

KONCENTRACIJA H⁺ IONA, VEZANOST VODE I NEKA TEHNOLOŠKA SVOJSTVA POJEDINIH MIŠIĆA MUŠKIH I ŽENSKIH ČINČILA KUNIĆA

R. Božac, S. Mužic

Sažetak

Izvršeno je istraživanje s muškim i ženskim činčilama kunićima u dobi od 90 dana i testirana nul hipoteza utjecaja spola na koncentraciju vodikovih iona (pH₁ i pH₂₄) u M. triceps brachii, M. longissimus dorsi (dva mjesta), M. semitendineus i u M. biceps femoris. Istražene su također i osobine vode te kalo kuhanja i pečenja u M. biceps femoris i M. longissimus dorsi.

Analizom rezultata istraživanja utvrđeno je da spol nije imao signifikantnog utjecaja niti na jedno istraživano svojstvo. Međutim, rezultati koncentracija vodikovih iona, svojstva vode te kalo kuhanja i kalo pečenja između M. biceps femoris i M. longissimus dorsi bili su signifikantno različiti i kod muških i kod ženskih kunića (P<0,05).

Uvod

Visoka kakvoća mesa kunića i objektivno vrednovanje mesa trajno je prisutan zahtjev kojeg nameće tržište. Ona se postiže nizom različitih proizvoda, ali je ipak vidljiva jasna tendencija komercijalizacije trupa putem porcioniranih komada ili obrađenih dijelova. Ovaj trend mora pratiti i standardizacija zaklanih kunića s težištem na kakvoći mesa i razvijenosti mišića svakog dijela trupa.

Osim o genetskim osobinama i tehnologiji uzgoja, neophodno je voditi osobitu brigu o težini trupa i spolu kunića. Uz mnoge bitne znane razlike koje postoje među spolovima (težina, randman, miris, boja masnog tkiva itd.), ženska grla mnogih vrsta životinja imaju tendenciju većeg nakupljanja masti u trupu, pa tako i ženke kunića (Lambertini, 1990.). U tom smislu Michael E. Dikeman (1991.) navodi da meso mladih nerastića, bikova i ovnova ima veću hranjivu vrijednost od mesa kastrata i ženki zbog manje količine masti. Isti autor ističe da meso spomenutih muških grla pokazuje tendenciju smanjenja mekoće i manje sočnosti u odnosu na ženska grla. Honikel K. O. i sur. (1991.) zaključuju u svom istraživanju da niti dob ni spol ili način hranjenja nisu imali značajan utjecaj na post- mortalne promjene u mesu. Međutim, različiti mišići u trupu su se međusobno značajno razlikovali u svim istraživanim parametrima pa tako i u sposobnosti zadržavanja vode.

Dr. Romano Božac, izv. profesor, dr. Stjepan Mužic, docent, Agronomski fakultet, Zagreb

Značajna predilekcijska mjesta za nakupljanje masti u trupu kunića su skapularna regija i abdominalna šupljina, međutim kapljice masti nalaze se i među mišićnim vlaknima i unutar sarkoplazme vlakana. Više kapljica masti ima u sarkoplazmi crvenih vlakana, posebice u plemenitih i dobro uhranjenih životinja. Nema sumnje da osim drugih faktora količina masti u mišiću ima značajan utjecaj na organoleptička i tehnološka svojstva mesa. Zbog toga je obavljeno istraživanje i testirana nul hipoteza utjecaja spola kunića na istraživane parametre mišića činčila kunića.

Materijal i metode

Eksperiment je izveden sa 15 muških i 13 ženskih odbitih činčila kunića koji su hranjeni 9 tjedana ad libitum peletiranom krmnom smjesom slijedećeg kemijskog sastava: surovi pepeo 7,35 %, surovi proteini 17,8 %, surove masti 2,83 %, surova vlakna 7,93 %, NET 52,94 %, organska tvar 81,52 %.

U dobi od 3 mjeseca kunići su zaklani, klaonički obrađeni i pohranjeni u hladnjaču na 2°C/48 sati. Ubodnom elektrodom pH/°C METER P-520 "INDUNORUM" mjerena je koncentracija H^+ iona, 45 minuta post mortem (pH₁) i nakon 24 sata (pH₂₄) u slijedećim mišićima: M. triceps brachil, M. longissimus dorsi u visini zadnjeg rebra i zadnjeg slabinskog kralješka, M. semitendineus te M. biceps femoris. U mišićima M. biceps femoris i M. longissimus dorsi određena je ukupna voda sušenjem uzorka na 105 °C do konstantne težine, istisljiva tekućina (slobodna voda) određena je razlikom težine uzoraka prije i poslije prešanja (200 g). Kapacitet mesa da veže dodanu vodu (SpVV) određen je metodom centrifugiranja kod 4000 rpm/10 minuta. Nakon trgiranja veza miozina i aktina (prestanak rigora) izvršena je analiza kala kuhanja i pečenja. Isječak M. longissimus dorsi i mišića buta u predjelu M. biceps femoris (2x2x2 cm, cca 15 g) kuhani su zasebno u destiliranoj vodi (90 °C) tijekom 10 minuta. Kalo pečenja utvrđen je pečenjem uzorka u pećnici na 185 °C tijekom 11 minuta (6+5 minuta s jedne i druge strane uzorka).

Svi podaci obrađeni su statistički prema metodama Snedecora i Cochran-a (1967.).

Rezultai istraživanja

T-testom nije ustanovljena niti jedna signifikantna razlika (pH₁ i pH₂₄) unutar istih mišića različitih spolova (P>0,05). Međutim, prema očekivanju utvrđena je signifikantna razlika pH₁ i pH₂₄ između različitih mišića i kod muškog i kod ženskog spola (tablica 1).

Tab. 1. - VRIJEDNOSTI pH₁ i pH₂₄ U NEKIM MIŠIĆIMA MUŠKIH I ŽENSKIH KUNIĆA

MIŠIĆI	Muški kunići (M)			Ženski kunići (Ž)		
	n	pH ₁	pH ₂₄	n	pH ₁	pH ₂₄
1. M. triceps brachii	13	6,69	5,97	13	6,57	5,96
2. M. longissimus dorsi - Zadnje rebro	13	6,71	5,72	13	6,68	5,79

nastavak sa strane 154

MIŠIĆI	Muški kunići (M)			Ženski kunići (Ž)		
	n	pH ₁	pH ₂₄	n	pH ₁	pH ₂₄
3. M. longissimus dorsi - Z. slabinski kralježak	13	6,75	5,63	13	6,57	5,64
4. M. semitendineus	13	6,83	5,75	13	6,75	5,86
5. M. biceps femoris	13	6,75	5,82	13	6,64	5,88
Signifikantnost razlike $P < 0,05$		4:1	4:1		4:1	4:3
			4:3		4:3	1:3
			1:2			5:3
			1:3			
			3:5			

Iz podataka spomenute tablice vidi se da su gotovo u pravilu mišići ekstremiteta (M. semitendineus, M. biceps femoris i M. triceps brachii) i kod muških i kod ženskih kunića imali veći konačni pH₂₄ u odnosu na konačnu koncentraciju H^+ iona u M. l. dorsi (oba mjesta mjerenja) kao svjetlijem mišiću s više glikogena. M. triceps brachii imao je viši pH₂₄ u oba spola u odnosu na druga dva mišića zadnjih ekstremiteta.

Tretiranjem opravdanosti diferencija ustanovljeno je da nije postojala statistički opravdana razlika između muških i ženskih kunića niti za jednu ispitivanu osobinu vode unutar ispitivanih mišića ($P > 0,05$). Međutim podaci tablice 2 nedvosmisleno ukazuju na značajnu razliku svih ispitivanih svojstava vode između M. biceps femoris i M. longissimus dorsi u oba spola. Utrvdene su razlike u potpunom skladu s brojnim istraživanjima kakvoće i tehnoloških svojstava različitih tipova mišića unutar istog trupa raznih životinja za klanje pa i kunića. (Lawrie 1966., Lambertini 1990., Božac 1991. a, b). Kod muških kao i kod ženskih kunića postoji značajno veća količina ukupne vode te značajno manja količina istisljive tekućine u M. biceps femoris u odnosu na iste osobine svjetlijeg M. longissimus dorsi (Tablica 2).

Tab. 2. - VODA U M. BICEPS FEMORIS I M. LONGISSIMUS DORSI U MUŠKIH I ŽENSKIH KUNIĆA (%)

SPOL	Stati. pokaz.	M. biceps femoris			M. longissimus dorsi		
		Ukupno	Istislj. tekućina	SpVV	Ukupno	Istislj. tekućina	SpVV
MUŠKI (M)	n	13	13	13	13	13	13
	\bar{x}	75,83	25,29	4,25	73,87	29,01	4,52
	s	0,65	4,80	2,18	1,31	5,69	3,32
ŽENSKI (Ž)	n	15	15	15	15	15	15
	x	75,62	24,71	4,07	73,90	27,88	4,69
	s	1,26	3,60	3,10	2,14	6,50	3,28

Prema tome i pored veće količine ukupne vode u mišiću zadnjeg ekstremiteta izdvaja se manje istisljive tekućine (slobodna voda). Ovi podaci pokazuju da je dipol

vode u aktivnijem mišiću većim dijelom čvrsto vezan za disocirane (elektrostatske sile) i nedisocirane (hidrogenske veze) hidrofilne skupine aminokiselinskih ostataka bjelančevina.

Tab. 3 - KALO KUHANJA I PEČENJA U NEKIM MIŠIĆIMA MUŠKIH I ŽENSKIH KUNIĆA (%)

Vrsta kala	M. longissimus dorsi						Mišići buta					
	Muški			Ženski			Muški			Ženski		
	n	\bar{x}	s	n	\bar{x}	s	n	\bar{x}	s	n	\bar{x}	s
Kalo klanja	13	32,74	2,29	15	31,75	1,95	13	37,91	2,25	15	37,70	3,50
Kalo pečenja	13	29,94	3,58	15	28,71	2,47	13	29,57	4,37	15	28,56	4,00

Povišene temperature djeluju različito na pojedine dijelove i tipove mišića (Lawrie, 1966.). Toj tezi idu u prilog i podaci tablice 3, iz kojih se vidi da se kalo kuhanja M. longissimus dorsi između muških i ženskih kunića nije značajno razlikovao ($P > 0,05$), ali je zato kalo kuhanja M. l. dorsi bio značajno manji od kala kuhanja mišića buta oba spola ($P < 0,05$). Veći kalo kuhanja mišića zadnjih ekstremiteta u izravnoj je vezi s količinom ukupne vode u tim mišićima (tablica 2), koja stezanjem miofibrila, odnosno denaturacijom bjelančevina, najvećim dijelom napušta mišić. Podaci tablice 3 također pokazuju značajno manji kalo pečenja u odnosu na kalo kuhanja svih ispitivanih mišića oba spola. Razlog manjeg kala pečenja od kala kuhanja (osobito vidljivo u mišićima buta) je u tome što visoka temperatura pečenja ($185^{\circ}\text{C}/11$ minuta) naglo denaturira periferne bjelančevine uzorka, koje se zbiju i ne dopuštaju izlazak tekućine iz mesa. Osim toga kalo kuhanja je veći, jer kuhanjem u vodi iz mesa uz vodu izlaze i razni hidrolizirani sastojci mesa te izvjesna količina masti.

Zaključci

Na temelju izvršenih istraživanja s muškim i ženskim činčila kunićima i polučeni rezultata mogu se izvesti slijedeći zaključci:

- Spol nije imao značajnog utjecaja na rezultate mjerenja pH_1 i pH_{24} , osobine vode u M. biceps femoris i M. longissimus dorsi te na količinu kala kuhanja i pečenja M. longissimus dorsi i mišića zadnjih ekstremiteta.
- Istraživani mišići ekstremiteta muških i ženskih kunića imali su značajno viši pH_{24} u odnosu na pH_{24} M. longissimus dorsi u oba spola ($P < 0,05$).
- Svi istraživani oblici vode između M. biceps femoris i M. longissimus dorsi bili su značajno različiti u oba spola.
- Kalo kuhanja mišića buta je značajno veći u oba spola od kala kuhanja M. longissimus dorsi ($P < 0,05$)

LITERATURA

1. Božac R., Mužic S., Liker B., Rupić V. (1990): Glikogenolitički proces post mortem i neka svojstva mesa kunića hranjenih supstratom iz proizvodnje gljiva *Pleurotus pulmonarius*. XL Jubilarno savjetovanje jugoslavenske industrije mesa. Zbornik 112-122 i Tehnologija mesa XXXII 1, 32-36.
2. Božac R., Mužic S., Rupić V., Jurić I., Rogina Ž. (1991): Alimentazione del coniglio col substrato della produzione commerciale di *Pleurotus pulmonarius*. Rivista di conigliicoltura, N-2, 29-33.
3. Božac R., Mužic S., Jurić I. and Marija Đikić (1991): Carcass Quality and Water in some muscles of Chinchilla rabbit fed with substratum which remained after the production of *Pleurotus pulmonarius* mushrooms. 37 th International Congress of Meat Science and Technology, Kulmbach, Vol. 1, 56-59.
4. Honikel, K. O. and K. Potthast (1991): Influence of Age, Sex and Feding Regimes of Cattle on Biochemical Changes post mortem sarcomere length and Water holding Capacity of Various muscles. 37th International Congress of Meat Science and Technology, Kulmbach, Vol. 1, 382-385.
5. Lambertini L., Maria Cristina Benassi, Zaghini G. (1990): Effeto di sesso e peso sulle caratteristiche qualitative della carcassa di coniglio. Rivista di conigliicoltura, N-4, 33-39.
6. Lawrie R. A. (1966): The Science of Meat, Pergamon press, London.
7. Michael F. Dikeman (1991): Growth Carcass characteristics and Meat quality. 37 th International Congress of Meat Science and Technology, Kulmbach, Vol. 1, 1-15.
8. Snedecor G. W. W., Cochran W. G. (1967): Statistical Methods. The Iowa State University Press Ames, Iowa, USA.

H⁺ ION CONCENTRATION, WATER HOLDING CAPACITY AND SOME TECHNOLOGICAL PROPERTIES OF VARIOUS MUSCLES OF MALE AND FEMALE CHINCHILLA RABBITS

Summary

A research has been done on how the sex of 90 days old Chinchilla rabbits influences hydrogen ions concentration (pH_1 and pH_{24}) in *M. triceps brachii*, *M. longissimus dorsi* (two places), *M. semitendineus* and *M. biceps femoris* as well as water properties in *M. biceps femoris* and *M. longissimus dorsi*. The cooking and roasting abatement of *M. biceps femoris* and *M. longissimus dorsi* has also been looked into.

The results of the research showed that not one of the investigated parameters has been more significantly influenced by either of the sexes. Hower, a significant difference has been established between the hydrogen ions concentration, the water properties and the cooking and roasting abatement in *M. biceps femoris* and in *M. longissimus dorsi* of both sexes ($P < 0,05$).

Primljeno: 20. 5. 1992.