



## Rapsskrå (Erglu) som delvis eller fuld erstatning for sojaskrå i slagtesvines foder

*Villy Hansen, Kristian Smedegård og Aage Jensen*  
*Afdelingen for forsøg med svin og heste*

Der er udført et orienterende forsøg med rapsskrå, fremstillet ud fra raps af sorten Erglu (double low) som proteintilskudsfoder til slagtesvin. Resultaterne tyder på, at rapsskrå af den anvendte kvalitet kan anvendes som eneste proteintilskudsfoder uden uheldig indflydelse på tilvækst, forbrug af FEs pr. kg tilvækst og på kødfylden. Beregnet på grundlag af fordøjelighedskoefficienter, fundet ved forsøg med svin, har der været ca. 81 FEs pr. 100 kg rapsskrå.

### Indledning

Tidligere forsøg (Hansen og Clausen 1969) har vist, at almindeligt rapsskrå med et relativt højt indhold af glucosider eller glucosinolater ikke egner sig som proteintilskudsfoder til slagtesvin. Årsagen hertil er først og fremmest, at glucosinolaterne ved enzymatisk påvirkning frigør stoffer, som blokerer skjoldbruskkirtlens jodoptagelse og dermed dennes funktion. Dette gav sig udtryk i, at grisene, der fik rapsskrå, mistede ædelysten og som følge heraf også havde en meget ringe tilvækst. Et karakteristisk symptom var, at skjoldbruskkirtlen blev abnormt forstørret. I et enkelt tilfælde vejede skjoldbruskkirtlen 200 g, hvilket er ca. 20 gange det normale. De i 1969 publicerede forsøg viste, at det ved særlig behandling tilsyneladende er muligt at eliminere den egentlige giftvirkning, men alligevel blev resultaterne ved anvendelse af rapsskrå som proteintilskudsfoder ikke så gode som ved fodring uden rapsskrå. Desuden var metoderne til afgiftning af

rapsskrået ret omstændelige og i nogle tilfælde forbundet med et betydeligt tørstof-tab. På daværende tidspunkt blev det derfor konkluderet, at anvendelse af rapsskrå som foder til slagtesvin ikke kunne anbefales.

I de senere år er der arbejdet ihærdigt med udviklingen af nye sorter med et lavt indhold af uønskede stoffer, det vil sige med et lavt indhold af glucosinolater og erucasyre (double low). Det i nærværende meddelelse omtalte forsøg er gennemført med rapsskrå fremstillet ud fra raps af den tyske sort Erglu. Også her i landet er nye sorter på vej, som har et lavt indhold af de nævnte skadelige stoffer. Det ved forsøget anvendte rapsskrå er fremskaffet af Dansk Planteforædling A/S.

### Materiale og metoder

Forsøget, der er gennemført på svineforsøgsstationen Frydendal ved Holbæk, omfattede 4

gentagelser à 4 × 4 grise. Grisene var af Dansk Landrace og der blev indsat 2 sogrise og 2 galte pr. hold. Der fodredes moderat efter norm til alle hold og der blev strøet med halm. Grisene havde fri adgang til vand fra drikkenipler. Forsøgsplanen og den kemiske sammensætning af forsøgsblandingerne er vist i tabel 1. Blandingerne er givet som eneste foder til de respektive hold i hele vækstperioden ca. 20-90 kg.

**Tabel 1. Forsøgsblandingerens sammensætning**

Hold	1	2	3	4
% rapsskrå .....	0	5,5	11,0	22,0
% sojaskrå .....	18,0	14,0	10,0	0
% byg .....	79,5	78,1	76,8	76,1
% dicalciumfosf. ....	1,2	1,1	0,8	0,3
% kridt .....	0,7	0,7	0,8	1,0
% salt .....	0,4	0,4	0,4	0,4
% premix*) .....	0,2	0,2	0,2	0,2
% råprotein .....	18,3	18,6	18,3	17,8
% råfedt .....	1,5	1,7	1,6	1,8
% NFE .....	57,3	56,5	56,8	56,4
% træstof .....	4,3	4,8	5,1	6,0
% aske .....	4,2	4,4	4,2	4,1
% vand .....	14,4	14,0	14,0	13,9
FES pr. kg .....	1,02	1,00	0,99	0,94

\*) Indeholdt pr. 2 g: 100 mg zinkoxyd, 125 mg jernsulfat, 125 mg kobbersulfat, 125 mg mangansulfat, 5 mg kobolt-sulfat, 1 mg kaliumjodid, 0,132 mg natrium-selenit, 3000 I.E. vitamin A, 1000 I.E. vitamin D<sub>3</sub>, 20 mg vitamin E, 5 mg riboflavin, 15 mg d-pantotensyre og 0,02 mg vitamin B<sub>12</sub>.

Det anvendte rapsskrå havde følgende kemiske sammensætning: 38,8% råprotein, 1,7% råfedt, 29,0% NFE, 11,6% træstof, 6,6% aske og indeholdt 0,81 FEs pr. kg. Tanninindholdet var højt, nemlig 3,1% i gennemsnit af 4 analyser. Det høje tanninindhold og det ret høje træstofindhold må anses for mindre gode egenskaber ved rapsskrået. Fordøjelighedskoefficienter for rapsskrå (Erglu): råprotein 72, råfedt 65, træstof 40, NFE 68, LHK 100, bruttoenergi 67 (Just 1978). I gennemsnit af 2 analyser fandtes 0,8% Ca og 1,3% P.

Rapsskråets aminosyresammensætning er ret gunstig, hvilket fremgår af tabel 2, hvor aminosyresammensætningen for sojaskrå er anført til sammenligning.

**Tabel 2. Aminosyreindhold i rapsskrå (Erglu) og sojaskrå angivet i g pr. 16 g N**

Fodermiddel	rapsskrå	sojaskrå*)
Lysin .....	5,3	6,0
Metionin .....	2,0	1,6
Cystin .....	2,3	1,6
Treonin .....	4,2	3,7
Isoleucin .....	3,9	4,5
Leucin .....	7,0	7,5
Tryptofan .....	1,4	1,3
Valin .....	4,9	5,0
Fenylalanin .....	3,7	5,2
Tyrosin .....	2,9	3,0
Histidin .....	2,5	3,4

\*) Efter Eggum, 1968.

Som det ses har rapsskrå et lidt lavere indhold af lysin end sojaskrå, men et højere indhold af svovlholdige aminosyrer. Indholdet af treonin, der også kan være en begrænsende aminosyre i slagtesvinenes foder, er fuldt på højde med indholdet i sojaskrå.

I forsøg med rotter har Eggum (1977) fundet en højere nettoproteinudnyttelse og en højere biologisk værdi i Erglu rapsskrå end i sojaskrå. Dette skyldes formentlig overvejende det ret høje indhold af svovlholdige aminosyrer, som rotter synes at have et større behov for end svin. Et andet forhold, der muligvis spiller en rolle i denne forbindelse er, at rotter tilsyneladende ikke reagerer så stærkt på et højt træstofindhold i foderet som slagtesvin.

### Sundhedstilstanden

Som helhed må sundhedstilstanden betegnes som tilfredsstillende. Der var ingen egentlige ud-sætttere, men en gris i hold 2 blev leveret ved en levendevægt på 70 kg på grund af utrivlighed. I hold 3 fik en gris bemærkning om muskeldegeneration og i hold 4 var afregningsvægten for en gris kun 57 kg. Af de nævnte grunde blev disse 3 grise ikke underkastet normal slagtebedømmelse. Bemærkninger fra slagteriet: I hold 1 fik 2 grise bemærkning om hudlidelse. Den ene af disse havde desuden kronisk lungehindebetændelse. I hold 2 fik 2 grise bemærkning om brysthindear og

ovennevnte undervægtige gris fra dette hold havde lungelidelse. I hold 3 fik som nævnt en gris bemærkning om muskeldegeneration, medens en gris i hold 4 havde brysthindear ved slagting. I løbet af forsøgstiden var der kun få grise, som måtte behandles for diarré, og der registreredes ingen tilfælde af lungelidelser, som har krævet behandling.

### Tilvækst, foderforbrug og slagtekvantitet

I tabel 3 er vist de vigtigste resultater for tilvækst, forbrug af FEs pr. kg tilvækst samt nogle slagtekvantitetsegenskaber.

**Tabel 3. Rapsskrå (Erglu) som hel eller delvis erstatning for sojaskrå i slagtesvinenes foder**

Hold	1	2	3	4
% rapsskrå .....	0	5,5	11,0	22,0
% sojaskrå .....	18,0	14,0	10,0	0
Antal grise .....	16	16	16	16
Vægt v. beg., kg .....	18,9	18,8	18,9	19,0
<b>Indtil 50 kg:</b>				
FEs pr. gris dgl. ....	1,29	1,28	1,28	1,26
Dgl. tilvækst, g .....	506	510	500	495
FEs/kg tilvækst .....	2,55	2,51	2,55	2,55
<b>50-90 kg:</b>				
FEs pr. gris dgl. ....	2,55	2,47	2,46	2,44
Dgl. tilvækst, g .....	723	681	693	703
FEs/kg tilvækst .....	3,53	3,64	3,57	3,48
<b>Hele forsøgstiden:</b>				
FEs pr. gris dgl. ....	1,89	1,86	1,85	1,82
Dgl. tilvækst, g .....	607	591	593	593
FEs/kg tilvækst .....	3,10	3,14	3,12	3,07
g ford. prot. pr. FEs ...	150	151	147	141
Antal foderdage*) .....	115	118	118	118
FEs pr. gris*) .....	217	220	219	215
Foderbland., kg*) .....	213	220	222	228
% slagtesvind .....	30,5	30,8	30,4	31,0
Afregningsvægt, kg .....	64,4	64,4	64,2	63,9
Rygspæktykk., cm .....	2,27	2,26	2,15	2,20
Sidespæktykk., cm .....	1,51	1,45	1,38	1,41
Points f. fasthed .....	13,3	13,5	13,3	13,4
Points f. kødfarve .....	2,66	2,72	2,63	2,56
Areal af long., cm <sup>2</sup> .....	34,6	34,7	34,5	34,1
% kød og knogler i				
kam + skinke .....	74,9	75,1	76,1	75,5
% kød i siden .....	60,6	60,8	61,6	61,4
% kød (KSA) .....	54,0	53,5	54,4	53,5

\*) 70 kg tilvækst.

Som det fremgår af tabel 3, har der ikke været nævneværdige forskelle på tilvækst eller forbrug af FEs pr. kg tilvækst i perioden indtil 50 kg. I perioden 50-90 kg er der en tendens til, at grisene, der har fået rapsskrå, er vokset lidt langsommere end grisene i kontrolholdet. For hele forsøgstiden under et gør det samme sig gældende, omend i mindre grad. De fundne forskelle i daglig tilvækst kan imidlertid ikke tilskrives rapsskrået, men derimod at vi ved detailplanlægningen til en vis grad har overvurderet indholdet af FEs i foderblandingerne med rapsskrå, således at der er en tendens til, at de hold, der har fået rapsskrå, har fået et lidt mindre gennemsnitligt dagligt foder end grisene i kontrolholdet. Forbruget af FEs pr. kg tilvækst har været praktisk talt ens, når der ved beregning af FEs i rapsskrå gås ud fra de ovennævnte fordøjelighedskoefficienter i stedet for de koefficienter, der er anført i cirkulære fra Statens Foderstofkontrol.

De i tabel 3 anførte egenskaber af betydning ved vurdering af kødfylden har været omtrent ens for alle hold.

**Tabel 4. Forbrug af de enkelte fodermidler pr. gris**

Hold	1	2	3	4
kg rapsskrå .....	0	12,1	24,4	50,0
kg sojaskrå .....	38,4	30,8	22,2	0
kg byg .....	169,6	171,8	170,5	173,2
kg dicalciumfosfat .....	2,6	2,4	1,8	0,7
kg kridt .....	1,5	1,5	1,8	2,3

Mikromineral-vitaminblanding og salt er ikke medtaget i tabel 4, da indholdet procentvis har været ens for alle hold.

### Diskussion

På det foreliggende forsøgmæssige grundlag er det ikke muligt at sige noget sikkert om, hvorvidt raps vil få større betydning som svinefoder her i landet. Givet er det imidlertid, at der må være sket en meget væsentlig reduktion i indholdet af giftstoffer i det rapsskrå, der er anvendt ved de her refererede forsøg i forhold til det, der blev

brugt ved afdelingens første forsøg med rapsskrå. Dette anskuelliggøres blandt andet af, at de første forsøg, hvor der maksimalt blev givet 350 g rapsskrå pr. gris daglig, måtte afbrydes inden grisene nåede normal slagtevægt, medens det her omtalte forsøg gennemførtes uden vanskeligheder, selv om der blev givet op til 6-700 g rapsskrå pr. gris daglig. Det skal bemærkes, at skjoldbruskkirtlens vægt også i disse forsøg blev forøget betydeligt, hvilket viser, at det endnu ikke er lykkedes at fjerne giftstofferne helt. Forstørrelsen af skjoldbruskkirtlen var dog ikke tilnærmelsesvis så markant som ved de tidligere forsøg. En yderligere reduktion af indholdet af glucosinolater, tannin og træstof vil givetvis være af betydning for rapsens anvendelsesmuligheder som svinefoder. Tanninet nedsætter proteinudnyttelsen og træstofudnyttes generelt dårligt af svin, blandt andet fordi det påvirker proteinets fordøjelighed i nedadgående retning. Afskalning af rapsfrøene før den videre behandling har været nævnt som en mulighed til nedbringelse af træstofindholdet. Afskalning ville formentlig også reducere indholdet af tannin, men dette er endnu ikke undersøgt. Afskalning er imidlertid næppe en metode, der er realistisk i denne forbindelse, fordi omkostningerne sandsynligvis bliver for store, men gennem forædlingsarbejdet skulle det ikke være udelukket at udvikle sorter, der ikke alene har et lavt indhold af glucosinolater, erucasyre og tannin, men også et lavt træstofindhold.

#### Specielle undersøgelser

I tilknytning til forsøget med rapsskrå (Erglu) er der udført en række specielle undersøgelser vedrørende indholdet af glucosinolater, vægt af

organer, indholdet af thyroxin og protein i blodplasma, og Slagteriernes Forskningsinstitut har udført undersøgelser vedrørende kødkvalitet m.v. Disse forskellige undersøgelser vil blive nærmere omtalt i en senere meddelelse.

#### Fortsatte forsøg

Fremstillingen af rapsskrå er ret bekostelig, og der bliver udvundet relativt meget rapsolie, som efter det foreliggende er vanskeligt at afsætte til lønnende priser på nuværende tidspunkt. Såfremt indholdet af erucasyre i rapsolie generelt kan reduceres, er det dog muligt, at dette efterhånden vil ændres. Fremstilling af rapskager med et relativt højt fedtindhold (12-15%) er en ret enkel proces, og der bliver udvundet mindre olie end ved fremstillingen af rapsskrå. Afdelingen har derfor iværksat forsøg med det formål at få belyst, om rapskager (double low) kan indgå i slagtesvinenes foder med tilfredsstillende resultat. Ligesom forsøget med rapsskrå gennemføres forsøgene med rapskager i samarbejde med Landsudvalget for Svineavl og -produktion.

#### Referencer

- Eggum, B. O., 1968. Aminosyrekoncentration og Proteinkvalitet. Stougårds forlag, København.
- Eggum, B. O., 1977. Personlig meddelelse.
- Hansen, V. og Clausen, Hj., 1969. Rapsskrå til slagterisvin. Forsøgslaboratoriets årbog, 36-56.
- Just, A., 1978. Personlig meddelelse.