



### Fodermidlernes værdi til svin

#### 6. Fodermidlernes fordøjelighed og indhold af omsættelig energi

*H. Langborg Hansen, A. Just og O. Kjeldsen Rasmussen*  
*Afdelingen for forsøg med svin og heste*

En række fodermidler er undersøgt i fordøjeligheds- og balanceforsøg med svin i vægtintervallet 45–65 kg. På grundlag af forsøgene er der beregnet fordøjelighedskoefficienter for råprotein, stoldt fedt, træstof, NFE, let hydrolyserbare kulhydrater (LHK) og energi. Endvidere er fodermidlernes indhold af omsættelig energi og antal foderenheder til svin angivet. Undersøgelserne fortsættes.

#### Indledning

I svineproduktion er udgiften til foder den største af alle omkostningerne. Følgelig er en korrekt vurdering af foderets produktionsværdi af største betydning for det økonomiske resultat. Målet må derfor være en fodervurdering, der bedst mulig sikrer, at en foderenhed til svin har samme produktionsværdi uanset foderets art, oprindelse og kemiske sammensætning.

Grundlaget for vurderingen af fodermidlernes værdi til svin har her i landet hidtil været den skandinaviske foderenhed. Dette grundlag er imidlertid ikke tilfredsstillende, idet den skandinaviske foderenhed udelukkende er baseret på forsøg med kvæg. I stedet bør fodermidlernes

værdi til svin fastlægges ud fra deres fordøjelighed og de fordøjede næringsstoffers udnyttelse hos svin.

I 1974 påbegyndte afdelingen derfor en systematisk undersøgelse af fodermidler, der anvendes eller kunne tænkes anvendt i svineproduktionen. De første resultater foreligger nu.

#### Forsøgenes udførelse

Som forsøgsplan er anvendt differensmetoden, der dog er modificeret for at opnå maksimal effekt af de til rådighed værende ressourcer.

For en nærmere beskrivelse af forsøgsmetode og arbejdets udførelse iøvrigt henvises til 37. meddelelse fra Statens Husdyrbrugsforsøg.

Kemisk indhold i pct. af tørstof

Fodermiddel	Tørstof pct.	Aske	Råpro- tein	Fedt <sup>1)</sup>	Træstof	NFE <sup>2)</sup>	LHK <sup>3)</sup>	Mcal brutto- energi/kg tørst. <sup>4)</sup>
Byg, nordsjællandsk .....	97.4	2.5	14.5	3.2	4.5	75.3	64.7	4.43
Byg, vestjysk .....	86.4	2.3	10.5	3.6	4.6	79.0	68.2	4.38
Byg, træstofrig .....	87.1	2.4	12.9	3.2	5.6	75.9	62.1	4.27
Byg, vinter .....	85.6	2.2	11.3	3.1	5.7	77.7	59.7	4.41
Havre .....	88.4	2.7	14.0	5.0	9.2	69.1	55.2	4.52
Hvede .....	87.7	1.9	14.8	2.7	2.6	78.0	64.1	4.39
Majs .....	87.4	1.6	10.7	4.9	2.7	80.1	72.6	4.46
Milokorn .....	87.3	2.3	11.0	3.8	2.6	80.3	71.7	4.40
Rug .....	86.5	2.1	11.2	2.7	2.6	81.4	64.2	4.36
Hestebønner .....	84.9	3.5	30.4	2.4	7.3	56.4	46.0	4.44
Sød lupin .....	87.1	4.8	45.7	6.0	16.2	27.3	10.9	4.71
Ærter .....	85.6	3.9	23.9	2.5	7.5	62.2	49.3	4.36
Byg, afskallet .....	86.5	1.6	11.8	3.6	1.7	81.3	73.1	4.44
Bygskalmel .....	88.7	4.5	12.0	4.9	16.7	61.9	30.4	4.52
Havre, afskallet .....	88.7	2.0	15.2	7.1	3.3	72.4	61.7	4.64
Havreskalmel .....	89.1	4.5	6.4	3.0	27.3	58.8	17.7	4.49
Hvedemel .....	85.4	1.0	11.4	2.0	0.6	85.0	81.7	4.42
Majsfodermel .....	86.6	0.6	10.5	2.1	0.6	86.2	85.4	4.40
Majsglutenmel .....	88.8	0.9	60.8	5.1	0.7	32.6	31.6	5.49
Majskim .....	89.8	7.2	16.5	26.4	5.5	44.4	29.7	5.39
Majsmel, afkimet .....	85.8	2.0	11.2	6.8	3.3	76.7	65.1	4.69
Majsstivelse .....	87.2	0.2	1.2	0.9	0.3	97.4	96.8	4.14
Risfodermel .....	87.4	0.4	7.2	1.3	0.9	90.2	90.1	4.22
Rugklid .....	87.1	5.7	15.9	3.9	6.1	68.4	34.7	4.44
Græsgønmel .....	89.6	9.8	18.1	3.6	26.4	42.3	10.9	4.45
Kartoffelstivelse .....	83.2	0.3	1.0	0.1	0.8	97.8	97.2	4.04
Maltaffald .....	88.8	6.7	20.3	3.0	16.6	53.4	18.9	4.44
Sukkerroeffald .....	85.9	4.7	10.1	2.3	21.7	61.2	12.7	4.11
Tapiokamel .....	87.7	5.8	3.5	1.3	3.9	85.5	78.0	3.94
Batater (Sweet-potatoes) .....	86.9	3.0	4.4	1.0	3.5	88.3	80.5	4.15
Fodersukkerroer .....	19.3	4.3	7.3	0.8	5.6	82.0	66.0	3.96
Fodersukkerroetopensilage .....	20.0	19.3	19.2	6.7	16.4	38.4	2.4	4.11
Kartoffelpulp .....	85.4	3.6	5.1	0.9	19.4	71.0	38.0	4.11
Kartofler, kogte .....	23.1	4.3	9.1	0.8	2.5	83.3	72.2	4.06
Kløvergræsensilage .....	47.2	9.1	14.2	3.4	26.5	46.8	12.7	4.33
Kosetter .....	88.1	8.2	11.8	2.1	15.0	63.0	22.4	4.06
Ris, afskallet .....	86.8	0.5	8.1	1.0	0.8	89.5	86.5	4.37
Sukkerroer .....	23.5	3.9	6.2	1.1	5.6	83.2	64.4	3.97

<sup>1)</sup> Fedt bestemt efter Stoldts metode.

<sup>2)</sup> NFE: kvælstoffrie ekstraktstoffer.

<sup>3)</sup> LHK: let hydrolyserbare kulhydrater (stivelse).

Fordøjelighedscoefficenter og middelfejl\*)

Råprotein	Fedt <sup>1)</sup>	Træstof	NFE <sup>2)</sup>	LHK <sup>3)</sup>	Bruttoenergi	Indhold af OE <sup>5)</sup> og middelfejl, mcal/kg tørstof	FES/100 kg tørstof
83±2.1	45±2.7	27±2.7	92±0.5	100±0.0	83±0.0	3.59±0.04	122
67±1.6	38±4.3	7±3.7	91±0.3	100±0.1	79±0.8	3.38±0.04	133
70±3.6	43±5.7	22±2.2	90±0.5	100±0.1	77±1.1	3.23±0.04	107
66±3.0	36±3.6	16±2.5	90±0.4	99±0.4	77±0.7	3.31±0.03	110
79±2.1	67±2.7	18±2.0	82±0.5	100±0.1	72±0.8	3.17±0.03	104
87±1.4	37±2.7	27±3.4	94±0.2	100±0.0	87±0.4	3.73±0.02	127
76±1.8	59±2.9	53±4.5	94±0.6	100±0.1	86±1.0	3.78±0.05	129
70±2.2	51±2.8	91±4.6	95±0.3	100±0.1	86±0.7	3.73±0.03	127
80±1.8	33±1.2	33±1.8	93±0.3	100±0.0	85±0.4	3.61±0.02	122
83±2.0	53±4.4	33±4.1	93±0.6	100±0.2	83±1.3	3.47±0.06	117
91±0.9	62±1.3	86±3.2	92±0.4	98±0.8	87±0.8	3.77±0.04	129
76±1.6	49±2.4	34±2.5	94±0.3	99±0.2	81±0.9	3.37±0.04	113
89±5.1	63±3.0	73±2.2	98±0.5	100±0.1	93±1.4	4.04±0.06	140
58±1.5	46±1.5	9±0.8	61±0.2	99±0.6	48±0.3	2.12±0.01	62
87±2.0	79±1.8	52±3.0	96±0.2	100±0.1	90±0.7	4.05±0.03	142
47±4.7	45±2.0	8±1.8	36±1.4	100±1.5	28±0.6	1.21±0.03	25
97±1.8	74±4.3	–	99±0.3	100±0.1	97±0.9	4.18±0.04	146
91±2.1	61±4.7	–	99±0.2	100±0.1	96±0.8	4.15±0.03	144
95±0.8	73±2.6	–	97±0.6	100±0.2	94±0.9	4.70±0.05	167
80±1.6	80±3.3	54±5.6	78±2.8	99±0.1	78±1.6	4.08±0.08	141
76±1.0	59±1.7	60±4.3	94±0.4	100±0.0	85±0.9	3.92±0.04	135
–	27±7.9	–	99±0.1	100±0.1	97±0.6	3.98±0.02	137
95±4.2	55±5.4	–	99±0.3	100±0.2	97±0.7	4.02±0.03	139
57±1.1	6±3.3	23±2.1	80±0.7	98±0.5	64±0.8	2.76±0.03	88
45±3.0	24±2.1	35±2.3	69±1.2	94±1.3	48±1.4	2.05±0.06	59
–	–	–	92±2.2	96±1.7	84±2.6	3.40±0.10	114
42±5.1	6±5.0	24±3.3	55±1.8	96±0.9	41±2.6	1.72±0.11	46
34±5.1	–	79±1.5	87±1.1	93±1.1	71±2.2	2.87±0.09	92
42±4.2	25±3.9	40±3.3	96±0.3	100±0.1	87±0.6	3.39±0.06	113
66±2.9	14±13.1	81±3.0	98±0.3	100±0.1	92±0.8	3.79±0.03	130
58±7.4	–	83±2.2	96±0.3	100±0.0	87±1.3	3.40±0.05	114
44±2.9	–	67±2.0	52±1.0	80±5.9	45±2.1	1.74±0.08	46
–	–	83±1.4	92±1.1	98±0.6	76±1.9	3.11±0.07	102
78±5.4	–	79±4.5	98±0.5	100±0.0	92±1.2	3.66±0.05	124
28±4.2	–	57±2.2	65±1.8	97±0.4	48±1.4	2.04±0.06	59
53±6.0	10±3.8	83±1.9	91±0.8	97±0.5	78±1.6	3.11±0.06	102
89±2.9	44±4.7	–	99±0.2	100±0.0	96±0.5	4.14±0.02	144
48±5.0	–	78±2.3	96±0.3	100±0.1	86±0.9	3.37±0.04	113

4) 1 mcal = 1000 kcal.

5) OE: omsættelig energi bestemt kalorimetrisk.

\*) angiver middeltallets spredning.

### Resultaternes sikkerhed

Kemisk indhold i foder er beregnet som gennemsnit af 3 analyser fra det pågældende parti. Fordøjelighedskoefficienter samt omsættelig energi er beregnet som gennemsnit af fem gentagelser.

Af det enkelte fodermiddel blev der udtaget et parti på 150–200 kg. Dette blev afprøvet på 5 grise fra forskellige kuld. Længden af de enkelte forsøg har været 12 dage, fordelt med 5 dage til forperioden og 7 dage til opsamlingsperioden. De 5 forsøg med det enkelte fodermiddel udførtes successivt, d.v.s. når det første var afsluttet, blev det andet påbegyndt o.s.v. Som følge heraf har afprøvningen af det enkelte fodermiddel strakt sig over mindst 10 uger. Disse forhold medvirker til at øge spredningen på resultaterne, men giver samtidig øget sikkerhed for, at det beregnede resultat er repræsentativt, eller sagt på en anden måde – giver et bedre tilnærmet udtryk for udnyttelsen af en given foderkomponent i et givet fodermiddel anvendt i svineproduktionen.

I visse fodermidler kan én eller flere af de målte kemiske bestanddele være til stede i endog meget lille koncentration. En nøjagtig bestemmelse af en sådan foderkomponents fordøjelighed vil under de givne forsøgsbetingelser ofte være vanskelig. Eksempelvis skal nævnes, at man ved et meget lille indhold af fedt i et fodermiddel kan finde negative fordøjelighedskoefficienter. Årsagen hertil er bl.a., at der udskilles fedtholdige stofskifteprodukter til fordøjelseskanaalen. Endvidere foregår der en mikrobiel fedtdannelse i den bageste del af tarmkanaalen. Denne mikrobielle fedtsyntese er størst, når der anvendes stivelsesrige, tungtfordøjelige fodermidler. Det er derfor muligt, at

svinene i særlige tilfælde kan udskille mere fedt med gødningen, end der er i foderet. Et negativt resultat behøver således ikke at være udtryk for, at foderfedtet er ufordøjeligt. Da de foderkomponenter, der indgår i små mængder, kun har ringe betydning i energetisk henseende, er negative fordøjelighedskoefficienter erstattet med »-« i tabellen.

For bedst muligt at tilgodese både protein- og energivurdering er fordøjelighedskoefficienterne for protein korrigerede for den variation, der skyldes forskelligt proteinindhold i grundfoder og forsøgsfoder. De angivne fordøjelighedskoefficienter for råprotein svarer derfor til den værdi, man ville have fundet, såfremt grundfoderets procentiske proteinindhold havde været lig med forsøgsfoderets procentiske proteinindhold. Mængden af omsættelig energi påvirkes også af foderets proteinindhold. Det angivne indhold er derfor korrigeret og svarer til den mængde, man finder, når 50% af det fordøjede råprotein aflejres i svinene.

### Resultaternes anvendelse

For resultaternes anvendelse i praksis havde det været ønskeligt, om forsøgsfodermidlerne havde haft en kemisk sammensætning svarende til det pågældende fodermiddels landsgennemsnit jfr. cirkulære fra Statens Foderstofkontrol vedrørende beregning af handelsfoderstoffernes energetiske værdi. Da sådanne gennemsnitspartier kan være meget vanskelige at fremskaffe, må man i stedet korrigere de her opnåede resultater ud fra de anvendte foderpartiers afvigelser fra den kemiske sammensætning, der oplyses af Statens Foderstofkontrol, før anvendelse kan finde sted.