

# Sõlmprobleeme lehmade söötmisel

Olav Kärt

Õppepäev Rakveres  
01.03.2012. a.

# Millest tuleb juttu ?

- Silo kvaliteedist
- Enamkasutatavad söödalisandid veistele

# Silo kvaliteedist

a) silo fermentatsiooni kvaliteedist

b) silo toiteväärtusest

- Kiu tähtsus söödaratsioonis
- Söömuse mõjutavad tegurid
- Looma aretusväärtuse ja sööda kvaliteedi vahelistest seostest

# Fermentatsiooni kvaliteet

- Fermentatsiooni kvaliteedi näitajad - kõige olulisemad silo kvaliteedi näitaja.
- Madala energia- või proteiinisaldusega silo saab lehmale sööta aga riknenud silo mitte.
- Kannatab looma tervis, toodang, sigivus, **piima kvaliteet - RAHA.**

# Mida meile räägivad fermentatsiooni kvaliteedinäitajad ?

- pH

- näitab vesinikioonide kontsentratsiooni:  
on mõjutatud:

- 1) silomaterjali proteiinisaldusest

- 2) silomaterjali suhkrusaldusest

- 3) silomaterjali kuivainesaldusest

- = puhverdusvõimest

# Mida meile räägivad fermentatsiooni kvaliteedinäitajad ?

- pH

- kaks proovi võivad olla sama pH-ga, kuid erineva hapete hulgaga,
- liblikõielistel pH kõrgem,
- kõrge pH viitab piiratud fermentatsioonile,
- silo pH otseselt ei mõjuta vatsaseedet.
- söömust mõjutab hapete koguhulk

# Mida meile räägivad fermentatsiooni kvaliteedinäitajad ?

- **Piimhappe sisaldus:**
  - piimhape on kõige tugevam hape silos,
  - näitab kas mikrobiaalsed protsessid on silos lõppenud - kui stabiilne on silo,
  - näitaja on tihedalt seotud pH-ga,
  - silos oleva piimhappe muudavad vatsa mikroorganismid propioonhappeks,
  - piimhape moodustab 65...70% hapete hulgast.

# Mida meile räägivad fermentatsiooni kvaliteedinäitajad ?

- **Piimhappe sisaldus:**

- Ka silos olev piimhape on toiduks teistele mikroorganismidele, eelkõige klostriidiatele.
- Silo muutub ebastabiilseks, suvel läheb peale avamist kuumaks.
-



# Mida meile räägivad fermentatsiooni kvaliteedinäitajad ?

- **Äädikhappe sisaldus:**
  - suur äädikhappe sisaldus on iseloomulik madala kuivainesisaldusega silole, kus on pikenenud fermentatsioon, vähe suhkruid, suur puhverdusvõime jne.
  - tavaliselt suure äädikhappe sisaldusega silo söömus on madal.

# Mida meile räägivad fermentatsiooni kvaliteedinäitajad ?

- Äädikhappe sisaldus:
- Piimhappebakteri *Lactobacillus buchneri* lisamine silojuuretisse muudab silo stabiilsemaks

kuid vähendab silo söömust

# Mida meile räägivad fermentatsiooni kvaliteedinäitajad ?

- **Propioonhappe sisaldus:**
  - on reeglina väga madal, välja arvatud väga märg silo (alla 20% KA),
  - seda hapet toodavad propioonhappe bakterid, millede konkurentsivõime on silos väga madal,
  - ei põhjusta probleeme looma tervisele ja vatsaseedele.

# Mida meile räägivad fermentatsiooni kvaliteedinäitajad ?

- **Võihappe sisaldus:**

- suur võihappe sisaldus (üle 0,5% kuivaines)  
näitab, et tegemist on klostriidiatest põhjustatud fermentatsiooniga,
- silo on reeglina madala energiasisaldusega -  
lahustunud toitained on lõhustunud,
- kaasneb suur ammoniaagisisaldus, mis on  
intensiivse proteolüüsi tagajärg

# Mida meile räägivad fermentatsiooni kvaliteedinäitajad ?

- **Võihappe sisaldus:**

- suur oht piima saastumiseks võihappebakterite spooridega,
- põhjustab sekundaarset ketoosi (võihape metaboliseerub vatsaepiteelis  $\beta$ -hüdroksü võihappeks).

***Lehm ei tohi saada siloga rohkem kui 50g võihapet päevas***

Võihape silos

Kuidas ta sinna satub ja mis  
sellega kaasneb ?

# Probleem

- Kui silos on võihapet peab olema valmis, et:
- Väheneb söömus.
- Esineb reaalne ketoosi oht.
- Esineb klostriidiate poolt tekitavate mürgituste oht.
- Piim saastub võihappebakterite spooridega.
- Võihapperikka silo korral probleem ajas süveneb.

# Kuidas tekib võihape silosse ?

- Produktseeritakse klostriidiate poolt – satuvad silosse sileerimise käigus koos heintaimedega (elunevad mullas, väljaheidetes).
- On anaeroobsed bakterid – arenevad ainult siis kui seal pole hapnikku.
- Moodustab spoore, millised pole aktiivsed rakud.



# Kuidas tekib võihape silosse ?

Fermentatsiooni tüüp	Fermenteeritav ühend	Fermentatsiooni produkt
Sahharolüütiline nt. <i>C. butyricum</i>	Piimhape →	Võihape + CO <sub>2</sub> + H <sub>2</sub>
Sahharolüütiline nt. <i>C. perfringens</i>	Glükoos →	Võihape + 2 CO <sub>2</sub> + 2 H <sub>2</sub>
Proteolüütiline nt. <i>C. sporogenes</i>	Seriin →	Äädikhape + CO <sub>2</sub> + beogeensed amiinid + NH <sub>3</sub>

# Kuidas tekib võihape silosse ?

- Klostriidiad tarbivad suhkrut ja piimhapet  
Kuivaine kadu -50%
- Energia kadu 18%
- Piimhappe lagunedes tõuseb pH

# Kuidas satuvad klostriidiad heintaimedele ?

- Põhilised allikad on:
- **Muld**
- Raske vihm närvutamise ajal
- Lamandunud heintaimed
- **Sõnnik**
- Õigeaegne lägaga väetamine, väeta kohe peale heintaimede koristamist

# Kus ja millal võivad klostriidiad silos areneda

- Võihappe tekke põhjuseks pole see, et silos on võihappe bakterite spoore.
- Piimhappebakterid (LAB) on arengus kiiremad kui võihappebakterid.
- Reeglina LAB produtseerivad piimhapet piisavalt selleks, et hoida pH nii madalal, et võihappebakterid ei arene.

# Kus ja millal võivad klostriidiad silos areneda

- Reeglina leiame silost klostriidiaid ja vöihapet siis kui:
  - LAB pole tootnud nii palju piimhapet, et hoida silo pH klostriidiate elutegevuseks ebasoodsas vahemikus.
  - Silokuhja riknenud kohtades, kus pH on tõusnud.

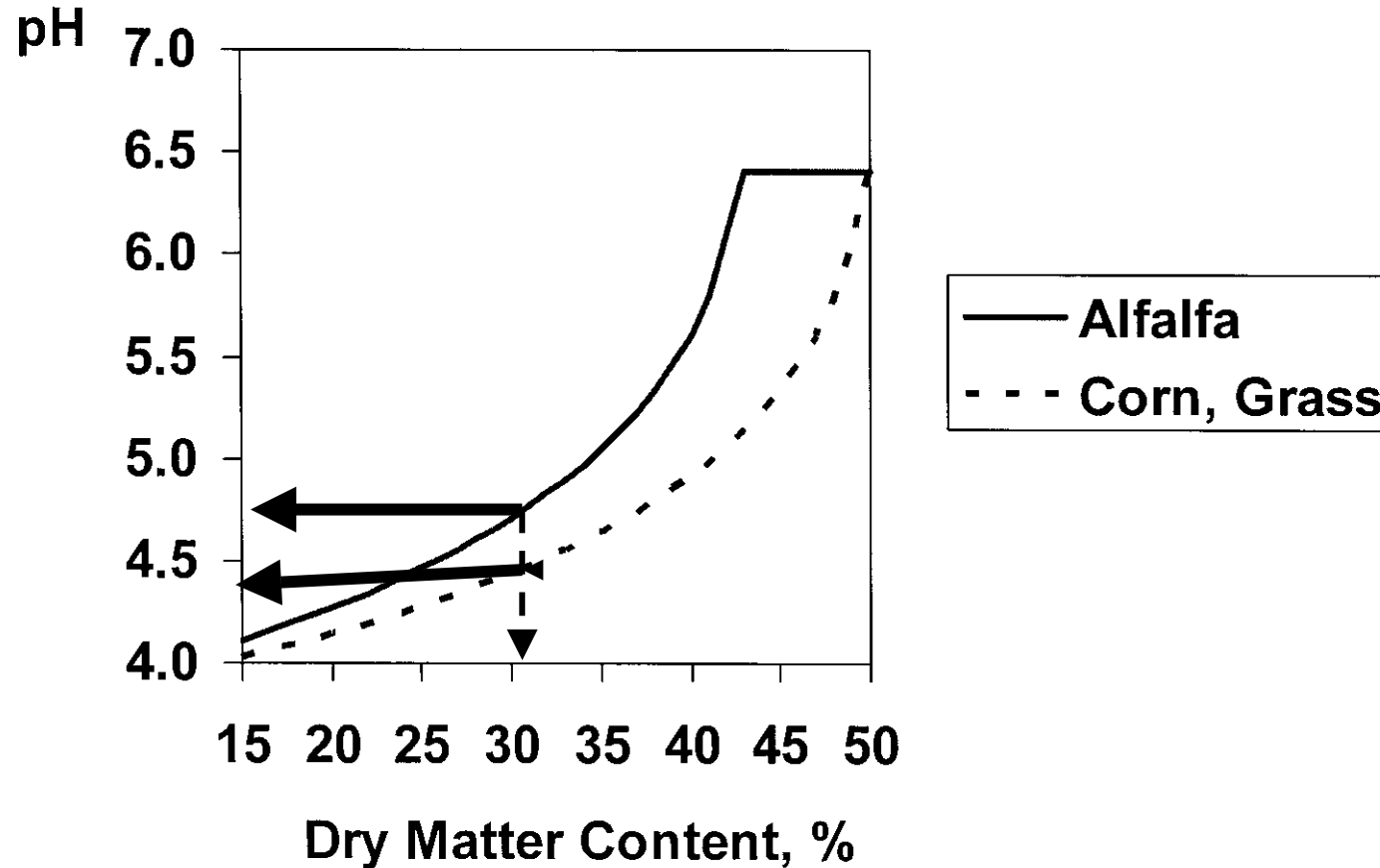
# Kus ja millal võivad klostriidiad silos areneda

- Reeglina ilmub võihape silosse alles mitme kuu möödudes peale silohoidla sulgemist.
- Kui võihape ilmub silosse võid kindel olla, et aja edenedes selle sisaldus silos suureneb.

# Kuidas hoida ära klostriidiate kasvu silos ?

- Saavuta sileerimisega piisavalt madal pH tase.
- Kriitiline pH tase sõltub silomaterjali kuivaine sisaldusest ja heintaimede liigist.

# Critical pH to Stop Clostridia



Based on Leibensperger and Pitt, 1987



# Silomaterjali käitlemises peitub võti

- Väldi mulla ja rooja sattumist silosse
- Närvuta silo (30% +)
- Närvuta pallisilo (40% +)
- Kasuta silo kindlustuslisandeid teadlikult
- Arvesta silomaterjali suhkrute sisaldust
- Arvesta silomaterjali puhverdusvõimet

# Võihapperikas silo suurendab ketoosi ohtu

- Mis soodustab ketoosi võihapperikka silo puhul:
  - \* Rasvunud lehm,
  - \* Loomade paigutamine ühest aiast teise
  - \* Liiga tihe loomade paigutus
  - \* Madal energia söömus
  - \* Proteiinirikas ratsioon
  - \* Rasvarikas ratsioon

# Kuidas suurendab silo ketoosi riski ?

- Lehm konverteerib silos oleva liigse võihappe vatsaseinas  $\beta$ -hüdrosüvõihappeks (BHB), mis on ketoonkeha.
- Sama ketoonkeha tekib maksas rasvhapete oksüdatsiooni käigus.
- Pole vahet kas see tekib seoses looma nälgimisega, ketoosiga, libediku nihkumisega või võihapperikka silo söötmisega.

# Võihapperikka siloga kaasnevaid probleeme

- Amiinid (aminohapete laguproduktid)
  - \* putrestsiin, kadaveriin, histamiin, türamiin
  - \* on toksilised ja/või vähendavad söömust
- Ammoniaak (proteiini hüdrolüüsi produkt)
  - \* vajatakse ATP energiat selleks, et muuta maksas karbamiidiks
  - \* võib vähendada söömust

# Biogeensed amiinid

- *Definitsioon*: Klostriidiate poolt, aminohapete dekarboksüülimise tagajärjel tekkiv produkt.
- Histamiin, putrestsiin, kadaveriin, türamiin, glükoosamiin
- On halva lõhnaga, toksilised ühendid
- Mõni neist võib sattuda piima, nt histamiin
- *Põhjustab*:
  - Vähendavad söömust
  - Vähendavad vatsa kontraktsioone
  - Põhjustavad suremust

# Klostriidiate poolt põhjustatud haigused veistel

<b><i>C. tetan</i></b>	Lõuakramp, lihaste paralüüs
<b><i>C. perfringens</i> type A</b>	Tühisoole hemorraagiline sündroom, libediku haavandid, gaas gangreen, äkksurm
<b><i>C. perfringens</i> type C</b>	Nekrootiline enteriit
<b><i>C. perfringens</i> type D</b>	Enterotokseemia
<b><i>C. septicum</i></b>	Pahaloomuline turse, gaas gangreen, enterotokseemia
<b><i>C. chauvoei</i></b>	Kohisev muhutaud, pahaloomuline turse
<b><i>C. sordellii</i></b>	Enterotokseemia (äkksurm), pahaloomuline turse
<b><i>C. hemolyticum</i></b>	<i>Punakusesus, (Red water disease)</i>

# *Clostridium perfringens*

- Leidub laialdaselt ümbritsevas keskkonnas ja enamike loomade seedetraktis.
- Tüüp A on kõige sagedamini isoleeritud silos ja kliiniliselt tervete loomade seedetraktis.
- Tüüpi C ja D on mullas harvem.
- Klostriidiumide poolt põhjustatud haigused ei levi loomalt loomale.

# *Clostridium perfringens*

- Millised lehmad haigestuvad kõige kergemini:
  - kõrge toodang
  - < 100 laktatsioonipäeva
  - hea söögiisuga
  - teist ja vanemat laktatsiooni lehmad
  - TRSS saavad loomad
  - vatsaatsidoosi põdevad



Mitmetes riikides, näiteks Inglismaal  
vaksineeritakse karjatatavaid loomi  
klostriidiate vastu.

# Klostriidiarikka silo tunnused

- *Füüsikalised tunnused;*
  - Tume värvus
  - Märg ja limane struktuur
  - Rääsunud ja räpane lõhn
  - Halb maitse
- *Keemilised näitajad;*
  - pH > 5,0
  - NH<sub>3</sub> > 15%
  - kõrge võihappe sisaldus
  - kuivaine < 30%

# Klostriidiarikka silo analüüsinäitajad

Kuivaine	17,18	
Proteiin,%	15,36	14-17
Tuhk,%	11,51	<10
Toorkiud,%	30,55	
Kaltsium, g/kg	15,04	
Fosfor, g/kg	2,56	
ME, MJ	8,6	>9,5
MP, g/kg	72,9	
VPB, g/kg	28,1	
OAS, %	59	

# Klostriidiarikka silo analüüsinäitajad

Etanool, g/kg	18,5	<10
Äädikhape, g/kg	53,0	<20
Propioonhape, g/kg	9,2	<1
Palderjanhape, g/kg	6,0	0
Võihape, g/kg	14,0	<0,5
Piimhape, g/kg	7,1	35-80
Happed kokku	89,3	<100
pH	5,1	
NH <sub>3</sub>	11,6	<7
Zeraleoon, ppb	340	<100
Deoksinivenool, ppb	49,5	<500

# Mida meile räägivad fermentatsiooni kvaliteedinäitajad ?

- **Ammoniaagi sisaldus**
  - suur ammoniaagisisaldus viitab intensiivsele proteolüüsile,
  - ammoniaak moodustab lõhustunud proteiinist ca 1/3,
  - reeglina kaasneb suur biogeensete amiinide sisaldus,
  - vaatamata silo suurele proteiinisaldusele pole võimalik katta lehmade proteiinitarvet.

# Silo toiteväärtusest

- Proteiinisaldusest
- Energiasisaldusest
- Kaltsiumisisaldusest
- Kaaliumisisaldusest

# Silo proteiinisaldusest

- Silo proteiin on lehmadele väga madala kvaliteediga.
- Mittevalgulise proteiini osatähtsus ulatub 90%-ni.
- Silo proteiini arvelt ei saa toota üle 20 kg piima päevas.
- Seda vaid siis kui söödame kõvasti teravilja lisaks.

# Silo energiasisaldusest

- On tähtsaim toiteväärtust iseloomustav näitaja.
- Silo madalat energiasisaldust saame vaid osaliselt kompenseerida jõusööda ja rasvarikaste õlikookide arvel.
- Selline tegevus on ebamajanduslik.



# Silo kaltsiumisisaldusest

- Loomakasvatusele tekitab probleeme pigem silo suur kaltsiumisisaldus kui madal.
- Liblikõielistes on kaltsiumit rohkesti, soodustab poegimishalvatus esinemist karjades.
- Kaltsium lisa söödana on odav.

# Silo kaaliumisisaldusest

- Silo suurest kaaliumisisaldusest on hakatud rääkima eelkõige seoses vedelsõnniku kasutamisega rohumaade väetamisel.
- Kaaliumi sisaldus taimedes sõltub väetamisest.
- Kaaliumirikkad on liblikõielised.
- Otsene seos Ca ainevahetusega.

# Mis teeb rohusööda väärtuslikuks ?

- Efektiivne kiud – põhiline rohusööda funktsionaalne komponent
- Stimuleerib mäletsemist ja reguleerib vatsaseedet
- Avaldub osakeste suuruses, tiheduses ja hapruses
- Samas vähendab efektiivne kiud söömust, eelkõige energia söömust

# Mis teeb rohusööda väärtuslikuks ?

- Toorkiud,
- Neutraalkiud (NDF)
- Happekiud



Keemilised kiud

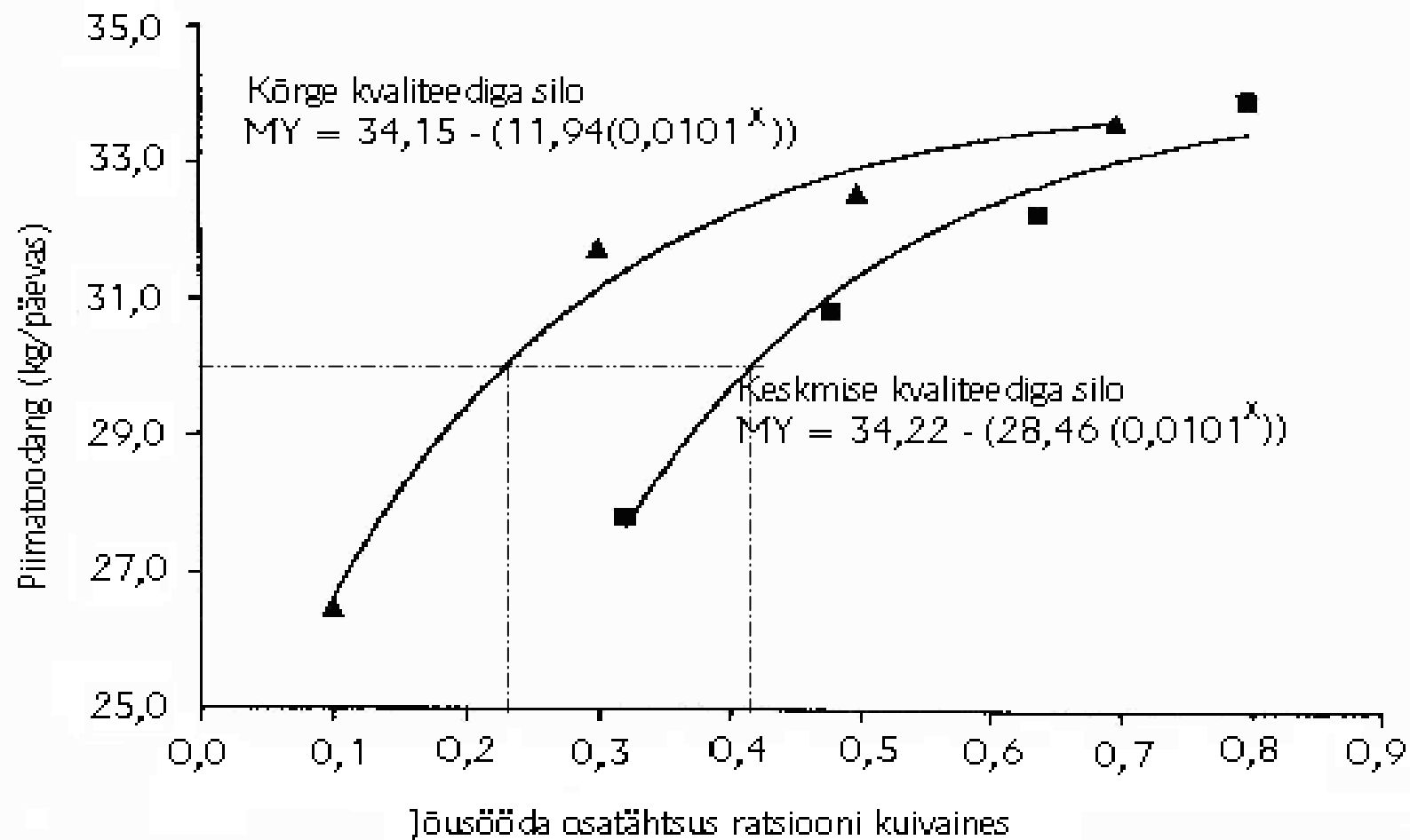
Laboratoorselt määratakse keemilise kiud sisaldus selleks, et arvutada sööda toiteväärtust

# Mis teeb rohusööda väärtuslikuks ?

- Rohusööda toiteväärtus
  - toitainete sisaldus
  - seeduvus
  - söödavus
  - suhe teiste söötadega (rasvad, tärklis)

Rohusööt kui “funktsionaalne” sööt

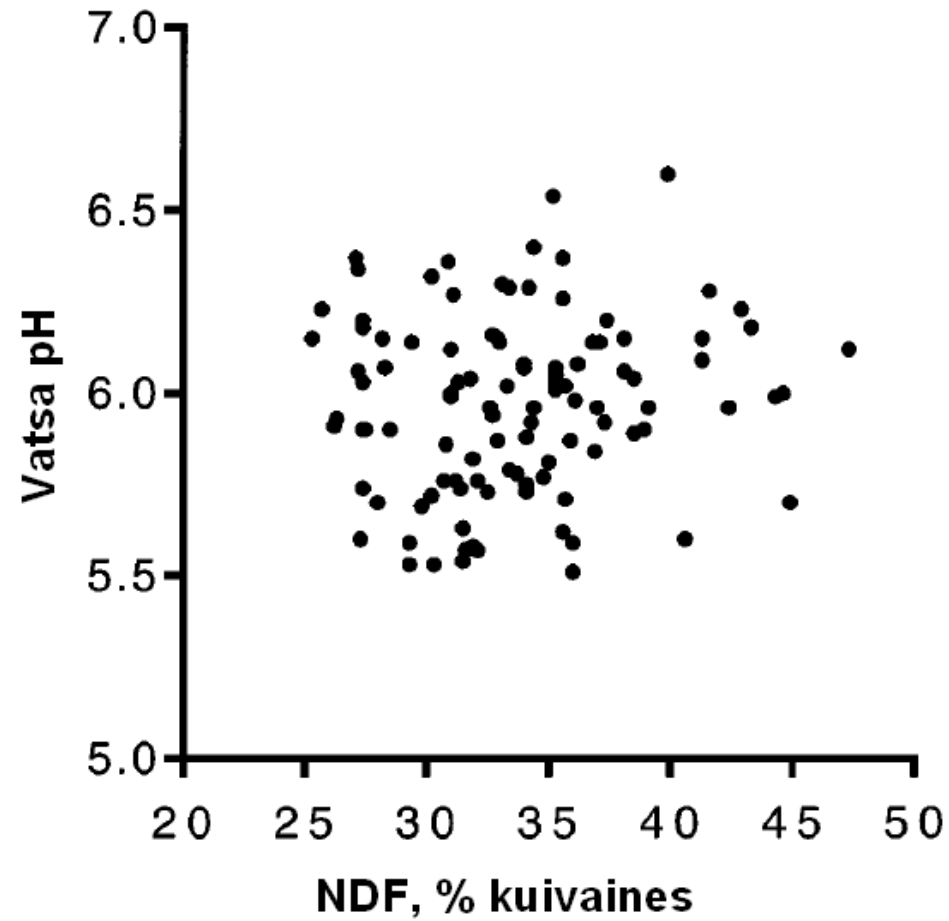
- arusaamine selle väärtusest ja
- selle piirangutest



Kiu fraktsioonid, komponendid ja seeduvus rohusöötades (Linn, Martin 1999)

<i>Kiu fraktsioonid</i>	<i>Kiu komponendid</i>	<i>Komponentide seeduvus</i>
<b>NDF</b>	<b>Hemitselluloos</b>	<b>20–80%</b>
	<b>Tselluloos</b>	<b>50–90%</b>
	<b>Ligniin</b>	<b>0–20%</b>
	<b>Mailardi produkt *</b>	<b>Varieeruv</b>
<b>ADF</b>	<b>Tselluloos</b>	<b>20–80%</b>
	<b>Ligniin</b>	<b>0–20%</b>
	<b>Mailardi produkt</b>	<b>Varieeruv</b>
<b>Detergentlahuses lahustuvad ühendid (100-NDF%)</b>	<b>Tärklis</b>	<b>95–100%</b>
	<b>Rasvad</b>	
	<b>Lahustuv proteiin</b>	
	<b>Mittevalguline proteiin</b>	
	<b>Suhkrud</b>	
	<b>Pektiinid</b>	

# NDF korreleerub halvasti vatsa pH-ga





# NDF seeduvus

Liblikõielised	43-57 %
Kõrrelised	41-70 %
Maisisilo	45-64 %

allikas: chase, 2003 (Dairy One)

# Tselluloosi seeduvus sõltub vatsa pH-st

pH	tselluloosi seeduvus, %
6,4	98
6,3	95
6,1	87
5,9	70
5,7	28
5,6	0

# Silo kokkuvõtteks

- Eestis tervikuna pole viimase kümne aasta jooksul silo kvaliteet paranenud.
- Piimatootmise edu on saavutatud suurte jõusöödakoguste arvel ja tänu kvaliteetsele kodumaisele rapsikoogile.

# Silo kokkuvõtteks

- Tänapäevaks on need võimalused ammendunud.
- Kõrge teravilja hind sunnib seda loomasöödaks otstarbekalt kasutama.
- Jõusööda osatähtsus ratsioonis pigem väheneb kui suureneb.
- Kvaliteetse silo tähtsus lehmade söötmisel suureneb veelgi.

# Silo kokkuvõtteks

- Kui majanduslikult on otstarbekas liblikõielisi kasvatada, siis tuleb seda teha.
- Proteiini kvaliteedilt ristik parem kui lutsern.
- Liblikõielisi tuleb enam närvutada kui kõrrelisi.
- On hea kui koresöödast ei moodustaks lehmade ratsioonis liblikõielised üle 20%.

# Silo kokkuvõtteks

- Silo kindlustuslisandi valikul tehakse vigu, ei arvestata silomaterjali fermenteeruvusega.
- Bioloogiline vs keemiline kindlustuslisand

# Enamkasutatavad söödalisandid veiste söötmisel

# Mis eesmärgil kasutatakse söödalisandeid ?

- Piimatoodangu suurendamiseks eeskätt laktatsiooni tipp-perioodil
- Piimatoodangu languse ära hoidmiseks laktatsiooni teisel poolel
- Piima koostisosade suurendamiseks (proteiin ja/või rasv)
- Söömuse suurendamiseks
- Vatsas proteiini sünteesi stimuleerimiseks



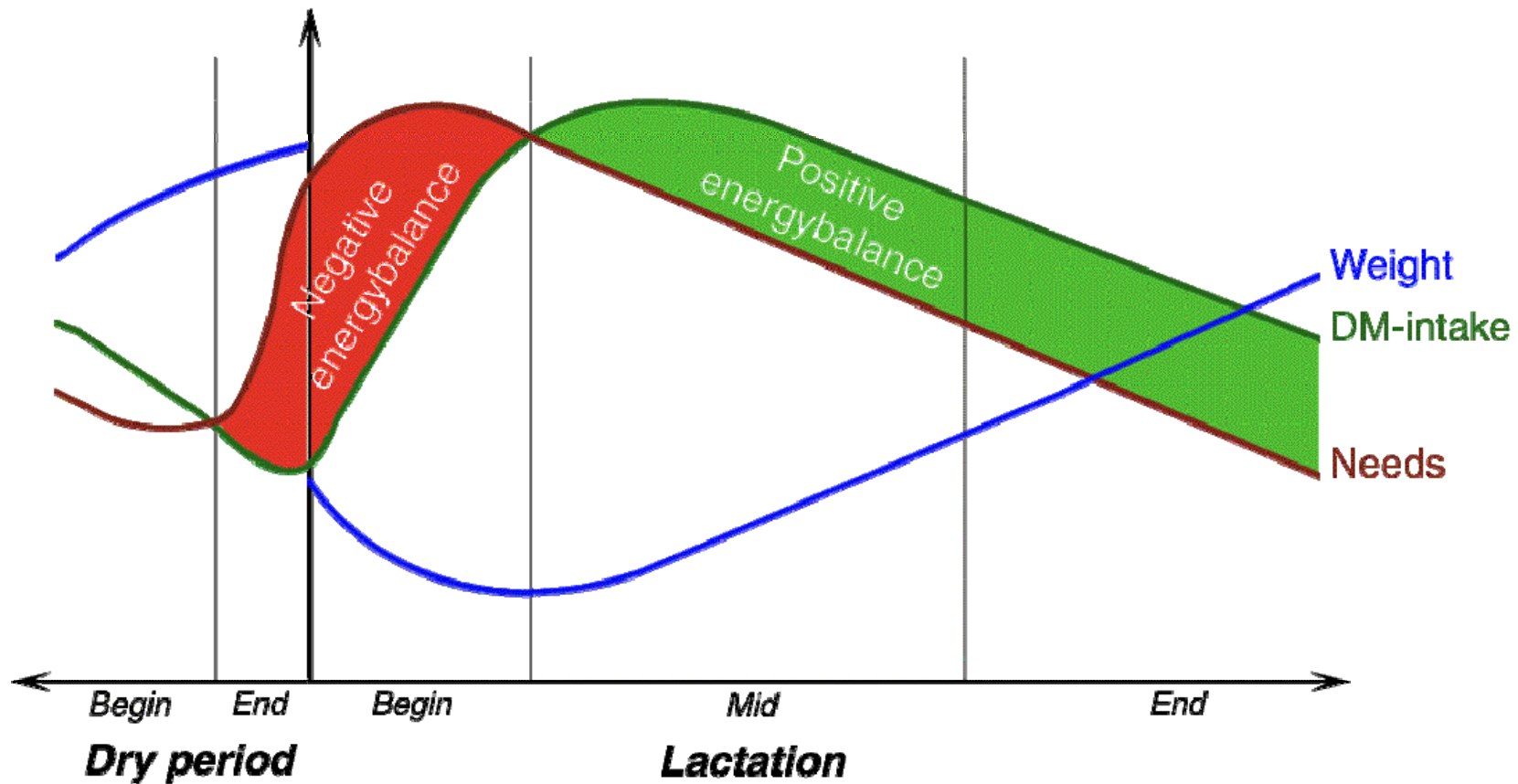
# Mis eesmärgil kasutatakse söödalisandeid ?

- Lenduvate rasvhapete sünteesi stimuleerimiseks ja modifitseerimiseks
- Toitainete seede stimuleerimiseks seedekanalisis
- Vatsa pH stabiliseerimiseks
- Juurdekasvu stimuleerimiseks ja söödakasutuse efektiivsuse suurendamiseks

# Mis eesmärgil kasutatakse söödalisandeid ?

- Negatiivsel energiabilansi perioodil kehakaalu vähenemise minimeerimiseks
- Tervise parandamiseks (vähem ketoosi ja maksa rasvumist, vähem atsidoosi ja poegimishalvatusi, immuunsüsteemi tugevdamiseks jne.)

# Paljude lisandite söötmine sõltub laktatsioonistaadiumist



# Metaboolne adaptatsioon üleminekuperioodil

Võrreldes kinnisperioodiga suureneb neljandaks päevaks peale poegimist:

- *glükoosi* vajadus kolmekordseks,
- *aminohapete* vajadus kahekordseks,
- *rasvhapete* vajadus viiekordseks,
- *kaltsiumi* vajadus neljakordseks.

# Glükogeensed prekursorid

- **Propüleenglükooli**, kui glükogeenset prekursorit on manustatud lehmadele edukalt aastaid.
- Efektiivne on manustamine ravimijoogina,
- Vähem efektiivne koos jõusöödaga
- Praktiliselt kasutu TRSS koostises.

# Glükogeensed prekursorid

Glükogeense prekursorina soovitatakse **propionaati**, tavaliselt Ca-ga või mõne mikroelemendiga.

- Arvestamata mineraalelemendi mõju lehma tervisele on propionaadi enda mõju maksas toimuvale glükoneogeneesile väike või olematu.
- Katsetulemused ei kinnita neid teooriaid (ei vähene veres NEFA-d ja BHBA).
- Heas lüpsihoos lehmal tekib päevas sageli enam kui 1500g propionaati.
- 100...200 g täiendavat propionaati suu kaudu on tühine kogus võrreldes vatsas tekkivaga

# Glükogeensed prekursorid

Glütserooli soovitatakse manustada glükogeense prekursorina.

- \* Söötades (ka söödarasvas) oleva glütserooli kasutavad ära mikroorganismid.
- \* Fermentatsiooni produkt on põhiliselt propionaat.
- \* Sellisena pole tärklisest parem.
- \* Mõned katsed on näidanud, et manustades energiajoogina 1 kg glütserooli päevas väheneb NEFA-de taset veres ja sellega ketoosioht.
- \* Meie katsetes suurenes silo söömatus.

## Lisandid, mis vähendavad maksa rasvumist

- Kui NEFA-sid palju hakatakse neid pakkima ka lipoproteiinide koostisesse.
- Erinevalt sigadest ei suuda lehmad toota vajalikul hulgal maksaspetsiifilist valku **apoproteiin – B100** mistõttu resünteeritud triglütseriidid akumuleeruvad maksas.
- Heas lüpsihoos lehmal võib maksa infiltreeruda kuni 500 g rasva päevas.



# Lisandid, mis vähendavad maksa rasvumist

- Soovitatakse lisada ratsiooni koliini (B4-vitamiini).
- See pole tüüpiline vitamiin, seda sünteesivad loomad ise, kuid ei piisa intensiivse keharasva kasutamise ja rasva lisasöötmise korral.
- Mikroorganismid lagundavad vatsas intensiivselt koliini, seepärast peab see olema protekteeritud.
- Koliini vajatakse letsitiini sünteesiks, viimast vajatakse lipoproteiinide sünteesiks ja maksast välja transportimiseks.
- Koliin on metüüldoonoriks organismile – säästab metioniini.

# Lisandid, mis vähendavad maksa rasvumist

- Soovitatakse lisada ratsiooni täiendavalt lüsiini ja metioniini.
- Neid peetakse esimesteks piimasünteesi limiteerivateks aminohapeteks.
- Arvatakse, et sellega toetatakse vatsaspetsiifilise proteiini sünteesi, mis limiteerib VLDL sünteesi.
- Ka metioniin on organismis metüülrühma doonoriks.
- Silmnähtavat praktilist kasu pole katsed suutnud siiski tõestada.

# Lisandid, mis vähendavad maksa rasvumist

- Soovitatakse lisada ratsiooni täiendavalt niatsiini – *vitamiin pp.*
- On koeensüümide (NAD, NADP) koostises,
- Suurendavad maksa võimet kasutada veres olevaid NEFA-sid,
- Soodustavad rasvhapete  $\beta$ -oksüdatsiooni.
- Kahjuks ka siin pole mitte kõik teaduslikud katsed tõestanud niatsiini söötmise positiivset mõju maksa rasvumise vältimiseks.

# Lisandid, mis vähendavad maksa rasvumist

- Spetsiifilised rasvhapped
  - A) *trans*-10, *cis*-12 CLA
    - \* nimetatud CLA isomeer pidurdab piimarasva sünteesi.
    - \* hästi on tõestatud selle rasvhappe rasvasünteesi pärssiv mõju ka laboriloomadel.
    - \* nimetatud rasvhapet pakutakse ka veisekasvatajatele.

# Lisandid, mis vähendavad maksa rasvumist

- Spetsiifilised rasvhapped

A) *trans*-10, *cis*-12 CLA

\* Isomeeri söötmisel lehmadele väheneb:

- piima rasvasisaldus,
- piimaga väljutatava energia hulk,
- keharasvade kasutamine uuslüksil
- maksa rasvumine ja ketoos

**Paraneb tiinestuvus !!!**

## Lisandid, mis vähendavad maksa rasvumist

- Spetsiifilised rasvhapped

*B) oomega-6 ja oomega-3 rasvhapete segu*

*- Toode on mõeldud küll eeskätt tiinestumise parandamiseks, kuid on tõestatu, et PUFA-de söötmisel väheneb ka maksa rasvumine.*

# Lisandid, mis toetavad suurenenud rasvhapete vajadust

- Kuigi rasvhapete vajadus peale poegimist suureneb, võrreldes poegimiseelse perioodiga **viis korda**, pole selle toetamiseks väga palju võimalusi.
- Saame aidata looma sellega, et viime organismi looduse poolt sünteesitud (fotosüntees) rasvhappeid.
- Vähendame sellega energia (eeskätt glükoosi) vajadust rasvhapete *de novo* sünteesiks.

# Lisandid, mis toetavad suurenenud rasvhapete vajadust

- Vatsaaktiivsed rasvad (küllastamata rasvhapped söötades)
- Vatsainertsed rasvad (küllastunud rasvhapped ja kaitstud rasvad)



# Spetsiifiliste rasvhapete söötmisest üleminekuperioodil

- Viimasel aastakümnel on suurt tähelepanu pööratud üksikute rasvhapete mõju uurimisele.
- Kõige enam *trans*-10, *cis*-12 konjugeeritud linoolhappe (CLA) isomeeri söötmisele.
- Nimetatud isomeer vähendab piima rasvasisaldust ja toodanguga väljutatava energia hulka.
- Teoreetiliselt peaks sellega vähenema keharasvade kasutamine ja lühenema negatiivse energiabilansi periood.
- Paljud katsed seda veenvalt tõestada pole suutnud.

## Lisandid, mis vähendavad poegimishalvatuse esinemissagedust

- Kõrge kaaliumi ja kaltsiumisisalduse tõttu silodes osutub sageli vajalikuks sööta kinnisperioodi lõpul anioonseid mineraalsoolasid.
- Nendega kutsutakse esile metaboolne atsidoos, mille tulemusena suurendab kaltsiumi eritumine organismist.
- Aktiveerub parathormoon ja kaltsiumi imendumine soolkanalist ning kättesaadavus luudest.

# Ratsiooni K ja Ca sisalduse mõju Ca homeostaasile (Goff, Horst, 1997)

Ratsiooni K sisaldus			
	1,1%	2,1%	3,1%
0,5% Ca			
Poegimishalvatusi	0/10	2/11	8/10
Hüpokaltseemia	9/10	11/11	10/10
Vere Ca sisaldus, mg/dl	6,57	6,07	5,22
1,5% Ca			
Poegimishalvatusi	2/10	6/9	3/13
Hüpokaltseemia	9/10	9/9	4/3
Vere Ca sisaldus, mg/dl	6,90	5,27	6,39

# Rohusöötade K ja Ca sisaldusi

	Ca	K
Lutsernisilo	1,75	2,4
Punane ristik	1,45	2,3
Timutisilo	0,60	2,2
Põldheinasilo (50:50)	1,00	2,2
Odrapõhk	0,26	1,0

# Hüpokaltseemia vältimise strateegiad

---

**KAB < 250 mEq/kg**

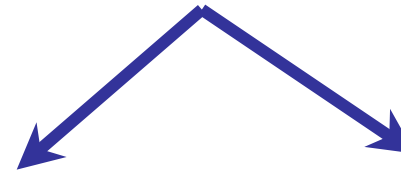


**↑ PTH retseptorite tundlikkus**



**Anioonsed soolad**

**KAB > 250 mEq/kg**



**↑ kaltsitroopsed hormoonid**



**Madal ratsiooni  
Ca sisaldus < 20 g/d  
Vit. D analoogid**

**↑ Passiivne imendumine**



**Ca Geel**

# Hüpokaltseemia ja poegimishalvatuse mõju immuunsusele

- Hüpokaltseemia tagajärjel:
  - suureneb kortisooli sekretsiooni, mis on põhjuseks päramiste peetuse esinemisjuhtude sagenemisele (Goff, 1999).
  - väheneb lihaste toonus, mille tagajärjel:
    - lõtvub nisa sulgurlihas,
    - lõtvuvad emakalihased.

**Immuunsüsteemi nõrgenemine !!!**

# Strateegiad, mis tugevdavad immuunsüsteemi

- Immuunsuse vähenemise põhjuseid üleminekuperioodil väga hästi ei tunta.
- Seniste teadmiste põhjal peaksime tegema järgmist:
  - väldi hüpokaltseemiat,
  - väldi maksa rasvumist ja kehakaalu kiiret langust,
  - säilita hea söögiisu.

## Lisandid, mis vähendavad atsidoosi esinemissagedust

- Vatsapuhvrid
  - naatriumbikarbonaat (söögisooda),
  - kaaliumbikarbonaat,
  - magneesiumoksiid,
  - pärmil eluskultuuri erinevad tüved.



# Lisandid, mis vähendavad laminiidi esinemissagedust

*NB! Kõrvalda esmalt atsidoosioht.*

- Keratiniseerumise protsessis vajalikud mineraalelemendid:
- Kaltsium
- Tsink
- Vask

## Lisandid, mis vähendavad laminiidi esinemissagedust (kaltsium)

- Vajatakse ühe olulise ensüümi – epitermaalse transglutaminaasi aktiveerimiseks.
- On oluline keratinotsüütide formeerimisel.
- On tõestatud, et poegimisjärgselt, kui vere Ca sisaldus on madal, on nõrga sõra põhjuseks just kaltsiumi vähesus ratsioonis.

## Lisandid, mis vähendavad laminiidi esinemissagedust ( **Tsink** )

- Keratiniseerumisprotsessi võtmeelement.
- Kõige levinum intratsellulaarne mineral.
- Osaleb enam kui 200-s ensüümsüsteemis.
- Võtmeelement keratiini struktuursetes valkudes.

## Lisandid, mis vähendavad laminiidi esinemissagedust

- Hästi on tõestatud **biotiini** roll haiguse vähenemisel.
- Peetakse kõige olulisemaks vitamiiniks keratiniseerumisprotsessis.
- On energia ja proteiini ainevahetust reguleerivate ensüümide aktivaator.
- Kui ratsioonis palju teravilja (üle 50%) ei sünteesita piisavalt biotiini.
- Biotiin oluline laktaadi konversioonil pürovaadiks

# Propioonhape

- Propioonhape – muudab segasööda stabiilseks, takistab hallitus- ja pärmseente arengut.
- **NB! Ei vähenda tekkinud toksiinide mõju.**
- Lisatakse 1...2 kilogrammi tonnile

# Maisi märgtöötlemise kõrvalproduktid

- Maisiidukook (õli eraldatud) – 22-25% TP, 2-3% rasva, 9,5-10% TK.
- Maisigluteensööt – 20-25% TP, 2,5-3,3% rasva, 8-9% TK.
- Maisigluteen – 69-70%TP, millest 70% mooduv proteiin. Sisaldab vähe lüsiini, trüptofaani ja S-aminohappeid



## Maisi märgtöötlemise kõrvalproduktide koostis ja toiteväärtus

Näitaja	Mais	Gluteen- sööt	Gluteen	Maisiidu- srott	Rapsi- kook	Sojasrott
Proteiin	<b>9,5</b>	<b>25</b>	<b>70</b>	<b>25</b>	<b>34</b>	<b>50</b>
Toorrasv	4,5	4,5	5	2,5	12,6	1,7
Toorkiud	2,9	9	2	10,5	12,3	7,9
NDF	<b>10,8</b>	<b>38,3</b>	<b>8,4</b>	<b>31,7</b>	<b>33,3</b>	<b>17</b>
ADF	<b>2,8</b>	<b>11,4</b>	<b>10,5</b>	<b>8,2</b>	<b>23,2</b>	<b>9,4</b>
ME, MJ	<b>14,2</b>	<b>12,7</b>	<b>16,5</b>	<b>13,8</b>	<b>13,4</b>	<b>14,1</b>
Seeduv prot.g/kg	64	203	644	168	287	450
MP, g/kg	<b>121</b>	<b>113</b>	<b>79</b>	<b>145</b>	<b>131</b>	<b>196</b>
VPB, g/kg	-100	69	135	-2	139	200
LPO,%	50	80	30	50	70	65



# Mis on maisipraak ? (DDGS)

*(dried distillers grains with solubles)*

- Oli just esmakordselt meie laboris analüüsil.
- On etanooli tööstuse kõrvalprodukt.
- Destillatsiooni jääk emalt tsentrifugeeritakse, seejärel kuivatatakse. Tsentrifugeeritud veelikus olevad lahustunud ained samuti kuivatatakse ja lisatakse destillatsiooni-jäägile.

# Mis on maisipraak ? (DDGS)

*(dried distillers grains with solubles)*

	Maisi- praak	Mais	Nisu- praak	Nisu	Rapsi- kook
TP	28-31	9,5	33-38	14,6	43,2
TR	7,5-11	4,5	5,5-8,3	2,6	10.0
TK	10,1	2,9	7,0	2,5	12.0
ME	12,5	14,2	10,6	13,8	13,4
MP	160	121	139	106	145

# Kokkuvõtteks

- Söödalisandid pole imerohi.
- Väikese süstla torke või käe vibutamiselega asju söötmisses korda seada ei saa.
- Põhisöödad olgu kvaliteetsed ja ratsioon tasakaalus. Vaid siis tasub söödalisand end majanduslikult.