

UDK 636.064

Izvorni znanstveni članak
Original scientific paper**UTJECAJ KASTRACIJE NA REZULTATE TOVA I ODLIKE TRUPOVA JUNADI HOLŠTAJN PASMINE****M. Konjačić¹, I. Kos¹, T. Jakopović², A. Ivanković¹, I. Širić¹, Nikolina Kelava Ugarković¹, V. Kušec³, D. Marenčić³****Sažetak**

Cilj rada bio je utvrditi utjecaj kastracije muške junadi holštajn pasmine na rezultate tova i odlike trupova na liniji klanja. Istraživanjem je utvrđeno da su kastrirana junad pri prosječnoj dobi od 420 dana imala značajno manju klaoničku masu, topli randman i kalo hlađenja ($P < 0,05$). Na liniji klanja nije utvrđena značajna razlika u klasi i stupnju zamašćenosti između kastrirane i nekastrirane junadi. Utvrđen je značajno veći ($P < 0,05$) neto dnevni prirast nekastrirane (531,43 g/dan) u odnosu na kastriranu junad (461,38 g/dan). Disekcijom rebrenog isječka na razini od 9. do 11. rebra utvrđen je značajno veći ($P < 0,01$) udio masnog s vezinim te manji udio mišićnog tkiva u kastrirane junadi, dočim je udio kostiju bio podjednak u obje istraživane skupine. Kastrirana junad su na presjeku između 6. i 7. rebra imala značajno veću mramoriranost musculus longissimus dorsia ($P < 0,05$). Rezultati ukazuju na negativan utjecaj kastracije holštajnske junadi na prirast i većinu istraživanih kvalitativnih parametara trupa osim na kalo hlađenja i mramoriranost mesa.

Ključne riječi: govedo, holštajn, kastracija, tov, odlike trupa.

Uvod

Proizvodnja govedskog mesa predstavlja važnu sastavnicu ukupne animalne proizvodnje Republike Hrvatske. Svoj kapacitet i prepoznatljivost crpi iz tradicijskih tehnologija proizvodnje koje se temelje primarno na simentalnom genotipu. Strukturne promijene u govedarskoj proizvodnji tijekom protekla dva desetljeća nameću potrebu prilagodbe tehnologija raspoloživim kapacitetima (genotipu, površinama i drugom) te zahtjevima potrošača.

¹ Doc.dr.sc. Miljenko Konjačić, dr.sc. Ivica Kos, Ivan Širić, dipl.ing.agr., prof.dr.sc. Ante Ivanković, dr.sc. Nikolina Kelava, Zavod za specijalno stočarstvo, Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb, e-mail: mkonjacic@agr.hr

² Tomislav Jakopović, dipl.ing.agr., Belje d.d., Industrijska zona 1, Mece, 31326 Darda

³ mr.sc. Vlado Kušec, dr.sc. Dejan Marenčić, Visoko gospodarsko učilište u Križevcima, Milislava Demerca 1, 48260 Križevci.

Budući da je tijekom posljednjeg desetljeća proizvodnja mlijeka bila u nešto povoljnijem ekonomskom položaju u usporedbi sa proizvodnjom govedskog mesa, u ukupnoj populaciji goveda došlo je do protežiranja mliječnih odlika u simentalnoj populaciji goveda (*narušavanja tovnih odlika*) te do povećanja udjela holštajn pasmine na 25,40% (52.390 grla; HPA, 2012.). Slijedom navedenog na tržištu se javlja veći broj muške teladi holštajn pasmine raspoložive za tov. Proizvođači govedskog mesa nerado koriste holštajnsku telad u tovu do većih završnih tjelesnih masa zbog manjih dnevnih prirasta i randmana u usporedbi sa mesnim pasminama. Osim toga, utovljena holštanska junad na liniji klanja ima manji udio mesa u trupu, posebice najvrednijih dijelova trupa (but, leđa i slabine) te veći udio kostiju i masti u usporedbi sa junadi mesnih pasmina (Barton i sur., 2003).

Zahtjevi potrošača za odlikama kvalitete i osobitostima govedskog mesa također se uzimaju u obzir pri profiliranju proizvodnje govedskog mesa. Proizvođači stoga nastoje prilagoditi genotip i tehnologiju kao bi zadovoljili zahtjeve potrošača uz optimiziranje učinkovitosti (profitabilnosti) proizvodnje. Budući da su mekoća, okus i mramoriranost među najvažnijim kvalitativnim obilježjima mesa (Grunert i sur., 2004), vrijedno je razmotriti tehnološke postupke i kapacitete u cilju postizanja bonusa kvalitete. Ranija zapažanja ukazuju da je meso kastrirane junadi sočnije i mekše, sadrži više intramuskularne masti (Purchas i sur., 2002), te je manja pojavnost visokih pH₂₄ vrijednosti odnosno tamne boje mesa (Morgan i sur., 1993; Knight i sur., 1999). Pored toga, kastracija dovodi do smanjenja agresivnog ponašanja što olakšava postupanje sa životinjama (Price i sur., 2003; Katz, 2007). Međutim, kastrirana junad imaju manje dnevne priraste, ukupne mase polovica kao i prinos mišićnog tkiva uz povećanje zamašćenosti trupova (Arthaud i sur., 1977; Mach i sur., 2009; Purchas i sur., 2002). Stoga je cilj ovog rada bio utvrditi utjecaj kastracije na rezultate tova i klaoničke pokazatelje holštajnske junadi.

Materijal i metode

Biološki dio istraživanja proveden je na 43 juneta holštajn pasmine od kojih je 21 jedinka bila kastrirana pri prosječnoj masi od 220 kg. Obje

pokusne grupe junadi držane su u istim smještajnim i hranidbenim uvjetima. Ukupno trajanje tova iznosilo je 14 mjeseci. Prijevoz junadi do klaonice, postupak klanja te obrada i rasijecanje trupova na polovice obavljani su prema važećoj zakonskoj regulativi (NN 20/04; NN 116/05; NN 02/09; NN 68/09) u ovlaštenoj klaonici. Junad su prije klanja zasebno vagana, a nakon klanja utvrđena je masa toplih polovica bez bubrega i bubrežnog loja. Neposredno nakon vaganja toplih polovica, ovlašteni klasifikator ocijenio je trupove prema EUROP sustavu klasifikacije (E-izvršna, U-vrlo dobra, R-dobra, O-osrednja i P-slaba) i stupnju prekrivenosti masnim tkivom (1-vrlo slaba, 2-slaba, 3-srednja, 4-jaka, 5-vrlo jaka). Topli randman izračunat je prema formuli: (masa toplih polovica / tjelesna masa prije klanja) x 100. Nakon 24 satnog hlađenja polovica na + 4°C izvršeno je ponovno vaganje radi utvrđivanja masa hladnih polovica i izračuna hladnog randmana: (masa hladnih polovica / tjelesna masa prije klanja) x 100. Kalo hlađenja izračunato je prema formuli: (masa toplih polovica – masa hladnih polovica)/masa toplih polovica x 100. Također, izračunati su bruto dnevni prirast ((tjelesna masa prije klanja – porodna masa) / dob x 1000) i neto dnevni prirast od rođenja ((masa hladnih polovica – (porodna masa x konstantni koeficijent klaoničkog randmana teleta pri rođenju; 0,54) / dob x 1000). Disekcijom 9. do 11.-og rebrenog isječka procijenjen je udio koštanog, mišićnog te masnog i vezivnog tkiva. Mramoriranost mesa procijenjena je modelom bodovne ocijene na presjeku *musculus longissimus dorsi* između 6. i 7.-og rebra uz korištenje bodovne skale od 1 do 5 (1- vrlo mala mramoriranost, 5 - vrlo velika mramoriranost). Prikupljeni podaci obrađeni su primjenom statističkog paketa SAS, (2001). Pri procjeni utjecaja kastracije na masu pri klanju, bruto i neto dnevne priraste, randmane i kalo hlađenja kao kovarijabla uključena je dob životinja pri klanju jer su nekastrirana junad pri klanju bila starija u prosjeku za 21,9 dana.

Rezultati i rasprava

Kao što je vidljivo iz tablice 1. odabrana telad bila su na početku pokusa gotovo identične porodne mase. Na kraju tova utvrđeno je da su

nekastrirana junad imala veću završnu tjelesnu masu u odnosu na kastriranu junad (+ 28,5 kg) iako razlika nije značajna ($P>0,05$).

Tablica 1. – POKAZATELJI REZULTATA TOVA KASTRIRANE I NEKASTRIRANE HOLŠTAJNSKE JUNADI (LSM \pm S.E.)

Table 1. – SOME PARAMETERS OF FEEDLOT PERFORMANCE OF HOLSTEIN STEERS AND BULLS (LSM \pm S.E.)

Pokazatelj Traits	Kastrati Steers n=21	Bikovi Bulls n=22	Razina značajnosti Level of significance
Porodna masa (kg)	39,48 \pm 1,30	39,82 \pm 1,27	Ns
Masa pri klanju (kg)	414,22 \pm 13,96	442,79 \pm 13,53	Ns
Bruto dnevni prirast (g/dan)	896,80 \pm 33,66	957,87 \pm 32,62	Ns

LSM - srednja korigirana vrijednost; S.E.- standardna greška razlike; Ns - $P>0,05$

Kastrirana junad imala je manje bruto dnevne priraste (- 61 g), no razlika nije bila značajna. Ranija istraživanja (Mach i sur., 2009; Marti i sur., 2011) prikazuju značajno ($P<0,05$) manje dnevne priraste kastrirane u usporedbi s nekastriranom junadi (-100 g; -140 g).

Tablica 2. – ODLIKE TRUPOVA KASTRIRANE I NEKASTRIRANE HOLŠTAJNSKE JUNADI (LSM \pm S.E.)

Table 2. – CARCASS TRAITS OF HOLSTEIN STEERS AND BULLS (LSM \pm S.E.)

Pokazatelj Trait	Kastrati Steers n=21	Bikovi Bulls n=22	Razina značajnosti Level of significance
Masa toplih polovica (kg)	215,20 \pm 8,86	247,49 \pm 8,59	*
Masa hladnih polovica (kg)	214,19 \pm 8,81	245,19 \pm 8,53	*
Randman topli (%)	51,84 \pm 1,31	56,09 \pm 1,27	*
Randman hladni (%)	51,59 \pm 1,30	55,58 \pm 1,26	†
Kalo hlađenja (%)	0,48 \pm 0,08	0,92 \pm 0,08	*
Konformacija trupa ^a	3,62 \pm 0,13	3,86 \pm 0,12	Ns
Stupanj prekrivenosti masnim tkivom ^b	1,95 \pm 0,14	1,77 \pm 0,14	Ns
Neto dnevni prirast od rođenja (g/dan)	461,38 \pm 20,72	531,43 \pm 20,09	*

LSM - srednja korigirana vrijednost; S.E.- standardna greška razlike; Ns - $P>0,05$; †($P<0,1$); *($P<0,05$)

^aEUROP klasifikacija konformacije trupa: od 5 (E=izvršna) do 1 (P=slaba)

^bStupanj prekrivenosti masnim tkivom: od 1=vrlo slaba do 5=vrlo jaka

Mase toplih i hladnih polovica nekastrirane junadi bile su značajno ($P<0,05$) veće u odnosu na kastriranu junad (15 odnosno 14,47%). Slične rezultate prikazuju Marti i sur. (2011) koji su utvrdili da je

nekastrirana junad holštajn pasmine imala značajno ($P < 0,001$) veće završne mase (9,2%) i mase toplih polovica (9,9%) u odnosu na kastriranu junad. Manje razlike prikazuju Mach i sur. (2009) koji su utvrdili da je nekastrirana holštajn junad imala značajno ($P < 0,01$) veće završne mase (3,9%) te mase toplih i hladnih polovica za 6,0% ($P < 0,05$). Dobiveni rezultati su očekivani jer kastracija uzrokuje smanjenje koncentracije testosterona u plazmi što dovodi do promjena u metabolizmu dušika koje rezultiraju manjim rastom mišićnog tkiva (Galbraith i sur., 1978). Slični rezultati su utvrđeni i na drugim pasminama (Arthaud i sur., 1977; Landon i sur., 1978; Purchas i sur., 2002)

Izračunati topli randman bio je značajno ($P < 0,05$) veći u nekastrirane junadi i iznosio je 56,09% u odnosu na randman kastrata (51,84%). Iako su slične razlike u randmanu između kastrirane i nekastrirane junadi ustanovljene u istraživanju Keane (2003), rezultati Macha i sur. (2009) te Martija i sur. (2011) pokazuju da nema značajne razlike u randmanu između kastrirane i nekastrirane holštajn junadi. Slični rezultati prikazani su i u istraživanjima na hereford junadi i križancima hereforda i šarolea (Landon i sur., 1978) te na junadi angus pasmine i križancima angusa i hereforda (Purchas i sur., 2002). Trupovi kastrirane junadi imali su značajno manji ($P < 0,05$) kilo hlađenja od nekastrirane junadi, što se može pojasniti s većom zamašenošću trupova koja je sprječavala evaporaciju vode s trupa prilikom hlađenja.

Iako nisu utvrđene značajne razlike između pokusnih skupina obzirom na bruto dnevni prirast, zapažen je značajno veći ($P < 0,05$) neto dnevni prirast nekastrirane (531,43 g/dan) u odnosu na kastriranu junad (461,38 g/dan). Zapažanja su u suglasju sa prethodnim istraživanjima Macha i sur. (2009) te Martija i sur. (2011) na junadi holštajn pasmine, te su u skladu sa zaključcima Galbraitha i sur. (1978) o utjecaju kastracije na smanjenje dnevnih prirasta. Usprkos razlici u visini neto dnevnih prirasta, nije utvrđen značajan utjecaj kastracije holštajn junadi na ocjenu trupova na liniji klanja (konformacija i stupanj zamašćenosti). Ranija istraživanja na holštajn junadi pokazuju da je kastracija utjecala na povećanje udjela trupova lošije konformacije (Keane, 2003; Marti i sur., 2011) i većeg stupnja zamašćenosti

(Keane, 2003; Mach i sur., 2009; Marti i sur., 2011). Međutim, rezultati pojedinih istraživanja pokazuju da kastracija nema značajnog utjecaja na konformaciju trupa (Schoonmaker i sur., 2002; Lazzaroni i sur., 2008), dok neka istraživanja potvrđuju bolju konformaciju kastrirane u odnosu na nekastriranu junad (Landon i sur., 1978).

Tablica 3. – UDJELI TKIVA U REBRENOM ISJEČKU I MRAMORIRANOST MESA (LSM ± S.E.)
Table 3. – PROPORTION OF TISSUE IN RIB CUT AND MARBLING (LSM ± S.E.)

Pokazatelj Trait	Kastrati Steers	Bikovi Bulls	Razina značajnosti Level of significance
Masno i vezivno tkivo (%)	17,47 ± 1,07	12,02 ± 0,87	**
Mišićno tkivo (%)	57,74 ± 0,92	62,48 ± 0,75	**
Koštano tkivo (%)	24,79 ± 0,98	25,50 ± 0,80	Ns
Mramoriranost	2,60 ± 0,27	1,73 ± 0,22	*

LSM - srednja korigirana vrijednost; S.E.- standardna greška razlike; Ns – $P > 0,05$; *($P < 0,05$); **($P < 0,01$)

Disekcijom rebrenog isječka na razini između 9. i 11. rebra utvrđen je značajno veći ($P < 0,01$) udio masnog s vezivnim i manji udio mišićnog tkiva u kastrirane junadi (17,47 i 57,74%) u odnosu na nekastriranu (12,02 i 62,48%), što je sukladno rezultatima Keanea i sur. (2003). Udio kostiju bio je podjednak kod kastrirane (24,79%) i nekastrirane junadi (25,50%). Arthaud i sur. (1977) ustanovljuju iste odnose između kastrirane i nekastrirane junadi angus pasmine i slične udjele mišićnog tkiva, ali su autori utvrdili veći udio masnog tkiva i manji udio kostiju. Nour i sur. (1981) usporedili su rebrene isječke uzete između 9. i 11.-og rebra kastriranih holštajn i angus junadi te utvrdili da holštajn junad imaju značajno ($P < 0,05$) više mišićnog i koštanog te manje masnog tkiva u usporedbi s junadi angus pasmine. Vizualnom procjenjenom udjela intramuskularne masti *musculus longissimus dorsi* na presjeku između 6. i 7.-og rebra utvrđena je značajno veća ($P < 0,05$) mramoriranost kastrirane (2,60) naspram nekastrirane junadi (1,73). Navedeni odnosi su posljedica nešto veće zamašćenosti trupova kastrirane u odnosu na nekastriranu junad (1,95 : 1,77). Rezultati istraživanja na junadi holštajn pasmine (Mach i sur., 2009; Marti i sur., 2011) pokazuju izrazito značajan utjecaj kastracije na povećanje sadržaja intramuskularne masti ($P < 0,001$). Slične rezultate o utjecaju

kastracije na mramoriranost mesa utvrdili su Arthaud i sur. (1977) i Landon i sur. (1978) na drugim pasmina goveda.

Zaključci

Nekastrirana junad imala su neznatno veći bruto dnevni prirast, no značajna razlika je utvrđena u neto dnevnom prirastu. Uočen je negativan utjecaj kastracije na većinu klaoničkih pokazatelja (masu toplih i hladnih polovica, randman), no kastrirana junad imala su manji kalo hlađenja i veću mramoriranost mesa. Mramoriranost mesa vrlo je važna organoleptička odlika mesa te bi stoga meso kastrirane holštajn junadi moglo biti povoljnije obzirom na senzorne i kulinarske karakteristika mesa.

LITERATURA

1. Arthaud, V.H., R.W. Mandigo, R.M. Koch, A.W. Kotula (1977): Carcass Composition, Quality and Palatability Attributes of Bulls and Steers Fed Different Energy Levels and Killed at Four Ages. *Journal of Animal Science* 44:53-64.
2. Barton, L., V. Teslik, R. Zahradikova, D. Bureš (2003): Growth, feed efficiency and carcass characteristics of Czech Pied and Holstein bulls. *Czech Journal of Animal Science* 48 (11): 459-465.
3. Galbraith, H., D.G. Dewspter, T.B. Miller (1978): A note on the effect of castration on the growth performance and concentration of some blood metabolites and hormones in British Friesian male cattle. *Animal Production* 26: 339-342.
4. Grunert, K.G., L. Bredahl, K. Brunso (2004): Consumer perception of meat quality and implications for product development in the meat science- A review. *Meat Science* 66: 259-272.
5. HPA, Hrvatska poljoprivredna agencija (2012): Godišnje izješće za govedarstvo 2011. godinu, Križevci.
6. Katz, L.S. (2007): Sexual behavior of domesticated ruminants. *Hormonal Behavior* 52: 56-63.
7. Keane, M. G. (2003). Beef production from Holstein-Friesian bulls and steers of New Zealand and European/American descent, and Belgian Blue x Holstein-Friesians, slaughtered at two weights. *Livestock Production Science*, 84: 207-218.

8. Knight, T. W., G.P. Cosgrove, A.F. Death, C.B. Anderson (1999): Effect of interval from castration of bulls to slaughter on carcass characteristics and meat quality. *New Zealand Journal of Agricultural Research*, 42: 269–277.
9. Landon, M.E., H.B. Hedrick and G. B. Thompson (1978): *Bullocks and Steers Live Animal Performance and Carcass Characteristics of Beef*. *Journal of Animal Science* 47: 151-155.
10. Lazzaroni C, D. Biagini (2008): Effect of pre- and post-pubertal castration on Piemontese male cattle. II: Carcass measures and meat yield. *Meat Science* 80: 422-448.
11. Mach, N., A. Bach, C.E. Realini, I. Font, M. Furnols, A. Velarde, M. Devant (2009): Burdizzo pre-pubertal castration effects on performance, behaviour, carcass characteristics, and meat quality of Holstein bulls fed high-concentrate diets. *Meat Science* 81: 329–334.
12. Marti, S., C.E. Realini, A. Bach, M. Perez-Juan, M. Devant (2011): Effect of vitamin A restriction on performance and meat quality in finishing Holstein bulls and steers. *Meat Science* 89: 412-418.
13. Morgan, J. B., T.L. Wheeler, M. Koohmaraie, J.W. Savell, J.D. Crouse (1993). Meat tenderness and the calpain proteolytic system in longissimus muscle of young bulls and steers. *Journal of Animal Science* 7: 1471–1476.
14. Nour, A.Y.M., M.L. Thonney, J.R. Stouffer, W.R.C. White Jr. (1981): Muscule, Fat and Bone in Serially Slaughtered Large Dairy of Small Beef Cattle Fed Corn of Corn Silage Diets in One of Two Location. *Journal of Animal Science* 52: 512-521.
15. Pravilnik o izmjenama pravilnika o kakvoći goveđih trupova i polovica (2009). *Narodne novine* 68/09.
16. Pravilnik o kakvoći goveđih trupova i polovica (2009). *Narodne novine* 02/09.
17. Pravilnik o kakvoći goveđih trupova i polovica na liniji klanja (2004). *Narodne novine* 20/04.
18. Pravilnik o uvjetima i načinu prijevoza životinja (2005). *Narodne novine* 116/05.
19. Price, E.O., T.E. Adams, C.C. Huxsoll, R.E. Borgwardt (2003): Aggressive behavior is reduced in bulls actively immunized against gonadotropin-releasing hormone. *Journal of Animal Science* 81: 411–415.
20. Purchas, R.W., D. L. Burnham, S. T. Morris (2002): Effects of growth potential and growth path on tenderness of beef longissimus muscle from bulls and steers. *Journal of Animal Science* 80: 3211–3221.
21. SAS (2001). *SAS System Release (V 9.1)*. SAS Institute Inc., Cary, NC, USA.

22. Schoonmaker, J.P., S.C. Loerch, F.L. Fluharty, H.N. Zerby, T.B. Turner (2002): Effect of age at feedlot entry on performance and carcass characteristics of bulls and steers. *Journal of Animal Science* 80: 2247-2254.

THE EFFECT OF CASTRATION ON FEEDLOT PERFORMANCE AND CARCASS CHARACTERISTICS OF HOLSTEIN YOUNG BULLS

Summary

The aim of this study was to determine the effect of castration of Holstein young bulls on the fattening results and carcass characteristics at slaughter. Steers at average age of 420 days had significantly lower slaughter weight, hot dressing percentage and chilling loss ($P < 0.05$). Carcass conformation score and carcass fatness were not different between steers and bulls. Bulls had significantly higher ($P < 0.05$) net daily gain (531.43 g/day) compared to steers (461.38 g/day). Dissection of rib clip between 9th and 11th rib showed significantly higher ($P < 0.01$) proportion of fat and connective tissue and lower proportion of muscle tissue in steers, while the proportion of bone was similar in both studied groups. It was found that steers had significantly higher marbling of the *musculus longissimus dorsi* at the intersection between 6th and 7th ribs ($P < 0.05$). These results indicate the negative effect of castration of Holstein bulls on daily gain and most of the studied parameters except the chilling loss and marbling in meat.

Key words: cattle, Holstein, castration, beef production, carcass characteristics.

Primljeno: 03.12.2012.