

Poglavje 5

Obnašanje prašičev krškopoljske pasme in hibrida 12 v času krmljenja krmne mešanice

Manja Zupan^{1,2}, Marjeta Žemva², Martina Planinc², Špela Malovrh², Milena Kovač²

Izvleček

Cilj raziskave je bil ugotoviti, ali obstajajo razlike v obnašanju med prašiči krškopoljske pasme in hibrida 12 v času krmljenja. Uhlevljenih je bilo 24 prašičev pitancev, 12 po genotipu. Živali so bile krmljene ročno zjutraj ob 8.00 in imele otavo po volji. Uhlevljene so bile v 8 koticah po 3 živali. Prašiče smo direktno opazovali osem dni. Prašiči hibrida 12 so dalj časa žrli enako količino krme kakor krškopoljski prašiči, ne glede na socialni status. Pri krmilniku so prašiči krškopoljske pasme manj pogosto menjali mesta ter pogosteje pili kakor prašiči maternalnega hibrida. Nižje rangirani prašiči so pogosteje menjali mesta ob krmilniku in tudi pogosteje pili kot dominantni prašiči. Rezultati kažejo, da imajo prašiči avtohtone slovenske pasme in prašiči modernih genotipov različno strategijo obnašanja v času žretja krmne mešanice pod raziskovalnimi pogoji.

Ključne besede: prašiči pitanci, krškopoljski prašič, maternalni hibrid, obnašanje pri žretju

Abstract

Title of the paper: **Behaviour during feeding of pigs of Krškopolje breed and hybrid 12**
The study was aimed to find out if there are differences in feeding behaviour among pigs of Krškopolje breed and hybrid 12. There were 24 fattening pigs used in the experiment, 12 per genotype. Pigs were fed manually mornings at 8:00 and had free access to aftermath hay. Pigs were housed in 8 pens of 3 animals. Pigs were observed directly for eight days. Pigs of hybrid 12 spent more time for feeding than pigs of Krškopolje breed, regardless of social rank. Pigs of Krškopolje breed showed smaller number of displacements during feeding time, but with more drinking events compared to pigs of maternal hybrid. The low-ranked pigs displaced and drank less often than the high-ranked pigs. The results show that pigs of Krškopolje breed and maternal genotype have different feeding strategy under research conditions.

Keywords: fattening pigs, Krškopolje breed, maternal hybrid, feeding behaviour

¹Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko, Groblje 3, 1230 Domžale

²E-pošta: manja.zupan@bf.uni-lj.si

5.1 Uvod

Avtohtone pasme živali so del biotske raznovrstnosti in pomembne z vidika naravne in kulturne dediščine. Krškopoljski prašič je edina avtohtona pasma prašičev v Sloveniji. O njem je obširno pisal že Rohrman (1899). Pasma je bila na robu izumrtja zaradi neprimernosti za intenzivno prirrejo in pasemskih značilnosti, kot sta velika sposobnost nalaganja maščob in manjša mesnatost v primerjavi s komercialnimi pasmami in hibridi. V zadnjih letih je krškopoljski prašič pridobil na pomenu predvsem zaradi poudarjanja biotske raznovrstnosti in promocije ekološkega kmetovanja, ki v ospredje postavlja avtohtone oziroma lokalne pasme živali. Trenutno je v podatkovni zbirki slovenskega rejskega programa SloHibrid zajetih več kot 30 kmetij, ki redijo krškopoljskega prašiča in tudi beležijo podatke o njihovi proizvodnosti.

Prašiči krškopoljske pasme so dobro prilagojeni na ekstenzivne, skromne razmere reje in prehrano. Značilnost prašičev te pasme je, da imajo dober apetit, dobro sposobnost rasti v primeru krmljenja po volji ter lahko dosežejo veliko telesno maso (do 300 kg). V primerjavi z modernimi pasmami in hibridi (tudi hibrid 12) lahko zaužijejo več krme in bolje izkoriščajo voluminozno krmo. Znano je, da ima uporaba sveže ali voluminozne krme pozitivne učinke na pitovne in klavne lastnosti (Beattie in sod., 2000) ter na senzorične lastnosti mesa (Lugasi in sod., 2006). Slednji znanstveniki so razlog za dobre senzorične lastnosti našli v zauživanju trave. Dobro, kakovostno krmo s travnikov, ki je bogata z beljakovinami, vsebuje torej veliko detelje in lucerne, je košena mlada in uspešno skladiščena, bi lahko rejci dodajali k obroku, saj je Slovenija bogata s travnimi površinami in tako primerna za pridelavo sveže in suhe krme za živali, tudi za prašiče. Prašiči so neprežvekovalci, vendar radi žro mlado travo. Pokladanje trave je tudi danes praksa na nekaterih prašičerejskih kmetijah po Sloveniji. Na nekaterih slovenskih kmetijah imajo prašiči možnost zauživanja trave kar na pašniku.

Prašič je žival, ki v intenzivnih pogojih porabi okrog 25 % (6-7 ur) časa za brskanje, ritje in iskanje krme, medtem ko porabi evropski divji prašič za te aktivnosti 85 % aktivnega časa (Briedermann 1971, cit. po Simonsen, 1990). V intenzivnih sistemih reje, v primerjavi z ekstenzivnimi, imajo večji finančni vložek, so prašiči ponavadi krmljeni restriktivno ob uporabi izključno popolnih krmnih mešanic. S tem so dosežene dobre pitovne in klavne lastnosti. V takšnih pogojih reje traja žretje med 15 in 30 minut. Kratek čas namenjen žretju lahko privede do pojava anomalij v obnašanju, se pravi netipičnega obnašanja za prašiče, in do agonističnih interakcij. Na pogostost pojava anomalij v neobogatenem okolju lahko vpliva tudi manjša možnost po ritju in žvečenju ter zbiranju informacij o okolju. Anomalije lahko celo privedejo do hudih poškodb in trpljenja živali. Prašiči pogosto preusmerijo potrebo po žretju na sovrstnike (grizenje repov in ušes) in/ali na hlevsko opremo (Zonderland in sod., 2008). Pokladanje voluminozne krme je eden od načinov obogatitve okolja, s čimer se živali zaposlijo in posledično lahko vpliva na boljše počutje živali.

Prašiči so socialne živali, pri katerih igra socialno obnašanje pomembno vlogo. Socialno obnašanje vključuje tudi obnašanje, povezano z žretjem. Žretje je kompleksna oblika obnašanja, kjer žival sprejema različne odločitve, predvsem na podlagi psihičnih, gibalnih in prebavnih sposobnosti. V obdobju intenzivne prirreje je bil poudarek na selekciji prašičev, ki

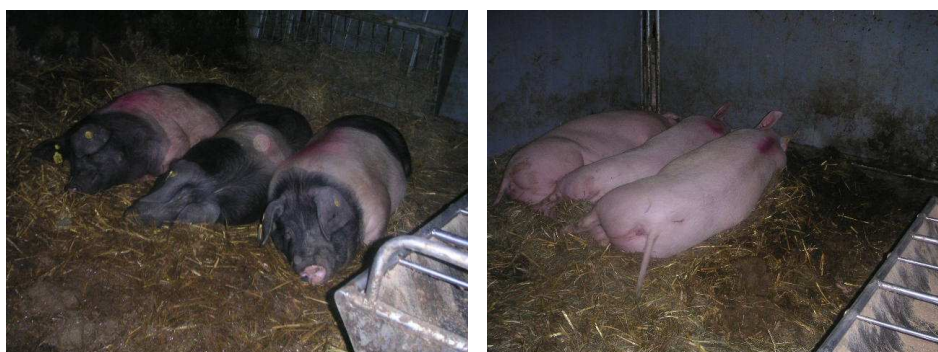
so sposobni zaužiti omejeno količino krme, imajo dobro prebavljivost krme ter hitro rast. Posledično imajo tudi dober apetit, z izjemo pietraina. Zaradi kratkega časa namenjenega žretju so morali komercialni pitanci razviti drugačno strategijo pri žretju kakor prašiči uhlevljeni v manj intenzivnih pogojih reje, kot na primer krškopoljski prašič.

Do sedaj še ni bilo narejene nobene etološke raziskave na krškopoljskem prašiču. V tem prispevku je predstavljen poskus, kjer smo ugotavljali osnovne značilnosti obnašanja v času žretja krmne mešanice pri prašičih pitancih dveh genotipov, prašičih krškopoljske pasme in prašičih hibrida 12. Splošno mnenje je, da ima krškopoljski prašič večjo sposobnost zauživanja krme, zato smo posledično predvidevali, da bodo prašiči krškopoljske pasme potrebovali manj časa za zauživanje enake količine krmne mešanice glede na telesne potrebe.

5.2 Material in metode

5.2.1 Material

Poskus je potekal v mesecu aprilu 2009 na Pedagoško-raziskovalnem centru (PRC) Logatec, ki spada pod Oddelek za zootehniko Biotehniške fakultete. Uhlevljenih je bilo 48 živali. Po izselitvi polovice živali, smo začeli z direktnim opazovanjem prašičev. Opazovanih je bilo tako 24 prašičev pitancev dveh genotipov, 12 na genotip. Prašiči krškopoljske pasme (88) so bili pred uhlevitvijo na PRC rejeni 6 mesecev na ekstenzivni kmetiji, živali hibrida 12 pa 4 mesece na vzrejnem središču. Ob prihodu na PRC so bili prašiči označeni, stehtani in uhlevljeni v 8 kotcih na polnih tleh z nastilom glede na podobno telesno maso in spol. Kotci so bili razporejeni v dveh vrstah po štiri. Vmes je bil hodnik širok 2 m. Pri hibridu 12 smo imeli 6 svinjk in 6 kastratov, pri krškopoljskem prašiču pa 9 svinjk in 3 kastrate. V individualnem kotcu (4 m x 3 m x 1.5 m; slika 1) so bile po tri živali istega spola. Stene kotcev so bile narejene tako, da so se živali sosednjih kotcev lahko videle med seboj.



Slika 1: Kotec s tremi živalmi po genotipu

Krmljenje je potekalo ročno enkrat dnevno, in sicer zjutraj ob 8 uri s popolno krmno meša-

nico brez gensko spremenjene soje (12.9 MJ/kg, 15 % SB). Količina krme je bila preračunana glede na povprečno telesno maso po kotcu in na temperaturo v hlevu, ki se je spreminjala glede na zunanjo temperaturo. V času opazovanja so vse živali tehtale nad 100 kg in bile krmljene z 8.4 kg krme na dan na kotec. Prašiči krškopoljske pasme so v povprečju tehtali 127.0 kg in bili v razponu 119.6 kg in 131.0 kg, medtem ko so prašiči hibrida 12 v povprečju tehtali 149.6 kg in bili v razponu 145.8 kg in 156.0 kg. Krmilnik (250 cm x 35 cm), ki je bil od tal dvignjen 40 cm, je bil razdeljen na krmilna mesta, tako da so imele vse živali istočasno dostop do krme. Vsak dan jim je bila dana v jasli (150 cm x 26 cm x 91 cm) otava (11.2 % SB) iz ekološkega pridelave. Jasli so bile nameščene na nasprotni strani vrat. Živali so blatile v predelu vrat, ostali del kotca je ostal suh. Vsako popoldne smo tla po potrebi dostlali s slamo (1-2 kg), s čimer so živali lahko zadovoljile potrebo po popoldanskem iskanju, manipuliranju in zauživanju krme. Nastil je tako vseboval slamo ter otavo, ki je padla iz jasl. Živalim je nudil toplo in suho podlago za počivanje in spanje. Dodatno je služil kot substrat za ovohavanje in ritje, torej material za raziskovanje in zaposlitev. Živali so imele na voljo vodo v dveh kapljičnih napajalnikih (58 in 90 cm od tal). Kotci so bili po potrebi očiščeni in na novo nastlani.

Dvakrat dnevno (okrog 8 h in 14 h) smo v hlevu na višini 65 cm merili temperaturo in relativno vlago. Povprečna temperatura je bila v času opazovanj 6.5 °C in relativna vlaga 78.8 %. Vir osvetlitve je bila naravna svetloba. Umetno je bil hlev osvetljen le v času krmljenja in opazovanja živali. Kotci so bili različno intenzivno osvetljeni (2 lx – 121 lx), odvisno od vremena, lege kotca v hlevu in verjetno tudi genotipa (krškopoljski prašiči so temnejši). Osvetlitev je bila izmerjena z lux-metrom (Voltcraft LX-1108). Vsebnosti plinov, NH₃, CO₂ in H₂S, smo tudi izmerili, in sicer s prenosnim detektorjem za pline (X-AM 5000). Vrednosti koncentracij so bile pod minimalno vrednostjo občutljivosti naprave za posamezen plin.

5.2.2 Metode

Dejstvo je, da imajo živali rade red, še posebno prašiči, zato je pomembno, da je ritem dnevnih opravil v hlevu čimbolj nespremenjen. Tega se je potrebno držati tudi v času opazovanj živali.

Opazovanje prašičev pitancev je trajalo štiri zaporedne dni v dveh obdobjih z razmakom 14 dni. Ob 7.50 so se prižgale luči. Temu je sledilo ročno pokladanje krme v krmilnike. Osebi, ki sta opazovali živali, sta bili zadolženi za pokladanje krme 4 kotcev. Pokladanje je trajalo približno 4 min. Vrstni red pokladanja krme je bil enak vrstnemu redu opazovanja kotcev. Živali, ki so prejele krmo prve na določen dan, so bile tudi prve opazovane. Posamezna oseba bila zadolžena za opazovanje živali za štiri kotce. Osebi sta v času direktnih opazovanj stali pred kotcem na hodniku. Živali so bile navajene prisotnosti človeka in zato v času opazovanj ni prišlo do stresa ali prevelike reakcije, ki bi lahko vplivala na spremenjeno obnašanje v času žretja krme. Opazovanje žretja se je pričelo ob 8.00 in se končalo, ko so bili krmilniki prazni oz. ne kasneje kot ob 10.30. Prašiče je v posameznem kotcu direktno opazovala ena oseba v 2 min intervalih, 15 krat na dan. Pri opazovanju je bila uporabljena metoda kontinuiranega

vzorčenja. Opazovane oblike obnašanja živali so bile: žretje krme, pitje (slika 2) in menjava mesta pred krmilnikom. Tudi socialni status je bil ocenjen na podlagi števila oddanih in prejetih groženj ali agresivnih napadov proti drugi živali. Dominantna žival je imela status 1 (D) in bila najmanjkrat napadena, status 2 (M) je imela vmesna žival in status 3 (L) žival z najnižjim statusom. Slednja je bila deležna največjega števila agresivnih napadov dveh nadrejenih živali. Vrstni red opazovanj posameznega kotca je bil naključno določen za vsak dan posebej. Za nemoteno ločevanje živali sta bili dve živali v kotcu različno označeni z rdečo kredo, primerno za označevanje živali. Tretja žival ni bila označena. Ob 10.30 uri, po opazovanju, je bila v jasli posameznega kotca položena otava (3kg). Živali so imele tako vsak dan na voljo svežo otavo (slika 3).



Slika 2: Pitje krškopoljskega prašiča



Slika 3: Otava po volji hibrida 12

Za podatke o trajanju žretja krme smo razvili statistični model po metodi najmanjših kvadratov v proceduri GLM (SAS/STAT). Pri obdelavi smo proučevali sistematske vplive (en. 5.1) genotipa (A_i), spola (B_j) ter obdobja (C_k). V primeru pitja in menjave mesta smo za lastnosti predpostavili Poissonovo porazdelitev (5.2) s parametrom p_{ijkl} in konstanto n . Podatke smo obdelali s proceduro GENMOD v statističnem paketu SAS/STAT (SAS Inst. Inc., 2001).

$$y_{ij} = \mu + A_i + B_j + C_k + e_{ijk} \quad [5.1]$$

$$\begin{aligned} y_{ijkl} &\sim \text{Poisson}(p_{ijkl}, n) \\ \log(p_{ijkl}) &= \mu + A_i + B_j + C_k + D_l \end{aligned} \quad [5.2]$$

5.3 Rezultati

Iz tabele 1 je razvidno, da so prašiči hibrida 12 porabili manj časa za žretje popolne krmne mešanice v primerjavi s prašiči 88 ($p \leq 0.0001$). Prašiči hibrida 12 so požrli krmo v manj kot uri, medtem ko so prašiči 88 namenili žretju približno uro in 20 min. Pri obeh genotipih so bile posamezne živali, ki so požrle krmo v manj kot 20 min. Najdaljši čas je bil opazovan pri prašiču 88, in sicer 2 uri in 20 min. V času opazovanja so bili prašiči 12 bolj aktivni pri žretju, saj so 84.9 % opazovanega časa namenili žretju, medtem ko prašiči 88 75.2 %. Na pogostost žretja krme je vplivalo obdobje opazovanja. Prašiči so žrli dalj časa v prvem opazovalnem obdobju. Na trajanje žretja je vplival tudi spol, saj smo ugotovili tendenco daljšega žretja svinjk v primerjavi s kastrati ($p = 0.07$; tabela 1). Socialni status in dan nista imela statistično značilnega vpliva na trajanje žretja krme ($p \geq 0.10$).

Tabela 1: Delež in p-vrednost za sistematske vplive v modela za trajanje žretja krme

Sistematski vpliv	Nivoji	Povprečje intervalov \pm SD	p-vrednost
Genotip	12	6.6 \pm 1.9	≤ 0.0001
	88	8.5 \pm 2.6	
Spol	S	7.9 \pm 2.5	≤ 0.07
	K	6.8 \pm 2.3	
Obdobje	1	9.0 \pm 2.7	≤ 0.05
	2	7.6 \pm 2.2	
Socialni status	D	7.5 \pm 2.6	$p \geq 0.10$
	M	7.6 \pm 2.4	
	L	7.5 \pm 2.5	
Dan	1	6.8 \pm 2.0	$p \geq 0.10$
	2	7.7 \pm 2.5	
	3	7.9 \pm 2.8	
	4	7.8 \pm 2.6	

12 - prašiči hibrida 12, 88 - prašiči krškopoljske pasme, S - svinjke, K - kastrati, D - najvišji status, M - status na sredini, L - najnižji status

V času žretja krme so prašiči 88 pogosteje pili kakor prašiči 12 ($p \leq 0.10$; tabela 2). Najpogosteje je prašič pil 3-krat pri obeh genotipih. Svinjke so pogosteje pile kakor kastrati. Na pogostost pitja sta vplivala tudi obdobje opazovanja in socialni status. V prvem opazovalnem obdobju so živali pogosteje pile. Dominantni prašiči so pili manj pogosto, medtem ko najnižje rangirani prašiči najpogosteje. Med opazovalnimi dnevi ni bilo značilnih razlik v pogostosti pitja.

Tabela 2: Delež in p-vrednost za sistematske vplive v modelu za pogostost pitja

Sistematski vpliv	Nivoji	Povprečje \pm SD	p-vrednost
Genotip	12	0.3 \pm 0.6	≤ 0.01
	88	0.4 \pm 0.6	
Spol	S	0.4 \pm 0.6	≤ 0.05
	K	0.3 \pm 0.5	
Obdobje	1	0.3 \pm 0.6	≤ 0.06
	2	0.4 \pm 0.6	
Socialni status	D	0.2 \pm 0.4	$p \leq 0.0001$
	M	0.4 \pm 0.6	
	L	0.5 \pm 0.6	
Dan	1	0.3 \pm 0.5	$p \geq 0.10$
	2	0.4 \pm 0.4	
	3	0.3 \pm 0.6	
	4	0.5 \pm 0.4	

12 - prašiči hibrida 12, 88 - prašiči krškopoljske pasme, S - svinjke, K - kastrati, D - najvišji status, M - status na sredini, L - najnižji status

V času posameznega 2 min intervala opazovanja živali najpogosteje niso menjale mesta ob koritu. Če so to storile, potem so menjale mesto najpogosteje enkrat. Sedem menjav mest je bilo maksimalno število menjav, zabeleženo pri prašičih hibrida 12 in štiri menjave mest pri prašičih 88. Na pogostost menjave mesta ob koritu, ki je lahko posledica socialnih interakcij ali naključja, je vplival genotip, spol, obdobje in socialni rang (tabela 3). Prašiči 88 so značilno manj menjali mesta ob koritu v primerjavi s prašiči 12. Svinjke so bolj pogosto menjale mesta pri koritu v času žretja krme kakor kastrati. Prašiči so v prvem opazovalnem obdobju pogosteje menjale mesta kakor v drugem obdobju. Prašiči z najnižjim socialnim statusom so najpogosteje menjali mesta ob koritu, medtem ko dominantni prašiči najmanj pogosto.

Tabela 3: Delež in p-vrednost za sistematske vplive modela o menjavi mesta pred krmilnikom

Sistematski vpliv	Nivoji	Povprečje (%)±SD	p-vrednost
Genotip	12	0.6±0.9	≤0.0001
	88	0.3±0.5	
Spol	S	0.5±0.8	≤0.01
	K	0.4±0.7	
Obdobje	1	0.5±0.8	≤0.01
	2	0.4±0.7	
Socialni status	D	0.2±0.5	p≤0.0001
	M	0.5±0.7	
	L	0.6±0.9	
Dan	1	0.4±0.6	p≥0.10
	2	0.7±0.8	
	3	0.3±0.6	
	4	0.4±0.5	

12 - prašiči hibrida 12, 88 - prašiči krškopoljske pasme, S - svinjke, K - kastrati, D - najvišji status, M - status na sredini, L - najnižji status

5.4 Razprava

Prašiči krškopoljske pasme ter maternalnega hibrida izražajo pod raziskovalnimi pogoji različno obnašanje v času žretja popolne krmne mešanice, kar je bilo prikazano v tem prispevku. Ne glede na socialni status je trajanje žretja pri prašičih hibrida 12 daljše v primerjavi s krškopoljskimi prašiči. Opažanja so nekoliko presenetljiva, saj smo predvidevali ravno obraten rezultat, saj se predvideva, da imajo prašiči 88 boljšo konzumacijsko sposobnost. Možno je, da so bili prašiči hibrida 12 bolj lačni, saj so bili večji ter težji, ali pa so zaradi intenzivne selekcije postali bolj učinkoviti v žretju. V članku Clauss in sod. (2007) je bilo namreč ugotovljeno, da na hitrost žretja vpliva telesna masa. Krajši čas žretja pri krškopoljskih prašičih je lahko posledica večje pogostosti pitja.

Način proste uhlevitve krškopoljskih prašičev pred prihodom na raziskovalni obrat, je lahko vplivalo na manjše število menjav mesta pred krmilnikom v času žretja, saj jim ni bilo potrebno razviti tehnike intenzivnih bojev za doseg krme (Barton-Gade, 2008). Krma je bila na pašniku prašičerejske kmetije enakomerno porazdeljena. Posledično lahko sklepamo, da je žival počakala, da je dominantnejša žival končala z žretjem, in nato nadaljevala z žretjem. Večkrat smo opazili, da se je žival postavila vzdolž krmilnika in tako onemogočila dostop drugima dvema prašičema.

Prašiči z nižjim socialnim rangom so največkrat menjale mesto pred krmilnikom in pile, medtem ko so dominantnejše živali to storile najmanjkrat. Možno je, da so zato prašiči z najnižjim statusom najmanj požrle, čeprav med živalmi ni bilo razlik v trajanju žretja glede na socialni status. Na trajanje žretja je vplival tudi spol, saj so kastrati žrli krajši čas kot

svinjke. Ugotovitev je logična, saj je znano, da rastejo kastrati hitreje zaradi večje sposobnosti zauživanja krme (Olsson in sod., 2003). Razlike med spoloma so tudi v pogostosti pitja in menjave mest pred krmilnikom. Kastrati pijejo pogosteje, vendar manjkrat menjajo mesta. Na podlagi tega lahko sklepamo, da so svinjke bolj aktivne in tekmovalne. Verjetno na to vpliva tudi dejstvo, da so bile v času opazovanj nekatere svinjke v estrusu in imele zato slabši apetit ter kazale večjo agresivnost. Ni pa jasno zakaj so živali v prvem opazovalnem obdobju namenile več časa žretju enake količine krme ter naredile več menjav mest pred krmilnikom kot v drugem obdobju. Predvidevamo, da so na obnašanje vplivali nekontrolirani dejavniki okolja.

5.5 Zaključki

Prašiči pitanci različnih genotipov kažejo različno obnašanje v času žretja restriktivno odmerjene količine popolne krme mešanice. Prašiči hibrida 12 hitro požro krmo, zato je v primeru restriktivnega krmljenja priporočljivo pokladati tudi voluminozno krmo, da se živali s tem zaposlijo in napolnijo želodec. Pri krškopoljskim prašičih je potrebno zagotoviti dovolj prostora ob krmilniku, da imajo vse živali istočasno dostop do krmilnika kakor je to zapisano v slovenski zakonodaji. Na obnašanje pri žretju vpliva veliko vplivov, zato je pomembno, da rejec pogosto kontrolira pogoje reje ter živali, s čimer omogoča dobro počutje živali. Živali imajo glede na spol različne strategije obnašanja pri žretju, zato bi bilo smotno rediti živali ločeno po spolu.

5.6 Viri

- Barton-Gade P.A. 2008. Effect of rearing system and mixing at loading on transport and lairage behaviour and meat quality: Comparison of outdoor and conventionally raised pigs. *Animal*, 65: 483–491.
- Beattie V.E., O'Connell N.E., Moss B.W. 2000. Influence of environmental enrichment on the behaviour, performance and meat quality of domestic pigs. *Livest. Prod. Sci.*, 65: 71–79.
- Clauss M., Schwarm A., Ortmann S., Streich W.J., Hummel J. 2007. A case of nonescalating in mammalian physiology? body size, digestive capacity, food intake, and ingesta passage in mammalian herbivores. *Comp. Biochem. Phys. A*, 148: 249–265.
- Lugasi A., Neszlényi K., Hóvári J., Lebovics K.V., Hermán A., Ács T., Gundel J., Bodó I. 2006. Dietary manipulation of meat fatty acid composition in Hungarian Mangalitca and an industrial genotype pig. *Acta Aliment. Hung.*, 35: 385–395.
- Olsson V., Andersson K., Hansson I., Lundström K. 2003. Differences in meat quality between organically and conventionally produced pigs. *Meat Sci.*, 98: 165–182.
- Rohrman V. 1899. Prasičje pleme na dolenjskem. *Kmetovalec*, 16: 9–11.

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

Simonsen H.B. 1990. Behaviour and distribution of fattening pigs in the multi-activity pen. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 27: 311–324.

Zonderland J.J., Wolthuis-Fillerup M., van Reenen C.G., Bracke M.B.M., Kemp B., den Hartog L.A., Spoolder H.A.M. 2008. Prevention and treatment of tail biting in weaned piglets. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 110: 269–281.