40	<b>0.0817</b>	0.3845	<b>0.0915</b>	<b>17.77±10.25</b>
C14:1n-5	0.15	0.02	0.02	<b>0.022</b>	<b>0.018</b>	0.001	0.5978	<b>0.0256</b>	<b>0.0276</b>	<b>0.06±0.02</b>
C16:1n-7	0.14	2.59	2.48	<b>2.68</b>	<b>2.39</b>	0.09	0.3829	<b>0.0665</b>	<b>0.0263</b>	<b>5.65±0.24</b>
C17:1n-7	0.05	0.49	0.46	0.49	0.46	0.03	0.4317	0.5247	0.9760	0.02±0.79
C18:1n-9	0.08	46.54	45.84	46.32	46.07	0.35	0.1441	0.6915	0.2427	11.70±9.86
C19:1n-9	0.04	0.15	0.14	0.15	0.14	0.01	0.5076	0.6478	0.8637	-0.04±0.25
C20:1n-9	0.03	1.13	1.09	1.10	1.12	0.03	0.4114	0.7120	0.7539	0.27±0.86
C21:1n-9	0.10	0.08	0.08	<b>0.085</b>	<b>0.077</b>	0.002	0.3896	<b>0.0845</b>	0.1657	0.10±0.07
C22:1n-9	0.05	0.02	0.02	0.02	0.02	0.001	0.2080	0.5387	0.9151	-0.002±0.022

R<sup>2</sup> - koeficient determinacije; MSE - standardna napaka ocen srednjih vrednosti

Vsebnost večkratnenasičenih maščobnih kislin (VNMK) hrbtno podkožne maščobe se med kastrati in svinjkami ni spreminjala (tabela 4). Več razlik je bilo opaznih glede na maso in starost živali. Kljub večji zamaščenosti kastratov kot svinjk vključenih v poskus se maščobnokislinska sestava maščobe med spoloma ni razlikovala (tabele 2; 3; 4). Torej večja zamaščenost krškopoljskih prašičev ni bila pogoj za bolj nasičeno podkožno maščobo, ki je boljša iz tehnološkega vidika in manj prehransko ugodna. Težji pitanci so vsebovali manj VNMK kot lažji (tabela 4). Prav tako je maščoba lažje skupine, v primerjavi s težjo, vsebovala več n-6 in n-3 VNMK. Pri večkratnenasičenih je pomembna razlika v esencialni linolni (C18:2n-6), ki je predstopnja arahidonske (C20:4n-6) in s tem eikozanoidov. Iz tega sledi tudi razlika v vsebnosti C20:4n-6 med skupinama. Obeh je bilo več pri lažji (125 kg) skupini kot težji (155 kg). Salvatori in sod. (2008) v vsebnosti VNMK niso zaznali razlik med 130 in 150 kg casertana pitanci. Delež VNMK je s starostjo krškopoljskih prašičev padal 0,3 % na mesec (tabela 4), kar je bilo predvsem na račun n-6 VNMK, saj se vsebnost n-3 VNMK glede na starost med 236 od 364 dnevi ni razlikovala. Pri mlajših merjascih glede na krškopoljce je vsebnost nenasičenih maščobnih kislin v obdobju med 70 in 180 dnevi starosti padla, v obdobju med 180 in 220 dnevi pa naraščala (Nürnberg in Wegner, 1991).

Tabela 4: Vpliv spola, skupine in starosti na vsebnost večkratnenasičenih maščobnih kislin (VNMK, %) hrbtne podkožne maščobnega tkiva pri krškopoljskih prašičih

	R <sup>2</sup>	Spol		Skupina		MSE	p-vrednost			Reg.koef.za star. (%/dan)*10 <sup>-3</sup>
		Kast.	Svinj.	Lažji	Težji		Spol	Skupina	Starost	
VNMK	0.48	8.82	9.02	<b>9.29</b>	<b>8.55</b>	0.16	0.3695	<b>0.0162</b>	<b>0.0384</b>	<b>-10.01±4.66</b>
n-6 VNMK	0.49	8.26	8.44	<b>8.69</b>	<b>8.00</b>	0.15	0.3968	<b>0.0172</b>	<b>0.0258</b>	<b>-10.14±4.37</b>
C18:2n-6c	0.50	7.42	7.60	<b>7.82</b>	<b>7.20</b>	0.14	0.3657	<b>0.0203</b>	<b>0.0190</b>	<b>-9.84±4.01</b>
C18:2n-6t	0.27	<b>0.04</b>	<b>0.04</b>	<b>0.04</b>	<b>0.04</b>	0.001	<b>0.0211</b>	<b>0.0423</b>	<b>0.0038</b>	<b>0.13±0.04</b>
C18:2c9t11	0.17	0.11	0.11	<b>0.12</b>	<b>0.10</b>	0.003	0.9944	<b>0.0114</b>	0.1742	0.12±0.09
C18:2t10c12	0.29	0.01	0.01	<b>0.01</b>	<b>0.02</b>	0.001	0.8621	<b>0.0100</b>	<b>0.0006</b>	<b>-0.12±0.03</b>
C18:3n-6	0.05	0.06	0.06	0.06	0.06	0.002	0.6450	0.8898	0.3594	-0.06±0.07
C20:2n-6	0.22	0.42	0.42	0.43	0.41	0.01	0.9873	0.2674	0.1767	-0.46±0.33
C20:3n-6	0.12	0.06	0.06	<b>0.07</b>	<b>0.06</b>	0.002	0.4697	<b>0.0484</b>	0.5201	0.04±0.06
C20:4n-6	0.34	0.15	0.16	<b>0.17</b>	<b>0.14</b>	0.004	0.3932	<b>0.0026</b>	0.9927	-0.001±0.129
C22:2n-6	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.002	0.8722	0.6362	0.9277	-0.004±0.048
C22:4n-6	0.10	0.07	0.08	<b>0.08</b>	<b>0.07</b>	0.002	0.8160	<b>0.0798</b>	0.4387	0.06±0.07
n-3 VNMK	0.17	0.43	0.46	<b>0.47</b>	<b>0.42</b>	0.01	0.1418	<b>0.0369</b>	0.7008	0.13±0.33
C18:3n-3	0.19	0.37	0.39	<b>0.40</b>	<b>0.36</b>	0.01	0.1039	<b>0.0364</b>	0.8392	0.05±0.26
C18:4n-3	0.28	0.02	0.02	0.02	0.02	0.001	0.4066	0.3658	<b>0.0045</b>	<b>-0.08±0.03</b>
C20:5n-3	0.07	0.002	0.002	0.003	0.001	0.001	0.9125	0.1422	0.1578	0.03±0.02
C22:5n-3	0.15	0.04	0.05	<b>0.05</b>	<b>0.04</b>	0.002	0.3615	<b>0.0359</b>	<b>0.0438</b>	<b>0.13±0.06</b>
C22:6n-3	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.001	0.5566	0.9114	0.7212	-0.02±0.04

R<sup>2</sup> - koeficient determinacije; MSE - standardna napaka ocen srednjih vrednosti; n-3 - omega 3; n-6 - omega 6; C18:2c9t11 in C18:2t10c12 - konjugirani linolni kislini

Kakovost maščobe opišejo tudi njeni prehranski indeksi izračunani iz maščobnokislinske sestave. Na dobljene prehranske indekse spol živali ni imel vpliva (tabela 5), medtem ko je masa vplivala na razmerje VNMK/NMK, starost pa na razmerje n-6/n-3. Lažji krškopoljci so imeli boljše razmerje VNMK/NMK v primerjavi s težjimi (tabela 5), kar ne potrjuje rezultatov Salvatori in sod. (2008), ki niso ugotovili vpliva mase casertana prašičev na prehranske indekse. Čeprav je vsebnost VNMK (tabela 4) kazala v prid maščobi mlajših krškopoljcev iz prehranskega vidika, je bilo razmerje n-6/n-3 pri starejših živalih ugodnejše (tabela 5), a še vedno precej nad priporočenim razmerjem, ki naj bi bil 4:1. Za jasnejšo sliko o prehranski kakovosti maščobe krškopoljskega prašiča, bo potrebno opraviti več raziskav na tej pasmi z izenačenimi pogoji krmljenja in reje.

Tabela 5: Vpliv spola, skupine in starosti na prehranske indekse hrbtnega podkožnega maščobnega tkiva pri krškopoljskih prašičih

	R <sup>2</sup>	Spol		Skupina		MSE	p-vrednost			Reg.koef.za star. (%/dan)*10 <sup>-3</sup>
		Kast.	Svinj.	Lažji	Težji		Spol	Skupina	Starost	
VNМК/NМК	0.46	0.22	0.22	<b>0.23</b>	<b>0.21</b>	0.01	0.8604	<b>0.0062</b>	0.1445	-0.21±0.14
n-6/n-3	0.34	19.14	18.52	18.71	18.95	0.33	0.1672	0.6756	<b>0.0065</b>	<b>-26.56±9.20</b>
IA	0.15	0.50	0.51	0.50	0.51	0.01	0.3480	0.6264	0.2737	0.24±0.21

R<sup>2</sup> - koeficient determinacije; MSE - standardna napaka ocen srednjih vrednosti; VNМК/NМК – razmerje med večkratnenaščenimi in nasičenimi maščobnimi kislinami; n-6/n-3 - razmerje med omega 6 in omega 3 maščobnimi kislinami; IA - indeks aterogenosti

#### 6.4 Zaključki

V hrbtni podkožni maščobi se je kazal vpliv spola le v vsebnosti enkratnenaščenih maščobnih kislin, ki jih je bilo več pri kastratih kot svinjках.

Težji prašiči so imeli v hrtni podkožni maščobi več nasičenih in manj večkratnenaščenih maščobnih kislin, tako n-6 kot n-3 VNМК, kar je ugodno iz tehnološkega vidika in manj iz prehranskega.

Večja vsebnost večkratnenaščenih maščobnih kislin pri mlajših krškopoljcih, v primerjavi s starejšimi, je boljša iz prehranskega vidika, vendar je bilo razmerje n-6/n-3 pri starejših živalih ugodnejše, a še vedno precej nad priporočeno mejo. Trend se je kazal tudi v večji vsebnosti enkratnenaščenih maščobnih kislin pri starejših v primerjavi z mlajšimi krškopoljci.

#### 6.5 Viri

- Franci O., Bozzi R., Pugliese C., Acciaioli A., Campodoni G., Gandini G. 2005. Performance of Cinta Sence pigs and their crosses with Large White. 1. Muscle and subcutaneous fat characteristics. *Meat Sci.*, 69: 545–550.
- Furman M., Malovrh Š., Levart A., Kovač M. 2010. Fatty acid composition of meat and adipose tissue from Krškopolje pigs and commercial fatteners in Slovenia. *Arch. Tierz.*, 53: 73–84.
- Nürnberg K., Wegner J. 1991. Fatty acid composition and adipocyte diameter of backfat in boars during growth. *Arch. Zootec.*, 34: 51–56.
- Park P.W., Goins R.E. 1994. In situ preparation of fatty acid methyl esters for analysis of fatty acid composition in foods. *J. Food Sci.*, 59: 1262–1266.
- Pugliese C., Bozzi R., Campodoni G., Acciaioli A., Franci O., Gandini G. 2005. Performance of Cinta Sense pigs reared outdoors and indoors. 1. Meat and subcutaneous fat characteristic. *Meat Sci.*, 69: 459–464.



Pugliese C., Calagna G., Chiofalo V., Moretti V.M., Margiotta S., Franci O., Gandini G. 2004. Comparison of the performances of Nero Siciliano pigs reared indoors and outdoors: 2. Joints composition, meat and fat traits. *Meat Sci.*, 68: 523–528.

Salvatori G., Filetti F., Cesare C.D., Maiorano G., Pilla F., Oriani G. 2008. Lipid composition of meat and backfat from Casertana purebred and crossbred pigs reared outdoors. *Meat Sci.*, 80: 623–631.

SAS Inst. Inc. 2001. *The SAS System for Windows*, Release 8.02. Cary, NC.

WHO/FAO 2003. *Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases*. Joint World Health Organization and Food and Agriculture Organization of the United Nations, Geneva 2003. <http://www.fao.org/docrep/005/AC911E/ac911e07.htm> (2008-02-25).

