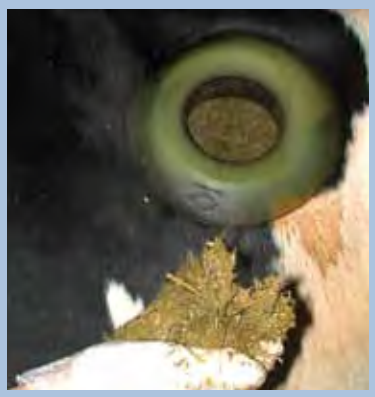
Ny KvægForskning

Nr. 3 | 13. årgang, juni 2015

Nitrat i foderet til malkekøer mindsker metanudledningen mærkbart Side 2



Nitrat i foderet giver udledning af lattergas fra køerne Side 4

Propylenglykol til fede nykælvere reducerer risikoen for ketose uden at reducere fedtmobiliseringen Side 10

Bakterier i råmælk til kalve Side 6

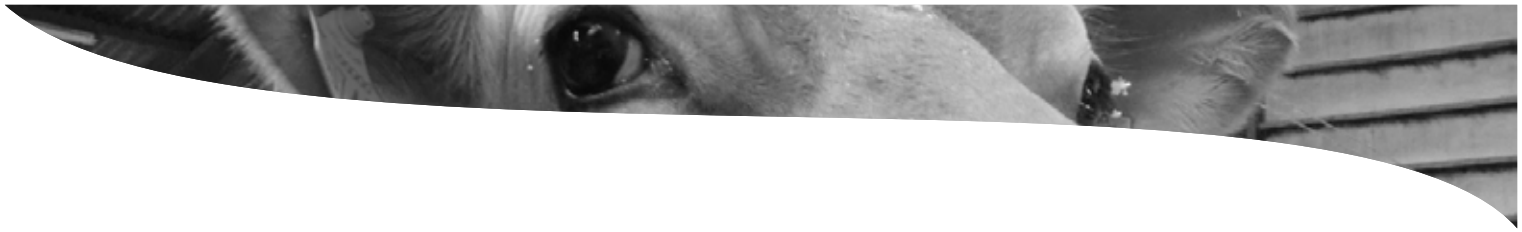
ARRANGEMENTER

- Food Festival, Tangkrogen i Aarhus, den 4.-6. september 2015
- Åbent Landbrug, DKC, AU-Foulum den 20. september 2015
- Temadag om aktuelle fodringsspørgsmål, den 1. september 2015
- Økologikongres 2015, Vingstedcentret i Vejle,den 25. november 2015
- PhD kursus: Maternal behaviour, 18-22 January 2016 at Vingsted Hotel and Conference Center, Denmark.

Miljøvenlige fodringsstrategier til kvier Side 8

Danmarks Kvægforskningscenter

AARHUS UNIVERSITET
DCA - NATIONALT CENTER FOR FØDEVARER OG JORDBRUG



Nitrat i foderet til malkekøer mindsker metanudledningen mærkbart

Nye danske undersøgelser ved Institut for Husdyrvidenskab, AU Foulum viser, at tilsætning af nitrat til foderet kan reducere udledningen af metan med op til 23 %, uden at foderets fordøjelighed samt køernes sundhed påvirkes negativt. Denne reduktion er ganske betragtelig og højere end der hidtil er fundet ved at ændre på foderrationens sammensætning.

Metan er en potent drivhusgas, og bidraget fra dansk kvægproduktionen til både landbrugets udledning og den nationale udledning af drivhusgasser er betydeligt.

Metan dannes i fordøjelseskanalen hos de fleste husdyr pga. mikrobernes forgæring af foderet under iltfrie forhold.

Dette sker f.eks. i formaverne hos drøvtyggere, hvor omsætningen af foderet giver anledning til en stor produktion af metan, som efterfølgende opræbes gennem spiserøret.

Det er specielle mikroorganismer (metanogener), der danner metanen på baggrund af slutprodukterne brint og kuldioxid fra den mikrobielle forgæring af primært kulhydrat i vommen.

Tilsætning af nitrat i foderet til malkekøer er fundet som et særdeles potent virkemiddel, der overgår effekten af ændringer i rationens indhold af normale fodermidler. Det viser resultaterne fra et forsøg udført af forskere ved Institut for Husdyrvidenskab, AU, som har undersøgt effekten af stigende indhold af calciumnitrat i rationen på næringsstoffernes fordøjelighed og produktionen af metan. Dog medførte store mængder nitrat i foderet også en øget udskillelse af lattergas (N_2O), som er en meget potent drivhusgas *(læs mere side 4 i dette nyhedsbrev)*.

Forsøget ved AU Foulum

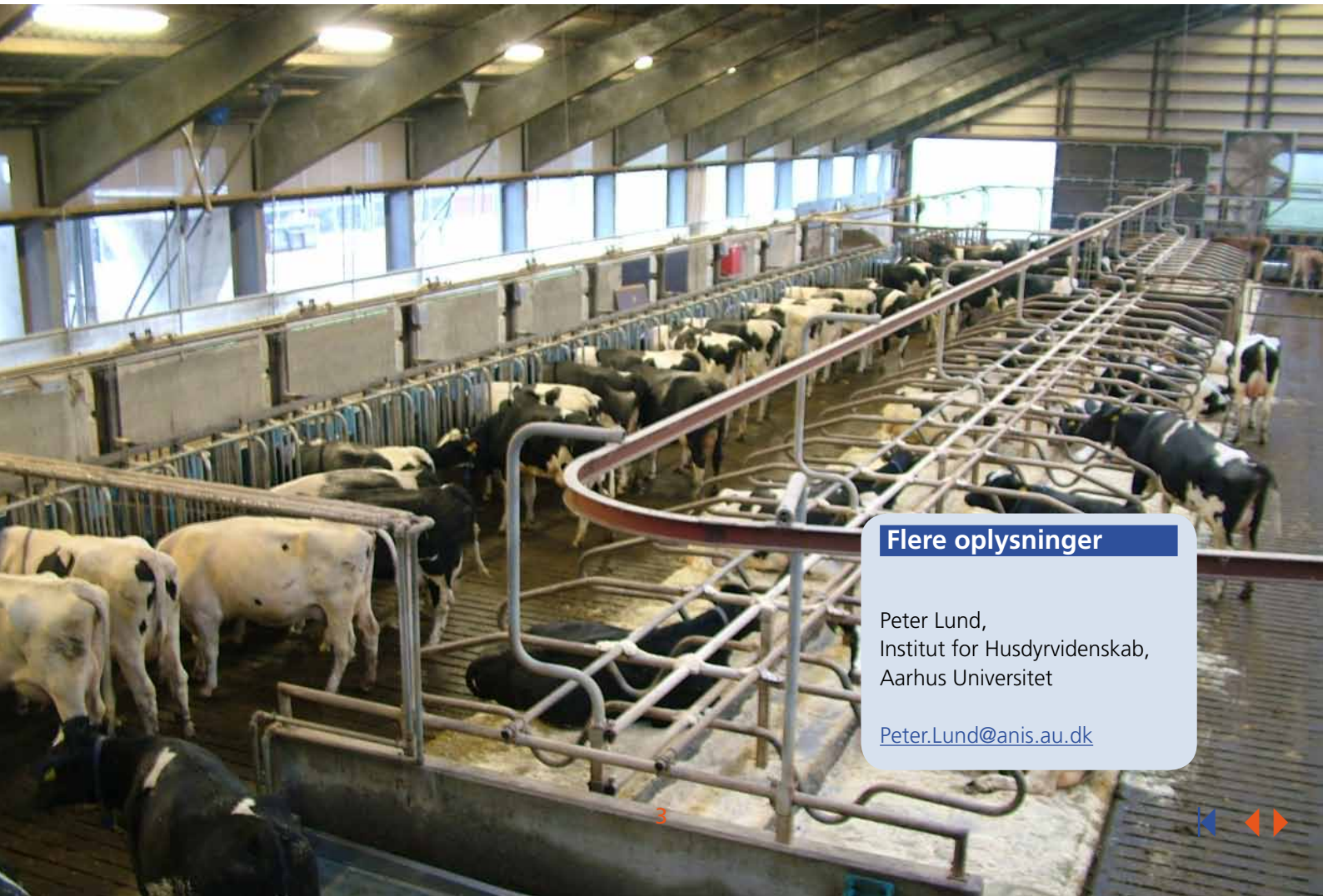
I forsøget ved Institut for Husdyrvidenskab blev fire vom- og tarmfistulerede malkekøer fodret med TMR-rationer med forskellige niveauer af nitrat i foderet: Kontrol (0), Lavt (5), Medium (14) og Højt (21 g nitrat pr kg tørstof)).

Øget indhold af nitrat i rationen havde ingen effekt på foderoptagelse og fordøjeligheden af næringsstofferne. Indholdet af nitrat i mælken steg fra 0,11 mg/kg for 'Kontrol' til 1,52 mg/kg for 'Højt'. Dette er dog på ingen måde problematisk. Til sammenligning er indholdet i ostemælk på 150 mg/kg og drikkevandsgrænsen på 50 mg/L, så det er ikke niveauer, der på nogen måde er bekymrende. Andelen af hæmoglobin i form af Met-hæmoglobin i plasma steg som følge at tilsætning af nitrat. Den højeste andel, som blev målt i løbet af forsøget, var 4,8 %, men andelen er dog stadig så lav, så det i praksis ikke forventes at have en negativ effekt på dyrets sundhed. Andelen skal være 30-40 % før det forventes at have en negativ effekt.

Metanproduktion reduceret med 23 %

Relateres produktionen af metan til foderoptagelse i kg tørstof faldt produktionen af metan pr kg fodertørstof med henholdsvis 6%, 12% og 23% for henholdsvis lavt, medium og højt niveau af nitrat i foderet. Denne reduktion er ganske betragtelig og højere end hvad vi tidligere har fundet ved at ændre på rationens sammensætning. Nitrat har et højt indhold af kvælstof og anvendelse betinger derfor, at det erstatter andre kvælstofholdige fodermidler som f.eks. urea i rationen.

Det kan konkluderes, at tilsætning af nitrat til foderet reducerer udledningen af metan uden at foderoptagelse og foderets fordøjelighed påvirkes negativt. Hverken akut eller på lang sigt forventes der nogen betydende effekt af tilsætning af nitrat til foderet på dyrets sundhed eller mælkens sammensætning. Den begrænsende faktor for anvendelse i praksis er det høje indhold af kvælstof, som bevirker, at nitrat ikke kan anvendes, uden at det erstatter andre fodermidler i rationen, som har et højt indhold af vomnedbrydeligt råprotein.



Flere oplysninger

Peter Lund,
Institut for Husdyrvidenskab,
Aarhus Universitet

Peter.Lund@anis.au.dk

Nitrat i foderet giver udledning af lattergas fra køerne

Køer udleder mindre af drivhusgassen metan, når de tildeles nitratholdigt foder. Nu viser nye resultater, at dette til gengæld kan føre til, at køerne udleder mere af drivhusgassen lattergas.

Nitratholdigt foder er en ny, lovende metode til at reducere udledningen af metan fra drøvtyggere som køer og får. Fodringsforsøg ved blandt andet Aarhus Universitet har vist, at en væsentlig reduktion kan opnås uden konsekvenser for mælkeydelse eller sundhed (læs mere side 2 i dette nyhedsbrev).

Der er dog en hage ved metoden: fodring med nitratholdigt foder kan også føre til øget udledning af lattergas (N_2O). Det viser undersøgelser fra Aarhus Universitet, der for første gang dokumenterer udledning af lattergas direkte fra køer, der fodres med nitratholdigt foder.

Ligesom metan er lattergas en drivhusgas, og er derfor nødvendig at medtage i regnskabet for den samlede klimagevinst af nitratfodringen. Undersøgelserne ved Aarhus Universitet viste, at når der blev taget højde for udledningen af lattergas, blev klimagevinsten ved at fodre med nitratholdigt foder reduceret med 10-20 procent.

Lattergassen kommer fra køerne

Forskerne undersøgte, hvor stor udledningen af lattergas er, når malkekøer fodres med nitratholdigt foder. De første målinger blev gennemført med et laserinstrument og viste en høj, men meget variabel udledning af lattergas ved høje niveauer af nitrat i foderet. Der var en meget tæt sammenhæng mellem foderindtagelse og lattergas. Det pegede i retning af, at lattergassen kom fra dyrene selv, og ikke fra foderet eller gødningen.

En vomfistuleret ko, hvor lugen er taget af, så der er adgang til vomindholdet.

Sammenhængen mellem nitrat i foderet og udledning af lattergas fra køerne blev dokumenteret i yderligere to forsøgsperioder med andre kombinationer af dyr og foderblanding. En række andre målinger blev gennemført, som viste, at hverken foder eller gødning kunne være en kilde til lattergas.

Køerne, der indgik i forsøget, var vomfistulerede. Det betyder, at de har en luge ind til vommen, så man kan få adgang til vomindholdet ved at skrue låget af lugen og række hånden ind. Forskerne fandt i et separat kontrolforsøg, at lattergas heller ikke blev udledt via køernes vomfistulering.

Mekanismerne kendes ikke

– Det er første gang, at lattergasudledning direkte fra køer på nitratholdigt foder dokumenteres, men vi kender endnu ikke mekanismen bag, påpeger seniorforsker Søren O. Petersen fra Institut for Agroøkologi ved Aarhus Universitet.

Forskerne målte nitrit i vommen på flere tidspunkter, men der er intet, der tyder på en sammenhæng med udledningen af lattergas. I stedet peger forskerne på denitrifikation i mundhulen som en mulighed.

– Det er nødvendigt med flere og mere langvarige fodringsforsøg for at belyse langtidseffekterne af denne strategi til drivhusgasreduktion, siger Søren O. Petersen.

Forsøget blev udført i samarbejde med Institut for Husdyrvidenskab ved Aarhus Universitet.

Artiklen har været bragt i DCA's nyhedsbrev, uge 25 2015.

Yderligere oplysninger

Resultaterne er publiceret i artiklen "Dietary nitrate for methane mitigation leads to nitrous oxide emissions from dairy cows", som er publiceret i det videnskabelige tidsskrift Journal of Environmental Quality. Artiklen kan læses her.

Flere oplysninger

Seniorforsker
Søren O. Petersen
Institut for Agroøkologi
Telefon 8715 7756
soren.o.petersen@agro.au.dk

Seniorforsker
Peter Lund
Institut for Husdyrvidenskab
Telefon 8715 8072
peter.lund@anis.au.dk

Bakterier i råmælk til kalve

Bakterier vokser godt i råmælk og hvis du ikke håndterer råmælken korrekt, risikerer kalven at få alt for mange bakterier med sit første måltid. Et nyligt afsluttet undersøgelse af dansk råmælk, gennemført af Vestjysk Landboforening, SEGES og Aarhus Universitet, fandt høje bakterieniveauer og anviser derfor flere tiltag til at sikre råmælkskvaliteten.

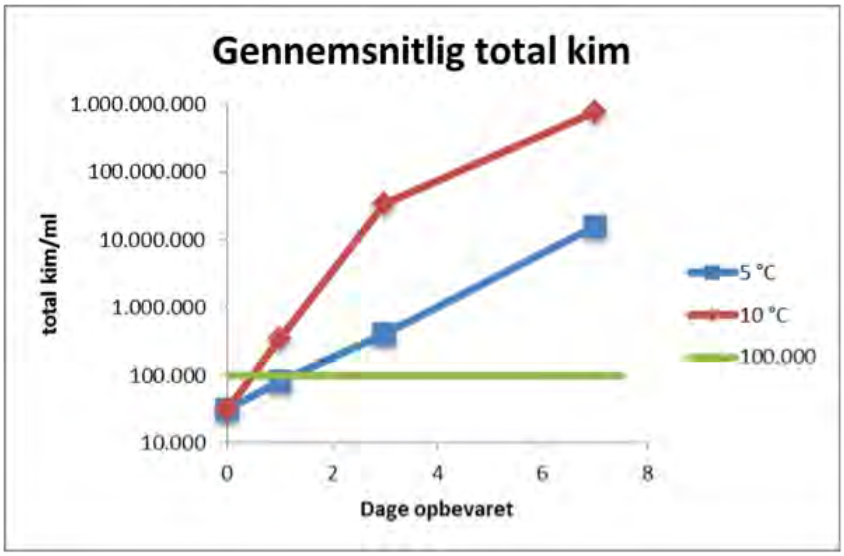
Figur 1. *Nyfødte kalve har brug for råmælk af høj kvalitet – tjek antistofindholdet og husk hygiejnen ved håndtering. Foto: SEGES*

Den nyfødte kalv skal hurtigst muligt efter fødslen have råmælk af god kvalitet. Men hvis nykælverens råmælk har for lavt antistofindhold, hvad skal man så give kalven? Er der en anden nykælver med god råmælk? Hvor lang tid og hvordan kan man bedst gemme overskydende god råmælk? I et nyligt afsluttet projekt gennemført i samarbejde mellem Vestjysk Landboforening, SEGES og Aarhus Universitet blev kvaliteten af dansk råmælk undersøgt.

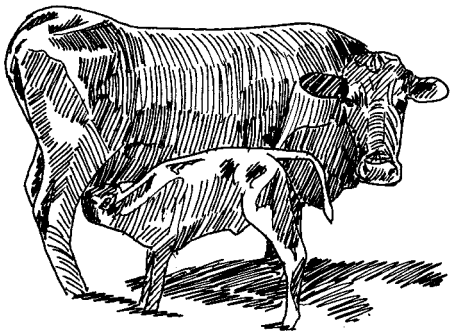
Undersøgelsen viste høje niveauer af bakterier i mange af prøverne og kun i prøver, der var håndmalket direkte i prøvebægret, var der meget lave kimtalsniveauer. Lige meget hvordan man håndterer råmælk på gården, er risikoen for forurening altid til stede og alt, hvad der kommer i kontakt med råmælken, kan være kilde til forurening.

Max ét døgn på køl og brug stålspand

Forsøgene viste, at råmælk kan opbevares på køl i op til et døgn, men derudover anbefales opbevaring på frost. Vi fandt også, at for besætninger med problemer med



Figur 2. Råmælken må ikke opbevares længere end et døgn på køl, ellers kommer der for mange bakterier. Køleskabets temperatur er vigtig, idet bakterier vokser hurtigere ved 10 °C end ved 5 °C.



for mange bakterier i råmælken, kan det hjælpe at skifte til stålspande frem for plastspande til malkning af råmælk.

En mikrobiologisk undersøgelse af råmælken efter udmalkning kan være en god idé for at finde ud af, hvordan det står til med hygiejnen. Hvis tallene generelt ligger under 50.000 kim, så er der ingen grund til at ændre rutiner, og har du tal omkring 10.000, kan du være stolt. Hvis tallene derimod generelt ligger for højt, dvs. i nærheden af eller over 100.000 kim, så kan det formentlig hjælpe at få rådgivning om håndtering af råmælk og måske skifte til stålspand.

Undgå for mange bakterier i råmælk

- Gem ikke råmælk mere end ét døgn på køl
- Husk hygiejnen når du håndterer råmælk
- Stålspand kan hjælpe, hvis der stadig er for mange bakterier

Links til yderligere oplysninger fra projektet på kvæginfo:

https://www.landbrugsinfo.dk/Kvaeg/Malkekoeer-og-opdraet/Smaakalve/Sider/Varmebehandling-af-raamaelk-og-sodmaelk-til-kalve.aspx

https://www.landbrugsinfo.dk/Kvaeg/Malkekoeer-og-opdraet/Smaakalve/Sider/2464-Hoejt-bakterieindhold-i-raamaelk.aspx

Flere oplysninger

Mette Marie Løkke,
mmlo@food.au.dk

Institut for Fødevarer,
Aarhus Universitet

Øvrige medforfattere:
Lars Wiking,
Institut for Fødevarer,
Aarhus Universitet

Bent Borg Jensen,
Institut for Husdyrvidenskab,
Aarhus Universitet

Ricarda Margarete Engberg,
Institut for Husdyrvidenskab,
Aarhus Universitet

Miljøvenlige fodringsstrategier til kvier

Ved AU-Foulum er der gennemført forsøg med forskellige niveauer af protein og fedt i foderet. Resultaterne tyder på, at metanudskillelsen fra kvieopdræt kan reduceres med ca. 6 % ved tilskud af fedt samt at det samlede forbrug af protein kan reduceres uden at det går ud over den senere mælkeydelse.

Pasning og fodring af kvier er et tema, der fortløbende bør ofres opmærksomhed, så de kan blive til sunde og holdbare køer med stort ydelsespotentiale. Samtidig er der, af miljømæssige årsager, et ønske om at reducere proteintildelingen, da overskudsprotein vil ende i urinen som urea og øge ammoniakfordampningen. Der er ligeledes et ønske om, at kvægbruget reducerer klimabelastningen ved bl.a. at mindske metanemissionen, hvilket f.eks. kan opnås ved tilsætning af fedt til foderrationen.

Kviefoder med reduceret protein og mere fedt

Ved AU-Foulum har vi gennemført et forsøg med to niveauer af protein og to niveauer af fedt i foderet til kvier i aldersintervallet 6-13 måneder. Såvel protein- som fedtniveauet er ændret samtidig i rationen, og samme fodring blev anvendt i hele aldersintervallet. Formålet var at undersøge:

- dels om kvierne ved en sådan fodringspraksis kan bibeholde deres ydelsespotentiale;
- dels i hvilket omfang der spares protein ved et lavere foderproteinniveau;
- og endelig i hvilket omfang emissionen af metan reduceres ved tilsætning af fedt til foderet.

Samme mælkeydelse

Den forskellige fodring i forsøgsperioden fra ca. 6 til 13 måneders

Kvierne til højre har fået foder med lav protein og ekstra fedt, Foto: Linda S. Sørensen

alderen gav en lavere tilvækst for kvierne på lavt proteinniveau. I forsøgsperioden havde kvierne på lav hhv. normal proteintildeling en daglig tilvækst på 699 hhv. 813 g. Den senere mælkeydelse var ikke påvirket. Dette resultat tyder på, at både proteinforsyningen og kvierne's tilvækst kan være relativt lav i denne aldersperiode, uden at det påvirker den senere mælkeydelse. Vi anser det dog for sandsynligt, at dette resultat er afhængigt af, at kvierne i den efterfølgende periode fra 13 måneder og op til kælvning havde mulighed for at kompensere. Kviernes vægt efter kælvning (ca. 615 kg) og kælvningsalder (ca. 24 mdr.) var således næsten ens på de to forsøgshold.

Mindre miljø- og klimabelastning

Metan-produktionen blev målt i kamre på fire kvier fra hvert forsøgshold ved knap 10 måneders alderen og en vægt på ca. 300 kg.

Resultaterne tyder på, at metan emissionen fra kvieopdræt kan reduceres med ca. 6 % ved tilskud af fedt. Ligeledes viser vores resultater, at proteinniveauet i foderret til kvier kan være relativt lavt – i hvert fald i perioder – uden at det går ud over den senere mælkeydelse, og at det samlede forbrug af protein dermed kan reduceres.

Flere og mere detaljerede resultater fra forsøget kan ses i DCA rapport nr. 60 fra april 2015.

Metanproduktionen blev målt i klimakamre ved AU-Foulum.Foto: Jesper Rais.

Flere oplysninger

Mogens Vestergaard
Mogens.Vestergaard@anis.au.dk

Martin Tang Sørensen,
martint.sorensen@anis.au.dk

Institut for Husdyrvidenskab,
Aarhus Universitet

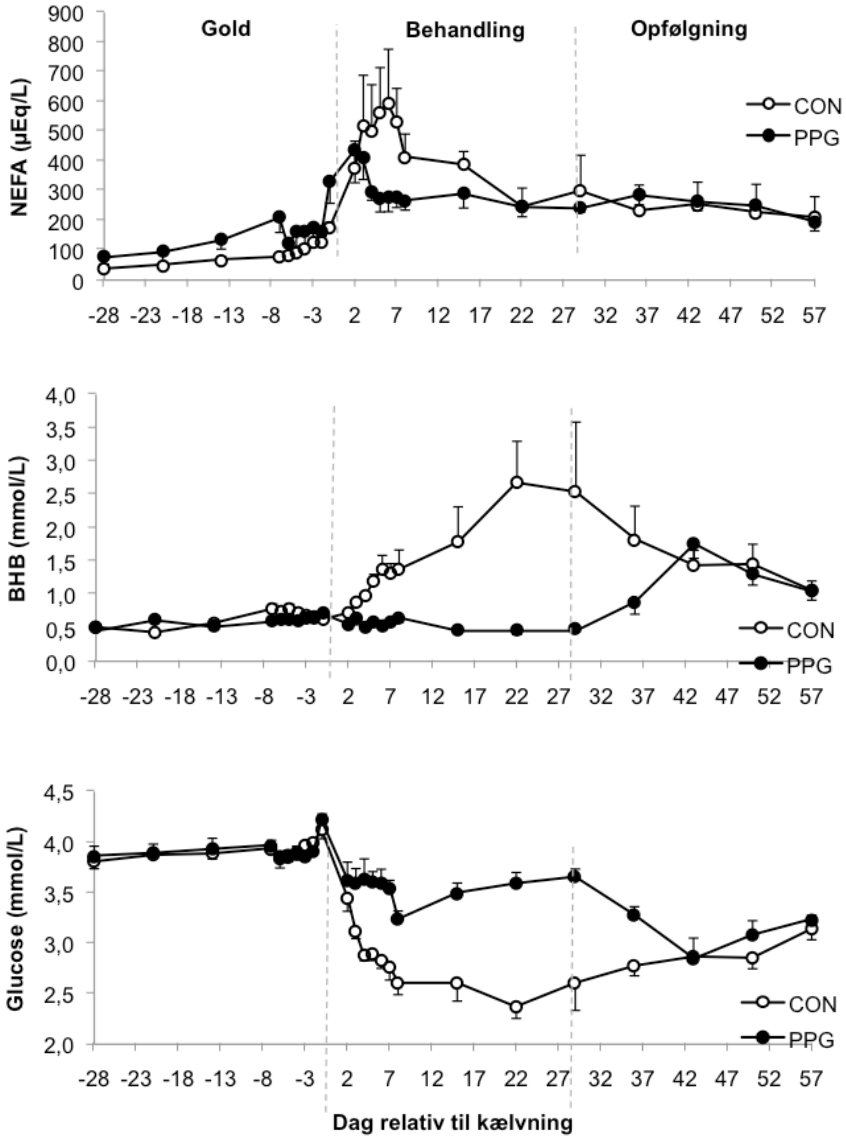
Propylenglykol til fede nykælvere reducerer risikoen for ketose uden at reducere fedtmobiliseringen

Fede nykælvere har en højere risiko for stofskiftesygdomme. Derfor blev muligheden for at reducere omfanget af fedtmobilisering med tildeling af propylenglykol undersøgt i en nylig afsluttet ph.d-afhandling, ved Institut for Husdyrvidenskab ved AU Foulum. Resultaterne tyder på, at tildeling af propylenglykol påvirker fedtmobiliseringen i begrænset omfang, men primært påvirker glukosestofskiftet og dermed reducerer risikoen for ketose hos fede nykælvere.

Foto: colourbox

Køer mobiliserer fra deres fedtdepoter efter kælvning for at have energi nok til mælkeproduktionen. Mobiliseringen kan nogle gange udvikle sig til et usundt højt niveau, som kan medføre metaboliske sygdomme som fedtlever og ketose. Køer, der er fede ved kælvning, er i højere risiko for at udvikle fedtlever og ketose - dels fordi de har mere fedt at mobilisere fra og dels fordi fede køer ofte æder mindre efter kælvning sammenlignet med køer i normalt huld.

Propylenglykol er i årtier blevet brugt til behandling af ketose. Behandling med propylenglykol har typisk ikke nogen virkning på foderoptagelsen eller mælkeproduktionen, men virkningen af propylenglykol kan måles i stofskiftet som et fald af ketonstoffer i blodet. Samtidig falder også blodets indhold af ikke-esterificerede fedtsyrer (NEFA), imens glukosekoncentrationen stiger. Dette tyder på, at behandling med propylenglykol nedsætter mobiliseringen af fedtvæv og øger koens glukogene status efter kælvning. For at eftervise effekten af propylenglykol



Figur 1. Blodplasmakoncentration (middelværdi ± SE) af ikke-esterificerede fedtsyrer (NEFA), ß-hydroxybutyrat (BHB) og glukose hos fede nykælvere tildelt en daglig støddosis af enten 500 g propylen glykol (PPG, ●) eller 500 g vand (CON=KON, ○) direkte i vommen i de første 4 uger efter kælvning. De stiplede linjer viser inddelingen af forsøget i gold-, behandlings- og opfølgningsperiode.

på høj-risiko køer blev et forsøg med fede nykælvere i værksat ved Institut for Husdyrvidenskab, AU Foulum.

Dyr i forsøget

Seksten brunstsynkroniserede køer blev forsøgt fedet op i løbet af de sidste tre måneder i den forudgående senlaktation. Ved goldperiodens start blev ti køer udvalgt til at deltage i forsøget. Kriterierne for deltagelse var en minimum forøgelse af huldet på 0,5 huldpoint gennem opfedningsperiode og en huldscore på 3,5 eller derover ved goldning. Fedningsgraden blev vedligeholdt i løbet af goldningsperioden, hvor de ti køer blev vomfistuleret.

Behandling med propylenglykol

Efter kælvning blev de fede køer tilfældigt fordelt på to behandlinger. Behandlingerne var tildeling af propylenglykol (**PPG**) eller vand (**KON**) en gang dagligt i de første 4 uger efter kælvning (uge 1-4: Behandlingsperioden). Efter aftrapning af behandlingen blev køerne fulgt i yderligere 4 uger (uge 5-8: Opfølgningsperioden). Propylenglykol blev indgivet som en støddosis direkte til den nederste del af vommen gennem vomfistlen ved morgenfodring.

Ingen væsentlig effekt på fedtmobilisering

Ved nedbrydning af fedtdepoterne frigives NEFA til blodet. I den første uge efter kælvning var NEFA koncentrationen lavest for PPG, hvilket tyder på lavere mobilisering af fedt i denne gruppe. Undersøges NEFA koncentrationen over hele perioden var der dog ingen forskel mellem de to grupper af køer (Figur 1A). Den manglende forskel mellem PPG og KON kunne også konstateres i de øvrige analyser

af køernes fedtmobilisering efter kælvning.

Påvirkning af stofskiftet

Ketonstoffer (bl.a. ß-hydroxybutyrat (BHB)) dannes bl.a. ved omdannelse af NEFA i leveren. Traditionelt forklares en stigning i BHB efter kælvning som en følgevirkning af et øget frigivelse af NEFA fra fedtvæv og dermed en øget omsætning af NEFA i leveren. Som lige beskrevet var der udover den første uge ingen forskel i koncentrationen af NEFA i blodet mellem PPG og KON, alligevel var der forskel på de to grupper mht. blodets BHB koncentration.

I den fire ugers behandlingsperiode med propylenglykol observeredes ingen stigning i plasmakoncentrationen af BHB (ß-hydroxybutyrat) for PPG i forhold til perioden op til kælvning (prepartum), mens den steg kraftigt for KON (Figur 1B). Forklaringen på denne forskel skal findes i påvirkningen af propylenglykol på køernes glukose stofskifte. Efter kælvning var der et mindre fald i plasmakoncentrationen af glukose for PPG sammenlignet med KON. Da tildelingen af propylenglykol stoppede, faldt plasmakoncentrationen af glukose og forskellen mellem de to grupper udlignedes i opfølgningsperioden (Figur 1C). Dette viser, at propylenglykol har en klar positiv effekt på glukose-koncentrationen i blodet.

Konklusion er, at propylenglykol havde en begrænset effekt på fedtmobilisering efter kælvning hos fede nykælvere. Imidlertid øgede propylenglykol den glukogene status og dermed reduceredes risikoen for ketose.

Du kan læse mere om forsøget i DCA-rapport nr. 60 samt hente Vibeke Bjerre-Harpøth's ph.d-afhandling: "Manipulation of body condition in dairy cows during the periparturient period – influence on production and metabolism".

Flere oplysninger

Vibeke Bjerre-Harpøth og
Mogens Larsen,
Institut for Husdyrvidenskab,
Aarhus Universitet

mogens.larsen@anis.au.dk

Forsøgsfaciliteterne ved AU Foulum udvidet med nye plansiloer

Forsøgsfaciliteterne i Foulum og dermed Danmarks Kvægforskningscenter har fået etableret otte nye plansiloer. Siloerne er indrettet så det er muligt at tage ud af flere partier græsensilage på én gang til fodringsforsøg. Siloerne er seks m brede, 30 m lange og ca. 3 m høje.

Siloerne er bevidst lavet smallere end man normalt ville bygge hos en kvægbonde. Grunden hertil er, at der ofte, af forsøgsmæssige hensyn, er behov for at udtage fra flere partier på én gang. De otte nye plansiloer betyder, at man i fremtiden forventer at kunne undgå markstakke ved DKC. Læs mere på:
www.dkc-foulum.dk

Ny rapport om klima- og miljøeffekt i kødproduktionen

Forskere fra Aarhus Universitet har opgjort, hvordan de forskellige produktionssystemer hver især påvirker klimaet og miljøet. Det er sket som led i projektet "Vurdering af kalve- og oksekøds samlede miljøbelastning", der gennemføres af Landbrug & Fødevarer med støtte fra Kvægafgiftsfonden. Resultaterne viser, at kalve- og oksekød fra malkekvæg påvirker klimaet mindre pr. kg kød end kød, der stammer fra kødkvægsproduktion. Produktion af kød fra malkekvæg udleder også færre næringsstoffer til miljøet pr. kg produceret kød. Omvendt er kød fra kødracerne bedre for biodiversiteten. Den væsentligste del af påvirkningerne af miljøet kommer fra primærproduktionen og kun en lille del fra slagteriet. Læs mere i DCA-rapport nr. 61 (på engelsk).

Forskning bekræfter værdien af støvleskift ved staldbesøg

En svensk dyrlæge har som den første påvist, at gæsters støvleskift før et staldbesøg bidrager til at reducere risikoen for smitteoverførsel. En undersøgelse af sammenhængen mellem daglige rutiner og overførslen af coronavirus og BRSV i 257 svenske malkekvægsbesætninger viste, at undladelsen af ikke at tilbyde støvler til gæster er associeret med at være antistof-positiv over for BCV og BRSV. Det skyldes, at støvler er svære at gøre helt rene, og derfor er der høj risiko for, at man kan overføre smitte fra coronavirus eller BRSV, hvis man går ind i en 'ny' stald uden at have skiftet støvler. Derfor opfordres det til, at man på sin bedrift altid har flere støvler til rådighed for gæster. Det er vigtigere end rene kitler, som fx for en dyrlæge er lette at have liggende i bilen. Undersøgelsen er bl.a. publiceret i det britiske magasin 'Veterinary Record'.

Kilde: Landbrugsinfo.dk

Ny KvægForskning
udgives af Danmarks Kvægforskningscenter og Aarhus Universitet.

Tilmelding til Ny KvægForskning samt oplysning om ændret email-adresse til
Lindas.sorensen@anis.au.dk
eller på www.dkc-foulum.dk

Redaktion
Linda S. Sørensen, ansv.,
Forskningscenter Foulum,
Postboks 50, 8830 Tjele
Tlf: 8715 6000 Fax: 8715 6076

www.adresser
dca.au.dk
www.dkc-foulum.dk

Eftertryk fra
"Ny KvægForskning"
tilladt med kildeangivelse

Layout
Sine Claudell, Enggaardens Tegnestue