



# Foderværdi af ærter og rapsfrø til slagtekyllinger

Vagn E. Petersen

Afdelingen for Forsøg med Fjerkræ og Kaniner

Foderværdi af ærter og rapsfrø til slagtekyllinger er undersøgt ved 6 forskellige foderblandinger. Resultaterne er angivet ved foderforbrug, tilvækst og dødelighed i vækstperioderne 0-21 dage og 0-41 dage. Forsøget viste at:

- ærter kan erstatte hvede og sojaskrå uden at produktionsresultaterne påvirkes negativt.
- stigende mængde rapsfrø i foderet forårsager stigende dødelighed, faldende foderoptagelse og dermed faldende tilvækst, men også

faldende forbrug af foder pr. kg kylling, når der korrigeres for dødeligheden.

- foderforbruget pr. kg kylling er ens, uanset om foderet indeholder rapsfrø eller ikke, når der ikke korrigeres for den højere dødelighed.

Det antages at den faldende foderoptagelse med stigende mængde rapsfrø i foderet skyldes, at rapsfrø tilfører foderet antinutritive stoffer såsom glucosinolater og garvesyre, der giver foderet en bitter smag.

## Indledning

Udyrking af ærter og rapsfrø subsidieres i EF for at fremme egenproduktionen af protein. Dette indebærer, at foderstoffabrikkerne af EF-lagrene kan opkøbe disse to foderstoffer til en pris, der ligger væsentligt under den pris plantedyrkerne har modtaget. Denne ordning er naturligvis af interesse for husdyrbruget og dermed slagtekyllingeproduktionen.

Principielt kan foderblandinger til slagtekyllinger sammensættes af alle foderstoffer, blot de sammensættes på en måde, så de dækker kyllingernes behov for livsnødvendige næringsstoffer og uden at kyllingerne gennem foderet tilføres stoffer, som har en negativ indflydelse på produktionen eller af kvaliteten af det færdige produkt.

Tannin eller garvesyre kan give benproblemer hos kyllinger og påvirke kyllingekødets egensmag i uhel-

dig retning. Garvesyre findes bl.a. i rapsfrø og i nogle ærtesorter.

Glucosinolater forøger væksten af kyllingers skjoldbruskkirtler, og glucosinolater findes i rapsfrø, selv i de dobbeltlave sorter.

Formålet med denne undersøgelse er at bestemme ærters og rapsfrø's foderværdi til slagtekyllinger, samt at bestemme disse to foderstoffers indflydelse på skjoldbruskkirtlernes, leverens og testiklernes størrelse. Endvidere undersøges disse to foderstoffers indflydelse på: blodets indhold af skjoldbruskkirtelhormonerne Thyroxin ( $T_4$ ) og Triiodthyronin ( $T_3$ ), og slagtekroppens indhold af kolesterol samt på kyllingekødets egensmag.

I denne meddelelse vil kun produktionsresultaterne blive omtalt.

**Tabel 1. Foderblandingerne sammensætning**

Foderblanding mrk.		K1	Æ4	Æ5	RÆ6	R2	R3
Rapsfrø, dobbeltlav	%	0,00	0,00	0,00	12,50	12,50	25,00
Ærter,	%	0,00	12,50	25,00	12,50	0,00	0,00
Sojaskrå, afsk. toast.,	%	27,20	21,70	16,15	17,85	22,90	23,10
Fiskemel, askefattigt,	%	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Kødbenmel, askefattigt,	%	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,65
Hvede,	%	57,40	50,28	43,18	45,65	53,20	39,50
Havre,	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,00
Animalsk fedt,	%	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	0,00
Sojaoolie,	%	5,00	5,00	5,00	1,20	1,20	0,00
Methionin (40% bl.),	%	0,50	0,62	0,72	0,55	0,45	0,28
Lysin (40% bl.),	%	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00
Forblanding*	%	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
Kridt,	%	0,75	0,75	0,75	0,70	0,70	0,87
Dikalciumfosfat,	%	0,60	0,60	0,60	0,50	0,50	0,00
Salt,	%	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
I alt	%	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
<i>Kemisk analyse</i>							
<i>I tørstof</i>							
HCl-fedt,	%	9,95	9,85	9,76	10,97	10,88	13,78
Træstof,	%	2,92	2,98	3,52	3,66	3,43	4,55
Kalcium,	%	0,90	1,27	1,29	1,24	1,04	1,38
Fosfor,	%	0,69	0,85	0,86	0,87	0,76	0,90
Garvesyre,	%	0,37	0,37	0,39	0,47	0,46	0,55
OE pr. kg foder,	MJ	13,4	13,3	13,3	13,3	13,3	13,4
Råprotein/10 MJOE,	g	186	183	173	183	189	197

\* Foderet blev gennem denne vitamin- + mikromineralforblanding pr. kg beriget med 12.000 i.e. vit. A, 2400 i.e. vit. D<sub>3</sub>, 37,5 mg Alfa-tokoferol, 3 mg vit. K<sub>3</sub>, 0,75 mg Thiamin, 6 mg Riboflavin, 2,4 mg Pyridoxin, 13,2 mg D-pantothensyre, 27 mg Niacin, 600 mg Cholinchlorid, 300 mcg Folsyre, 120 mcg Biotin, 12 mcg vit. B12, 22,5 mg Avoparcin, 48 mg Fe, 96 mg Zn, 138,6 mg Mn, 37,5 mg Cu, 912 mcg J og 450 mcg Se. Foderet var ikke tilsat coccidiostat.

## Materiale og metode

Forsøget er udført med 48 hold à 30 hane- og 48 hold à 30 hønekullinger i 2 huse. De anvendte kyllinger var af afstamningen ASA 314K. I forsøget indgik 6 foderblandinger af de i tabel 1 anførte sammensætninger.

Forsøget er lagt tilrette som et 6 x 2 faktorielt forsøg, hvor den første faktor er de 6 foderblandinger og den anden faktor er køn. Forsøget er udført med 8 gentagelser pr. behandling, og såvel behandling som gentagelse er komplet randomiseret indenfor hus.

Kyllingerne blev 21 og 41 dage gamle talt og vejede, og foderforbruget blev gjort op. Døde kyllinger blev noteret på dødsdagen.

De anvendte foderblandinger var beregnet til alle at have samme energiindhold og alle dækkede kyllingernes behov for livsnødvendige næringsstoffer i henhold til NRC-1984-norm for kyllinger fra 0-3 uger.

Af tabel 1 fremgår, at de 6 foderblandinger ifølge de kemiske analyser indeholdt fra 6 til 10 g protein/10 MJOE og fra 0,3 - 0,4 MJOE/kg foder mere end beregnet. Foderblandingerne indeholdt af træstof steg med 0,06%, for hver gang deres indhold af rapsfrø steg 1%,  $r^2 = 0,98$  ( $n = 4$ ), medens indhold af garvesyre steg

0,007% pr. % rapsfrø,  $r = 1,00$  ( $n = 4$ ). Det anvendte parti ærter gav ikke anledning til forøgelse af foderets indhold af garvesyre i forhold til kontrolholdet.

Det stigende indhold af både kalcium og fosfor med stigende indhold af ærter og rapsfrø indikerer, at de anvendte tabelværdier for kalcium og fosfor er ansat for lavt for disse to fodermidler.

Blandingen med 25% rapsfrø blev analyseret for indhold af glucosinolater på Bioteknisk Institut i Kolding, efter en metode udarbejdet af Hilmer Sørensen, KVL, (HPLC-IG). Foderblandingerne indeholdt af glucosinolater er anført i tabel 2.

Analysen af glucosinolater viste, at der ikke forekom Glucoraphamin, Napoleiferin, Sinalbin, Sinigrin, Gluconasturtiin eller Neoglucobrassicin i foderet. Forudsættes at fortyndingen af rapsfrøet ingen indflydelse har haft på analyseresultaterne, har det anvendte parti rapsfrø indeholdt  $4 \times 1,18 = 4,72$   $\mu\text{mol}$  glucosinolat/g frø, hvilket er en relativ lav værdi i forhold til, at grænsen for at rapsfrø må benævnes dobbeltlav er 35  $\mu\text{mol}$  glucosinolat/g frø.

**Tabel 2. Indhold af glucosinolater i blanding R3**

Glucosinolat pr. g foder,	µmol
Glucosallysin	0,03
Progoitrin	0,15
Gluconapin	0,23
4-hydroxyglucobrassicin	0,72
Glucobrassicinapin	0,01
Glucobrassicin	0,04
I alt	1,18

## Forsøgets resultater

Forsøgets resultater indtil kyllingerne var 21 dage gamle er anført i tabel 3.

Af tabel 3 fremgår, at kyllingernes tilvækst og foder pr. kg kylling fra 0-21 dage ikke er synderligt påvirket af fodring med foder indeholdende op til 25% ærter og 12,5% rapsfrø. Derimod er det tydeligt, at både hane- og hønekyllingerne, der fik 25% rapsfrø i deres foder, har haft en ringere ( $P < 0,01$ ) tilvækst end kyllingerne i kontrolgruppen (foderblanding K1).

Med hensyn til foder pr. kg kylling, har det hos kyllingerne, der fik 25% rapsfrø i foderet, været lavere ( $P < 0,001$ ) end med de øvrige 5 foderblandinger.

I tabel 4 er vist forsøgets resultater til kyllingerne var 41 dage gamle.

Af tabel 4 fremgår, at både med ærter og rapsfrø i foderet har dødeligheden efter første opdrætningsuge været større end med blanding K1, men kun med raps-

frø var dødeligheden i henhold til en  $\chi^2$ -test signifikant større. En regressionsanalyse viste, at dødeligheden steg lineært med 0,27% pr. procent rapsfrø, der indgik i foderet. Korrelationen mellem % rapsfrø i foderet og % dødelighed efter 1. uge var 0,98.

En sammenligning af de døde kyllingers alder ved dødens indtræden viste, at kyllingerne, der fik 25% rapsfrø i foderet, i gennemsnit døde 2 dage tidligere end kyllingerne, der fik 12,5% rapsfrø i foderet. Denne forskel i alder ved dødens indtræden kan tyde på, at kyllingerne udsættes for en eller anden form for forgiftning gennem rapsfrø.

Kyllingerne, der fik ærter i foderet, har haft samme tilvækst som kyllingerne, der fik kontrolfoderet (K1).

Med stigende mængde ærter i foderet har foderoptagelsen været ganske svagt faldende, både pr. kylling og pr. kg kylling. Faldet er dog ikke så stort, at forskellene er statistisk sikre. Ærter kan således indgå i slagtekyllingers foder som erstatning for sojaskrå og hvede uden at forringe produktionsresultaterne.

Når det gælder rapsfrø er situationen en hel anden. Stigende mængde rapsfrø resulterede i en reduktion ( $P < 0,001$ ) i kyllingernes tilvækst. En regression mellem % rapsfrø i foderet og kyllingernes vægt i g ved 41 dage, gav følgende ligning:

$$Y = 2055 - 4,31 \cdot x; r^2 = 0,973 (n = 6)$$

hvor

Y = kyllingernes vægt

x = % rapsfrø i foderet

**Tabel 3. Vægt og foderforbrug m.m. til 3 ugers alderen**

Foderblanding m.rk.		K1	Æ4	Æ5	RÆ6	R2	R3
Ærter,	%	0,0	12,5	25,0	12,5	0,0	0,0
Rapsfrø,	%	0,0	0,0	0,0	12,5	12,5	25,0
Kyllinger indsat, dagl.		480	480	480	480	480	480
Døde, 0-21 dage,	%	3,1	1,9	1,7	2,5	1,7	3,3
<i>Vægt, g</i>							
Haner		850	838	841	838	832	821
Høner		749	749	732	737	737	717
Haner + høner		800a <sup>1</sup>	794a	787ab	788ab	784ab	769b <sup>1</sup>
<i>Foder/kg kylling, kg</i>							
Haner		1,28	1,27	1,25	1,25	1,28	1,19
Høner		1,29	1,29	1,27	1,28	1,26	1,20
Haner + Høner		1,28a	1,28a	1,26a	1,26a	1,27a	1,19b

1) Værdier i samme linie mærket med samme bogstav afviger med 95% sandsynlighed ikke fra hverandre.

Denne lignings  $r^2$ -værdi viser, at faldet i tilvækst var retlineært med foderets stigende indhold af rapsfrø. Faldet i kyllingernes tilvækst kan tilskrives et fald i kyllingernes foderoptagelse med det stigende indhold af rapsfrø. Et fald der kan være forårsaget af rapsfrø's indhold af glucosinolater eller af dets indhold af garvesyre, som giver foderet en bitter smag. Garvesyre er kendt for at reducere foderoptagelsen.

En beregning viste, at foderoptagelsen faldt med 6 g, for hver gang foderets indhold af rapsfrø blev øget med 1% op til 12,5% rapsfrø i foderet, medens en forøgelse af foderets indhold af rapsfrø fra 12,5 til 25% bevirkede et fald i foderoptagelsen på 18 g pr. % foderets indhold af rapsfrø blev øget.

Dette fald i foderoptagelsen har været større end

faldet i kyllingernes tilvækst, således at foderforbruget pr. kg kylling har været mindre ( $P < 0,001$ ) end med de øvrige 5 foderblandinger.

Beregnes foderforbruget på grundlag af forbrugt foder og kg kyllinger vejet ud af huset, d.v.s. uden hensyn til dødeligheden i den enkelte behandling, er der ingen sikker forskel på kyllingeholdenes forbrug af foder pr. kg kylling. I intet tilfælde blev der fundet vekselvirkning mellem foderblanding og kyllingernes køn, hvilket betyder, at både haner og høner har reageret ens på de 6 foderblandinger.

Foderblandingerne er analyseret på Centrallaboratoriet og forsøgstekniker Aage Rejnholt Pedersen har forestået den daglige pasning af kyllingerne.

**Tabel 4. Vægt og foderforbrug m.m. til 41 dages alderen**

Foderblanding mrk.		K1	Æ4	Æ5	R/Æ6	R2	R3
Ærter,	%	0,0	12,5	25,0	12,5	0,0	0,0
Rapsfrø,	%	0,0	0,0	0,0	12,5	12,5	25,0
Kyllinger indsat, daggl.		480	480	480	480	480	480
Døde, 1. uge,	%	2,3	1,3	0,4	1,3	1,3	1,0
Døde efter 1. uge,	%	2,3	3,9	4,0	4,7	5,0	9,0
<i>Vægt, g</i>							
Haner		2213	2205	2242	2151	2175	2102
Høner		1894	1894	1865	1856	1854	1777
Haner + høner		2053A <sup>1</sup>	2050A	2053A	2003B	2014B	1939C
<i>Foderoptagelse, g</i>							
Haner		3686	3651	3668	3549	3578	3343
Høner		3300	3281	3218	3241	3181	2985
Haner + høner		3493	3466	3443	3395	3380	3164
<i>Foder/kg kylling, kg</i>							
Haner		1,66	1,66	1,64	1,65	1,65	1,59
Høner		1,74	1,73	1,73	1,75	1,72	1,68
Haner + Høner		1,70A	1,69A	1,68A	1,69A	1,68A	1,63B
<i>Foder/kg kylling, kg<sup>2</sup></i>							
Haner		1,70	1,73	1,70	1,72	1,73	1,72
Høner		1,76	1,76	1,75	1,78	1,77	1,76
Haner + høner		1,73	1,74	1,72	1,75	1,75	1,74

- 1) Værdier i samme linie mærket med samme bogstav afviger med 99% sandsynlighed ikke fra hverandre.
- 2) Ej korrigeret for døde kyllingers foderoptagelse.