

TILSÆTNING AF NATRIUMBİKARBONAT OG PROPIONSYRE I ENSILAGEBASEREDE RATIONER OPHÆVER IKKE HINANDENS VIRKNING

STØTTET AF

mælkeafgiftsfonden

Tilsætning af natriumbikarbonat og propionsyre i ensilagebaserede rationer ophæver ikke hinandens virkning

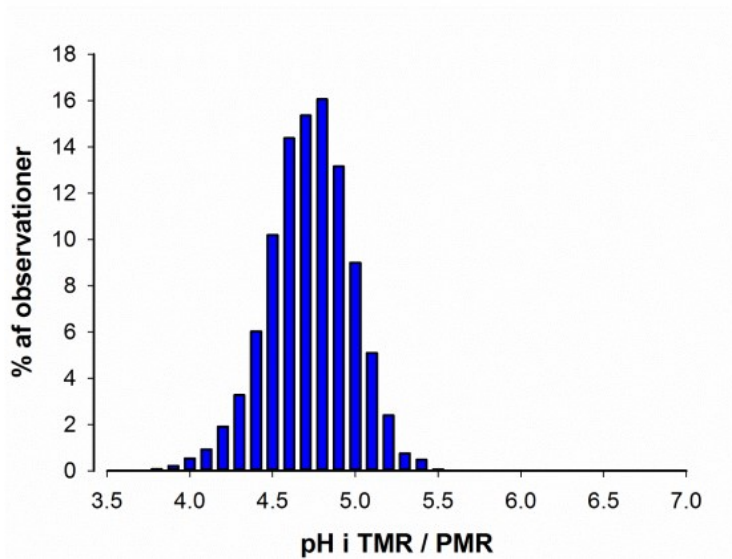
I perioder med varmt vejr reduceres holdbarheden af fuldfoder og samtidigt betyder varmen, at køerne respirerer kraftigere, hvilket nedsætter koncentrationen af bikarbonat i blodet. Holdbarheden af fuldfoder kan øges ved at tilsætte 2 – 5 L propionsyre/ton fuldfoder (eller lignende produkter). Koncentrationen af bikarbonat i blodet hos køerne kan øges ved at øge CAB-værdien i foderet, f.eks. ved at tilsætte ekstra natriumbikarbonat eller øge mængden af ludkorn i rationen. Umiddelbart kunne det synes uhensigtsmæssigt, at man samtidigt tilsætter syre og base til foderet, så de to tiltag ville ophæve hinanden, men det er ikke tilfældet.



LAV PH I FULDFODER ER VIGTIG FOR EFFEKTEN AF PROPIONSYRE

Propionsyre anvendes ofte til forebyggelse af varmedannelse i fuldfoder. Det forventes, at virkningen af propionsyre opnås gennem hæmning af gær væksten, og er betinget af, at

propionsyre diffunderer over cellemembranen i gærcellerne og forsurer det intracellulære miljø i cellerne. I fuldfoder vil der være en ligevægt mellem syreform og saltform af propionsyre, der afhænger af pH. Syrestyrkekonstanten for propionsyre er 4,76, hvilket betyder, at ved pH 4,76 er 50 % af propionsyre på syreform, og ved faldende pH stiger andelen på syreform. Figur 1 viser fordelingen af pH i prøver af fuldfoder. Det fremgår, at kun 10 % af de analyserede prøver har pH større end 5 og ingen prøver har pH > 5,5. I gennemsnit er pH i dansk fuldfoder = 4,67 med en standardafvigelse på 0,25.



Figur 1. Histogram der viser fordelingen af pH målt med NIR i prøver af TMR og PMR til malkende køer. Figuren er baseret på analyse af 4280 prøver ved Kvægbrugets ForsøgsLaboratorium indsamlet efter 1/1-2015. I gennemsnit er pH = 4,67 med standardafvigelse på 0,25.

Mælkesyre er den dominerende carboxylsyre i fuldfoder baseret på ensilage. Prøver af fuldfoder analyseret ved Kvægbrugets ForsøgsLaboratorium viser en koncentrationen på i gennemsnit 51 g/kg tørstof (TS) med en standardafvigelse på 11 g/kg TS. Antages det, at en standard ration er 24 kg TS med 36 % TS vil rationsstørrelsen være 66,7 kg fuldfoder. Ved en mælkesyrekoncentration på 51 g/kg TS vil hver ration indeholde $24 \cdot 51 = 1224$ gram mælkesyre, hvilket igen svarer til 13,6 mol mælkesyre/ration. Med molvægt af natriumbikarbonat på 84,01 vil der skulle tilsættes 1141 gram natriumbikarbonat / ration for at opnå samme antal base ækvivalenter som mælkesyre ækvivalenter i foderet. I praksis skal der nok en mindre mængde til at neutralisere foderet, da kun en mindre del af mælkesyren er på syreform i fuldfoderet, men der er også andre syrer f.eks. eddikesyre. Så samlet set, er der ingen risiko for at foderet neutraliseres ved tilsætning af 50 – 200 gram natriumbikarbonat pr ration. Kun hvis der fodres rationer med meget lidt ensilage eller ekstremt tørre ensilager i kombination med større mængder af buffer, skal man være opmærksom på, om den endelige ration er sur, pH < 5,5, for at opretholde den stabiliserede virkning af propionsyre.

NATRIUMBİKARBONAT ER FYSIOLOGISK BASE FOR KOEN, OGSÅ I RATIONER MED LAV PH

CAB-værdien i rationen er et estimat for netto overskud af base (når CAB-værdien er positiv) eller overskud af syre (når CAB-værdien er negativ). Når CAB-værdien er positiv, betyder det, at koen skal udskille base i urinen, normalt i form af bikarbonat, for at opretholde blodets pH. Derfor er urinen basisk (over 8) hos normalt fungerende malkekøer, der fodres med rationer med positiv CAB-værdi. Foderet kan have en lav pH-værdi og alligevel virke basisk i koen, fordi omsætningen af foderet betyder, at carboxylsyrerne som f.eks. mælkesyre og eddikesyre, oxideres til kuldioxid og vand i forbindelse med omsætningen. Kuldioxiden udskilles med udåndingsluften og dermed fjernes syren fra koen. Omvendt gælder det, for den del af carboxylsyrerne der indtages som syrerester, som f.eks. natrium eller kalium salte. Når syreresterne oxideres vil slutproduktet ikke være kuldioxid, men natrium eller kalium bikarbonat som ikke kan udskilles med udåndingsluften, men skal udskilles med urinen. Indtagelse af syrerester af carboxylsyrer, er det, der bidrager til positiv CAB-værdi. Det overskydende bikarbonat fra omsætningen bidrager til at øge koncentrationen af bikarbonat i blodet og endelig udskillelse i urinen. Syrerester af mælke- eddikesyre m.v. er til stede i betydelige mængder, selvom foderet har lav pH-værdi og tilsætning af natriumbikarbonat eller ludkorn til fuldfoder betyder, at en stigende andel af mælke- og eddikesyre i foderet indtages af koen som natrium saltet (syreresten) af syrerne. Det er derfor, at det er muligt, at opnå basevirkningen af natriumbikarbonat (øget CAB-værdi) i koen samtidigt med at foderet stadig er surt.

BEHOVET FOR BUFFER TIL MALKEKØER STIGER I SOMMERVARMEN

Umiddelbart kan det virke uforståeligt, at der kan være behov for ekstra buffertil sætning til foderet, blot fordi temperaturen stiger. Forklaringen skal findes i sammenhængene mellem respiration og bikarbonats betydning som buffer i blodet. Kulsyre-bikarbonat systemet er det kvantitativt vigtigste buffersystem i blodet, der dels reguleres via respirationen og dels via nyrerne. Respirationen er bestemmende for partialtrykket af kuldioxid i blodet, og nyrerne regulerer udskillelsen af bikarbonat. Opretholdelsen af pH inden for en snævert område i blodet, er afgørende for at undgå koagulation af plasmaproteiner. Et buffersystem er afgørende for buffering af det kuldioxid, der produceres i perifere væv og hos drøvtyggere også for at neutralisere de kortkædede fedtsyrer, der absorberes fra bl.a. vommen. Når koen i varmen øger respirationen (vejtrækningen), som et led i temperaturreguleringen, nedsættes partialtrykket for kuldioxid i blodet, og fordi blodets pH reguleres, sænkes koncentrationen af kuldioxid alt andet lige for at opretholde pH med kuldioxid tryk. Den lavere koncentration af bikarbonat i blodet, forventes at være af betydning for koens kapacitet for absorption af kortkædede fedtsyrer fra vommen. Det blod, der passerer vomepitelet udsættes for en meget kraftig forsyning, og når koncentrationen af bikarbonat falder, vil den mængde af kortkædede fedtsyrer der kan transporteres væk med en given blodgennemstrømning, falde. Tilsætning af ekstra buffer til

foderet i sommervarmen, som f.eks. natriumbikarbonat eller ludkorn, øger overskuddet af bikarbonat som køen skal udskille med urinen og presser koncentrationen af bikarbonat op i blodet. Hermed øges kapaciteten for absorption af kortkædede fedtsyrer til blodet, og risikoen for nedregulering af absorptionen fra vommen sænkes.

KONKLUSION

Fuldfoder baseret på ensilage er surt og derfor er der gode betingelser for anvendelse af propionsyre til konservering af fuldfoder. Tilsætning af normale mængder af natriumbikarbonat eller ludkorn til fuldfoder vil ikke ændre væsentlig på pH i foderet, og vil derfor ikke hæmme virkningen af propionsyre. Den fysiologiske buffervirkning af bikarbonat er ikke afhængig af pH i foderet, men alene afhængig af, hvor stor en mængde af carboxylsyreester køen indtager og omsætter. Derfor vil der ikke være nogen ændring i virkningen af natriumbikarbonat, selvom der tilsættes propionsyre til foderet. Det er derfor i rationer til malkekøer muligt, at anvende både propionsyre til konservering og natriumbikarbonat eller ludkorn som buffer uden virkningen af den ene ophæves af den anden.