



Evropski kmetijski sklad za razvoj podeželja:
Evropa investira v podeželje



PROGRAM
RAZVOJA
PODEŽELJA

www.program-podezelja.si



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA KMETIJSTVO,
GOZDARSTVO IN PREHRANO

Vpliv tehnologije reje na klavne lastnosti in kakovost mesa drobnice

Cividini A.

Program usposabljanja v okviru projekta EIP-meso drobnica
Domžale, 5. marec 2019

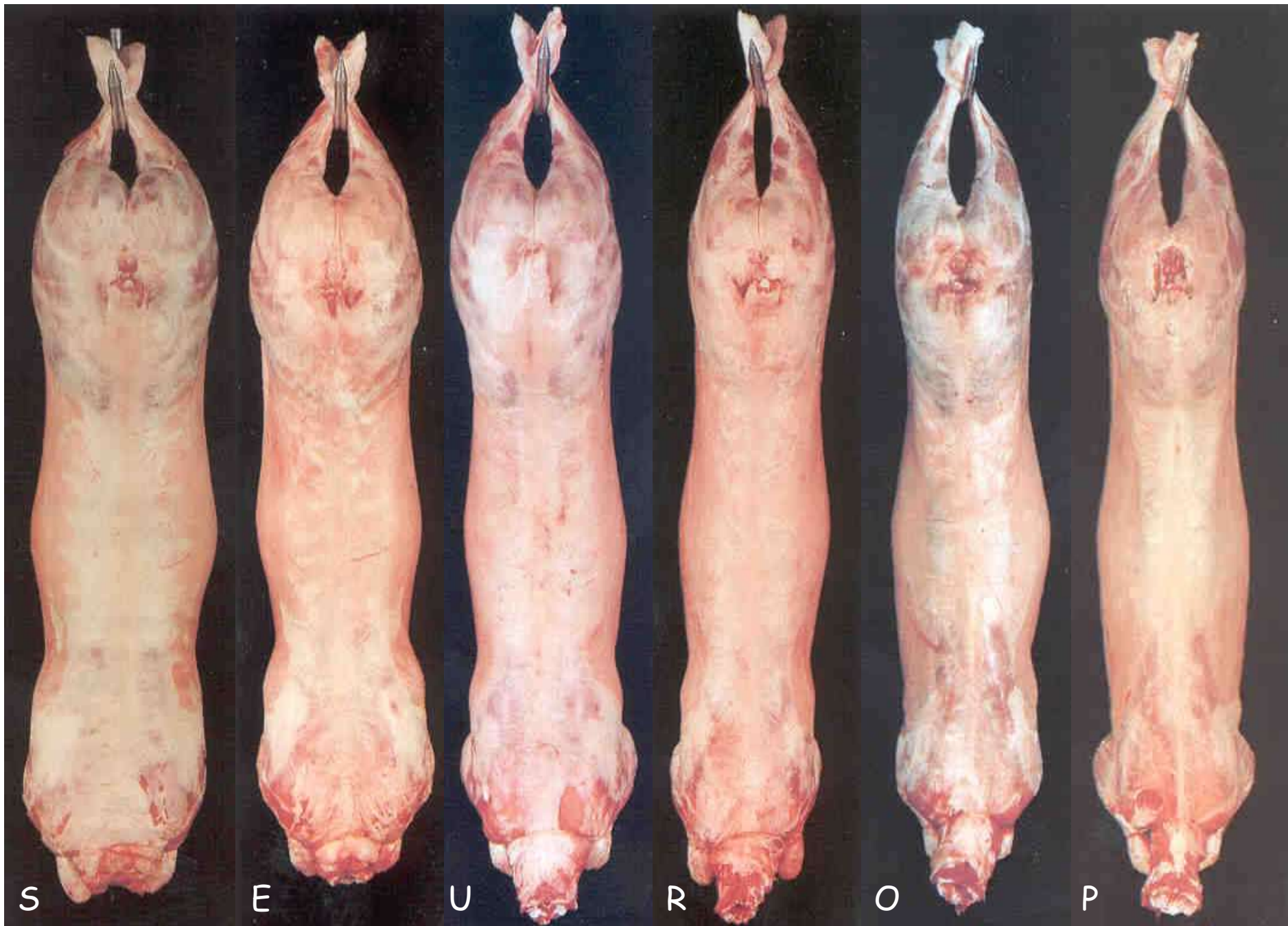


Klavna kakovost:

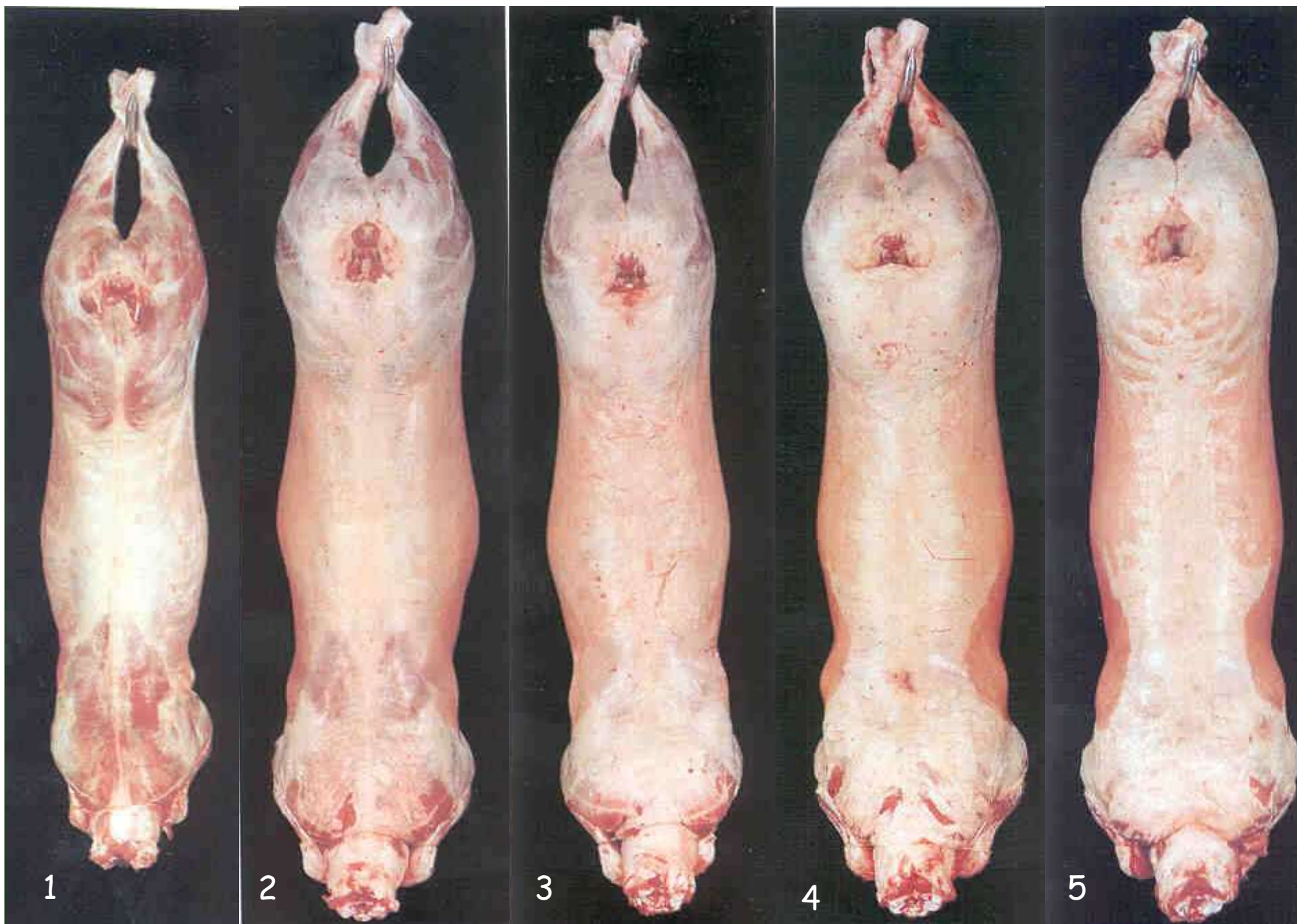
klavne lastnosti in kakovost mesa

- Vse kar lahko izmerimo ali ocenimo na klavnih trupih (Haring, 1961)





Mesnatost



Zamaščenost

Maščobno kislinska (MK) sestava mesa



Nasičene MK
(nimajo dvojne vezi)



Nenasičene MK
(imajo dvojno vez)



zdravju škodljive

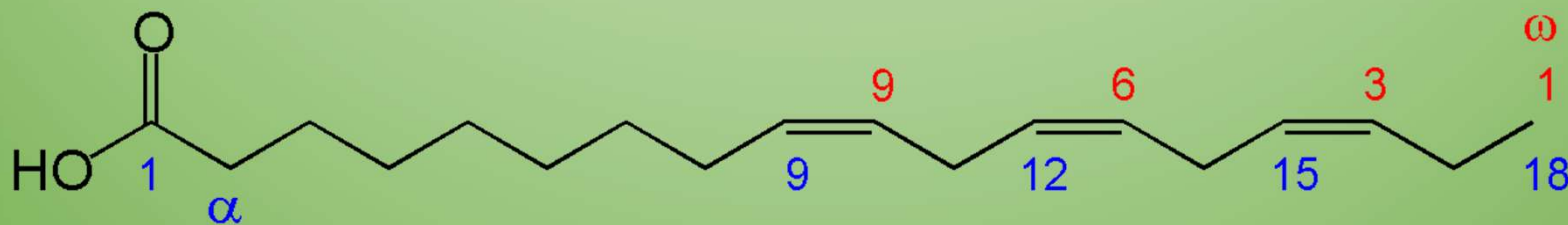
Večkrat
nenasičene

Enkrat
nenasičene

n-6 ←

n-3 ←

Neškodljive
celo koristne
za zdravje



n-6:n-3 = 4:1 do 5:1

MK sestava strukturnih lipidov v hrani človeka (različne vrste mesa) in zelenih listih rastlin

MK	Meso prašičev	Perutnina	Ovčje meso	Goveje meso-1	Goveje meso-2	Paša
Palmitinska (C16:0)	18,9	22,5	22,0	15,9	13,7	15,9
Palmitoleinska (C16:1)	1,6	6,3	2,3	-	-	2,5
Stearinska (C18:1)	12,0	12,0	13,2	10,8	13,5	2,0
Oleinska (C18:1)	18,8	33,2	30,3	19,7	5,1	3,4
Linolna (C18:2) n-6	25,5	17,5	18,0	26,2	46,5	13,2
α-linolenska (C18:3) n-3	0,2	0,6	3,9	-	-	61,3
Arahidonska (C20:4)	7,7	6,0	6,8	12,7	11,1	-

Goveje meso-1: Krmni obrok z malo maščobami

Goveje meso-2: Obrok z dodatkom zaščitnih maščob v krmo

Kakovost mesa (definicija)

- Je vsota **senzoričnih, prehransko-fizioloških** lastnosti, **lastnosti pomembnih za predelavo mesa** in **higiensko toksikoloških** lastnosti (Maltin in sod., 2003).
- V najširšem pomenu pa kakovost mesa vključuje poleg lastnosti, ki predstavljajo neposredno kakovost, tudi celoten **proces prireje** mesa ter vse postopke **pred, med in po zakolu**

Tehnologije reje

- Značilne tradicionalne tehnologije reje

- Različne glede na:

1. Čas odstavitve
2. Način pitanja
3. Telesna masa/starost ob zakolu



KAKOVOST MESA DROBNICE



Cilji vsake vzreje jagnjet/kozličev so:

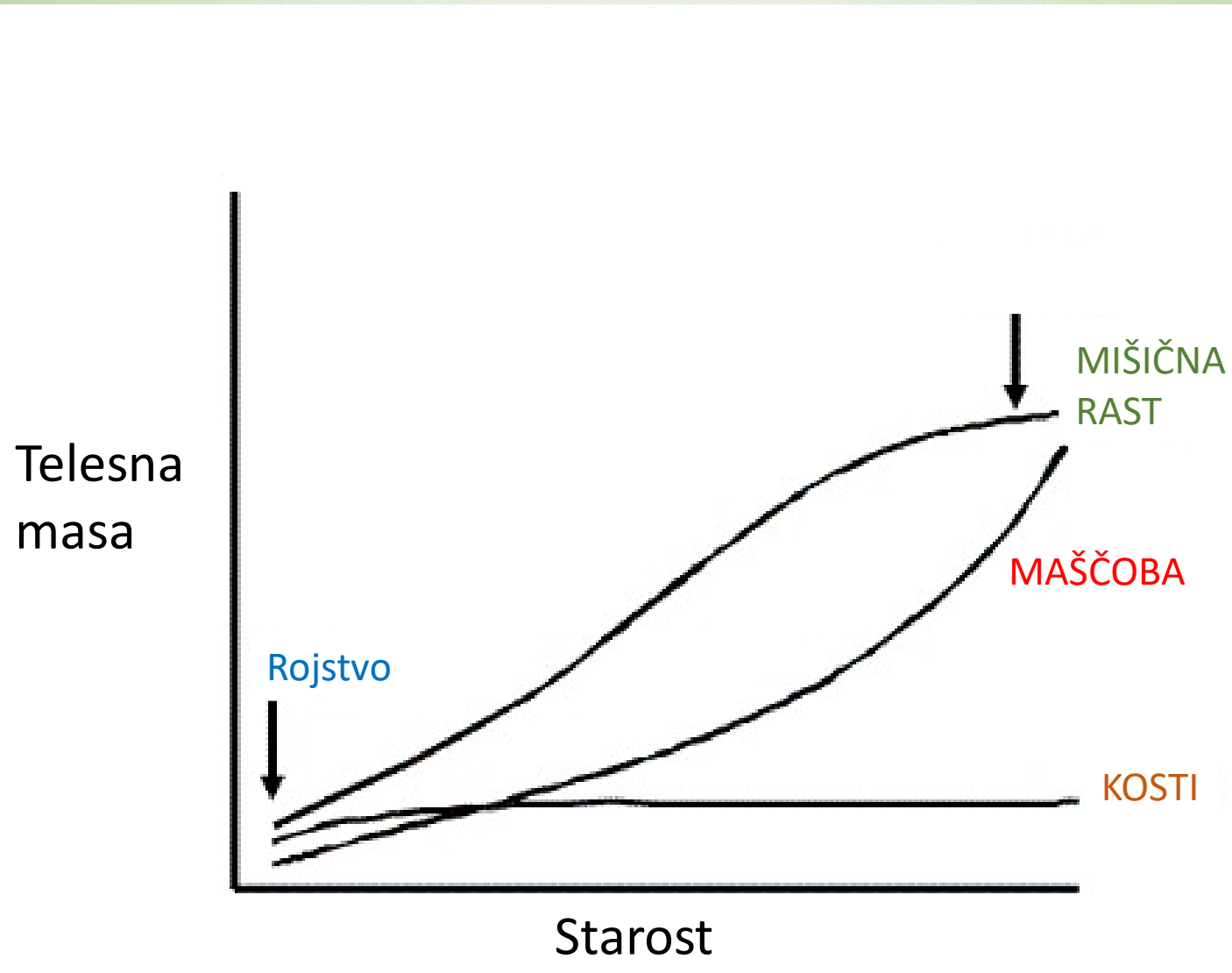
1. preživetje (dvojčki, trojčki!)
2. zdravje
3. razvoj predželodcev



4. normalna rastna krivulja po odstavitvi
5. sposobnost za zauživanje in izkoriščanje obroka

dobre klavne lastnosti in kakovostno meso!

Normalna rastna krivulja jagnjet/kozličev



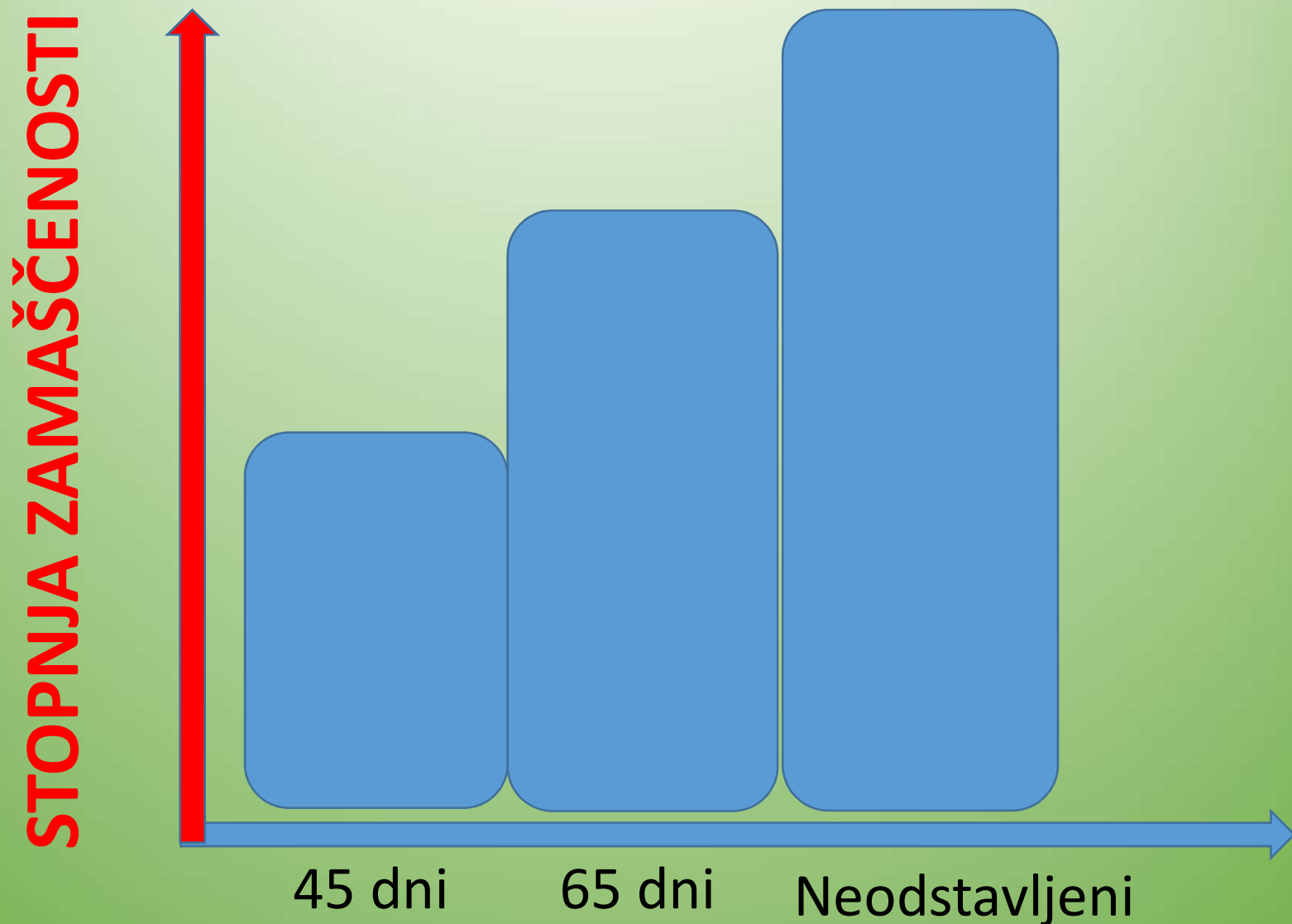
Vpliv odstavitve (Velasco in sod., 2004)

Zgodaj odstavljena jagnjeta:

- začno hitreje konzumirati druga krmila
- zaradi stresa ob odstavitvi lahko manjši prirast
- manj zamaščena
- manj ledvičnega loja
- manj loja v stegnu



S podaljševanjem dobe sesanja se povečuje stopnja zamaščenosti (Caneque, 2001)



Vpliv odstavitve na maščobnokislinsko (MK) sestavo jagnjetine (Velasco in sod., 2004)

Neodstavljena jagnjeta:

-  nenasičenih (zdravju koristnih) MK
-  kratko in srednje verižnih MK (miristinska, palmitinska)
- Širše razmerje n-6/n-3 MK

Vpliv napajanja z mlečnim nadomestkom in posvojitve na prirast, klavne lastnosti in kakovost mesa

(Ward in sod., 2017; poskus v Angliji)

NEMSA – North Country mule ewe



- Breje ovce na paši do 4 t pred jagnjitvijo
- V hlevu razdeljene v 3 skupine:
enojčki, dvojčki, trojčki
- 4h pred jag. v poseben boks (1,5 x 1,1 m)

Načini posvojitve jagnjet ➤



Scottish
Blackface

Način posvojitve jagnjet: BF



Tretje rojeno jagnje ali jagnje poginule ovce premažejo s plodovo tekočino ovce rejnice, ki jagnji eno jagnje.

Način posvojitve jagnjet: CSBF

1



Ovca 1 je jagnjila 1 živorojeno jagnje in 2 mrtvorojena jagnjeta v istem času ko je jagnjila ovca 2 trojčke.

2



Z roko stimuliramo porod, pri čemer se sproščajo hormoni.

3



Istočasno pri ovci 2 odvizamemo tretje rojenega ali slabše vitalno jagnje, ga premažemo s plodovo tekočino ovce 1 in jagnje položimo pred ovco ter nadaljujemo z stimulacijo.

4



Ovca 1 je sprejela posvojeno jagnje.

Način posvojitve jagnjet: R



Prisiljen način posvojitve, ki traja 5 dni, dokler ovca ne posvoji jagnje oz., dokler jagnje ni dovolj močno, da uspešno sesa.

Vzreja z mlečnim nadomestkom: AR

- Uporaba kravjega kolostruma nato
- Napajanje po steklenički vsake 3 ure prvih 14 dni



Nadaljevanje poskusa: Odstavitev

- 3 dni po jag. ovce z jagnjeti v večje skupinske bokse
- 1 teden po jag. ovce in jagnjeta možnost izpusta na bližnje pašnike
- Jagnjeta dostop do peletov
- Paša jagnjet skupaj z materami do starosti 3 mesecev
- **Odstavitev: starost 3 mesece**
- Pitanje jagnjet na paši do **starosti 6 mesecev**



Nadaljevanje poskusa: Spremljanje prirasta

- Spremljanje telesne mase:

- 0 dan
 - 7 dan
 - 30 dan
 - 90 dan
 - 180 dan
- Obdobje 1: 250g/dan
- Obdobje 2: 300 g/dan
- Obdobje 3: 290 g/dan
- Obdobje 4: 245 g/dan

- Telesna masa jagnjet ob zakolu, oz. starosti 180 dni:

- Jagnjeta ovce 1. jagnjitev / prvesnice: 44,8 kg
- Jagnjeta ovce 2. jagnjitve in več / starejše ovce: 50,2 kg

Prirast jagnjet v obdobju	Prvesnice (g/dan)	Starejše ovce (g/dan)
Obdobje 1	230 ± 0,06 ^a	270 ± 0,11 ^b
Obdobje 2	300 ± 0,08	310 ± 0,08
Obdobje 3	270 ± 0,04 ^a	310 ± 0,06 ^b
Obdobje 4	220 ± 0,03 ^a	270 ± 0,06 ^b

Jagnjeta starejših ovce priraščajo več v obdobjih 1,3 in 4.

Rezultati poskusa: klavne lastnosti

Lastnost	Jagnjeta iz kontrolne skupine	Posvojena jagnjeta	Jagnjeta vzrejena z mlečnim nadomestkom
Telesna masa ob zakolu, kg	46,66 ± 2,10	48,45 ± 1,97	43,46 ± 1,20 ↓
Masa hladnega trupa, kg	23,04 ± 1,39	23,65 ± 1,37	20,51 ± 0,85
Klavnost, %	49,4	48,8	47,2
Mesnatost (EUROP), 1-15	10,05 ± 0,39 (U-) ^a	10,66 ± 0,45 (U ₀) ^a	8,90 ± 0,56 (R+) ^b ↓
Zamaščenost (1-5), 1-15	7,68 ± 0,19 (3 ₀)	8,22 ± 0,28 (3 ₀)	8,00 ± 0,30 (3 ₀)
pH24	5,8 ± 0,02	5,8 ± 0,02	5,81 ± 0,02
Prirast	Ni razlik	Ni razlik	Ni razlik
Barva	Ni razlik	Ni razlik	Ni razlik

Vpliv starosti ob zakolu

(Polidori in sod., 2017; poskus v Italiji)

- 28 jagnjet pasme Fabrianese
- Pasma razširjena na območju Apeninskega gorovja v centralnem delu Italije

(nastala s križanjem lokalne pasme z bergamaško)



- Odstavitev pri starosti 30 dni
 - Krmni obrok (*po volji*):
 - seno (78 g SB/kg SS, 10,3 MJ/kg SS)
 - koncentrat (179 g SB/kg SS, 12,4 MJ/kg SS)
- Zakol:
 - 14 jagnjet pri starosti **60-65 dni** (2 meseca)
 - 14 jagnjet pri starosti **150-155 dni** (5 mesecev)



Rezultati poskusa

* = statistično značilna razlika, $p < 0,05$;

** = statistično značilna razlika, $p < 0,01$;

ns = ni statistično značilnih razlik

Klavna Lastnost	Jagnjeta starosti 2 meseca	Jagnjeta starosti 5 mesecev	Stat. Znač.
Telesna masa ob zakolu, kg	23,8 ± 1,8	37,4 ± 2,3 ↑	**
Masa toplega trupa, kg	12,1 ± 0,62	20,8 ± 1,46 ↑	*
Klavnost, %	51,0 ± 0,88	55,6 ± 1,31 ↑	*
Vsebnost maščob, %	2,54 ± 0,17	3,94 ± 0,83 ↑	*
Vsebnost beljakovin, %	20,3 ± 0,9	22,5 ± 1,1 ↑	*
L*	46,7 ± 0,41	44,6 ± 0,37 ↓	*
a*	15,4 ± 0,22	17,3 ± 0,20 ↑	*
b*	8,20 ± 0,11	7,71 ± 0,12	ns
Rezna trdota, 3 dni, kg/cm ²	5,53 ± 0,88	6,81 ± 1,0 ↑	*
Rezna trdota, 6 dni, kg/cm ²	5,28 ± 0,67	5,71 ± 0,69	ns

Rezultati poskusa

* = statistično značilna razlika, $p < 0,05$;
ns = ni statistično značilnih razlik

Maščobna kislina	Jagnjeta starosti 2 meseca	Jagnjeta starosti 5 mesecev	Statistična značilnost
C16:0, %	22,9 ± 2,68	23,1 ± 2,11	ns
C18:0, %	14,4 ± 1,89	15,6 ± 1,9	ns
C18:2 n-6, %	14,8 ± 1,47	14,2 ± 2,01	ns
C18:3 n-3, %	3,16 ± 0,89	2,93 ± 0,76	ns
SFA, %	40,5 ± 1,98	42,0 ± 1,52 ↑	*
MUFA, %	33,0 ± 1,82	31,8 ± 1,61	ns
PUFA, %	26,6 ± 1,35	26,1 ± 1,87	ns
n-3 PUFA, %	5,52	5,57	ns
n-6 PUFA, %	20,1	19,1	ns
Razmerje n-6/n-3 PUFA	3,6	3,4	ns

Vpliv starosti ob zakolu pri burskih kozličih na klavne lastnosti

(Kaić, Cividini, Potočnik 2013)

- 34 kozličev burske pasme (17 M, 17 Ž) od treh različnih rej
- Od odstavitve naprej na skupni lokaciji
- Krmni obrok: seno in koncentrat (SB: 18 %) po volji
- Zakol pri starosti 80 dni in 140 dni

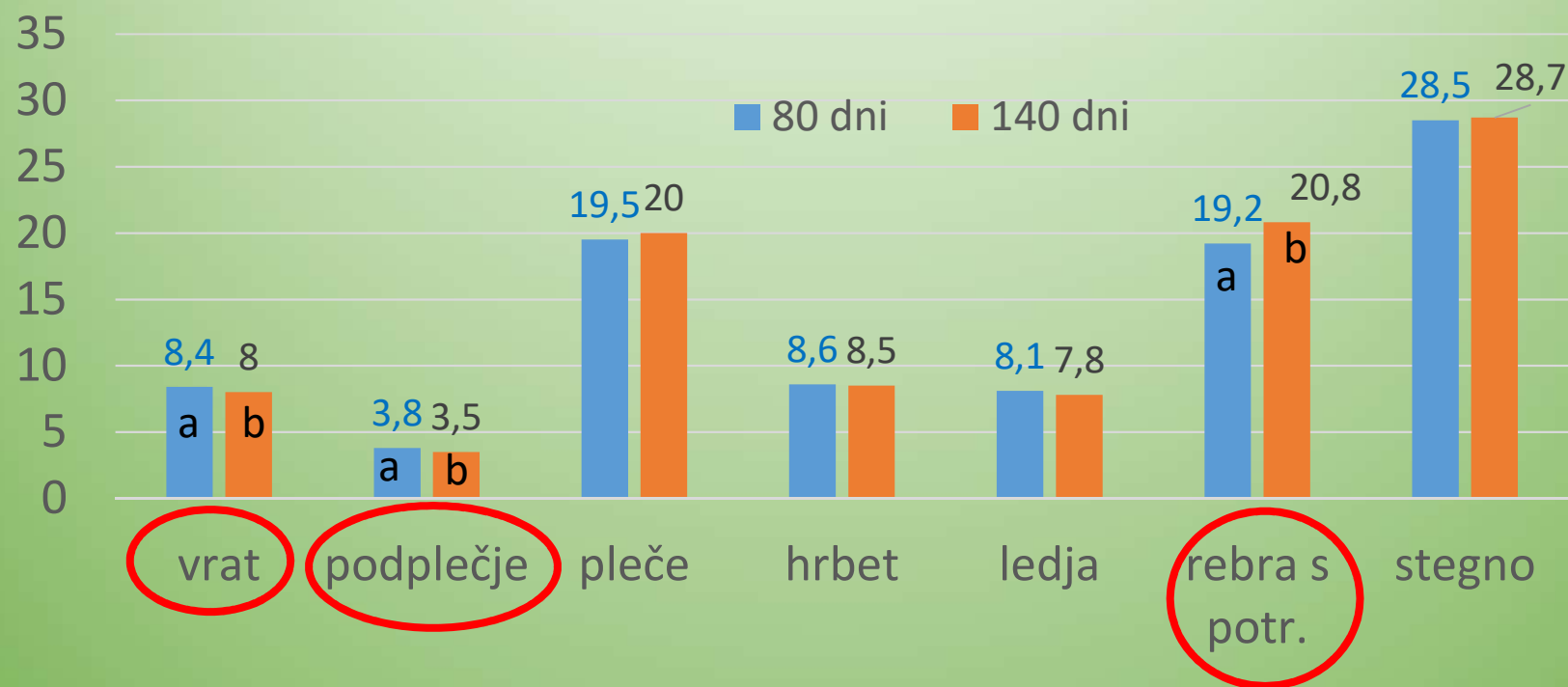


	80 dni	140 dni
Prirast, g/dan	181,8	185,2
Telesna masa ob zakolu, kg	18,8 ^a	29,0 ^b
MTT, kg	9,2 ^a	13,8 ^b
MHT, kg	8,8 ^a	13,3 ^b
Klavnost, %	45,7	46,7

Rezultati poskusa

(Kaić, Cividini, Potočnik 2013)

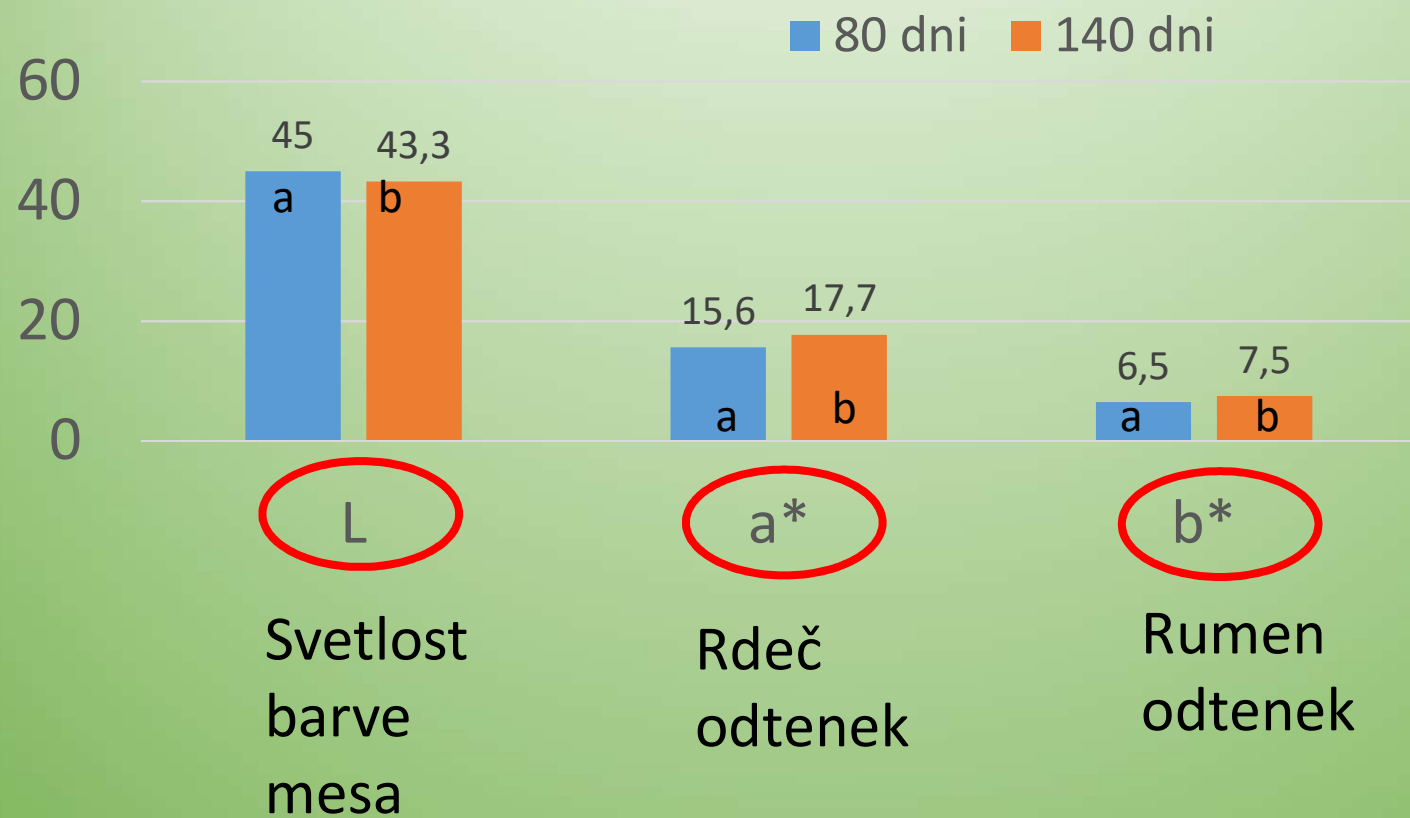
Delež makrokonfekcijskih kosov:



Rezultati poskusa

(Kaić, Cividini, Potočnik 2013)

Barva



Vpliv telesne mase ob zakolu

(Santos-Silva et al., 2002; Martinez-Cerezo et al., 2005)

**Za mesne pasme EU držav
značilne različne telesne
mase ob zakolu :**

< 24 kg

25-30 kg

30-35 kg

> 35 kg

> 40 kg

**S povečevanjem telesne mase
ob zakolu:**

↑ klavnost,

↑ mesnatost

↑ zamaščenost

↑ delež več vrednih
makrokonfekcijskih kosov

↑ meso temnejše (>a*)

↑ sočnost (povezava z
zamaščenostjo)

↓ mehkoba

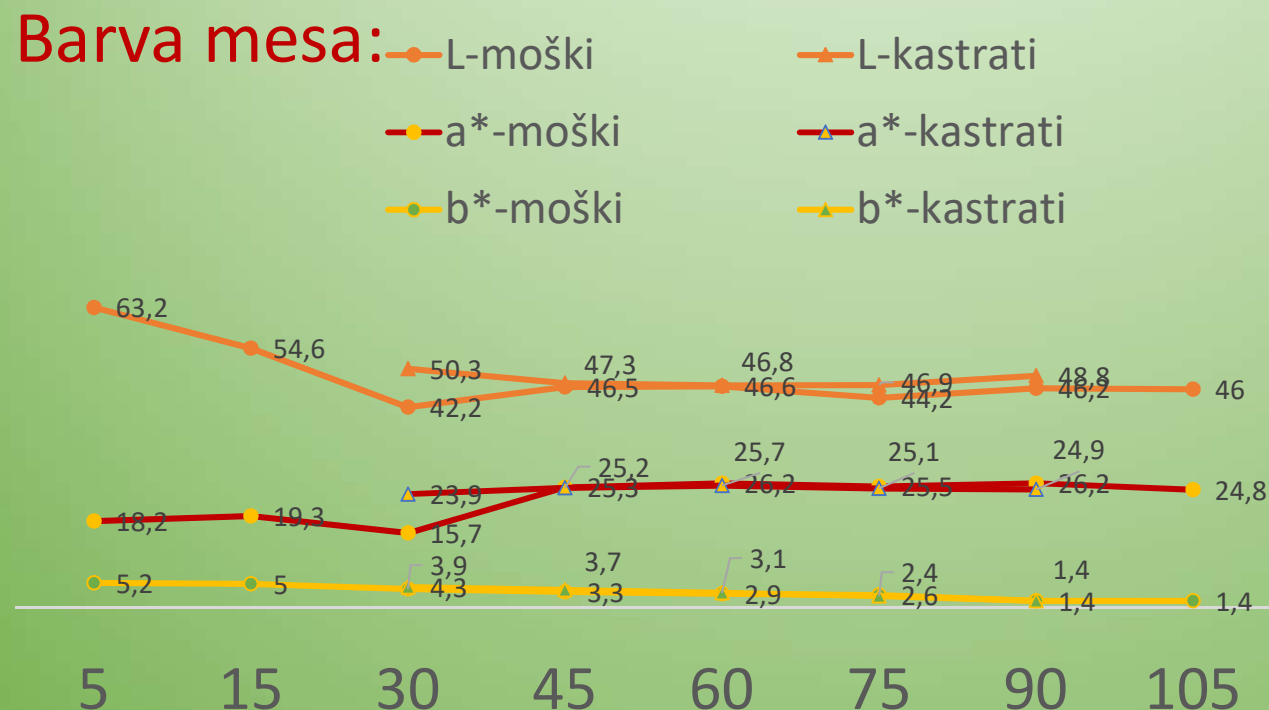
↑ vonj in aroma

Vpliv telesne mase in spola burskih kozličev na senzorične lastnosti (Werdi Pratiwi in sod., 2004)



- 60 kozličev moškega spola burske pasme
- Vzrejeni na paši, dostop do lucerninega sena in peletov (SB: 18 %, ME: 12,3 MJ/kg SS)

Barva mesa:



Meso postaja temnejše, bolj rdeče

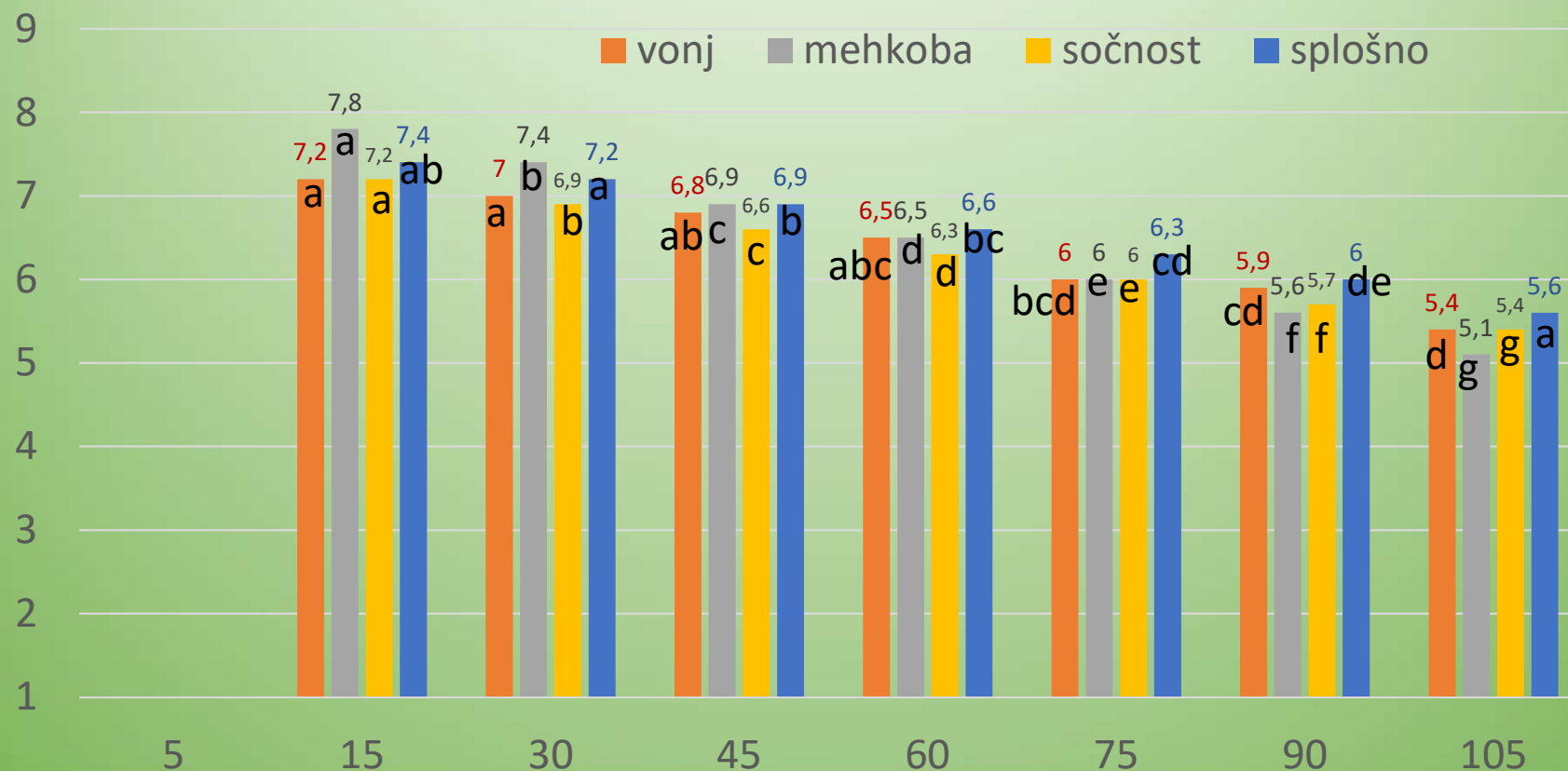
Rumen odtenek se s telesno maso zmanjšuje

Rezultati poskusa

(Werdi Pratiwi in sod., 2004)

S povečevanjem telesne mase ob zakolu od 15 do 105 kg se senzorične lastnosti slabšajo !

Senzorične lastnosti:



1= slabo
9= dobro

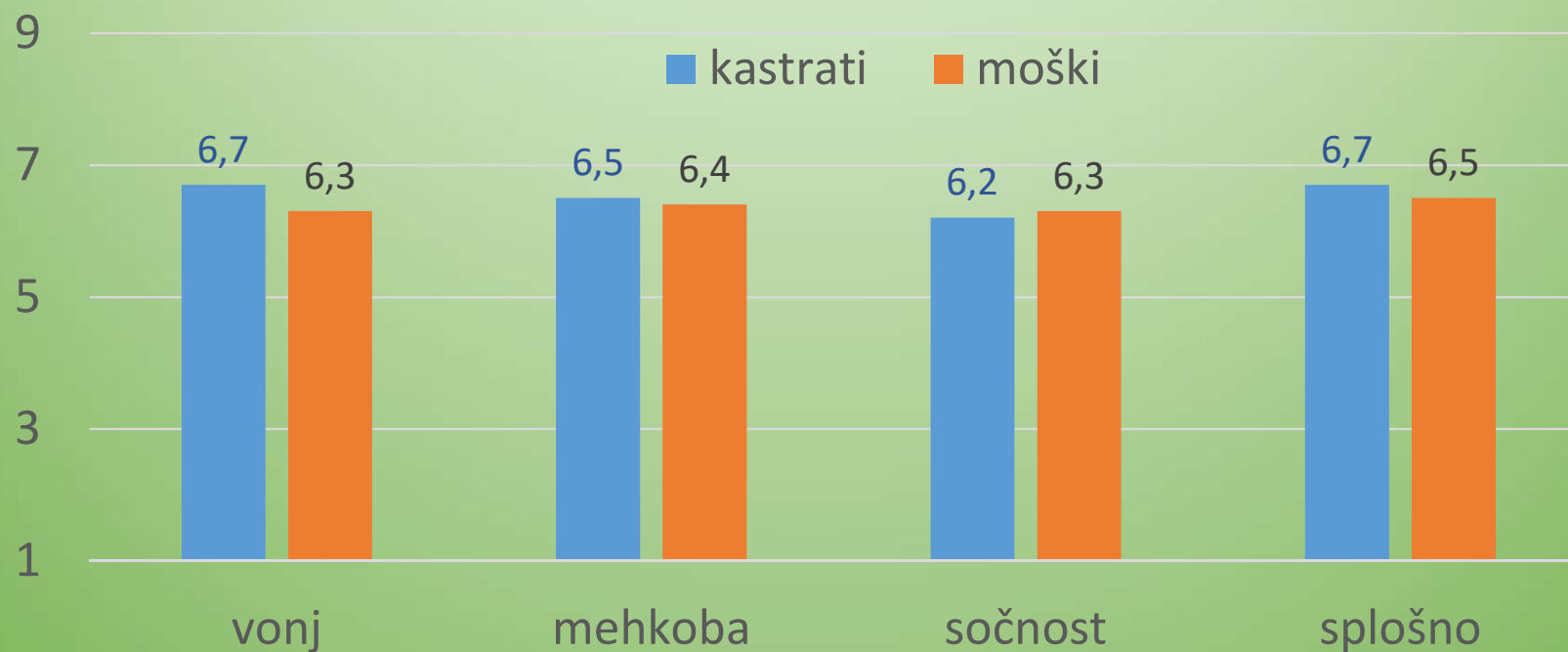
Rezultati poskusa

(Werdi Pratiwi in sod., 2004)

Kastrati imajo boljše ocene za vonj, mehkobo in splošno sprejemljivost.

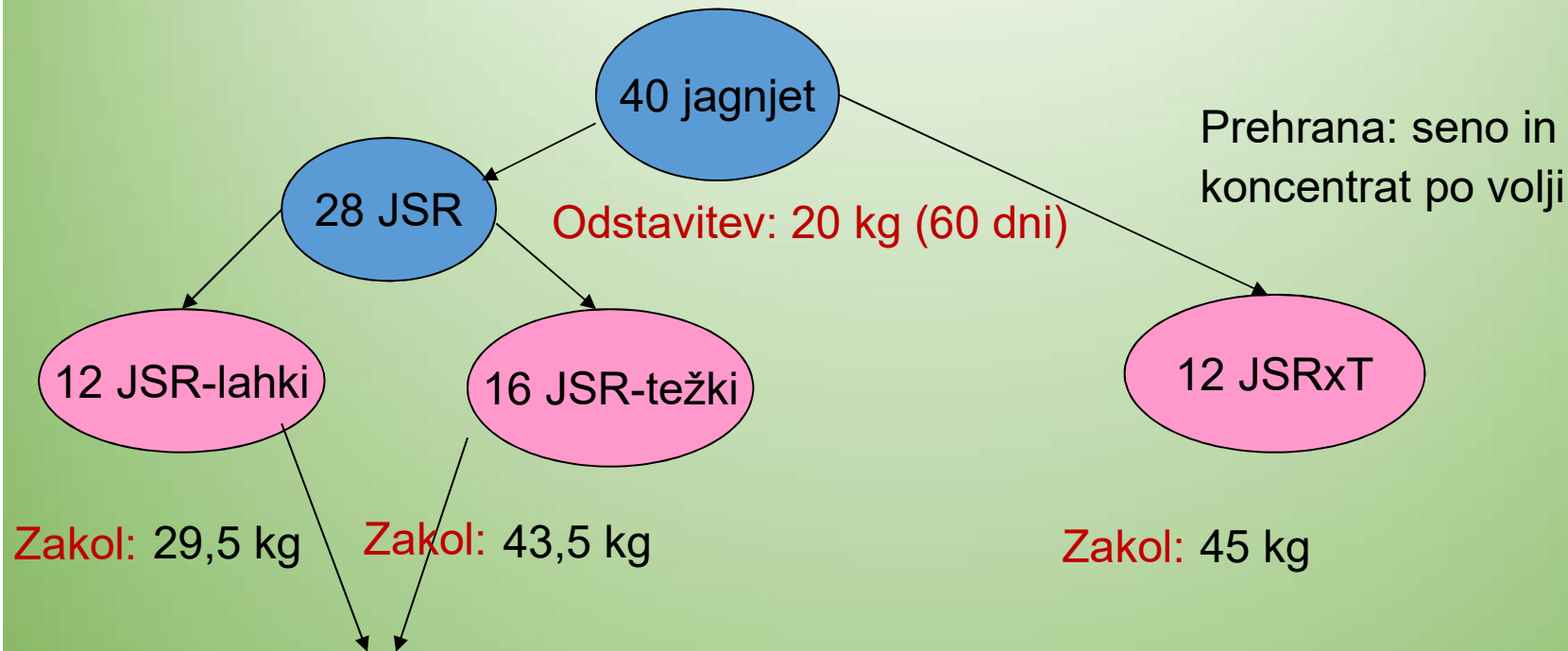
Splošna sprejemljivost je v močni povezavi z vonjem (0,99) mehkobo (0,98) in sočnostjo (0,95)

Senzorične lastnosti:



Vpliv telesne mase ob zakolu

Primer: JSR (Žgur in sod., 2003)



VPLIV TELESNE MASE

**Pri kateri telesni masi
je zakol primernejši?**

Rezultati poskusa

(Žgur in sod., 2003)

- **Težja jagnjeta:**

- ↑ zamaščenost (3,5 vs. 3,0),
- ↓ delež plečeta (16 % vs. 18 %)
- ↓ delež stegna (31 % vs. 32 %)
- ↑ delež reber s potrebušino (20 % vs. 19 %)
- ↑ delež mesa (72 % vs. 70 %)
- ↑ delež kosti (21 % vs. 24 %)
- ↑ rdeče obarvano meso (18 vs. 17)

Mesnatost : ni bilo razlik (R razred)

Klavnost: ni bilo razlik (46%)

Vpliv tehnologije reje (paša:koncentrat)

(Aurousseau in sod., 2004; Priolo in sod., 2002; Santos-Silva in sod., 2002; Scerra in sod., 2007; Nuernberg in sod., 2008)

paša

- ↓ zamaščenost trupov
 - ↓ delež loja
 - ↑ delež mesa
 - Ugodnejša MK sestava mesa
- ↑ ALA (C18:3 n-3), KLK, VNMK,
↓ NMK, oleinske , LN (C18:2 n-6)
- ➡ ožje **n-6/n-3** razmerje



koncentrat

- ↑ zamaščenost trupov
- ↑ delež bolj zamaščenih kosov
- ↑ delež loja
- Intenzivnejši vonj in aroma
- Manj ugodna maščobnokislinska sestava mesa



Vpliv tehnologije reje (paša : hlev)

Primer JS (Cividini in sod., 2008)

16 PAŠA
(8 m + 8 ž)



16 HLEV Po volji:
(8 m + 8 ž)
- seno
- 47% ječmen
- 53% pesni rezanci



Paša na 1000 do 1200 m nadmorske višine
Telesna masa ob zakolu: 34 kg

Rezultati poskusa

(Cividini in sod., 2008)

paša

- ↓ zunanja zamaš. trupov (2-)
 - ↓ notranja zamaš. Trupov (1+)
 - ↓ delež pleče, stegno
 - Ugodna MK sestava mesa
- ↑ ALA (C18:3 n-3), ↓ SFA, oleinske, LN (C18:2 n-6), ↑ n-3 PUFA, ↑ PUFA

→ **n-6/n-3** razmerje: 2,1



Seno, ječmen, pesni rezanci

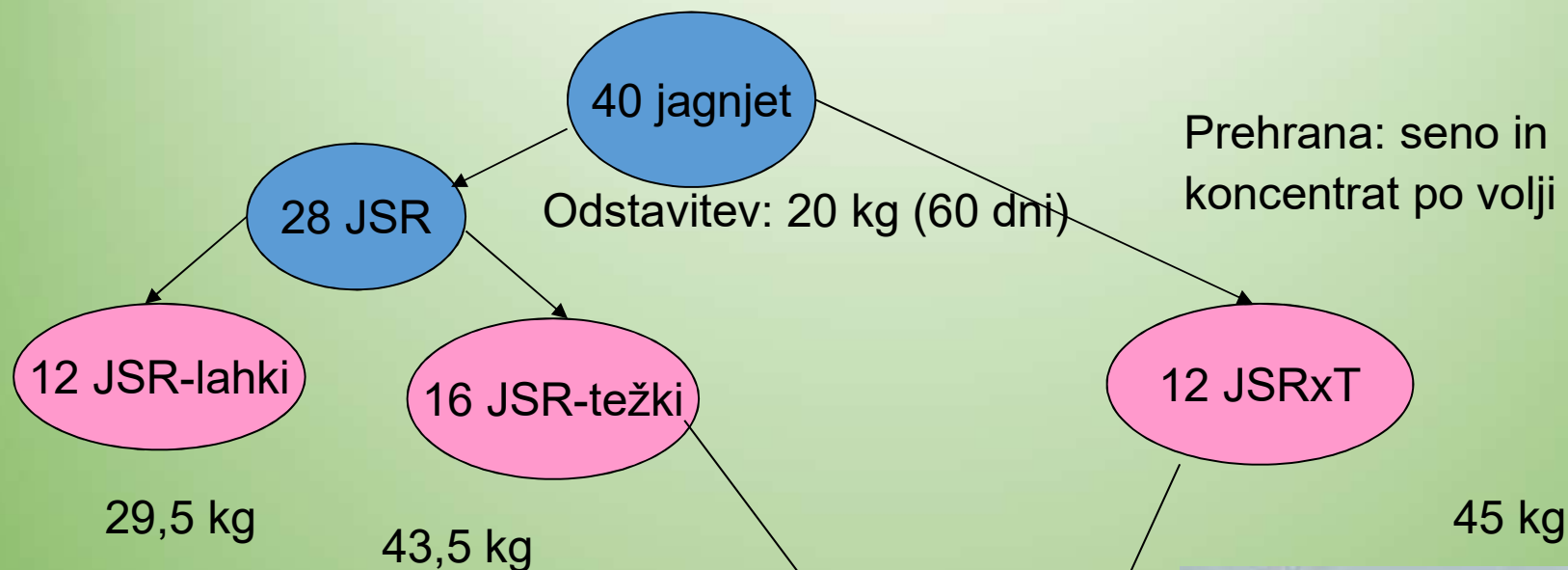
- ↑ zunanja zamaš. trupov (3-)
- ↑ notranja zamaš. Trupov (2+)
- ↑ delež bolj zamaščениh kosov
- Ugodna MK sestava mesa

→ **n-6/n-3** razmerje: 1,6



Kaj pa gospodarsko križanje?

Primer: JSR / JSRxT



VPLIV PASME
(GENOTIPA)



Rezultati poskusa

(Cividini in sod., 2003)

► Pri enaki telesni masi ob zakolu (44 kg) imajo **križanci**:

↑ klavnost (49 % vs. 46 %)

↑ mesnatost (4 vs. 3)

↓ zamaščenost (3,0 vs. 3,5)

v primerjavi z JSR jagnjeti.

► Križanci so imeli širša stegna in plečeta ter krajše trupe.

► Stegna križancev so vsebovala tudi

↑ delež mesa (76 % vs. 72 %),

↓ delež kosti (19 % vs. 21),

↓ delež loja (5 % vs. 7%)

Zaključki

- S povečevanjem dobe sesanja se povečuje zamaščenost
- S povečevanjem starosti ob zakolu se poveča masa hladnega trupa, izboljša se klavnost, poveča se zamaščenost, meso postaja bolj intenzivno rdeče barve in temnejše
- MK sestava mesa jagnjet/kozličev je odraz prehrane
- S pitanjem jagnjet na paši izboljšamo MK sestavo jagnjetine, izboljšamo n-6/n-3 PUFA razmerje, jagnjeta so manj zamaščena, boljša klavnost, nekoliko bolj rdeče obarvano meso
- Ob primerni prehrani jagnjet v hlevu (zimski krmni obrok) dosežemo prav tako ozko n-6/n-3 MK razmerje, trupi jagnjet pa so bolj zamaščeni
- Spitanjem na večjo telesno maso (44 kg) bistveno ne poslabšamo kakovosti jagnjetine v smislu zamaščenosti, izboljšamo pa lahko mesnatost
- Gospodarsko križanje s texel pasmo v tropih JSR pasme lahko izboljša kakovost jagnjetine, saj tudi pri pitanju na večjo telesno maso dosežemo manjšo zamaščenost, večjo mesnatost in boljšo klavnost

Hvala za pozornost!

