

Brug af buffere til malkekøer

Sammendrag

Når græsmarksafgrøder og roer udskiftes med majs og korn i rationer til kvæg, sker der bl.a. et stort fald i rationens CAB-værdi (CAB = cation-anion-balance) og koen tilføres hermed mindre buffer/base. Ved vurdering af buffertilsætning til rationer til kvæg er det afgørende, at dette sker under hensyntagen til rationens samlede CAB-værdi. Udenlandske undersøgelser tyder på, at den optimale CAB-værdi er mellem 350 - 400 meq./kg tørstof. Det er sandsynligt, at der er mulighed for at hente et positivt produktionsrespons ved tilsætning af buffer til rationer med lav CAB-værdi (< 200 meq./kg tørstof), men hæves CAB-værdien til over 450 - 500 meq./kg, er der risiko for et negativt produktionsudslag. I praksis vil den reelle CAB-værdi af rationen være usikkert bestemt og ud fra det foreliggende datamateriale må det kun anses som aktuelt at overveje buffertilsætning, hvis CAB-værdien er mindst 100 meq./kg under det formodede optimale niveau. CAB-værdien hæves med 100 meq./kg ved f.eks. at tilsætte natriumbikarbonat så det udgør 0,8 % af tørstof i rationen. Udover natriumbikarbonat er der en lang række andre muligheder for tilsætning af buffer/base til foderrationen f.eks. i form af natriumkarbonat, magnesiumoxyd, kaliumbikarbonat, ludet halm, eller sodabehandlet korn.

Forbrug af buffer i vommen

Ved foderets fermentering i vommen danner mikroorganismene store mængder af kortkædede fedtsyrer, der skal neutraliseres for ikke at ødelægge vommiljøet og vomvæggen. De kortkædede fedtsyrers syre/base-egenskaber betyder, at 94% af syrerne (på molbasis) skal neutraliseres for at opretholde en pH-værdi på 6,0 i vommen.

Koen har ved neutralisering af de kortkædede fedtsyrer i vommen sikret, at syrerne ikke ødelægger livsbetingelserne for vommens mikroorganismer, men samtidigt har den skabt et behov for stadig tilførsel af buffer/base til vommen. Dette skyldes, at omkring 30% af de kortkædede fedtsyrer ikke absorberes over vomvæggen, men vaskes ud af vommen. Idet de kortkædede fedtsyrer i væsken har brugt en stor del af vommens bufferkapacitet betyder det reelt, at bufferen vaskes ud af vommen. Vommen må derfor hele tiden tilføres buffer med foder og spyt for ikke at tabe sin bufferkapacitet.

Tilførsel af buffer til vommen

En malkende ko producerer store mængder spyt og vommen tilføres herved en betragtelig mængde buffer i form af bikarbonat og fosfat. Koncentrationen af buffer/base i spyt er omkring 150 meq./L og antages dagsproduktionen af spyt at være 240 L bidrager spyttet med ca. 36 mol buffer/base pr. dag.

Fodermidlernes påvirkning af koens forsyning med buffer vurderes ud fra CAB-værdien. Rationer med positiv CAB-værdi bidrager med ikke-omsættelig base til vommen og koen. Vegetativt plantemateriale f.eks. græsmarksafgrøder har positive CAB-værdier, fordi de indeholder neutraliserede organiske syrer. Når et salt af en organisk syre bliver fermenteret i vommen vil nettoresultatet blive, at der dannes en kortkædet fedtsyre, der også er et salt og dermed kan denne kortkædede fedtsyre vaskes ud af vommen uden at koen mister bufferkapacitet fra vommen. Hvad der er sparet er som bekendt tjent og en sådan neutraliseret kortkædet fedtsyre virker på samme måde, som hvis koen havde forbrugt en bikarbonat fra spyttet til at neutralisere den syre, som blev udvasket. Da koen må opretholde sin syre/base balance via urinens sammensætning medfører indtagelse af rationer med positiv CAB-værdi, at koen udskiller en basisk urin med et stort indhold af kalium- og natriumbikarbonat til genopretning af syre/base-balancen.

Sammenlignes udfodring af f.eks. roer og byg med en CAB-værdi på henholdsvis 521 og 33 meq. / kg tørstof vil udfodring af 7,5 kg tørstof i roer bidrage med 3,91 mol buffer i vommen hvorimod 7,5 kg byg tørstof vil bidrage med 0,25 mol buffer. Roerne vil altså bidrage med 11% i forhold til buffermængden i spyttet, mens byg bidrager med mindre end 1%. Selvom buffer i foderet kun udgør en mindre del af vommens samlede forsyning med buffer, må det alligevel forventes, at foderets bufferindhold har stor betydning for koen. Det er foderets indhold af buffer (CAB-værdi), der bestemmer hvor stort et overskud af bikarbonat koen skal udskille via urinen og det er ikke utænkeligt, at et stort overskud af bikarbonat stimulerer spyttproduktionen sammenlignet med en situation med et lille eller ingen overskud af bikarbonat.

Meget lav tyggetid i en ration vil utvivlsomt sænke koens spyttproduktion og en sådan ration vil kun i begrænset omfang kunne korrigeres med buffertilsetning. Ved højere tyggetid er det tvivlsomt, om der er direkte sammenhæng mellem tyggetid og total daglig spyttproduktion. Under den antagelse at vi har at gøre med køer på højt produktionsniveau og foderindtagelse kan man derfor også kun i begrænset omfang erstatte den manglende CAB-værdi ved at hæve rationens tyggetid. Men mindst lige så afgørende er det, at for lav tyggetid ikke kan erstattes af buffertilsetning.

Tilsætning af buffer til foderet

Der findes kun et meget sparsomt datamateriale omkring optimering af CAB-værdien til malkende køer. Nogle forfattere anfører en nedre grænse for CAB-værdien på 200 meq./kg tørstof (Block, 1994), andre har fundet et stigende ydelsesrespons i intervallet 250 til 500 meq./kg tørstof (Sanchez og Beede, 1996).

For meget buffer i foderet (for høj CAB-værdi) er lige så skadeligt som for lav CAB-værdi og der er en øvre grænse for hvor meget koen kan tolerere før det giver et negativt produktionsrespons. Rationens CAB-værdi skulle dog uden problemer kunne hæves til +350 - +400 meq./kg tørstof. Det er typisk rationer med et lavt grovfoderindhold og rationer uden græsmarksafgrøder hvor justering af CAB-værdien med buffer er aktuell. I USA er det også primært ved store andele af majs i foderet, at man ser effekten af buffer (Erdman, 1988).

Buffer tilsættes fuldfoderblandinger i form af f.eks. natriumbikarbonat (andre stoffer som natriumkarbonat, magnesiumoxyd, kaliumbikarbonat m.fl. bruges også). Kemisk rent natriumbikarbonat har en CAB-værdi på 11905 meq./kg. Tilsættes natriumbikarbonat så det udgør 2,1% af rationens tørstof øges rationens CAB-værdi med 250 meq./kg tørstof. En tilsætning af denne størrelsesorden vil betyde at køerne indtager 400 til 500 gram natriumbikarbonat per dag.

Tilsættes natriumbikarbonat til en fuldfoderblanding vil bikarbonat neutralisere mælkesyren fra ensilagen. Foderblandingsens pH vil ændres, men buffervirkningen for koen er ikke gået tabt. Indgår der halm i rationen, kunne det overvejes at lude halmen med natrium hydroxyd og herved opnå både en forbedret foderværdi af halmen og en forøget CAB-værdi af den ration halmen anvendes i. Sodabehandlet korn er også en mulig vej til højere CAB-værdi i rationen.

Hvad betaler koen for buffer i foderet

En lang række undersøgelser har vist, at en lav fedt % induceret af en ration med et højt kraftfoder/grovfoder forhold, lavt indhold af fysisk struktur (tyggetid) og lav CAB-værdi delvist har kunnet afhjælpes med tilsætning af buffer. Buffertilsetning reducerer flowet af transfedtsyrer fra vommen til tyndtarmen og

begrænser dermed formentlig den inhiberende effekt af disse fedtsyrer på koens mælkefedtsyntese (måske specielt fra *trans*-10, *cis*-12 CLA).

Giver en ration med lav CAB-værdi ikke anledning til en lav fedt % og er der i øvrigt ikke tegn på at køerne lider af følgevirkninger af sur vom kan man ikke forvente noget større udslag af buffertilsætning. De effekter på mælkeydelsen der rapporteres i litteraturen er oftest beskedne (< 5 - 10%).

Tilsætning af natriumbikarbonat vil forøge urinudskillelsen fra koen. Ved at hæve foderets CAB-værdi med 250 meq./kg tørstof vil urinudskillelsen fra koen formentligt hæves med omkring 1,25 L pr. kg indtaget tørstof pr. dag.

Det er vigtigt, at en ration med høj CAB-værdi ikke udfodres til goldkøerne før umiddelbart inden kælvning, da den høje CAB-værdi kan inducere mælkefeber.

Hold øje med foderoptagelsen

Der rapporteres generelt ikke om problemer med foderoptagelsen, når natriumbikarbonat udfodres i fuldfoederblandinger, men enkelte køer synes at fravælge kraftfoderblandinger med natriumbikarbonat. Under alle omstændigheder bør man igangsætte fodring med natriumbikarbonat gradvist og holde øje med foderoptagelsen.

Optimering af CAB-værdien stiller store krav

Da både for lave og for høje CAB-værdier har negative konsekvenser for koen stiller optimering af CAB-værdien store krav til kendskabet til foderets sammensætning. I denne sammenhæng er CAB-værdien af åbenbar betydning, men også ensilagens tørstofindhold er af central betydning. Rationens sammensætning kan svinge betydeligt, selvom alle ingredienser indvejes i foderblanderen, hvis der ikke er taget højde for evt. variation i ensilagens tørstofprocent.

Referencer

- Bauman, D.E. 2000. Regulation of nutrient partitioning during lactation: Homeostasis and homeorhesis revisited. In: Ruminant Physiology Digestion, Metabolism, Growth and Reproduction. Cronjé P.B. (ed.). CABI Publishing, Wallingford, UK. 311 - 328.
- Block, E. 1994. Manipulation of dietary cation-anion difference on nutritionally related production diseases, productivity, and metabolic responses of dairy cows. J. Dairy Sci. 77:1437-1450.
- Erdman, R. A. 1988. Dietary buffering requirements of the lactating dairy cow: A review. J. Dairy Sci. 71:3246-3266.
- Sanchez, W. K. og D. K. Beede. 1996. Is there an optimal cation-anion difference for lactation diets. Anim. Feed Sci. Tech. 59:3-12.
- Xu, S., J. H. Harrison, R. E. Riley, og K. A. Loney. 1994. Effect of buffer addition to high grain total mixed rations on rumen pH, feed intake, milk production, and milk composition. J. Dairy Sci. 77:782-788.

