



5. AUGUST

NR. 672

Kvælstoftab med gødning og urin hos voksende grise – kan dette formindskes?

*Bjørn O. Eggum og Torben Larsen
Afdelingen for dyrefysiologi og biokemi*

Med udgangspunkt i balanceforsøg med hurtigvoksende grise er det vist, at N-udnyttelsen (aflejringen) er ret lav. Hos en gris på ca. 15 kg kan imidlertid aflejringen af N i pct. af fortæret N være helt oppe på 65 til 70%. Ved den traditionelle fodring, hvor – med grisenes tiltagende vægt – en stigende andel af proteinet stammer fra korn, vil imidlertid denne udnyttelseskoefficient aftage gradvis og er nede på ca. 40%, når grisene vejer 60 til 70 kg. Herefter aftager N-udnyttelsen kun minimalt. En væsentlig årsag til dette forhold er, at kornarterne indeholder for meget af visse ikke-livsnødvendige aminosyrer – glutaminsyre/glutamin og prolin. Dette store overskud har enmavede dyr kun ringe muligheder for at udnytte – hvorfor N-tabet med urinen nødvendigvis må blive stort. Det skal understreges, at der i dag findes højlysin bygsorter, hvor dette skæve billede for flere af aminosyrerne er afhjulpet. Der er ingen tvivl om, at anvendelsen af denne byg til slagtesvin vil bevirke, at miljøproblemerne fra svinegylle kan reduceres markant.

Indledning

Det er en kendt sag, at kvælstofudnyttelsen i husdyrproduktionen er meget ringe. Man kan finde produktionsberegninger i litteraturen fra 13 til 30% spiseligt protein af det fortærede protein. På grund af dette forhold, har der også været røster fremme, der stiller spørgsmålstegn ved det betimelige i at drive husdyrproduktion i det hele

taget. Da husdyrene har en lav udnyttelse af det tilførte kvælstof, må der nødvendigvis opstå et stort spild med miljøproblemer til følge. Et problem, der i dag er alt for kendt i landbruget.

Kan vi ud fra et fodringsmæssigt synspunkt gøre noget ved problemerne? Dette spørgsmål er søgt belyst i det følgende med slagtesvin som model.

1. N-omsætningen hos grise

I figur 1 er N-omsætningen hos hurtigvoksende grise i vægtintervallet 20 til 110 kg illustreret grafisk. Dyrene er fodret efter norm for hurtigvoksende grise. Det ses, at N-aflejringen stiger ret hurtigt i begyndelsen af vækstperioden og ved 40 kg har grisene en N-aflejring på ca. 20 g/dag. Herefter stiger N-aflejringen kun langsomt og når et maksimum på ca. 28 g, når grisene vejer 80–90 kg. I samme tidsinterval stiger N-fortæret fra 40 til ca. 60 g/dag. Med andre ord N-tilførslen stiger 2,5 gange stærkere (20 g) end N-aflejringen (8 g). Dette forhold må nødvendigvis medføre et stort N-tab. Det fremgår endvidere af figur 1, at størstedelen af dette tab foregår over urinen, idet udskillelsen med gødningen udgør en langt mindre del. Heraf fremgår det, at urin er en langt større potentiel N forurenende faktor end gødning. Desuden er N i gødning langt mindre opløselig end urin-N er.

Af figur 2 kan ses, at N-aflejringen i % af N fortæret falder fra ca. 65% hos grise på 15–20 kg til ca. 40%, når grisene vejer ca. 70 kg. Fra 70–110 kg falder udnyttelsen kun svagt. Heraf fremgår, at grise på ca. 20 kg udnytter det tilførte kvælstof ca. 25% bedre end grise fra 70 kg og opefter. Ud fra økonomiske såvel som miljømæssige hensyn er dette et særdeles uheldigt forhold, da de tunge grise jo samtidig æder langt mere end de mindre grise.

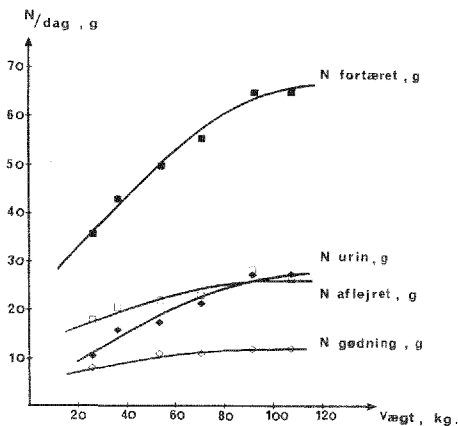


Fig. 1. N-omsætningen hos hurtigvoksende grise.

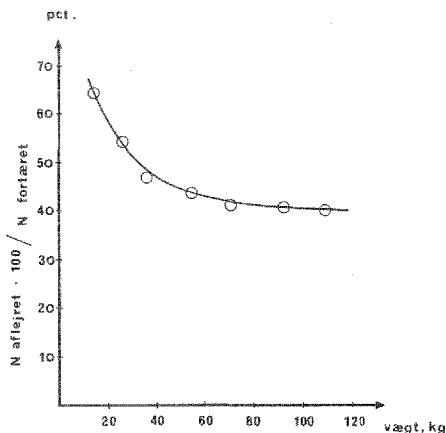


Fig. 2. Aflejret N i pct. af fortæret N sat i relation til grisenes vægt.

2. Ændringer i aminosyretilførslen under vækstperioden

Gennem de sidste 15–20 år har man bestræbt sig meget på at sikre slagtegrisene tilstrækkelig med aminosyrer – og da specielt de livsnødvendige. Dette er også for en stor del lykkedes hvorved foderudnyttelsen såvel som slagte kvaliteten er forbedret markant. I disse bestræbelser har man måske glemt at tage højde for eventuelle overskud af aminosyrer. Et overskud må nødvendigvis udskilles – og dette sker primært via urinen som urinstof (se fig. 1). Hvorfor er dette forhold langt mere udtalt hos de større grise end hos de mindre? En forklaring kan være, at vi tilfører vores slagtesvin for meget protein for at kunne dække behovet for samtlige livsnødvendige aminosyrer. Der er ingen tvivl om, at dette sker i udstrakt grad.

En anden årsag til dette kan være den benyttede fodringsteknik med at lade kornfoderet udgøre en stadig større del af det daglige foder. Hermed får kornets aminosyresammensætning en stadig større indflydelse på det samlede foders proteinkvalitet. Denne situation er søgt belyst i tabel 1 for visse fodermidler. For at få et indtryk af evt. over- eller underskud af de enkelte aminosyrer er aminosyresammensætningen i en hel gris anført. Dette mønster behøver nødvendigvis ikke svare til behovet, da visse aminosyrer har andre opgaver i organismen end at indgå i proteinaflejringen. På den anden side kan man få en ide om

Table 1. Aminosyresammensætning (g/16gN) i visse fodermidler sammenlignet med indholdet i en hel gris.

	Soja- skrå	Hvede	Byg alm.	Gris (30 kg)	Højlysin byg	Raps	Ærter
Alanin	4.2	3.3	4.0	7.3	5.2	4.5	4.6
Arginin	7.1	4.5	4.7	6.5	7.1	6.5	9.1
Asparaginsyre	10.8	4.8	5.4	8.9	8.0	7.4	12.3
Cystin	1.5	2.1	2.1	1.0	2.3	2.4	1.5
Glutaminsyre	17.9	30.4	26.0	14.7	15.8	18.7	17.8
Glycin	4.2	3.9	3.8	10.9	5.3	5.1	4.7
Histidin	3.4	2.2	2.1	2.9	2.6	2.8	2.8
Isoleucin	4.5	3.4	3.9	3.7	3.7	3.9	4.5
Leucin	7.5	6.5	7.1	7.4	6.5	7.1	7.3
Lysin	6.0	2.6	3.3	5.7	5.0	5.9	7.5
Methionin	1.5	1.5	1.8	2.1	1.8	2.1	1.0
Fenylalanin	5.2	4.2	5.2	4.0	4.1	3.7	4.9
Prolin	5.0	9.1	11.7	4.2	7.4	6.5	4.6
Serin	5.0	4.6	4.2	4.1	4.7	4.4	5.4
Threonin	3.7	2.6	3.3	3.8	3.8	4.4	4.1
Tryptofan	1.1	1.1	1.1	1.2	1.4	1.3	0.9
Tyrosin	3.0	2.8	3.0	2.7	3.3	2.9	3.6
Valin	5.0	4.2	5.1	5.0	5.8	5.2	5.2

hvilke aminosyrer, som vil være i overskud. Organismen har heldigvis mulighed for at flytte omkring på N fra en aminosyre til en anden (de ikke livsnødvendige) – men disse reaktioner koster alle energi + N, da ingen reaktion er fuldstændig reversibel. Dertil kan dog anføres, at overskud af protein i foderet giver mere kødfulde grise.

Det fremgår af tabel 1, at aminosyrerne i hvede og almindelig byg afviger relativt mere fra aminosyremønsteret i grisekroppen end tilfældet er for de øvrige anførte fodermidler. Underskud af lysin og threonin er velkendte problemer – medens det store overskud af glutaminsyre og prolin måske er mindre kendt. Her er tale om overskud på ca. 100% for begge aminosyrers vedkommende. Da specielt glutaminsyreindholdet er meget højt (30,4 g/16 g N i hvede og 26,0 g/16 g N i byg), vil dette modsvare ret store mængder N, som grisen kun har små muligheder for at udnytte. Da kornfoderet udgør en større og større del af totalfoderet igennem vækstperioden må grisen nødvendigvis afsætte mere og mere N med urinen. Hos de unge grise udgør proteinet fra korn en relativ mindre del, hvorfor foderet får en højere biologisk værdi – mindre N-tab med urinen.

Til højre for aminosyreværdierne for en gris i tabel 1 er anført værdierne for nogle ret »nye« for

dermidler. Her skal specielt fremhæves højlysin byg, som stammer fra Bioteknologisk afdeling på Carlsberg Forsøgslaboratorium, der ikke alene har et højt indhold af lysin og threonin men et langt lavere indhold af glutaminsyre og prolin, end almindelig byg har. Ud fra disse betragtninger skulle det være langt gunstigere for N-udnyttelsen hos grise gennem vækstperioden at benytte denne byg. Det skal også anføres, at aminosyremønsteret i raps er særdeles gunstigt – både hvad angår at møde behovet for livsnødvendige aminosyrer – såvel som at undgå overskud af andre. For ærter er forholdene også gunstige på nær det meget lave methionin indhold.

3. Kan enmavede dyr udnytte ikke protein N?

For at få et billede af, hvor effektivt enmavede dyr kan udnytte overskud af aminosyrer, er der udført N-balance forsøg med rotter, hvor man har erstattet 6 henholdsvis 12% af N fra blandingen med glutaminsyre, glutamin, glutaminsyre + prolin, prolin eller urinstof.

Det ses klart af tabel 2, at rotter har meget lille eller ingen mulighed for at aflejre N fra de benyttede N-kilder. Dette er specielt udtalt ved kornarterne, der i forvejen har et højt indhold af glutaminsyre, glutamin og prolin. Forholdene for urin-

Tabel 2. Aflejring (%) af tilsat N med henholdsvis glutaminsyre, glutamin og prolin hos rotter ved forskellige fodertyper.

Fodertype	Kascin + methionin	Soja-skrå	Byg	Byg + lysin	Hvede	Pct. absorberet
Glutaminsyre (6%)	13.0	8.0	0	2.9	0	99.8
Glutaminsyre (12%)	11.7	4.2	0	2.4	0	100.1
Glutamin (6%)	11.1	6.3	1.4	3.3	0	98.8
Glutamin (12%)	8.9	3.2	0	1.0	0	100.2
Prolin (6%)	7.8	7.0	2.2	3.0	1.4	99.7
Prolin (12%)	9.0	4.6	0	0	0	100.4
Glutaminsyre + prolin (6%)	11.3	5.1	0	2.4	0	100.0
Glutaminsyre + prolin (12%)	7.4	2.0	0	0	0	100.6
Urinstof (6%)	8.8	5.3	0	2.6	0	98.4
Urinstof (12%)	5.3	2.9	0	1.4	0	100.0

stof adskiller sig ikke nævneværdig fra de andre N-kilder. Det fremgår også af tabel 2, at absorptionsen fra samtlige NPN-kilder er nærmest fuldstændig.

4. Diskussion og konklusion

I gennem årene har der været drevet intensiv forskning for at sikre husdyrene tilstrækkeligt mængder af samtlige livsnødvendige aminosyrer. Aminosyresammensætningen er således kortlagt for samtlige aktuelle fodermidler. Endvidere findes der i dag mål for disse syrer biologiske tilgængelighed. I dag kan man således med ret godt forsøgsmæssigt grundlag sikre grisene de nødvendige mængder af tilgængelige livsnødvendige aminosyrer. I praksis medfører dette dog, at man tilføjer dyrene for meget protein (aminosyrer) for at sikre den tilstrækkelige koncentration af den første begrænsende aminosyre. Dette har man tidligere ikke bekymret sig ret meget om, da overskud af protein indgår i energistofskiftet, omend med en lav udnyttelse, hvilket kan have været en fordel for slagte kvaliteten. Men dette har samtidig medført et stort spild af N- hvilket er særdeles uheldigt af såvel økonomiske som miljømæssige

årsager. Disse forhold er illustreret i figurene 1 og 2.

Det skal samtidig erkendes, at det er vanskeligt at gøre noget ved disse forhold, når man fodrer på traditionel vis med et stort kornfoder, der har et højt indhold af ikke-livsnødvendige aminosyrer. Disse forhold er belyst i tabel 1. Af samme tabel fremgår også, at højlysin byg har en langt gunstigere aminosyresammensætning end de traditionelt dyrkede kornarter. Dette gælder ikke alene, hvad de livsnødvendige aminosyrer angår – men måske specielt, hvad angår det lave indhold af glutaminsyre/glutamin og prolin.

Som det kan ses af tabel 2, så har enmavede dyr kun marginelle muligheder for at udnytte N fra de undersøgte NPN kilder. Dette lader sig kun gøre, såfremt alle livsnødvendige aminosyrer forekommer i overskud, samtidig med at proteinkoncentrationen i foderet ligger under behovet. En sådan situation opstår næppe under praktiske forhold. Ved brug af højlysin byg kan en væsentlig del af overskuddet af glutaminsyre/glutamin og prolin undgås med tilsvarende reduktion i N tab med urinen. Herved skulle det være muligt at skåne miljøet signifikant.