

Klasifikacija govejih trupov na liniji klanja in kakovost mesa govedi

1. Namen in princip klasifikacije govejih trupov
2. Problematika kakovosti mesa pri govedu

Marjeta Čandek-Potokar
Kmetijski inštitut Slovenije

Klasifikacija trupov

- poteka na koncu klavne linije; razvrščanje trupov v "kakovostne" razrede glede na določene kriterije
- razred pove določene komercialno pomembne atribute produkta.

UREDBA SVETA (ES) št. 1234/2007 z dne 22. oktobra 2007 o vzpostavitvi skupne ureditve kmetijskih trgov in o posebnih določbah za nekatere kmetijske proizvode („Uredba o enotni SUT“)

urejanje kmetijskih trgov, stabilizacija trga - ti. tržni redi,
predpisuje spremljanje cen na enaki osnovi - referenčne cene

- pravično plačevanje rejcem (za prašiče izrecno zapisano v uredbi!!)
- predstavlja tudi povratno informacijo rejcu o rezultatih, ki jih dosega.

UREDBA SVETA (ES) št. 1234/2007 o vzpostavitvi skupne ureditve kmetijskih trgov in o posebnih določbah za nekatere kmetijske proizvode („Uredba o enotni SUT“)

I. Opredelilne pojmov

1. „trup“: celo telo zaklane živali, kakor je pripravljeno po izkrvavitvi, odstranitvi notranjih organov in kože;
2. „klavna polovica“: proizvod, pridobljen s simetrično razpolovitvijo trupa iz točke 1 po sredi vratnih, hrbtnih, ledvenih vretenc in križnice ter po sredi prsnice in medenične zrasti.

II. Priprava (trupa)

1. brez glave in brez spodnjih delov nog; glava se loči od trupa pri prvem vratnem vretencu, spodnji deli nog se odrežejo pri skočnem (tarzalnem) ali zapestnem (karpalnem) sklepu;
2. brez organov, ki jih vsebujeta prsna in trebušna votlina, z ledvicami, ledvičnim in medeničnim lojem ali brez njih;
3. brez spolnih organov s pripadajočim mišičevjem ter pri samcih brez vimena ali maščobe vimen.

III. Kategorije

- A: trupi bikov, mlajših od dveh let;
B: trupi drugih bikov;
C: trupi moških kastriranih živali;
D: trupi krav;
E: trupi telic.

Uredba Komisije (ES) št. 1249/2008
= pravila za uporabo lestvic za
razvrščanje trupov odraslega goveda

IV. Razvrščanje

Mesnatost (S EUROP) = razvitost profilov trupov in zlasti bistvenih delov: stegna, hrbta, pleč

Zamaščenost (1-5) = količina maščobe na površini trupa in v prsni votlini

Od leta 2008 obstaja **enoten dokument**, ki zajema "pravila" za vse speciese, za katere se na klavni liniji izvaja klasifikacija

Uredba Komisije (ES) št. 1249/2008 z dne 10. decembra 2008 o podrobnih pravilih za uporabo lestvic Skupnosti za razvrščanje trupov goved, prašičev in ovac ter sporočanje njihovih cen = pravila za uporabo lestvic za razvrščanje trupov odraslega goveda

Živa masa >300 kg
 UREDBA KOMISIJE (ES) št. 566/2008 z dne 18. junija 2008 o določitvi podrobnih pravil za izvajanje Uredbe sveta 1234/2007 pri trženju mesa, pridobljenega iz goveda, starega največ 12 mesecev

Metode klasifikacije, ki se uporabljajo **niso enotne za vse speciese.**

- Govedo, teleta, jagnjeta: ("subjektivna") vizualna ocena z uporabo lestvice
- Prašiči: ("objektivna") metoda, ki temelji na meritvah. Metode (enačbe, aparati) se med državami razlikujejo.

Uredba Komisije (ES) št. 1249/2008 = pravila za uporabo lestvic za razvrščanje trupov odraslega goveda

V. Obveznost za klavnice >75 goved/teden
 VI. Usposobljeno osebje (potrdilo)
 VII. Sporočanje rezultatov, reprezentativne cene
 VIII. Nadzor
 IX. Dovoljuje sisteme za samodejno razvrščanje

↓

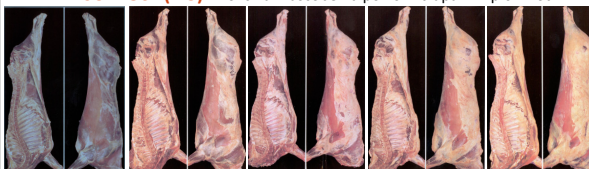
1. ∃ pravila za avtorizacijo metode; ∃ kriteriji za določitev točnosti. **Za preskus ustreznosti se uporablja vsaj 5-članski panel (referenčna ocena), vzorec vsaj 600 trupov.**

2. V EU se samodejni sistem uveljavlja v večjih klavnicah/državah.

Kategorije, tržne razrede za katere se poroča cena:

(A) U2, U3, R2, R3, O2, O3
 (B) R3
 (C) U2, U3, U4, R3, R4, O3, O4
 (D) R3, R4, O2, O3, O4, P2, P3
 (E) U2, U3, R2, R3, R4, O2, O3, O4

ZAMAŠČENOST (1-5) = količina maščobe na površini trupa in v prsni votlini



<p>1 - Nizka Pokritost trupa z maščobnim tkivom je praktično ničelna.</p> <p>Odsotnost maščobnega tkiva v prsni votlini.</p>	<p>2 - Rahla Šibka pokritost trupa z maščobnim tkivom, mišičnina vidna skoraj povsod.</p> <p>V notranjosti prsne votline so mišice med rebri jasno vidne.</p>	<p>3 - Povprečna Mišičnina večinoma vidna (razen na plečetu, stegnu).</p> <p>V notranjosti prsne votline so mišice med rebri še vidne.</p>	<p>4 - Visoka Mišičnina večji del pokrita z mašč. tkivom, še vedno vidna na stegnih, plečetu. Vidne izstopajoče "maščobne žile" na stegnih.</p> <p>V prsni votlini so vidni depoji mašč. tkiva, mišice med rebri infiltrirane z mašč. tkivom.</p>	<p>5 - Zelo visoka Trup v celoti pokrit z mašč. tkivom, stegno pokrito z debelo plastjo mašč. tkiva, ni več "maščobnih žil" na stegnih.</p> <p>V prsni votlini so močno izraženi depoji mašč. tkiva, mišičnina med rebri močno infiltrirana z mašč. tkivom.</p>
--	---	--	---	---

TEHNOLOŠKA KAKOVOST ali PRIMERNOST MESA ZA NADALJNE POSTOPKE

- Vrednost pH
- Barva
- Sposobnost za vezanje vode -SVV (angl. WHC)



videz, obstojnost, izceja tekem skladiščenja
ali priprave → mehkoča, sočnost

Za goveje meso ta vidik
manj kritičen, saj meso ne
gre v predelavo in tudi sicer
manj problemov s pH, SVV

SENZORIČNA KAKOVOST MESA (zaznavamo s čutili) je stopnja zadovoljstva, ki jo meso nudi konzumentu



IZGLED MESA
ob nakupu edini kriterij;
kupec je občutljiv na

- **barvo**,

- razmerje meso:slanina



AROMA IN OKUS

sta določena s kemično sestavo (npr. lipidi)
in spremembami le-teh tekem predelave

TEKSTURA

(lastnosti, ki jih zaznamo pri žvečenju)

- **mehkoča/trdota**

- sočnost

- razdevnost

- občutek v ustih (nežnost/grobost) itd.

MEHKOČA

je odpor mesa na žvečenje
je limitirajoča lastnost sprejemljivosti

- struktura (velikost mišičnih vlaken, količina in retikulacija veziva)
- sestava (vsebnost maščob, veziva)
- obseg in narava procesov p.m. v mišici (pri govejem mesu !zorenje)

SOČNOST

je količina izločenega soka med žvečenjem

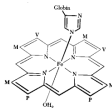
- zaradi sproščene vode
- zaradi maščobe, ki stimulira izločanje sline

BARVA
je prvi kriterij izbora za kupca;
biti mora primerna za vrsto mesa (ali izdelka)

1. vsebnost pigmenta – mioglobina
2. oksido-redukcijsko stanje pigmenta
3. mikrostruktura mišice

Mišični pigment - mioglobin

- odgovoren za barvo (predstavlja 95% pigmenta v mesu)
- se nahaja v sarkoplazmi mišičnih vlaken,
- v *in vivo* celici služi za transport kisika.



Vsebnost **mioglobina** je odvisna od

- vrste živali,
- vrste/tipa mišice
- starosti živali

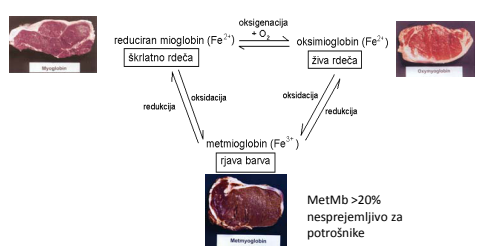
VRSTA ŽIVALI. Tako je goveje meso temnejše od prašičjega mesa (mioglobina 4 – 20 mg/100g oz. 1 do 3 mg/100 g tkiva).

MIŠICA. Mišice, ki imajo pretežno vlakna oksidativnega tipa imajo več mioglobina in so temnejše.

STAROSTI. Meso mlajših živali je svetlejšo kot meso starejših. Tako je npr. meso telet rožnato (1 do 3 mg mioglobina/100 g tkiva), meso mladih goved rdeče (mioglobina 4 do 10 mg/100 g) in meso starih goved temnordeče (mioglobina 10 do 20 mg/100 g). Telečje meso je izrazito rožnato dokler žival krmimo le z mlekom in postaja zmerom bolj rdeče, ko žival krmimo z zeleno krmo.

Oksido-redukcijsko stanje mioglobina

Mioglobin v mesu je v različnih oblikah (dezosimioglobin, oksimioglobin in metmioglobin).

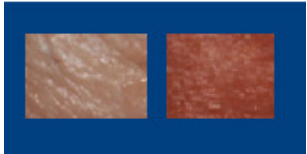
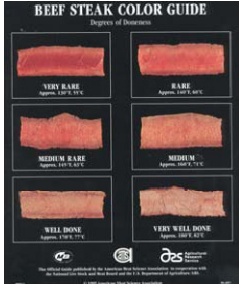


Stabilnost barve je odvisna od mišice
(↗ oksidativni potencial mišice ↘ stabilnost barve)

Na barvo mesa vpliva tudi **stopnja denaturacije pigmenta**.

- Kemijska denaturacija (primer BMV)
- Toplotna denaturacija (barva termično obdelanega mesa)

delež denaturiranega mioglobina odvisen od T, časa, pH

Mikrostruktura mišice

- Odprta mikrostruktura (primer BMV), pomeni da ima meso v medceličnem prostoru več vode, zato pride do večjega odboja svetlobe, ker se vpadna svetloba bolj reflektira => meso je svetlejšo




- Zaprta mikrostruktura (primer TČS) obratno pomeni, da je več vode vezane na proteine, medcelični prostori so manjši in svetloba se bolj absorbira. Meso je zato temnejše.



Meso je rezultat posmrtnih sprememb v mišičnem tkivu

Proces pretvorbe mišice v meso
splet biokemičnih in fizikalnih sprememb v mišici p.m.

1. NASTOP RIGORJA

- ireverzibilna kontrakcija in otrdelost
- hidrolitične reakcije (mATPaza)
- poraba energijskih rezerv
- znižanje pH

2. ZORENJE

- proteolitične reakcije
- Δ organizacije mišičnih proteinov
- mehčanje mesa

→ hitrost znižanja pH

→ obseg ali amplituda znižanja pH

Biološki in tehnološki dejavniki variabilnosti kolagena

- **Fiziološka starost ob zakolu.** Najpomembnejša. Vpliva na retikulacijo in s tem povečano stabilnost kolagena. Na vsebnost kolagena bistveno ne vpliva razen v ekstremih (tele<stara krava). Mlade živali imajo topen kolagen (piščanec 7t, prašič 6m, jagnje 3m).
- **Hormoni.** Moški hormoni povečujejo biosintezo kolagena.
- **Species.** Perutnina<prašič<govedina~ovčatina~konjsko
- **Pasma.** Mesne pasme<kombinirane pasme<mlečne pasme
- **Spol.** Ženski<kastrat<moški.
- **Aktivnost/način reje.** Vpliv ni izrazit. Tendenca povečanja kolagena pri živalih na paši v primerjavi z vhlavljenimi.

Kako zmanjšati bazalno trdoto?

Biološka pot. Izbira živali z manj kolagena. Prednost ženskega spola-manj kolagena, več maščob. Kastracija. Prednost hitre rasti, zmanjšana biosinteza kolagena.

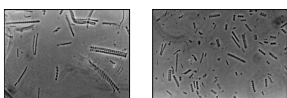
Tehnološka pot. Mehanske metode. Fizikalno-kemijske (marinade, encimi). Termične (prilaganje načina priprave T, medij, čas).

Zorenje mesa

proteolitični procesi
(miofibrilarni in citoskeletni proteini)

Ultrastrukturne spremembe

- predvsem v območju linije Z
- prečna fragmentacija miofibril



Biokemične spremembe

- topnost proteinov
- mATPazna aktivnost
- produkti proteolize (25-34 kDa)

Spremembe v organizaciji proteinov

zaradi delovanja encimov in/ali visoke ionske moči

⇒ MEHČANJE

- senzorična ocena
- mehanska odpornost
- biokemični kazalci
(topnost B, ATPazna aktivnost, elektroforeza proteinov, miofib. fragmentacija)

ENCIMI:

- kisli, lizosomski encimi ali katepsini
- Ca²⁺ odvisne nevtralne proteaze ali kalpaini
- inhibitorji: kalpastatin

Takahashi (1996): neencimska teorija zorenja oz. Ca²⁺ teorija mehčanja mesa

RAZLIKE V ZORENJU :

MIŠICA	hitro krčljive > počasi krčljive	
SPECIES	perutnina < prašič < goved	⇒ razlike med speciesi tudi zaradi veziva
STAROST	mlajše > starejše	
PASMA	bolj omišičene > manj omišičene	
rastni promotorji npr. b-agonisti	hitrost zorenja ↘	
Elektr. stimulacija	hitrost zorenja ↗	
Temperatura	hitro ohlajanje < počasno ohlajanje	
	⇓	
	hladilna trdota	T < 10-12 pH > 6 [ATP] > 0 hitro krčljive mišice

MIŠICA

Delež vlaken določenega tipa v mišici določa razlike med mišicami (funkcijo, fiziološke in biokemične razlike, videz)

Vplivi na kakovost mesa

Mišična vlakna niso identična, med seboj se razlikujejo

Hitrost kontrakcije:

- hitro krčljiva, F, α
- počasni krčljiva, S, β

Tip energetske presnove:

- oksidativna, O, R
- glikolitična, G
- mešana, OG

POČASNE, RDEČE MIŠICE

- ↗
- ↗
- ↗
- ↗
- ↗

IM MAŠČOBA

BARVA

pH

SVV

SENZORIČNA KAKOVOST

HITRE, GLIKOLITSKE MIŠICE

- ↘
- ↘
- ↘
- ↘
- ↘

PASMA/GENOTIP

Raziskave na govejem mesu kažejo:



- v naravi posmrtna glikolize malo pasemskih razlik
- SVV se slabša z mesnatostjo
- incidenca mesa TČS nekoliko večja pri pasmah v mlečnem tipu
- med pasmami so razlike v količini mioglobina (večja mesnatost, večji je delež glikolitičnih vlaken)
- obstajajo razlike med pasmami v mehkoabi (rahal trend da večja omišičenost pomeni mehkejšo meso - !!manj veziva)
- obstajajo razlike med pasmami v intramuskularni maščobi → mehkoaba

Vplivi na kakovost mesa



Gen za dvojno omišičenost

Miostatin – mišični protein, ki je povezan (zavira) z diferenciacijo in rastjo miš. vlaken.

Neodvisne mutacije v genu MSTN, v primeru BP in P

↗ omišičenosti, ↘ veziva ↗ topnost kolagena, ↗ mehkoaba, ↘ maščob in ↘ okusnost

SPOL

- Bikci izkazujejo počasnejši padec pH kot telice (s praktičnega vidika te razlike niso pomembne)
- Razlike so večje v amplitudi padca – pri bikcih več problemov s previsokim pH – TČS (temperament # večji fizični stres v predklavnem obdobju)
- Razlike med spoli v količini/kakovosti maščobnega/vezivnega tkiva

Vplivi na kakovost mesa

STAROST

Pomemben vpliv (teletina#mlada govedina#govedina).

- Razlike so povezane s spremembami v sestavi in metabolnih lastnostih mišičnine. (Starejše živali izkazujejo večjo intenzivnost posmrtna glikolize).
- Starejše živali imajo meso z bolj intenzivno barvo (več pigmenta).
- S starostjo se znižuje stabilnost barve, še posebej bolj oksidativnih mišic.

PREHRANA

- prehranski nivo vpliva predvsem na kemično sestavo mesa (na lipide)
- z večjo intenzivnostjo se povečuje vsebnost imm, izboljšuje mehkoaba (vezivo in imm)

10