



Kødbenmel som mineralstofkilde

H. P. Mortensen og A. E. Larsen

Afdelingen for forsøg med svin og heste

Anvendes kødbenmel som proteinkilde, har tidligere forsøg vist, at grisene får en lavere tilvækst og et højere foderforbrug end hvis sojaskrå anvendes som proteinkilde.

Kødbenmel er i dette forsøg anvendt som mineralstofkilde til slagtesvin. Et hold fik 3,5 pct. kødbenmel i foderet til erstatning for al dicalciumfosfat og en del kridt, et andet hold fik normale mængder kridt og dicalciumfosfat, mens et tredje hold hverken fik tilskud af dicalciumfosfat eller kødbenmel. Ca/P forholdet var beregnet til at være 1,2 i foderet til alle tre hold, men det analyserede indhold i foderblandingerne af Ca var lavt, især til hold 1 og 2, hvorfor Ca/P forholdet også var lavere.

Resultaterne var ikke påvirket af, om mineralstofferne kom fra kødbenmel, men når der ikke blev tilsat dicalciumfosfat eller kødbenmel, blev tilvæksten lavere og foderforbruget højere.

Beregninger viser, at man får den bedste økonomiske udnyttelse af kødbenmel, når der kun anvendes den mængde, der skal til for at erstatte dicalciumfosfat.

Indledning

I foderblandinger til slagtesvin er det nødvendigt at tilsætte ekstra calcium (Ca) og fosfor (P) for at dække grisenes behov. Afdelingens tidligere forsøg viser, at Ca/P forholdet bør være ca. 1,2. Kridt og dicalciumfosfat anvendes ofte som mineralstofkilde, men produkter, som indeholder P, er ret dyre. Kødbenmel er et fodermiddel som foruden energi og protein indeholder meget aske, hvoraf en stor del er Ca og P, men derudover indeholder kødbenmel også en række andre mineraler og mikronæringsstoffer.

Tidligere forsøg har vist, at når kødbenmel anvendes som proteinkilde i stedet for sojaskrå, får

grisene en lavere tilvækst og et højere foderforbrug. I beretning nr. 525 fra Statens Husdyrbrugsforsøg er således fundet, at værdien af kødbenmel er meget varierende med hensyn til indholdet af fordøjelige næringsstoffer. Formålet med dette forsøg er derfor at undersøge kødbenmellets egnethed som mineralstofkilde.

Materialer og metoder

Forsøget er udført på Forsøgsanlæg Foulum, hvor der kun anvendes SPF-grise. Krydsningskombinationerne var enten Y(LY) eller Y(YL) (far, morfar og mormor). Grisene har gået i grupper à 2 sogrise + 2 galte. Der er indsat 1 sogris el-

ler 1 galt fra samme kuld på hvert af de tre hold. Der var 14 stier (gentagelser), d.v.s. 56 grise pr. hold. Grisene har gået i stier med fast gulv i lejet og spalter i rensegangen. Der blev strøet med snittet halm.

Det anvendte kødbenmel er stillet til rådighed af kødfoderfabrikken »Kronjyden«, hvor der er anvendt en ny teknik (vådpresning), som er mere energibesparende end den tidligere anvendte metode.

Foderet er udvejet i daglige portioner, og følgende norm er anvendt:

| | | | | | | | | |
|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Vægt, kg | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 |
| FES daglig | 0,9 | 1,5 | 1,9 | 2,2 | 2,5 | 2,7 | 2,8 | 2,8 |

Forsøgsplan

Forsøgsplanen m.h.t. mineraler er vist i tabel 1. Det fremgår heraf, at hold 1 fik iblandet nor-

Tabel 1. Forsøgsplan

| Hold | 1 | 2 | 3 |
|-------------------------------|-----|-----|-----|
| <i>Tilskud af:</i> | | | |
| Kridt, pct. | 0,8 | 1,0 | 0,5 |
| Dicalciumfosfat, pct. | 1,2 | — | — |
| Kødbenmel, pct. | — | — | 3,5 |
| Ca, g pr. FEs | 7,2 | 4,8 | 7,2 |
| P, g pr. FEs | 6,0 | 4,0 | 6,0 |
| Ca/P | 1,2 | 1,2 | 1,2 |

male mængder kridt og dicalciumfosfat i foderet, mens hold 2 kun fik iblandet kridt, og hold 3 fik kridt og kødbenmel i sådanne mængder, at Ca og P-indholdet i foderblandingerne skulle svare til indholdet i foderblandingen til hold 1. Det fremgår ligeledes, at Ca/P forholdet for alle tre hold var 1,2. Af øvrige foderstoffer er anvendt byg, sojaskrå, salt og vitamin- og mikromineralblanding (Solivit Mikro 69). Samtlige foderblandinger er beregnet til at indeholde ca. 1 FEs pr. kg. I perioden før 50 kg skulle blandingerne indeholde 7,7 g fordøjeligt lysin pr. FEs og 6,6 g efter 50 kg.

Gennemsnitsanalyserne af de anvendte foderstoffer ses i tabel 2. Proteinindholdet i byg og sojaskrå er lidt lavere end anført i Cirkulære fra Sta-

Tabel 2. Foderstoffernes kemiske sammensætning

| Foderstof | Byg | Sojaskrå | Kødbenmel |
|---|------|----------|-----------|
| Tørstof, pct. | 85,0 | 86,2 | 91,3 |
| <i>I pct. af tørstof:</i> | | | |
| Råprotein | 12,5 | 50,0 | 49,8 |
| Råfedt (Stoldt) | 3,2 | 2,6 | 9,9 |
| Træstof | 5,9 | 7,7 | — |
| Aske | 2,2 | 6,9 | 38,6 |
| NFE | 76,2 | 32,8 | 1,7 |
| Ca | 0,05 | 0,31 | 12,21 |
| P | 0,35 | 0,74 | 6,17 |
| FES pr. kg tørstof | 1,17 | 1,29 | 0,62 |

tens Foderstofkontrol (1982). Derimod er fedtindholdet højere, hvilket skyldes en anden analysemetode. Indholdet af FEs er som forventet, men byggens indhold af Ca og P er lavere end anført i cirkulæret. Kødbenmelet indeholder ca. 39 pct. aske og må efter definitionen fra Statens Foderstofkontrol betegnes som askerigt. Indholdet af de øvrige bestanddele svarer til tabelværdierne.

Beregnes energiindholdet i kødbenmel efter cirkulæret fra Statens Foderstofkontrol, indeholder et kg tørstof 0,62 FEs. Anvendes de seneste resultater fra afdelingens fordøjelighedsforsøg, bliver der et lavere energiindhold, som fremkommer ved at bruge følgende formel:

$$\text{FES pr. kg tørstof} = 2,10 - 0,043 \times \text{pct. aske} = 0,44.$$

Denne forskel vil betyde, at 100 kg tørstof indeholder ca. 18 FEs mindre end tidligere beregnet.

I det anvendte kridt er der regnet med et indhold af 38 pct. Ca, og i dicalciumfosfat er der regnet med 26 pct. Ca og 17 pct. P. Analyserne viste imidlertid, at det anvendte parti kridt indeholdt 34,7 pct. Ca, og dicalciumfosfat indeholdt 24,8 pct. Ca og 18,5 pct. P. Beregnes indeholdet af Ca og P i foderblandingerne ud fra råstoffernes analyserede indhold, var der især mindre Ca end forventet ved planlægningen af forsøget. Analyserne af foderblandingerne viste imidlertid, at indholdet af Ca var mindre end det beregnede i

foderet til hold 1 og 2, hvorimod der kun var en lille forskel i P mængden i foderet til hold 1 i forhold til det beregnede indhold. Ca/P forholdet blev i det totale foder derfor 1,0, 0,9 og 1,1 for henholdsvis hold 1, 2 og 3. Svindet af mineralstofferne var størst i de blandinger, hvor der blev tilsat de største mængder kridt og dicalciumfosfat, men det har endnu ikke været muligt at finde årsager til dette svind.

Forsøgets forløb

Ved forsøgets begyndelse var der en del tilfælde af diarré. Årsagen skal sandsynligvis søges i fodermetoden før og efter flytning, idet grisene før flytning kun fik tørfoder og havde adgang til drikkepipler. I slagtesvinestalden blev der givet vand samtidig med fodringen, og der var også her adgang til drikkepipler. Vandtildelingen på foderet blev derfor begrænset i den første tid, og problemet forsvandt. Ved slagting fik 8 grise i hold 2 bemærkninger, hvoraf de 4 skyldtes gamle knoglebrud, desuden måtte en gris nødslægtes p.g.a. lammelse.

Resultater og diskussion

I tabel 3 ses opgørelsen for tilvækst, foderforbrug og slagteresultater. Begyndelsesvægten var i gennemsnit 22,5 kg.

I perioden indtil 50 kg var den daglige foderstyrke på ca. 1,5 FEs pr. gris daglig. Den daglige tilvækst var for hold 1 og 3 henholdsvis 714 og 727 g, men kun 697 g for hold 2. Foderforbruget var da også størst for dette hold og lå på 2,20 FEs pr. kg tilvækst, mens det for hold 1 og 3 var henholdsvis 2,12 og 2,09 FEs pr. kg tilvækst.

I perioden efter 50 kg var den daglige foderstyrke 2,56 FEs pr. gris daglig. Den daglige tilvækst for hold 1 og 3 var henholdsvis 988 og 985 g, hvorimod tilvæksten var noget lavere for hold 2, nemlig 946 g. Foderforbruget pr. kg tilvækst var også i denne periode størst for hold 2.

I hele forsøgstiden var den daglige foderstyrke 2,05 FEs pr. gris daglig. Tilvæksten for hold 1 og 3 var henholdsvis 855 og 862 g daglig, men kun 817 g for hold 2. FEs pr. kg tilvækst var for hold 1

Tabel 3. Tilvækst, foderforbrug og slagteresultater

| Hold | 1 | 2 | 3 |
|--|-------|-------|-------|
| <i>Tilskud af:</i> | | | |
| Kridt | + | + | + |
| Dicalciumfosfat | + | - | - |
| Kødbenmel | - | - | + |
| <hr/> | | | |
| Antal grise | 56 | 56 | 56 |
| Antal grise udsatte | 0 | 1 | 0 |
| <hr/> | | | |
| Vægt ved forsøgets begyndelse, kg | 22,6 | 22,3 | 22,6 |
| <i>Indtil 50 kg:</i> | | | |
| FEs pr. gris daglig | 1,51 | 1,52 | 1,51 |
| Daglig tilvækst, g | 714 | 697 | 727 |
| FEs pr. kg tilvækst | 2,12 | 2,20 | 2,09 |
| <i>Efter 50 kg:</i> | | | |
| FEs pr. gris daglig | 2,56 | 2,55 | 2,58 |
| Daglig tilvækst, g | 988 | 946 | 985 |
| FEs pr. kg tilvækst | 2,59 | 2,70 | 2,62 |
| <i>Hele forsøgstiden:¹⁾</i> | | | |
| FEs pr. gris daglig | 2,05 | 2,05 | 2,06 |
| Daglig tilvækst, g | 855 | 817 | 862 |
| FEs pr. kg tilvækst | 2,40 | 2,52 | 2,40 |
| Ford. protein pr. FEs, g | 138 | 139 | 142 |
| Ford. lysin pr. FEs, g | 7,0 | 7,1 | 7,1 |
| Ca pr. FEs, g | 5,1 | 3,3 | 6,4 |
| P pr. FEs, g | 5,3 | 3,9 | 5,7 |
| Foderdage | 81 | 85 | 80 |
| FEs ialt | 166 | 174 | 166 |
| <hr/> | | | |
| <i>Forbrug af foderstoffer, kg:¹⁾</i> | | | |
| Byg | 127,7 | 133,8 | 128,8 |
| Sojaskrå | 34,4 | 36,3 | 30,4 |
| Kødbenmel | - | - | 5,8 |
| Kridt | 1,3 | 1,7 | 0,8 |
| Dicalciumfosfat | 2,0 | - | - |
| Kogsalt | 0,7 | 0,7 | 0,4 |
| Vitamin- og mikromineralbl. | 0,3 | 0,4 | 0,3 |
| <hr/> | | | |
| Leveringsvægt, kg | 91,7 | 91,4 | 91,2 |
| Afregningsvægt, kg | 67,8 | 67,2 | 67,6 |
| Slagtesvind, pct. | 26,1 | 26,6 | 25,9 |
| Pct. kød (KSA) ²⁾ | 56,5 | 56,4 | 56,5 |

¹⁾ Korrigeret til gns. afregningsvægt og slagtesvind

²⁾ Korrigeret til gns. afregningsvægt

og 3 2,40, men 2,52 for hold 2. Det fremgår, at protein- og lysinindholdet pr. FEs var ret ens, men der var en tendens til lidt lavere indhold for hold 1. Det samlede forbrug af foderenheder var 166 for hold 1 og 3, hvorimod hold 2 brugte 174. Som tidligere nævnt, er foderenhederne beregnet ud fra de i tabel 2 anførte værdier. Det lavere

energiindhold, der er fundet i kødbenmel i de seneste fordøjelighedsforsøg sammenlignet med tabelværdien, svarer i dette forsøg i alt til ca. 1 FE's mindre for hold 3 end angivet. Denne forskel er for lille til at have nogen indflydelse og skal derfor ikke diskuteres yderligere.

Tilvækst, foderforbrug og kødindhold var i dette forsøg ualmindelig god sammenlignet med tidligere forsøg. Som nævnt kan det skyldes, at forsøget er udført med SPF-krydsningsgrise af god afstamning og i nye stalde.

Tidligere forsøg har vist, at foderblandinger med byg og sojaskrå uden tilsætning af fosfor med Ca/P forhold på 1,2 gav samme tilvækst og foderforbrug som blandinger, der indeholdt normale mængder Ca og P. Som tidligere nævnt, var Ca/P forholdet i foderet til hold 1 1,0, og der kan derfor være en risiko for, at såvel tilvækst som foderforbrug har været påvirket i uheldig retning. Det dårligere resultat for hold 2 kan skyldes, at Ca indholdet var lavere end forventet, og at Ca/P forholdet derved kun blev 0,9. En anden årsag kan være, at grisene i dette forsøg voksede betydeligt hurtigere end i den tidligere undersøgelse, og at grisene derfor kan have været mere påvirket af det lavere Ca indhold. I dette hold var der, som tidligere nævnt, 4 grise, som ved slagtning viste gamle knoglebrud samt en gris, der blev nødslagt p.g.a. lammelse. Det kan ikke afvises, at det lave mineralstofindhold har været en medvirkende årsag hertil.

En opgørelse over forbruget af de enkelte fodermidler viser, at når der indgår kødbenmel i foderet, bruges der lidt mere byg, men der bruges mindre af de øvrige fodermidler bortset fra vitaminblandingen, når der sammenlignes med hold 1. 1 kg kødbenmel + 190 g byg har således erstattet 690 g sojaskrå, 340 g dicalciumfosfat, 90 g kridt og 50 g salt. Hvis der for disse mængder reg-

nes med følgende priser i kr. pr. 100 kg: Sojaskrå 202, dicalciumfosfat 289, kridt 48, salt 80 og byg 174, bliver den beregnede værdi for kødbenmel 213 kr. pr. 100 kg.

Da der i kødbenmel kun er ca. halvt så meget energi pr. kg som i sojaskrå, kan energiværdien ikke være mere end halvdelen af værdien for sojaskrå, den øvrige del må derfor tilskrives mineralstofferne. Årsagen til, at kødbenmel kan koste mere end sojaskrå, skyldes den relativt høje pris på dicalciumfosfat. Hvis der anvendes mere kødbenmel end til erstatning af dicalciumfosfat, har den sidste del altså en meget lavere værdi.

Fremtidige undersøgelser

Af ukendte årsager har foderet til de tre hold indeholdt mindre Ca og P end forventet, hvilket eventuelt kan have haft indflydelse på resultaterne. Det må derfor påregnes, at ovennævnte problemer skal undersøges nærmere.

Det skal også her nævnes, at man nu er i stand til at producere kødbenmel med et betydeligt højere askeindhold end det, der markedsføres i dag. I de fortsatte undersøgelser med kødbenmel som mineralstofkilde vil det derfor være af stor interesse at belyse værdien af et sådant produkt.

Konklusion

Anvendes kødbenmel i begrænsede mængder i foderblandinger til slagtesvin, kan al yderligere tilskud af P udelades uden indflydelse på tilvækst, foderforbrug og slagte kvalitet. Tilsættes foderet kun den mængde kødbenmel, som erstatter P, fås den maksimale udnyttelse, hvorimod større mængder vil reducere kødbenmelets værdi.

Er mængden af Ca og P for lav, og afviger Ca/P forholdet meget fra 1,2, er der stor risiko for, at tilvæksten falder og foderforbruget stiger.