

KRMIVA[®]

KAKVOĆA SVINJSKOG MESA U KRIŽANACA S PASMINAMA PIETREN I HEMPŠIR

PORK QUALITY OF PIETREN AND HAMPSHIRE CROSSBREDS

Tatjana Jelen, D. Marenčić, V. Pintiće, Nataša Pintiće Puček

Stručni rad
Primitjeno: 27. travnja 2008.

SAŽETAK

Proizvođači svinjetine proteklih godina imaju značajne probleme u plasmanu svinjetine, između ostalog i s obzirom na učestalu pojavu blijedog, mekanog i vodnjikavog mesa (BMV) i zbog toga što se sve više traže, i više plaćaju, tovljenici bolje kakvoće mišićnoga tkiva za tzv. specijalnu namjenu (pršut, kulen, specijalne kobasice). Cilj ovog istraživanja je uvođenjem novoga genotipa (HPxPI) po očevoj strani, poboljšati kakvoću mišićnoga tkiva novostvorenih križanaca.

Istraživanje je provedeno na pet obiteljskih gospodarstava s područja Koprivničko-križevačke županije. U klaonicama je ispitana kakvoća mišićnoga tkiva (n=200) križanaca, s majčine strane ŠLxVJ, očeva HPxPI, žive mase 100 kg, mjerenjem pH₁, pH₂ vrijednosti i boje (L*, a*, b*) u *m. gracilis*.

U ukupnom uzorku (n=200) meso poželjne kakvoće prema pH₁ vrijednosti imalo je 87% polovica, odnosno 84% polovica prema pH₂ vrijednosti. Pojava BMV mesa zabilježena je prema pH₁ u 10% polovica, odnosno 14% polovica prema pH₂ u ukupnom uzorku.

Prosječne utvrđene vrijednosti boje mesa u ukupnom uzorku bile su L*42,92, a*19,37, b*5,08. Najbolju vrijednost boje imale su polovice petog gospodarstva (L*42,56, a*19,43, b*4,74). Najbolja kakvoća polovica, prema (S)EURO standardu, bila je na prvom gospodarstvu sa 22,50% polovica S klase i 52,50% polovica E klase.

Ključne riječi: genotip, svinjske polovice, kakvoća

UVOD I PREGLED LITERATURE

Tržište u Republici Hrvatskoj sve veći naglasak stavlja na kakvoću namirnica. Proizvođači svinjetine proteklih godina imaju značajne probleme u plasmanu svinjetine, između ostalog i zbog sve učestalije pojave blijedog, mekanog i vodnjikavog mesa (BMV-PSE) smanjene tehnološke upotrebljivosti. Sve više se traže i više plaćaju tovljenici bolje kakvoće mišićnoga tkiva za tzv. specijalnu namjenu (pršut, kulen, specijalne kobasice).

Svinjogojska proizvodnja u Koprivničko-križevačkoj županiji odvija se pretežno na malim obiteljskim gospodarstvima, uz premalu proizvodnju tovljenika po krmači, svega 10,41 na godinu, nezadovoljavajuću mesnatost polovica (55,97%) i kakvoću mišićnog tkiva.

Dr. sc. Tatjana Jelen, Dejan Marenčić, dipl. ing., Dr. sc. Vinko Pintiće, - Visoko gospodarsko učilište u Križevcima, M. Demerca 1; Nataša Pintiće Puček, dr. vet. med. - HSC - Središnji laboratorij za kontrolu kvalitete mlijeka, Križ. Poljanka 147. Hrvatska-Croatia.

Udio terminalne pasmine svinja pietrena u županiji relativno je visok, što rezultira velikim udjelom mišićnoga tkiva u polovicama, no, nažalost, uz učestalu pojavu BMV (PSE) mišićnog tkiva. Genotip (HP x PI) po očevoj strani, doprinosi povoljnijoj kakvoći mišićnog tkiva (Lindahl i sur. 2004), traženog za tzv. specijalne namjene (pršut, kulen..). Cilj ovoga istraživanja bio je poboljšati kakvoću polovica i mišićnoga tkiva uvođenjem novoga genotipa križanca pasmine hempšir i pietren (HPxPI) po očevoj strani.

Hempšir je američka mesnata pasmina svinja. Koristi se za stvaranje sintetičkih linija mesnih tipova svinja križanjem s pietrenom, na očevoj strani. Kod nerasta križanca, genotipa hempšir x pietren izražene su pozitivne osobine pietrena (visok udio mišićnog tkiva u polovicama i naglašeni butovi) te hempšira (odlična kakvoća mišićnog tkiva - mramorirano mišićno tkivo i otpornost na stres). Takvi se nerasti upotrebljavaju za popravak svojstava mesnatosti polovica i poboljšanje kakvoće mišićnog tkiva.

Postojanje razlika u boji svinjetine zabilježeno je kod različitih pasmina. U ranijim istraživanjima (Hammel i sur., 1994; Suuronen, 1995; Lindahl i sur., 2001) autori navode da je mišićno tkivo karea podrijetlom od hempšira bilo crvenije od karea landrasa kao i karea podrijetlom od velikog jorkšira (Lindahl i sur., 2001). U kareu porijeklom od hempšira ustanovili su intenzivniju boju mišićnog tkiva u odnosu na kare podrijetlom od velikog jorkšira (Monin i Sellier, 1985). Poznato je da mišići hempšira sadrže više glikogena nego mišići drugih pasmina, posebno bijeli (glikolitički) mišići (Lundström i Andersson, 2001) i niži konačni pH (Monin i Sellier, 1985; Sellier i Monin, 1994; Suuronen, 1995; Lindahl i sur. 2001). Spomenuta svojstva mišića hempšira povezana su s prisutnošću dominantnog RN⁻ alela (Le Roy i sur., 1990; Leuret i sur., 1999; Le Roy i sur., 2000; Lindahl i sur., 2004). Povećani glikolitički potencijal može biti genetski uvjetovan RN (Rendement Napole) genom u hempšira. Tovljenici s takvom mutacijom nakupljaju veće zalihe glikogena (do 70% i više). Postmortalna razgradnja glikogena i pad pH teku normalnom brzinom, no, zbog veće količine glikogena, pad pH vrijednosti traje dulje nego normalno, uz niže konačne pH vrijednosti. (Maria Ylä-Ajos 2006). U ranijim istraživanjima (Selektionsprogramm, GmbH, 2005) tovljenici porijeklom od oca križanca (HP x P) imali su postotak mesnatosti

polovica 61,8%, pH₁ vrijednost 6,32 i pH₂ vrijednost u MLD-u 5,42.

MATERIJAL I METODE

Istraživanje je provedeno na pet obiteljskih gospodarstava, s područja Koprivničko-križevačke županije, kojima je dostavljeno po jedno muško grlo, F₁ križanac između hempšira i pietrena (HP x P), korišteno u pripustu s po pet odabranih rasplodnih krmača križanki između švedskog landrasa i velikog jorkšira (ŠL x VJ), iz vlastitog uzgoja.

Tovljenici su držani u jednakim uvjetima smještaja i hranidbe. Hranidba je bila *ad libitum*, smjesom s 15% sirovih bjelančevina do 60 kg tjelesne mase, a od 60 kg do 100 kg tjelesne mase smjesom s 14% sirovih bjelančevina. Istraživanjem je obuhvaćeno po 40 tovljenika iz svakog gospodarstva.

Klanje tovljenika križanaca (n=200), žive mase oko 100 kg, provedeno je klasičnim postupkom, u lokalnim klaonicama. Obradene svinjske polovice smještene su u hladnjaču pri temperaturi od 4 °C. Klasifikaciju polovica, prema (S)EURO standardu, proveli su ovlaštene djelatnici Euroispekta. U klaonicama su utvrđena kvalitativna svojstva (pH₁, pH₂ i boja) mišićnog tkiva.

Vrijednosti pH utvrđene su unutar 45 minuta *post mortem* (pH₁) i nakon 24-satnog hlađenja (pH₂) u *m. gracilis*, uz pomoć uređaja Eutech instrument CyberScan pH 310. Boja mesa određena je uređajem Minolta Chroma Meter CR-410. Mjerenje boje provođeno je nakon stabilizacije boje mesa (24 h *post mortem*). Dobiveni podaci analizirani su statističkim programom SAS (SAS Institut, 1999.) korištenjem GLM postupka. U analizi kakvoće svinjskog mesa križanaca s pet obiteljskih gospodarstava upotrijebljena je ANOVA multivarijantni linearni model statističke obrade.

REZULTATI I RASPRAVA

Rezultati istraživanja kakvoće svinjskog mesa od križanaca s pasminama pietren i hempšir prikazani su na tablici 1.

Tablica 1. Pokazatelji kakvoće mišićnog tkiva na *m. gracilis* (n=200)**Table 1. Meat quality parameters in *m. gracilis* (n=200)**

| Pokazatelji Parameters | x | S.D. | S.E. | Min. | Max. | Cv |
|---------------------------|-------|------|------|-------|-------|-------|
| L* | 42,92 | 5,01 | 0,35 | 33,51 | 52,86 | 11,67 |
| a* | 19,37 | 2,04 | 0,14 | 13,28 | 24,65 | 10,53 |
| b* | 5,08 | 1,24 | 0,09 | 2,44 | 8,40 | 24,41 |
| temp1 | 39,30 | 1,97 | 0,14 | 30,90 | 43,00 | 5,01 |
| pH ₁ | 6,13 | 0,27 | 0,02 | 5,35 | 6,87 | 4,40 |
| temp2 | 7,15 | 2,66 | 0,19 | 2,40 | 11,80 | 37,20 |
| pH ₂ | 5,65 | 0,21 | 0,01 | 5,05 | 6,40 | 3,72 |

Prosječne vrijednosti pH₁ i pH₂ i pokazatelja boje (L*, a*, b*) u istraživanom uzorku bile su unutar granica standardne kakvoće. Dobiveni podaci upućuju na zaključak da je mišićno tkivo, kod svih tovljenika obuhvaćenih istraživanjem, bilo poželjne i očekivane kakvoće.

Iz tablice 2 vidljivo je da je svega 10% uzoraka mesa prema pH₁ vrijednosti i 14% uzoraka mesa prema pH₂ vrijednosti bilo blijedo, mekano i vodnjikavo (PSE). Gotovo zanemarivi je bio udio tamnog suhog i tvrdog mesa (DFD), 1% prema pH₁ vrijednosti odnosno 2% prema pH₂ vrijednosti. Dobiveni postotni udio mesa standardne kakvoće bio je zadovoljavajući, jer je iznosio 87% prema pH₁ vrijednosti mesa odnosno 84% prema pH₂ vrijednosti mesa.

Tablica 2. Udio pojedinih skupina kakvoće mišićnog tkiva prema pH₁ i pH₂ vrijednostima u ukupnom uzorku, (n =200)**Table 2. Meat quality percentage according to pH₁ i pH₂ in total sample, (n =200)**

| | BMV - PSE pH ₁ ≤ 5,8 | Meso standardne kakvoće Standard quality meat pH ₁ > 5,8 – 6,7 | TŠČ - DFD pH ₁ ≥ 6,8 |
|-----------------|------------------------------------|---|------------------------------------|
| pH ₁ | 20 (10%) | 174 (87%) | 2 (1%) |
| | BMV - PSE pH ₂ < 5,5 | Meso standardne kakvoće Standard quality meat pH ₂ > 5,5 – 6,1 | TŠČ - DFD pH ₂ > 6,1 |
| pH ₂ | 28 (14%) | 168 (84%) | 4 (2%) |

Tablica 3. Parametri kakvoće mišićnog tkiva svinjskih polovica po gospodarstvima, (n=40)**Table 3. Meat quality parameters per farms (n=40)**

| Gospodarstva - Farms | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | S.E | Razina značajnosti Level of significance |
|------------------------|--------------------|--------------------|---------------------|--------------------|----------------------|------|---|
| Parametri - Parameters | | | | | | | |
| L* | 49,43 ^a | 38,14 ^b | 43,80 ^c | 40,65 ^d | 42,56 ^{edc} | 0,47 | *** |
| a* | 18,13 ^a | 19,67 ^b | 17,66 ^a | 21,94 | 19,43 ^b | 0,20 | *** |
| b* | 5,20 ^a | 4,15 ^c | 4,70 ^{ace} | 6,58 | 4,74 ^{ae} | 0,13 | *** osim 2 i 5 * |
| Temp. 1 | 40,25 ^a | 36,23 | 39,85 ^a | 40,00 ^a | 40,17 ^a | 0,17 | *** |
| pH ₁ | 6,12 | 6,19 | 6,15 | 6,14 | 6,05 | 0,04 | *** |
| Temp. 2 | 6,18 ^a | 9,60 ^b | 10,52 ^c | 4,57 | 4,90 | 0,15 | *** |
| pH ₂ | 5,64 | 5,67 | 5,69 | 5,67 | 5,61 | 0,03 | *** |

Vrijednosti, u istom redu tablice, označene različitim slovima statistički se značajno razlikuju (P<0,001)

Means with different superscripts are significantly different (P<0,001)

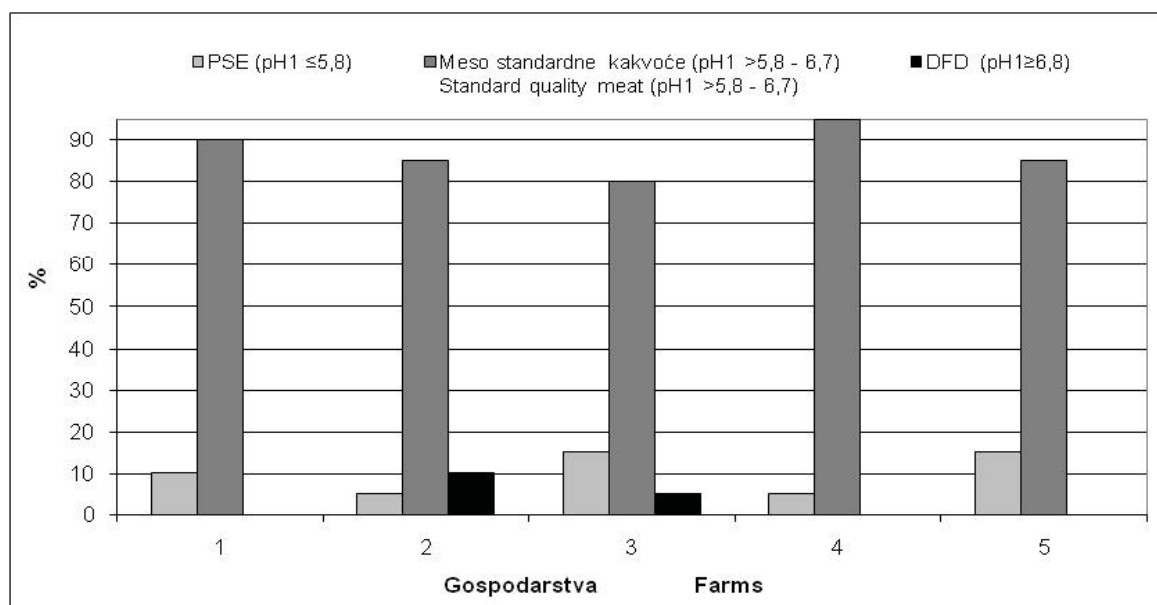
S obzirom na vrijednosti pH_1 i pH_2 , nisu utvrđene statistički značajne razlike između gospodarstava. Izmjerene pH_1 vrijednosti bile su najbolje na drugom gospodarstvu, dok je najbolja vrijednost pH_2 bila na petom gospodarstvu. S obzirom na pokazatelje boje,

utvrđene su statistički značajne razlike između pojedinih gospodarstava. Najbolja prosječna vrijednost za L^* bila je na petom gospodarstvu kao i za b^* vrijednost. S obzirom na a^* vrijednost najbolji rezultat utvrđen je na svinjama četvrtog gospodarstva.

Tablica 4. Udio pojedinih skupina kakvoće mišićnog tkiva po gospodarstvima, prema pH_1 vrijednosti, (n =40)
Table 4. Meat quality percentage per farms, according to pH_1 , (n =40)

| Gospodarstva Farms | BMV - PSE $pH_1 \leq 5,8$ | Meso standardne kakvoće Standard quality meat $pH_1 > 5,8 - 6,7$ | TSČ - DFD $pH_1 \geq 6,8$ |
|-----------------------|------------------------------|--|------------------------------|
| 1 | 4 (10%) | 36 (90%) | - |
| 2 | 2 (5%) | 34 (85%) | 4 (10%) |
| 3 | 6 (15%) | 32 (80%) | 2 (5%) |
| 4 | 2 (5%) | 38 (95%) | - |
| 5 | 6 (15%) | 34 (85%) | - |

Grafikon 1. Udio pojedinih skupina kakvoće mišićnog tkiva po gospodarstvima, prema pH_1 vrijednosti, (n =40)
Graph 1. Meat quality percentage per farm, according to pH_1 , (n =40)



Tablica 4 i grafikon 1 pokazuju postotne udjele pojedinih skupina kakvoće mesa s obzirom na pH_1 vrijednost. Najviše blijedog, mekanog i vodnjikavog mesa (PSE) imalo je 3. i 5. gospodarstvo, dok je

tamno, suho i tvrdo (DFD) meso bilo samo na 2. i 3. gospodarstvu u gotovo zanemarivom udjelu. Dobiveni postotni udio mesa standardne kakvoće bio je visok na svim gospodarstvima i iznosio je od 80 do 95%.

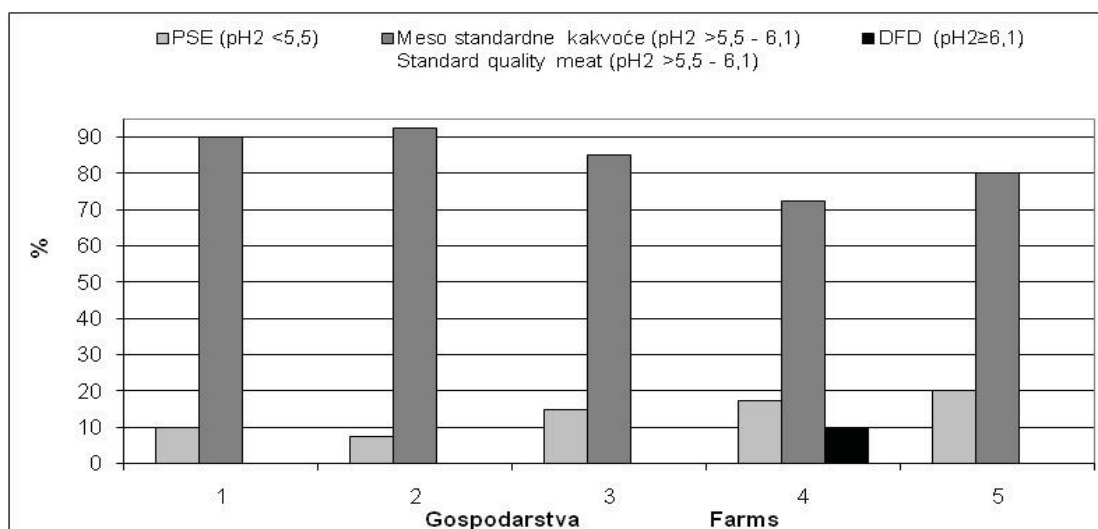
Tablica 5. Udio pojedinih skupina kakvoće mišićnog tkiva po gospodarstvima, prema pH₂ vrijednosti (n =40)

Table 5. Meat quality percentage per farm, according to pH₂, (n =40)

| Gospodarstva Farms | PSE pH ₂ <5,5 | Meso standardne kakvoće Standard quality meat pH ₂ >5,5 – 6,1 | DFD pH ₂ >6,1 |
|-----------------------|-----------------------------|--|-----------------------------|
| 1 | 4 (10%) | 36 (90%) | - |
| 2 | 3 (7,5%) | 37 (92,5%) | - |
| 3 | 6 (15%) | 34 (85%) | - |
| 4 | 7 (17,5%) | 29 (72,5%) | 4 (10%) |
| 5 | 8 (20%) | 32 (80%) | - |

Grafikon 2. Udio pojedinih skupina kakvoće mišićnog tkiva po gospodarstvima, prema pH₂ vrijednosti (n =40)

Graph 2. Meat quality percentage per farm, according to pH₂, (n =40)



Tablica 6. Klase polovica, prema (S)EURO standardu, po gospodarstvima

Table 6. Distribution of carcasses, according to (S)EURO standard per farms

| Gospodarstva - Farms | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----------------------|-------------|----------|------------|------------|------------|
| Klase/Class | | | | | |
| S | 9 (22,5%)* | 4 (10%) | 1 (2,5%) | | 2 (5%) |
| E | 21 (52,5%)* | 10 (25%) | 11 (27,5%) | 13 (32,5%) | 15 (37,5%) |
| U | 10 (25%)* | 20 (50%) | 15 (37,5%) | 17 (42,5%) | 8 (20%) |
| R | 0* | 6 (15%) | 12 (30%) | 10 (25%) | 10 (25%) |
| O | 0* | 0 | 1 (2,5%) | | 5 (12,5%) |

* označena vrijednost u stupcu statistički se značajno razlikuje (P<0,001)

* marked value in column is significantly different (P<0,001)

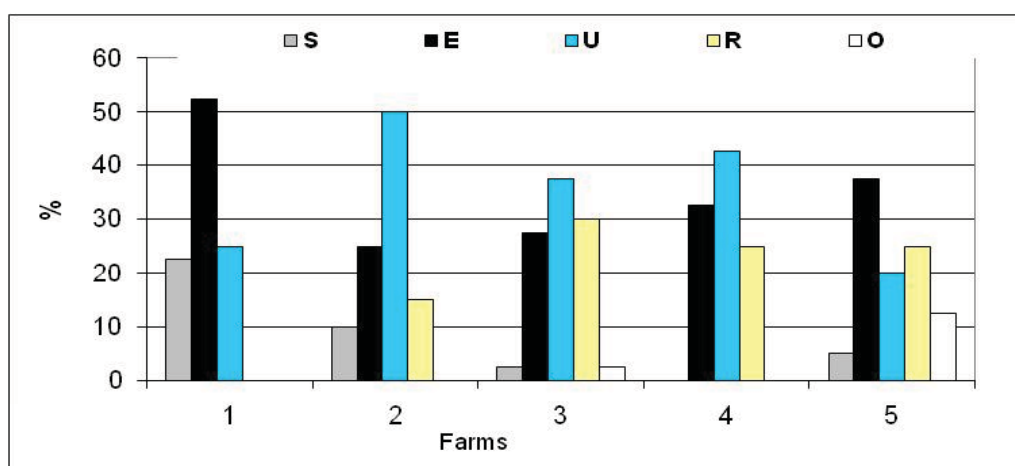
Iz tablice 5. i grafikona 2. vidi se visoki udio mesa standardne kakvoće prema pH_2 vrijednosti na svim gospodarstvima. Najveći udio mesa standardne kakvoće bio je na 2. gospodarstvu (92,5%), a najmanji (72,5%) na 4. gospodarstvu. Tamno, suho i tvrdo meso utvrđeno je samo na 4. gospodarstvu. Najviši udio blijedog, mekanog i vodnjikavog mesa (20%) bio je na 5. gospodarstvu. Uočene razlike u spomenutim parametrima između gospodarstava možda se mogu opravdati različitim mikroklimatskim uvjetima u tovilištima i postupcima sa životinjama tijekom transporta u klaonicu i prije klanja.

- kod istraživanih tovljenika, križanaca (ŠLxVJ)x(HPxP), utvrđen je visok udio mesa standardne kakvoće od 87% prema pH_1 vrijednosti, odnosno 84% prema pH_2 vrijednosti. Svega 10% polovica prema pH_1 vrijednosti i 14% prema pH_2 vrijednosti imalo je blijedo, mekanog i vodnjikavo meso (PSE). Gotovo zanemarivi je bio udio tamnog, suhog i tvrdog mesa, 1% prema pH_1 vrijednosti odnosno 2% prema pH_2 vrijednosti.

- najbolja kakvoća polovica, prema (S)EURO standardu, utvrđena je na prvom gospodarstvu s 22,50% polovica S i 52,50% polovica E klase.

Grafikon 3. Klase polovica, prema (S)EURO standardu, po gospodarstvima

Graph 3. Distribution of carcasses, according to (S)EURO standard per farms



Na tablici 6 i na grafikonu 3 prikazana je klasifikacija polovica prema (S)EURO standardu. Najbolja kakvoća polovica utvrđena je na 1. gospodarstvu s 22,50% polovica S klase i 52,50% polovica E klase, što je statistički značajno bolje ($P < 0,001$) od rezultata klasiranja za polovice iz drugih gospodarstava.

Utvrđene vrijednosti značajno se razlikuju od dobivenih rezultata klasiranja polovica ostala četiri gospodarstva ($P < 0,001$).

- terminalni nerastovi genotipa (HPxP) pozitivno su utjecali na parametre kakvoće mišićnoga tkiva kod tovljenika.

ZAKLJUČAK

Na temelju provedenoga istraživanja kakvoće svinjskog mesa u križanaca s pasminama pietren i hempšir, može se zaključiti:

- prosječne vrijednosti pH_1 , pH_2 i parametara boje (L^* , a^* , b^*) u istraživanom uzorku bile su unutar granica standardne kakvoće mišićnoga tkiva

LITERATURA

- Hammell, K. L., Laforest, J. P., Dufor, J. J. (1994): Evaluation of lean meat colour of commercial pigs produced in Quebec. *Canadian Journal of Animal Science*, 74, 443-449.
- Lindahl, G., Lundström, K., Tornberg, E. (2001): Contribution of pigment content, myoglobin forms and internal reflectance to the colour of pork loin and ham from pure breed pigs. *Meat Science*, 59, 141-151.

3. Lebret, B., Le Roy, P., Monin, G., Lefaucheur, L., Caritez, J. C., Talmant, A., Elsen, J. M., Sellier, P. (1999): Influence of the three RN genotypes on chemical composition, enzyme activities, and myofiber characteristics of porcine skeletal muscle. *Journal of Animal Science*, 77, 1482-1489.
4. Lindahl, G., Enfält, A.-C., von Seth, G., Josell, Å., Hedebrö-Velander, I., Andersen, H. J., Andersson, L., Lundström, K. (2004): A second mutant allele (V199I) at the *PRKAG3* (RN) locus. – I. Effect on technological meat quality of pork loin. *Meat Science*, 66, 609-619.
5. Le Roy, P., Naveau, J., Elsen, J. M., Sellier, P. (1990): Evidence of a new major gene influencing meat quality in pigs. *Genetical Research Cambridge*, 55, 33-40.
6. Le Roy, P., Elsen, J.-M., Caritez, J.-C., Talmant, A., Juin, H., Sellier, P., Monin, G. (2000): Comparison between the three porcine RN genotypes for growth, carcass composition and meat quality traits. *Genetics Selection Evolution*, 32, 165-186.
7. Lundström, K., Andersson, A., Hansson, I. (1996): Effect of the RN gene on technological and sensory meat quality in crossbred pigs with Hampshire as terminal sire. *Meat Science*, 42, 145-153.
8. Maria Ylä – Ajos (2006): Glicogen debranching enzyme activity in the muscles of meat producing animals, Academic dissertation, Unioninkatu 34, University of Helsinki
9. Monin, G., Sellier, P. (1985): Pork of low technological quality with a normal rate of muscle pH fall in the immediate post-mortem period: the case of the Hampshire breed. *Meat Science*, 13, 49-63.
10. PIC (1997): Meat Quality. Understanding industry measurements and guidelines. PIC, Spring, 1997, Franklin, Kentucky.
11. SAS Inst. Inc. (1999): The SAS System for Windows, NC, SAS
12. Sellier, P., Monin, G. (1994): Genetics of pig meat quality: A review. *Journal of Muscl Foods*, 5, 187-219.
13. Selektionsprogramm, GmbH (2005): Prüfprogram des SZPV Berlin, Schweinezeitung und produktionsverband Berlin-Brandenburg eG. Berlin. www.hszv.de, www.schweinezeitung-mv.de
14. Suuronen, T. (1995): The relationship of oxidative and glycolytic capacity of longissimus dorsi muscle to meat quality when different pig breeds and crossbreeds are compared. *Thesis University of Jyväskylä*, Finland. (Biological research reports from University of Jyväskylä).
15. Warriss, P. D., Brown, S. N., Paściak, P. (2006): The colour of the adductor muscle as a predictor of pork quality in the loin. *Meat Science* 73: 565-569

SUMMARY

In the last few years producers of pork have had great problems with distribution of pork, related primarily to frequent appearance of pale, soft, exudative meat (PSE). The reason is that the market prefers and pays more money for high quality meat, especially for special sausages and ham. The aim of this research is to introduce new father's genotype (HPxPI) to improve meat quality of newly formed crossbreeds.

The research included five family farms in Koprivničko-križevačka county. Meat quality pH₁, pH₂ value and colour (L*,a*,b*) were tested in the slaughterhouse on n=200 crossbreeds (live weight 100kg) from mother's side SLxLW, father's side HPxPI in *m. gracilis*. In all samples 87% of carcasses had desirable quality according to pH₁ value while according pH₂ value only 84% carcasses were of desirable quality. Of all samples, only 10% of carcasses according to pH₁ value and 14% according to pH₂ value had pale, soft, exudative meat (PSE).

Average value in all samples was L*42,92, a*19,37, b*5,08 and the best results were found in the fifth family farm (L*42,56, a*19,43, b*4,74). The best carcass quality, according to (S)EURO standard, was in the first family farm with 22,50% of carcasses of S class and 52,50% of carcasses of E class.

Key words: genotype, pig carcasses, quality

narudžbenica

Knjiga:

Ime i prezime

Institucija

BIBLIOGRAFIJA
časopisa "KRMIVA"
40 godina
1959. do 1998. godine

Telefon

Fax

Sabrali i uredili:

Dr. sc. Franjo Dumanovski,
znanstveni savjetnik,
Zdenko Milas, dipl. ing. agr.

Broj komada

Potpis
