



28. MARTS

NR. 531

Betydningen af forskellig proteinnedbrydning i vommen for kvægets proteinforsyning

Ved Jørgen Madsen

Proteinets nedbrydningsgrad i vommen er et væsentligt kvalitetskriterie for foderproteinet, og indgår som en faktor i et nyt proteinvurderingssystem til drøvtyggere, som er under opbygning. Den viden, der er fremskaffet om fodermidlernes proteinnedbrydning, kan dog godt i nogen grad udnyttes, inden det nye proteinvurderingssystem med dertil hørende behovs angivelser er færdigbehandlet.

Tidligere udførte forsøg med malkekøer og ungdyr viser, at det er køerne i mobiliseringsfasen, d.v.s. de første 2-3 måneder efter kælvning, der skal tildeles protein med en lav nedbrydningsgrad.

Når køerne påbegynder deponering, og ydelsen falder til 20-25 kg 4% mælk, kan der ikke forventes ydelsesfremmende effekt af at vælge fodermidler med speciel lav proteinnedbrydning i vommen. Til gengæld er der i denne periode muligheder for at nedsætte olikekageforbruget og i stedet anvende urea + en kulhydratkilde.

Til ungdyr over 120 kg, der fodres med energirige rationer, kan der ligeledes i stor udstrækning anvendes urea.

Indledning

Hos drøvtyggere skal både vommikroorganismerne og dyrets krop tilgodeses med næringsstoffer for at produktionen kan blive optimal.

Et fodermiddels evne til at dække vommikroorganismernes behov for protein kan udtrykkes ved differencen mellem den mængde protein, mikroorganismene nedbryder i vommen og den mængde, som mikroorganismene forbruger ved omsætningen af foderet (PBV) = protein balance i vommen.

Fodermiddlets evne til at dække dyrekroppens proteinbehov er, som hos enmavede dyr, bestemt af mængden af aminosyrer, som kan absorberes fra tyndtarmen (AAT). Hos drøvtyggere er dette

en sum af aminosyrer fra foderprotein, der har undgået nedbrydning i vommen og aminosyrer, der er syntetiseret af mikroorganismene på grundlag af kulhydratforgæringen.

AAT = g råprotein/kg tørstof x andel unedbrudt i vom
x andel aminosyrer i unedbrudt protein
x andel af unedbrudt aminosyrer, der fordøjes i tyndtarmen
+ g mikrobielt protein produceret pr. kg tørstof
x andel aminosyrer i mikrobielt protein
x andel af mikrobielle aminosyrer, der fordøjes i tyndtarmen

PBV = g råprotein/kg tørstof x andel nedbrudt i vom
– mikrobielt protein produceret pr. kg tørstof

Ved beregning af proteinværdien indgår således følgende faktorer:

- 1) råprotein/kg tørstof
- 2) råproteinets nedbrydningsgrad i vommen
- 3) indholdet af aminosyrer i det unedbrudte protein
- 4) fordøjeligheden i tarmen af aminosyrer fra unedbrudt protein
- 5) mikrobiel proteinsyntese
- 6) indholdet af aminosyrer i mikrobielt protein
- 7) fordøjeligheden i tarmen af mikrobielle aminosyrer

De enkelte fodermidlers proteinværdi bestemt ved AAT og PBV er endnu ikke blevet fastlagt, og kvægets behov for AAT og PBV er heller ikke blevet fastlagt i produktionsforsøg endnu.

Tidligere udenlandske såvel som danske forsøg med forskellig proteintildeling og varieret indhold af renprotein og urea giver dog grundlag for at give visse retningslinier med hensyn til anvendelse af fodermidler med forskellige proteinnedbrydningsgrad. De endelige angivelser af kvægets behov for AAT og PBV må afvente planlagte produktionsforsøg.

Nedbrydningsgradens betydning for proteinværdien

Næst efter fodermidlernes indhold af råprotein, er råproteinets nedbrydningsgrad i vommen den af de 7 nævnte faktorer, der har størst betydning for, hvorledes foderrationen skal sammensættes. Den tredje vigtige faktor, den mikrobielle proteinsyntese, er bestemt af dyrenes optagelse af fordøjelige kulhydrater. Ved en given kulhydratoptagelse kan proteinforsyningen således reguleres over fodermidlernes proteinnedbrydningsgrad.

Ved en ensidig angivelse af hvor meget foderprotein, der nedbrydes i vommen, og hvor meget der passerer vommen unedbrudt, opstår dog det problem, at nedbrydningsgraden ved en for kraftig varmebehandling eller formaldehydbehandling nok kan sænkes, men at det også nedsætter proteinets fordøjelse i tyndtarmen og dermed AAT-værdien.

Under forudsætning af, at der ikke er tale om

fodermidler med stærkt nedsat proteinfordøjelighed i tarmen gælder, at fodermidler med lav proteinnedbrydningsgrad bør anvendes til dyr, der efter de nuværende normer har et højt proteinbehov pr. FE, dvs. højtydende malkekøer og evt. kalve tidligt i vækstperioden.

Til illustration af nedbrydningsgradens indflydelse på proteinomsætninger, er der i fig. 1 angivet 3 eksempler. Talstørrelsen angiver g total råprotein i foder, nedbrudt protein i vom, unedbrudt og mikrobielt protein i tarmen og endelig AAT og PBV. Eksempel 2 viser, at forsyningen med protein til absorption i tarmen kan øges ganske betydeligt ved reduktion af proteinets nedbrydningsgrad i forhold til den almindelige situation (eksempel 1), og eksempel 3 illustrerer, at der kan opnås samme forsyning af protein ved tarmen ved anvendelse af betydelig færre olieklager, når disse er beskyttet, og der suppleres med urea og en kulhydratkilde. I de 3 eksempler er forudsat, at den mikrobielle proteinsyntese er ens og udgør 1800 g, og at mængden af absorberede aminosyrer udgør 65% af proteinpassagen til tarmen.

Malkekøer

Tidligere forsøg med urea (11 medd. gl. serie) har vist, at køer, der yder op til 20 kg 4% mælk og fodres efter normen, ikke går ned i ydelse, når en del af olieklageproteiniet i rationen erstattes af urea og en kulhydratkilde. Dette kan tolkes derhen, at med gældende energi- og proteinnormer har køer, der yder under 20 kg 4% mælk ikke behov for protein, der nedbrydes i mindre udstrækning end de i forsøgene anvendte olieklager. Der kan endog i en vis udstrækning anvendes protein med en højere nedbrydningsgrad eller urea, der nedbrydes 100%. Køer, der yder væsentligt over 20 kg 4% mælk og normfodres, må forventes at reagere positivt på at få fodermidler med en lavere proteinnedbrydningsgrad end almindelige olieklager. »Almindelige olieklager« dækker hovedsageligt over sojaskrå, da det er de oftest anvendte olieklager i forsøgene. D.v.s. en nedbrydningsgrad i vommen på ca. 60% ved en passagehastighed på 8% pr. time.

Det er specielt hos køer, de første 2-3 måneder efter kælvning, at der er sandsynlighed for at forbedre ydelsen ved at vælge fodermidler, hvor kun en lille del af proteinet nedbrydes i vommen. Disse køer optager ikke energi i forhold til deres

ydelse, og får således ikke dannet mikrobielt protein i vommen i forhold til deres ydelse, da en del af energibehovet dækkes ved mobilisering af kropsdepoter. Det er derfor nødvendigt at erstatte den mængde mikrobielt protein, der kunne være dannet på en energimængde svarende til mobiliseringen fra kropsdepoterne, med unedbrudt foderprotein.

Forsøg har da også vist, at der kun i denne periode opnås en merydelse ved at anvende proteinkilder med en lav nedbrydningsgrad, hvorimod der ingen effekt er i den sidste del af laktationen.

Et andet aspekt ved at vælge fodermidler med en lav proteinnedbrydningsgrad er, at det giver mulighed for at anvende mindre protein til de højtydende, da den mindre mængde protein med lav nedbrydningsgrad medfører samme aminosyreforsyning, og det der opnås er, at det store NH₃-overskud i vommen reduceres uden at den mikrobielle proteinsyntese derved påvirkes.

Endelig kan anvendelse af oliekager med lav nedbrydningsgrad give mulighed for at anvende mere foderurea og færre oliekager gennem hele laktationen.

Ved anvendelse af det forenklede fodringsprincip, eller modifikationer deraf, hvor køerne deponerer allerede imens de yder over 20 kg 4% mælk, vil der i perioden med deponering kunne anvendes oliekager med høj nedbrydningsgrad eller urea, da den ekstra energioptagelse til tilvækst medfører dannelse af mikrobielt protein, og behovet for protein til deponering er ikke stort.

Det kan således anbefales, at der anvendes proteinfodermidler med en lav nedbrydningsgrad til køer de første 2–3 måneder efter kælvning, og derefter gradvist gås over til at anvende fodermidler med en højere proteinnedbrydningsgrad, eller blot nedtrapper anvendelsen af oliekagerne med den lave nedbrydningsgrad og supplerer med foderurea.

Da proteinet i oliekager i almindelighed nedbrydes i mindre udstrækning i vommen end proteinet i grovfodermidlerne, formentlig på grund af varmebehandling, vil det være rimeligt at tage et vist hensyn til andelen af oliekager i rationen. Dette gælder specielt, når der anvendes ensilage med et højt proteinindhold. Dette protein er i stor udstrækning at regne som urea, hvorfor olie-

kager med lav nedbrydningsgrad har særlig værdi i en sådan ration, ligesom der ikke er plads til urea.

Ved anvendelse af urea er det hensigtsmæssigt, at det optages jævnt over døgnet, dels for at nedsætte faren for forgiftning ved indtagelse af store mængder, og dels for at få ammoniakken frigjort med samme hastighed som energifrigørelsen i vommen. Således har et forsøg (medd. 476) vist en positiv effekt af at udvande urea over helsædsensilage, der blev opfodret efter ædelyst. Med sådanne proteinfattige ad libitum-fodermidler kan der endog opnås positive resultater først i laktationen, ved at urea her bevirker en jævnere ammoniakfrigørelse, der er i takt med energioptagelsen.

For at opnå en besparelse af oliekager, eller en ydelsesfremgang, ved at anvende oliekager med en lav nedbrydning i vommen, er det nødvendigt at differentiere mellem proteinkilder til køer i forskellige laktationsstadier. Ved anvendelse af samme oliekagebehandling til alle køer, vil gevinsten ved at ændre nedbrydningsgraden være minimal.

Ungdyr

Med ungdyr er der tidligere udført produktionsforsøg, der viser, at oliekager kan erstattes af urea + byg eller roer, når ungdyrene har en vægt over 120 kg (medd. 196). Til disse dyr er der således allerede anvist en metode til besparelse af oliekager. Der er hos disse dyr ikke større behov for absorberede aminosyrer (AAT), end at det kan dækkes af mikroorganismernes syntese, og der kan derfor heller ikke forventes en højere tilvækst ved at vælge oliekager med en lav proteinnedbrydningsgrad. De største muligheder ved det nye proteinvurderingssystem synes således for ungdyrenes vedkommende at ligge i, at der kan anvendes urea + en kulhydratkilde i stedet for oliekager.

Proteinforsøgene med ungdyr er udført med meget koncentrerede rationer, højt FE/kg tørstof, og det er uvist om ovennævnte gælder for mindre koncentrerede rationer som specielt anvendes til opdræt, men også i nogen udstrækning til ungtyre. En række udenlandske undersøgelser viser dog, at der til kvier med 5–600 g daglig tilvækst kan opnås en betydelig mertilvækst ved at

anvende protein med en lav – fremfor en normal eller høj – nedbrydningsgrad. Det der specielt med hensyn til proteinomsætningen adskiller koncentrerede og mindre koncentrerede rationer er, at der skal omsættes langt mere organisk stof i vommen pr. FE på de mindre koncentrerede rationer, hvorfor proteinniveauet her måske skal være højere end de nuværende normer (beretning 437) angiver.

Afslutning

Det vil tage en del år, inden de igangværende og planlagte produktionsforsøg til belysning af kvægets proteinbehov for henholdsvis AAT og PBV, vil være afsluttet. For at kunne drage nytte af den viden om fodermidlernes proteinværdi, der er opnået og til stadighed fremkommer, vil der i efterfølgende meddelelse være givet en oversigt over nogle handelsfodermidlers proteinnedbrydningsgrad.

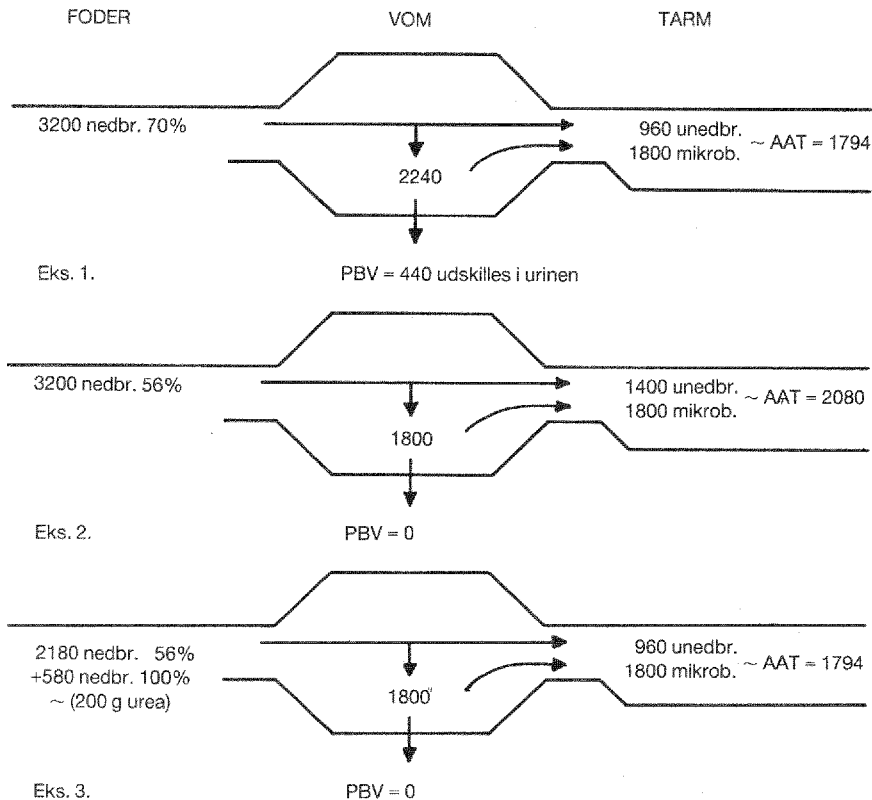


Fig. 1. Eksempler på nedbrydningsgradens betydning for en malkekøes proteinforsyning. Angivelserne er i g råprotein (N x 6.25) pr. dag.