

Bæredygtig mælkeproduktion – optimal mælkekvalitet

Nyt forskningsprojekt skal undersøge potentielle effekter af metan-reducerende tilsætningsstoffer på mælkens sammensætning og forarbejdningens kvalitet.

Mælks klimaaftryk er især relateret til udledning af klimagasser fra gården. Denne udgør ca. 75% af den totale udledning ved produktion af mejeriprodukter, og heraf udgør metan fra køernes fordøjelse i vommen ca. 50% af klimaaftrykket på gårdniveau. Derfor skal denne del reduceres betydeligt for både at sikre et lavere klimaaftryk på kort sigt og opnå det ambitiøse mål om klimaneutral mælk på længere sigt. Her kan foderadditiver, som ændrer køernes omsætning, være en del af løsningen. Foderadditiver såsom 3-NOP (3-nitro-oxy-propanol) og nitrat er hver især dokumenteret at kunne nedsætte køens metanproduktion betydeligt. Dette sker ved henholdsvis at manipulere de specifikke mikroorganismer i vommen, som producerer metan og fjerner brint, som ellers kunne laves om til metan. Ligeledes kan tilskud med foderfedt også reducere udledningen af metan. I 2020 er et stort dyreforsøg startet ved Aarhus Universitet, som vil teste brugen af disse to foderadditiver i kombination med tilskud af foderfedt og vurdere den samlede effekt på produktionen af metan fra malkekøer fodret med en typisk dansk foderration.

Formålet med projektet er at undersøge effekten af disse foderadditiver samt tilskud af fedt på mælkens sammensætning og forarbejdningens kvalitet. Især fraktioner i mælken, som er direkte relateret til vommens mikroorganismer (f.eks. fedtsyrer og B vitaminer), kan potentielt være påvirket og dette undersøges.

Foderadditivernes effekt og potentiale

De grundlæggende sammenhænge for dannelse af metan i vommen er velkendte. Vombakteriers forgæring af kulhydrat til flygtige fedtsyrer, såsom eddikesyre og smørsyre, medfører *dannelse* af brint. Derimod er forgæringen til propionsyre en *brintforbrugende* proces, omend den desværre langt fra kan opsamle alt brint fra eddike- og smørsyreforgæringen. Derfor opstår der et brintoverskud. Brinten fjernes ved at andre specifikke mikroorganismer (arkæer) omdanner kuldioxid og brint til metan, som udledes fra koen. Denne tredelte symbiose mellem ko, bakterier og arkæer er helt unik. 3-NOP er et forholdsvis nyt virkemiddel, som hæmmer et specifikt enzymssystem i arkæerne, som er nødvendigt for dannelsen af metan. Dette stof har vist sig særdeles effektivt til at reducere metan (med minimum 30%), mens fodring med nitrat i danske undersøgelser (på et meget lille antal dyr) i et tidligere studie har reduceret metan med 23%. Når kvælstofforbindelser reduceres til ammoniak og der bindes brint er det energetisk fordelagtigt for mikroorganismene i vommen i forhold til dannelse af metan, hvilket dermed reducerer køernes metanproduktion. Da fedtsyrer ikke fordøjes i vommen, vil en øget mængde fedt i foderet medføre en lavere substrattilførsel til vommens mikrober og dermed en lavere produktion af metan, og samtidig er fedt toksisk for de metan-dannende mikroorganismer. Anvendelse af umættet fedt vil også øge biohydrogeneringen



AF LEKTOR NINA AAGAARD POULSEN, LEKTOR LARS WIKING OG PROFESSOR LOTTE BACH LARSEN, INSTITUT FOR FØDEVARE, AARHUS UNIVERSITET, PROFESSOR PETER LUND, INSTITUT FOR HUSDYRVIDENSKAB, AARHUS UNIVERSITET

i vommen og dermed reducere mængden af brint, som ellers kan indgå i dannelsen af metan. Høje mængder af især umættet fedt kan dog have en negativ effekt på de mikroorganismer i vommen, som omsætter foderets fiberfraktion.

Dansk dokumentation vigtig

Af de dokumenterede løsninger har brugen af foderadditiver såsom 3-NOP og nitrat til foderet således de største effekter, og det er derfor vigtigt at få testet brugen af disse stoffer på et solidt datasæt under danske forhold, så det sikres, at klimadagsordenen går hånd i hånd med både høj dyrevelfærd og god kvalitet af den indvejede mælk. Derfor ønsker vi specifikt at vurdere effekten af



(Foto: Aarhus Universitet)

disse foderadditiver sammen med effekten af foderfedt på mælken mikro- og makro-næringsstoffer. Ændringer i mælken proteindel vil potentielt kunne påvirke sammensætning og stabilitet af både mælken kaseinmiceller og mineralbalance, hvorimod ændringer i fedtsyre sammensætningen har betydning for f.eks. krystalliseringssegenskaber af mælkefedt. Tilsammen kan sådanne ændringer manifestere sig i mælken forarbejdningsevne, lagringsstabilitet og sensoriske egenskaber.

Mælkenes funktionalitet

Det samlede projekt består til dels af fodringsdelen, som udgøres af et stort dyreforsøg på Danmarks KvægforskningsCenter i Foulum. Her undersøges effekten af kombinationer af 3-NOP og nitrat samt tilskud af foderfedt på dyrenes metanudledning og vommens mikrobiota, samt enkelte besætningsforsøg, som har til formål at undersøge barrierer for implementering af disse virkemidler. Disse aktiviteter er støttet af Landbrugsstyrelsen. Endvidere er der så mejeridelen, som er bevilliget af Mejeribrugets ForskningsFond, hvor effekten af disse fodertilsetningsstoffer på mælken sammensætning, funktionalitet og smag karakteriseres.

Specifikt undersøges mælkenes egnethed til videre forarbejdning til mejeriprodukter, hvor både mælkeprøver fra fodringsforsøget i Foulum, samt mælk fra besætningsforsøgene vil blive evalueret for koaguleringssegenskaber, varmestabili-

tet, egnethed til smørforarbejdning samt sensoriske egenskaber. De mest åbenlyse udfordringer kan være 1) at mælkefedtets sammensætning og/eller struktur har ændret sig væsentligt, således at produktionen af smør og blandingsprodukter kan blive udfordret (såsom kærning, smørrets konsistens eller binding af planteolie), 2) at mælken indhold af antioxidanter er ændret, hvilket kan påvirke oxidation af lipider og proteiner, 3) at tilsætning af nitrat til foderet vil øge mælken nitrathold, hvilket især er uønsket i forhold til produktion af mælkepulver og moder-mælkserstatninger og 4) at den ændrede vometabolisme påvirker proteinsyntesen således at mælken proteindel og dermed miceldannelse og evt. også calciumbinding påvirkes.

Fremtidens mælk

Projektet vil bidrage med ny unik viden omkring mulige effekter af foderadditiver på mælken sammensætning, indhold af mikro- og makrokomponenter og potentielle forarbejdningseffekter. Denne viden er essentiel i forhold til implementering af virkemidler under danske forhold og sikring af en fremtidig bæredygtig mælkeproduktion nationalt og internationalt. En sådan kvalitetssikring er af stor interesse for Arla Foods amba, hvorfor mejeriet også bidrager økonomisk, samt forestår nogle af analyserne i projektet. ●

Resumé

Formålet med projektet, som er støttet af Mejeribrugets ForskningsFond, er at identificere mulige effekter af metanreducerende foderadditiver samt foderfedt på mælken sammensætning og forarbejdningsegenskaber kvalitet gennem kontrollerede fodreforsøg med henblik på at anviser mulige fremtidige veje til mælkeproduktion med lavere klimaaftryk. Der vil være en ph.d.-studerende tilknyttet projektets mejeridel.



Projektinfo

Projekttitel: ClimateMilk - Effekt af metan reducerede tilsætningsstoffer i foderet på mælken kvalitet og funktionalitet

Projektleder: Lektor Nina Aagaard Poulsen, Institut for Fødevarer, Aarhus Universitet, Agro Food Park 48, 8200 Aarhus N, e-mail: nina.poulsen@food.au.dk, tlf. 23 96 70 03

Deltagere: Institut for Fødevarer, Aarhus Universitet, Institut for Husdyrvidenskab, Aarhus Universitet, DSM, Holland og Arla Foods amba.

Projektperiode: 2020-2023

Hovedformål: At undersøge potentielle effekter af metan-reducerende tilsætningsstoffer på mælken sammensætning og forarbejdningsegenskaber kvalitet.

MEJERIBRUGETS FORSKNINGSFOND