



Ruokinnan ja eläinaineksen vaikutus lihansyöntilaatuun

Pelloilta pöytään
Viikki 07.01.2013
Maiju Pesonen



Esityksen kulku

- Mistä muodostuu lihan syöntilaatu?
- Mikä siihen vaikuttaa?
- Miksi syöntilaatua kannattaa tavoitella?

- Perimä, miten?
- Ruokinta, miten ja mitä mahdollisuuksia ruokinta antaa?
- Kasvatus, miten ja mitä on huomioitava?

Helppoa?



WOOSTER, Ohio — Producing quality beef isn't easy. You have to pay attention to genetics, rations and feed management, health and housing, among a myriad of other details.

Producing quality beef : each link in the chain has responsibilities!

Are you producing high-quality beef or veal for the consumer's plate?

Tell Me What They Want, What They Really, Really Want! The Challenges of Producing Quality Beef for Branded Products

Consistency, that's what the consumer wants!
Smaller portions, that's what the patrons want!
Local foods, that's what the market wants!
Lean beef, that's what the customers want!
Tender, juicy beef, that's what the connoisseur wants!
Hormone free, that's what the diners want!
Omega 3's, that's what the shopper wants!

Ruhon laatu on kaupallinen käsite, joka kuvaa ruhon arvoa

Lihan laatu voidaan jakaa aistinvaraiseen, kemialliseen, fysikaaliseen, ravitsemukselliseen, teknologiseen, hygieeniseen ja eettiseen laatuun (Rinne 1996).

Lihan syöntilaatu on syöntielämys

Haaste

- Liharotuisten jalostettavat ominaisuudet ovat mm. nopea kasvu, hyvä lihakkuus ja vähärasvaisuus
- Näillä ominaisuuksilla on/voi olla negatiivinen yhdysvaikutus lihansyöntilaatuun
- Ei ruhojen rasvaisuutta, mutta kyllä marmoroitunutta lihaa?
- Jos lihansyöntilaatuun ei kiinnitetä huomiota, se vähitellen hiipuu
- Miten pidetään yllä lihansyöntilaatua?

EUROP-luokitus – tavoite R- ja parempi



- Muodostuu 15 lihakkuusluokkaa
- **EUROP-luokan ja lihasaannon yhteys 50-75 %**
(Graigie ym. 2012)

- Viisi rasvaluokkaa 1-5
- Rasvaluokka 3: Teurasruhon rasva noin 20 %
- Kuntoluokka 3: rasvaa 22,6 %

- Hyvä luokittuminen on pääsääntöisesti tae paremmasta lihan laadusta
- Alhainen luokittuminen voi olla geneettinen ominaisuus, ongelma ruokinnassa, ongelma olosuhteissa jne.

Limousin

Lihaksikkuus, kasvukyky, suhteellisen suuri aikuiskoko

Charolais

Lihaksen rakenne:

Hieno syyrakenne

Sidekudoksen määrä nuorilla eläimillä pieni

Vähärasvaisuus

Painotus yhdistelmäominaisuuksiin, ^{Simmental} maidontuotanto, elinikäistuotos, kasvukyky

Lihaksen rakenne: Sidekudoksen määrä ja maun intensiteetti on suurempi

Hereford

Laidunnus, "olosuhdekestävyys", emo-ominaisuudet, pienempi aikuiskoko, kasvukyky vasta toisessa aallossa

Angus

Punainen Angus

Lihaksen rakenne:

Syyrakenne suurempi

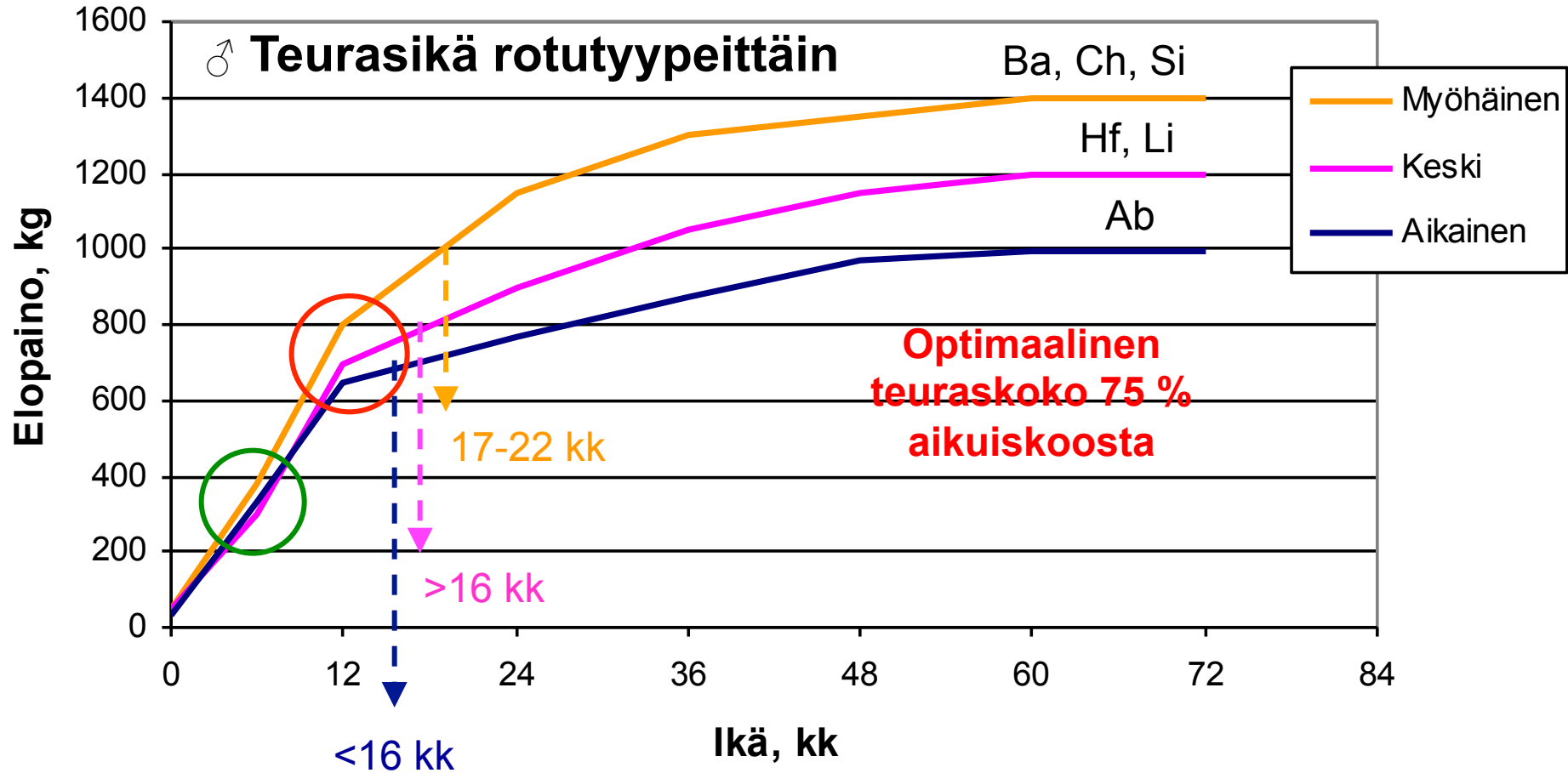
Sidekudos vesiliukoisempaa

Marmoroituminen

Jalostuksessa painotettu lihanlaatua

Rotutyypin asettamat biologiset rajat, sonnit

Rotu/rotutyyppi



Puhtaat liharotuiset sonnit



- Rajausten jälkeen tutkimusaineisto sisälsi 21 643 teurastettua liharotuisia sonnia
- Atria, HkAgri, Snellman, Saarioinen (2007-2011)

| | | Ab | Ba | Ch | Hf | Li | Si |
|----------------------|------|----------|-----------|----------|----------|----------|---------|
| Eläinmäärä | kpl | 4068 | 344 | 4421 | 6329 | 4335 | 2152 |
| Kasvatusaika | pv | 571 | 570 | 552 | 572 | 571 | 565 |
| Nettokasvu | g/pv | 619 | 663 | 724 | 618 | 660 | 686 |
| Teuraspaino | kg | 368 | 399 | 413 | 368 | 391 | 402 |
| EUROP- lihakkuus | 1-15 | 6,9 (R-) | 10,3 (U-) | 9,3 (R+) | 6,9 (R-) | 9,7 (U-) | 8,3 (R) |
| EUROP- rasvaisuus | 1-5 | 3,3 | 1,8 | 2,2 | 3,2 | 2,2 | 2,3 |

- Lyhin kasvatusaika ja korkein nettokasvu CH-rodun sonneilla
- HF ja AB –roduilla matalimmat teuraspainot ja nettokasvut
- Parhaiten luokittevat BA ja LI –rotujen sonnit, seuraavaksi CH
- BA-rotu rasvoittuu vähiten, sitten CH, LI ja SI

Puhtaat liharotuiset hiehot



- Rajausten jälkeen tutkimusaineisto sisälsi 8743 teurastettua liharotuista hiehoa
- Atria, HkAgri, Snellman, Saarioinen (2007-2011)

| | | Ab | Ba | Ch | Hf | Li | Si |
|----------------------|------|---------|---------|----------|---------|----------|----------|
| Eläinmäärä | kpl | 1692 | 147 | 1794 | 2385 | 1951 | 774 |
| Kasvatusaika | pv | 458 | 475 | 451 | 465 | 469 | 453 |
| Nettokasvu | g/pv | 478 | 500 | 538 | 468 | 504 | 510 |
| Teuraspaino | kg | 238 | 252 | 255 | 232 | 250 | 244 |
| EUROP- lihakkuus | 1-15 | 5,3 (O) | 7,7 (R) | 6,5 (R-) | 5,1 (O) | 7,2 (R-) | 5,7 (O+) |
| EUROP- rasvaisuus | 1-5 | 3,9 | 2,3 | 2,9 | 3,9 | 2,9 | 3,0 |

- **Hiehojen tulokset samankaltaiset kuin sonneilla. Lyhin kasvatusaika CH ja SI -roduilla. Korkeimmat nettokasvut CH-rodulla.**
- **HF ja AB –roduilla matalimmat teuraspainot ja nettokasvut.**
- **Parhaiten luokittevat BA rodun hiehot, seuraavaksi LI ja CH.**
- **BA-rotu rasvoittuu vähiten, sitten CH, LI ja SI.**

Mureus

**Mureampaa lihaa,
jos ruho riippuu
lantio luusta =
"tender stretch"**



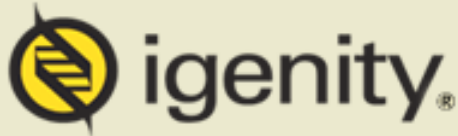
- Mureutta pidetään lihan syöntilaadun **tärkeimpänä** ominaisuutena
- **Mureuteen vaikuttaa lihan:**
- Mikrofilamettien rakenne
- Syyrakenne (hienosyinen on mureampaa)
- Sidekudoksen määrä ja laatu
 - Mistä kohtaa liha on
 - Mitä enemmän työtä, sitä enemmän sidekudosta, sitä sitkeämpää lihaa
- Lihan entsyymaattiset ominaisuudet
- Ruokinta, rotu, sukupuoli, ikä, luonne, käsittely, olosuhteet
- **Liha mureus heikkenee eläimen ikääntyessä:**
 - **Sonnit 20 - 24 kk, hiehot 30 - 36 kk**
 - **Teurasikä alle 18 kk, jos tavoitellaan syöntilaadultaan korkealuokkaista lihaa**
- Raakakypsytytys = +12 pv kaikki erot häviävät

Lihan mureuden arviointi voidaan tehdä vasta eläimen teurastuksen ja lihan kypsentämisen jälkeen.

Ongelma, johon on käytetty ja käytetään paljon rahaa:

”Kuinka tunnistetaan ne eläimet, jotka pystyvät tuottamaan mureaa lihaa?”

Mureuden periytyvyysaste: h^2 0.25 - 0.37



Pfizer Animal Health
Animal Genetics



Marmorointi

- Voi parantaa suutuntumaa ja makua
- Hinnoittelun ja luokittelun peruste joissakin maissa
- Marmoroinnin sanotaan alkavan viimeisenä rasvoittumisesta ja erittäin intensiivisellä ruokinnalla
- Mutta jos eläin kantaa tiettyä perimää marmoroituminen alkaa aikaisemmin

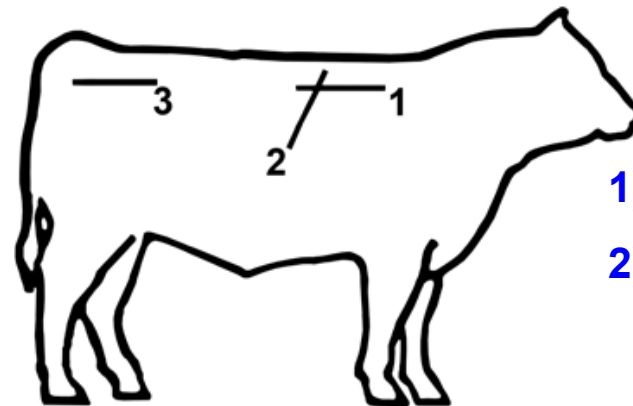
- Urotensiini 2 (UTS2) eri muodot
- Leptiinin geeni
- MC1 geeni
- PMC hormoni

Mureus

- Teurastuksen jälkeen n. 24 vrk kuluttua proteiineja hajottavat entsyymit (kalpaiini) aloittavat mureutustapahtuman (myofibrillien hajoitus). Huippu 14 vrk kuluttua teurastuksesta
- μ -kalpaiini (-Ca) ja m-kalpaiini (+Ca) = määrä vaihtelee perimän mukaan
- Kalpastatiini, joka toimii vastavaikuttaja entsyyminä

- CAPN1 ja CAST-geenien erimuodot tunnistetaan SNP-markkeripaneelissa
- Sidekudoksen määrä ja liukoisuus

Marmoroituminen ja lihakkuus voidaan arvioida ultraäänimittauksella eläimen esimerkiksi selkälihaksesta 12 ja 13 kylkiluun kohdalta yhden vuoden iässä



- 1) Marmoroituminen
- 2) Rasvan paksuus ja selkälihaksen p-a
- 3) Rasvan paksuus

**Marmoroitumisen periytymisaste:
 h^2 0.25 - 0.42**

- **Marmoroituminen on helpompi todentaa ja arvioida kuin mureus**
 - **Siksi sitä käytetään ”murean lihan ” tavoittelussa**

- **Voidaan parhaan syöntilaadun kannalta oikea teurasajankohtaa**
- **Perinnöllinen edistyminen haluttujen ominaisuuksien suhteen, jos jalostusohjelmassa**

Lihan syöntilaatu tutkittiin



- 8 päivän raakakypsytyys

Sen jälkeen:

- Vakuumpussista valuma
- Leikkuuvaste WBSF kypsennetystä ulkofilenäytteestä (1,5 cm paksuus, sisälämpötila + 70 °C)

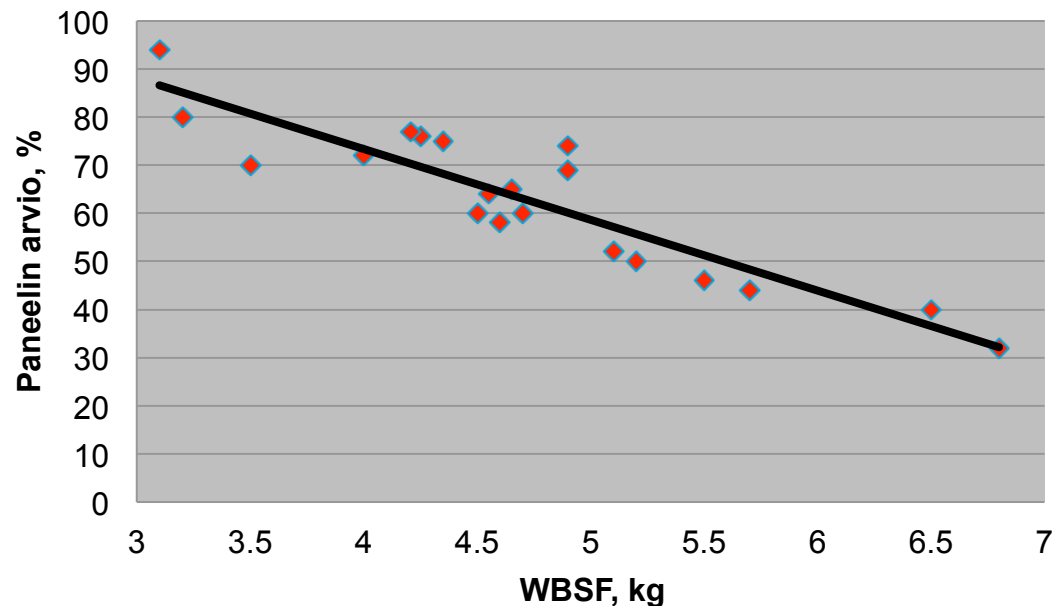
Asteikko

(leikkuuvaste kg/cm²):

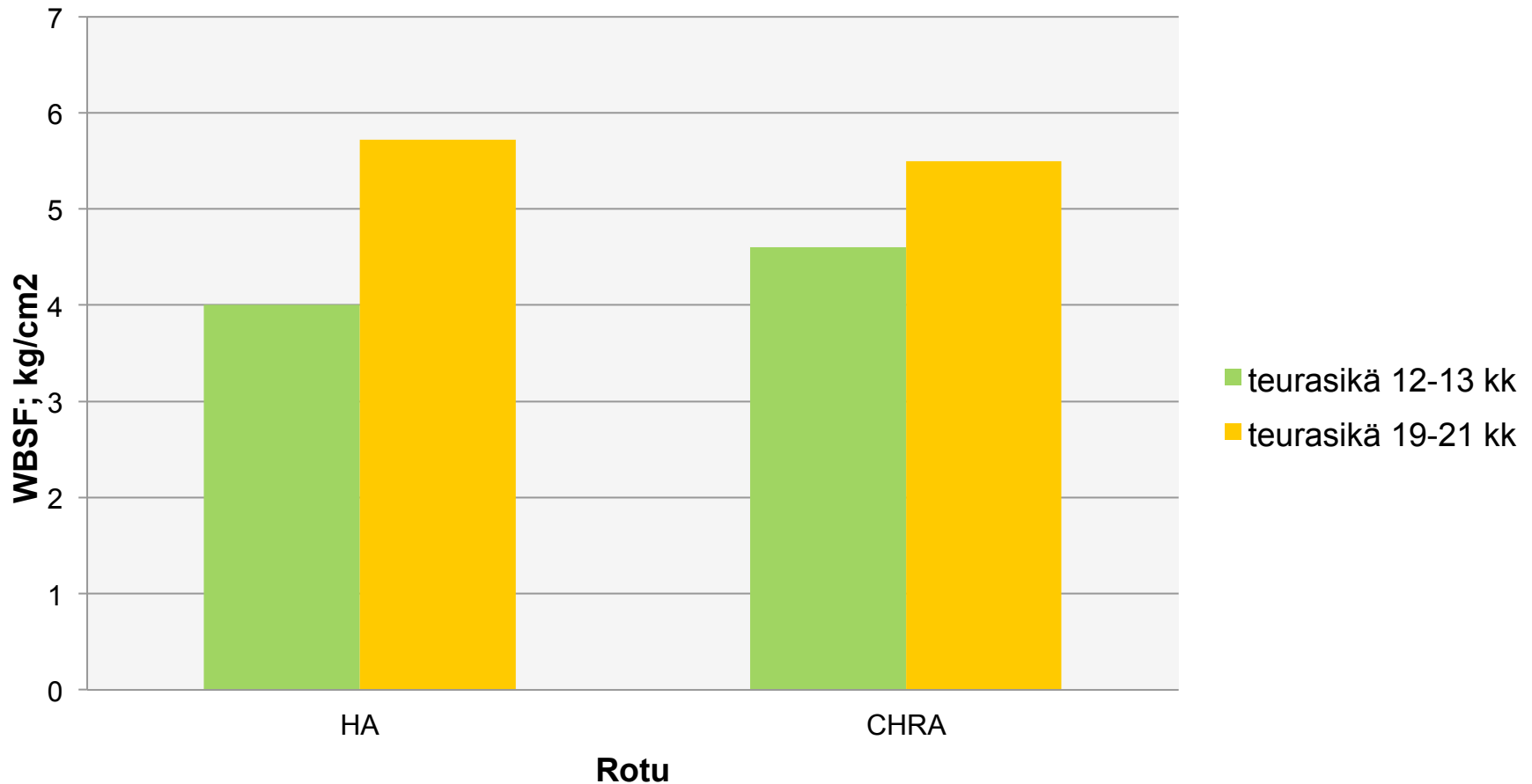
➤ Murea liha
4,20 - 11,30 (9,4)

➤ Normaa liha
11,31 - 16,80

➤ Sitkeä liha
16,81 - 26,00



Jos haluat tuottaa lihanlaatua, valintasi on brittiläiset rodut tai näiden risteytykset sekä lyhyt kasvatusaika (Girard ym. 2012)



Raakakypsytysaika 7 pv. Läpimitta 1,9 cm. Kypsennetty pihvi.

Raakakypsytytys 10 päivää



| | Leikkuuvaste, raakaliha kg/cm ² | Leikkuuvaste, kypsennetty liha kg/cm ² |
|------------|--|---|
| Simmental | 4,42 ± 1,99 | 6,74 ± 2,50 |
| Highland | 5,00 ± 1,64 | 6,33 ± 2,10 |
| Jersey | 4,65 ± 1,56 | 5,63 ± 2,03 |
| Angus | 4,63 ± 1,58 | 5,35 ± 1,99 |
| Limousin | 3,79 ± 1,56 | 5,31 ± 1,96 |
| Charolais | 4,57 ± 1,56 | 4,71 ± 1,96 |
| Piemontese | 3,34 ± 1,58 | 5,47 ± 1,99 |

Relationship between collagen characteristics, lipid content and raw and cooked texture of meat from young bulls of fifteen European breeds (2011). Meat Science 87: 61–65.

- ✓ Murean lihan raja vähemmän kuin 5,0 kg/cm² kansainvälisesti
- ✓ Vähiten muutosta charolais-sonnien raa'an lihan ja kypsennetyn lihan välillä

Lihaksen sisäisen rasvaisuuden eli marmoroitumisen lisääntymistä pidetään lihan syöntilaatua parantavana ominaisuutena (maku ennen kaikkea).

Perinteinen käsitys:

- Dolezalin ym. (1982) tutkimuksessa marmoroitumisen ja pintarasvan välinen korrelaatio oli melko korkea ($r=0,63$).
- Jos halutaan parantaa syöntilaatua lihaksen sisäistä rasvapitoisuutta lisäämällä, joudutaan todennäköisesti hyväksymään myös ruhojen pintarasvan tietynasteinen lisääntyminen

Uusia tuulia:

- Eläimen perimällä, rodulla ja risteytyksellä on merkitys marmoroitumiseen ja lihan syöntilaatuun (Basarab ym. 2012)
- Marmoroitumista ja lihan syöntilaatua voidaan parantaa (lähes) ilman pintarasvan muodostumista, jos valinta kohdistetaan eläinten genomiin (perimään).

Vähäistä marmoroitumista



- Yhteensä 7514 nuorta liharotuista teurasnautaa
- Ruotsi 2011

| Eläin | Lkm | Ka. marmoroituminen, % |
|---------------------------------|------|------------------------|
| Sonni maks. 20 kk | 3985 | 1,2 |
| Sonni maks. 16 kk | 545 | 2,2 |
| Hieho | 1690 | 2,0 |
| Nuori lehmä 1-2 kertaa poikinut | 612 | 1,8 |
| Härkä | 682 | 2,0 |

Lindahl 2012

- Jos geneettistä potentiaalia ei ole, marmoroituminen vaatii kaksi rasvaluokan korotusta (esim. 2>4)
- Joka tarkoittaa 3-5 % enemmän rasvaa teurasruhoon (n. +20 kg)
- Ja silti ei ole varmuutta, että ruho on marmoroitunut...

| 8 kpl jokaista rotua | Rotu | | |
|--|-----------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| | Hf | Ch x Hf | Ch |
| Marmoroituminen | | | |
| <i>Ulkofile</i> | 1,5 | 1,25 | 0,88 |
| <i>Entrecote</i> | 1,19 | 0,69 | 0,56 |
| Ulkofileen valuma, % | 0,49 | 0,54 | 0,76 |
| Leikkuuvaste, kg/cm² | 10,0 (9,24-10,76) | 10,5 (9,74-11,3) | 11,9 (11,1-12,76) |

| 8 kpl jokaista rotua | Ab | Li x Ab | Li |
|--|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Marmoroituminen | | | |
| <i>Ulkofile</i> | 1,56 | 1,25 | 0,66 |
| <i>Entrecote</i> | 1,34 | 0,94 | 1,25 |
| Ulkofileen valuma, % | 0,78 | 0,93 | 0,88 |
| Leikkuuvaste, kg/cm² | 13,2 (6,5 - 27,9) | 11,3 (9,5 - 13,6) | 12,1 (8,3 - 19,2) |

Ultratulos vs. mitattu lihansyöntitulos

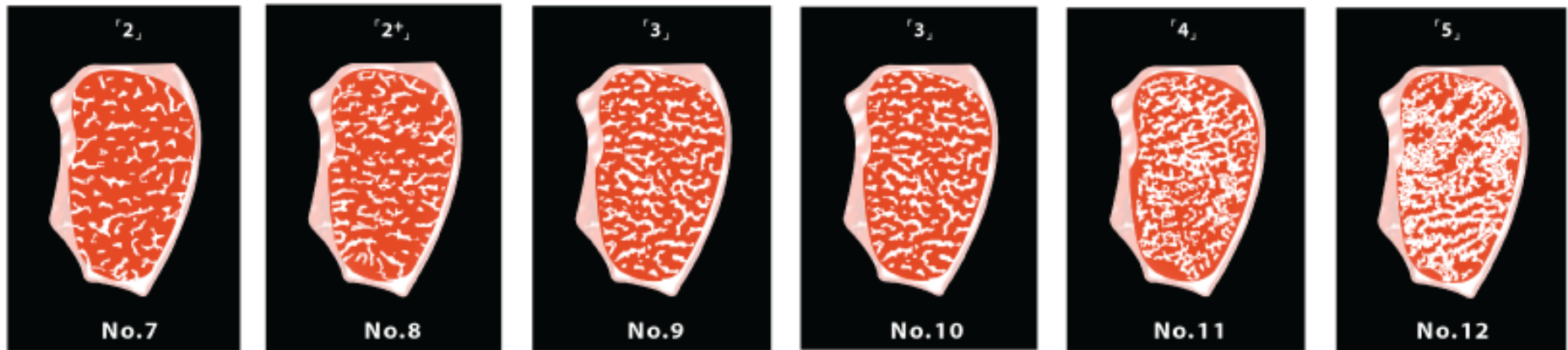
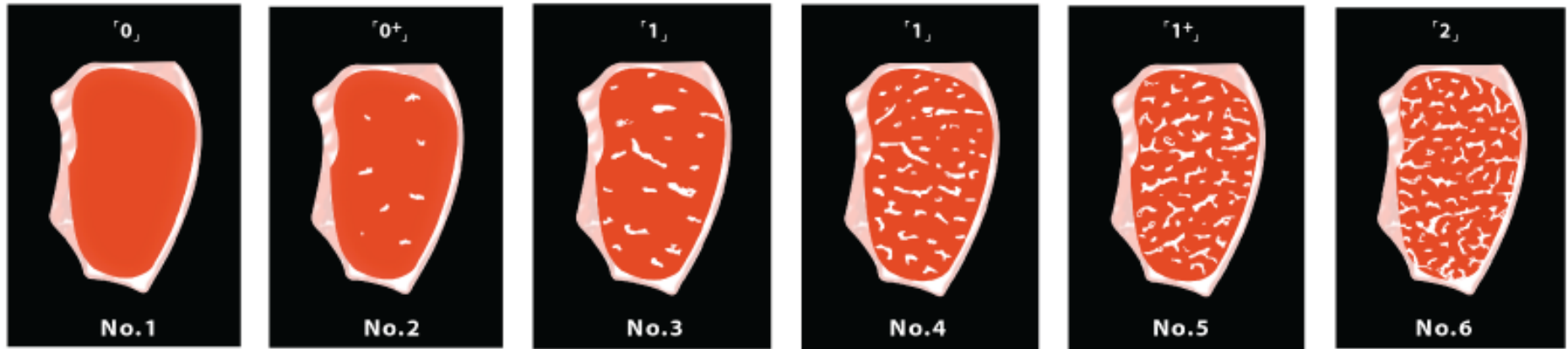


- Murean lihan leikkuuvaste pienempi kuin 11,30 kg/cm²

| Rotu | Tp, kg | EUROP | Rasva | Marmoroitu minen, 0-5 | IMF % | Leikkuuvaste kg/cm ² |
|--------------|--------------|-----------|------------|--------------------------|-------------|------------------------------------|
| Hf 1 | 342,5 | R- | 3 | 1,5 | 1,33 | 11 |
| Hf 2 | 359,5 | R- | 2 | 1 | 1,13 | 28,6 |
| Hf 3 | 342 | R- | 4 | 0,75 | 1,60 | 13,6 |
| Hf 4 | 384 | R- | 4 | 1,75 | 2,59 | 8 |
| Hf 5 | 333 | R- | 3 | 1 | 1,55 | 9,8 |
| Ka Hf | 352,2 | R- | 3,2 | 1,2 | 1,64 | 14,2 |
| Ab 1 | 381 | R | 2 | 1 | 2,33 | 9,7 |
| Ab 2 | 360 | R- | 3 | 2 | 2,83 | 6,7 |
| Ab 3 | 368 | R- | 4 | 1,5 | | 10,3 |
| Ab4 | 373 | R- | 3 | 2 | 2,12 | 8,1 |
| Ab 5 | 386,5 | R+ | 2 | 0,5 | 2,54 | 6,8 |
| Ka Ab | 373,7 | R- | 2,8 | 1,4 | 2,45 | 8,32 |

| Rotu | Tp, kg | EUROP | Rasva | Marmoroituminen, 0-5 | IMF % | Leikkuuvaste, kg/cm ² |
|--------------|--------------|-----------|----------|----------------------|-------------|----------------------------------|
| Ch 1 | 469,5 | U | 2 | 1 | | 11,7 |
| Ch 2 | 467 | R | 2 | 1,5 | 2,16 | 12 |
| Ch 3 | 493 | R+ | 2 | 0 | 2,12 | 17 |
| Ch 4 | 529,5 | U- | 2 | 0,5 | 2,24 | 14,3 |
| Ch 5 | 487,5 | U- | 2 | 0 | 2,10 | 10,7 |
| Ka Ch | 489,3 | U- | 2 | 0.6 | 2.16 | 13,14 |
| Li 1 | 434 | E- | 2 | 1 | | 13,5 |
| Li 2 | 413 | E | 2 | 1 | 1,68 | 12,9 |
| Li 3 | 404,5 | U+ | 2 | 0,75 | 1,18 | 15,2 |
| Li 4 | 426,5 | U+ | 2 | 1 | | 10,2 |
| Li 5 | 426,5 | U+ | 2 | 0,25 | 1,18 | 11,3 |
| Ka Li | 420,9 | U- | 2 | 0,8 | 1,34 | 12,62 |
| Si 1 | 441,5 | R+ | 2 | 0,75 | | 15,1 |
| Si 2 | 457 | R+ | 2 | 1 | | 12 |
| Si 3 | 444 | R+ | 2 | 0,5 | 1,04 | 17,2 |
| Si 4 | 464 | R+ | 2 | 1 | 0,88 | 23,4 |
| Si 5 | 447,5 | R+ | 2 | 1 | 1,76 | 19,3 |
| Ka Si | 450,8 | R+ | 2 | 0,85 | 1,23 | 17,4 |

MARMOROITUMISEN ASTE



RASVAN VÄRI



LIHAN VÄRI

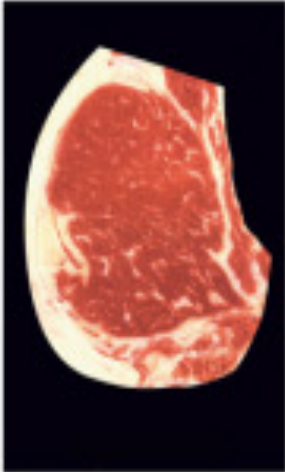
Marmoroituminen

9 luokkaa (Yhdysvallat ja Kanada).

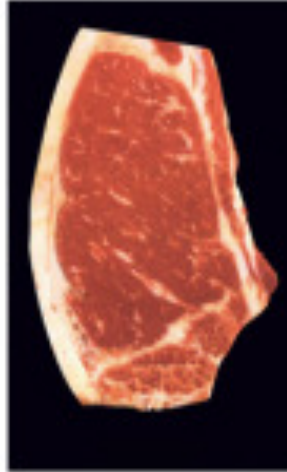
- On lihassyiden väliin kertynyttä rasvaa
- Rasva pehmeämpää kuin lihaskudos
- **Rasva kuljettaa makumolekyylejä = maku tunnetaan voimakkaamana ja parempana**
- **Umami**
- **USA, Can, Aus IMF<4-8%**
Eurooppa IMF<2,5 %
- Pihvin paistamiseen ei tarvita muuta rasvaa
- Voidaan kypsentää liha "well done" asteelle ilman, että liha kuivuu



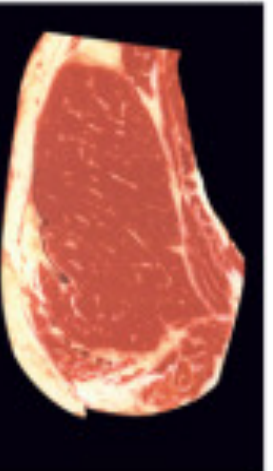
**Moderately
Abundant**



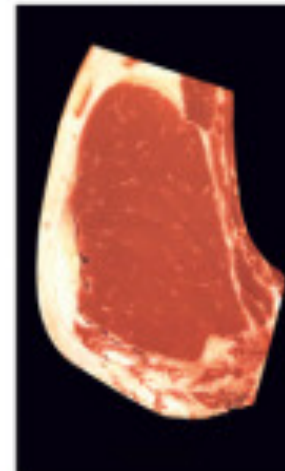
**Slightly
Abundant**



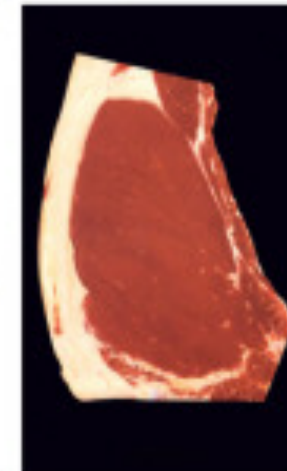
Moderate



Modest



Small



Slight

Marmoroituminen arvioitiin asteikolla 0-5

0 p



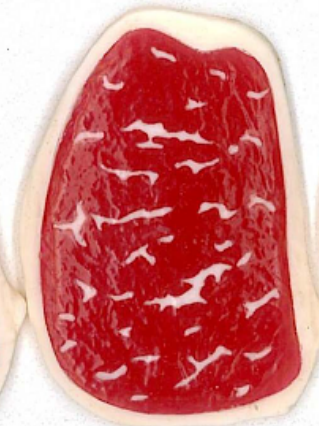
1 p



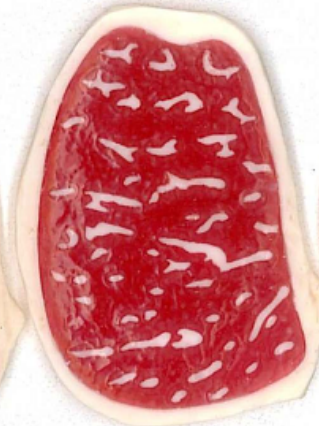
2 p



3 p



4 p



5 p



Mehukkuus = lihan veden sitomisikyky



- Lihan maku muodostetaan kahden ensimmäisen puraisun jälkeen
- Rasva lisää ja parantaa suutuntumaa
- **Muista! Jäätyessään lihan solurakenne rikkoutuu.** Sulaessaan menettää enemmän nestettä verrattuna tuoreena arvioituun lihaan.

| | <u>Huono</u> <u>vedensitomiskyky</u> | <u>Hyvä</u> <u>vedensitomiskyky</u> |
|-------------------------|--|---|
| Raaka liha | Runsaasti irronnutta nestettä. | Vakuumissa vain vähän irronnutta nestettä. Myyntitiskissä ei valumaa. |
| Puolikypsä pihvi | Ensimmäisten puraisujen aikana mehu tirskahtaa, jää kuiva pureskelujäännös | Ei irtoavaa mehua. Ei pureskelujäännöstä. |
| Kypsä pihvi | Kypsennettäessä mehu valuu pannulle. Syötäessä kuiva ja sitkeä | Mehukas, maukas. Maku on mehussa. |

Väri: sekä lihan että rasvan



- Ostaja suosii **punaista lihaa**
 - Hailakka punainen väri koetaan epämääräiseksi
 - Punaisuus = hemoglobiinin määrä = rauta
 - Karkearehuvaltaisella ruokinnalla ei pitäisi olla ongelma. Karkearehussa paljon Fe.
 - Kuluttajatutkimuksissa lihaksen sisäistä rasvaa = marmoroituminen ”ei ymmärretä”
- Ja **vaaleaa rasvaa**
 - Keltainen rasva koetaan epämääräiseksi
 - Keltaista rasvaa voi muodostua enemmän pelkällä karkearehuruokinnalla ja varsinkin laidunruokinnalla
 - Loppuvaiheen viljaruokinta voi vähentää keltaisuutta

Lihan rasvahappokoostumus



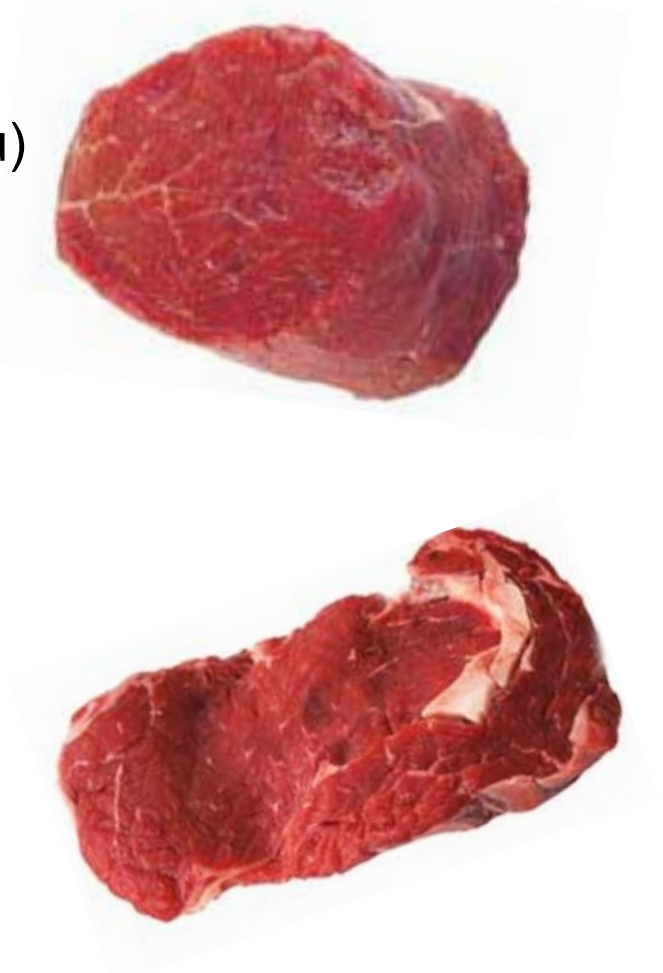
- Tutkimuksen perusteella alhainen väkirehutaso sonnin ruokinnassa paransi naudanlihan rasvahappokoostumusta ihmisravitsemuksen kannalta (20 % vs. 50 %).
- Alhainen väkirehutaso paransi omega-6/omega-3 -rasvahappojen suhdetta ja vähensi öljyhapon osuutta lihaksensisäisessä rasvassa.

Mitä karkearehuvaltaisempi ruokinta on, sitä alhaisempi (=parempi) on omega-6/omega-3 -rasvahappojen suhde lihan sisäisessä rasvassa (Daley ym. 2010).

- Tutkimuksessa rypsiivistellisällä oli lihan sisäisen rasvan koostumukseen vaikutusta vain palmitiinihapon osalta. Sen osuus pienentyi rypsiivistelisän vaikutuksesta.

Makupaneelin tekemä arviointi

- LTK:n asiantuntija ryhmä, jossa 4-6 jäsentä
- 8 päivän raakakypsytytys
- Asteikko 1-7 (mureus, mehukkuus, maku)
- Yhteispisteet: 3 – 21
 - **Huono 3,0 - 9,0**
 - **Normaali 9,1 - 14,0**
 - **Hyvä 14,1 - 18,0**
 - **Erittäin hyvä 18,1 - 21,0**
- Ulkofileestä 1,5 cm paksut viipaleet
- Telagrillissä
- Sisälämpötila + 70 °C



| 8 kpl jokaista rotua | Rotu | | |
|------------------------------------|-----------------|-------------|-------------|
| | Hf | Ch x Hf | Ch |
| <i>Aistinvarainen arvio</i> | | | |
| Mureus | 6,1 | 5,6 | 5,2 |
| Mehukkuus | 5,6 | 5,3 | 5,2 |
| Maku | 5,8 | 5,5 | 5,5 |
| Yhteispisteet | 17,5 *** | 16,4 | 15,9 |

| 8 kpl jokaista rotua | Rotu | | |
|------------------------------------|-------------|-------------|-------------|
| | Ab | LixAb | Li |
| <i>Aistinvarainen arvio</i> | | | |
| Mureus | 5,5 | 5,6 | 5,6 |
| Mehukkuus | 5,7 | 5,2 | 5,4 |
| Maku | 5,7 | 5,5 | 5,7 |
| Yhteispisteet | 16,9 | 16,4 | 16,7 |

Rotukohtainen ulkofileen aistinvarainen laatu



| Rotu | Tp. kg | EUROP | Rasva | Mureus | Mehukuus | Maku | Yhteispisteet | kpl |
|------|--------|-----------|-------|---------|----------|-------|---------------|-----|
| Ab | 373,7 | 7,6 (R) | 2,8 | 5,7 *** | 5,3 | 5,5 | 16,5 *** | 22 |
| Hf | 352,2 | 7 (R-) | 3,2 | 5,1 | 5,2 | 5,3 | 15,6 ** | 28 |
| Ch | 489,3 | 9,6 (U-) | 2 | 4,8 | 4,7 | 5,3 | 14,9 ** | 26 |
| Li | 420,9 | 12,6 (E-) | 2 | 5,6 *** | 5,2 | 5,7 * | 16,4 ** | 21 |
| Si | 450,8 | 9 (R+) | 2 | 4,2 *** | 4,8 | 5,2 * | 14,2 *** | 20 |
| Ka. | | | | 5,1 | 5,0 | 5,4 | 15,5 | 117 |

- Anguksen ja limousinin liha koettiin merkitsevästi mureimmaksi, simmentalin vähiten mureaksi
- Limousinin liha koettiin maultaan merkitsevästi parhaimmaksi, simmentalmiellytti merkitsevästi vähiten
- Yhteispisteissä anguksen liha miellytti merkitsevästi eniten, kun taas simmentalin merkitsevästi vähiten

Kasvatusaika, teuraspaino, sukupuoli



- Mitä pitempi kasvatusaika, sitä todennäköisemmin lihansyöntilaatu ja lihakuus eivät ole parasta mahdollista
- Tasainen, hyvä kasvu on edullista, myös lopputuotteen kannalta
- **Lihan mureus heikkenee eläimen ikääntyessä:**
 - **Sonnit 20 - 24 kk, hiehot 30 - 36 kk**
- Hiehot pääsääntöiset tuottavat syöntilaadulta parempaa lihaa
 - Rasva ja mureus
- Hyvin suuret teuraspainot (yli 480 kg) voivat olla epäedullisia syöntilaadun kannalta
- Tasaisen laadun kannalta eläinten markkina-ajankohta (teurasikä esim. ♂ 16-19 kk, ♀ alle 24-26 kk ja paino esim. ♂ 360-380 kg, ♀ 250-320 kg) tulisi olla melko samanlainen
- **Entäs ne vanhat lehmät?**
- Ja ostajalle on hyvä kertoa, minkä ikäisestä, mikä sukupuoli ja minkälaista lihaa odotettavissa

Yhteenveto ruokintakokeesta

- **Väkirehutason nostaminen** 20 prosentista 50 prosenttiin paransi sonnien kasvua ja ruhojen lihakkuutta. Rotu puolestaan oli ruokintaa merkittävämpi tekijä sekä ruhojen leikkuusaannon että lihan laadun osalta.
- Myös ruokinnan väkirehutaso vaikutti jonkin verran lihasaantoihin. **Arvokkaimpien ja arvokkaiden palojen suhteellinen osuus lihasaannosta lisääntyi** hieman ruokinnan väkirehutason noustessa. Vastaavasti **lähes arvottomien palojen osuus oli suurempi matalammalla väkirehutasolla ruokittaessa.**
- **Valkuaislisällä** ei ollut merkittävää vaikutusta ruhon ja lihan laatuun.

Mutta... vielä valkuaisesta ja energiasta



- Dieetit: ohra, heinä, nurmisäilörehu
- Lihaksen sisäisen rasvan määrä % on pienempi korkean valkuaispitoisuuden (160 g/kg ka) dieeteillä (Oddy ym. 2000, Pethick ym. 2000)
- Marmoroitumiseen tarvitaan vähemmän energiaa, kun kasvavat eläimet ovat matala valkuaisdieetillä (<120 g/kg ka) (Oddy 2004)
- Puna-apila säilörehulla syötetyt angus-härät rasvoittuvat vähemmän kuin nurmisäilörehulla syötetyt (Berthiaume ym. 2012)
- ”Rasvoituminen” = pintarasvaa < asetaatti ja marmoroitumista < propionaatti
- Valkuaisruokinnan ajoitus kasvatuksessa?

Valkuaisrehuja voidaan tarvita

- 1) Jos karkearehu on **heikkolaatuista** (ravitsemuksellinen ja/tai säilönnällinen laatu)
- 2) **Sulavuus** on heikko (D-arvo alle 650 g/kg ka)
- 3) Säilörehun **raakavalkuaispitoisuus** on alle 120 g/kg ka
- 4) Rehun **säilönnällinen laatu** on heikko (virheikäyminen heikentää syöntiä ja usein on aiheuttanut valkuaisen hajoamista)
- 5) Jos dieetissä käytetään karkearehuna kokoviljasäilörehua, heinää tai olkea
- 6) Jos **väkirehun osuus** rehuannoksessa on alle 25 % kuiva-aineesta ja karkearehun raakavalkuaispitoisuus on alle 130 g/kg ka
- 7) **Alkukasvatusvaiheessa**, jos eläinten vieroituspaino on alle 200 kg
- 8) **Loppukasvatusvaiheessa**, viimeisen 1,5 kk aikana, vähentämään ruhojen rasvaisuutta
 - Noin 1,0-1,5 kg ka /päivä valkuaisrehua 45 päivää teurastusta voi vähentää pintarasvan muodostumista
- 9) **Suuret rodut** (blondi, charolais, limousin, simmental) voivat hyötyä, jos
 - karkearehun raakavalkuaispitoisuus on alle 130 g/kg ka
 - tavoitellaan korkeaa kasvua
 - eläimet ovat alle 400 kg

Kasvilaji

Hereford härkien laidunnus kolmella eri laitumella (Larick ym. 1987):

- nata
 - rehukattara + puna-apila
 - koiranheinä + puna-apila
- Ei eroa lihan mureudessa ja aistinvaraisessa arvostelussa



Väkirehu vs. laidun loppukasvatus



- 12 päivää raakakypsytytys
- Sonnit
- Kansainvälinen asteikko
- Murea liha vähemmän kuin 5,0 kg/cm²

| | Simmental | | Holstein | |
|-------------------------------------|-------------------|--------|-------------------|--------|
| | Väkirehuvaltainen | Laidun | Väkirehuvaltainen | Laidun |
| Leikkuuvaste, kg/cm ² | 13.2 | 15.9 | 11.1 | 14.3 |

Carcass- and meat quality of pasture vs concentrate fed German Simmental and German Holstein bulls (2006). Arch. Tierz., Dummerstorf 49:4,315-328

Kasvilaji- apila vs. nurmi













- Nurmisäilörehun korvaaminen puna-apilasäilörehulla vaikutti rasvan väriin = valkoisempi rasva ja marmoroitumiseen = vähemmän rasvaa
- Lihan aistinvarainen laatu ja leikkuuvaste ei vaikutusta

| | Puna-apilasr | | Nurmisäilörehu | | |
|--------------------|--------------|------------|----------------|------------|---|
| | am | pm | am | pm | |
| Loppupaino, kg | 401 | 408 | 406 | 394 | |
| Syönti, kg ka/pv | 8,1 | 7,91 | 7,8 | 8,09 | |
| Kasvu, kg/pv | 0,82 | 0,80 | 0,80 | 0,90 | |
| Teuraspaino, kg | 198 | 196 | 195 | 193 | |
| Marmoroituminen, % | 2,1 | 1,7 | 2,4 | 2,4 | ★ |
| Leikkuuvaste, kg | 6,5 | 5,3 | 6,1 | 5,6 | |
| Rasvan väri | 2,5 | 2,7 | 2,8 | 3,1 | ★ |
| Rasvan paksuus, mm | 2,4 | 1,6 | 2,6 | 3,0 | ★ |

(Berthiaume ym. 2012)

Kasvilaji – apila vs. nurmi

- Toisaalta Lafrenièren (2012) kokeessa nurmisäilörehun korvaaminen puna-apilasäilörehulla pienensi leikkuuvastetta eli paransi mureutta.
- Puna-apila:timotei:rikkaruohot (60:30:10) vs. nurminata

| | Karkea rehu | | | Rotu | |
|--------------------|-------------|--|--|-------|--|
| | Puna-apila | Nurmisäilörehu | | Ab | Sim |
| Alkupaino, kg | 338 | 344 | | 332 | 350  |
| Loppupaino, kg | 465 | 450 | | 451 | 464  |
| Syönti, kg ka/pv | 7,91 | 8,30  | | 8,09 | 8,11 |
| Kasvu, kg | 1,08 | 0,92  | | 1,01 | 0,99 |
| Teuraspaino, kg | 231,8 | 225,3  | | 225,3 | 231,8  |
| Selkärasva, mm | 2,6 | 3,2  | | 3,4 | 2,4  |
| Marmoroituminen, % | 2,64 | 2,61  | | 2,89 | 2,35  |
| Leikkuuvaste, kg | 4,47 | 5,46  | | 4,61 | 5,32  |

- Suomalaisia tuloksia eri kasvilajien vaikutuksista naudanlihan laatuun ei ole.

- **Karkearehun LAATU!**
 - Hyvä energiapitoinen (apila) säilörehu ja laidun vastaa tuotantovaikutukseltaan väkirehuja
 - Huono- ja heikkolaatuinen sekä pilaantunut karkearehu voi aiheuttaa lihanlaatu ja makuvirheitä!
 - Sitkeys voi lisääntyä
 - Tervalihan esiintyminen, jos eläimet eivät ole saaneet riittävästi energiaa
- **Terveellisyys**
 - Karkearehuvaltainen ruokinta lisää ihmisen ravitsemuksen kannalta suotuisten rasvahappojen määrää lihassa
 - Lisäys voi olla suurempi tietyillä roduilla
 - Tätä korostetaan ”markkinavalttina” ulkomailla juuri tällä hetkellä
 - Erikoistuotteen status

Ruokinta 2

- Loppuvaiheen ruokinta
 - Viljalisä 10-15 % päivittäisestä kuiva-aineen syönnistä
(n. 1,5 - 2,0 kg ka/pv)
 - 45-100 päivää ennen teurastusajankohtaa
 - Vähentää rasvan keltaisuutta
 - Parantaa mureutta
 - Lisää marmoroitumista
 - Lisää ”juoksevan” rasvan osuutta naudanlihassa
 - Parantaa lihakkuutta
 - Vaikutus mehukkuuteen?

Lihan laatuvirheet

Tietyt laitumilla kasvavat rikkakasvit sisältävät tryptofaaniaminohapon hajoamistuotteita indolia ja skatolia. Näiden kasvien syöminen voi aiheuttaa skatolin hajua lihaan. Skatoli aiheuttaa myös sianlihassa toisinaan esiintyvän karjunhajun (Lawrie 1985).

- Krassit (*Lepidium*)
- Tuoksukit (*Ambrosia*)

Marunatuoksukia (*Ambrosia artemisiifolia*), on tavattu satunnaisesti Suomessakin.

Toinen Suomessa tavattu tuoksukkeihin kuuluva laji on sormituoksukki (*Ambrosia trifida*).



Lihan laatuvirheet

- Lund ym. (1991) raportoivat teurastamolla havaitusta hajuvirheestä nuoren (14-16 kk) sonnin ruhossa.
- Sonnia oli viimeisten 42 päivän ajan ruokittu rehulla, josta 60 % oli vihannesjätettä, joka sisälsi 1-2 % sipulia.
- Epämiellyttävä haju lihassa saattoi johtua eläimen syömästä sipulista.
- Halpojen sivutuotteiden määrä riittävän matalana = 10-15 % eläimen kuiva-aineen syönnistä/annoksen määrästä



Hyvälaatuinen karkearehu



- **Karkearehun laatu asettaa reunaehdot väkirehun käyttömäärälle seoksessa:**
- Tiedä, mitä syötät. Analysoi karkearehut.
- D-arvon tulisi kasvavilla nautoilla olla vähintään 660 - 690 g/kg ka. Seosrehuruokinnassa voidaan sekoittaa eri D-arvon rehuja keskenään.
 - Mitä sulavampaa rehua, sitä vähemmän tarvitaan väkirehua
- Raakavalkuaispitoisuus 130 - 160 g/kg ka
 - Harkitse nurmipalkokasvien lisäämistä käytettäviin siemenseoksiin.
- **Tavoittele hyvää säilönnällistä laatua**
 - Hyvän tuoreen säilörehun pH on 3,7 - 4,0. Esikuivatun säilörehun pH on korkeampi.
 - Eläinten syönti on parempi
 - Mikrobivalkuaisen tuotanto on korkeampi eli vähennät mahdollisten valkuaisrehujen ostotarvetta

Eläinten tulee kasvaa

- 1) Kasvun taantuma (laihtuminen)
 - 2) Erittäin hidas, alle 0,5 kg/pv kasvu
 - 3) Stressi
 - 4) Sairastaminen
- Vaikuttaa negatiivisesti lihansyöntilaatuun ja teurasominaisuuksiin
 - Lihan syöntilaatu heikkenee sonneilla 20-24 kk iästä, hiehoilla 30-36 kk iästä
 - mm. sidekudoksen määrä ja ristisidokset lisääntyvät = sitkeys kasvaa
 - Raakakypsytytys ei tähän vaikuta
 - Mekaaninen mureutus (jauheliha)

Yhteenvetona:

- Ruhon ja lihan laatuun voidaan vaikuttaa ruokinnan avulla
- Pääsääntöisesti vaikutus on laadullisesti samansuuntainen sekä ruhoon että lihan laatuun (hyvälaatuinen karkearehu, dieetin energiataso, valkuainen)
- Mitä pitempi kasvatusaika, sitä todennäköisemmin lihansyöntilaatu ja lihakkuus eivät ole parasta mahdollista
- Tasainen, hyvä kasvu on edullista, myös lopputuotteen kannalta
- **Lihan mureus heikkenee eläimen ikääntyessä:**
 - **Sonnit 20 - 24 kk, hiehot 30 - 36 kk**
- Tasaisen laadun kannalta eläinten markkina-ajankohta (teurasikä esim. ♂ 16-19 kk, ♀ alle 24-26 kk ja paino esim. ♂ 360-400 kg, ♀ 250-320 kg) tulisi olla melko samanlainen

Kiitos!

 MTT
KIITOS!