



Beregning af omsættelig energi på grundlag af fordøjet organisk stof

G. Thorbek, A. Chwalibog, S. Henckel og L. Neergaard

Afdelingen for dyrefysiologi, biokemi og analytisk kemi

Der er foretaget en statistisk vurdering af afdelingens samlede materiale vedrørende relationen mellem omsættelig energi i foder-rationer til kalve, svin og fjerkræ og værdierne for fordøjet protein, fedt, træstof og NFE samt relationen mellem omsættelig energi og fordøjet organisk stof. Undersøgelsen har vist, at man til praktiske formål opnår samme sikkerhed ved at benytte indholdet af fordøjeligt organisk stof til beregning af den omsættelige energi som ved at anvende indholdet af de fire fordøjede næringsstoffer. Ved de foretagne regressionsberegninger er der fundet følgende faktorer:

- Kalve:* Omsættelig energi, kcal = $4.07 \times$ g ford. organisk stof
Svin: Omsættelig energi, kcal = $4.39 \times$ g ford. organisk stof
Fjerkræ: Omsættelig energi, kcal = $4.92 \times$ g ford. organisk stof

Indledning

Fodermidlers og foderblandingers indhold af omsættelig energi til de forskellige husdyrarter kan bestemmes experimentelt som differensen mellem den tilførte brutto-energi og energitabet i gødning + urin + metan. Omfattende undersøgelser af Schiemann *et al.* (1971) og Nehring *et al.*

(1970) med udvoksede dyr har vist, at man med rimelig sikkerhed kan beregne indholdet af omsættelig energi, såfremt man kender indholdet af fordøjet protein (x_1), fedt (x_2), træstof (x_3) og NFE (x_4) til de pågældende husdyrart med anvendelse af flg. faktorer:

- Kvæg: Oms. energi, kcal = $(4.17x_1 + 7.46x_2 + 3.26x_3 + 3.53x_4) \pm 1.5\%$
Svin: Oms. energi, kcal = $(4.98x_1 + 8.75x_2 + 3.41x_3 + 4.06x_4) \pm 1.3\%$
Fjerkræ: Oms. energi, kcal = $4.26x_1 + 9.50x_2 + 4.23x_3 + 4.23x_4$

Nielsens (1970) undersøgelser med voksende svin gav stort set de samme faktorer, men det er senere vist (Thorbek, 1975), at de fundne faktorer for protein er afhængig af de anvendte normer og proteinets biologiske værdi.

En beregning af den omsættelige energi vil altid være behæftet med et vist fejlskøn, og det er derfor et spørgsmål, om man ikke under praktiske forhold kan opnå samme sikkerhed ved at benytte indholdet af fordøjeligt organisk stof til beregning af den omsættelige energi.

Materiale

Kalve: Fra 1971-72 foreligger der materiale fra 24 voksende kalve i perioden 100-250 kg i serie F, G, H. Alle kalve fik valset byg + havre samt sojaskrå + hørfrøexpeller. Som grovfoder blev der i serie F anvendt hør, i serie G kosetter og i serie H græspiller.

Svin: Materialet omfatter dels 48 voksende svin fra serie C-F, 1964-66, (Thorbeck, 1975) og dels 24 svin fra serie R-T-U-W, 1971-73. Som foder er anvendt byg, majs og milo i blanding med skummetmælkspulver eller proteinblanding ($2/3$ sojaskrå + $1/3$ kødbenmel) givet i et sådant forhold igennem vækstperioden, at behovet til maximal proteinaflejrning har været dækket uden væsentligt overskud. I serie R-T har der været anvendt en foderblanding, »Bacona« (KFK), med konstant sammensætning igennem hele vækstperioden.

Fjerkræ: Materialet omfatter resultaterne dels fra et holdforsøg, serie A med 2×17 kyllinger og dels fra målinger, serie B-C-D, på 32 enkelt dyr i vækstperioden 200-1500 g. Dyrene blev fodret med en færdig fuldfoderblanding dels fra Faurholm og dels fra DLG.

Resultater og diskussion

Kalve: Regressionsberegningerne over omsættelig energi, (O.E.) i relation til de fordøjede mængder af protein (x_1), fedt (x_2), træstof (x_3) og NFE (x_4) samt relationen mellem omsættelig energi og fordøjet organisk stof (x_5) gav følgende resultater:

$$\begin{aligned} \text{O.E., kcal} &= (4.1x_1 + 10.5x_2 + 0.0x_3 + 4.14x_4) \pm 2.8\% \\ \text{sb} & \quad 0.5 \quad 2.3 \quad 0.5 \quad 0.11 \quad n = 100 \\ \text{O.E., kcal} &= 4.07x_5 \pm 3.4\% \quad \text{sb} = 0.01 \quad n = 100 \end{aligned}$$

Fejlen på total-estimatet ved anvendelse af de fire fordøjede næringsstoffer er akseptabel, (2.8%), men koefficienterne til x_1 , x_2 , x_3 er meget usikkert bestemt.

Som det vil ses, bliver fejlestimatet ikke væsentligt forøget ved at basere beregningerne alene på fordøjet organisk stof i stedet for på de fordøjede mængder af de fire næringsstoffer.

Svin: Regressionsberegningerne over omsættelig energi i relation til de fordøjede mængder af protein, fedt, træstof og NFE samt i relation til fordøjet organisk stof gav som total-ligning for samtlige undersøgelser med voksende svin følgende resultater:

$$\begin{aligned} \text{O.E., kcal} &= (4.8x_1 + 8.4x_2 + 3.2x_3 + 4.15x_4) \pm 1.0\% \\ \text{sb} & \quad 0.1 \quad 0.8 \quad 0.6 \quad 0.06 \quad n = 585 \\ \text{O.E., kcal} &= 4.39x_5 \pm 1.3\% \quad \text{sb} = 0.01 \quad n = 585 \end{aligned}$$

Ligningen for voksende svin baseret på de fire fordøjede næringsstoffer stemmer ganske med den ligning, der er fundet i forsøg med udvoksede svin, Schiemann *et al.* (1971).

Som det var tilfældet i kalvematerialet bliver fejlestimatet ikke væsentligt forøget ved at basere beregningerne alene på fordøjet organisk stof.

Fjerkræ: Resultaterne fra 229 balanceforsøg med voksende kyllinger blev benyttet til lignende regressionsberegninger over omsættelig energi og fordøjede næringsstoffer (x_1-x_4). F-test viste, at det ikke var tilladeligt, at slå serierne sammen til en total ligning, og såfremt det blev forsøgt, fik man biologisk set ganske uacceptable faktorer for de 4 næringsstoffer. Dette skyldes sandsynligvis, at mængden af fordøjet kvælstof ikke kan bestemmes med tilstrækkelig nøjagtighed på grund af sammenblandingen med kvælstoffet fra urinen.

Relationen mellem omsættelig energi og fordøjet organisk stof (x_5) gav for det samlede materiale følgende resultat:

$$\text{O.E., kcal} = 4.92 \pm 1.8\% \quad \text{sb} = 0.005 \quad n = 229$$

Hvilket giver et rimeligt estimat over fodermidlernes omsættelig energi til slagtekyllinger.

Litteratur

- Nehring, K., Beyer, M. & Hoffmann, B. (1970). Futtermitteltabellenwerk, VEB Deutsch. Landwirtschaftsverlag, Berlin, 460 pp.
- Nielsen, A. J. (1970). Alsidige foderrationers energetiske værdi til vækst hos svin belyst ved forskellig metodik. Beretn. Forsøgslab., 381, 212 pp.
- Schiemann, R., Nehring, K., Hoffmann, L., Jentsch, W. & Chudy, A. (1971). Energetische Futterbewertung und Energienormen. VEB Deutsch. Landwirtschaftsverlag, Berlin, 344 pp.
- Thorbeck, G. (1975). Studies on Energy Metabolism in Growing Pigs. Protein- and Fat Gain in Growing Pigs Fed Different Feed Compounds. Efficiency of Utilization of Metabolizable Energy for Growth. Beretn. Statens Husdyrbrugsforsøg, 424, 193 pp.