



**Kmetijsko gozdarska zbornica Slovenije**

in

**KMETIJSKO GOZDARSKI ZAVOD  
MURSKA SOBOTA**

## **ZBORNİK PREDAVANJ**

**19.**

**MEDNARODNO ZNANSTVENO POSVETOVANJE  
O PREHRANI DOMAČIH ŽIVALI  
»ZADRAVČEVI-ERJAVČEVI DNEVI«**

## **PROCEEDINGS**

**OF THE 19th INTERNATIONAL SCIENTIFIC  
SYMPOSIUM ON NUTRITION OF FARM ANIMALS  
»ZADRAVEC-ERJAVEC DAYS«**

**RADENCI**

**11. in 12. november 2010  
11 and 12 November 2010**

**ZBORNİK PREDAVANJ**

19.

**MEDNARODNO ZNANSTVENO POSVETOVANJE  
O PREHRANI DOMAČIH ŽIVALI  
»ZADRAVČEVI-ERJAVČEVI DNEVI«  
Mednarodni znanstveni posvet sofinancira**



REPUBLIKA SLOVENIJA  
MINISTRSTVO ZA KMETIJSTVO,  
GOZDARSTVO IN PREHRANO

in

**Javna agencija za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije**

**PROCEEDINGS**

**OF THE 19th INTERNATIONAL SCIENTIFIC SYMPOSIUM  
ON NUTRITION OF FARM ANIMALS  
»ZADRAVEC-ERJAVEC DAYS«**

**The international scientific symposium is co-financed by the**



REPUBLIC OF SLOVENIA  
MINISTRY OF AGRICULTURE,  
FORESTRY AND FOOD

and

**Public Agency for Research of the Republic of Slovenia**

RADENCI

11. in 12. november 2010

11 and 12 November 2010

**Organizacijski odbor/Organizing Committee:**

**Predsednik/Chairman:** dr. Stanko Kapun

**Člani/Members:** mag. Tatjana Čeh

Marjan Špur

Franc Režonja

mag. Aleš Horvat

Majda Slavič

Darinka Horvat

**Uredniški odbor/Editorial Board**

mag. Tatjana Čeh

dr. Stanko Kapun

dr. Jože Verbič

dr. Janez Salobir

prof. dr. Branko Kramberger

dr. Herbert Steingass

dr. Andreas Steinwider

Marjan Špur

**Organizator/Organiser:**

KGZS-Zavod MS, Štefana Kovača 40, 9000 Murska Sobota;

e-pošta/E-mail: kgzs.zavod.ms@gov.si; [http:// www.kgzs-ms.si/](http://www.kgzs-ms.si/)

Vsi avtorski prispevki v zborniku so recenzirani.

All articles in the proceedings have been reviewed.

Izdajo zbornika in izvedbo posvetovanja  
so finančno omogočili:



REPUBLIKA SLOVENIJA  
MINISTRSTVO ZA KMETIJSTVO,  
GOZDARSTVO IN PREHRANO

**Kmetijsko gozdarska zbornica Slovenije,  
Kmetijsko gozdarski zavod Murska Sobota  
Javna agencija za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije**  
in  
**sponsorji**

Prelom in tisk:  
**Tiskarna Klar**

Naklada:  
**250 izvodov**

**Murska Sobota  
november 2010**

**Založba:  
Kmetijsko gozdarska zbornica Slovenije  
Kmetijsko gozdarski zavod Murska Sobota**

CIP - Kataložni zapis o publikaciji  
Narodna in univerzitetna knjižnica, Ljubljana

636.084/.087(082)

MEDNARODNO znanstveno posvetovanje o prehrani domačih živali (19 ;  
2010 ; Radenci)

Zbornik predavanj = Proceedings of the 19th International  
Scientific Symposium on Nutrition of Farm Animals, Zdravec-Erjavce  
Days, Radenci, 11 and 12 November 2010 / 19. mednarodno znanstveno  
posvetovanje o prehrani domačih živali [tudi] Zdravčevi-Erjavčevi  
dnevi, 11. in 12. november 2010 ; [organizator KGZS - Zavod MS ;  
uredniški odbor Tatjana Čeh ... et al.] - Murska Sobota ;  
Kmetijsko gozdarska zbornica Slovenije, Kmetijsko gozdarski zavod,  
2010

ISBN 978-961-90951-6-4

1. Kutoš, Tatjana 2. Kmetijsko gozdarski zavod (Murska Sobota)  
253231872

## KAZALO - Content

<b>Martina PLANINC, Marjeta ŽEMVA, Špela MALOVRH, Milena KOVAČ</b> KLAVNE LASTNOSTI IN LASTNOSTI TEHNOLOŠKE KAKOVOSTI MESA KRŠKOPOLJSKEGA PRAŠIČA IN HIBRIDA 12 <i>CARCASS TRAITS AND MEAT QUALITY OF KRŠKOPOLJE PIG AND HYBRID 12</i>	1-8
<b>Tina FLISAR, Marjeta ŽEMVA, Tanja KUNEJ, Špela MALOVRH, Milena KOVAČ</b> PRIMERJAVA LASTNOSTI ZAMAŠČENOSTI IN MAŠČOBNOKISLINSKE SESTAVE MED HIBRIDOM 12 IN PASMO KRŠKOPOLJSKI PRAŠIČ Z VIDIKA GENskega ZAPISA GENA FTO <i>FATNESS TRAITS AND FATTY ACID COMPOSITION COMPARISON OF HYBRID 12 AND KRŠKOPOLJE PIG BASED ON FTO GENE SEQUENCE</i>	9-19
<b>Marjeta ŽEMVA, Alenka LEVART, Špela MALOVRH, Milena KOVAČ</b> MAŠČOBNOKISLINSKA SESTAVA MESA KRŠKOPOLJSKIH PRAŠIČEV <i>FATTY ACID COMPOSITION OF MEAT OF KRŠKOPOLJSKE PIGS</i>	20-27
<b>J.P. POLGÁR, B. KISS, B. HÚTH, Sz. BENE</b> NEKATERI ZNAČILNI PARAMETRI KAKOVOSTI ZORJNEGA MESA MLADIH BIKOV LISASTE PASME NA MADŽARSKEM <i>EINIGE QUALITÄTSMERKMALEN DES GEREIFTEN FLEISCHES VON UNGARISCHES FLECKVIEH JUNGBULLEN</i>	28-33
<b>Martina PLANINC, Ajda KERMAUNER, Špela MALOVRH, Milena KOVAČ</b> KLAVNE LASTNOSTI KUNCEV <i>SLAUGHTER TRAITS OF RABBITS</i>	34-40
<b>Michel BONNEAU, vabljeno predavanje/invited lecture</b> IMUNSKA KASTRACIJA KOT ALTERNATIVA KONVENCIONALNI KASTRACIJI ZA PREPREČEVANJE VONJA PO MERJASCU <i>IMMUNOCASTRATION AS AN ALTERNATIVE TO CONVENTIONAL CASTRATION TO CONTROL BOAR TAIN IN ENTIRE MALE PIGS</i>	41-49
<b>Marjeta ČANDEK POTOKAR, Martin ŠKRLEP, vabljeno predavanje/invited lecture</b> POMEN KAKOVOSTI STEGEN ZA PREDELAVO V PRŠUT <i>IMPORTANCE OF GREEN HAM QUALITY FOR DRY-CURED HAM PRODUCTION</i>	50-61
<b>Vida REZAR</b> ZAŠČITA MESA PRED LIPIDNO PEROKSIDACIJO <i>PROTECTION OF MEAT FROM LIPID PEROXIDATION</i>	62-73
<b>Mojca VOLJČ, Tamara FRANKIČ, Alenka LEVART, Vida REZAR, Tina TREBUŠAK, Janez SALOBIR</b> UČINKOVITOST NARAVNE IN SINTETIČNE OBLIKE VITAMINA E ZA IZBOLJŠANJE OKSIDACIJSKE STABILNOSTI MESA PRI PIŠČANCIH <i>THE EFFICIENCY OF NATURAL AND SYNTHETIC ISOMERS OF VITAMIN E ON IMPROVEMENT OF OXIDATIVE STABILITY OF CHICKEN MEAT</i>	74-82
<b>Božidar ŽLENDER, Lea GAŠPERLIN, vabljeno predavanje/invited lecture</b> MESO ZA ZDRAVO PREHRANO <i>MEAT FOR HEALTHY NUTRITION</i>	83-94
<b>Dragica ORNIK, Marko VOLK</b> ZAŠČITA IN DOBRO POČUTJE ŽIVALI V PRIREJI MESA <i>ANIMAL PROTECTION AND WELFARE IN MEAT PRODUCTION</i>	95-105
<b>Andreja ŽABJEK, Tomaž PERPAR, Marjeta ČANDEK POTOKAR</b> REZULTATI GOSPODARSKEGA KRIŽANJA GOVEDA V SLOVENIJI <i>RESULTS OF INDUSTRIAL CROSSBREEDING OF BEEF CATTLE IN SLOVENIA</i>	106-114
<b>Špela MALOVRH, Milena KOVAČ</b> OCENA GENETSKIH PARAMETROV ZA ŠTEVILO SESKOV PRI PRAŠIČIH <i>ESTIMATION OF GENETIC PARAMETERS FOR NUMBER OF TEATS IN PIGS</i>	115-122
<b>Thomas KICKINGER, Herbert WÜRZNER, Wilhelm WINDISCH</b> EMISIJA TEŽKIH KOVIN IZ ORGANSKIH GNOJIL V AVSTRIJI <i>SCHWERMETALLEMISSIONEN ÜBER WIRTSCHAFTS DÜNGER IN ÖSTERREICH</i>	123-131
<b>M. URDL, L. GRUBER, A. SCHAUER, A. LEITHOLD</b> HRANILNA VREDNOST AVSTRIJSKE SUHE DROZGE <i>FUTTERWERT ÖSTERREICHISCHER TROCKENSCHLEMPE</i>	132-140



<b>Agnes LEITOLD</b>	<b>141-151</b>
PAŠA - EKONOMSKO SMISLNA ALTERNATIVA? <i>PASTURE FEEDING - AN ECONOMICALLY EFFICIENT OPTION?</i>	
<b>Julianna TASI, Márta BAJNOK, Zsuzsanna SUTYINSZKI, Szilárd SZENTES</b>	<b>152-160</b>
KVALITATIVNA IN KVANTITATIVNA OCENITEV ZELENE KRME S TRIDIMENZIONALNO METODO <i>ASSESSING THE QUALITY AND QUANTITY OF GREEN FORAGE WITH THE HELP OF A THREE-DIMENSIONAL METHOD</i>	
<b>Tomaž ŽNIDARŠIČ, Janko VERBIČ, Jože VERBIČ</b>	<b>161-166</b>
POVEZAVA MED PRIDELKOM IN ENERGIJSKO VREDNOSTJO POSAMEZNIH VRST TRAV IN METULJNIC PRVE KOŠNJE ZA PREŽVEKOVALCE <i>RELATIONSHIP BETWEEN YIELD AND ENERGY VALUE OF THE FIRST CUT OF INDIVIDUAL GRASS AND LEGUME SPECIES FOR RUMINANTS</i>	
<b>Achim HOFFMANN, Herbert STEINGAB, Daniela TRIEGLAFF, Manuel BÜRKERT, Markus RODEHUTSCORD</b>	<b>167-176</b>
VPLIV KRMLJENJA NA VSEBNOST FUNKCIONALNIH MAŠČOBNIH KISLIN V MLEČNI MAŠČOBI <i>EINFLUSS DER FÜTTERUNG AUF DEN GEHALT AN FUNKTIONELLEN FETTSÄUREN IM MILCHFETT</i>	
<b>Herbert STEINGAB, Gabriele KNEER, Claudia ESSIG-KOZÓ, Christian KOCH</b>	<b>177-184</b>
AKTUALNE RAZISKAVE GLEDE PROTEINSKE VREDNOSTI STRANSKIH PROIZVODOV NAVADNE OGRŠČICE IN NJIHOVA UPORABA PRI KRAVAH MOLZNICAH <i>AKTUELLE UNTERSUCHUNGEN ZUM PROTEINWERT VON RAPSNEBENPRODUKTEN UND DEREN EINSATZ IN RATIONEN FÜR MILCHKÜHE</i>	
<b>Patricia LEBERL, Johanna GEIGER, Hans SCHENKEL</b>	<b>185-192</b>
PRIMERJAVA RAZLIČNIH PARAMETROV HRANILNIH VREDNOSTI EKSTENZIVNIH TRAVNIH POVRŠIN Z VIDIKA POTREB OVC MATER V POSAMEZNIH STADIJIH VZREJE <i>VERGLEICH VERSCHIEDENER FUTTERWERTPARAMETER EXTENSIVER GRÜNLANDAUFWÜCHSE UNTER DEM GESICHTSPUNKT DER BEDARFSDECKUNG BEIM MUTTERSCHAF IN UNTERSCHIEDLICHEN LEISTUNGSSTADIEN</i>	
<b>E. GALAMB, L. PÁL, L. WÁGNER, F. HUSVÉTH</b>	<b>193-204</b>
UČINKI LIPIDNO ENKAPSULIRANIH KONJUGIRANIH LINOLNO-KISLINSKIH (CLA) DODATKOV NA PRESNOVO LIPIDOV PRI DOJEČIH OVCAH <i>EFFECTS OF LIPID ENCAPSULATED CONJUGATED LINOLEIC ACID (CLA) SUPPLEMENTS ON LIPID METABOLISM IN LACTATING EWES</i>	
<b>M. PAVLOVIĆ, R. RESANOVIĆ, R. MARKOVIĆ, B. PETRUJKIĆ, D. ŠEFER</b>	<b>205-209</b>
VPLIV PREHRANE Z NORMALNO IN ZMANIŠANO ENERGIJSKO VREDNOSTJO Z DODATKOM $\alpha$ -AMILAZE NA RASTNOST PRI BROJLERJIH <i>EFFECT OF DIET WITH NORMAL OR REDUCED ENERGY AND <math>\alpha</math>-AMYLASE SUPPLEMENTATION ON GROWTH IN BROILERS</i>	
<b>Franziska RINK, Eva BAUER, Rainer MOSENTHIN</b>	<b>210-216</b>
DODATKI V PREHRANI PRAŠIČEV LAHKO VPLIVAJO NA <i>IN VITRO</i> FERMENTACIJO BAKTERIJ V FEKALIJAH PRAŠIČEV <i>FEED ADDITIVES CAN AFFECT IN VITRO FERMENTATION CHARACTERISTICS OF PIG'S FECAL BACTERIA</i>	
<b>Miriam GOERKE, Meike EKLUND, Rainer MOSENTHIN</b>	<b>217-226</b>
VPLIV IZVORA SOJINIH OBROKOV NA PREBAVLJIVOST HRANIL PRI PUJSKIH <i>NUTRIENT DIGESTIBILITY IN SOYBEAN MEALS AS INFLUENCED BY ORIGIN</i>	
<b>Rainer MOSENTHIN, Dagmar JEZIERNY</b>	<b>227-236</b>
POMEN SEKUNDARNIH RASTLINSKIH METABOLITOV V PREHRANI PRAŠIČEV IN PERUTNINE <i>NUTRITIONAL SIGNIFICANCE OF SECONDARY PLANT METABOLITES IN PIGS AND POULTRY</i>	
<b>Drago BABNIK, Janez JENKO, Tomaž PERPAR, Jože VERBIČ, Marija OVSENEK</b>	<b>237-249</b>
DEJAVNIKI, KI VPLIVAJO NA ZMRZIŠČNO TOČKO KRAVJEGA MLEKA <i>FACTORS AFFECTING THE FREEZING POINT OF COW MILK</i>	

<b>Andreja ŽABJEK, Jože VERBIČ, Tomaž CUNDER, Marjeta ČANDEK POTOKAR</b> KLAJNA KAKOVOST IN PRIRASTI GOVEDA VZREJENEGA NA OBMOČJIH Z OMEJENIMI MOŽNOSTMI ZA KMETOVANJE V SLOVENIJI <i>CARCASS MERIT AND GROWTH RATE OF BEEF CATTLE RAISED IN LESS FAVOURED AREAS IN SLOVENIA</i>	250-259
<b>B. KISS, P.J. POLGÁR, I. FÜLLER, Sz. BENE, B. HÚTH</b> KLAJNOST MADŽARSKIH BIKOV LISASTE PASME <i>EXAMINATION OF SLAUGHTER RESULTS OF HUNGARIAN SIMMENTAL BULLS</i>	260-266
<b>Betka LOGAR</b> GENETSKO VREDNOTENJE LASTNOSTI ZBRANIH NA KLAJNI LINIJI PRI RJAVI IN ČRNO-BELI PASM <i>GENETIC EVALUATION OF TRAITS COLLECTED AT THE SLAUGHTER LINE IN BROWN AND HOLSTEIN CATTLE</i>	267-274
<b>Branko LUKAČ, Tomaž ŽNIDARŠIČ, Janko VERBIČ, Jože VERBIČ, Branko KRAMBERGER</b> HRANILNA VREDNOST NEKATERIH ZELI S TRAJNEGA TRAVINJA <i>NUTRITIVE VALUE OF SOME FORBS FROM PERMANENT GRASSLANDS</i>	275-283
<b>Janja URANKAR, Špela MALOVRH, Milena KOVAČ</b> ANALIZA REPRODUKCIJSKEGA CIKLUSA PRI SVINJAH <i>ANALYSIS OF SOW FERTILITY</i>	284-292
<b>Breda JAKOVAC STRAJN, Marjana MOHORKO, Anton VENGUŠT, Igor UJČIČ VRHOVNIK</b> PIROLIZIDINSKI ALKALOIDI <i>PYRROLIZIDINE ALKALOIDS</i>	293-301
<b>András RÁDLI, Péter J. POLGÁR, Szaboles BENE</b> VPLIV SAMCA NA REZULTATE NJEGOVIH POTOMCEV PRI PITANJU JAGENJ PASME MERINO <i>GERMAN MEATMERINO RAMS EFFECT ON INCREASED RESULT OF THEIR PROGENY</i>	302-308
<b>Sz. BENE, A. RÁDLI, B. KISS, J. P. POLGÁR, F. SZABÓ</b> GENETSKI PARAMETRI IN PLEMENSKE VREDNOSTI ODSTAVLJENIH TELET MADŽARSKE SIMMENTALSKE PASME <i>GENETIC PARAMETERS AND BREEDING VALUES OF WEANING RESULTS OF HUNGARIAN SIMMENTAL BEEF CALVES</i>	309-317
<b>Sz. BENE, Zs. NAGY, Z. KOVÁCS-MESTERHÁZY, J. P. POLGÁR, F. SZABÓ</b> IZSLEDKI TELESNIH MERITEV ŽREBET PASME MURAKÓZI MOŠKEGA IN ŽENSKEGA SPOLA OPRAVLJENIH OD KOTITVE DO ODSTAVITVE <i>BODY MEASUREMENTS OF MURAKÓZ MALE AND FEMALE FOALS FROM BIRTH TO WEANING</i>	318-325
<b>Janez JERETINA, Boris IVANOVIČ, Jože VERBIČ, Drago BABNIK, Betka LOGAR, Janez JENKO, Tomaž PERPAR, Jože GLAD, Peter PODGORŠEK</b> OSEBNA IZKAZNICA KMETIJE NA SPLETNEM PORTALU GOVEDO <i>IDENTITY CARD OF A FARM AT THE INTERNET PORTAL CATTLE</i>	326-337
<b>Janez JENKO, Boris IVANOVIČ, Tomaž PERPAR</b> NADZOR IZVEDBE KONTROLE IN NADKONTROLE V PRIREJI MLEKA <i>SUPERVISION OF REGULAR AND SUPER CONTROL IN DAIRY PRODUCTION</i>	338-347
<b>Janez JERETINA, Drago BABNIK</b> REZULTATI ANALIZE GIBANJA ŠTEVILA SOMATSKIH CELIC PRI MOLZNICAH MED LETI 2007 IN 2009 <i>RESULTS OF ANALYSES IN SOMATIC CELL COUNT IN MILK OF MILKING COWS IN THE YEARS 2007 TO 2009</i>	348-356
<b>Betka LOGAR</b> VPLIV PASEMSKE SESTAVE NA LASTNOSTI MLEČNOSTI PRI GOVEDU <i>EFFECTS OF BREED FRACTION ON DAIRY TRAITS IN CATTLE</i>	357-364
<b>INDEX AVTORJEV</b>	365
<b>PREDSTAVITEV SPONZORJEV</b>	I

# GENETSKO VREDNOTENJE LASTNOSTI ZBRANIH NA KLAVNI LINIJI PRI RJAVI IN ČRNO-BELI PASMI

Betka LOGAR<sup>1</sup>

## IZVLEČEK

Namen raziskave je bil ovrednotiti primernost podatkov, ki se zbirajo na klavni liniji, za selekcijo na klavne lastnosti EUROP, prirast in maso trupa pri rjavi in črno-beli pasmi. Vključeni so bili podatki za 11.371 rjavih in 13.003 črno-belih živali, zaklanih v obdobju 2005 do 2008 v komercialnih klavnicah v starosti 300 do 850 dni. Z enolastnostnim in trilastnostnim modelom živali so bili ocenjeni genetski in okoliški parametri za lastnosti topla masa trupa, prirast tople mase (le enolastnostna analiza), konformacija in zamaščenost. V statistični model so bili vključeni sistematski vplivi spol, klavnica-leto zakola, mesec zakola in starost po spolu (kot polinom druge stopnje) ter naključna vpliva vpliv črede in aditivni genetski vpliv. Ocenjene heritabilitete se gibljejo od 0,05 do 0,15 pri enolastnostni analizi in od 0,05 do 0,14 pri večlastnostni analizi. Heritabilitete so bile nekoliko višje pri rjavi pasmi. Genetske korelacije med lastnostmi so pozitivne in se gibljejo od 0,32 do 0,55. Delež variance vpliva črede, ki je glavni vir variabilnosti, se je gibal od 0,22 do 0,54. Rezultati nakazujejo možnost uporabe informacij pridobljenih na liniji klanja v selekcijske namene.

**Ključne besede:** govedo, podatki iz pogojev reje, lastnosti EUROP, genetski parametri

# GENETIC EVALUATION OF TRAITS COLLECTED AT THE SLAUGHTER LINE IN BROWN AND HOLSTEIN CATTLE

## ABSTRACT

The purpose of the investigation was to evaluate the adequacy of data collected at the slaughter line for the selection on EUROP carcass traits, carcass weight and gain of carcass weight in the Brown and Holstein breed. Data of 11.371 Brown and 13.003 Holstein animals, 300 to 850 days old, slaughtered in the period between 2003 and 2008 in commercial slaughter-houses were studied. Single trait and multitrait animal model was used for the evaluation of genetic and environmental parameters for the traits: carcass weight, net gain (only single trait analysis), conformation class and fatness class. In the statistical model, sex, slaughter-house - year of slaughtering, month of slaughtering and age within sex (as second degree polynomial) were included as fixed effect, and herd and additive genetic effect as random effects. The heritability values obtained ranged from 0.05 to 0.14 at single trait analysis and from 0.05 to 0.15 at multi trait analysis. Heritabilities were slightly higher in Brown breed. Genetic correlations between traits were positive, in the range from 0.32 to 0.55. The variance of herd effect which was the main source of variability caused from 22 to 54 % of the total variance. The results obtained indicate the possibility of using information collected at the slaughter line for selection purposes.

**Keywords:** cattle, field data, EUROP carcass traits, genetic parameters

---

<sup>1</sup> mag., univ. dipl. inž. zoot., Kmetijski inštitut Slovenije, Hacquetova 17, Ljubljana



## 1 UVOD

Priraje mesa z rjavo in črno belo pasmo, ki se prvenstveno uporabljata za priraje mleka, nikakor ne gre zanemariti. Med mladimi biki (12-14 mesecev), zaklanimi v letu 2009, je bilo 8 % bikov rjave pasme in 12 % bikov črno-bele pasme (Žabjek in sod., 2010). Selekcija na lastnosti, pomembne za priraje mesa, naj bi zato tudi pri teh pasmah imela pomembnejšo vlogo. Pri rjavi pasmi se v okviru izvajanja rejskega programa sicer še izvaja genetsko vrednotenje rastnih in klavnih lastnosti na podlagi podatkov zbranih v okviru testa potomcev (progeni test na testni postaji). Zaradi opustitve progenega testa pri rjavi pasmi pa novih generacij plemenskih bikov rjave pasme ne bo več mogoče vključevati v ta obračun. Pri obeh pasmah, rjavi in črno-beli, se izvaja lastni test (direktni test na testni postaji).

V Sloveniji smo se po letu 1990 pričeli prilagajati enotnemu evropskemu načinu ocenjevanja govejih trupov in polovic na klavni liniji (EUROP) (Pravilnik o ocenjevanju..., 1994). Osnovni namen ocenjevanja EUROP je razvrščanje govejih trupov in polovic. V več evropskih državah (Parkkonen in sod. 2000; Eriksson in sod. 2003; Hickey in sod. 2007; Fürst 2007) izvajajo tudi test v pogojih reje imenovan field test (ang. field), v katerem podatke ocenjevanja EUROP uporabljajo za genetsko vrednotenje. Na klavni liniji se po posameznem plemenskemu biku zakolje tudi do sto in več potomcev posamezne starostne kategorije, kar po izkušnjah drugih držav predstavlja dobro izhodišče za izvajanje testa v pogojih reje. Na ta način selekcija na lastnosti EUROP pri mlečnem govedu nakazuje možnost za izboljšanje skupne ekonomike v govedoreji. Lastnosti, ki se ocenjujejo na klavni liniji omogočajo boljšo napoved sposobnosti priraje mesa kot lastnosti rast ali živa masa (Parkkonen in sod., 2000). Seveda to zahteva poznavanje genetskih značilnosti lastnosti, ki se ocenjujejo ali merijo na klavni liniji. Namen raziskave je bil ovrednotiti primernost podatkov, ki se zbirajo na klavni liniji v komercialnih klavnicah, za genetsko vrednotenje lastnosti EUROP, prirastov in mase trupov pri rjavi in črno-beli pasmi ter oceniti genetske in okoliške parametre za te lastnosti.

## 2 MATERIAL IN METODE

V raziskavo smo vključili podatke o klavni kakovosti, ki se zbirajo v Centralni podatkovni zbirki govedo (CPZ Govedo) na Kmetijskem inštitutu Slovenije. Podatki se pridobivajo od priznane organizacije Bureau Veritas, ki izvaja ocenjevanje klavnih polovic na klavni liniji. Ti obsegajo datum zakola, toplo maso trupa, stehtano neposredno na klavni liniji, ter subjektivno oceno oziroma razvrstitev po klasifikaciji EUROP za mesnatost ali konformacijo in razred zamaščenosti. V raziskavo smo vključili podatke za govedo rjave in črno-bele pasme, zaklano v letih 2005 do 2008. Proučevali smo štiri lastnosti: toplo maso trupa, iz katere smo izračunali tudi prirast tople mase, konformacijo in zamaščenost. Podatke z linije klanja smo povezali s podatki o poreklu in drugimi podatki, ki se zbirajo v CPZ Govedo. Vključili smo le opazovanja za živali, pri katerih je prirast tople mase odstopal od povprečja (glede na spol živali) največ za tri standardne deviacije. V klavnicah se glede na starost in spol zaklane živali določa starostna kategorija živali. Zaradi pogostih napak v informaciji o starostni kategoriji (manjkajoči podatek, neustrezna kategorija glede na starost ali spol zaklane živali) smo v raziskavi upoštevali le starost živali. Vključili smo podatke za živali, zaklane v starosti 300 do 850 dni. Dodatni kriteriji za vključitev podatkov v analizo so bili topla masa vsaj 130 kg, prirast tople mase najmanj



200 g/dan ter znani starši. Vključili smo podatke iz štirih komercialnih klavnic pri rjavi pasmi in iz petih pri črno-beli pasmi. Osnovne statistike za podatke, vključene v analizo, so prikazane v tabeli 1. Z Uredbo 1183/2006/ES so se razredi za ocenjevanje konformacije trupov in razredi zamaščenosti trupov razdelili v tri podrazrede. Zaradi sprememb pri ocenjevanju konformacije in zamaščenosti v obdobju, iz katerega smo proučevali podatke, smo ocene za ti dve lastnosti pretvorili na petnajstmestno številčno lestvico (tab. 2). Skupaj je bilo v analize vključenih 11.371 opazovanj za živali rjave pasme s povprečno maso toplih polovic 342 kg, prirastom mase toplih polovic 471 g/dan, povprečnim razredom konformacije +O (nekoliko bolje kot zadovoljiva konformacija, 6,14) in povprečnim razredom zamaščenosti -3 (nekoliko manj kot srednja zamaščenost, 6,71) (tab. 1, tab. 2). Povprečna starost živali ob zakolu je bila 23,1 mesec. Pri črno beli pasmi je bilo v analize vključenih 13.003 opazovanj s povprečno maso toplih polovic 307 kg, prirastom mase toplih polovic 470 g/dan, povprečnim razredom konformacije O (zadovoljiva konformacija, 4,65) in povprečnim razredom zamaščenosti +2 (nekoliko bolje kot zadovoljiva zamaščenost, 6,71) (tab. 1, tab. 2). Povprečna starost črno-belih živali ob zakolu je bila nekoliko nižja kot starost rjavih (22,0 mesecev). Konformacija in zamaščenost sta bili najbolj variabilni lastnosti pri obeh proučevanih pasmah (tab. 1).

Tabela 1: Povprečja (x), standardne deviacije (SD), koeficienti variacije (KV), najmanjše vrednosti (Min) in največje vrednosti (Max) po lastnostih

Table 1: Means (x), standard deviations (SD), coefficients of variation (KV), minimums (Min) and maximums (Max) by traits

Lastnost/Trait	x	SD	KV %	Min	Max
Rjava/Brown					
<b>Topla masa/Carcass weight, kg</b>	324	61	18,8	132	541
<b>Prirast/Gain of carcass weight, g/dan(day)</b>	471	86	18,3	202	733
<b>Konformacija/Conformation*</b>	6,14	1,76	28,7	1	14
<b>Zamaščenost/Fatness*</b>	6,71	1,89	28,2	1	15
Črno-bela /Holstein					
<b>Topla masa/Carcass weight, kg</b>	307	64	20,8	130	556
<b>Prirast/Gain of carcass weight, g/dan(day)</b>	470	93	19,7	201	756
<b>Konformacija/Conformation*</b>	4,65	1,55	33,3	1	12
<b>Zamaščenost/Fatness*</b>	6,37	1,99	31,2	1	15

\* - transformirana petnajstmestna številčna lestvica / transformed numerical scale

Tabela 2: Razredi pet in petnajstmestne klasifikacije EUROP in ustrezne številčne vrednosti na petnajstmestni lestvici za konformacijo in zamaščenost

Table 2: Numerical values on a 15-point scale given to carcass conformation class and carcass fatness class scores using a 15- and 5-point scale

Konformacija/ <i>Conformation</i>			Zamaščenost/ <i>Fatness</i>		
5 razredov/ <i>point scale</i> <sup>1</sup>	15 razredov/ <i>point scale</i>	Številčna lestvica/ <i>Numerical value</i>	5 razredov/ <i>point scale</i> <sup>2</sup>	15 razredov/ <i>point scale</i>	Številčna lestvica/ <i>Numerical value</i>
	+E	15		+5	15
E	E	14	5	5	14
	-E	13		-5	13
	+U	12		+4	12
U	U	11	4	4	11
	-U	10		-4	10
	+R	9		+3	9
R	R	8	3	3	8
	-R	7		-3	7
	+O	6		+2	6
O	O	5	2	2	5
	-O	4		-2	4
	+P	3		+1	3
P	P	2	1	1	2
	-P	1		-1	1

<sup>1</sup>E – odličen/*best conformation*, P – slab/*worst*

<sup>2</sup>5 – zelo močna/*fattest*, 1 – slaba/*leanest*

Za razvoj statističnega modela smo uporabili programski paket SAS (SAS Institute Inc., 2004). Preverjali smo različne statistične modele. Za končno analizo genetskih in okoliških parametrov smo izbrali naslednji model:

$$y_{ijklm} = \mu + S_i + K_j + M_k + b_{1i}A_{ijklm} + b_{2i}A_{ijklm}^2 + c_l + a_m + e_{ijklm},$$

kjer je:

$y_{ijklm}$  = opazovanje za lastnost (topla masa trupa, prirast tople mase, konformacija, zamaščenost pri živali m, iz črede l, spola i, zaklani v klavnici v letu j in sezoni zakola k;

$\mu$  = srednja vrednost;

$S_i$  = sistematski vpliv spola i (i = 1, 2);

$K_j$  = sistematski vpliv klavnice v posameznem letu zakola j (j = 1, 2, ..., 16/20);

$M_k$  = sistematski vpliv sezone zakola k (v mesecih, k = 1, 2, ..., 48);

$b_{1i}, b_{2i}$  = linearni in kvadratni regresijski koeficient za starost živali ob zakolu po spolu;

$A$  = neodvisna spremenljivka za starost živali;

$c_l$  = naključni vpliv črede l;

$a_m$  = naključni aditivni genetski vpliv živali m;

$e_{ijklm}$  = naključni ostanek.

Za ocenjevanje genetskih in drugih parametrov smo uporabili mešani model in sicer enolastnostni in večlastnostni model živali, ki temelji na metodi omejene največje zanesljivosti (REML) in se uporablja v programskem paketu VCE (Kovač in sod., 2002). Predpostavili smo, da je direktni aditivni genetski vpliv ( $a_m$ ) normalno porazdeljen s

srednjo vrednostjo nič in varianco  $var[\mathbf{a}] = [\sigma_a^2] \otimes \mathbf{A}$ , kjer je  $\sigma_a^2$  direktna aditivna genetska varianca za lastnost in  $\mathbf{A}$  matrika sorodstva. Za živali s podatki smo vključili štiri generacije porekla. Tudi za naključni vpliv črede smo predpostavili, da je normalno porazdeljen s srednjo vrednostjo nič in varianco  $var[\mathbf{c}] = [\sigma_c^2] \otimes \mathbf{I}_c$ , kjer je  $\sigma_c^2$  varianca za vpliv črede in  $\mathbf{I}_c$  pripadajoča identična matrika. Za ostanke smo predpostavili normalno neodvisno identično porazdelitev s srednjo vrednostjo nič in varianco  $var[\mathbf{e}] = [\sigma_e^2] \otimes \mathbf{I}_e$ . V večlastnostni analizi smo predpostavili nič kot vrednost pričakovane vrednosti za naključne vplive in kovariance med njimi. Predpostavili smo naslednje variance za posamezno lastnost ( $i=1,2,3$ ):  $var[\mathbf{a}_i] = [\sigma_{a_{i,f}}^2] \otimes \mathbf{A}$ ,  $var[\mathbf{c}_i] = [\sigma_{c_{i,f}}^2] \otimes \mathbf{I}_c$ ,  $var[\mathbf{e}_i] = [\sigma_{e_{i,f}}^2] \otimes \mathbf{I}_e$  in kovariance med naključnimi vplivi pri različnih lastnostih ( $i, i'=1,2,3$  in  $i \neq i'$ ):  $cov[\mathbf{a}_i, \mathbf{a}_{i'}] = [\sigma_{a_{i,i'}}] \otimes \mathbf{A}$ ,  $cov[\mathbf{c}_i, \mathbf{c}_{i'}] = [\sigma_{c_{i,i'}}] \otimes \mathbf{I}_c$ ,  $cov[\mathbf{e}_i, \mathbf{e}_{i'}] = [\sigma_{e_{i,i'}}] \otimes \mathbf{I}_e$ .

Dednostni delež ali heritabiliteto ( $h^2$ ) za posamezno lastnost smo izračunali kot delež aditivne genetske variance v celotni varianci za posamezno lastnost po enačbi:

$$h^2 = \sigma_a^2 / \sigma_p^2, \text{ kjer je } \sigma_p^2 = \sigma_a^2 + \sigma_c^2 + \sigma_e^2.$$

Heritabiliteto znotraj črede ( $h_w^2$ ) smo izračunali po enačbi:  $h_w^2 = \frac{\sigma_a^2}{\sigma_a^2 + \sigma_e^2}$ , vpliv črede ( $c^2$ )

pa po enačbi:  $c^2 = \sigma_c^2 / \sigma_p^2$ .

### 3 REZULTATI IN RAZPRAVA

Na osnovi podatkov iz komercialnih klavnic v Sloveniji smo dobili informacije, ki so omogočile ocenjevanje genetskih in okoliških parametrov za posamezno klavno lastnost pri rjavi in črno-beli pasmi. Topla masa živali rjave pasme je bila za 17 kg višja kot pri črno-beli pasmi (tab. 1). Razlika med pasmama v dnevnem prirastu je minimalna, mesnatost je bila boljša pri rjavi pasmi, ki je bila malenkost manj zamaščena. Z vplivi klavnica-leto zakola, sezona zakola, spol in starost živali ob zakolu (po spolu), ki so bili statistično značilni, smo pojasnili od 10 do 37 % skupne variabilnosti podatkov. Odstotek pojasnjene variabilnosti je bil največji pri lastnostih topla masa in dnevni prirast (30 in več %).

Po predhodnih analizah smo se odločili za skupno analizo obeh spolov. Podobno Parkkonen in sod. (2000), kljub nekaterim razlikam v ocenah genetskih parametrov, priporočajo skupno analizo obeh spolov. Ocene varianc za naključna vpliva, fenotipska varianca ter razmerja ocen genetskih in okoliških parametrov, dobljena z enolastnostno analizo po modelu živali, so prikazani v tabeli 4. Ocene heritabilitet so dokaj nizke, od 0,06 do 0,15 pri rjavi pasmi in od 0,05 do 0,10 pri črno-beli pasmi. Pri obeh pasmah je najvišja dobljena ocena za konformacijo, 0,15 pri rjavi in 0,10 pri črno-beli pasmi. Ocene heritabilitet znotraj črede so višje, od 0,08 do 0,18. Nizke ocene standardnih napak za posamezne ocene parametrov kažejo na zanesljivost ocenjenih parametrov. Ocene heritabilitet, ki so jih za črno belo pasmo dobili na Finskem (Parkkonen in sod. 2000), so le nekoliko višje od naših. V literaturi skoraj ni najti ocen genetskih parametrov za rjavo pasmo. Genetski parametri, ki so jih v skupni analizi kombiniranih pasem za neto prirast in konformacijo dobili Schild in sod. (1998) so podobni našim. Ocene heritabilitet, ki so jih za lisasto pasmo kot pasmo očeta, dobili na Irskem (Hickey in sod., 2007), so višje od naših. K višjim ocenam so lahko doprinesla tudi opazovanja križancev, saj križanje povečuje genetsko variabilnost (Swan and Kinghorn, 1992; Van Raden, 1992). V

raziskavi Hickey in sod. (2007) so poleg lisaste proučevali tudi druge pasme. Ponekod so dobili podobno nizke ocene dednostnega deleža kot v naši raziskavi. Ocene v študiji Eriksson in sod. (2003) za lisasto pasmo so precej višje kot v raziskavi Logar (2009), vendar pri izračunu niso upoštevali variabilnosti vpliva črede, ki je v tej švedski študiji prispeval od 25 do 37 % celotne variabilnosti.

Ocene dednostnih deležev, dobljene z večlastnostno analizo so, z izjemo ocene konformacije pri rjavi pasmi, enake kot pri enolastnostni analizi (tab. 5). Sicer še vedno ne zelo visoke genetske korelacije med lastnostmi (od 0,32 do 0,55) nakazujejo pozitivno genetsko povezanost med lastnostmi. Pri črno-beli pasmi so ocene genetskih korelacij nekoliko višje kot pri rjavi pasmi. Ocene genetskih korelacij kažejo na pozitivno genetsko povezavo med proučevanimi lastnostmi in možnost večlastnostne analize teh lastnosti. Ocene fenotipskih korelacij so v podobnem območju kot genetske (0,28 – 0,61). Z izjemo korelacije med zamaščenostjo in toplo maso, so dobljene ocene genetskih in fenotipskih korelacij med lastnostmi še nekoliko višje kot so jih dobili v študiji Parkkonen in sod. (2000).

Živali, katerih podatke smo proučevali, so zaključile pitanje v 4.400 čredah pri rjavi pasmi in v 3.381 čredah pri črno-beli pasmi. Iz več kot polovice čred je bila zaklana le po ena žival. Podobno kot v študiji Parkkonen in sod. (2000) so bile tudi v naši raziskavi velike razlike med čredami glavni vir variabilnosti proučevanih lastnosti. Variabilnosti lastnosti zaradi vpliva črede je bila največja za lastnost topla masa (0,54 pri črno-beli pasmi, 0,51 pri rjavi pasmi), najmanjša pa za konformacijo (0,21 pri rjavi pasmi, 0,22 pri črno-beli; tab. 3).

Tabela 3: Genetske variance ( $\sigma_a^2$ ), variance za vpliv črede ( $\sigma_c^2$ ), fenotipske varianace ( $\sigma_p^2$ ), ocene heritabilitete ( $h^2$ ), ocene heritabilitete znotraj črede ( $h_w^2$ ) in ocene vpliva črede ( $c^2$ ) za lastnosti ocenjene na klavni liniji

Table 3: Genetic variances ( $\sigma_a^2$ ), herd variances ( $\sigma_c^2$ ), phenotypic variances ( $\sigma_p^2$ ), heritabilities ( $h^2$ ), estimates of within herd heritability ( $h_w^2$ ) and herd effects ( $c^2$ ) for traits estimated at the slaughter line

	$\sigma_a^2$	$\sigma_c^2$	$\sigma_p^2$	$h^2$	$h_w^2$	$c^2$
Lastnost/Pasma/ <i>Trait/Breed</i>						
	Rjava/Brown					
Topla masa/ <i>Carcass weight</i> , kg	153,9(30,5) <sup>1</sup>	1369,5(45,4)	2539,6	0,06(0,01)	0,13	0,54
Prirast/ <i>Gain of carcass weight</i> , g/dan	318,0(68,2)	2884,2(96,5)	5412,2	0,06(0,01)	0,13	0,53
Konformacija/ <i>Conformation</i>	0,404(0,064)	0,577(0,035)	2,781	0,15(0,02)	0,18	0,21
Zamaščenost/ <i>Fatness</i>	0,229(0,048)	0,958(0,052)	3,296	0,07(0,01)	0,10	0,29
	Črno-bela/Holstein					
Topla masa/ <i>Carcass weight</i> , kg	141,5(29,3)	1325,2(40,2)	2611,2	0,05(0,01)	0,11	0,51
Prirast/ <i>Gain of carcass weight</i> , g/dan	333,5(69,5)	3007,8(113,1)	5993,3	0,06(0,01)	0,11	0,50
Konformacija/ <i>Conformation</i>	0,20(0,04)	0,46(0,03)	2,07	0,10(0,02)	0,12	0,22
Zamaščenost/ <i>Fatness</i>	0,18(0,04)	1,30(0,07)	3,59	0,05(0,01)	0,08	0,36

<sup>1</sup>Števike v oklepaju predstavljajo standardne napake/Numbers in parentheses represent standard error



Tabela 4: Ocene genetskih parametrov<sup>1</sup> v večlastnostni analizi  
 Table 4: Estimates of genetic parameters<sup>1</sup> from multitrait analysis

Lastnost/Pasma Trait/Breed	Topla masa	Konformacija	Zamaščenost
		Rjava/Brown	
Topla masa/ <i>Carcass weight</i> , kg	0,06 (0,01)	0,55 (0,08)	0,42 (0,11)
Konformacija/ <i>Conformation</i>	0,59	0,14 (0,02)	0,32 (0,11)
Zamaščenost/ <i>Fatness</i>	0,54	0,28	0,07 (0,01)
		Črno-bela/Holstein	
Topla masa/ <i>Carcass weight</i> , kg	0,05(0,01)	0,46(0,10)	0,49(0,10)
Konformacija/ <i>Conformation</i>	0,51	0,10(0,02)	0,53(0,11)
Zamaščenost/ <i>Fatness</i>	0,61	0,30	0,05(0,01)

<sup>1</sup>Heritabilitete s standardnimi napakami na diagonali, genetske korelacije s standardnimi napakami nad diagonalo in fenotipske korelacije pod diagonalo.

<sup>1</sup>Heritabilities with standard errors on diagonal, genetic correlations with standard errors above diagonal and phenotypic correlation below diagonal

Kje iskati vzrok za nizke ocene genetskih parametrov? Nizke ocene so zlasti odraz velike fenotipske variabilnosti zaradi strukture naših populacij. Analizo smo sicer poizkušali dopolniti na različne načine in tako priti do boljših ocen parametrov. Na podlagi kriterijev za vključitev v analizo je bilo izločenih dobršen del podatkov. Opravili smo ločeno analizo po spolih, vendar tudi tako nismo dobili boljših rezultatov. Tudi v drugih študijah, kjer je narava analiziranih podatkov podobna naši, so dobili dokaj nizke ocene genetskih parametrov za klavne lastnosti EUROP. Čeprav so dobljene ocene genetskih parametrov bolj nizke, pa večje število potomcev po posameznem očetu omogoča zadostno zanesljivost ocen plemenskih vrednosti in daje možnost selekcije na te lastnosti in s tem tudi možnost večje gospodarnosti prireje pri rjavi, pa tudi pri črno-beli pasmi. Uporaba podatkov, zbranih na klavni liniji, v selekcijske namene pomeni pri rjavi pasmi tudi vsaj delno nadomestilo progenemu testu na testnih postajah. Pri črno-beli pasmi pa možnost, da se pri sicer izrazito mlečni pasmi lahko odbira tudi na lastnosti, pomembne ob zakolu živali in na ta način doprinese k boljši ekonomiki prireje. V okviru izvajanja skupnega temeljnega rejskega programa na področju govedoreje (Program dela..., 2010) je predvideno uvajanje genetskega vrednotenja na podlagi podatkov, zbranih v okviru ocenjevanja potomcev na klavni liniji. Rezultati raziskave so pokazali, da se lastnosti EUROP ter prirasti in mase trupov lahko smiselno vključijo kot nove lastnosti vrednotenja pitovnih in klavnih lastnosti v selekcijski program za rjavo in črno-belo pasmo.

#### 4 SKLEPI

Podatki, ki se zbirajo na klavni liniji, so se v raziskavi pokazali kot primerni in hkrati tudi poceni vir informacij za genetsko vrednotenje. Dobljeni rezultati nakazujejo možnost uporabe informacij za lastnosti EUROP ter priraste in mase trupov v selekcijske namene. Ker se dobršen del mesa v Sloveniji priredi tudi z rjavo in črno-belo pasmo, bi bilo smiselno lastnosti EUROP, priraste in mase trupov vključiti v selekcijska programa za rjavo in črno-belo pasmo.

## 5 REFERENCES

- Eriksson, S., A. Näholm, K. Johansson, J. Philipsson. 2003. Genetic analyses of field-recorded growth and carcass traits for Swedish beef cattle. *Livestock Production Science*. 84(1): 53–62.
- Fürst, C. 2007. Zuchtwertschätzung Fleisch. V: Zuchtwertschätzung beim Rind. *Zucht Data*.
- Hickey, J.M., M.G. Keane, D.A. Kenny, A.R. Cromie, R.F. Veerkamp. 2007. Genetic parameters for EUROP carcass traits within different groups of cattle in Ireland. *J. Anim Sci*. 85(2): 314–321.
- Kovač, M., E. Groeneveld, L.A. García-Cortés. 2002. VCE-5, a package for the estimation of dispersion parameters. In: *Proceedings of the 7th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, Montpellier, France*. CD-ROM communication No. 28–06.
- Logar, B. 2009. Genetsko vrednotenje EUROP klavnih lastnosti pri lisasti pasmi. V: *Pomembnost testiranja rastnih in klavnih lastnosti pri lisasti pasmi, 20 let progenega testa na Fakulteti za kmetijstvo in biosistemske vede, 25. november 2009*. Fakulteta za kmetijstvo in biosistemske vede, s. 135–146.
- Parkkonen, P., A. Liinamo, M. Ojala. 2000. Estimates of genetic parameters for carcass traits in Finnish Ayrshire and Holstein-Friesian. *Livestock Production Science*. 64(2–3): 203–213.
- Pravilnik o ocenjevanju in razvrščanju govejih trupov in polovic na klavni liniji. 1994. Ur. l. RS št. 28–1181/94.
- Program dela za izvedbo skupnega temeljnega rejskega programa na področju govedoreje za leto 2010. 2009. GPZ, z. o. o., KGZS.
- Raden Van, P.M. 1992. Accounting for inbreeding and crossbreeding in genetic evaluation of large populations. *J. Dairy Sci*. 75(11): 3136–3144.
- SAS Institute Inc. 2004. SAS version 9.1. SAS Institute Inc., Cary, NC, USA.
- Schild, H.J., E. Niebel, J. Aumann. 1998. Genetic evaluation for beef traits in dual purpose breeds. 31st ICAR session in performance recording of animal states of art. *Eaap publication No 91, Wageningen Pers*, s. 203–208.
- Swan, A.A., B.P. Kinghorn. 1992. Evaluation and exploitation of crossbreeding in dairy cattle. *Journal of Dairy Science*. 75: 624–639.
- Uredba o določitvi lestvice Skupnosti za razvrščanje trupov odraslega goveda. 2006. Ur. l. ES št. 214–1183/2006.
- Žabjek, A., J. Jeretina, M. Čandek-Potokar, T. Perpar. 2010. Pregled zakola in klavne kakovosti goveda v Sloveniji v letih 2005–2009. V: *Pregled zakola in klavne kakovosti goveda v Sloveniji v letih 2005–2009, Prikazi in informacije 269, Kmetijski inštitut Slovenije*. 7–23.