

Ainevahetusprobleemide ennetamine läbi söötmise

Olav Kärt

Pärnu 23.11.2017



Euroopa Maaelu Arengu
Põllumajandusfond:
Euroopa investeeringud
maapiirkondadesse

Millest tuleb juttu

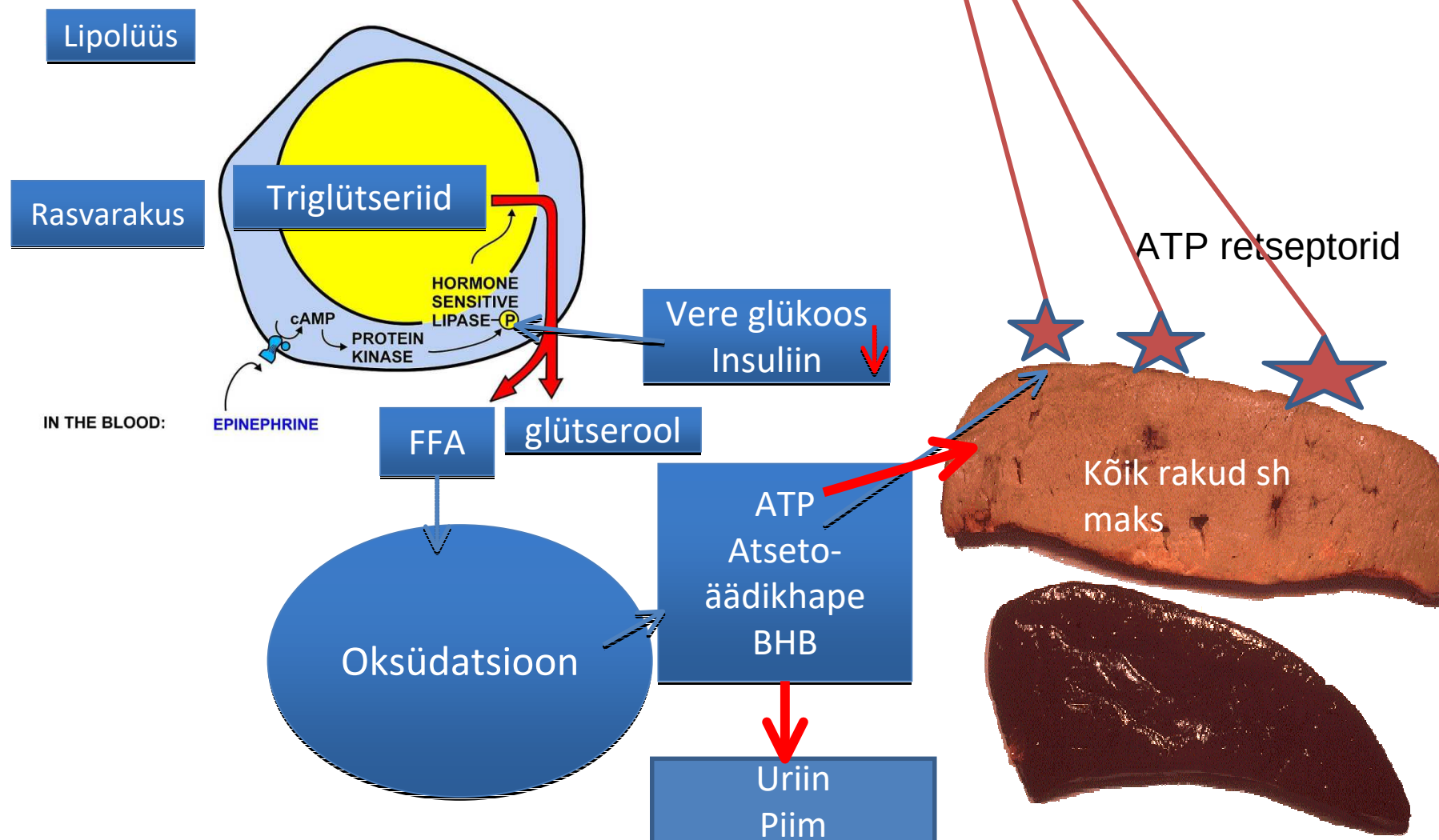
- Energia ainevahetusega seotud haigused - ketoosi ja maksa rasvumise põhjused ja söötmise strateegiad selle vältimiseks.
- Atsidoosi põhjused ja söötmise strateegiad selle vältimiseks.
- Poegimishalvatuse põhjused ja söötmise strateegiad selle vältimiseks.
- Halva tiinestumise põhjused ja söötmise strateegiad selle parandamiseks.
- Söötmise ja aretuse interaktsioonist.

Ketoosi ja maksa rasvumise põhjused

- Ketoos on üleminekuperioodi haigus.
- Põhjuseks on ulatuslik varurasvade mobilisatsioon piima-
toodangu toetamiseks.
- Keharasvade kasutamise eesmärgiks on saada
triglütseriididest eelkõige glütserooli, et sellest sünteesida
maksas glükoos.
- Lehma vähene võime ära kasutada rasvade hüdrolüüsil
vabanevaid rasvhappeid.
- Varurasvade hüdrolüüsi käivitab madal vere glükoosisisaldus,
mitte niivõrd energia defitsiit.
- Keharasvadest saadava energiaga käib lehm pillavalt ümber,
väljutab seda piima, uriini ja väljahingatava õhuga –
ketoonkehad.

Varurasvade hüdrolüüs ja sellest tingitud metaboolne koormus

hüpotaalamus.



Ketoosi ja maksa rasvumise põhjused

Küsimus: Miks me ei saa söötmisega katta lehmade energia-defitsiiti laktatsiooni algul?

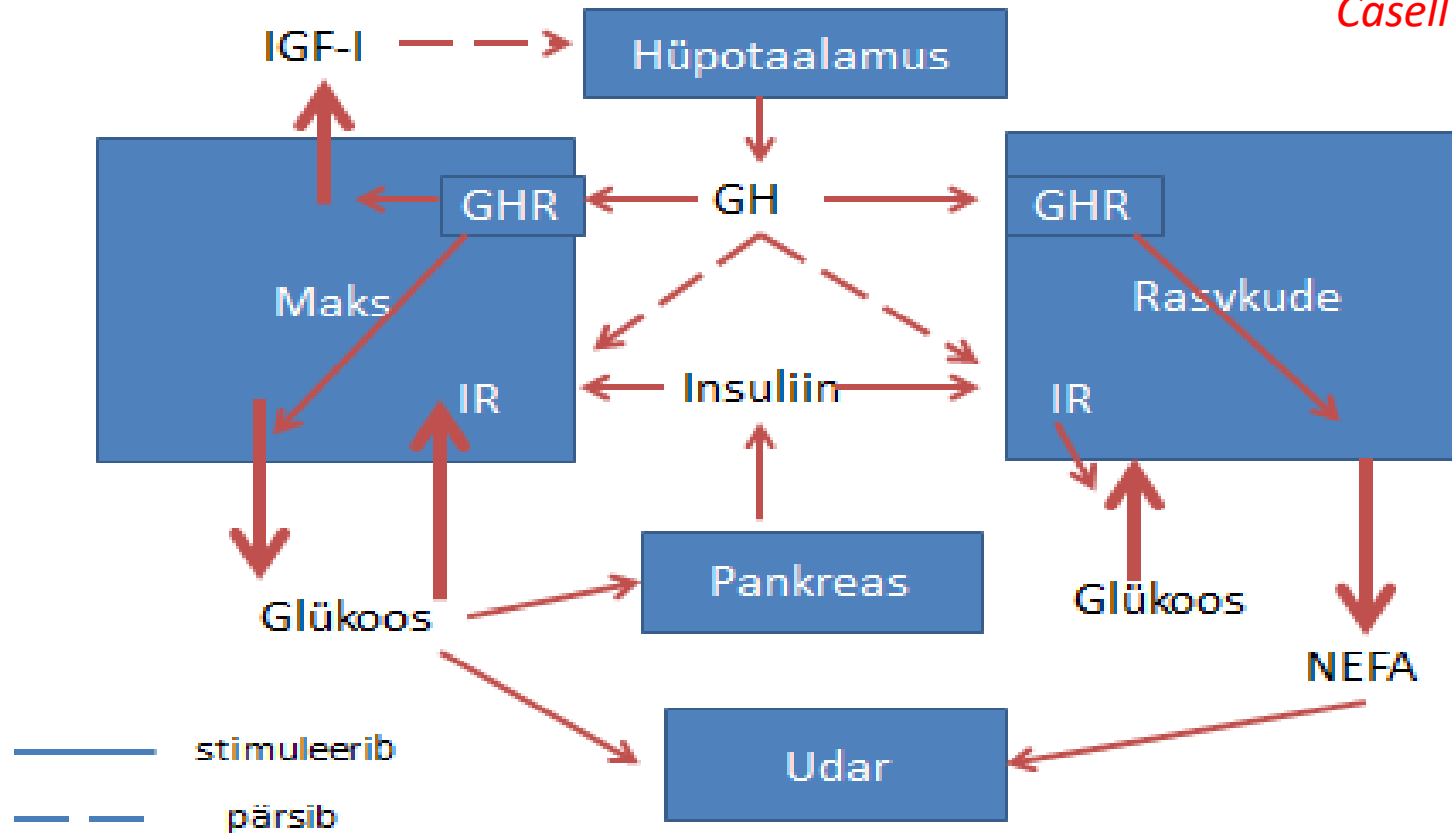
Vastus: Peamisi põhjuseid on kaks.

1) suurenenud kasvuhormooni tase veres, mis vähendab insuliini sisaldust veres ja

2) evolutsiooniliselt on rasvade hüdrolüüs ja glükoosi tootmine glütseroolist eelistatum ainevahetusrada kui glükoosi tootmine propioonhapest - glükoneogenees

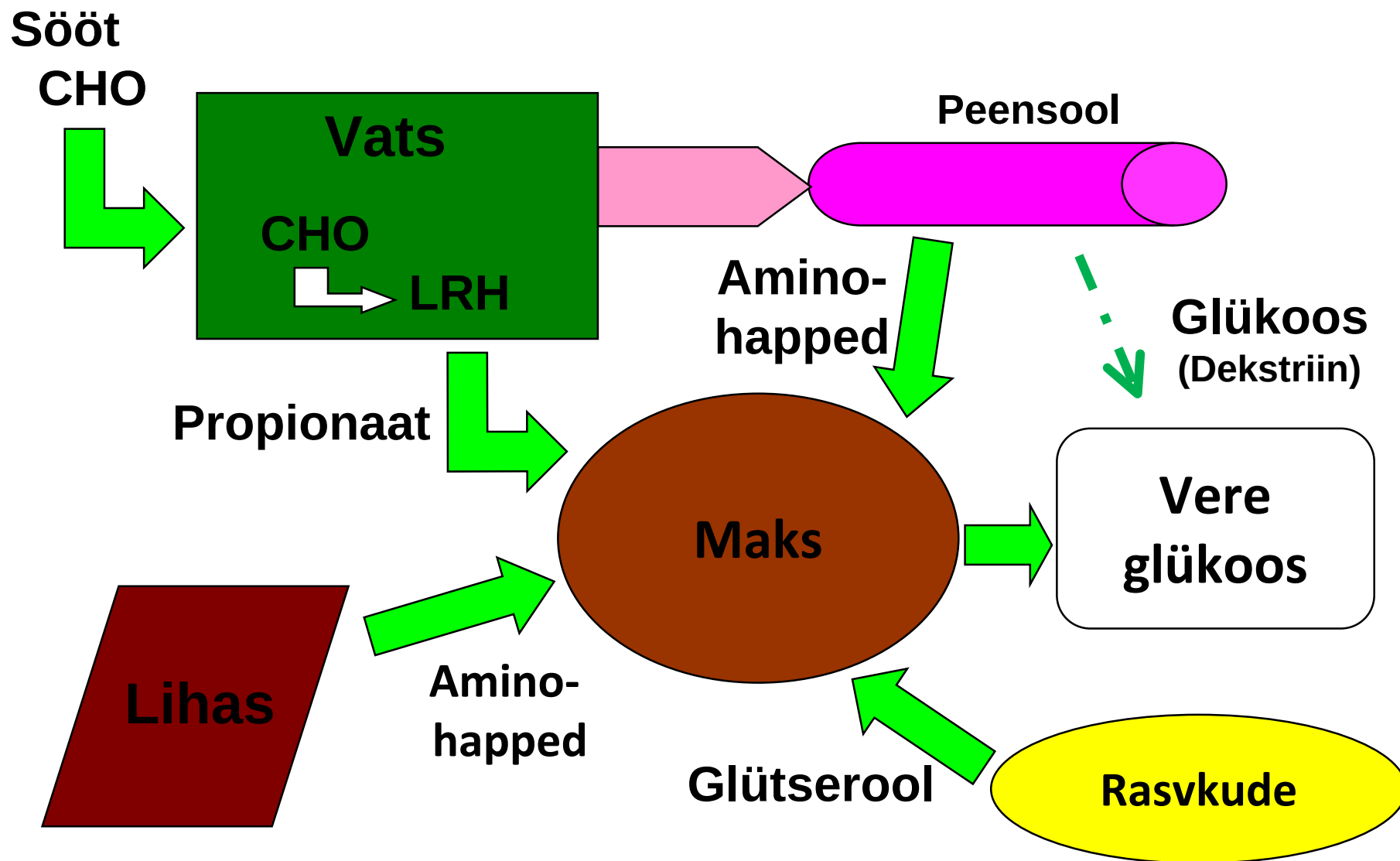
Insuliini ja kasvuhormooni vastastikune toime

Casell 2001



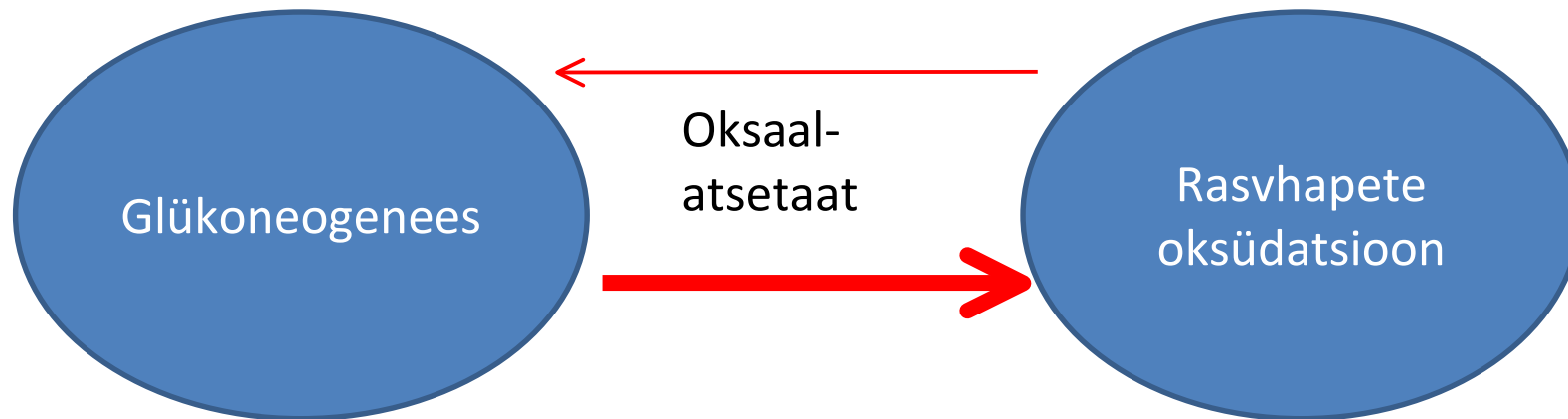
Kasvuhormooni kõrge tase suuretoodanguliste lehma veres on võrreldav sportlase veredopinguga !!!

Millised on glükoosi saamise võimalused lehmal?



Strateegiad, mis toetavad glükoneogeneesi laktatsiooni algul

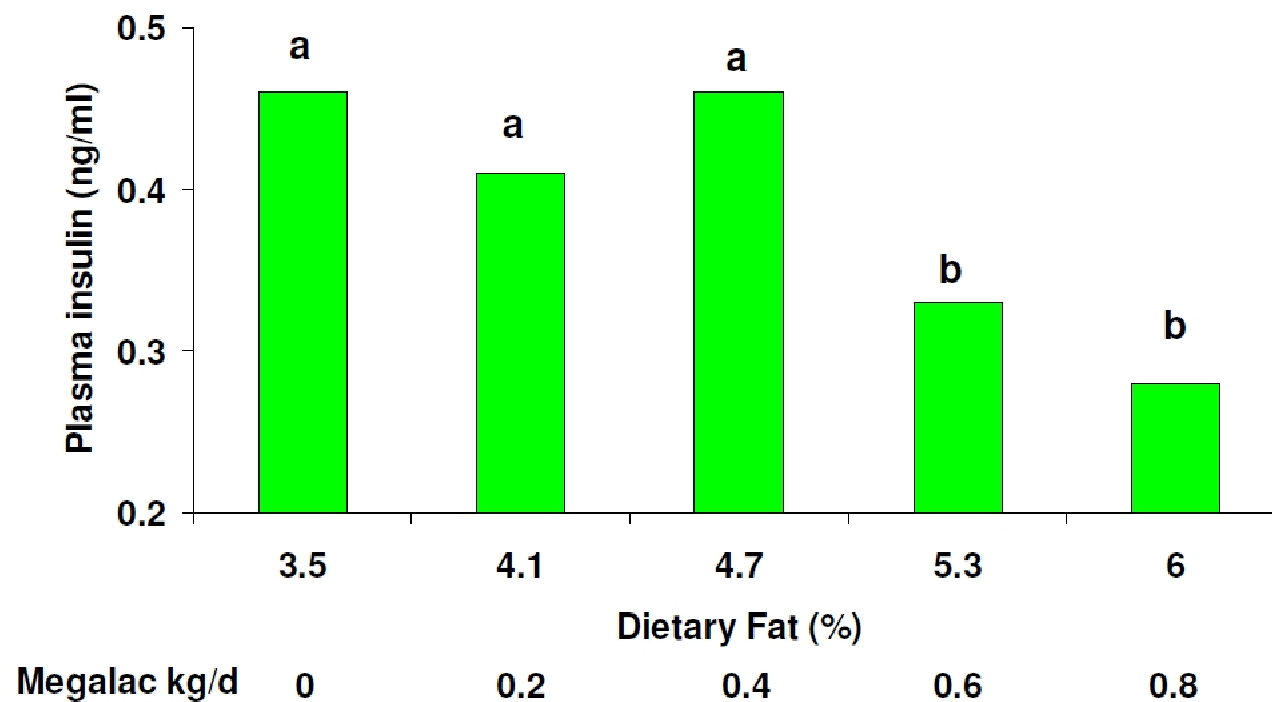
- Arvestatavaid glükoneogeneesi toetavaid söötmissstrateegilisi võtteid on väga vähe.
- Maksas toimuv glükoneogeneesi protsess ühelt poolt ja rasvhapete oksüdatsiooni protsess teiselt poolt on omavahel konkureerivad ainevahetusprotsessid.
- Intensiivne rasvhapete oksüdatsioon takistab glükoneogeneesi propioonhapest.



Strateegiad, mis toetavad glükoneogeneesi laktatsiooni algul

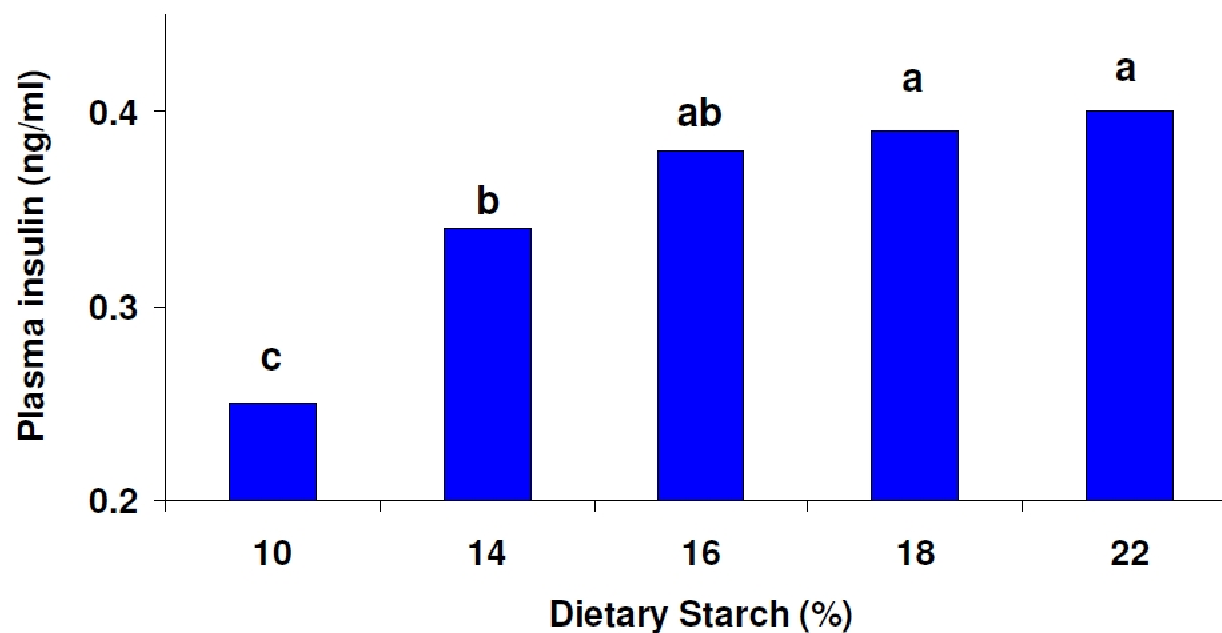
- Energiasööt ???
- Laktatsiooni algul puuduvad sisuliselt võimalused ratsiooni energiasisalduse suurendamiseks.
- Mitte kunagi ei saa me söödaga lehmadele anda nii palju energiat, et lõpetada kehast rasvavarude ammutamine.

Ratsiooni rasvasisalduse mõju vere insuliinisaldusele



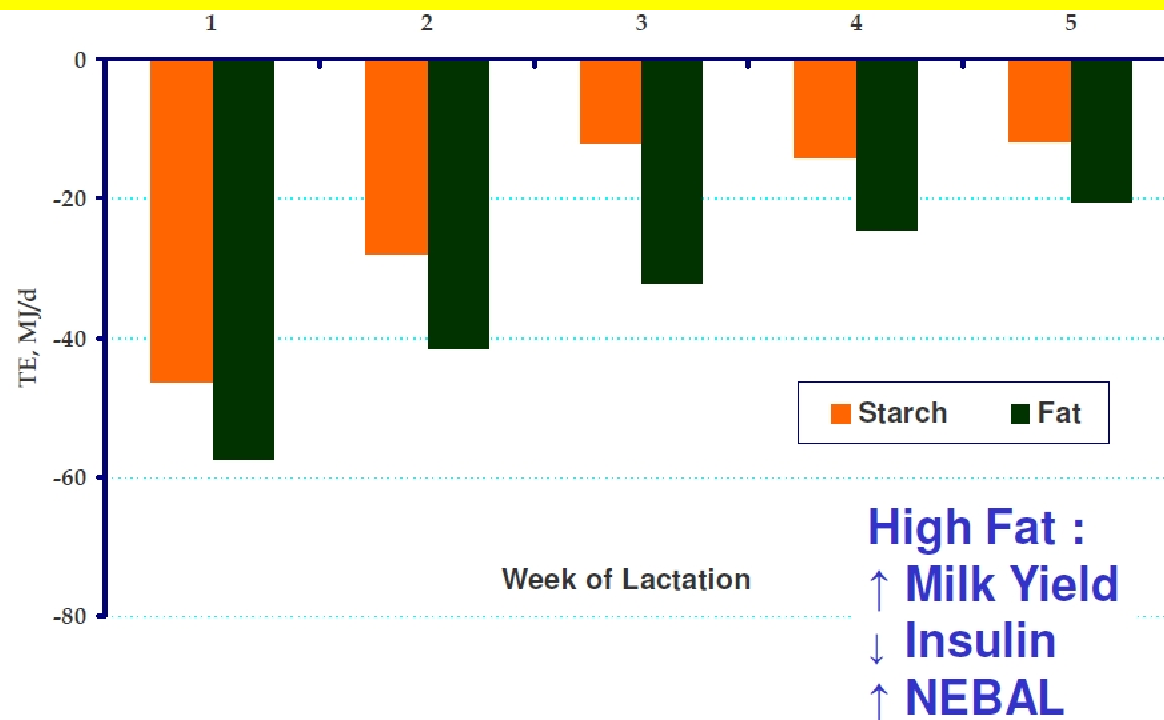
Garnsworthy et al. 2008 *J Dairy Sci* **91**:3824-3833.

Ratsiooni tärklisesisalduse mõju vere insuliinisisaldusele



Garnsworthy et al. 2008 *J Dairy Sci* **91**:3814-3823.

Ratsiooni tärklise ja rasvasisalduse mõju energiabilansile



Beever, 2004

Strateegiad, mis toetavad glükoneogeneesi

- *Mida saad Sina teha ?*

- optimaalne poegimisaegne toitumus,
(maksa rasvumist on võimalik vältida/vähendada, kuid lipoproteiinide sünteesi suurendamiseks abinõud puuduvad)
- ära liialda jõusöödaga peale poegimist,
- lisa ratsiooni mööduvat tärklist,
- propüleenglükool manustatud joogina on kõige efektiivsem.

NB! Söödarasv poegimisjärgses ratsioonis suurendab piimatoodangut ja kehavarude mobilisatsiooni, kuid suurendab ketoosi ohtu.

Atsidoosi ennetamise võimalused

Kui energia ainevahetusega seotud haiguste esinemissageduse suurenemine on enamasti seotud aretuse käigus organismis toimunud hormonaalsete muutustega, *siis atsidoos on täielikult põhjustatud söötmise vigadest.*

Suur piimatoodang on kompromiss lehmade toodanguvõime ja atsidoosi vahel

Koos toodangute suurenemisega on vaja:

-ühelt poolt suurendada ratsiooni energiasisaldust = enam kontsentraate, enam tärklist, üha nooremas kasvufaasis koristatud hästi seeduv silo jne.

- teisalt vähendada atsidoosi riski => enam kiudu, vähem kiiresti hüdrolüüsuvat tärklist jne.

Suur piimatoodang on kompromiss lehmade toodanguvõime ja atsidoosi vahel

Küsimus: Kui palju võime toodangut tõsta ilma, et see ei ohustaks lehma tervist atsidoosi näol?

Vastata pole kerge:

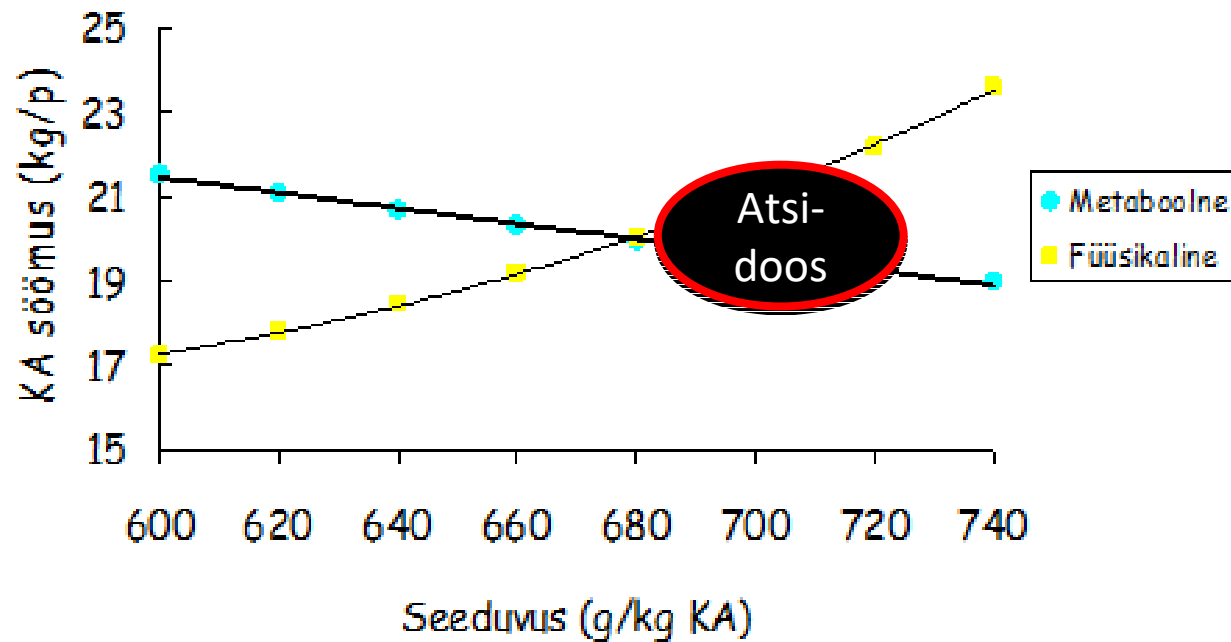
-Vatsa atsidoosi põhjuseid on palju, see on seotud:

- orgaaniliste hapete liiaga vatsas,
- suure vatsa happesusega,
- mäletsemise aktiivsusega ja produtseeritava sülje hulgaga,
- sööda liikumiskiirusega seedekanalisis (seeduvus),
- tärklise fermentatsiooniga koha ja kiirusega seedekanalisis,
- söötade puhverdamisvõimega.



(c) 2012, Richard M. Jakowski, DVM, PhD, DACVP

Söömuse füüsikalise ja metaboolse regulatsiooni interaktsioon



Huhtanen

Mõnede söötade puhverdusvõimeid,
meq/L, Moharrery (2007)

Haljas lutsern	5,32-9,2
Haljas ristik	4,13
Maisisilo märg (pH 4,2)	10,2
Maisisilo kuiv (pH 4,6)	6,8
Sojasrott	4,7
Nisujahu	0,8
Oder	0,9
Mais	0,7

Ratsiooni puhverdusvõime

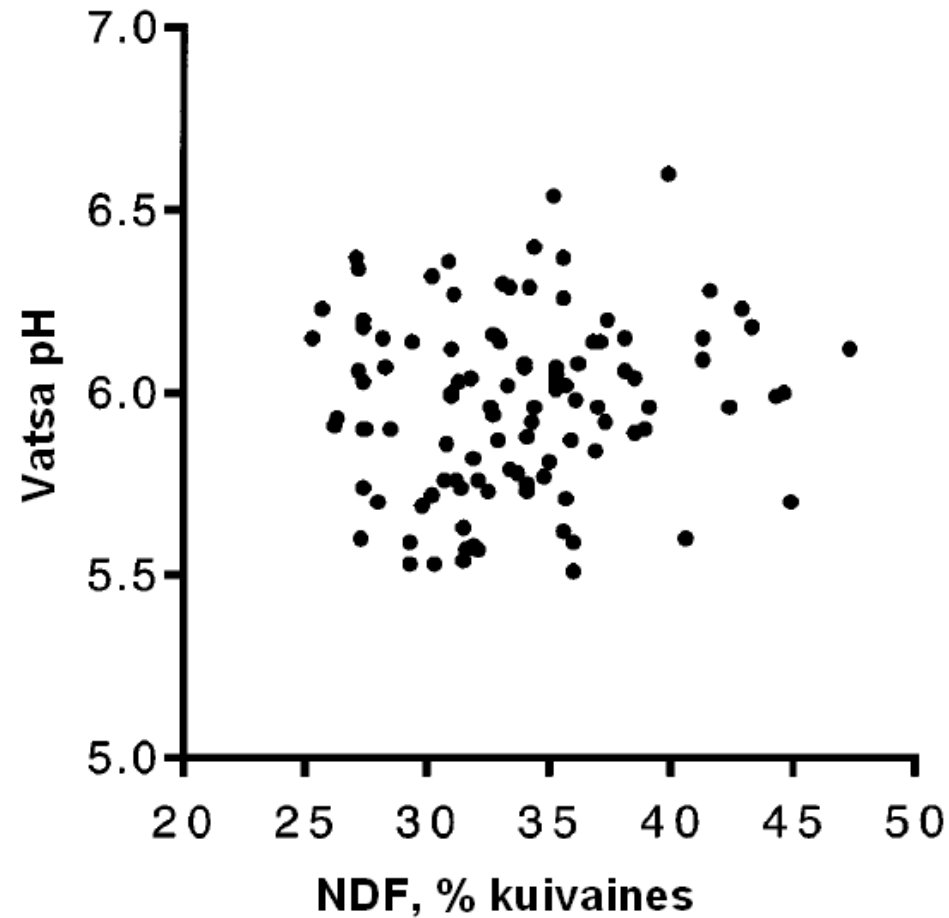
- **Sõltub:**
- Söötade proteiinisaldusest (*proteiin seob happeid ja ei lase pH tõusta ja happesusel väheneda*)
- Söötade pH ja kuivainesaldusest (*eriti oluline silode, sh maisisilo puhul*)
- Sõltub KAB-ist = $(Na + K) + (Cl + S)$
- *mida väiksem on ratsiooni KAB puhul (>+ 100...150 meg/kg), mida enam on ratsioonis väävlit ja kloori, seda suurem on ratsiooni puhverdusvõime.*

***NB! Ratsiooni kiusisalduse näitajad pole head
näitajad atsidoosse seisundi hindamiseks***

TK > 15%

ADF > 18%

Ratsioonis olevad kiufraktsioonid (TK, NDF,ADF)
korreleeruvad halvasti vatsa pH-ga



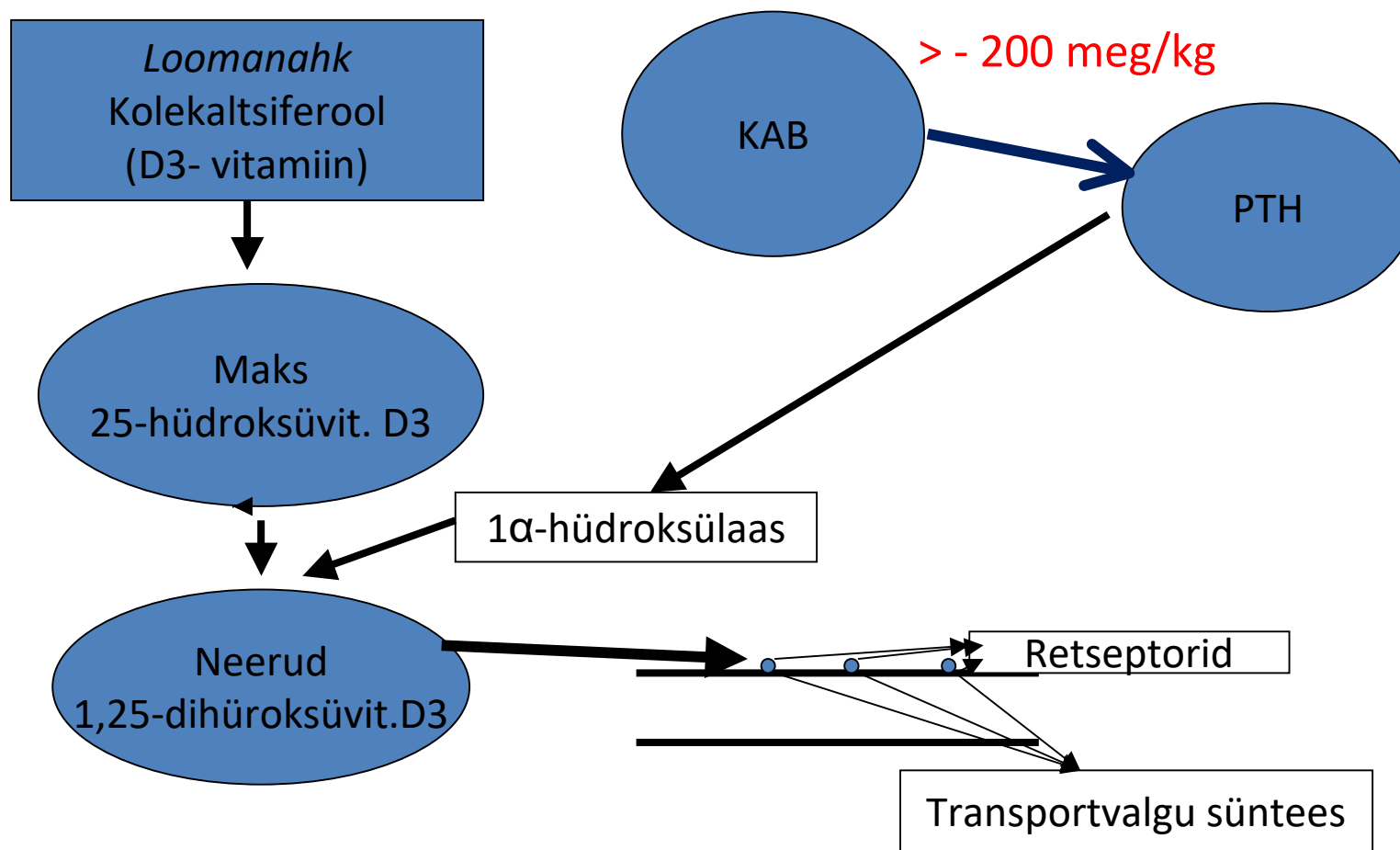
Vältimise võimalused

- Efektiivse kiu lisamine ratsiooni, mis soodustab mäletsemist.
- Optimaalne segasööda kuivainesisldus (40...45%).
- Arvesta ratsioonis suhkrute ja tärklise sisaldust (< 280 g/kg KA)
- Eelista vatsas aeglasemalt fermenteeruvat tärklist.
- Vajadusel kasuta soodat.

Poegimishalvatuse ennetamise võimalused

- Põhjuseks rohusöötade suur kaltsiumi ja kaaliumi sisaldus.
- Organismi võimetus mobiliseerida luudest ja seedekanalist kaltsiumit.
- Parathormooni inaktiivsus.

Söötmissstrateegiad, mis vähendavad hüpokaltseemiat



Poegimishalvatuse ennetamise võimalused

- ***Põhimõtteliselt on poegimishalvatuse vältimiseks kaks strateegiat:***

- 1) Hoida ratsiooni kaltsiumi ja fosfori sisaldused poegimiseelsel perioodil madalal – Ca < 6,0 ja P < 4,0 g/kg kuivaines.
- 2) Tekitada organismis metaboolne atsidoos, sööta anioonseid soolasid ja viia KAB “–” 200 meg/kg kuivaines.

NB! Kontrolli uriini pH ja tee otsus ratsiooni kaltsiumisisalduse osas.

NB! Kui sööta lehmale ratsiooni KAB > -180 meg/kg üle 21 päeva, siis põhjustame vasikal metaboolset atsidoosi, halveneb mõnevõrra mineraalelementide ja energia ainevahetus ning vähendab kuni 6 kuu vanuse vasika juurdekasvu (Collazos jt 2017, J. Dairy Sci. 100, Vol 12).

Halva tiinestumise põhjused

- Negatiivne energiabilans (NEB)
- Kõrge vere kasvuhormooni ja madal vere insuliini sisaldus
- Suur söödaratsiooni lõhustuva proteiini sisaldus.

Energiabilansi mõju viljakusele

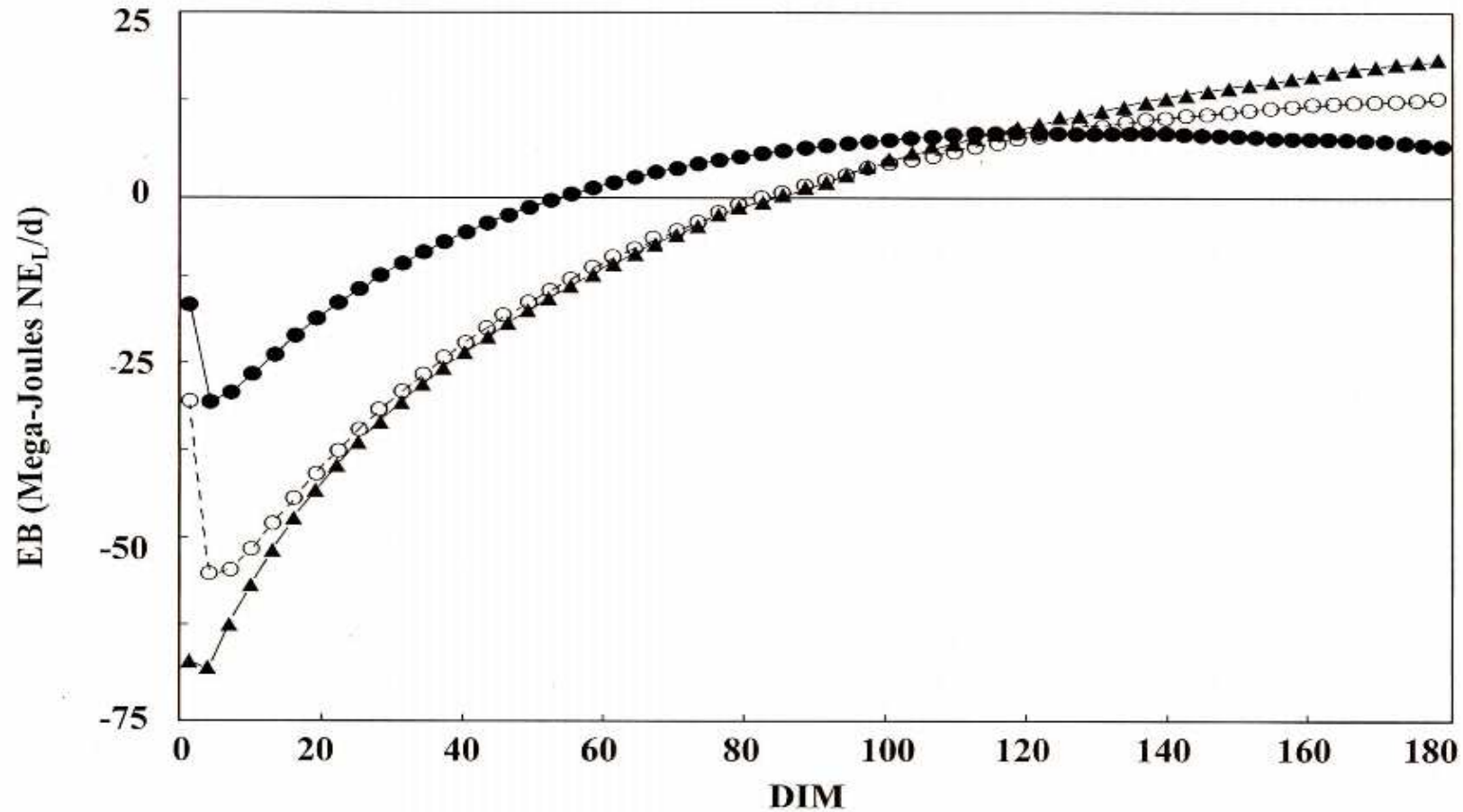
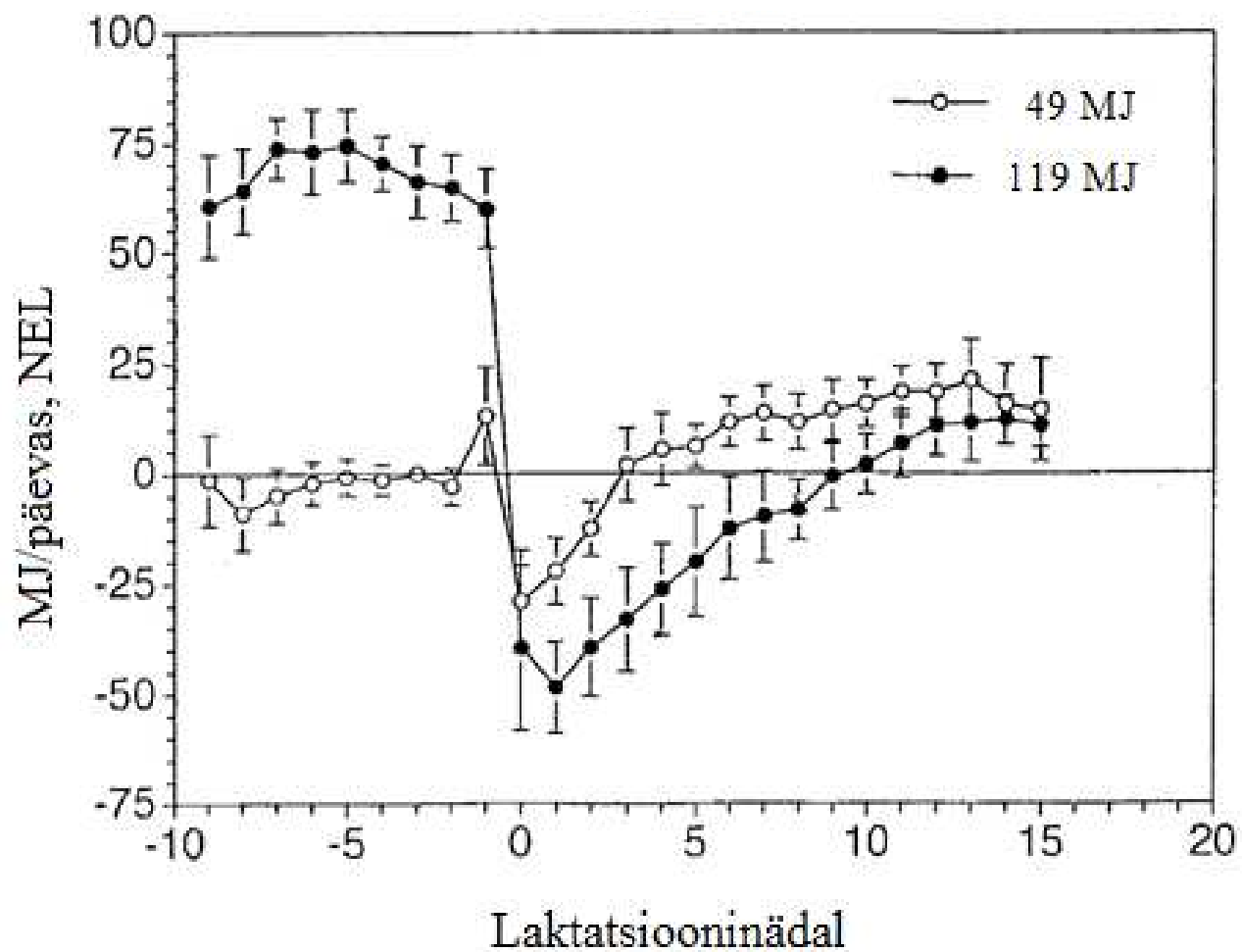


Figure. Energy balance (EB) over early lactation for first (—●—), second (—○—), and third and later lactation (—▲—) cows at the Waiboerhoeve, The Netherlands, as estimated by random regression model.

Poegimisaegse toitumuse mõju energiabilansile



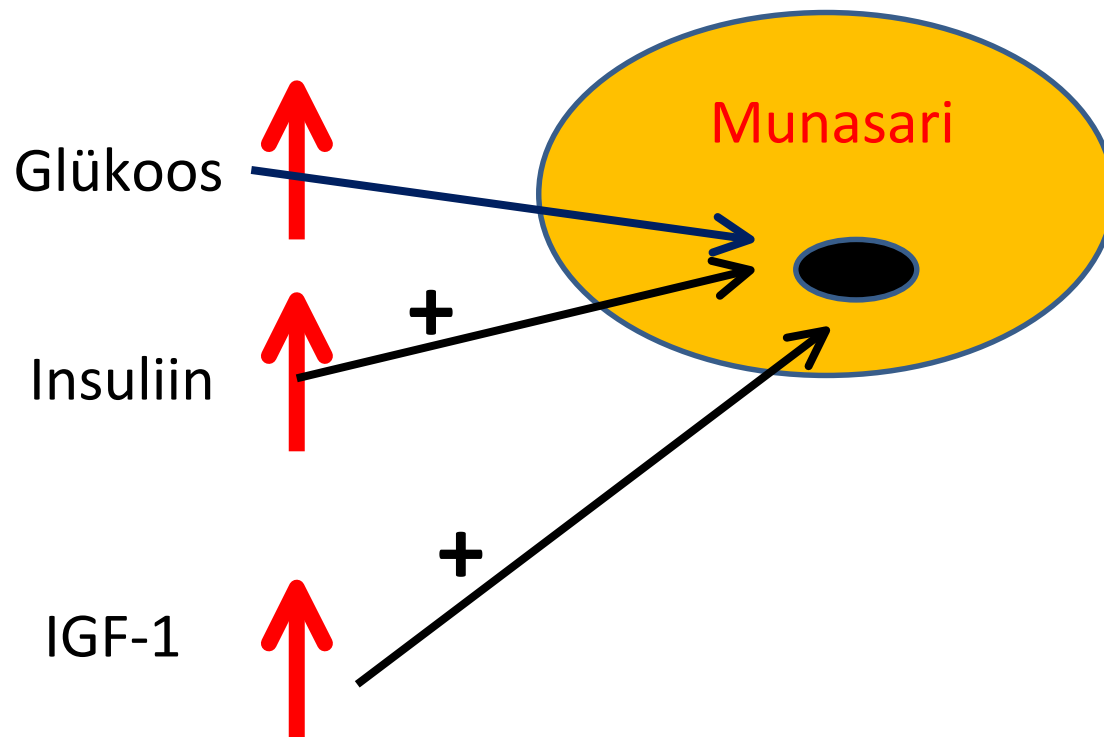
Kõrge ja madala aretusväärtusega lehmade
insuliini ja kasvuhormooni tase esimese
innatsükkli ajal (*Gutierrez et al., 1999; 2006*)

Lehmade aretusväärtus	Esimene ovulatsioon, päevades	Kasvuhormooni sisaldus veres, ng/ml	Insuliini sisaldus veres,ng/ml
Kõrge aretusväärtus	28,2	14,2	0,36
Madal aretusväärtus	20,1	10,0	0,46

Madal vere insuliinisisaldus on halva tiinestumise põhjus

Kuidas teraviljarikas
ratsioon aitab ?

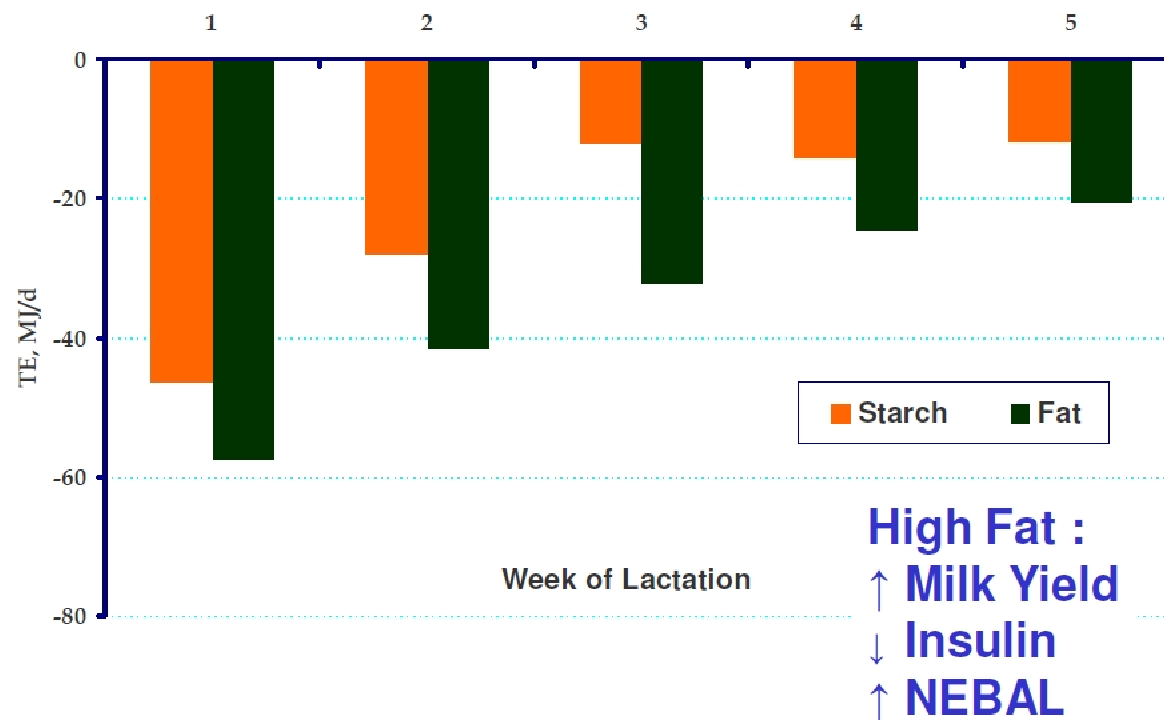
Tärklis



Lehmad:

- hakkavad*
- kiiremini peale*
- poegimist*
- indlema,*
- tugevamad*
- innatunnused,*
- parem tiinestu-*
- mine.*

Ratsiooni tärklise ja rasvasisalduse mõju energiabilansile



Beever, 2004

Söödaratsiooni energiaallika mõju viljakusele

- Oder ja nisu vs. mais poegimisjärgse lehma ratsioonis.
- Kuni lehmade tiinestamiseni olgu söödaratsioon glükogeenne, peale tiinestumist lipogeenne.
- **glükogeenne** ratsioon ja vere kõrge insuliinisisaldus soodustavad folliikulite arengut ja ovulatsiooni.
- **Lipogeenne** ratsioon ja vere madal insuliinisisaldus seevastu soodustavad emakasarves kinnitunud loote arengut.

Söödaratsiooni proteiinisisalduse ja -allika mõju viljakusele

- Ratsiooni MP sisaldus korreleerub positiivselt piimatoodanguga.
- Proteiini liig, eriti lõhustuva proteiini liig vähendab viljakust.
- Kõrge ratsiooni proteiinisisaldus suurendab keharasvade mobilisatsiooni ja NEB.

Söödaratsiooni proteiinisalduse ja -allika mõju viljakusele

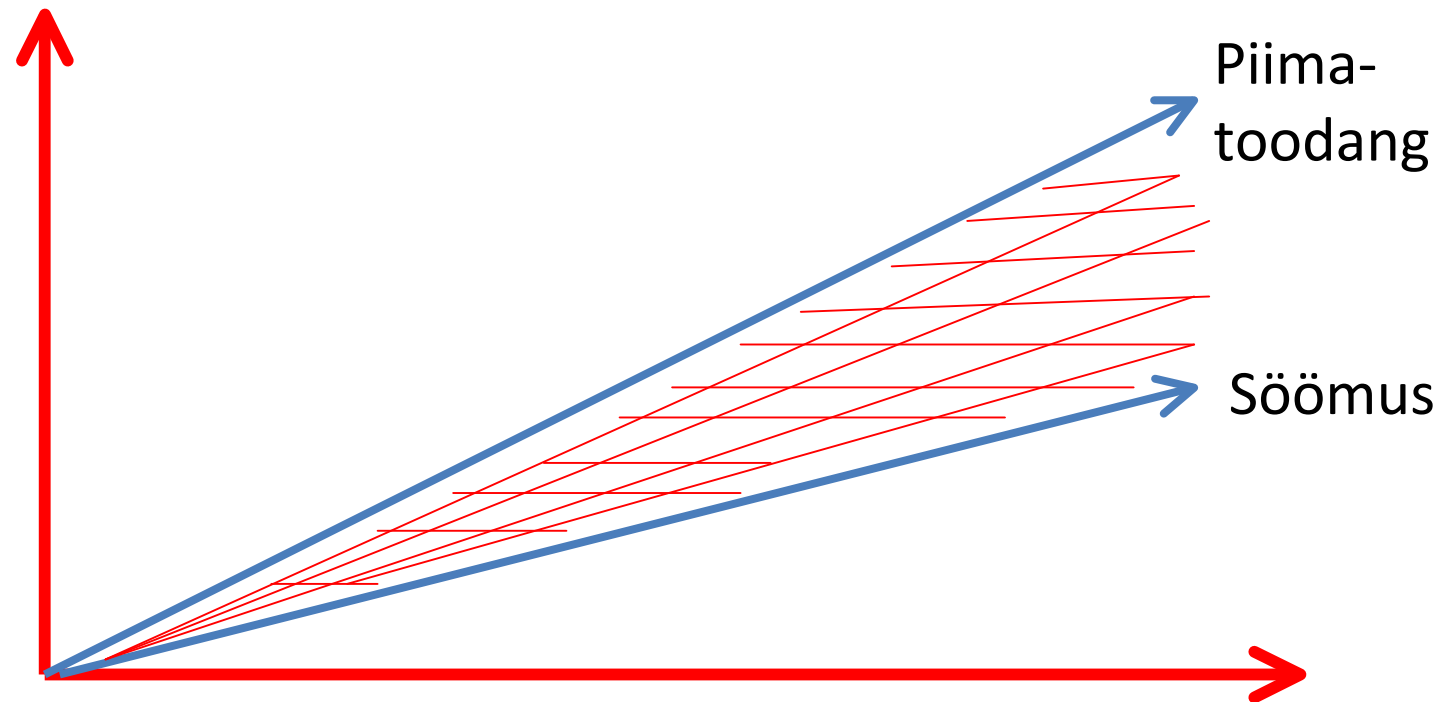
- Vere ammoniaagi- ja karbamiidisisaldused mõjutavad otseselt viljakust.
- Kõrge vere ammoniaagi- ja karbamiidisisalduse korral on nende sisaldus kõrge ka follikulaar- ja luteaalvedelikes.
- See kutsub esile pH muutusi munasarjades ja emakas.
- Halveneb embrüo eluvõime.
- Põhjustab embrüonaalset suremust.

NB! Hoia ratsiooni VPB <280 mg/l piimas

Söötmise ja aretuse interaktsioonist

- Üleminekuperioodil on ainevahetuse kohastumine otseselt seotud kehavarude kasutamise intensiivsusest.
- Üleminekuperioodi edukus määrab lehmade karjaspüsimise ja pikaeealisuse.

Miks lüpsavad lehmad üha enam
kehavarude arvelt ?



Geneetiline korrelatsioon piimatoodangu ja söömuse vahel on 0,46...0,65 (Veerkamp 1998).

Söötmise ja aretuse interaktsioonist

- Ainevahetushaiguste, mastiitide ja infektsioonhaiguste päritavus on suhteliselt madal (0,01...0,13).
- Geneetiline korrelatsioon kehakaalu languse (5...20 DIM) ja ketoosi vahel – 0,70; infektsioonhaiguste vahel – 0,74; mastiitide vahel - 0,47.
- Kehakaalu languse päritavus (5... 60 DIM) - 0,37.

Frigo jt. 2010.(J. Dairy Sci. 93:1184-1192).

Energia kasutamise efektiivsus lüpsilehmadel laktatsiooni algul *(McNamara, 2015)*

Lehmad	Brutoenergia konversioon piima-energiaks, %	Imendunud * energia konversioon piima-energiaks, %	Energia ** konversiooni efektiivsus udaras,%
20% parema toodanguga	26	43	84
Keskmise toodanguga	23	38	85
20% halvema toodanguga	21	34	85

* Imendunud energia =imendunud LRH, glükoosi, aminohapete ja rasva energia summa

**Udarasse kantud energia konversiooni efektiivsus piimaenergiaks

Söötmise ja aretuse interaktsioonist

- Lehmade automaatne kaalumine ja kehakonditsiooni muutuste hindamine pole tehniliselt lahendamatud küsimused.
- See võimaldab võtta valikul arvesse lehmade piimatootmise võime, arvestades kehavarude kasutamist ja energia (sööda) konversiooni efektiivsust. (*Saame hinnata kui palju lehmad lüpsavad kehavarusid kasutamata*).

Kokkuvõtteks

- Piima tootmise tase meie karjades on jõudnud sinnamaale, et esmatähtis pole enam toodang, vaid lehmade tervis ja karjaspüsimine.
- Atsidoos ja sellest põhjustatud haiguste vältimine on ainult ratsiooni tasakaalustamise küsimus.
- Energia ainevahetusega seotud haigused ja tiinestumise põhjused on mitmetahulised, ainult söötmise võtetega on edu raske saavutada.