



# ● Rapsskrå og ærters indflydelse på ægs indhold af total kolesterol

Vagn E. Petersen

Afd. for Forsøg med Fjerkræ og Kaniner

Rapsskrå og ærters indflydelse på ægs hvide- og skalkkvalitet samt æggenes indhold af kolesterol er undersøgt.

Som kontrolfoder blev anvendt Fjerkræafdelingens standardæglægningsfoder. Udskiftning af det meste af denne foderblandings indhold af sojaskrå med rapsskrå eller ærter havde ingen signifikant indflydelse på dødelighed, æg pr. høne, æggenes størrelse eller ægmasse pr. høne. Hønerne, der fik rapsskrå, havde en mindre ( $P < 0,01$ ) tilvækst end kontrolhønerne, medens hønerne, der fik ærter, havde et større ( $P < 0,01$ ) foderforbrug totalt og pr. kg æg end såvel kontrol- som hønerne, der fik rapsskrå i deres foder. Årsagen til dette er, at ærters energiindhold tillægges en høj værdi. Når en foderblanding indeholder ærter, skal det ved hjælp af EF-formlen beregnede energiindhold pr. kg fjerkræfoderblanding reduceres med 0,03 MJOE for hver procent ærter, der indgår i foderet. Såvel rapsskrå som ærter påvirkede hønerne evne til at udnytte foderets indhold af kalcium, således at rapsskrå- og ærtehønerne lagde æg med lavere ( $P < 0,05$ ) skalprocent end kontrolhønerne.

Der var ikke signifikant forskel på indholdet af total kolesterol i æggene fra kontrol- og rapsskråhønerne, og ej heller sikker forskel på kolesterolindholdet i æggene fra hønerne, der fik rapsskrå eller ærter i deres foder. Hønerne, der fik ærter, lagde æg med større ( $P < 0,05$ ) indhold af kolesterol end kontrolhønerne.

## Indledning

Det er kendt, at det kemiske produkt "Thiouracil" forårsager forstørrede skjoldbrusk-kirtler, nedsat stofskifte og forøget kolesterolinhold i blodplasma. Rapsskrå forårsager hos fjerkræ forstørrede skjoldbrusk-kirtler. Om rapsskrå også har indflydelse på stofskiftet og på ægs kolesterolinhold vides ikke.

Ærter er et fortrinligt fodermiddel til æglæggende høner og udviser den ejen-

dommelighed, at de har en kraftigt reducere-nde virkning på fedtindholdet i hønernes lever, og om denne virkning påvirker aflejring af kolesterol i æg vides ikke.

Formålet med denne undersøgelse er at bestemme rapsskrås og ærters foderværdi til æglæggende høner. Ved et foderstofs foderværdi forstås ikke alene dets indhold af omsættelig energi og næringsstoffer, men også dets indflydelse på ydelse, foderfor-

Tabel 1 Foderets sammensætning

Foderets mærkning		Kontrol	Rapsskrå	Ærter
Hvede	%	30,00	29,50	24,00
Byg	%	16,00	14,00	8,00
Havre	%	9,00	9,00	8,50
Majs	%	10,00	10,00	10,00
Sojaskrå	%	13,70	4,00	3,70
Rapsskrå	%	0,00	14,00	0,00
Ærter	%	0,00	0,00	25,00
Animalsk fedt	%	3,25	3,95	2,60
Sojaolie	%	0,95	0,95	1,00
Fiskemel, askefattigt	%	2,00	3,00	3,00
Kødbenmel, askefattigt	%	3,75	1,75	3,30
Methionin, (40% blanding)	%	0,35	0,25	0,40
Grønmel	%	3,50	2,10	3,00
Kridt	%	7,00	7,00	7,00
Salt	%	0,25	0,25	0,25
Vitamin og mikromineral premix*)	%	0,25	0,25	0,25
Ialt		100,00	100,00	100,00
Kemisk analyse				
OE pr. kg foder,	MJ	11,7	11,6	11,9
Råprotein pr. 10 MJOE,	g	151	151	144
Kalcium pr. 10 MJOE,	g	27,8	28,8	28,5
Fosfor pr. 10 MJOE,	g	5,3	4,8	4,1
Beregnet indhold				
Methionin		3,74	3,72	3,57
Cystin		2,39	2,82	2,19
Methionin + Cystin		6,13	6,54	5,76
Lysin		7,17	7,14	7,84
Linolsyre		13,5	13,5	13,4

\*) Gennem denne forblanding blev foderet pr. kg beriget med 12000 i.e. vitamin A, 2000 i.e. vitamin D<sub>3</sub>, 16 mg vitamin E, 2,5 mg vitamin K<sub>3</sub>, 1 mg Thiamin, 5,25 mg Riboflavin, 2,4 mg Pyridoxin, 9,6 mg D-pantotensyre, 23,8 mg Niacin, 400 mg Cholinklorid, 0,4 mg Folinsyre, 50 mcg Biotin, 8,8 mcg vitamin B<sub>12</sub>, 82,5 mg Fe, 120 mg Zn, 144 mg Mn, 15 mg Cu, 380 mcg J og 295 mcg Se.

**Tabel 4 Æggenes indhold af kolesterol**

Behandling	Kontrol	Rapsskrå	Ærter
Antal æg analyseret	86	92	82
Kolesterol/æg à 60 g, mg	229±3	237±3	243±4 *
Sikkerhedsinterval, 95% niveau	223-235	232-242	236-250

\* se under tabel 2

reduceres med 0,03 MJOE for hver procent ærter, der indgår i foderet. Årsagen til at denne korrektion er nødvendig skyldes hovedsageligt, at stivelse i EF-formlen indgår med en gennemsnitlig fordøjelighedskoefficient (FK) på 95, medens FK for ærtstivelse kun er 71. Med små mængder ærter i foderblandinger er denne forskel på FK uden større betydning, men med 25% ærter i foderet vil den anførte forskel blive synliggjort i form af større foderoptagelse. Den i tabel 1 anførte foderblending med ærter indeholder således ikke 11,9 men 11,15 MJOE pr. kg, hvorved protein/energiforholdet ændres fra 144 til 154 g protein/10 MJOE.

Resultaterne af undersøgelserne af æggenes hvide- og skalkkvalitet er anført i tabel 3.

Af tabel 3 fremgår, at æggenes hvidehøjde ikke varierer på grund af foderet, medens hønerne, der fik rapsskrå eller ærter i deres foder, har lagt æg med lavere ( $P < 0,05$ ) skalprocent end hønerne i kontrolgruppen. At hønerne i kontrolgruppen har lagt æg med bedre skalkkvalitet end hønerne i de to andre grupper skyldes ikke, at de har optaget mere kalcium, men at de har udnyttet den optagne mængde kalcium bedre. Resultatet tyder på, at der i rapsskrå og ærter findes faktorer, som hæmmer hønernes evne til at udnytte foderets indhold af kalcium. Forskellen i hønernes udnyttelse af kalcium kan næppe

henføres til forskelle i dannelse af kalksæber, idet der praktisk taget er tilsat lige meget fedt i de tre foderblandinger.

I tabel 4 er anført æggenes indhold af kolesterol.

Æggene blev analyseret for kolesterol, da hønerne var 30, 40, 50 og 60 uger. Æggene, der blev analyseret i forperioden, da hønerne var 30 uger gamle, indeholdt gennemsnitlig  $224 \pm 3$  mg kolesterol pr. æg à 60 g. Sikkerhedsintervallet på 95% niveauet var 218-230 mg kolesterol pr. æg à 60 g. På ingen af de følgende hønealdre var der signifikant forskel på æggenes indhold af kolesterol på grund af foderet, men når analyserne fra alle 3 hønealdre samarbejdes viser det sig, som det vil fremgå af tabel 4, at hønerne, der fik ærter i deres foder, lagde æg med større ( $P < 0,05$ ) indhold af kolesterol end hønerne i kontrolgruppen, men ikke med hønerne, der fik rapsskrå. Der var ikke signifikant forskel på indholdet af kolesterol i æggene fra kontrol- og rapshønerne.

Forsøgstekniker Henriette Panstrup har forestået ægundersøgelserne. Ph.D.-studerende Sanna Steinfeldt har udført balanceforsøget med ærter, medens Centrallaboratoriet ved Birgit Hansen har udført såvel foder- som kolesterolanalyserne.

Projektet er finansieret under programpakken "Råvarekvalitet".

mensat således, at de i ernæringsmæssig henseende er identiske med kontrolfoderet, bortset fra at så meget som muligt af kontrolfoderets indhold af sojaskrå er erstattet med henholdsvis rapsskrå eller ærter.

Alle 3 foderblandinger er beregnet til at have samme energi- og proteinindhold. De kemiske analyser viser, at dette mål næsten var opnået.

Hønerne havde i hele forsøgsperioden fri adgang til foder og vand.

## Forsøgets resultater

I tabel 2 er anført forsøgets produktionsresultater.

Det vil af tabel 2 fremgå, at anvendelse af rapsskrå eller ærter i æglægningsfoder på bekostning af sojaskrå ingen sikker indflydelse har haft på hønernes ægydelse eller æggenes størrelse. Det bemærkes, at forsøgsperiodens ægydelse har været særdeles tilfredsstillende. I gennemsnit er æglægningsprocenten over 90. Det ses også, at de bedste høner i de 3 hønegrupper har lagt ét æg praktisk taget hver eneste dag, medens de dårligste høner har lagt et æg 2 ud af 3 dage.

Hønerne, der fik rapsskrå i foderet, har haft en anelse højere foderoptagelse og forbrug af foder pr. kg æg end kontrolhønerne. Derimod er det tydeligt, at hønerne, der fik ærter i deres foder, har haft en større foder-

optagelse ( $P < 0,01$ ) og et større ( $P < 0,01$ ) forbrug af foder pr. kg æg end hønerne i de to andre grupper. Dette forhold bliver endnu tydeligere, når foderforbruget angives som forbrug af OE pr. kg æg.

Under hensyntagen til hønernes produktion af ægmasse, deres tilvækst og den gennemsnitlige hønævægt, kan det beregnes, at behovet for energi til produktion, tilvækst og vedligeholdelse næsten er ens hos hønerne i kontrolgruppen og hos hønerne, der fik ærter i deres foder, nemlig henholdsvis 1265 og 1263 KJOE pr. høne pr. dag. I virkeligheden brugte hønerne i kontrolholdet 1265 og de i ærteholdet 1360 KJOE pr. høne pr. dag. Dette tyder på, at ærternes energiværdi ved anvendelsen af EF-formlen bliver noget overvurderet. Det anvendte parti ærter indeholdt jvf. gennemført balanceforsøg 8,27 MJOE pr. kg, medens det ved anvendelse af de kemiske analyser og EF-formlen indgik i foderblandingen med 11,34 MJOE pr. kg.

Korrigeres for denne forskel viser det sig, at hønerne i ærteholdet ikke har optaget 1360, men kun 1272 KJOE pr. høne pr. dag, eller kun 0,7% mere end den mængde OE de beregningsmæssigt skal i henhold til deres ægydelse, tilvækst og vægt.

Dette viser, at for foderblandinger til høner indeholdende ærter bør der foretages en korrektion af det ved hjælp af kemiske analyser og EF-formlen beregnede indhold af OE. Det beregnede indhold skal generelt

Tabel 3 Æggenes hvidehøjde og skalkvalitet

Behandling	Kontrol	Rapsskrå	Ærter
Antal æg undersøgt	57	59	54
Ægvægt, g	62,8	62,0	64,0
Hvidehøjde	5,7±0,1	5,8±0,1	5,6±0,1
Skalprocent	9,4±0,1	9,0±0,1	9,0±0,1*
Sikkerhedsinterval, 95% niveau	9,3-9,5	8,8-9,1	8,8-9,2
Kalciumudnyttelse, %	58	52	50

\* se under tabel 2

brug, dødelighed og det frembragte produkts ernæringsmæssige sammensætning og kvalitet.

## Materiale og metode

Forsøget er påbegyndt med 3 x 36 Lohmann LSL høner og varede fra de var 31 til 60 uger gamle, eller i en periode à 30 uger. Hønerne var huset i enkeltdyrsbure og ægydelse, ægvægt og foderoptagelse blev bestemt for hver enkel høne på ugebasis. Hønerne blev vejjet den dag forsøget blev påbegyndt og igen da forsøget blev afsluttet. Forsøgets resultater er gjort op på grundlag af de høner, der var tilstede ved forsøgets afslutning.

Da hønerne var 30, 40, 50 og 60 uger gamle, blev der indsamlet 1 dags ægproduktion til undersøgelse for indhold af kolesterol, dog kun 50 æg umiddelbart før forsøget blev påbegyndt (30 uger). De indsamlede æg blev mærket med hønens nummer og vejjet

dagen efter indsamlingen, hvorefter æggen blev opbevaret i 6 døgn ved 13°C, vejjet igen, kogt i 20 minutter, afkølet i koldt vand, tørret, skal og hvide fjernet og æggeblommen vejjet. Den vejjede æggeblomme blev derefter anbragt i et plastbæger med tætsluttende låg og nedfrosset indtil analysen for kolesterol kunne foretages efter den i Analysehåndbog for Centrallaboratoriet anførte metode.

Undersøgelser over æggenes hvide- og skalkvalitet blev udført, da hønerne var 42 og 59 uger gamle efter den i Beretning nr. 680 fra Statens Husdyrbrugsforsøg på side 24 anførte metode.

Til forsøget blev fremstillet 3 foderblandinger af den i tabel 1 anførte sammensætning.

Alle 3 foderblandinger er sammensat, så de dækker hønernes behov for essentielle næringsstoffer i henhold til NRC 1984. De 2 forsøgsfoderblandinger er derudover sam-

Tabel 2 Hønernes ægydelse, foderforbrug og tilvækst

Forsøgsfoder	Kontrol	Rapsskrå	Ærter
Antal høner indsat	36	36	36
Antal døde	2	1	2
<b>Ægydelse</b>			
Æg pr. høne (hønedage)	194±3	191±3	188±3
Lægning, %, dårligste høne	66,6	69,0	63,8
Lægning, %, bedste høne	99,5	99,5	100,0
Lægning, %, gennemsnit	92,4	91,0	89,5
Ægvægt, g	61,2±0,7	61,0±0,6	62,8±0,7
Ægmasse, kg	11,9±0,2	11,7±0,2	11,8±0,2
<b>Foderforbrug</b>			
Foderoptagelse, kg	22,7±0,3	22,9±0,2	24,0±0,3 **
Foder pr. høne pr. dag, g	108	109	114 **
Foder pr. kg æg, kg	1,91±0,02	1,96±0,03	2,03±0,03**
Forholdstal	100	103	106
OE pr. kg æg, MJ	22,3	22,7	24,2 **
Hønevægt, 30 uger, g	1649±24	1672±22	1685±25
Tilvækst til 60 uger, g	126±16	48±20	108±18*

\* eller \*\* angiver, at forsøgsbehandlingen har øvet signifikant indflydelse på pågældende parametre med henholdsvis 95 og 99% sandsynlighed

---

Udgiver: Statens Husdyrbrugsforsøg, Foulum, Postboks 39, 8830 Tjele. Tlf. 86 65 25 00.  
Abonnementspris 1991: 200,- kr. inkl. moms. Adresseændring bedes meddelt postvæsenet.  
ISSN 0106-8857