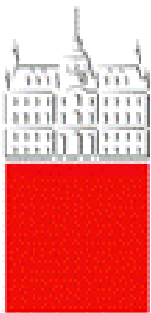


Vpliv nekaterih postopkov po zakolu na kakovost govejega mesa

Silvester Žgur

Občni zbor Društva rejcev govedi za meso Slovenije
Vransko, 16.3.2018



Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko



Kakovost mesa

Študija v 6 evropskih državah:

Ob nakupu

- Izvor, kraj prodaje
- Barva mesa

Ob zauživanju:

- **Mehkoba**, aroma

Tudi drugod po svetu je mehkoba ena izmed najpomembnejših lastnosti za oceno kakovosti govejega mesa.

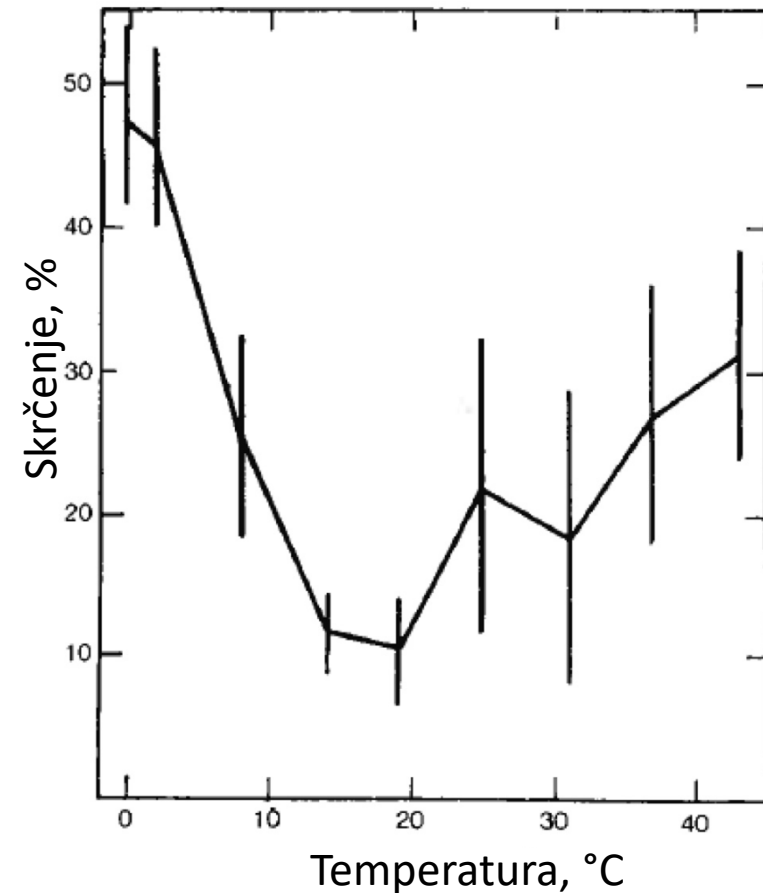
Mehkoba mesa

- Količina in kakovost (topnost) vezivnega tkiva razlike med posameznimi mišicami, spol, starost živali, hitrost rasti pred zakolom, ...
- Količina intramuskularne maščobe dopitanost, zamaščenost, ...
- Skrčenost mišičnih vlaken hlajenje, obešanje, rez polovic
- Struktura, razgrajenost mišičnih beljakovin zorenje, elektrostimulacija, razlike med mišicami, ...
- Denaturacija mišičnih beljakovin, količina vode temperatura priprave mesa



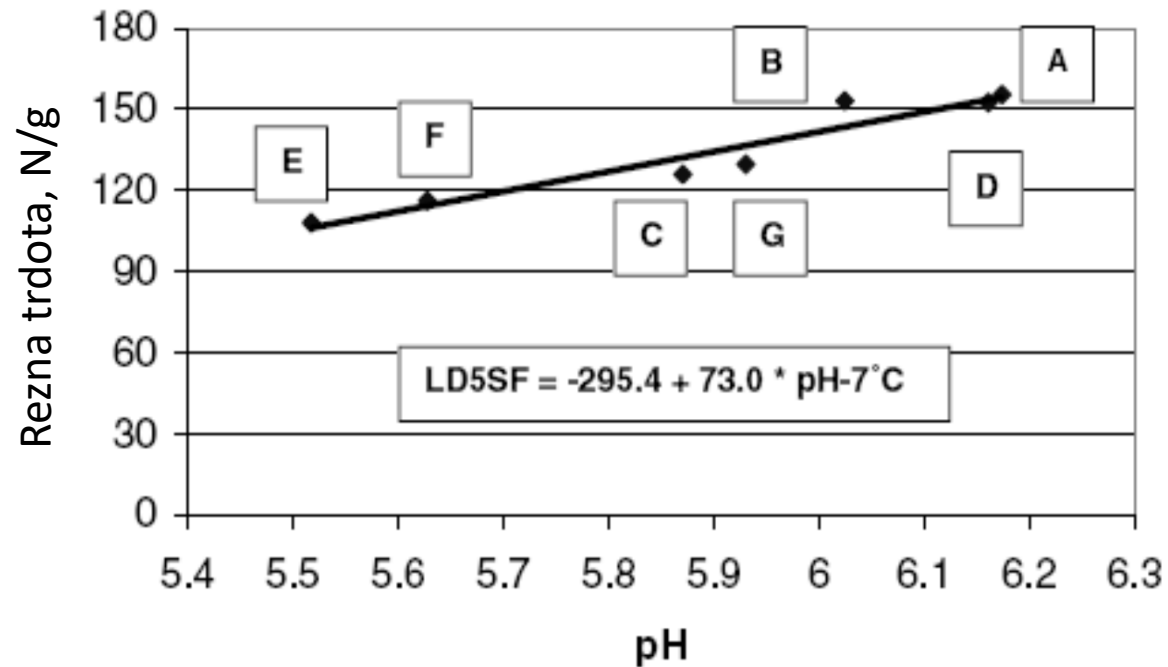
Hlajenje klavnih polovic

- Hlajenje mora biti prilagojeno poteku postmortalne glikolize (15°C pri nastopu rigorja).
- Pri govedu in še posebej pri teletih je nevarnost hladnega krčenja, kar vodi do trdega mesa in slabše sposobnosti mesa za vezavo vode.



Krčenje prsnično-spodnje čeljustnične mišice v odvisnosti od T v času nastopa mrtvaške otrplosti pri govedu

Vpliv hlajenja (pH vrednosti, ko je dosežena temperatura 7°C) v dolgi hrbtni mišici na rezno trdoto

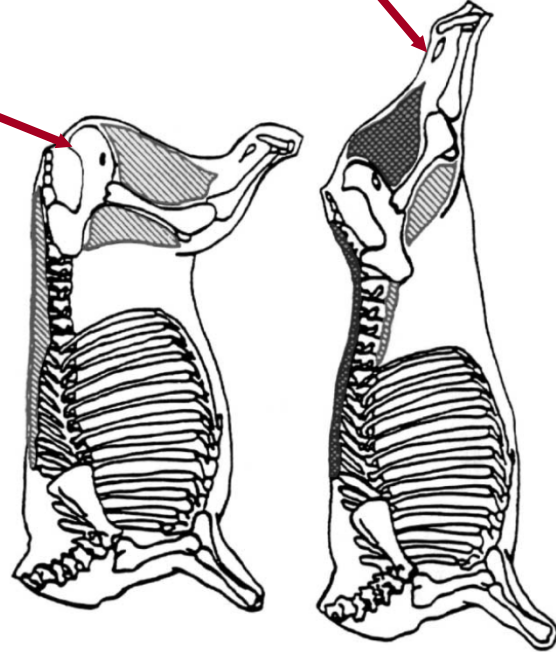


Regresija med srednjo vrednostjo rezne trdote in pH vrednostjo pri T mesa 7°C v 8 klavnicah od A do G, $R^2=87,1$
LD5SF=rezna trdota v dolgi hrbtni mišici 5 dni po zakolu;
pH-7= pH vrednost, ko je T v mesu dosegla 7°C

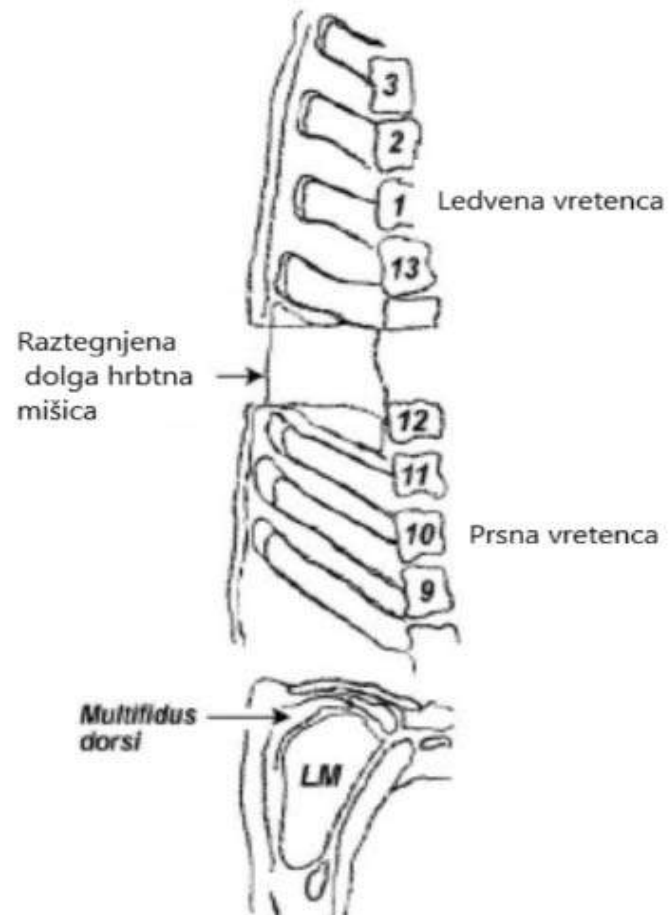
Način obešanja

Za medenično zrast

Za ahilovo tetivo

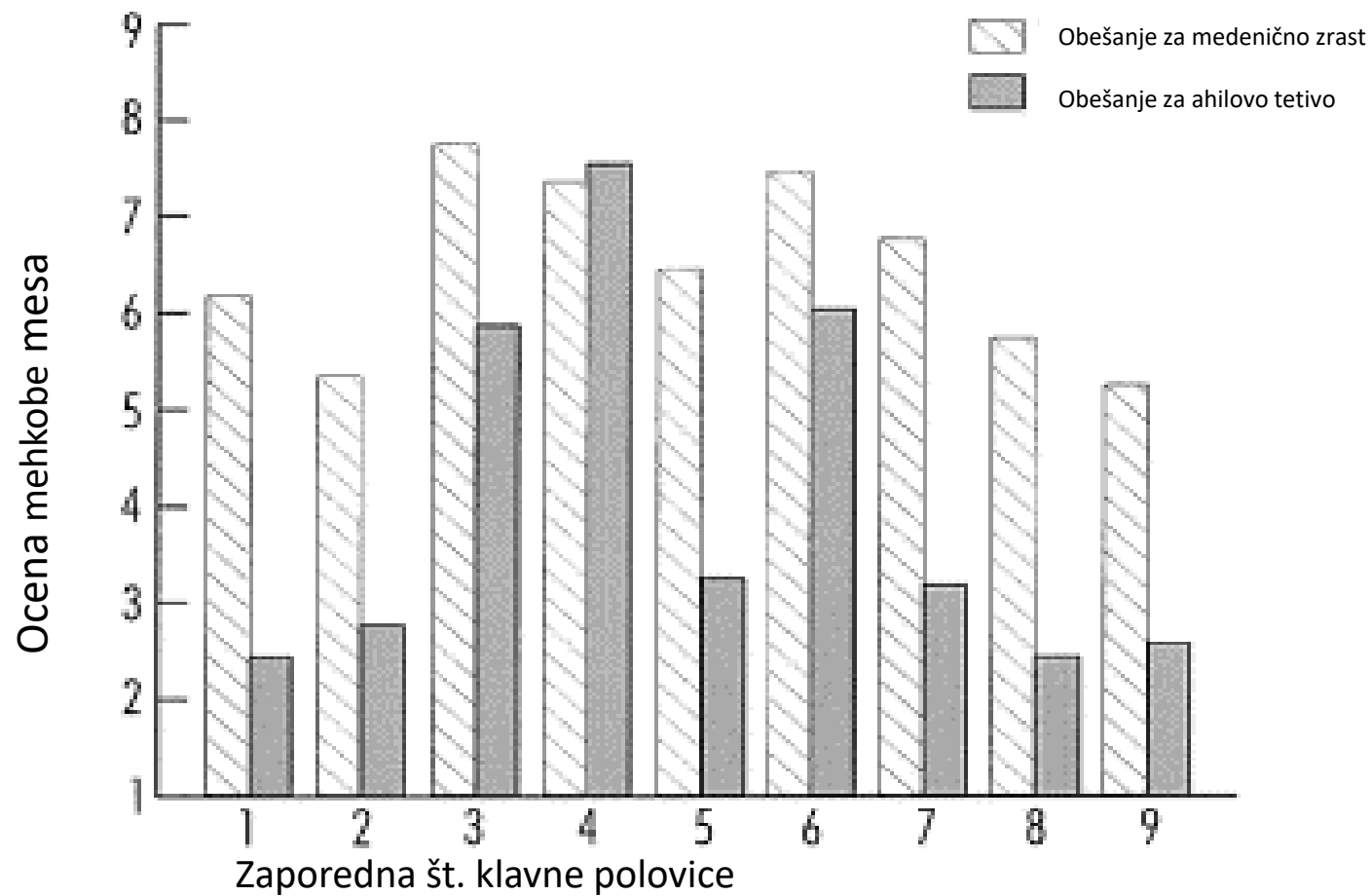


Način reza

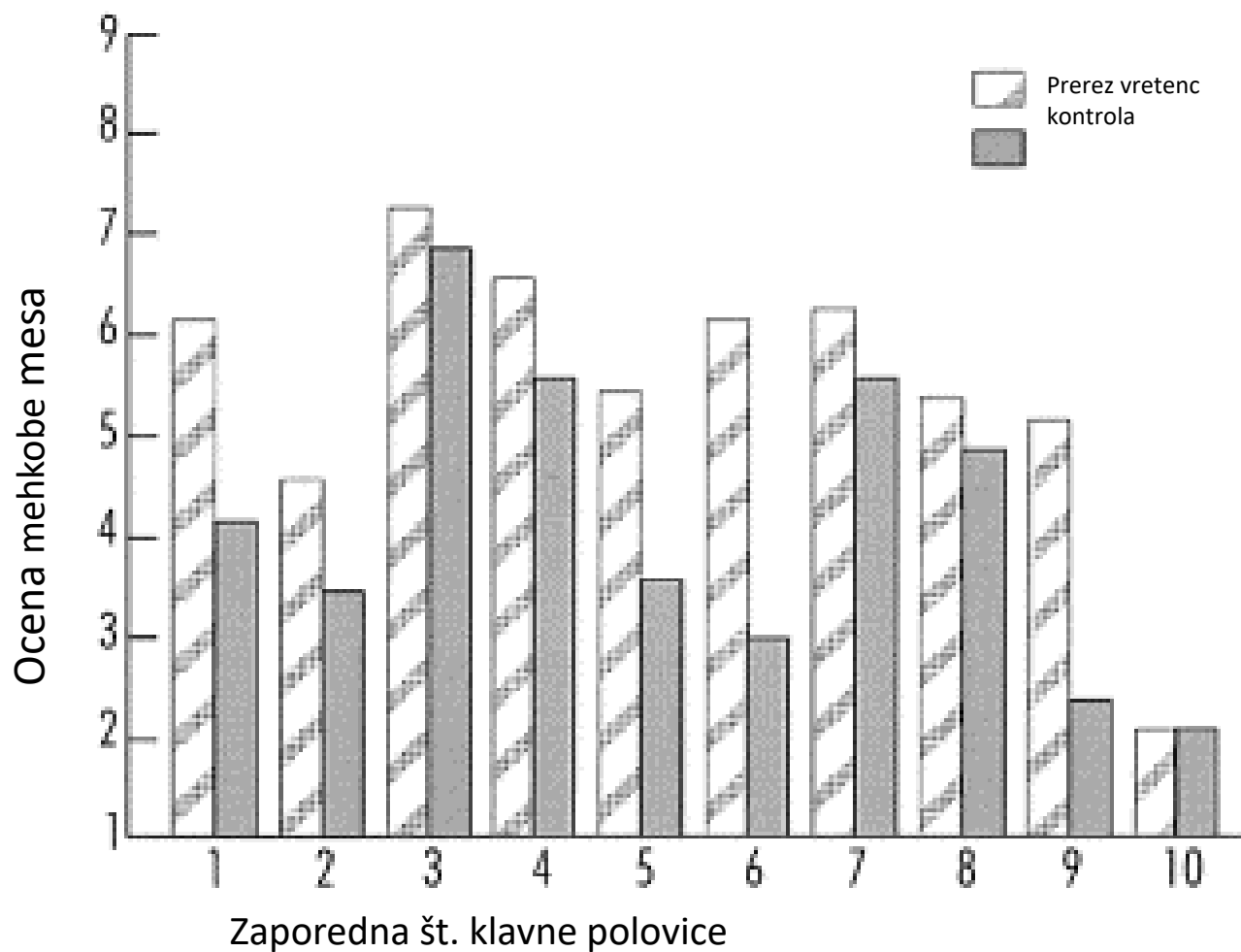


Rez hrbtenice ima za posledico, da mora dolga hrbtna mišica nositi celotno težo prednje četrti. Zato se nekoliko podaljša, kar pomeni, da se mišica raztegne, sarkomere so daljše in posledično je tako meso bolj mehko.

Vpliv načina obežanja na oceno mehkode (večja vrednost bolj mehko meso) dolge hrbtne mišice pri govedu (Sørheimin sod, 2001)



Vpliv reza na oceno mehkode (večja vrednost bolj mehko meso) dolge hrbtne mišice pri govedu (Sørheimin sod, 2001)



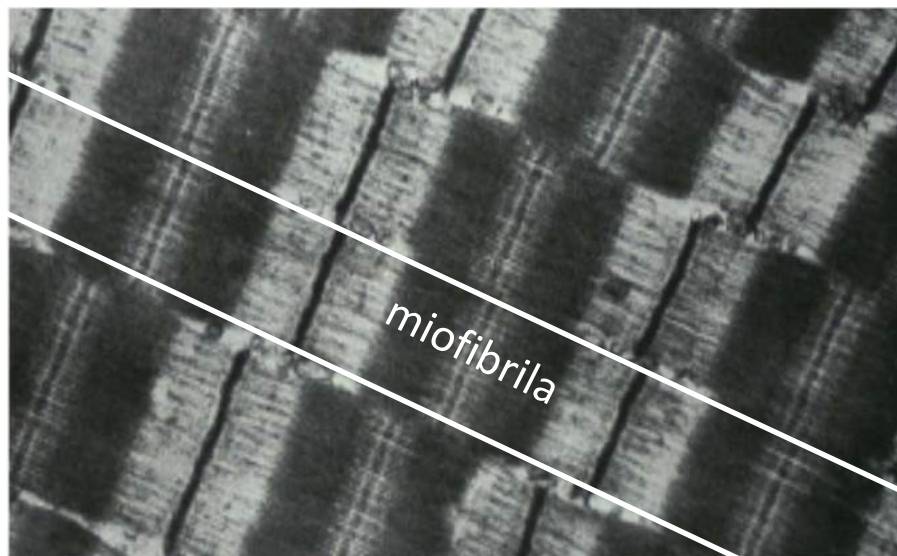
Način obešanja in reza klavnih polovic

- Obešanje, ki preprečuje krčenje mišic (obešanje za medenično zrast), pozitivno vpliva na mehkobo mesa. Izboljša se tudi sposobnost mesa za vezavo vode. Polega tega se zmanjša variabilnost mehkoobe mesa.
- Priprava klavnih polovic, ki ima za posledico raztegovanje mišic (prerez vretenc), prav tako izboljša mehkobo teh mišic, sposobnost za vezavo vode in zmanjša variabilnost mehkoobe mesa.

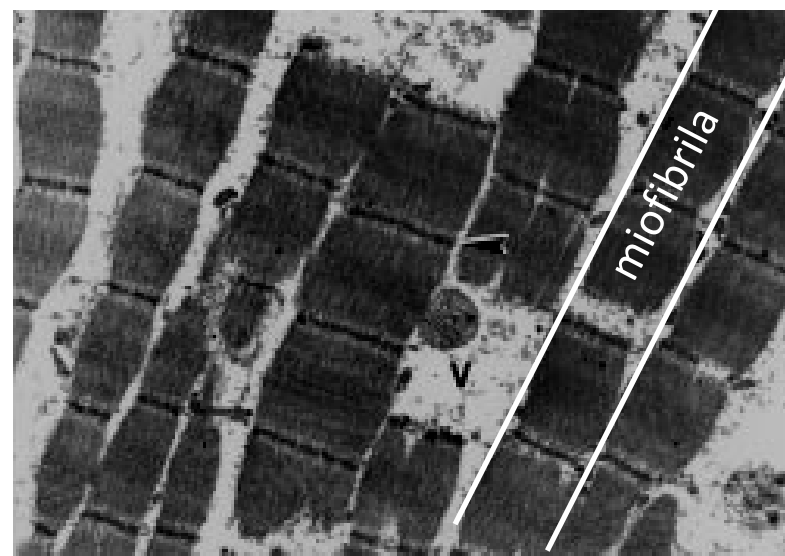
ZORENJE MESA

Je kompleksen proces, v katerem prihaja pod vplivom endogenih encimov do razgradnje strukturnih, miofibrilarnih beljakovin (proteoliza), in v manjšem obsegu tudi maščob (lipoliza), kar vpliva na mikrostrukturo mesa in s tem na njegove lastnosti. Razgradni produkti teh dveh procesov so hlapne sestavine okusa ter vonja in so tako nosilci polne arome zrelega mesa.

Ob zakolu

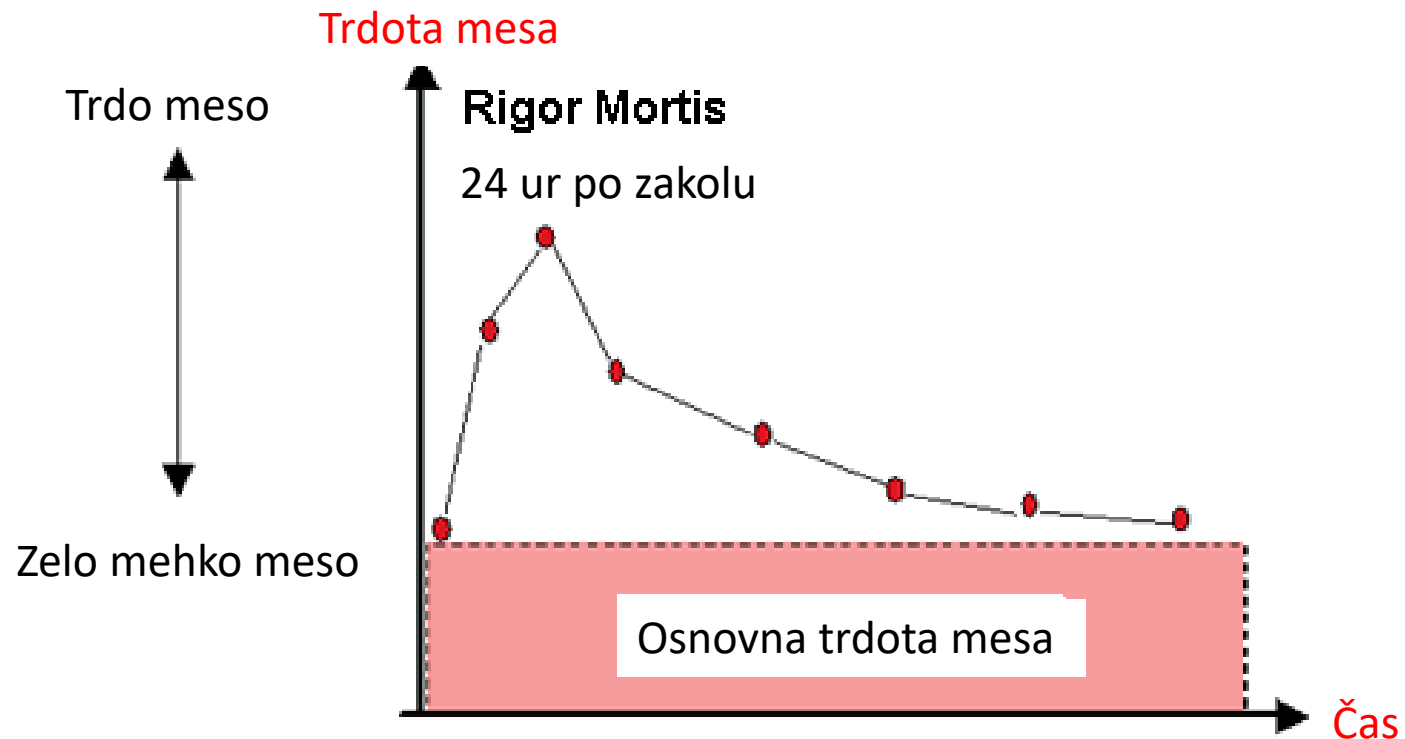


14 dni po zakolu



Spreminjanje trdote mesa s časom po zakolu

Zorenje se prične s praktičnega vidika po nastopu rigorja. Dejansko pa se začne razgradnja beljakovin in s tem zorenje takoj po zakolu. Prve razgradne produkte so opazili že 6 ur po zakolu.



Primernost mesa za zorenje

- Meso mora biti ohlajeno, s čim manjšim številom mikroorganizmov na površini
- Meso mora biti normalne kakovosti
(TČS ni primerno za zorenje, pH mora biti manjši od 5,8; avstralska priporočila pH<5,7)
- Lahko zorimo vse kose mesa, vendarle običajno zorimo boljše kose mesa
pljučna pečenka, ledja, hrbtet, križ, notranje stegno

Spreminjanje senzoričnih lastnosti dolge hrbtne mišice med zorenjem

senzorične lastnosti	dni po zorenju				
	0	1	2	4	9
mehkoba	3,5	5,8	6,6	7,0	7,9
sočnost	7,2	7,6	8,0	7,8	8,5
aroma	7,7	7,1	7,8	8,0	8,6

(točke od 1 do 10; 1 je najslabša, 10 najboljša ocena)

Dejavniki, ki vplivajo na rezultate zorenja

- Kategorija, starost živali
teleta → krave
- Vrsta mišice, marmoriranost
- Trajanje zorenja
- Temperatura

Vpliv mišice in trajanja zorenja na mehkobo mesa mladih bikov in telic (Lebarič, 2011)

	Trajanje zorenja, dni			
	2	7	14	28
Mišica				
Dvoglava stegenska mišica <i>Biceps femoris</i>	1,8	3,1	2,5	4,0
Polvezivna stegenska mišica <i>Semimembranosus</i>	2,6	3,4	3,9	4,6
Polkitasta stegenska mišica <i>Semitendinosus</i>	3,4	3,9	4,3	5,3
Dolga hrbtna mišica <i>Longissimus</i>	1,7	3,5	4,7	5,4
Triglava mišica <i>Triceps brachii</i>	3,2	4,2	4,0	5,4
Velika ledvena mišica <i>Psoas major</i>	5,4	6,3	6,4	6,8

Ocena ekspertov, 1 – zelo trdo, 7 zelo mehko meso

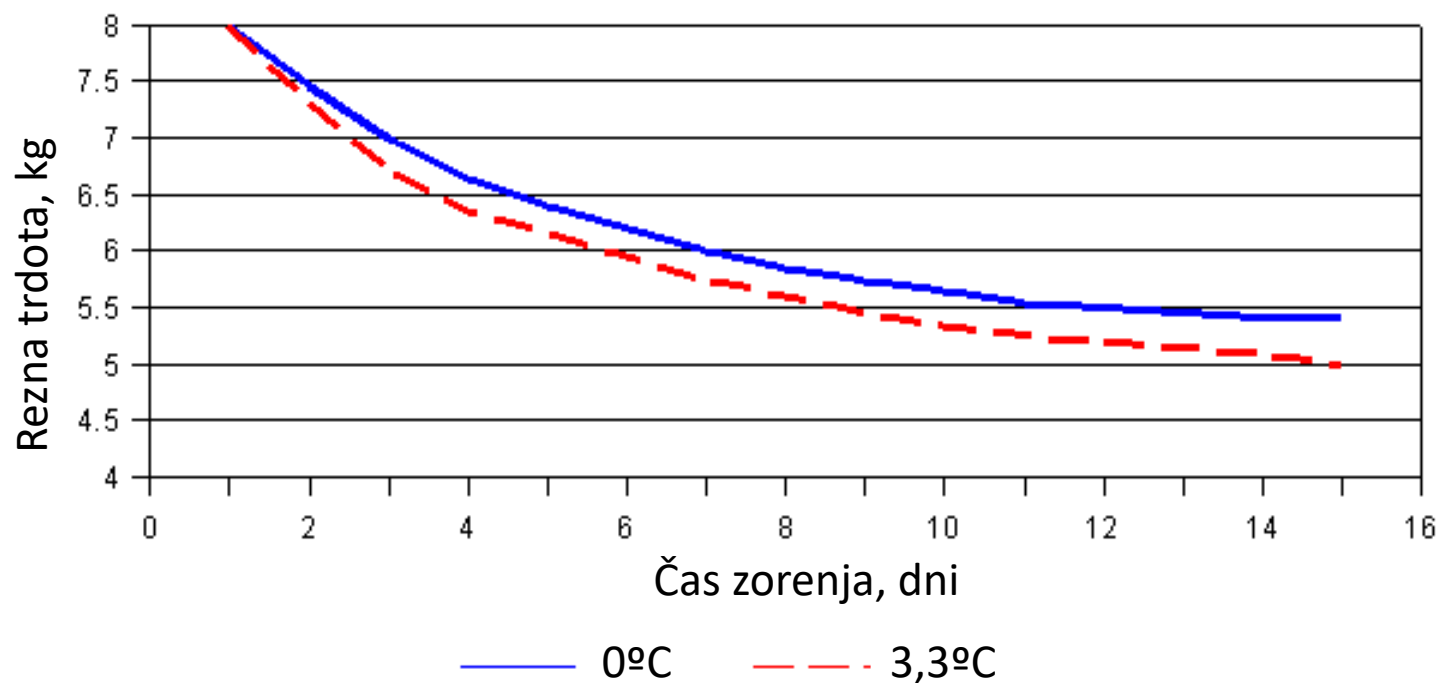
Vpliv trajanja zorenja na rezo trdoto mesa* mladih bikov in telic (Lebarič, 2011)

	Čas zorenja, dni			
Rezna trdota,	2	7	14	28
Warner Bratzler rezna sila , N	49,54 ^a	42,52 ^b	41,65 ^b	35,80 ^c
	100	86	84	72

* Povprečje za pet mišic (*Biceps femoris*, *Semimembranosus*, *Semitendinosus*, *Longissimus*, *Triceps brachii in Psoas major*)

Vrednosti označene z različnimi črkami se statistično značilno razlikujejo ($p < 0,05$)

Temperatura močno vpliva na potek zorenja. Višje temperature pomenijo tudi hitrejše zorenje. Povečanje T za 10°C povzroči za 2,4 krat hitrejše zorenje.



Načini zorenja

- Zorenje v klavnih trupih, polovicah
- Zorenje posameznih kosov
- Suho zorenje (zorenje obešenih kosov z možnostjo evaporacije)
- Mokro, vakuumsko zorenje (zorenje mesa v vakuumu)



Pogoji zorenja

Pri vakuumskem zorenju je pomembna samo T, pri mokrem pa sta zelo pomembni vlažnost in hitrost gibanja zraka. Pri suhem zorenju je T običajno nekoliko nižja.

- **Temperatura** – najpogosteje med 0 °C in 4 °C
- **Relativna vlažnost** – 80 % (med 75 in 87%)
- **Gibanje zraka** - 0,5-2,0 m/s

Pomembno je, da ohranjamo ves čas konstantne pogoje, da so nihanja T in vlažnosti v času zorenja čim manjša!

Priporočila ameriškega združenja za izvoz za temperaturo, relativne vlažnost in hitrosti gibanja zraka pri suhem zorenje mesa

	Predlagan razpon	Težave v primeru previsokih vrednosti	Težave v primeru prenizkih vrednosti
T zorenja	0 – 4°C	Prevelika rast mikroorganizmov in kvarjenje mesa	Proces zorenja se ustavi, ko meso zamrzne
Relativna vlažnost	80 – 85%	Prevelika rast mikroorganizmov in kvarjenje mesa	Povečanje izgub mase in potreba po obrezovanju
Hitrost gibanja zraka	0.5 – 2 m/s	Povečanje izgub mase in potreba po obrezovanju	Prevelika rast mikroorganizmov in kvarjenje mesa

Avstralska priporočila za suho zorenje

Kratkotrajno 2 do 3 tedne: T=2-3 °C, **daljše** zorenje T=-0,5 do 1 °C

Relativna vlažnost med 75 in 85%

Gibanje zraka med 0,2 in 0,5 m/s

Trajanje zorenja

Običajno zorimo od 2 do 6 tednov (mehkejše kose npr. pljučna manj, kosi, ki vsebujejo več intramuskularne maščobe postanejo tudi hitreje mehkejši)

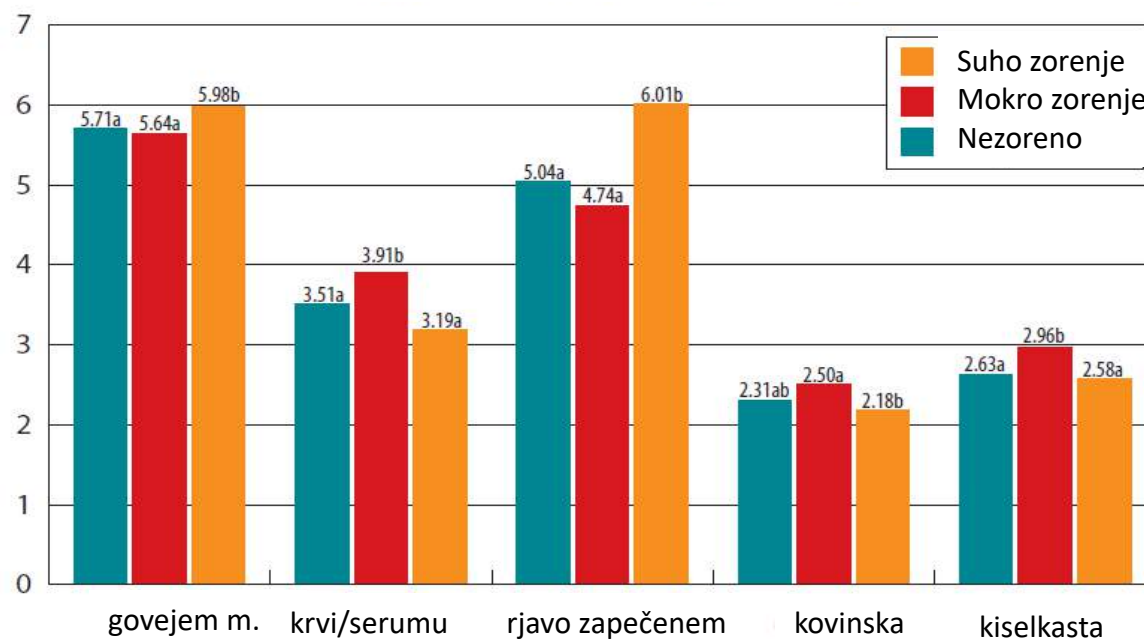
Vpliv načina (suho, mokro) zorenja na lastnosti govejega mesa

Mehkoba – v večini poskusov podobna

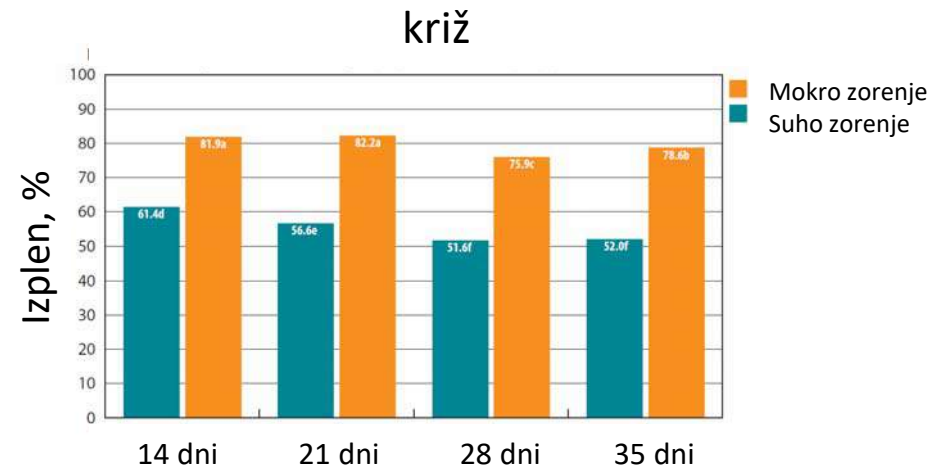
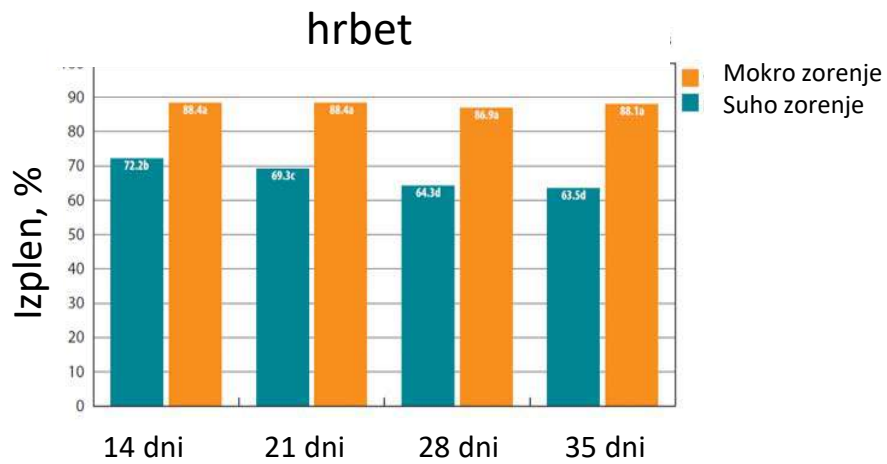
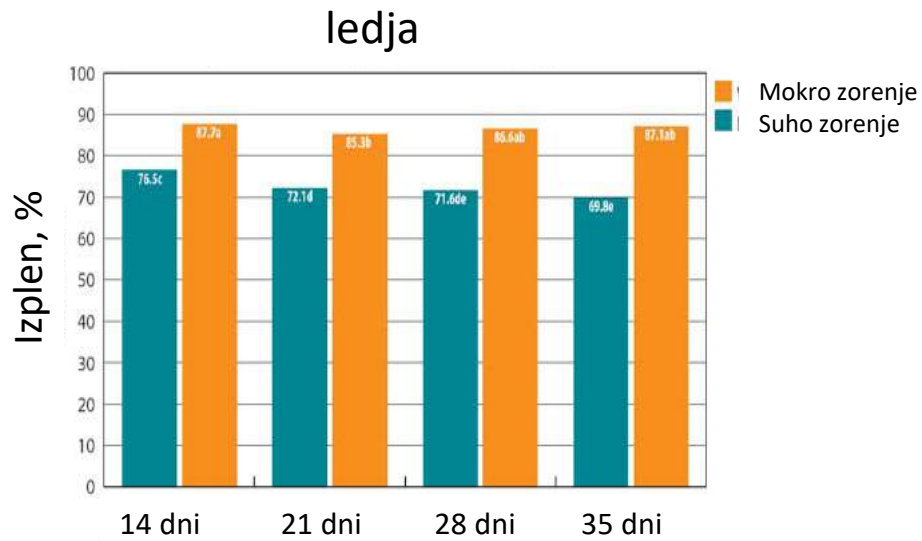
Sočnost - v večini poskusov podobna

Aroma - spremenjena

Ocena arome (1 komaj zaznana, 10 zelo močna)
po 11 dneh zorenja govejih ledij



Vpliv načina in trajanja zorenja na izplen (zmanjšanje mase zaradi izgube vode in obrezovanja) v času zorenje pri treh različnih kosih govejega mesa



Namesto zaključka

Vpliv temperature priprave na mehko bo mesa

- S termično obdelavo se povečuje otrplost, togost miofibrilarne strukture
- Poveča se trdota zaradi
 - denaturacije beljakovin
 - izgube vode
- Zmanjša se sočnost

