



dsm-firmenich 

Uuenduslikud lahendused lüpsilehmade söötmisses

Tõnis Jairus



Euroopa Maaelu Arengu  
Põllumajandusfond:  
Euroopa investeeringud  
maapiirkondadesse

# Anu Ait OÜ

- Eesti kapitalil põhinev ettevõtte
- Innovatsioon – koostöö projektid EMÜ ja PRIA
- Koostöö DSM-firmenich-iga (WNF 2023)
- Stipendiumid noortele spetsialistidele



# Söötmissstrateegiad immuunsuse, tervise ja toodangu parandamiseks

Esmattekanne WNF 2023

Turner Swartz

South Dakota State University

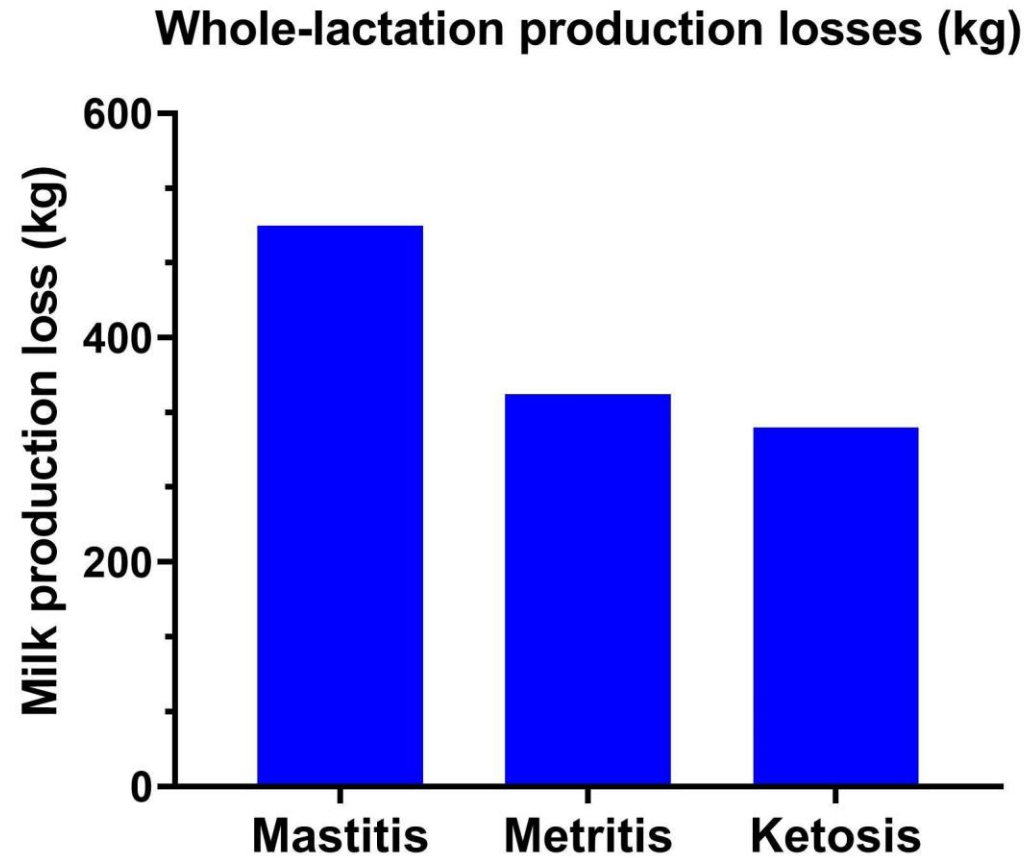


# Kuidas suurendada piimatoodangut korduvpoeegivatel lehmadel

1. Enneta kliinilisi ja subkliinilisi üleminekuperioodi haiguseid, mis mõjutavad 20-40% meie lehmadest.



# Pikaajalised tagajärjed üleminekuperioodi haigustele

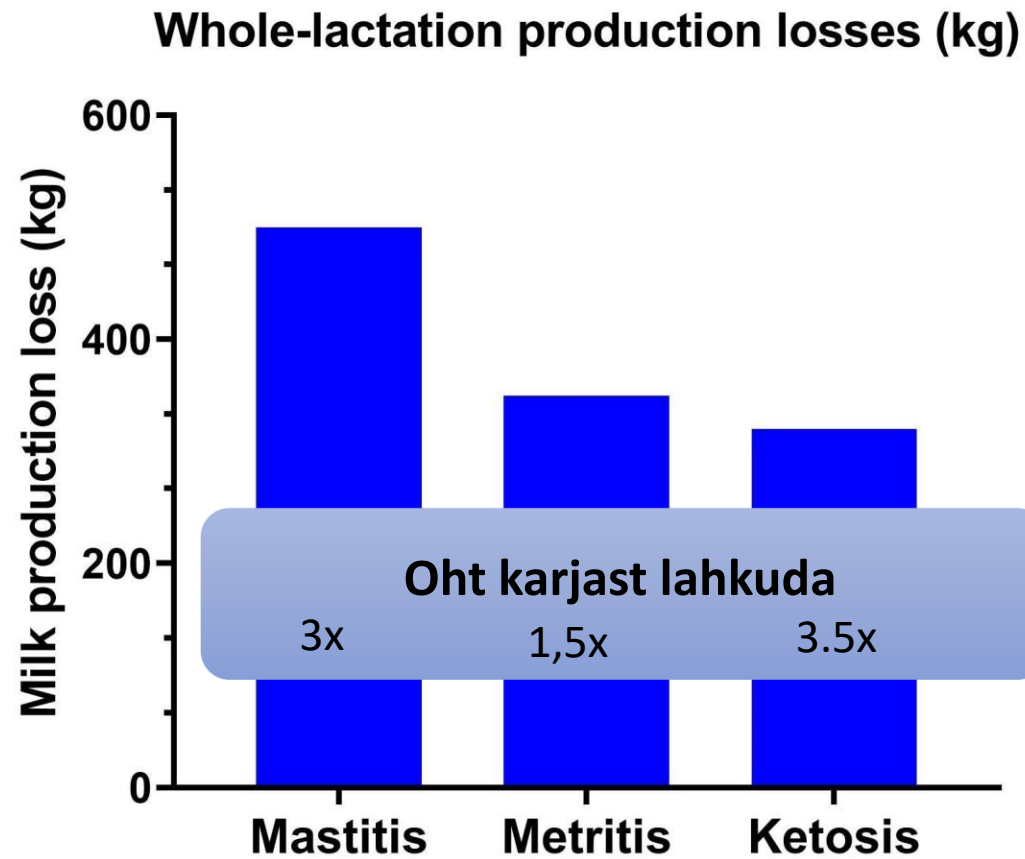


# Kuidas suurendada piimatoodangut korduvpoeegivatel lehmadel?

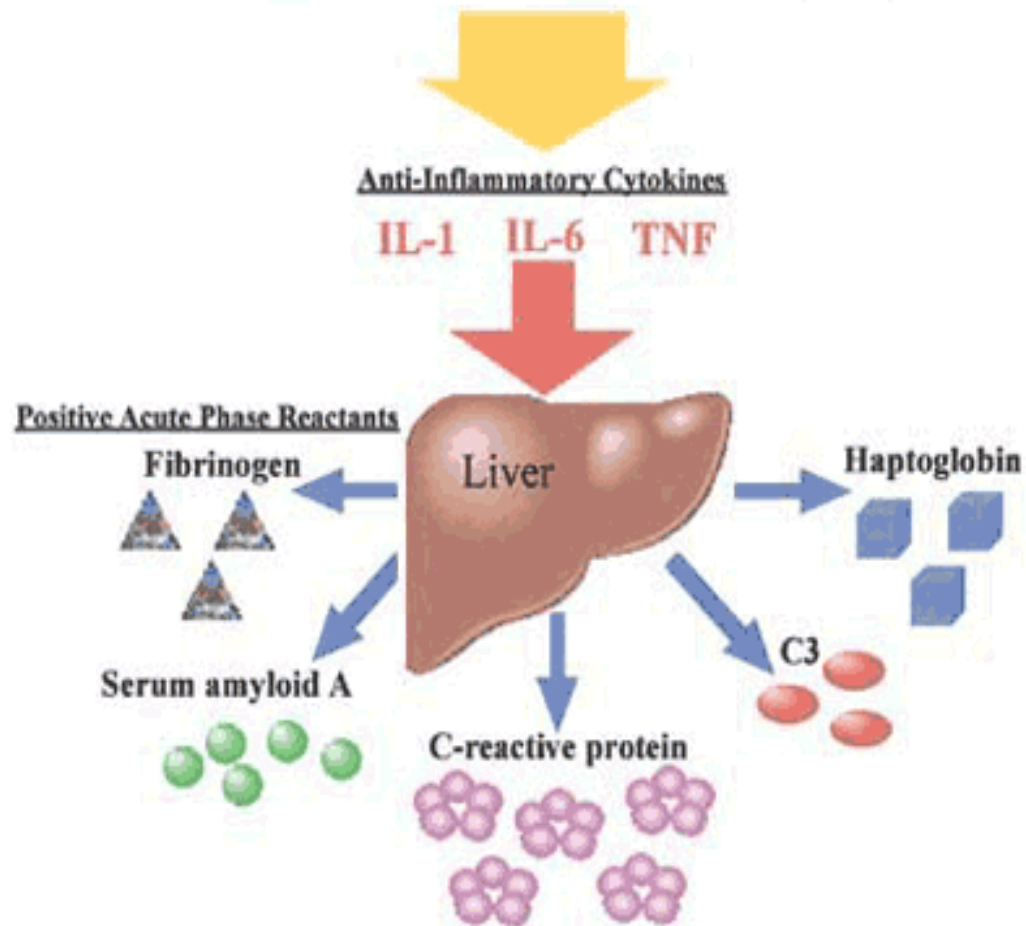
- 1. Enneta kliinilisi ja subkliinilisi üleminekuperioodi haiguseid, mis mõjutavad 20-40% meie lehmadest
- 2. Vähendada prakeerimist, et tõsta keskmist eluaja tootlikust ning vähendada esimese laktatsiooni loomade osakaalu karjas



# Pikaajaline mõju üleminekuperioodi probleemidele



# INFLAMMATION



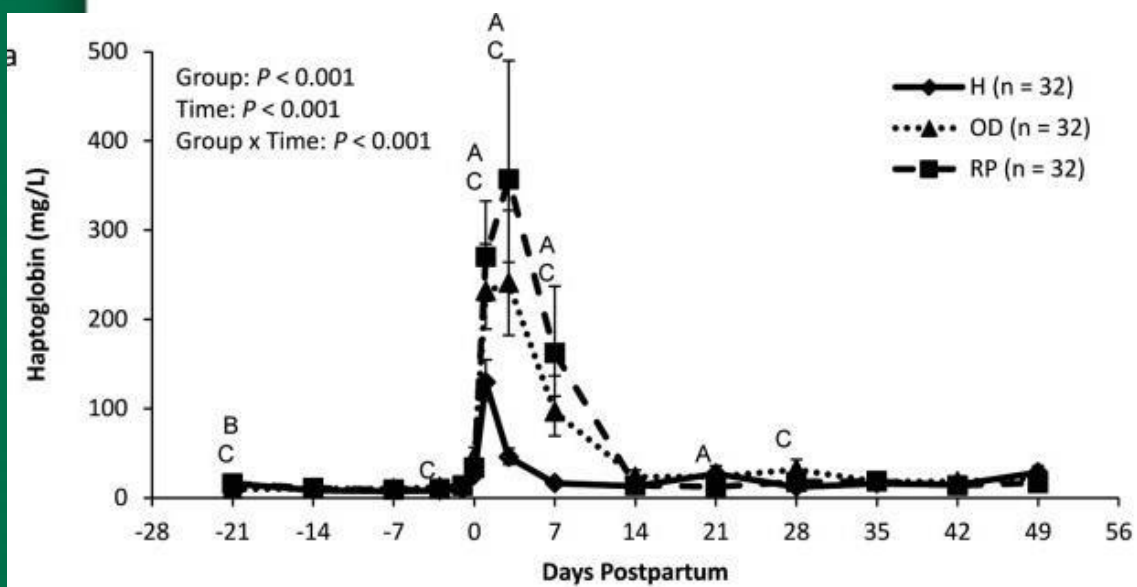
Source: Adv Neonatal Care © 2003 W. B. Saunders

- Akuutse faasi proteiinid on stabiilsed veremarkerid, mis viitavad põletikule.



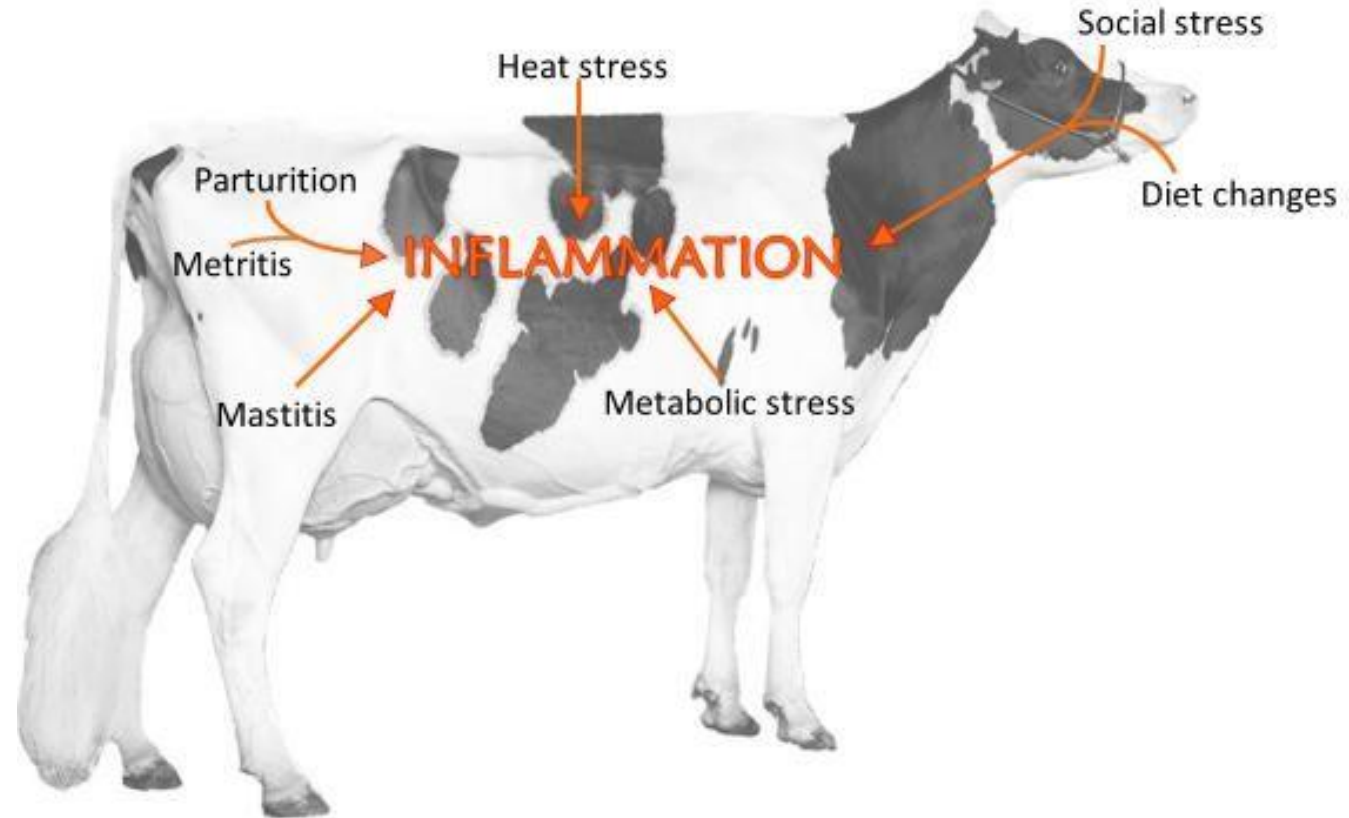


# Erinevad takistused põletike vastu võitlemisel üleminekuperioodil

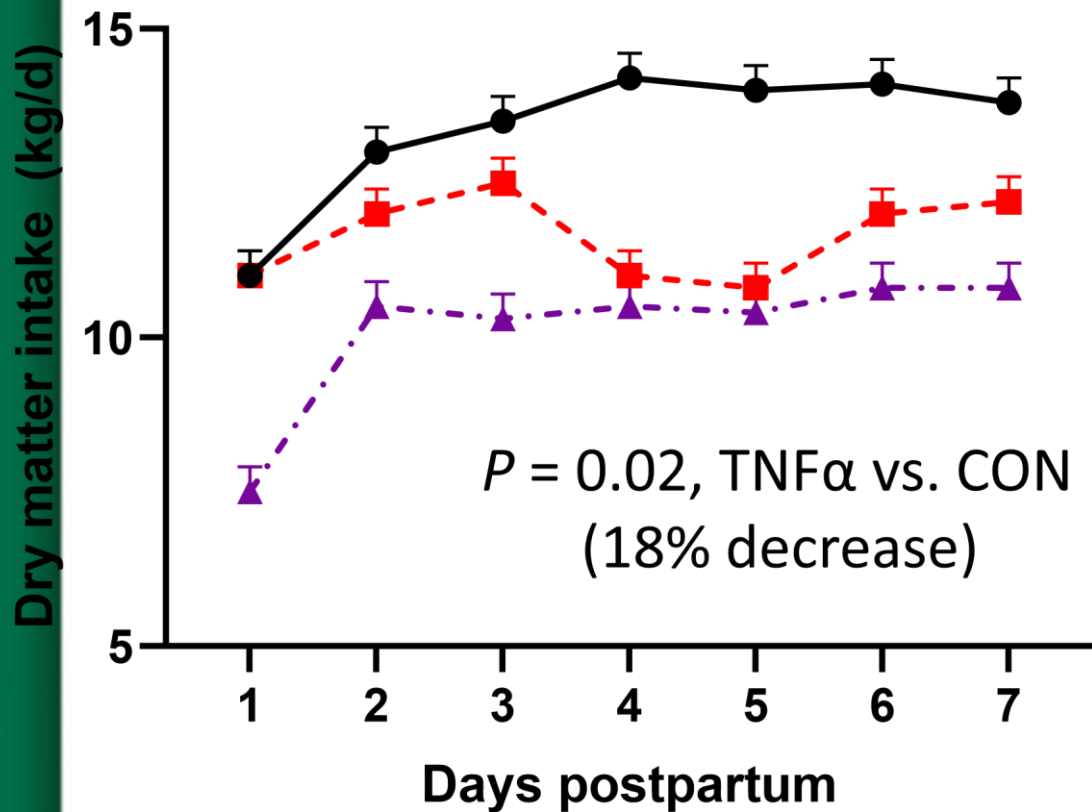


H = Healthy  
OD = Diseased (other)  
RP = Retained placenta

Qu et al., 2014



# Põletikuvastase cytokine (TNF $\alpha$ ) manustamine vähendab söömust



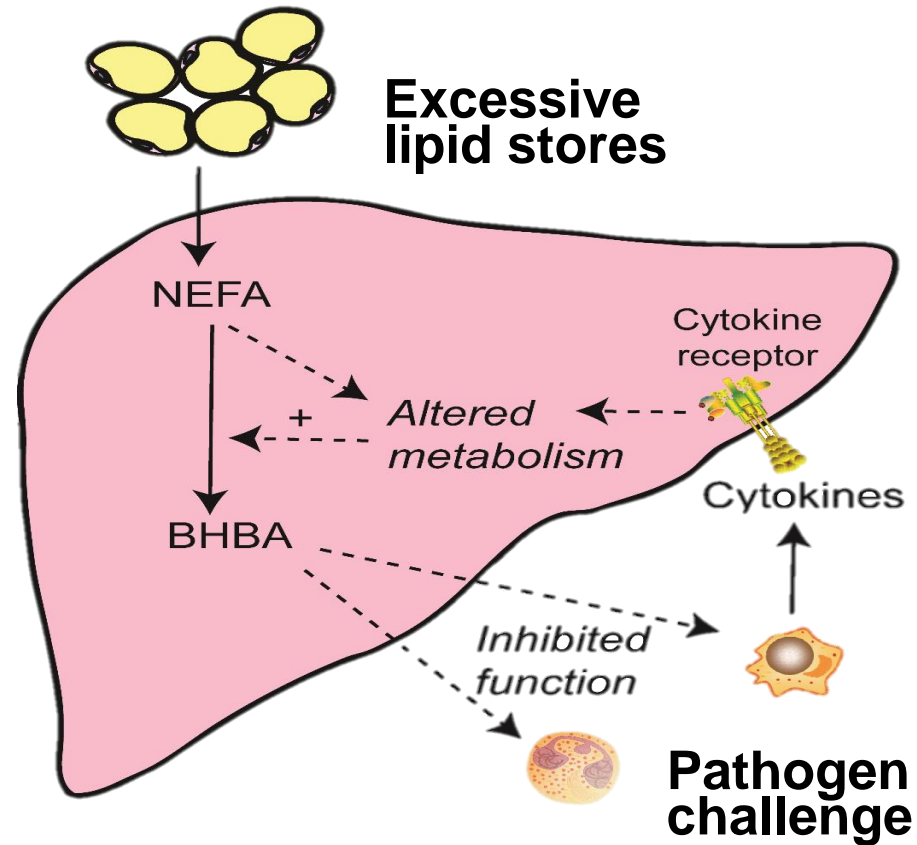
- Kontroll
- 1.5  $\mu\text{g/kg}$  TNF $\alpha$
- ▲ 3.0  $\mu\text{g/kg}$  TNF $\alpha$

•Suurenenud ketoosi risk



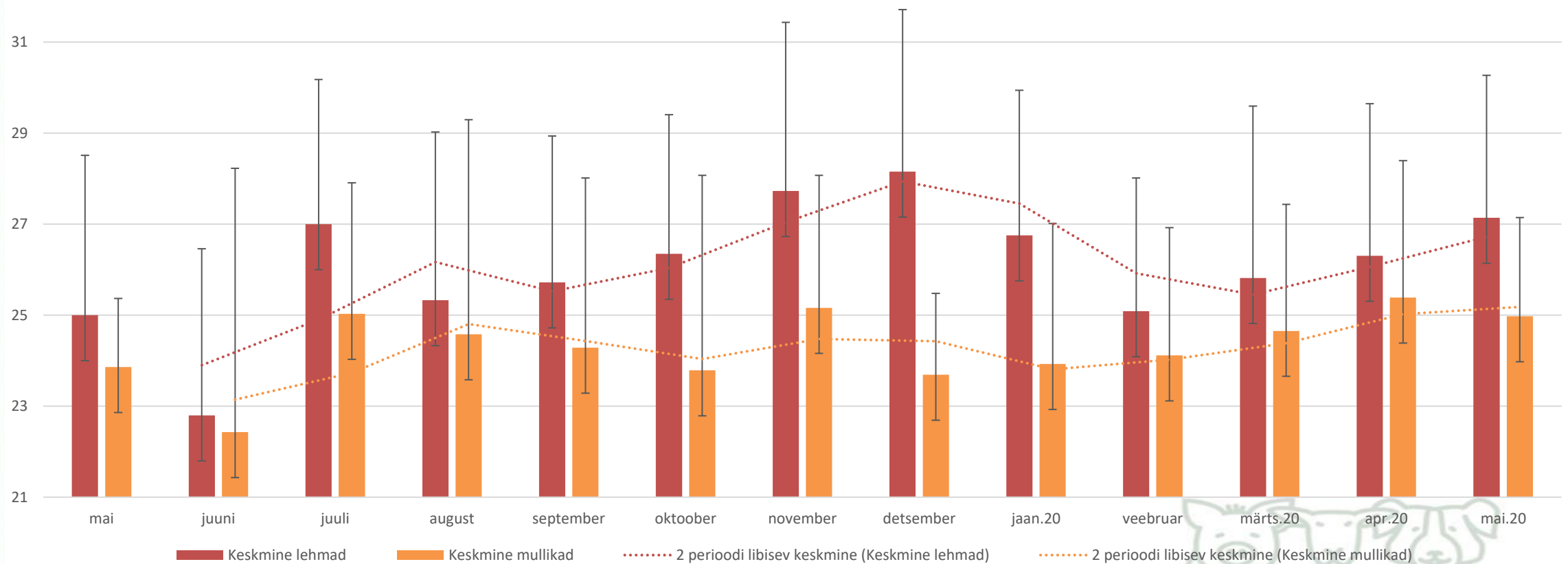
# Nõiaring

- Ainevahetushäired
- Toeta
- Põletikud
- Toeta
- Ainevahetushäired



# Fütogeensete lisandite mõju ternespiimale

Ternespiima Brix väärtused



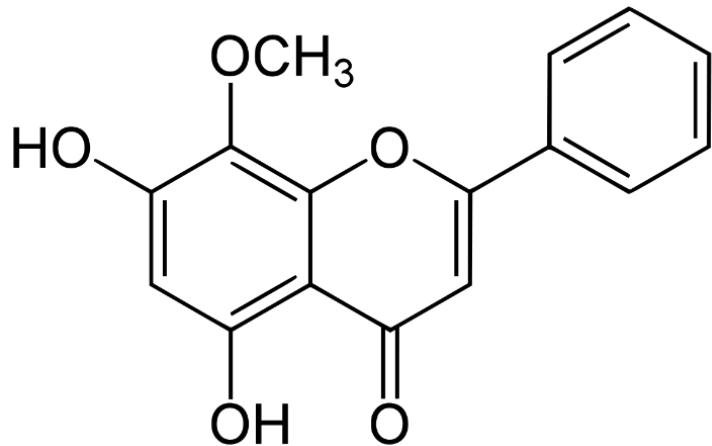
# Kuidas suurendame piimatoodangut korduvpoegivatel lehmadel

- 1. Enneta kliinilisi ja subkliinilisi üleminekuperioodi haiguseid, mis mõjutavad 20-40% meie lehmadest
- 2. Vähendada prakeerimist, et tõsta keskmist eluaja tootlikust ning vähendada esimese laktatsiooni loomade osakaalu karjas
- Kas me saame täita need tingimused, olles endiselt kooskõlas tarbija soovidega?



# Fütogeensed ühendid

- Sekundaarsed metaboliidid, mis moodustuvad taimedes ning mõjutavad loomade tervist ja toodangut



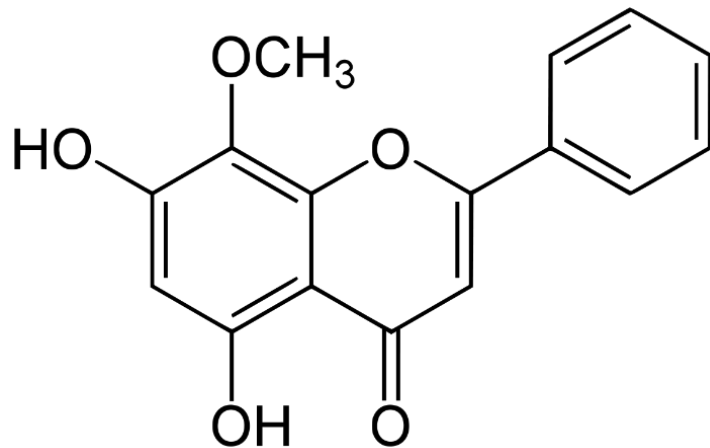
Klassifikatsioon:

- \*Flavonoidid
- \* Tanniinid
- Vabad fenoolid
- Lignaniid
- Saponiinid
- Terpeenid



# Fütogeensed ühendid - mehhanismid

- Taimes tekkivad sekundaarsed ühendid, mis mõjutavad tervist ja tootlikust



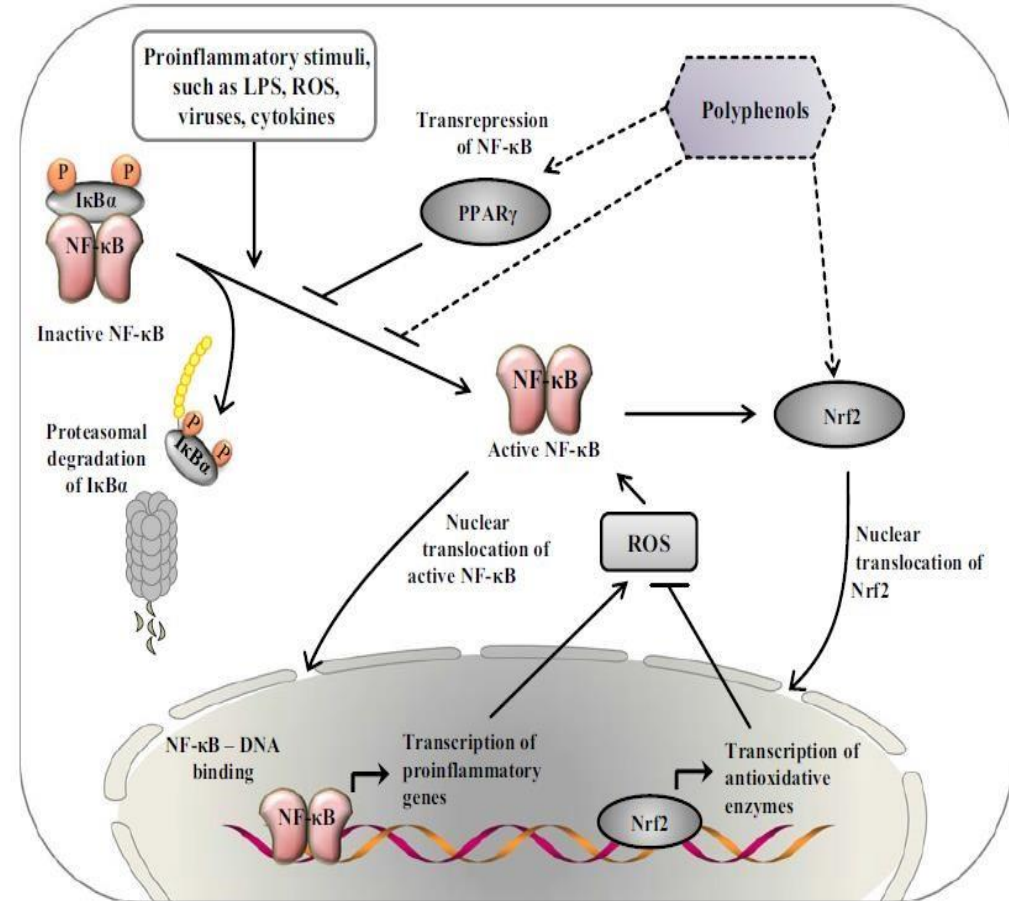
Mehhanismid:

- Põletikuvastane
- Antioksidant
- Mõjutavad seedesüsteemi:
  - 1 mikroobide populatsioon
  - 2 sooleseina tervist
  - 3 parasiitide vastane toime
  - 4 seeduvusefektiivsuse tõstmine



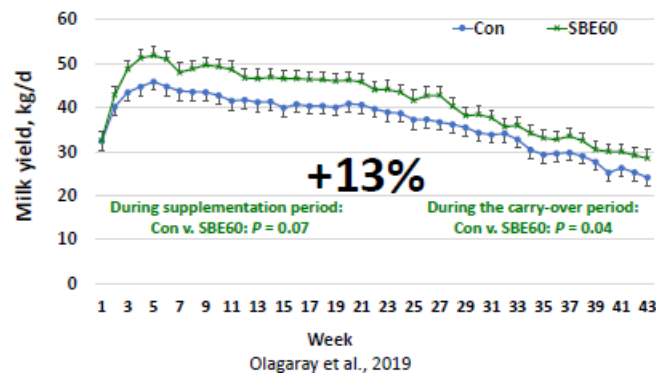
# Fütogeensed ühendid

- Flavonoidid pakuvad põletikuvastast mõju
- Suurem mõju oksütatiivse stressi olemasolul

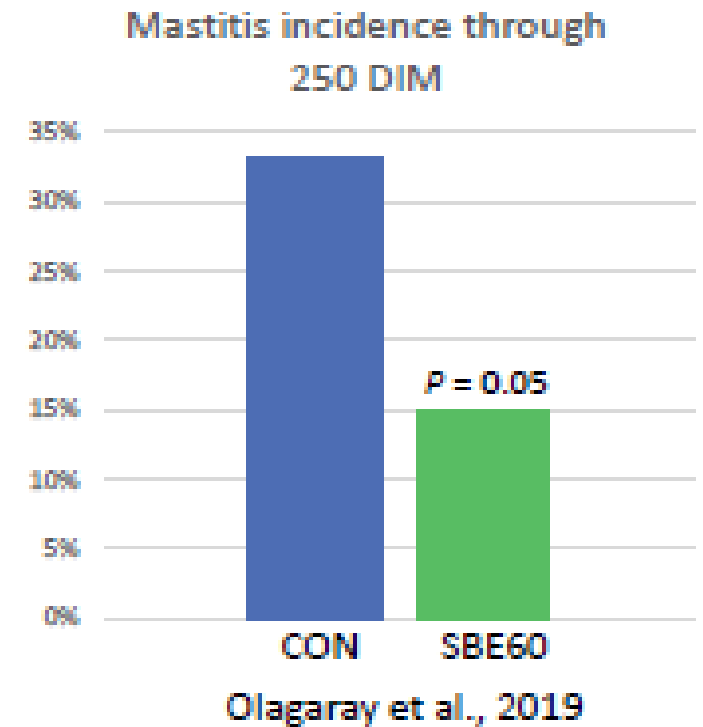
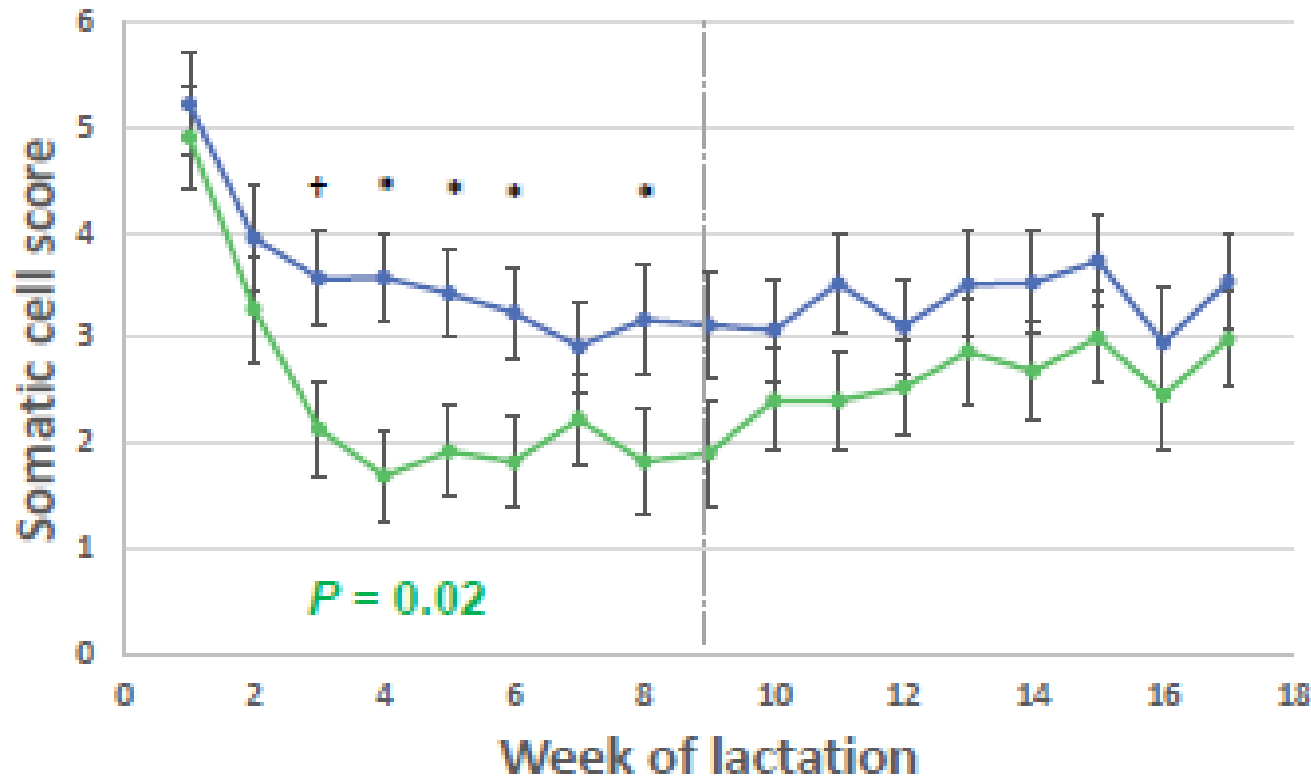




# Baikali tihasheina ekstrakti manustamise mõju laktatsioonile toodangule

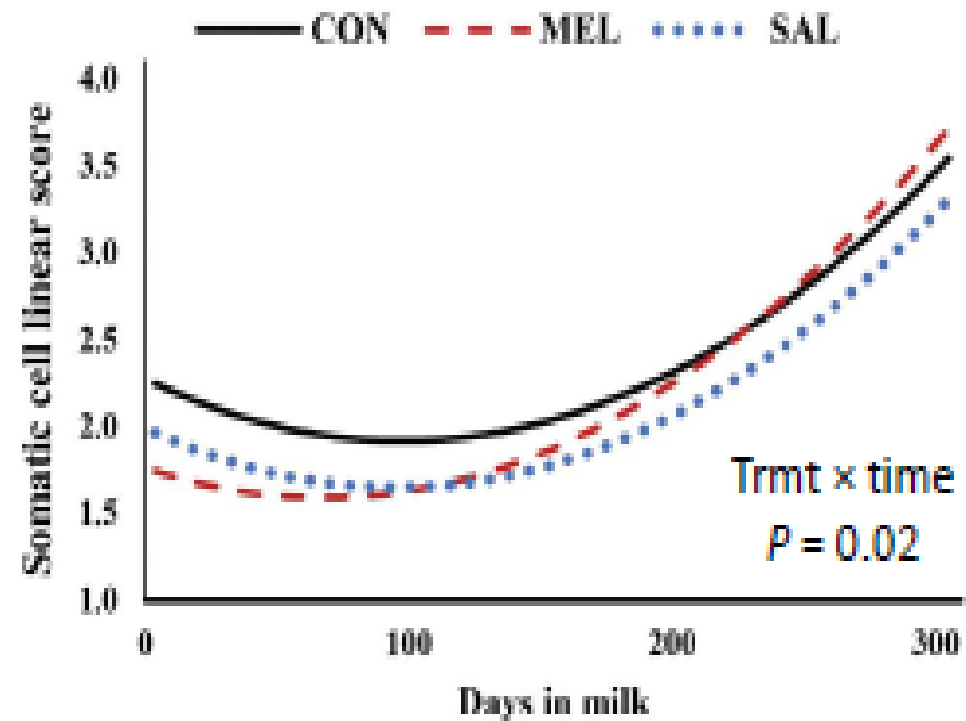
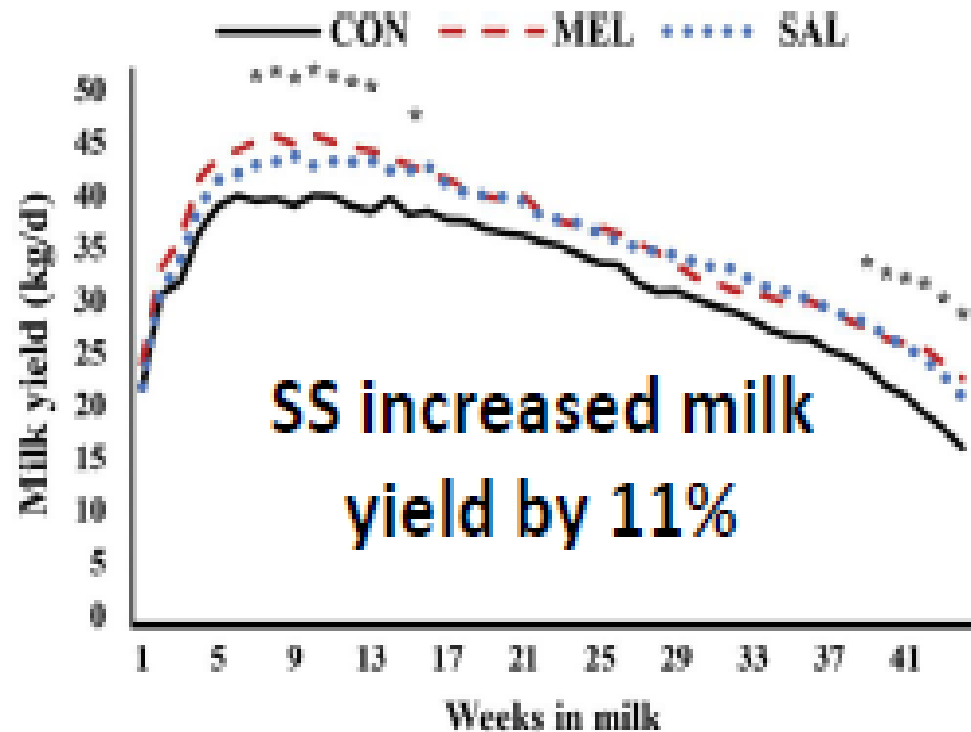


# Madalam somaatiliste rakkude arv viitab vähenenud subkliinilisele udarapõletikule



Subklinikarõõletik

# Salitsülaadi manustamine suurendas piimatootlikust ning vähendas som. rakkusid

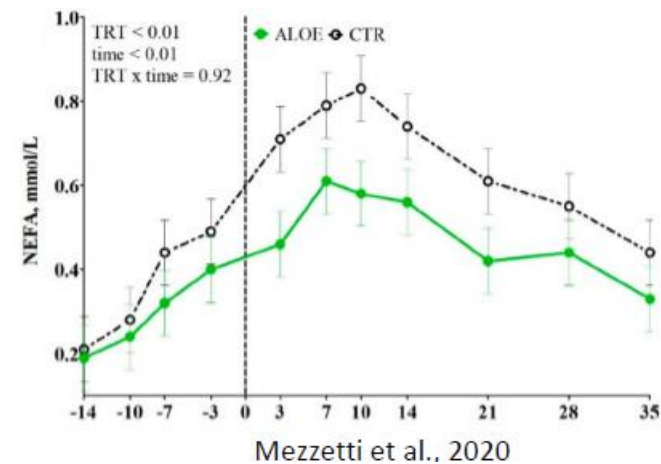


Carpenter et al., 2016

Saltsülaadi manustamine suurendas piimatootlikust ning vähendas som. rakkusid

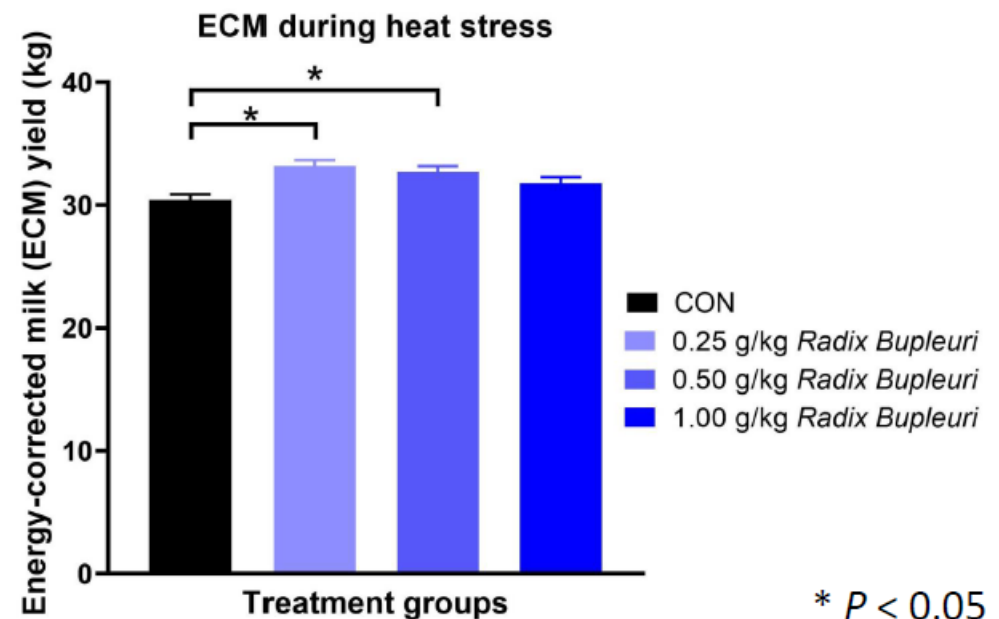
# Puis-aaloe parandas laktatsiooniga kohanemist

- Puis-aaloe, teatud kui põletikuvastane, antioksidant, on antimikroobsete omadustega
- Katse periood -14 kuni +14 päeva poegimisest
- Mõju piimatoodangule puudus, vähenes som. rakkude hulk
- Paranes maksa tervis
- Vähenes vereplasmas NEFA ja BHB sisaldus



# Fütogeensed ühendid on suurema efektiivsusega kõrgendatud stressi perioodil

- Kuumastressi näide
- \* Radix Bupleuri – traditsiooniline taimne ravim, põletikuvastase toimega
- Laktatsiooni algus (75+15 laktatsiooni päeva) suvel (jul-sept)
- Vähendab kuumastressi mõju (aeglasem hingamine ja madalam kehatemperatuur)
- Suurem KAS, piima ja EKM toodang
- Piirang: puudub termoneutraalne grupp



\*  $P < 0.05$

Pan et al., 2014



# Kokkuvõte

- Eesmärgid:
- 1. Ennetada kliinilise ja subkliiniliste üleminekuperioodi haiguste mõju, mis vähendavad tootlikust 20-40% lehmadel (2-3kg/päevas x 30%)
- 2. Vähendada prakeerimist, et suurendada eluaja toodangut ja vähendada esimese laktatsiooni lehmade osakaalu karjas



# Kokkuvõtte- kuidas võimendada korduvpoegijate piimatoodangut

- Fütogeensed söödalisandid võivad aidata saavutada eesmärke, mis on paremini kooskõlas tarbija soovidega
- Vaja on täiendavaid uuringuid, et hinnata fotogeensete söödalisandite mõju ning sobivaid piirnorme



# Tänan

- Esmäettekanne Turner Swartz
- [Turner.swartz@sdstate.edu](mailto:Turner.swartz@sdstate.edu)
- @swartz\_turner





# Võtmetegurid ainevahetuse kontrollimiseks üleminekuperioodil



Thomas R. Overton, Ph.D.  
Professor and Chair  
Director, PRO-DAIRY  
Department of Animal Science  
Cornell University



Viis asja, mida arvame teadvat üleminekuperioodi  
söötmisest ja mida peame endiselt õppima



## Viis asja, mida arvame teadvat pärast 25 aastat „üleminekuperioodi lehma“ söötmist

- Eesmärgipõhine söötmissstrateegia (anioonsed soolad DCAD vähendamiseks või sünteetilise Zeolite A kasutamine) on vajalikud ettesöötmissaadused lehmadele, et hallata hüpokaltseemiat





J. Dairy Sci. 102:2134–2154

<https://doi.org/10.3168/jds.2018-14628>

© American Dairy Science Association®, 2019.

## Meta-analysis of the effects of prepartum dietary cation-anion difference on performance and health of dairy cows

J. E. P. Santos,<sup>1,2\*</sup> I. J. Lean,<sup>3</sup> H. Golder,<sup>3</sup> and E. Block<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Department of Animal Sciences, University of Florida, Gainesville 32611

<sup>2</sup>DH Barron Reproductive and Perinatal Biology Research Program, University of Florida, Gainesville 32611

<sup>3</sup>Scibus, Camden, NSW, Australia 2570

<sup>4</sup>Arm & Hammer Animal Nutrition, Princeton, NJ 08543

- 42 söötmiskatset sisaldasid 134 erinevat variatsiooni 1,803 lehmal
  - 5 söötmiskatset 15 variatsiooniga 151 esmaspoegijat
- DCAD arvutati järgmiselt  $[(\text{Na}^+ + \text{K}^+) - (\text{Cl}^- + \text{S}^{-2})]$



Eeldatud mõju enne poegimist sööda DCAD  $[(Na^+ + K^+) - (Cl^- + S^{2-})]$  väärtuse vähendamisel söömusele ja laktatsiooni toodangule Holsteini lehmade puhul vastavalt laktatsiooni arvule

Item	Esmaspoegija		Korduv poegijad		P-väärtus	
	+20 mEq/100g	-10 mEq/100g	+20 mEq/100g	-10 mEq/100g	DCAD	DCAD x parity
KAS, kg/p						
Enne poegimist	10.3 ± 0.5	9.6 ± 0.5	12.4 ± 0.4	12.0 ± 0.4	0.02	0.49
Pärast poegimis	12.9 ± 0.9	13.7 ± 0.9	17.7 ± 0.7	18.7 ± 0.7	0.08	0.98
Piim, kg/p	25.9 ± 1.3 <sup>c</sup>	24.5 ± 1.3 <sup>c</sup>	36.2 ± 1.1 <sup>b</sup>	37.9 ± 1.1 <sup>a</sup>	0.74	0.03
RKP, kg/p	26.6 ± 1.9 <sup>c</sup>	24.5 ± 1.9 <sup>d</sup>	38.8 ± 1.8 <sup>b</sup>	39.9 ± 1.8 <sup>a</sup>	0.90	0.002



# DCAD väärtuste kaks debati kohta

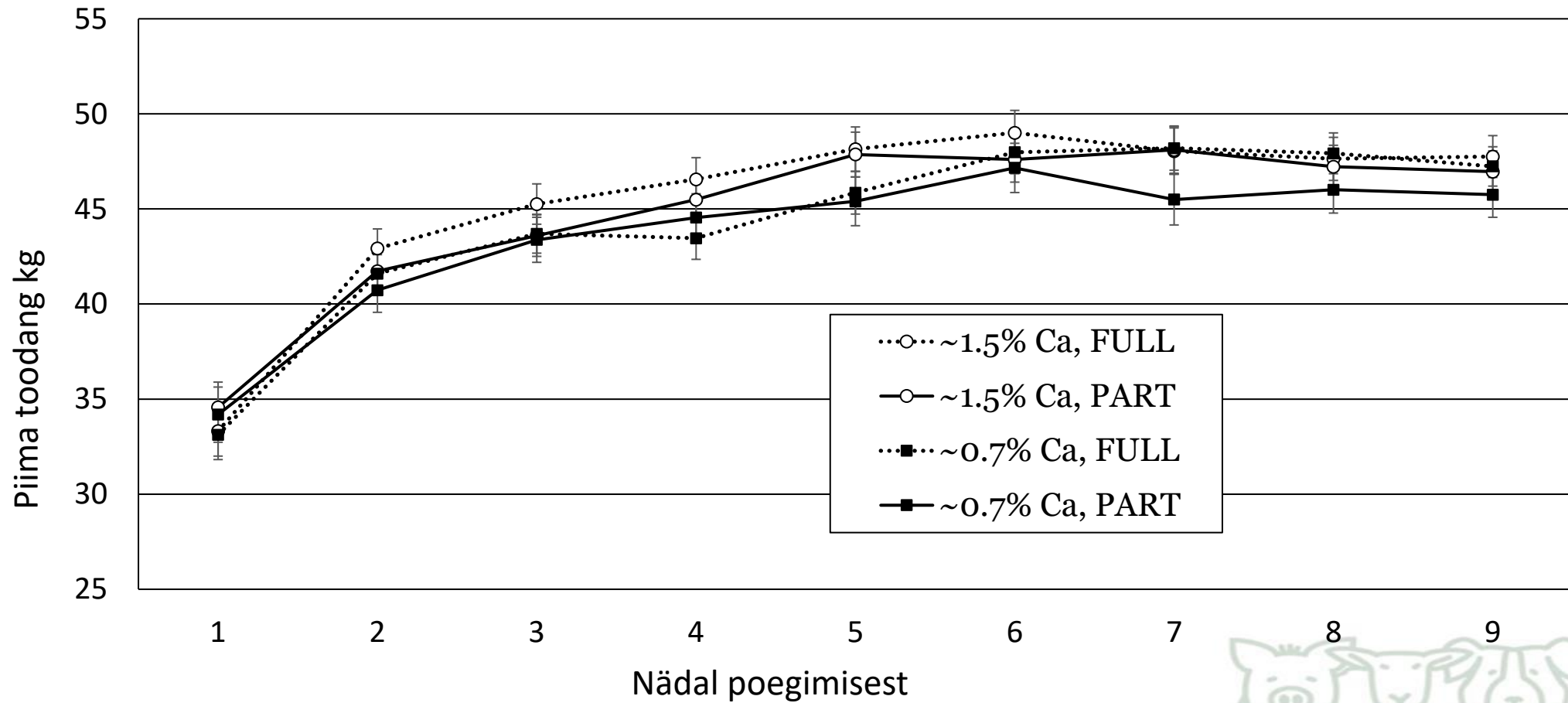
- Kui ranged peame olema uriini pH-ga ?
- Millised peavad olema sööda Ca-tasemed?



# Piimatoodangu võrdlus

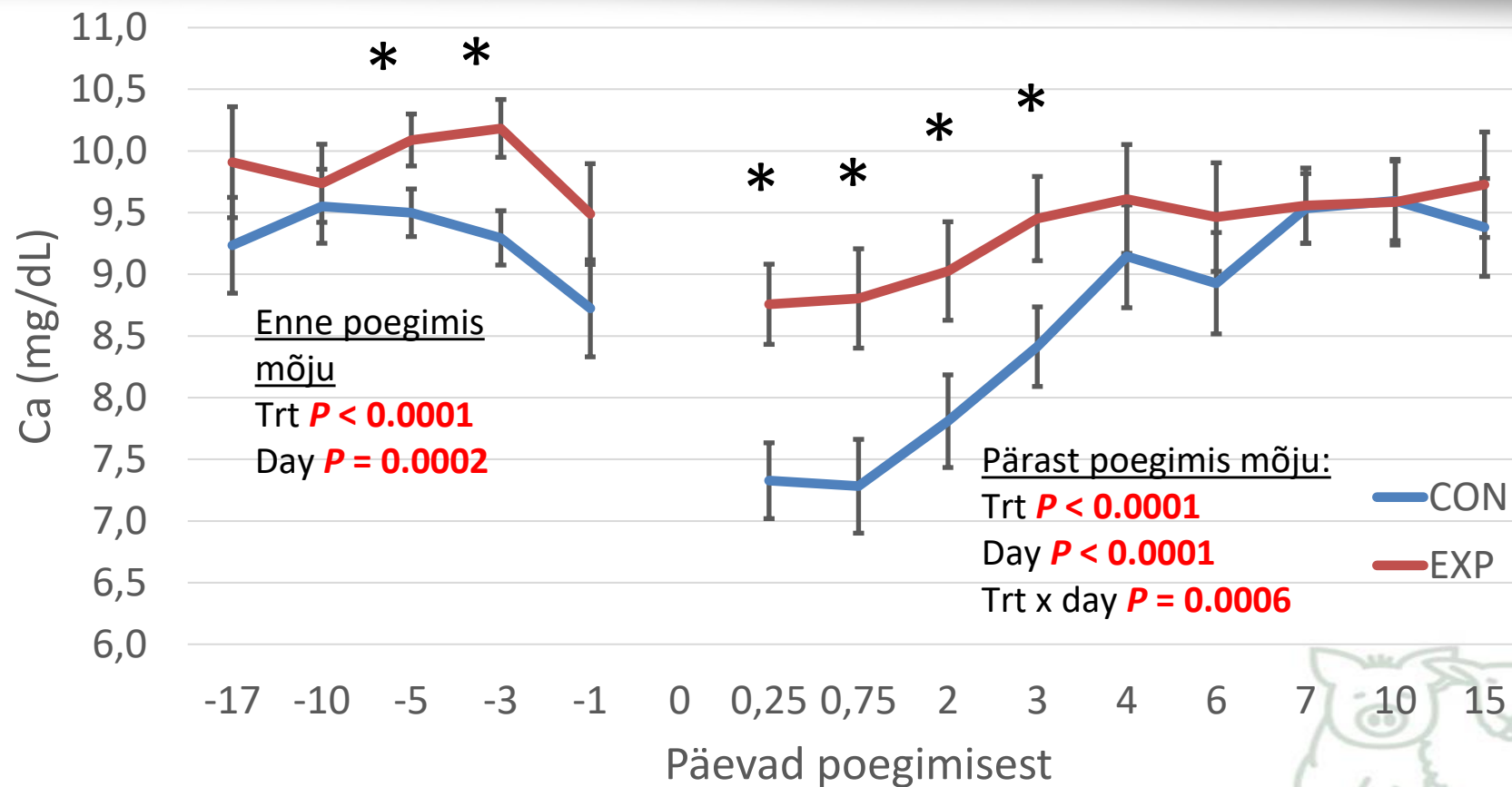
Muutuja	Programm				SEM	P-väärtus			
	~1.5% Ca, TÄIS	~1.5% Ca, OSALINE	~0.7% Ca, TÄIS	~0.7% Ca, OSALINE		Ca	DCAD	Ca* DCAD	Ca* DCAD* Wk
Piima toodang (kg/p)	45.4	44.8	44.3	43.6	1.02	0.24	0.48	0.96	0.10
Rasv (%)	4.41	4.38	4.47	4.59	0.14	0.25	0.73	0.52	0.75
Rasv (kg/p)	0.70	0.66	0.66	0.71	0.04	0.90	0.91	0.18	0.53
Valk (%)	2.75	2.73	2.76	2.74	0.04	0.66	0.62	0.98	0.82
Valk (kg/p)	1.29	1.36	1.22	1.28	0.10	0.43	0.47	0.93	0.93
Laktoos (%)	4.66	4.66	4.64	4.57	0.03	0.05	0.15	0.14	0.65
Laktoos (kg/d)	2.19	2.11	2.06	2.09	0.06	0.13	0.55	0.26	0.68
TS (%)	12.94	12.86	12.98	13.01	0.16	0.47	0.88	0.66	0.82
TS (kg/d)	6.08	5.82	5.74	5.95	0.17	0.47	0.84	0.10	0.71
EKP(kg/d)	51.9	49.8	49.5	51.6	1.6	0.82	0.99	0.10	0.61
MUN (mg/dL)	6.14	6.92	6.98	7.36	0.50	0.15	0.20	0.95	0.16
SCS	0.99	0.84	1.08	1.32	0.38	0.49	0.92	0.63	0.42

# Keskmine piimatoodang : Nädal 1-9





# Sünteesilise Zeolite A söötmine enne poegimist parandab Ca taset



## Viis asja, mida arvame teadvat pärast 25 aastat „üleminekuperioodi lehma“ söötmist

- Eesmärgipõhine söötmissstrateegia (anioonsed soolad DCAD vähendamiseks või sünteetilise Zeolite A kasutamine) on vajalikud ettesöötmissaadused lehmadele, et hallata hüpokaltseemiat
- Efektiivselt rakendatud kontrollitud energiaga ratsioon kinnisperioodil parandab pärast poegimist ainevahetust ja KAS



Kõrge energiaga söötmine  
ennepoegimist võrdluses  
piiratud energiaga  
söötmisega:



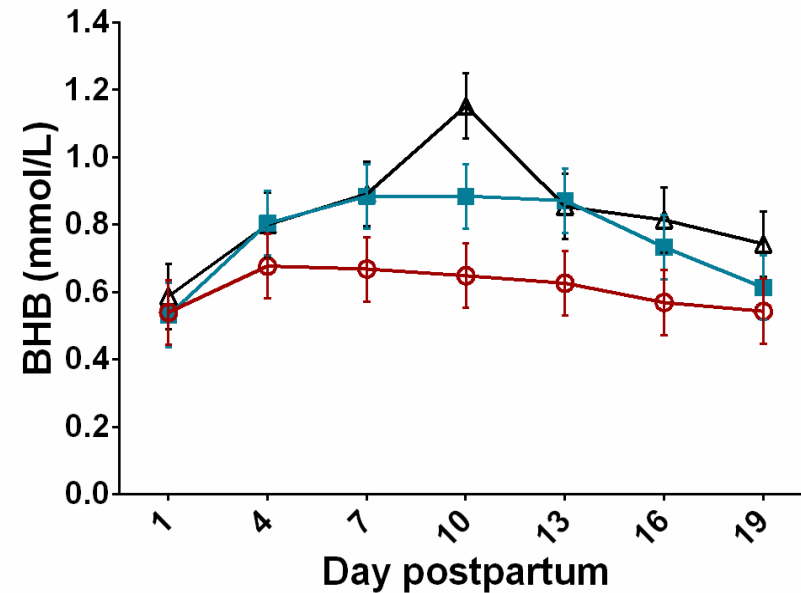
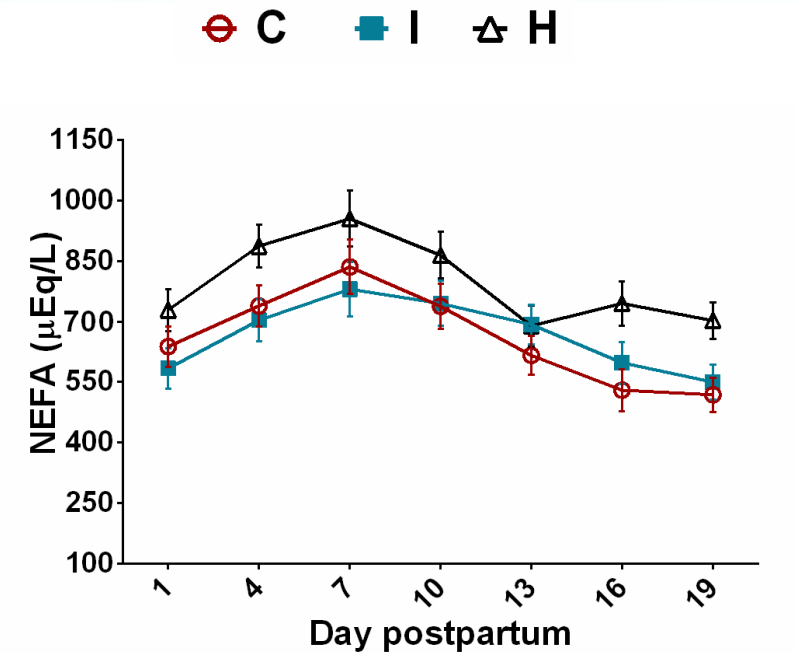
**NEFA kontsentratsioon**  
**pärast poegimist**

Mann et al. 2015; Dann et al., 2006; Douglas et al., 2006; Janovick et al., 2011; Zhang et al., 2015



**BHB kontsentratsioon**  
**pärast poegimist**

Mann et al. 2015; Dann et al., 2006; Douglas et al., 2006; Janovick et al. 2011; Nowak et al., 2014








J. Dairy Sci. 103:254–271

<https://doi.org/10.3168/jds.2019-17033>

© American Dairy Science Association®, 2020.

## Effects of wheat straw chop length in high-straw dry cow diets on intake, health, and performance of dairy cows across the transition period

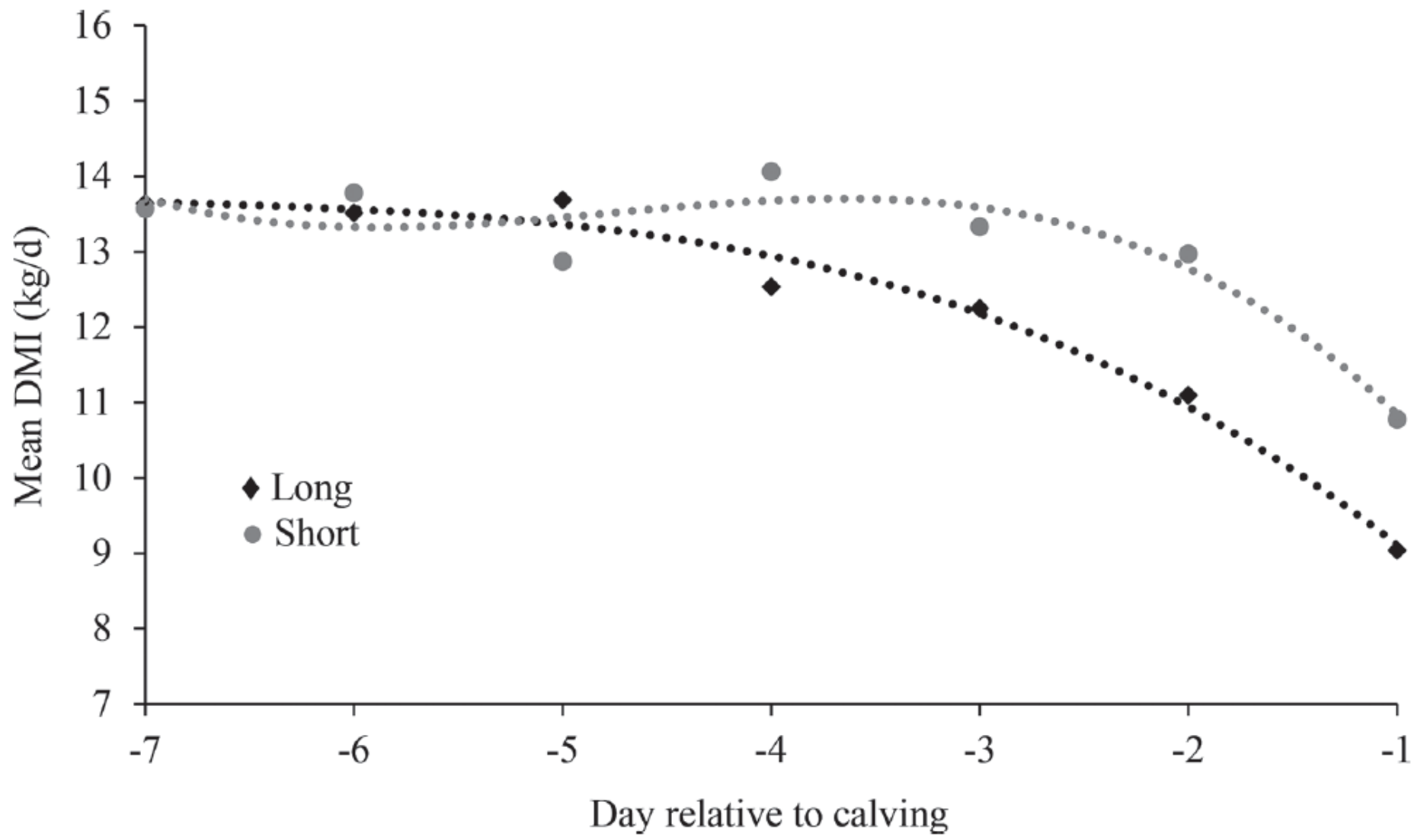
C. D. Havekes,<sup>1</sup> T. F. Duffield,<sup>2</sup>  A. J. Carpenter,<sup>1</sup>  and T. J. DeVries<sup>1\*</sup> 

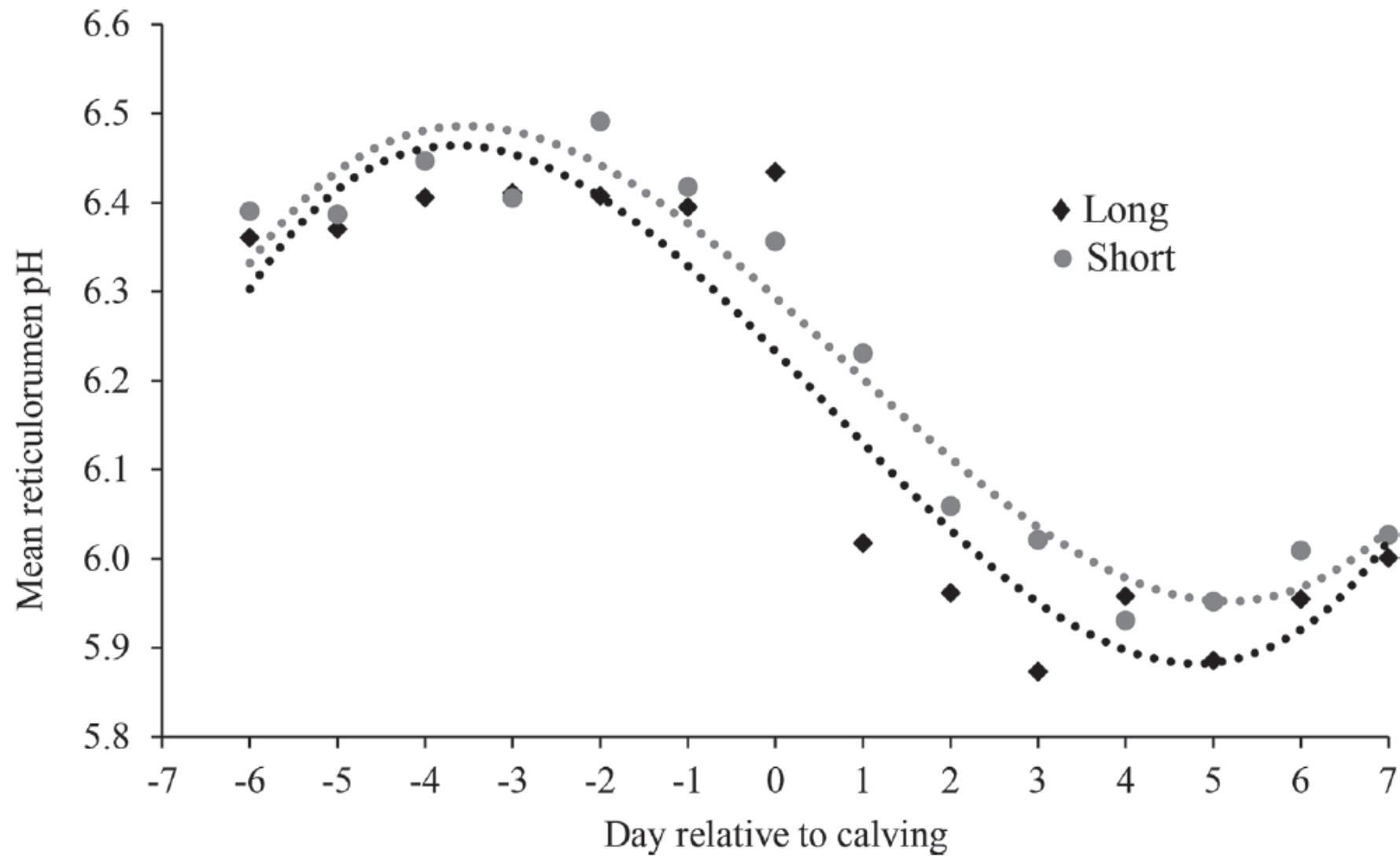
<sup>1</sup>Department of Animal Biosciences, University of Guelph, Guelph, Ontario, N1G 2W1, Canada

<sup>2</sup>Department of Population Medicine, University of Guelph, Guelph, Ontario, N1G 2W1, Canada

- Võrdlus pikk vs lühike põhupikkus kontrollitud energiaga ratsioonis
- Haybuster – 2.54 cm (1 toll) vs. 10.16 (4 tolli) sõel
- Märkus – mõlemad ratsioonid oli 59% KA-ga












J. Dairy Sci. 103:1500–1515  
<https://doi.org/10.3168/jds.2019-17557>  
© American Dairy Science Association®, 2020.

## Moisture content of high-straw dry cow diets affects intake, health, and performance of transition dairy cows

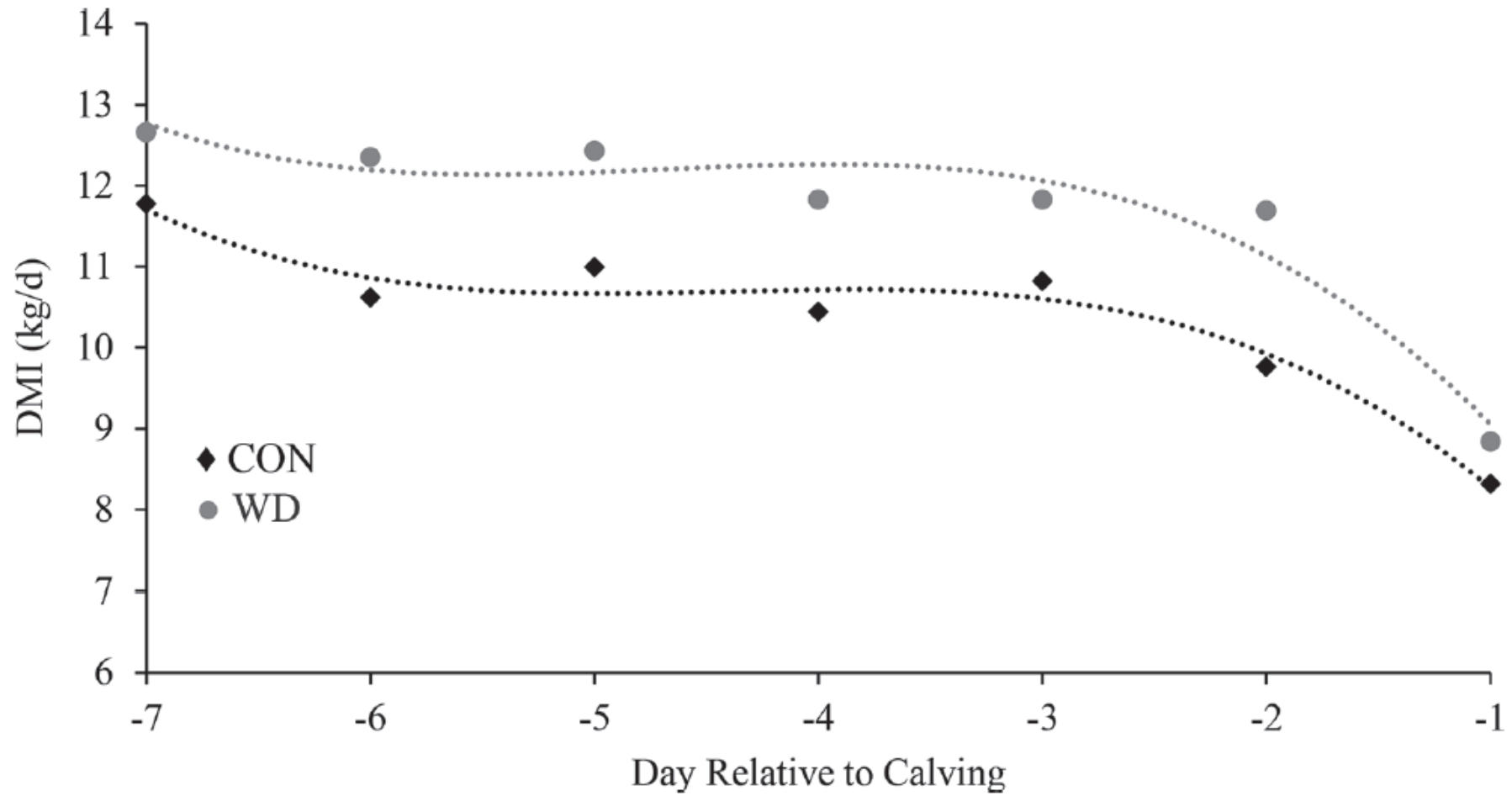
C. D. Havekes,<sup>1</sup> T. F. Duffield,<sup>2</sup>  A. J. Carpenter,<sup>1</sup>  and T. J. DeVries<sup>1\*</sup> 

<sup>1</sup>Department of Animal Biosciences, University of Guelph, Guelph, Ontario, N1G 2W1, Canada

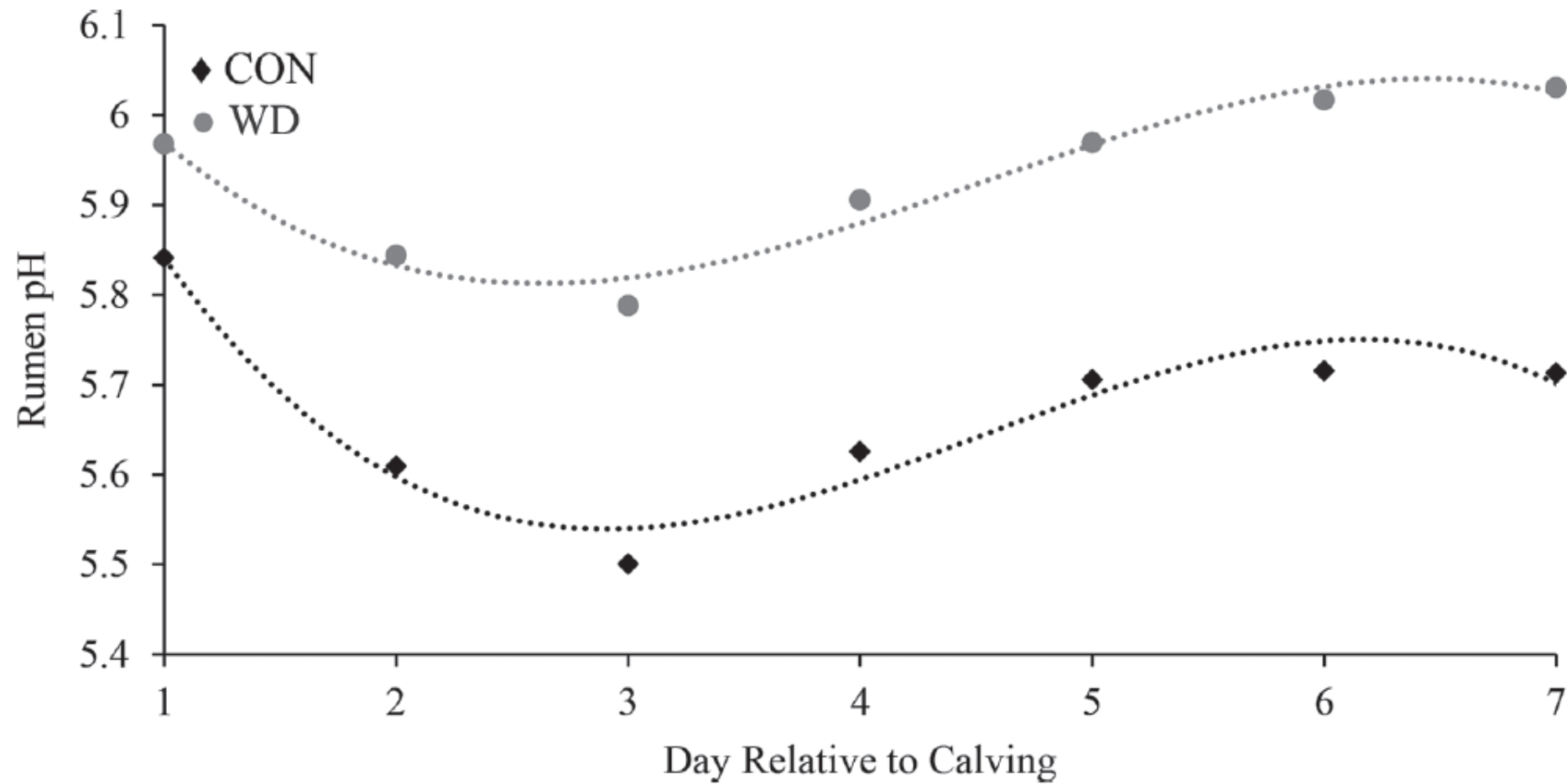
<sup>2</sup>Department of Population Medicine, University of Guelph, Guelph, Ontario, N1G 2W1, Canada

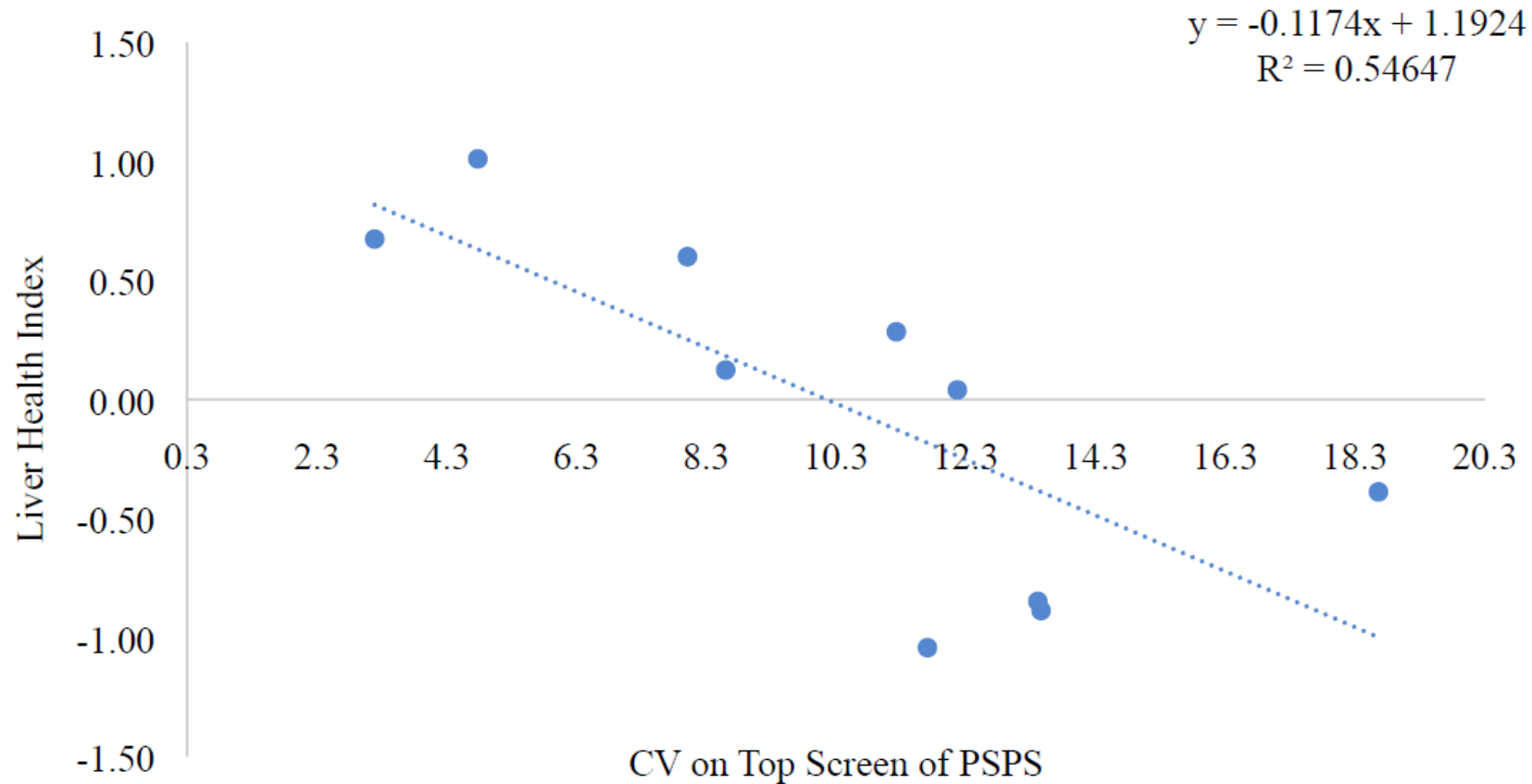
- Vee lisamise mõju hindamine kontrollitud energiaga ratsioonile
- Ilma veeta (53.4% KA)
- Veega (45.2% KA)
- Märkus – kõik põhk purustati Haybuster 2,54 sõelaga.











**Figure 8. Linear Regression Model Describing the Relationship of the CV on the Top Screen of the PSPS for the Dry Cow Diet and LHI for Post-partum Cows on Northern NY Dairy Herds (n=10); Evaluating Transition Cow Health project, NNYADP,**

Havekes et al., 2022 ADSA



## Viis asja, mida arvame teadvat pärast 25 aastat „üleminekuperioodi lehma“ söötmist

- Eesmärgipõhine söötmissstrateegia (anioonsed soolad DCAD vähendamiseks või sünteetilise Zeolite A kasutamine) on vajalikud ettesöötmissaadused lehmadele, et hallata hüpokaltseemiat
- Efektiivselt rakendatud kontrollitud energiaga ratsioon kinnisperioodil parandab pärast poegimist ainevahetust ja KAS
- Fokuseerimine metaboliseeruva proteiiniga varustamisele enne ja pärast poegimist ning aminohapete tasakaal



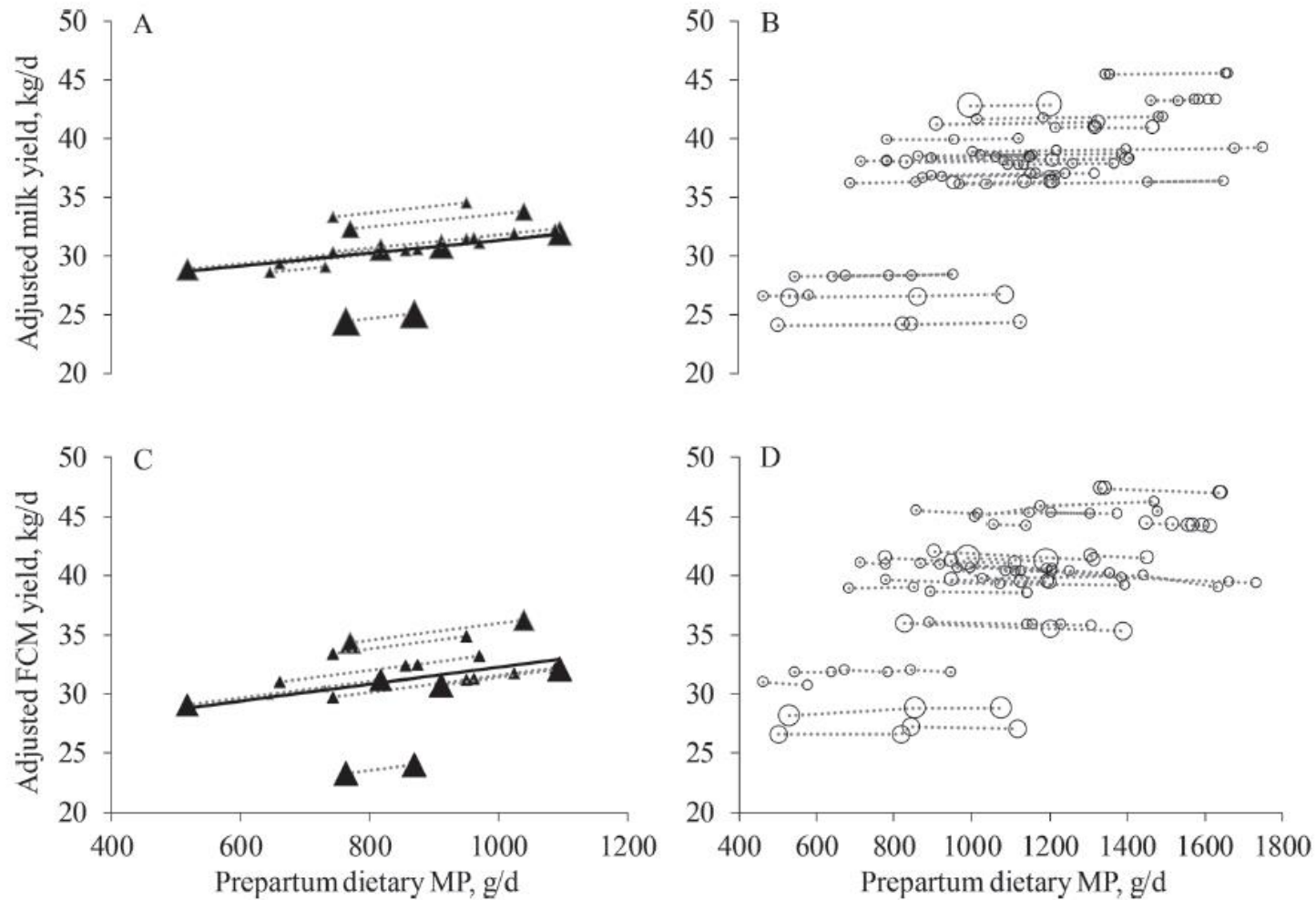


Figure 4. Postpartum performance in nulliparous (▲) and parous (○) cows according to the predicted supply of MP prepartum. Dotted lines

MP kogus enne poegimist mõjutab piimakogust esmapoegijatel pärast poegimist

Husnain ja Santos, 2019



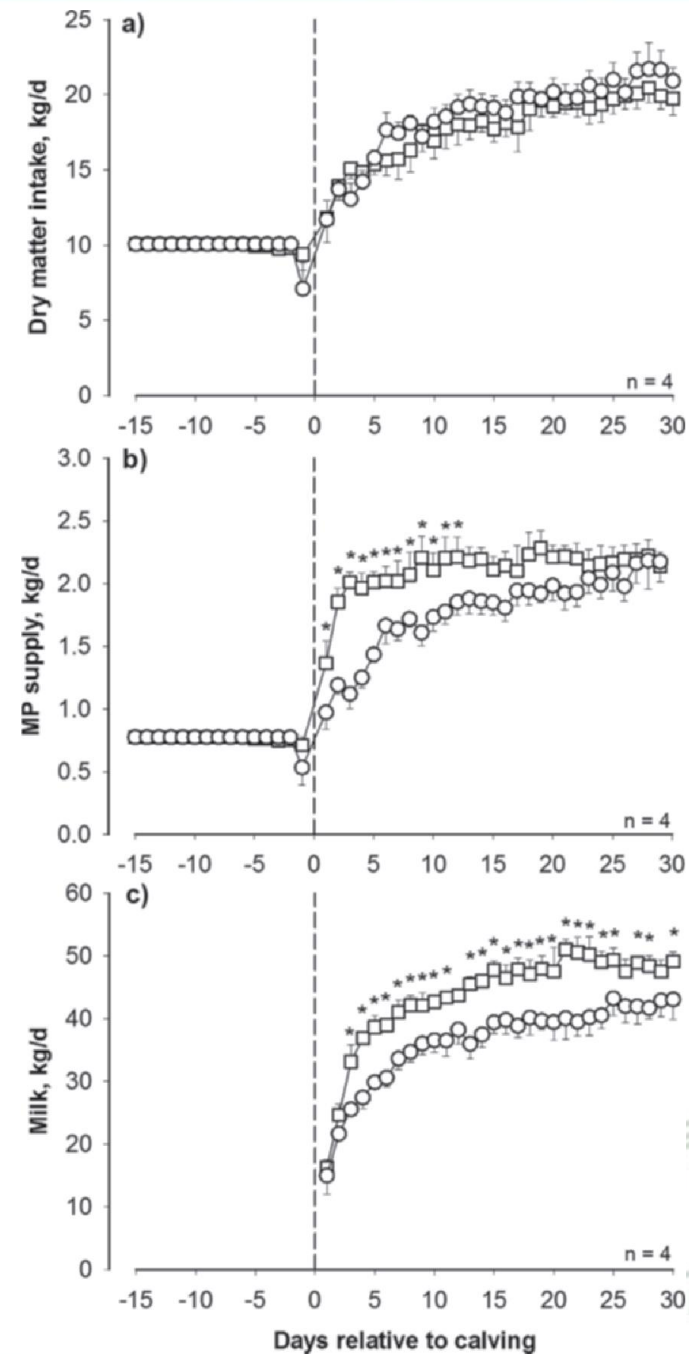
# Kokkuvõtte üleminekuperioodil antud aminohapetest piima toodangule

Uurimus	Katse	Tulemus
Overton et al., 1996	RPMet	↑ 2.7 kg/päevas RKP
Socha et al., 2005	Met, Met+Lys	↑ 2.9 kg/päevas EKM
Piepenbrink et al., 2004	HMTBa (13 g pre; 28 g post) HMTBa (27 g pre; 44 g post)	↑ 3.0 kg/piima päevas
Preynat et al., 2009; 2010	RPMet w/wo folic acid + B12	↑ piima TP (2.94 vs. 3.04%)
Ordway et al., 2009	HMBi RPMet	Ei olnud mõju piima kogusele Mõlemad katsed ↑ piima valku %
Osorio et al., 2013	HMBi RPMet	↑ 3.8 kg/päevas EKM ↑ 4.0 kg/päevas EKM
Batistel et al., 2017	RPMet	↑ 4.3 kg/päevas EKM



Piimatoodang suurenes  
(~ 7.2 kg/p) lehmadel, kes said  
täiendavat metaboliseeruvat proteiini  
kaseiini infusiooni abil pärast poegimist

Larsen et al., 2014. J. Dairy Sci.  
97:5608–5622

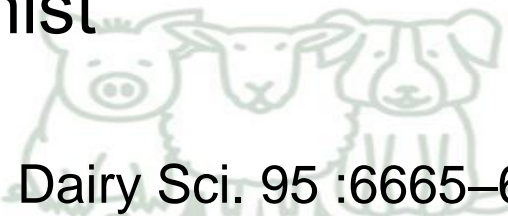
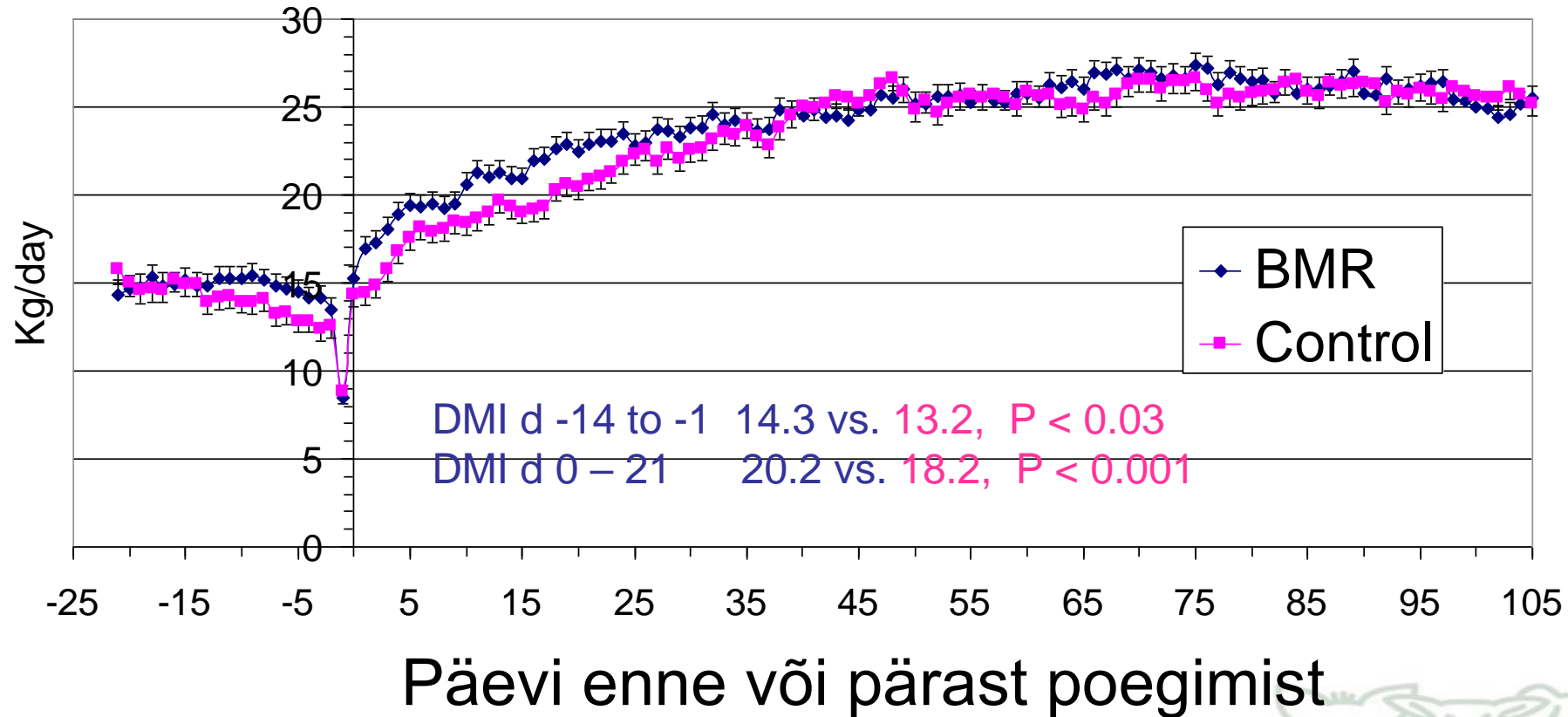


## Viis asja, mida arvame teadvat pärast 25 aastat „üleminekuperioodi lehma“ söötmist

- Eesmärgipõhine söötmissstrateegia (anioonsed soolad DCAD vähendamiseks või sünteetilise Zeolite A kasutamine) on vajalikud ettesöötmissaadused lehmadele, et hallata hüpokaltseemiat
- Efektiivselt rakendatud kontrollitud energiaga ratsioon kinnisperioodil parandab pärast poegimist ainevahetust ja KAS
- Fokuseerimine metaboliseeruva proteiiniga varustamisele enne ja pärast poegimist ning aminohapete tasakaal
- Parem söödaratsiooni fermenteeruvus pärast *poegimist* soodustab kõrgemat toodangut ning parandatud ainevahetust, kuniks vatsa tervis on tagatud

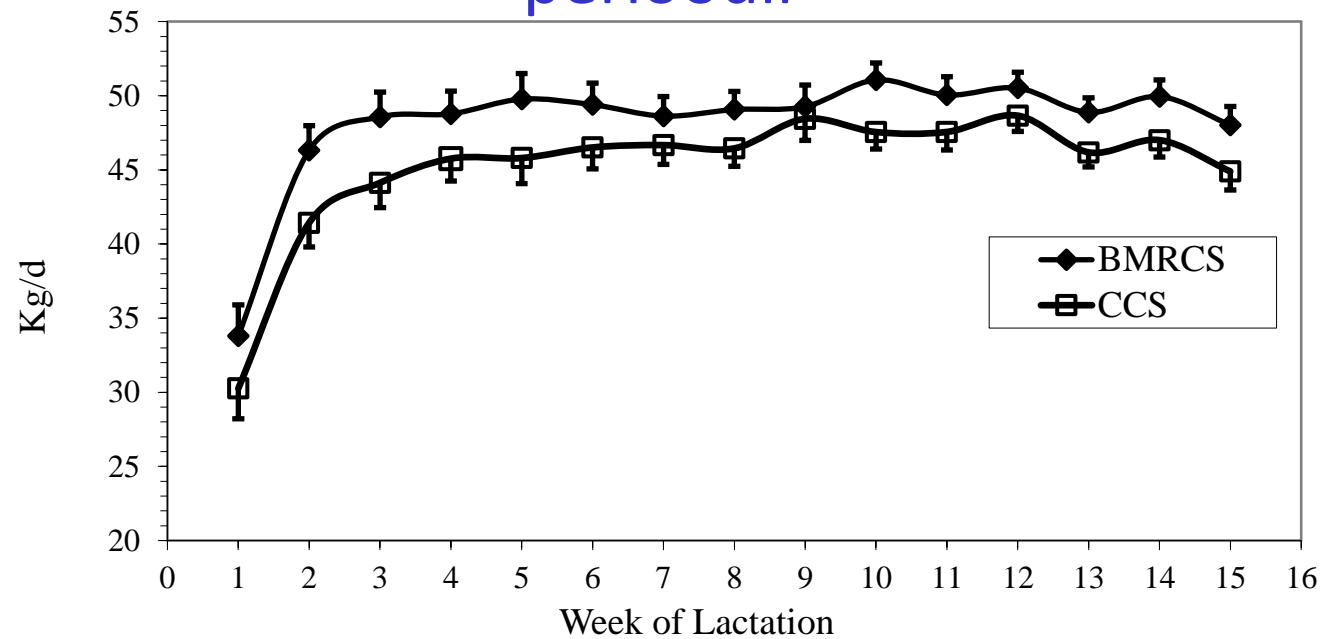


# KAS lehmadel keda söödeti BMR või tavalise maisi siloga ülemineku perioodil (Stone et al., 2012)





## 3.5% RKP lehmadel keda söödeti BMR või kontroll maisi siloga ülemineku perioodil



Variable	Wk 1 - 3				Wk 4 - 15			
	CCS	BMR CS	SE	P- value	CCS	BMR CS	SE	P- value
Milk, kg	34.3	37.5	1.0	0.03	45.3	47.3	0.90	0.11
3.5% FCM, kg	38.8	42.9	1.5	0.06	46.7	49.4	1.1	0.09

McCarthy et al., 2015a; J. Dairy Sci. 98:3335-3350

McCarthy et al., 2015b; J. Dairy Sci. 98:3351-3360

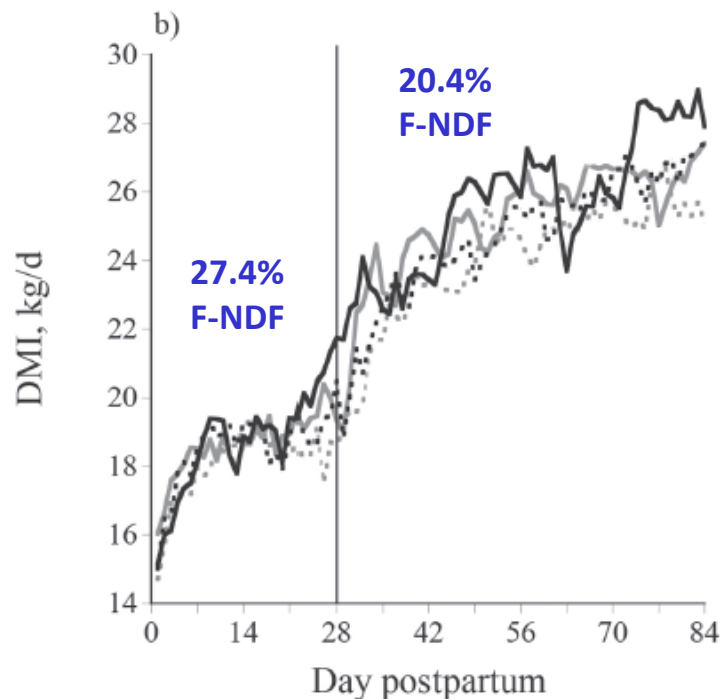
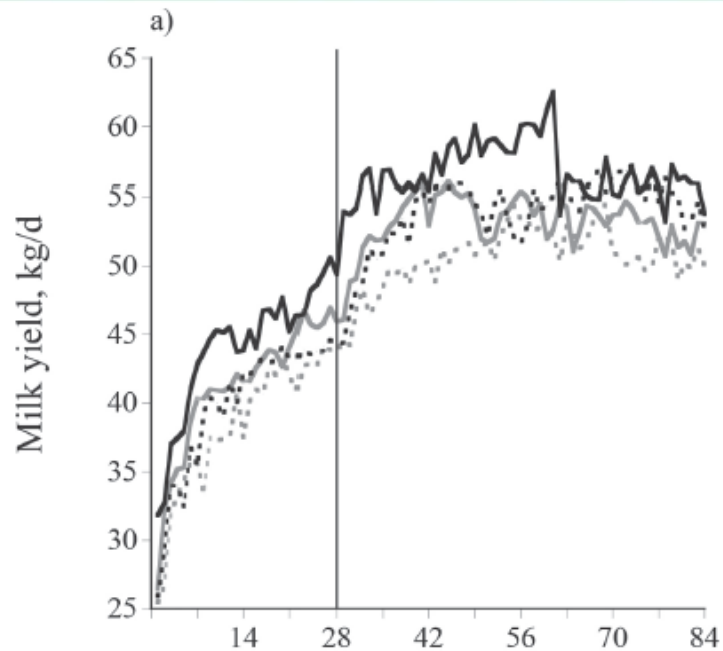
- 70 holsteini lehma (2. ja enam laktatsiooni)
- Palju põhku, mõõdukas energia sisaldus enne poegimist.
- Poegimisel söödeti ühte kahest ratsioonist
  - Madal tärklis (~ 21.5% tärklist)
  - Kõrge tärklis (~ 26.5% tärklis)
  - Alates 22 lakt. päevast söödeti kõikidele lehmadele kõrge tärklisega ratsiooni
- Lisaks söödeti 0 mg/p monensin või 400 mg/p enne poegimist ja 450 mg/p pärast poegimist



## Tulemuste kokkuvõte – McCarthy et al., 2015a; 2015b

- Lehmad keda söödeti kõrgema tärklise sisaldusega ratsioone laktatsiooni alguses
  - Kiirem piimatoodangu tõus
  - Suurem KAS pärast poegimist
  - Madalam NEFA ja BHBA vereplasmas pärast poegimist
- Lehmad keda söödeti monesiiniga enne ja pärast poegimist
  - Kõrgem piimatoodang (2,5kg)
  - Suurem KAS pärast poegimist
  - Puudus mõju NEFA-le väiksem BHBA





Kroomium propionaadi (CrPr) ja teramaisi mõju  
(a) piimatoodang (kg/p) ja (b) KAS (kg/p)  
katseperioodil (1 kuni 28 p pärast poegimist) ja  
üle kantud mõju (29 kuni 84 p pärast poegimist)  
perioodil

From Rockwell and Allen, 2016



## Viis asja, mida arvame teadvat pärast 25 aastat „üleminekuperioodi lehma“ söötmist

- Eesmärgipõhine söötmissstrateegia (anioonsed soolad DCAD vähendamiseks või sünteetilise Zeolite A kasutamine) on vajalikud ettesöötmis lehmadele, et hallata hüpokaltseemiat
- Efektiivselt rakendatud kontrollitud energiaga ratsioon kinnisperioodil parandab pärast poegimist ainevahetust ja KAS
- Fokuseerimine metaboliseeruva proteiiniga varustamisele enne ja pärast poegimist ning aminohapete tasakaal
- Parem söödaratsiooni fermenteeruvus pärast *poegimist* soodustab kõrgemat toodangut ning parandatud ainevahetust , kuniks vatsa tervis on tagatud
- Konkreetse söödamerjalide ning söödalisandite manustamine üleminekuperioodil

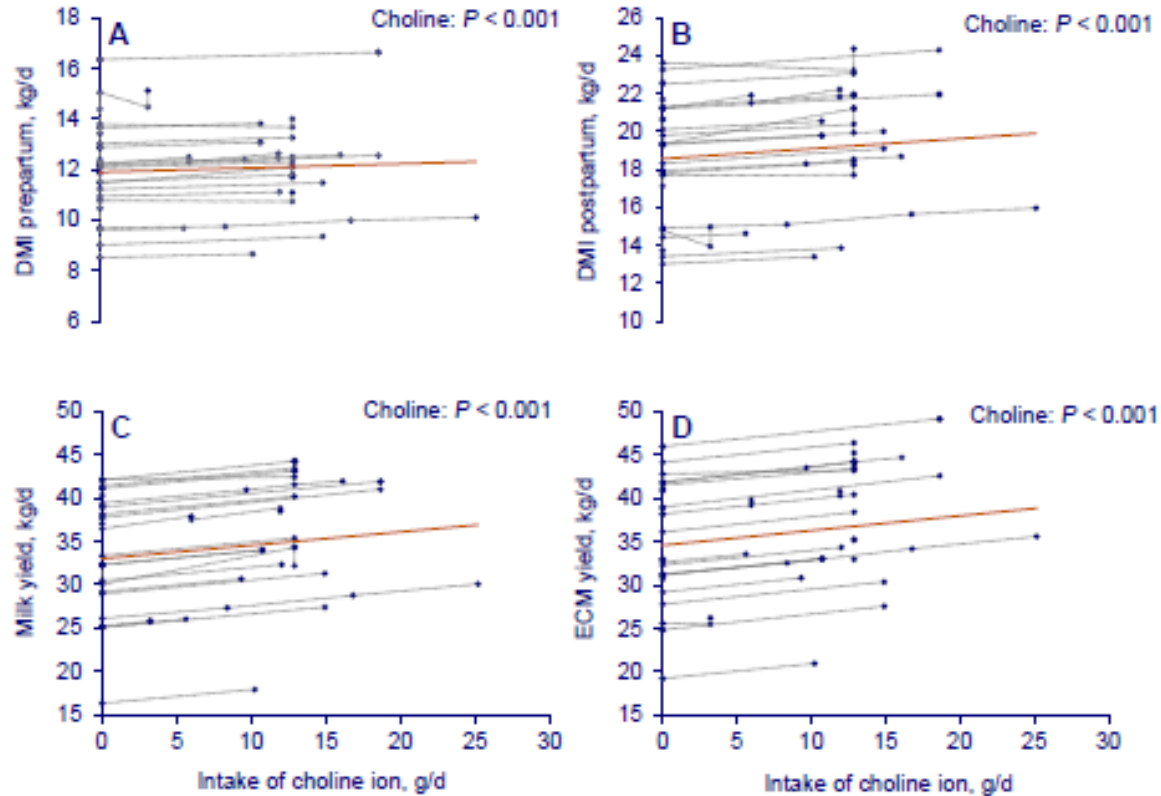


# Konkreetse söödamaterjalide ning söödalisandite manustamine üleminekuperioodil

- Uurimused toetavad täiendavate toitainete ning söödalisandite manustamist ülemineku perioodil (vahetul enne ja pärast poegimist)
- Toitained
  - Koliin (vatsaskaitstud) – aitab maksal ära kasutada rasvu ning tõstab loomade tootlikust
  - Metioniin (kaitstud kujul) – paranenud tootlikus, immuunsus ning oksüdatiivne staatus.
  - Kroom-propionaat – energia ainevahetus, immuun funktsioonid, tsüstilised metriidid, KAS ja toodang
  - “Parandatud” mikroelementide allikas – hüdroksü vormid või orgaanilised
    - Väiksem oksüdatiivne stress, paranenud piimatoodang, paranenud immuun funktsiooniid
- Lisandid
  - Monensiin – parandab propionaadi tootmist.
  - Pärmid kultuurid/pärmi tooted – parandavad vatsa protsesse / KAS / toodangut

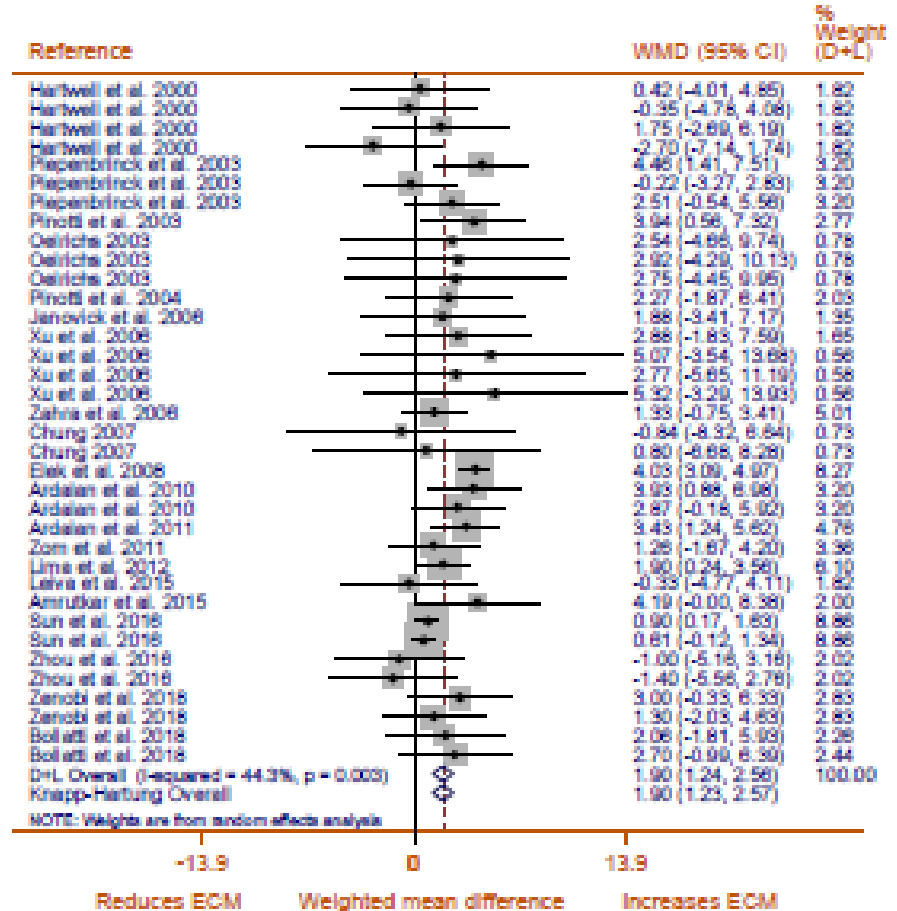


# Meta-analüüs VK-koliini lisamisel üleminekuratsiooni.



Panels A to D: Represent the linear effect of choline ion on DMI pre- and postpartum and on yields of milk and energy-corrected milk

## Forest Plot: Effect of Choline on Yield of ECM



WMD – 1.6 kg/d ECM

## Mida peame endiselt õppima ?

- Mis tegelikult mõjutab KAS esimesed kaks nädalat pärast poegimist ?
- Mis reguleerib keha proteiini ainevahetust? Kas saame seda mõjutada läbi söötmise ja töökorralduse? Kas sellel on tähtsust?
- Aminohapete vajadused lisaks metioniinile ja lüsiinile
- Põhjalik ülevaade immuunsüsteemi muutustest ja põletikest üleminekuperioodil ning kohaneda söötmise ja töökorraldusega selle leevendamiseks.
- Makromineeralide kasutamise nüantsid. Kui agressiivsed peame olema anioonidega varustamisel ning millised peavad olema kaltsiumitasemed
- Rasvahapete roll ainevahetuse reguleerimisel ning ülemineku mõjutamisel
- Mullikate vajaduste väljaselgitamine üleminekuperioodil





Täna tähelepanu eest

