

Ocena uslova dobrobiti svinja tokom omamljivanja u odnosu na dan u nedelji

Karabasil Neđeljko¹, Dokmanović Marija¹, Dimitrijević Mirjana¹, Teodorović Vlado¹, Kojičić Stefanović Jasmina², Glamočlija Nataša¹, Baltić Ž. Milan¹

S a d r Ź a j: Pravilno omamljivanje životinja je važno, kako zbog poštovanja dobrobiti životinja, tako i zbog postizanja što boljeg kvaliteta mesa. Uslovi u kojima se obavlja postupak omamljivanja i rezultat izvođenja ove operacije u praksi mogu da variraju, zahvaljujući brojnim faktorima. Stoga je cilj ovog rada bio da se ispituju uslovi dobrobiti svinja tokom omamljivanja u odnosu na radni dan u nedelji. Ispitivanje je obavljeno na 100 svinja različite genetske osnove i različite starosti i mase pre klanja tokom pet radnih dana. Tokom omamljivanja svinja praćeni su sledeći parametri: postavljanje elektroda na pravilno mesto na glavi životinje; aplikacija struje tek nakon postavljanja elektroda na glavu životinje; dužina vremena aplikacije električne struje kao i primenjena jačina, frekvencija i napon struje; dužina vremena od omamljivanja do iskrvarenja; prisustvo ili odsustvo toničnih, kloničnih grčeva, kao i ritmičnog disanja i ponavljanja postupka omamljivanja. U ovoj studiji utvrđeno je nepravilno postavljanje elektroda kod 40–70% svinja, postavljanje elektroda pod naponom kod 5–45% svinja, aplikacija struje varijabilnog napona (135–280 V), jačine 1,3 A i učestalosti 800 Hz u trajanju od 6,90 do 17,55 sekundi, interval od omamljivanja do iskrvarenja od 48,62 do 91,25 sekunde, prisustvo toničnih i kloničnih grčeva, kao i ritmičnog disanja kod 65–85%, 45–75%, odnosno 10–75% svinja. Postupak omamljivanja ponavljen je kod 5–15% svinja. Pored toga, primećeno je pogoršanje većine parametara pri kraju nedelje. Ovi rezultati ukazuju na loše sproveden postupak omamljivanja koji je posledica nedovoljne obučенosti radnika, ali i njihove zamorenosti pri kraju nedelje.

Ključne reči: dobrobit, omamljivanje, svinje.

Uvod

Obaveza čoveka je da, pored očuvanja vrste, brine i o zaštiti života i dobrobiti svake jedinke, naročito domaćih životinja, čiji opstanak zavisi od nje-gove neposredne brige. Životinje su emocionalna bića i mogu da osećaju bol, patnju, stres, strah i paniku. Aspekt dobrobiti životinja je sve više u sferi interesovanja, kako stručne i naučne, tako i šire javnosti. Stav potrošača i njihov odnos prema kvalitetu mesa predstavlja važnu informaciju za proizvođače i ima direktan uticaj na profit (Baltić i dr., 2002; Baltić i Karabasil, 2005; Baltić i dr., 2010). Sve veća zabrinutost potrošača, ali i državnih organa za oblast dobrobiti životinja vodila je ka pooštavanju zakonske regulative i uvođenju standarda koji, uz zakonsku regulativu, treba da unaprede sprovođenje adekvatnog odnosa prema životinjama (Karabasil i dr., 2011). U pogledu dobrobiti postoje zakonske odredbe u Evropskoj uniji koje nalažu da životinje u toku

klanja moraju biti nesvesne, da ne smeju osećati bol i da u takvom stanju moraju ostati dok ne nastane potpun gubitak moždanih funkcija zbog iskrvarenja (Anon., 1993). Isti zahtevi su postavljeni i u našoj zemlji, gde, prema članu 28. Zakona o dobrobiti životinja (Anon., 2009), životinje se pre klanja moraju omamiti na način kojim se prouzrokuje trenutni gubitak svesti. Kada su životinje omamljene, podizanje na visoki kolosek i klanje ne izazivaju uznemirenost, bol, patnju i stres (Anon., 2004b).

Pored toga, postupci sa svinjama neposredno pre klanja imaju veliki uticaj na kvalitet mesa (Van der Wal i dr., 1997). Van der Wal i dr. (1999) su pokazali da delovanje stresa jedan minut pre klanja doprinosi smanjenju pH vrednosti i povećanju temperature mesa 45 minuta posle klanja, kao i slabijoj sposobnosti vezivanja vode.

Klanje svinja sastoji se iz dve operacije, omamljivanja i iskrvarenja. Efikasnost iskrvarenja zavisi od niza faktora. Ukoliko iskrvarenje ne uspe, ili je

Napomena: Rad je finansiran sredstvima projekta broj TR 31034 Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije.

¹Univerzitet Beogradu, Fakultet veterinarske medicine, Bulevar oslobođenja 18, 11000 Beograd, Republika Srbija;

²Republička veterinarska inspekcija, 15000 Šabac, Republika Srbija.

nepotpuno, postoji opasnost da se životinje povrate na liniji za iskrvavljenje. Pored problema dobrobiti životinja, tu su i mogući efekti na kvalitet mesa i rezidualni sadržaj krvi (Meiler i dr., 2005). Za omamljivanje svinja mogu da se koriste različiti postupci (električna struja, gasovi i dr.). Kod svinja je još uvek najčešći način omamljivanja električnom strujom, pri čemu se koriste uređaji različite konstrukcije. Uslovi u kojima se obavlja postupak omamljivanja i rezultat izvođenja ove operacije u praksi mogu varirati, zahvaljujući brojnim faktorima, pa bi, iz tog razloga, trebalo redovno proveravati uspešnost omamljivanja životinja korišćenjem objektivnih mera (Grandin, 2001; Grandin, 2010a; Grandin, 2010b). Jedan od rizičnih faktora tokom omamljivanja je brza linija klanja, kada su radnici primorani da obrade veliki broj životinja za što kraće vreme (Anon., 2004b). Ovakav vid posla radnike iscrpljuje fizički i mentalno, a posledice se, najčešće, ogledaju u narušavanju dobrobiti životinja i njihovoj patnji, što je najizraženije na kraju radnog dana i radne nedelje (Anon., 2003; Anon., 2013). Iz tih razloga je cilj ovog rada bio da se ispituju uslovi dobrobiti svinja tokom omamljivanja u klanici u odnosu na radni dan u nedelji.

Materijal i metode rada

Kao materijal za ovaj rad korišćeni su podaci koji se odnose na aspekte uslova dobrobiti 100 svinja tokom pet radnih dana (20 svinja po danu ispitivanja) na mestu omamljivanja električnom strujom u jednoj klanici. Svinje su bile sa različitih farmi, različite genetske osnove (landras, jorkšir, durok, pietren, hempšir i njihovi hibridi), kao i različite starosti i mase pre klanja (od 90 do 200 kg). Svinje su omamljene u boksu za omamljivanje, u grupama od 15–20 životinja. Omamljivanje je izvedeno postavljanjem elektroda na glavu životinje. Nakon omamljivanja svinje su podignute na visoki kolosek, a zatim iskrvarene. Trupovi su obrađeni uobičajenim industrijskim postupkom.

Uslovi dobrobiti svinja tokom omamljivanja ispitani su na osnovu praćenja sledećih parametara:

1. postavljanje elektroda na pravilno mesto na glavi životinje;
2. aplikacija struje tek nakon postavljanja elektroda na glavu životinje, odnosno postavljanja elektroda koje nisu pod naponom;
3. dužina vremena aplikacije električne struje kao i primenjene jačine, frekvence i napona struje;
4. dužina vremena od omamljivanja do iskrvarenja;

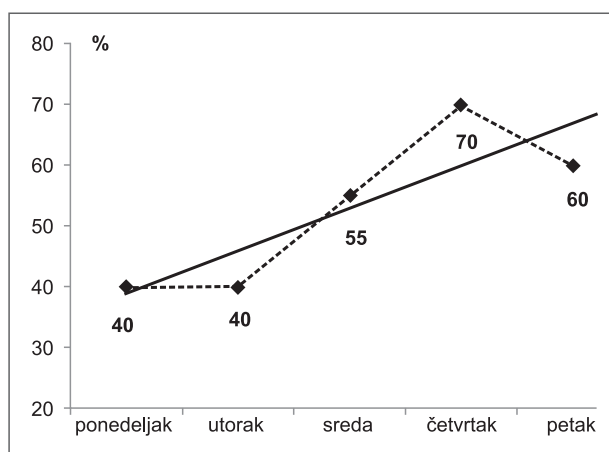
5. prisustva ili odsustva toničnih, kloničnih grčeva, kao i ritmičnog disanja;
6. ponavljanje postupka omamljivanja.

Svi podaci su statistički obrađeni korišćenjem programa GraphPad Prism 5.00. Za utvrđivanje statistički značajnih razlika u učestalosti parametara između dva različita dana korišćen je hi-kvadrat test. Za ispitivanje signifikantnih razlika između prosečnih vrednosti vremena aplikacije struje, kao i vremena od omamljivanja do iskrvarenja više različitih dana korišćen je grupni test, ANOVA i pojedinačan Tukey test. Signifikantnost razlika utvrđena je na nivoima značajnosti od 5%, 1% i 0,1%.

Rezultati i diskusija

U grafikonu 1 prikazan je trend nepravilnog postavljanja elektroda na glavu životinje u toku radne nedelje. Nepravilno postavljanje elektroda u ponedeljak i utorak zapaženo je kod 40% životinja, da bi se tokom nedelje povećavalo i bilo najveće u četvrtak (70% svinja). Učestalost nepravilnog postavljanja elektroda u četvrtak je imala tendenciju ($p < 0,06$) da bude statistički značajno veća u odnosu na učestalost ovog parametra izmerenog u ponedeljak i utorak (tabela 1).

Tokom radne nedelje povećavala se učestalost postavljanja elektroda pod naponom na glavu životinje (grafikon 2). Najmanja učestalost utvrđena je u utorak (5%), a najveća u petak (45%). Statistički značajna razlika u posmatranom parametru utvrđena



Grafikon 1. Nepravilno postavljanje elektroda na glavu životinje

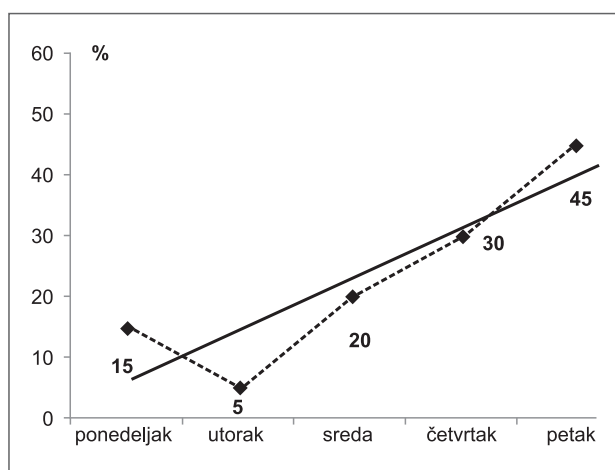
Graph 1. Improper placement of electric tongs on the head of the animal

Legenda/Legend: Ponedeljak/Monday; Utorak/Tuesday; Sreda/Wednesday; Četvrtak/Thursday; Petak/Friday

Tabela 1. Statistička značajnost razlike između dana u nedelji u odnosu na mesto postavljanja elektroda na glavu životinje**Table 1.** The statistical significance of differences between days of the week in relation to the placement of electrodes

Dani u nedelji/ Days of Week	Utorak/ Tuesday	Sreda/ Wednesday	Četvrtak/ Thursday	Petak/ Friday
Ponedeljak/Monday	ns	ns	†	ns
Utorak/Tuesday	–	ns	†	ns
Sreda/Wednesday		–	ns	ns
Četvrtak/Thursday			–	ns

Legenda/Legend: ns – nije statistički značajno/statistically not significant; † – $p < 0,06$

**Grafikon 2.** Postavljanje elektroda koje su pod naponom na glavu životinje**Graph 2.** Placement of energized electrodes on the head of the animal

Legenda/Legend: Ponedeljak/Monday; Utorak/Tuesday; Sreda/Wednesday; Četvrtak/Thursday; Petak/Friday

je između ponedeljka i petka ($p < 0,05$), utorka i četvrtka ($p < 0,05$), odnosno utorka i petka ($p < 0,01$). Pored toga, učestalost praćenog parametra u petak je težila da bude statistički značajno veća ($p < 0,09$) u odnosu na sredu (tabela 2).

Prilikom omamljivanja svinja korišćena je struja varijabilnog napona (135–280 V), jačine 1,3 A i učestalosti 800 Hz. Prosečno vreme aplikacije struje bilo je od 6,90 sekundi (petak) do 17,55 sekundi (ponedeljak). Ovaj parametar se statistički značajno razlikovao između svih poređenih dana ($p < 0,01$), osim između utorka i četvrtka, odnosno srede i petka (tabela 3). Prosečno vreme od omamljivanja do iskrvarenja bilo je najveće u sredu (91,25 sekundi), a najmanje u četvrtak (48,62 sekundi). Poređeni dani su se statistički značajno razlikovali u ovom parametru ($p < 0,05$ i $p < 0,01$), a statistički značajna razlika nije utvrđena između ponedeljka, četvrtka i petka, odnosno utorka i srede (tabela 4).

Prisustvo toničnih grčeva nakon omamljivanja se smanjivalo tokom nedelje i bilo je najmanje

Tabela 2. Statistička značajnost razlike između dana u nedelji u odnosu na aplikaciju struje tek pošto su postavljene elektrode**Table 2.** The statistical significance of differences between days of the week in relation to the placement of energized electrodes

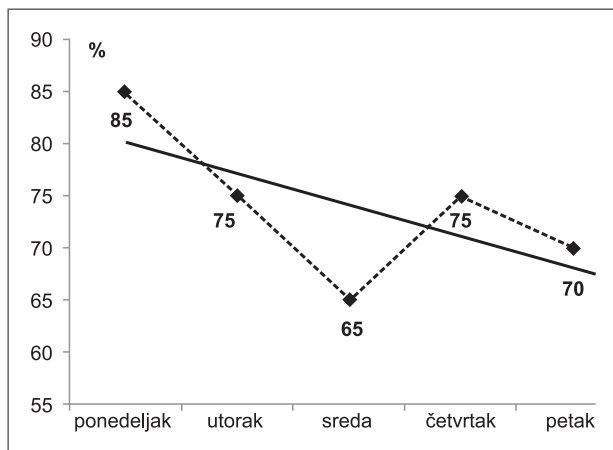
Dani u nedelji/ Days of Week	Utorak/ Tuesday	Sreda/ Wednesday	Četvrtak/ Thursday	Petak/ Friday
Ponedeljak/Monday	ns	ns	ns	*
Utorak/Tuesday	–	ns	*	**
Sreda/Wednesday		–	ns	†
Četvrtak/Thursday			–	ns

Legenda/Legend: ns – nije statistički značajno/statistically not significant; † – $p < 0,09$; * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$

Tabela 3. Statistička značajnost razlike između dana u nedelji u odnosu na vreme aplikacije struje (s)
Table 3. The statistical significance of differences between days of the week in relation to the duration of current application (s)

Dani u nedelji/ Days of Week	\bar{X}	Sd	Se	Min	Max	Cv (%)
Ponedeljak/Monday	17,55 ^{ABCD}	3,36	0,75	12,00	26,00	19,15
Utorak/Tuesday	12,75 ^{A^{EF}}	4,33	0,97	7,00	20,00	33,96
Sreda/Wednesday	7,15 ^{B^{EG}}	2,41	0,54	3,00	13,00	33,71
Četvrtak/Thursday	13,35 ^{C^{GH}}	5,40	1,21	3,00	25,00	40,45
Petak/Friday	6,90 ^{D^{FH}}	3,43	0,77	3,00	13,00	49,71

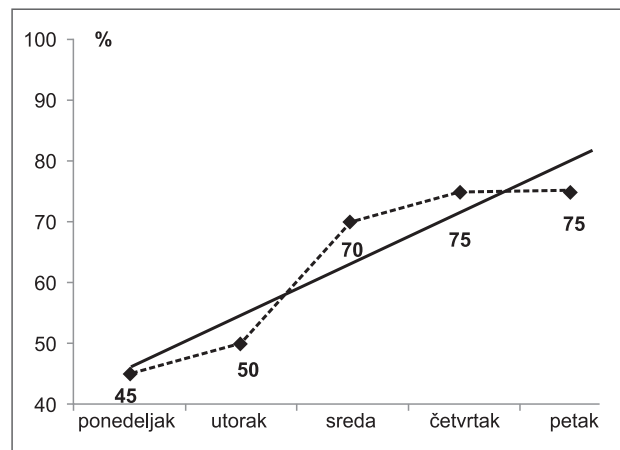
Legenda/Legend: srednje vrednosti obeležene istim slovom označavaju statistički značajnu razliku/mean values marked with the same letter indicate statistically significant difference: A,B,C... – (p < 0,01).



Grafikon 3. Prisustvo toničnih grčeva kod ispitanih životinja

Graph 3. The presence of tonic convulsions in animals

Legenda/Legend: Ponedeljak/Monday; Utorak/Tuesday; Sreda/Wednesday; Četvrtak/Thursday; Petak/Friday.



Grafikon 4. Prisustvo kloničnih grčeva kod ispitanih životinja

Graph 4. The presence of clonic convulsions in animals

Legenda/Legend: Ponedeljak/Monday; Utorak/Tuesday; Sreda/Wednesday; Četvrtak/Thursday; Petak/Friday.

Tabela 4. Statistička značajnost razlike između dana u nedelji u odnosu na vreme od omamljivanja do iskrvarenja (s)

Table 4. The statistical significance of differences between days of the week in relation to the duration of stun to bleed interval (s)

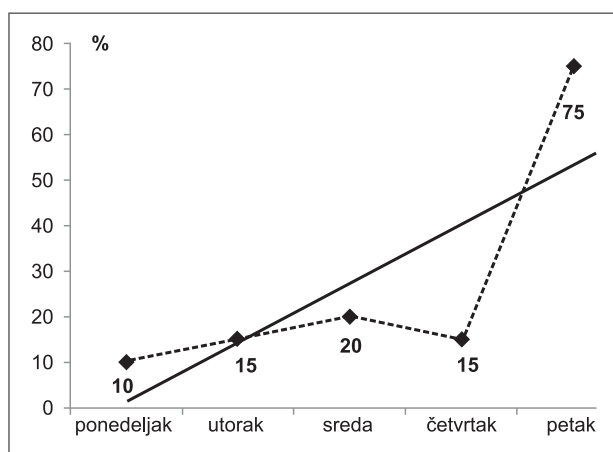
Dani u nedelji/ Days of Week	\bar{X}	Sd	Se	Min	Max	Cv (%)
Ponedeljak/Monday	65,10 ^{AB}	16,56	3,70	45,00	107,00	25,44
Utorak/Tuesday	89,90 ^{A^{Ca}}	24,40	5,46	50,00	134,00	27,14
Sreda/Wednesday	91,25 ^{B^{Db}}	37,18	8,32	54,00	180,00	40,75
Četvrtak/Thursday	48,62 ^{CD}	7,59	1,66	37,00	63,00	15,62
Petak/Friday	67,71 ^{ab}	18,87	4,12	46,00	126,00	27,87

Legenda/Legend: srednje vrednosti obeležene istim slovom označavaju statistički značajnu razliku/mean values marked with the same letter indicate statistically significant difference: a,b – (p < 0,05); A,B,C... – (p < 0,01).

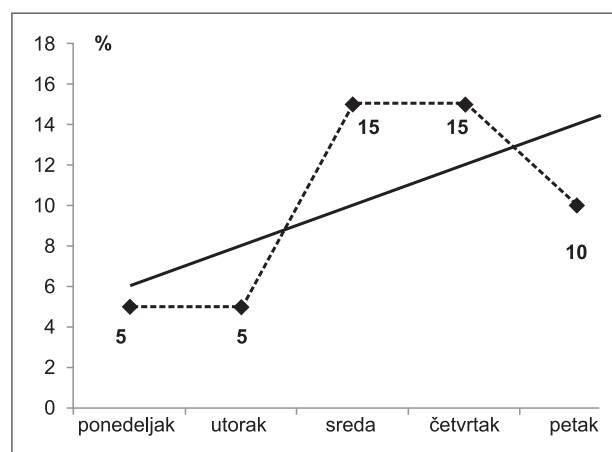
Tabela 5. Statistička značajnost razlike između dana u nedelji u odnosu na prisustvo kloničnih grčeva kod ispitanih životinja**Table 5.** The statistical significance of differences between days of the week in relation to the presence of clonic convulsions in animals

Dani u nedelji/ Days of Week	Utorak/ Tuesday	Sreda/ Wednesday	Četvrtak/ Thursday	Petak/ Friday
Ponedeljak/Monday	ns	†	*	*
Utorak/Tuesday	–	ns	†	†
Sreda/Wednesday		–	ns	ns
Četvrtak/Thursday			–	ns

Legenda/Legend: ns – nije statistički značajno/statistically not significant; † – $p < 0,11$; * – $p < 0,05$.

**Grafikon 5.** Prisustvo ritmičnog disanja kod ispitanih životinja**Graph 5.** The presence of rhythmic breathing in animals

Legenda/Legend: Ponedeljak/Monday; Utorak/Tuesday; Sreda/Wednesday; Četvrtak/Thursday; Petak/Friday.

**Grafikon 6.** Ponovljen postupak omamljivanja kod ispitanih životinja**Graph 6.** Repeated stunning procedure in animals

Legenda/Legend: Ponedeljak/Monday; Utorak/Tuesday; Sreda/Wednesday; Četvrtak/Thursday; Petak/Friday.

Tabela 6. Statistička značajnost razlike između dana u nedelji u odnosu na prisustvo ritmičnog disanja kod ispitanih životinja**Table 6.** The statistical significance of differences between days of the week in relation to the presence of rhythmic breathing in animals

Dani u nedelji/ Days of Week	Utorak/ Tuesday	Sreda/ Wednesday	Četvrtak/ Thursday	Petak/ Friday
Ponedeljak/Monday	ns	ns	ns	***
Utorak/Tuesday	–	ns	ns	***
Sreda/Wednesday		–	ns	**
Četvrtak/Thursday			–	***

Legenda/Legend: ns – nije statistički značajno/statistically not significant; ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$.

u sredu (65% svinja), a najveće u ponedeljak (85% svinja), (grafikon 3). Između poređenih dana nisu utvrđene statistički značajne razlike (podaci nisu prikazani). Učestalost kloničnih grčeva imala je pozitivan trend tokom nedelje (grafikon 4), gde je statistički značajna razlika utvrđena između ponedeljka i četvrtka, odnosno ponedeljka i petka ($p < 0,05$). Osim toga, učestalost kloničnih grčeva utvrđena u utorak težila je da bude statistički značajno manja u odnosu na četvrtak i petak ($p < 0,11$), kao i učestalost utvrđena u ponedeljak u odnosu na sredu (tabela 5).

Prisustvo ritmičnog disanja je bilo najmanje na početku radne nedelje (10%), a najveće poslednjeg radnog dana u nedelji (75% svinja), (grafikon 5). Pojava ritmičnog disanja bila je statistički značajno veća ($p < 0,01$ i $p < 0,001$) u petak u poređenju sa ostalim danima u nedelji (tabela 6). Postupak omamljivanja ponovljen je kod 5–15% svinja (grafikon 6), a između poređenih dana nisu utvrđene statistički značajne razlike (podaci nisu prikazani).

Pravilno omamljivanje životinja je važno, kako zbog poštovanja dobrobiti životinja, tako i zbog postizanja što boljeg kvaliteta mesa. Tokom omamljivanja svinja važno je da se prate parametri koji ukazuju na uspešnost izvođenja ovog postupka (Grandin, 2001; Grandin, 2010a; Grandin, 2010b).

Kada se procenjuje efikasnost omamljivanja strujom koja prolazi samo kroz mozak, tada je potrebno proveriti da li se elektrode postavljaju na pravilno mesto na glavi. Elektrode treba postaviti tako da obuhvate glavu životinje, kako bi struja prošla kroz mozak. Elektrode se postavljaju sa obe strane glave, na mestu iza baze ušnih školjki, ili između ušnih školjki i lateralnih uglova očiju, ili vertikalno, gde se jedna elektroda postavlja na teme, a druga ispod donje vilice (Grandin, 2010b). Elektrode se ne smeju postaviti na vrat ili na neko drugo mesto od preporučenog, jer tada struja neće proći kroz mozak i izostaće omamljivanje (Grandin, 2011). Značaj pravilnog postavljanja elektroda za uspešno omamljivanje utvrdili su Lammens i dr. (2006), u čijoj studiji 1,8% svinja nije bilo efikasno omamljeno zbog nepravilnog postavljanja elektroda. Dokmanović i dr. (2012) su ustanovili nepravilno postavljanje elektroda kod velikog broja svinja (od 55% do 83%). Visoka učestalost nepravilnog postavljanja elektroda zapažena je i u ovoj studiji (od 40 do 70%), s tim da se učestalost povećavala pri kraju nedelje. Nepravilno postavljanje elektroda u ovako velikom broju slučajeva je najverovatnije zbog činjenice što životinje prilikom omamljivanja nisu bile obuzdane, kada je veoma teško elektrode postaviti pravilno, ali i zbog nedovoljne obuke radnika. Pored toga, lošiji rezultati pri kraju radne nedelje su posledica zamorenosti

radnika, posebno zbog toga što se na mestu omamljivanja svinja nalazio uvek isti radnik.

Tek nakon što se elektrode postave na pravilno mesto, struja se može aplikovati. Ukoliko se struja aplikuje pre nego što se elektrode čvrsto postave, životinja će osetiti strujni šok i oglasiti se, pri čemu se takvim postupkom narušava dobrobit životinja, a u mesu tih svinja zapažaju se tačkasta krvarenja (Grandin, 2010b). Dokmanović i dr. (2012) su utvrdili postavljanje elektroda pod naponom kod 24–85% svinja. Iako je u ovoj klanici uređaj za omamljivanje imao prekidač za aplikaciju struje, utvrđena je visoka učestalost postavljanja elektroda pod naponom na telo svinja (5–45%). Pored toga, utvrđeno je da se nepravilna praksa povećavala pri kraju nedelje, što se kao i za prethodni parametar može objasniti zamorenošću radnika.

Kako bi se izazvao trenutani, bezbolan, gubitak svesti neophodno je da struja dovoljne jačine prođe kroz mozak i izazove „grand mal“ epileptični napad. Ukoliko se struja nedovoljne jačine propusti kroz mozak, životinja će osetiti bol, električni šok ili simptome srčanog udara, a pri tom može biti paralizovana (Grandin, 2010b). Iz tih razloga se preporučuje da jačina struje za svinje mase oko 100 kg iznosi najmanje 1,25 ampera, a za svinje veće mase 2,0 ampera ili više (Anon., 2010). Većina aparata za omamljivanje radi pri naponu od 220 V i frekvenci od 50 Hz. Danas su sve više u upotrebi aparati za omamljivanje koji rade na 800 Hz, čime se postiže bolji kvalitet mesa, jer je smanjena pojava tačkastih krvarenja u mesu (Grandin, 2010b). U klanici u kojoj sa realizovana ova ispitivanja parametri struje su bili u skladu sa preporukama za svinje mase oko 100 kg. Međutim, kako je u ispitivanoj grupi bilo svinja mase i do 200 kg, za njih navedene vrednosti parametara nisu bile dovoljne da izazovu efikasno omamljivanje.

Zadata vrednost jačine struje se postiže u okviru prve sekunde aplikacije, a zatim je neophodno aplikovati struju još 1–3 sekunde, kako bi se postiglo efikasno omamljivanje (Grandin, 2011). U ovom istraživanju utvrđene su visoke vrednosti jačine struje za vreme aplikacije (od 6,90 do 17,55 sekundi), što je moglo da dovede do srčanog udara, pojave tačkastih krvarenja u mesu i slabijeg kvaliteta mesa.

Ukoliko se svinje omamljuju strujom koja prolazi samo kroz mozak, tada je neophodno započeti iskrvarenje najkasnije do 30 sekundi od aplikacije struje, a najbolje u prvih 10 sekundi, kako se ne bi osvestila (Grandin, 2011). Pored toga, ovakva praksa smanjuje pojavu tačkastih krvarenja u mesu, jer se presecanjem krvnih sudova smanjuje visok krvni pritisak koji nastaje usled aplikovanja struje. Prema

preporukama OIE (World Organisation for Animal Health, Svetska organizacija za zdravlje životinja) najduži interval od omamljivanja do klanja može da bude 20 sekundi, a prema preporukama EFSA (European Food Safety Authority, Evropska agencija za bezbednost hrane), treba 15 sekundi. *Dokmanović i dr.* (2012) su utvrdili da je prosečno vreme od omamljivanja do iskrvarenja bilo u okviru preporuka (2,44 sekunde), dok je u našoj studiji bilo neprihvatljivo dugo (od 48,62 do 91,25 sekundi). Loša praksa u klanici u kojoj su sprovedena istraživanja je posledica neusklađenog postupka omamljivanja i brzine linije klanja. Naime, svinje su omamljene u većim grupama (od 15 do 20), a zatim podizane na visoki kolosek, gde je, zbog spore linije klanja, bilo potrebno više od 30 sekundi da svinja dođe do mesta za iskrvarenje. Dug period od omamljivanja do iskrvarenja dovodi do osveščivanja životinja, što je neprihvatljivo sa stanovišta dobrobiti i nijedna procedura se ne sme započeti na životinjama koje nisu pravilno omamljene, već se one moraju ponovo omamiti (*Grandin*, 2010b).

Znak da je svinja pravilno omamljena je pojava „*grand mal*“ epileptičnog napada u toku koga se javljaju, prvo tonični, a zatim i klonični grčevi (*Anil*, 1991). Nakon aplikovanja struje nastaju tonični grčevi mišića nogu koji traju 10–15 sekundi, kada se preporučuje da se životinji prerežu krvni sudovi. Nakon toga započinju klonični grčevi ekstremiteta, u vidu koračanja, trčanja ili jakih udaraca, koji traju oko 30 sekundi (*McKinstry i Anil*, 2004). U istraživanju *Dokmanovića i dr.* (2012) tonični grčevi su bili prisutni kod svih životinja, dok klonični samo kod 26% svinja. Prisustvo toničnih grčeva u ovoj studiji zapaženo je kod 65–85% svinja, a prisustvo kloničnih kod 45–75% svinja, sa pozitivnim trendom tokom nedelje. Izostanak toničnih i kloničnih grčeva, zajedno sa pojavom refleksa koji ukazuju na vraćanje svesti, jasno pokazuju da svinje u ovoj klanici nisu bile uspešno omamljene. Naime, *McKinstry i Anil* (2004) su našli da se refleksi koji ukazuju na vraćanje svesti pojavljuju nakon 37 sekundi (kornealni

refleks), 44 sekunde (ritmično disanje), odnosno nakon 59 sekundi od omamljivanja (refleks uspravljanja). U ovoj studiji pojava ritmičnog disanja utvrđena je kod velikog broja životinja (od 10 do 75%), što je neprihvatljivo prema *Grandin* (2010b), jer od omamljivanja do smrti nijedna svinja ne sme da pokazuje znake osveščivanja. Osim toga, primećeno je pogoršanje situacije posebno pri kraju nedelje.

U ispitivanjima *Anil i McKinstry* (1993) 15,6% svinja nije bilo uspešno omamljeno pri prvom pokušaju, što može biti posledica aplikacije struje nedovoljne jačine, nedovoljno dugo vremena, nepravilnog postavljanja elektroda, ili usled dugog intervala od omamljivanja do iskrvarenja, pa se životinja u međuvremenu osvesti. U svim ovim slučajevima neophodno je svinje što pre ponovo omamiti, kako dobrobit životinja ne bi bila ugrožena. Međutim, u ovoj studiji veliki broj životinja nije bilo uspešno omamljeno pri prvom pokušaju (od 10 do 75%), a ponovo je omamljeno samo 5–15% svinja, što je neprihvatljivo sa stanovišta dobrobiti. Nepravilno postavljanje elektroda, nedovoljna jačina struje za svinje mase veće od 100 kg, visoka učestalost struje koja dovodi do bržeg vraćanja svesti i, na kraju, predug interval od omamljivanja do iskrvarenja doveli su do neuspešnog omamljivanja većeg broja životinja.

Zaključak

Postupak omamljivanja treba da se obavi u skladu sa preporukama. U ovoj studiji, utvrđeno je nepravilno postavljanje elektroda na glavu životinje, postavljanje elektroda pod naponom, preduga aplikacija struje i predug interval od omamljivanja do iskrvarenja, kao i prisustvo ritmičnog disanja kod velikog broja svinja. Pored toga, primećeno je i pogoršanje situacije, posebno pri kraju nedelje. Ovi rezultati ukazuju na loše sproveden postupak omamljivanja koji je posledica nedovoljne obučenosti radnika, ali i njihove zamorenosti pri kraju nedelje.

Literatura

- Anil M. H.**, 1991. Studies on the return of physical reflexes in pigs following electrical stunning. *Meat Science*, 30, 13–21.
- Anil M. H., McKinstry J. L.**, 1993. An abattoir survey of pig stunning and slaughter in England and Wales. MAFF Report.
- Anon.**, 1993. Council Directive 93/119/EC of 22 December 1993 on the protection of animals at the time of slaughter or killing.
- Anon.**, 2003. „Blood, Sweat and Fear: Workers’ Rights in U.S. Meat and Poultry Plants“. A Human Rights Watch report. 2004. Interview in Northwest Arkansas, August 15, [http://www.hrw.org/reports/2005/usa0105/\(6/2/10\)](http://www.hrw.org/reports/2005/usa0105/(6/2/10)).
- Anon.**, 2004a. „Blood, Sweat and Fear: Workers’ Rights in U.S. Meat and Poultry Plants“. A Human Rights Watch report. [http://www.hrw.org/reports/2005/usa0105/\(6/2/10\)](http://www.hrw.org/reports/2005/usa0105/(6/2/10)).
- Anon.**, 2004b. EFSA – AHAW/04-027. 2004. Welfare Aspects of Animal Stunning and Killing Methods. Scientific Report

- of the Panel for Animal Health and Welfare on a request from the Commission related to welfare aspects of Animal Stunning and killing methods, N° EFSA-Q-2003-093.
- Anon., 2009.** Zakon o dobrobiti životinja, „Službeni glasnik RS”, broj 41/09.
- Anon., 2010.** OIE. Terrestrial Animal Health Code (2007), APPENDIX 3.7.5. Guidelines for the slaughter of animals.
- Anon., 2013.** Slaughterhouse Workers, Food Empowerment Project | (530) 848-4021, <http://www.foodispower.org/slaughterhouse-workers/>.
- Baltić Ž. M., Dragičević O., Karabasil N., 2002.** Trendovi u potrošnji mesa. Zbornik kratakih sadržaja i radova, uvodni referat, štampan u celosti, 14. Savetovanje veterinarina Srbije, Zlatibor od 10. do 14. septembra 2002, 123–130.
- Baltić Ž. M., Karabasil N., 2005.** Veterinarska kontrola proizvodnog procesa klanja stoke. Zbornik radova i kratkih sadržaja, 17. Savetovanje veterinarina Srbije, 7–10. septembar Zlatibor, 123–133.
- Baltić Ž. M., Dimitrijević M., Teodorović V., Karabasil N., Đurić J., Marković R., Pavličević N., 2010.** Meso u tradicionalnoj srpskoj kuhinji. 2. Simpozijum „Bezbednost i kvalitet namirnica animalnog porekla“ 11–12. novembar 2010., Zbornik radova, 44–54.
- Dokmanović M., Karabasil N., Baltić M., Glamočlija N., Teodorović M., Marković R., Pantić S., 2012.** Assessment of Electrical Stunning Effectiveness in Pigs. The First International Symposium on Animal Science, 8–10. November 2012, Belgrade, Serbia, 416–427.
- Grandin T., 2001.** Solving return to sensibility after electrical stunning in commercial pork slaughter plants. Journal of the American Veterinary Medical Association 219, 608–611.
- Grandin T., 2010a.** Auditing animal welfare at slaughter plants, Meat Science, 86, 56–65.
- Grandin T., 2010b.** Recommended Animal Handling Guidelines and Audit Guide, American Meat Institute Foundation, Washington, DC.
- Grandin T., 2011.** Electric Stunning of Pigs and Sheep, <http://www.grandin.com/humane/elec.stun.html>.
- Karabasil N., Dimitrijević M., Miličević D., 2011.** Dobrobit životinja i uticaj na kvalitet mesa. Tehnologija mesa, 52, 1, 182–187.
- Lammens V., Van de Water G., Coenegrachts J., Driessen B., Peeters E., Geers R., 2006.** Head current during and blood splashes after electrical stunning in relation to characteristics of the pig's body. Meat Science, 72, 140–145.
- Meiler D., Troeger F., Moje M., Dederer I., Peschke W., Götz K. U., Stolle A., 2005.** Qualitätssicherung bei der Entblutung von Schlachtschweinen – Einfluß auf die Fleischqualität. Tehnologija mesa, 46, 1–2, 45–50.
- McKinstry J. L., Anil M. H., 2004.** The effect of repeat application of electrical stunning on the welfare of pigs. Meat Science, 67, 121–128.
- van der Wal P. G., Engel B., Hulsegge B., 1997.** Causes for variation in pork quality. Meat Science, 46, 319–327.
- van der Wal P. G., Engel B., Reimert H. G. M., 1999.** The effect of stress, applied immediately before stunning, on pork quality. Meat Science, 53, 101–106.

Assessment of welfare conditions during stunning of pigs with respect to the day of the week

Karabasil Neđeljko, Dokmanović Marija, Dimitrijević Mirjana, Teodorović Vlado, Kojičić Stefanović Jasmina, Glamočlija Nataša, Baltić Ž. Milan

S u m m a r y: Proper stunning is important in order to ensure animal welfare and to improve meat quality. The conditions in which the stunning is performed and the result of procedure may vary in practice due to numerous factors. The aim of this study was to examine the effectiveness of the stunning procedure with respect to the day of the week. The experiment was conducted on 100 pigs of different genetic origin and of different age and live weight during 5 working days (20 pigs per day). Stunning procedure was assessed through the following parameters: placing of electrodes at the proper position on the head; application of energized electrodes; voltage, amperage and frequency of the current; duration of current application and interval from stunning to bleeding; presence of tonic, clonic convulsions, as well as rhythmic breathing and re-stunning. In this study, improper electrode placement was observed in 40–70% of pigs, application of energized electrodes in 5–45% of pigs, duration of current application from 6,90 to 17,55 seconds, and the interval from stunning to bleeding from 48,62 to 91,25 seconds, the presence of tonic and clonic convulsions, and rhythmic breathing in 65–85%, 45–75% and 10–75% of pigs. The stunning procedure was repeated in 5–15% of pigs. In addition, the deterioration of most of the parameters at the end of the week was observed. These results suggest unsuccessful stunning of pigs as a consequence of insufficient staff training, and their fatigue at the end of the week.

Key words: welfare, stunning, pigs.

Rad primljen: 17.09.2013.

Rad prihvaćen: 14.10.2013.