# 647 Beretning fra Statens Husdyrbrugsforsøg

Vagn E. Petersen, Hamad Mahmoud og
J. V. de Neergaard

# Rapsfrø og rapsfrøprodukter som fodermidler til levekyllinger og æglæggende høner af æglægningstype og kødtype

*Rape seed, rape seed meal and rape seed oil as feed ingredients for replacement chickens and laying hens of egg type and meat type*

With English summary and subtitles

I kommission hos Landhusholdningsselskabets forlag,
Rolighedsvej 26, 1958 Frederiksberg C.

Trykt i Frederiksberg Bogtrykkeri a·s 1988

# FORORD

Interessen for anvendelse af rapsskrå og/eller rapsfrø som foderstof i fuldfoderblandinger til æglæggere er på grund af den ofte gunstige pris i forhold til prisen på sojaskrå meget stor blandt ægproducenterne.

Nærværende beretning omhandler anvendelse af rapsskrå i opdrætningsperioden samt anvendelse af rapsskrå, rapsfrø og rapsolie i såvel konsum- som rugeægsproducerende høners foder.

Projektet er planlagt og gennemført af *forsøgsleder Vagn E. Petersen*, medens beretningen er udarbejdet af Vagn E. Petersen, *konsulent Hamad Mahmoud* og *vid.ass. J.V. de Neergaard*.

Forsøgene er udført på Trollesminde, hvor *forsøgsteknikerne Sonja Madsen* og *Torkel Madsen* har passet opdræt og høner og foretaget registrering af data. De kemiske analyser af foderblandingerne er gennemført på Centrallaboratoriet, Foulum, og beregning af foderblandingernes sammensætning er foretaget i overensstemmelse med det lineære program, der anvendes af *konsulent Børge Svendsen*, Landsudvalget for Fjerkræ. Beregning af de indsamlede data med tilhørende statistiske analyser er udført på UNI-C, Danmarks Tekniske Højskole, ved hjælp af SAS-programpakken. Manuskriptet er renskrevet og opsat af *assistent Harriet Mikkelsen*.

De i forsøgene anvendte Hvid Plymouth Rock høner var af afstamningen ASA 314, der som daggamle blev stillet til rådighed for forsøgene uden beregning af *ASA CHICK*, og afdelingen takker for denne hjælp.

Frederiksberg, August 1988

J.Fris Jensen

# INDHOLDSFORTEGNELSE


| | Side |
|---|---|
| FORORD | 3 |
| SAMMENDRAG | 5 |
| SUMMARY | 6 |
| 1 INDLEDNING | 8 |
| 2 LITTERATUROVERSIGT | 8 |
| 3 MATERIALE OG METODE | 12 |
| 3.1 Opdrætning | 12 |
| 3.2 Æglægningsperioden | 14 |
| 4 FORSØGENES RESULTATER | 16 |
| 4.1 Resultater, opnået med Hvid Italiener høner | 16 |
| 4.1.1 Opdrætningsfoderets indflydelse på den senere ægydelse | 18 |
| 4.2 Resultater, opnået med Hvid Plymouth Rock høner | 19 |
| 4.3 Æggenes rugbarhed | 22 |
| 5 DISKUSSION | 23 |
| 5.1 Rapsprodukters indflydelse på æggenes smag | 23 |
| 5.2 Læggeprocent | 24 |
| 5.3 Æggenes størrelse | 25 |
| 5.4 Mængden af ægmasse | 26 |
| 5.5 Foderoptagelse | 26 |
| 5.6 Foderomsætning | 27 |
| 5.7 Forbrug af OE pr.kg æg | 28 |
| 5.8 Hønernes tilvækst | 31 |
| 5.9 Dødelighed | 32 |
| 5.10 Foderets produktionsværdi | 32 |
| 6 KONKLUSSION | 33 |
| 7 LITTERATUR | 36 |

Tabel 3.1 Opdrætningsfoderets sammensætning

*Table 3.1 Composition of the rearing diets*

| Blanding: | | A84 | R84 | B84 |
|---|---|---|---|---|
| Alder, uger | | 0-8 | 0-8 | 9-20 |
| Sojaskrå, uafsk.,toasted | % | 15,9 | 9,7 | 0,0 |
| Rapsskrå, dobbeltlav | % | 0,0 | 10,0 | 0,0 |
| Byg | % | 20,0 | 20,0 | 76,9 |
| Havre | % | 10,0 | 10,0 | 15,0 |
| Majs | % | 10,0 | 10,0 | 0,0 |
| Hvede | % | 31,1 | 25,5 | 0,0 |
| Vitamin-+mineralforbl. *) | % | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
| Fiskemel, askefattigt | % | 2,0 | 2,0 | 1,0 |
| Kød-benmel, askefattigt | % | 3,0 | 3,0 | 0,0 |
| Grønmel | % | 2,0 | 2,0 | 4,0 |
| Kridt | % | 0,6 | 0,5 | 0,0 |
| Dikalciumfosfat | % | 1,0 | 1,0 | 1,6 |
| Salt | % | 0,4 | 0,4 | 0,3 |
| Animalsk fedt | % | 3,5 | 5,4 | 0,7 |
| I alt | % | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| I følge kemisk analyse: | | | | |
| OE/kg foder | MJ | 11,5 | 11,5 | 10,7 |
| Råprot./10 MJ OE | g | 160 | 160 | 110 |
| Ca /10 MJ OE | g | 8,1 | 8,1 | 5,3 |
| Uorg.P /10 MJ OE | g | 3,2 | 3,2 | 3,0 |

*) Gennem vitamin- + mineralbl. er blandingerne pr.kg beriget med:

15000 i.e. vitamin A, 2500 i.e. vitamin $D_3$, 20 mg vitamin E (DL alfa-tokoferyl acetat), 1,25 mg thiamin, 6,5 mg riboflavin, 3,0 mg pyridoxin, 30,0 mg niacin, 12,0 mg D-pantothensyre, 500 mg cholinklorid, 0,5 mg folinsyre, 62,5 mcg biotin, 11,0 mcg vitamin $B_{12}$, 125 mg buthylhydroxytoluen og 235 mg MnO, 7,5 mg $CuSO_4$, 185 mg ZnO, 520 mg $FeSO_4$, 0,65 mg KJ samt 0,275 mg natriumselenit. Fine hvedeklid blev brugt som bærestof for de anførte vitamin- + mineralblandinger.

Tabel 3.2 Foderration pr.dag til Hvid Plymouth Rock kyllinger

*Table 3.2 Ration of feed per day to White Plymouth Rock chickens*

| Leve-uge | Foder/dag,g ♀♀ | Foder/dag,g ♂♂ | Leve-uge | Foder/dag,g ♀♀ | Foder/dag,g ♂♂ |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. | fri | fri | 12. | 68 | 81 |
| 2. | fri | fri | 13. | 68 | 81 |
| 3. | fri | fri | 14. | 68 | 81 |
| 4. | 40 | 47 | 15. | 71 | 86 |
| 5. | 43 | 52 | 16. | 71 | 86 |
| 6. | 46 | 56 | 17. | 75 | 90 |
| 7. | 50 | 60 | 18. | 80 | 96 |
| 8. | 54 | 64 | 19. | 85 | 102 |
| 9. | 57 | 69 | 20. | 90 | 108 |
| 10. | 61 | 73 | 21. | 95 | 114 |
| 11. | 64 | 77 | 22. | 100 | 120 |

## 3.2 Æglægningsperioden

I æglægningsperioden blev hønerne fodret med de i tabel 3.3 anførte foderblandinger.

Tabel 3.3 Æglægningsfoderets sammensætning

*Table 3.3 Composition of the laying diets*

| Blanding: | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Rapsskrå, dobbeltlav | % | 0,00 | 5,00 | 10,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Rapsfrø, dobbeltlav | % | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 7,50 | 15,00 | 0,00 |
| Rapsolie fra dobbeltlav rapsfrø | % | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 5,00 |
| Majs | % | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 |
| Byg | % | 2,30 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 33,65 | 47,10 |
| Hvede | % | 49,98 | 51,80 | 52,30 | 52,70 | 13,15 | 0,00 |
| Havre | % | 10,00 | 10,00 | 10,00 | 10,00 | 10,00 | 10,00 |
| Animalsk fedt | % | 2,50 | 2,50 | 1,80 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sojaolie | % | 0,50 | 0,50 | 1,20 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Fiskemel, askefattigt | % | 2,20 | 2,60 | 3,80 | 2,10 | 2,00 | 2,10 |
| Kød-benmel, askefattigt | % | 5,20 | 5,20 | 5,20 | 5,10 | 5,20 | 5,20 |
| Sojaskrå, toasted | % | 12,00 | 7,60 | 1,00 | 8,00 | 6,00 | 12,00 |
| Grønmel | % | 2,60 | 2,70 | 2,70 | 2,50 | 2,50 | 6,00 |
| Vitamin+mikromineraler*) | % | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 |
| Kridt | % | 7,10 | 6,50 | 6,40 | 6,50 | 6,90 | 7,00 |
| Salt | % | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,20 |
| Methionin (100 %) | % | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| I alt | % | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |
| Beregnet indhold: | | | | | | | |
| OE/kg foder | MJ | 10,9 | 10,9 | 10,9 | 10,9 | 10,9 | 10,9 |
| Råprotein | % | 17,2 | 17,3 | 17,0 | 17,1 | 17,1 | 16,8 |
| Råprotein/10 MJ OE | g | 158 | 159 | 156 | 157 | 157 | 154 |
| Linolsyre/10 MJ OE | g | 10,6 | 10,4 | 13,4 | 11,2 | 16,6 | 17,6 |

*) Gennem vitamin + mineralfoderblandingen er blandingerne pr.kg beriget med de under tabel 3.1 anførte mængder vitaminer m.m.

---

Af tabellen fremgår, at de 6 foderblandingers beregnede indhold af omsættelig energi (OE) er ens, og det samme er praktisk taget også gældende for deres indhold af råprotein; alle blandinger er sammensat, så de har samme indhold af essentielle aminosyrer, èt indhold der dækker æglæggende høners behov for disse.

Blandingerne 2 og 4 med henholdsvis 5 % rapsskrå og 7,5 % rapsfrø indeholder lige meget rapsprotein, og det samme gør sig også gældende for blandingerne 3 og 5 med henholdsvis 10 % rapsskrå og 15 % rapsfrø, medens blanding 6 med 5 % rapsolie praktisk taget indeholder samme mængde rapsolie, som der tilføres blanding 5 med 15 % rapsfrø. Med denne planlægning skulle det være muligt at isolere eventuelt særlige virkninger af at anvende rapsfrø i hønernes fuldfoder til en-

ten protein- eller fedtfraktion. De anførte mængder rapsfrø blev, inden foderet blev fremstillet, blandet med blandingernes indhold af hvede og derefter formalet på en slaglemølle.

I tabellerne 3.4 og 3.5 er anført blandingernes indhold af OE, bestemt ved hjælp af kemisk analyse, og beregnet i henhold til EF-formlen samt blandingernes analyserede indhold af råprotein; endvidere er i tabel 3.4 for blandingerne 1, 3, 5 og 6 anført indhold af OE, bestemt i balanceforsøg. Af tabellerne ses, at der er en god overensstemmelse mellem det kemisk og biologisk bestemte indhold af OE i blanding 1, medens det biologisk bestemte indhold af OE i blandingerne 3, 5 og 6 (blandingerne med det store indhold af rapsskrå, rapsfrø og rapsolie) ligger henholdsvis 4,5, 7,3 og 5,8 % under det ved kemisk analyse bestemte indhold af OE.

I hvert af de to forsøg blev indsat 4 hold å 20 Hvid Italiener (HI) høneker og 3 hold à 29 Hvid Plymouth Rock (HPR) høneker pr.forsøgsbehandling. HI-hønerne havde fri adgang til foderet, medens HPR-hønerne blev tildelt 165 g foder pr.dag pr.høne og pr.hane.

Forsøgets resultater er gjort op i perioder à 28 dage, og det enkelte forsøgs længde fremgår af tabellerne, hvori forsøgenes resultater er anført.

Tabel 3.4 Foderblandingernes indhold af OE og protein, forsøg 1, 1984/85

*Table 3.4 The content of ME and protein in the diets determined by chemical analysis, experiment 1, 1984/85*

| Blanding: | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Kemisk analyse: | | | | | | | |
| OE/kg foder | MJ | 11,1 | 11,2 | 11,3 | 11,4 | 11,8 | 11,3 |
| Protein | % | 17,2 | 17,4 | 17,6 | 17,2 | 17,0 | 16,5 |
| Protein/10 MJ OE | g | 155 | 155 | 156 | 150 | 144 | 146 |
| Kalcium | % | 3,83 | 3,70 | 3,66 | 3,86 | 3,89 | 3,76 |

| Blanding: | | 1 | 3 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|
| OE,bestemt i balanceforsøg: | | | | | |
| OE/kg foder | MJ | 11,3 | 10,8 | 10,9 | 10,8 |
| Protein/10 MJ OE | g | 152 | 163 | 156 | 153 |
| FK for fedt | | 80±0,2 | 78±0,2 | 77±1,5 | 83±0,5 |

Tabel 3.5 Foderblandingernes indhold af OE og protein, forsøg 2, 1985/86

*Table 3.5 The content of ME and protein in the diets determined by chemical analysis, experiment 2, 1985/86*

| Blanding: | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Kemisk analyse: | | | | | | | |
| OE/kg foder | MJ | 11,5 | 11,3 | 11,6 | 11,6 | 11,2 | 10,8 |
| Protein | % | 17,0 | 17,6 | 17,3 | 17,4 | 16,7 | 16,1 |
| Protein/10 MJ OE | g | 147 | 155 | 149 | 150 | 149 | 149 |
| Meth.+cyst./10 MJ OE | g | 5,23 | 4,69 | 4,51 | 4,58 | 4,77 | 4,86 |
| Lysin /10 MJ OE | g | 6,73 | 6,36 | 5,95 | 6,20 | 6,58 | 7,71 |
| Treonin/10 MJ OE | g | 4,66 | 4,55 | 4,40 | 4,44 | 4,71 | 5,60 |
| Kalcium | % | 3,78 | 3,42 | 3,65 | 3,58 | 3,41 | 3,70 |
| Fosfor | % | 0,65 | 0,69 | 0,73 | 0,67 | 0,70 | 0,65 |

Blandingerne med det mindste indhold af methionin + cystin, lysin og treonin indeholder henholdsvis 108, 112 og 125 % af det af NRC 1977 anførte behov for aminosyrer.

---

# 4 FORSØGENES RESULTATER

## 4.1 Resultater, opnået med Hvid Italiener høner

Resultater fra de to forsøg, hvor Hvid Italiener høner indgik, er vist i tabellerne 4.1 og 4.2.

I forsøg 1 (tabel 4.1) havde høner, der fik foder med 10 % rapsskrå, en signifikant (P<.05) lavere ægydelse, målt i kg æg, end høner, der fik foder uden rapsprodukter. Det fremgår af tabel 4.1, at høner, der fik foder med 10 % rapsskrå, og de, der fik henholdsvis 7,5 og 15,0 % rapsfrø i foderet, lagde æg, der var signifikant (P<.05) mindre end æg, lagt af kontrolhønerne.

Tilvæksten var signifikant (P<.05) lavere hos hønerne med 15 % rapsfrø i foderet end hos hønerne uden rapsprodukter i foderet; medens de øvrige foderblandinger ingen sikker effekt havde på tilvæksten. Denne forskel på tilvækst er ejendommelig, fordi blanding 5 med 15 % rapsfrø ikke indeholder mere rapsprotein end blanding 3 og ikke mere rapsolie end blanding 6, men måske vil disse to næringskomponenter i forening have en negativ virkning på hønernes tilvækst. Foderforbruget pr.kg æg var signifikant (P<.05) større hos høner, der fik 5 % rapsolie i foderet, end hos de høner, der fik foder uden rapsprodukter eller foder, indeholdende 5 % rapsskrå.

Tabel 4.1 Ægydelse, foderforbrug m.m., Hvid Italiener, forsøg 1

*Table 4.1 White Leghorn performance, experiment 1*

| Foderblanding: | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Rapsskrå | % | 0,0 | 5,0 | 10,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Rapsfrø | % | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 7,5 | 15,0 | 0,0 |
| Rapsolie | % | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 5,0 |
| Kemisk analyse: | | | | | | | |
| OE/kg foder | MJ | 11,1 | 11,2 | 11,3 | 11,4 | 11,8 | 11,4 |
| Råprot./10 MJ OE | g | 155 | 155 | 156 | 150 | 144 | 146 |
| Antal høner indsat | | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 |
| Døde | % | 6,2 | 3,7 | 7,5 | 6,2 | 5,0 | 5,0 |
| Hønevægt v/inds. | g | 1860 | 1865 | 1800 | 1838 | 1835 | 1813 |
| Tilvækst | g | 199$^{a}$ | 156$^{ab}$ | 178$^{ab}$ | 177$^{ab}$ | 130$^{b}$ | 161$^{ab}$ |
| Æg/høne i 196 dage | | 159 | 157 | 151 | 154 | 153 | 154 |
| Ægmasse/høne | kg | 9,8$^{a}$ | 9,7$^{ab}$ | 9,1$^{b}$ | 9,4$^{ab}$ | 9,3$^{ab}$ | 9,5$^{ab}$ |
| Ægvægt | g | 62,1$^{a}$ | 61,7$^{ab}$ | 60,6$^{b}$ | 60,8$^{b}$ | 60,8$^{b}$ | 61,4$^{ab}$ |
| Foder/høne | kg | 26,1$^{ab}$ | 25,9$^{ab}$ | 25,4$^{b}$ | 25,5$^{b}$ | 25,5$^{b}$ | 26,7$^{a}$ |
| Foder/kg æg | kg | 2,65$^{b}$ | 2,67$^{b}$ | 2,78$^{ab}$ | 2,72$^{ab}$ | 2,75$^{ab}$ | 2,82$^{a}$ |
| OE pr.kg æg | MJ | 29,5$^{c}$ | 29,9$^{bc}$ | 31,4$^{ab}$ | 31,1$^{abc}$ | 32,5$^{a}$ | 32,2$^{a}$ |
| Foderets værdi/100 kg: | kr. | 171,6 | 171,3 | 157,6 | 164,4 | 162,7 | 158,7 |

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

---

Foderets værdi er beregnet ved at multiplicere kg æg pr.høne med ægnoteringen (6,20 kr. pr.kg), og herfra er subtraheret afskrivning på hønen, hvorefter den fremkomne rest er divideret med kg foder pr.høne x 100, og resultatet er foderets værdi i kr. pr.100 kg, når det forudsættes, at der skal opnås samme dækningsbidrag pr.høne med de 6 foderblandinger. Det ses, at foderet, indeholdende rapsprodukterne, i 4 ud af 5 tilfælde havde en lavere værdi end kontrolfoderet, blanding 1.

Resultatet af det andet forsøg med Hvid Italiner høner er anført i tabel 4.2.

Af tabel 4.2 ses, at de hønegrupper, der fik foder med henholdsvis 10 % rapsskrå og 15 % rapsfrø, havde en signifikant (P<.05) lavere ægydelse end hønerne, der fik fuldfoder uden rapsprodukter; også i dette forsøg havde rapsfrø en reducerende indflydelse på æggenes størrelse. Med hensyn til foderet pr.kg æg brugte hønerne, der fik foder med henholdsvis 15 % rapsfrø og 5 % rapsolie, signifikant (P<.05) mere foder end hønerne i kontrolholdet, der fik foder uden rapsprodukter.

Tabel 4.2 Ægydelse, foderforbrug m.m., Hvid Italiener, forsøg 2

*Table 4.2 White Leghorn performance, experiment 2*

| Foderblanding: | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Rapskrå | % | 0,0 | 5,0 | 10,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Rapsfrø | % | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 7,5 | 15,0 | 0,0 |
| Rapsolie | % | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 5,0 |
| Kemisk analyse: | | | | | | | |
| OE/kg foder | MJ | 11,5 | 11,3 | 11,6 | 11,6 | 11,2 | 10,8 |
| Råprot./10 MJ OE | g | 147 | 155 | 149 | 150 | 149 | 149 |
| Antal høner indsat | | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 |
| Døde | % | 7,5 | 6,3 | 6,3 | 2,5 | 5,0 | 8,8 |
| Hønevægt v/inds. | g | 1829 | 1819 | 1798 | 1843 | 1790 | 1830 |
| Tilvækst | g | 291 | 317 | 325 | 225 | 291 | 218 |
| Æg/høne i 280 dage | | $219^{a}$ | $213^{ab}$ | $209^{b}$ | $214^{ab}$ | $209^{b}$ | $213^{ab}$ |
| Ægmasse/høne | kg | $13,0^{a}$ | $12,8^{ab}$ | $12,6^{ab}$ | $12,4^{ab}$ | $12,2^{b}$ | $12,8^{ab}$ |
| Ægvægt | g | $59,2^{ab}$ | $60,1^{ab}$ | $60,5^{a}$ | $57,9^{b}$ | $58,4^{ab}$ | $60,2^{a}$ |
| Foder/høne | kg | $35,5^{bc}$ | $36,2^{b}$ | $35,1^{c}$ | $34,9^{c}$ | $36,1^{b}$ | $38,5^{a}$ |
| Foder/kg æg | kg | $2,74^{c}$ | $2,83^{bc}$ | $2,78^{c}$ | $2,82^{bc}$ | $2,96^{ab}$ | $3,01^{a}$ |
| OE pr.kg æg | MJ | $31,5^{d}$ | $31,9^{cd}$ | $32,2^{bc}$ | $32,7^{ab}$ | $33,2^{a}$ | $32,5^{bc}$ |
| Foderets værdi/100 kg: | kr. | 173,8 | 167,4 | 169,1 | 167,9 | 158,0 | 156,6 |

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

---

Høner, der fik foder med 7,5 % rapsfrø eller 5 % rapsolie, havde en lavere tilvækst end hønerne i de øvrige hold.

De 5 foderblandinger, indeholdende rapsprodukter, havde ligesom i det første forsøg en lavere økonomisk værdi end kontrolfoderets (foderblanding 1).

### 4.1.1 Opdrætningsfoderets indflydelse på den senere ægydelse

Halvdelen af hønerne i hvert forsøg var opdrættet på startfoder, indeholdende 10 % rapsskrå; virkningen af dette fremgår af tabel 4.3.

Tabel 4.3 Virkningen af rapsskrå i opdrætningsfoder på den senere ægydelse hos Hvid Italiener

*Table 4.3 Influence of rape seed meal in the rearing diet - 0-8 weeks - on the performance of White Leghorn layers*

| Forsøg: | | 1 | | 2 | |
|---|---|---|---|---|---|
| Kontrolperiode, dage | | 196 | | 280 | |
| Opdrætningsfoder 0-8 uger: | | A84 | R84 | A84 | A84 |
| Kemisk analyse: | | | | | |
| OE/kg foder | MJ | 11,5 | 11,5 | 11,5 | 11,5 |
| Råprotein/10 MJ | g | 160 | 160 | 160 | 160 |
| Antal høner indsat | | 240 | 240 | 240 | 240 |
| Døde | % | 5,4 | 5,8 | 6,7 | 5,4 |
| Hønevægt v/inds. | g | 1840 | 1830 | 1844 | 1792 |
| Tilvækst i kontrolp. | g | 157 | 176 | 240 | 240 |
| Lægning | % | 80,1 | 78,0 | 76,8 | 75,4 |
| Æg/høne | | 157 | 153 | 215 | 211 |
| Ægmasse/høne | kg | 9,6 | 9,4 | 12,7 | 12,5 |
| Ægvægt | g | 61,0 | 61,5 | 59,3 | 59,5 |
| Foder/høne | kg | 26,1 | 25,6 | 36,2 | 35,9 |
| Foder/kg æg | kg | 2,74 | 2,73 | 2,85 | 2,86 |

Af tabel 4.3 ses, at fodring med eller uden rapsskrå i de første 8 uger af opdrætningsperioden ingen signifikant indflydelse havde på den senere ægydelse m.m.

## 4.2 Resultater, opnået med Hvid Plymouth Rock høner

Resultaterne, opnået med Hvid Plymouth Rock, er anført i tabellerne 4.4 og 4.5. Ved bedømmelse af rapsprodukternes indflydelse på Hvid Plymouth Rock høners præstationer bør erindres, at disse høner fik tildelt en daglig foderration på 165 g foder pr.individ pr.dag, uanset hvilken foderblanding de blev fodret med. Ved at tildele en daglig foderration fjernes den del af variationen i hønernes præstationer, der skyldes, at hønerne af den ene eller den anden grund har større foderoptagelse af èn foderblanding end af en anden - f.eks. på grund af forskel på energiindhold, på grund af smag eller på grund af indhold af såkaldte "antinutritive stoffer".

I tabel 4.4 er anført resultaterne af det første forsøg med Hvid Plymouth Rock høner.

Tabel 4.4 Ægydelse, foderforbrug m.m., Hvid Plymouth Rock, forsøg 1

*Table 4.4 White Plymouth Rock, performance, experiment 1*

| Foderblanding: | | 1 | 2 | 3 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|
| Rapsskrå | % | 0,0 | 5,0 | 10,0 | 0,0 |
| Rapsolie | % | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 5,0 |
| Kemisk analyse: | | | | | |
| OE/kg foder | MJ | 11,1 | 11,2 | 11,3 | 11,4 |
| Råprotein/10 MJ | g | 155 | 155 | 156 | 146 |
| Antal høner indsat | | 137 | 137 | 136 | 134 |
| Døde | % | 2 | 2 | 3 | 1 |
| Hønevægt v/inds. | g | 3328 | 3251 | 3365 | 3375 |
| Tilvækst | g | 594[ab] | 725[a] | 591[ab] | 420[b] |
| Lægning | % | 71,1 | 71,1 | 71,6 | 68,9 |
| Æg/høne i 190 dage | | 135 | 135 | 136 | 131 |
| Ægmasse/høne | kg | 8,5 | 8,5 | 8,7 | 8,4 |
| Ægvægt | g | 63,0 | 62,9 | 63,7 | 64,0 |
| Foder/høne | kg | 31,4 | 31,4 | 31,4 | 31,4 |
| Foder/æg | g | 233 | 232 | 231 | 239 |
| OE pr.æg | MJ | 2,6 | 2,6 | 2,6 | 2,7 |

Af tabel 4.4 fremgår, at Hvid Plymouth Rock høners præstationer er upåvirket af foderets sammensætning.

Resultaterne af det andet forsøg med Hvid Plymouth Rock høner er anført i tabel 4.5.

Tabel 4.5 Ægydelse, foderforbrug m.m., Hvid Plymouth Rock, forsøg 2

*Table 4.5 White Plymouth Rock performance, experiment 2*

| Foderblanding: | | 1 | 2 | 3 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|
| Rapsskrå | % | 0,0 | 5,0 | 10,0 | 0,0 |
| Rapsolie | % | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 5,0 |
| Kemisk analyse: | | | | | |
| OE/kg foder | MJ | 11,5 | 11,3 | 11,6 | 10,8 |
| Råprotein/10 MJ | g | 147 | 155 | 149 | 149 |
| Antal høner indsat | | 129 | 129 | 128 | 128 |
| Døde | % | 3 | 2 | 2 | 5 |
| Hønevægt v/inds. | g | 2220 | 2200 | 2210 | 2200 |
| Tilvækst | g | 1783[bc] | 1993[a] | 1890[ab] | 1640[c] |
| Lægning | % | 70,9 | 69,9 | 71,8 | 69,4 |
| Æg/høne i 210 dage | | 149 | 147 | 151 | 146 |
| Ægmasse/høne | kg | 9,5 | 9,4 | 9,6 | 9,3 |
| Ægvægt | g | 63,7 | 63,6 | 63,7 | 64,1 |
| Foder/høne | kg | 34,7 | 35,0 | 34,7 | 34,7 |
| Foder/æg | g | 234 | 238 | 230 | 239 |
| OE pr.æg | MJ | 2,7 | 2,7 | 2,7 | 2,6 |

Tabel 3.1 Opdrætningsfoderets sammensætning

*Table 3.1 Composition of the rearing diets*

| Blanding: | | A84 | R84 | B84 |
|---|---|---|---|---|
| Alder, uger | | 0-8 | 0-8 | 9-20 |
| Sojaskrå, uafsk.,toasted | % | 15,9 | 9,7 | 0,0 |
| Rapsskrå, dobbeltlav | % | 0,0 | 10,0 | 0,0 |
| Byg | % | 20,0 | 20,0 | 76,9 |
| Havre | % | 10,0 | 10,0 | 15,0 |
| Majs | % | 10,0 | 10,0 | 0,0 |
| Hvede | % | 31,1 | 25,5 | 0,0 |
| Vitamin-+mineralforbl. *) | % | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
| Fiskemel, askefattigt | % | 2,0 | 2,0 | 1,0 |
| Kød-benmel, askefattigt | % | 3,0 | 3,0 | 0,0 |
| Grønmel | % | 2,0 | 2,0 | 4,0 |
| Kridt | % | 0,6 | 0,5 | 0,0 |
| Dikalciumfosfat | % | 1,0 | 1,0 | 1,6 |
| Salt | % | 0,4 | 0,4 | 0,3 |
| Animalsk fedt | % | 3,5 | 5,4 | 0,7 |
| I alt | % | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| I følge kemisk analyse: | | | | |
| OE/kg foder | MJ | 11,5 | 11,5 | 10,7 |
| Råprot./10 MJ OE | g | 160 | 160 | 110 |
| Ca /10 MJ OE | g | 8,1 | 8,1 | 5,3 |
| Uorg.P /10 MJ OE | g | 3,2 | 3,2 | 3,0 |

*) Gennem vitamin- + mineralbl. er blandingerne pr.kg beriget med: 15000 i.e. vitamin A, 2500 i.e. vitamin $D_3$, 20 mg vitamin E (DL alfa-tokoferyl acetat), 1,25 mg thiamin, 6,5 mg riboflavin, 3,0 mg pyridoxin, 30,0 mg niacin, 12,0 mg D-pantothensyre, 500 mg cholinklorid, 0,5 mg folinsyre, 62,5 mcg biotin, 11,0 mcg vitamin $B_{12}$, 125 mg buthylhydroxytoluen og 235 mg MnO, 7,5 mg $CuSO_4$, 185 mg ZnO, 520 mg $FeSO_4$, 0,65 mg KJ samt 0,275 mg natriumselenit. Fine hvedeklid blev brugt som bærestof for de anførte vitamin- + mineralblandinger.

---

Tabel 3.2 Foderration pr.dag til Hvid Plymouth Rock kyllinger

*Table 3.2 Ration of feed per day to White Plymouth Rock chickens*

| Leve-uge | Foder/dag,g ♀♀ | Foder/dag,g ♂♂ | Leve-uge | Foder/dag,g ♀♀ | Foder/dag,g ♂♂ |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. | fri | fri | 12. | 68 | 81 |
| 2. | fri | fri | 13. | 68 | 81 |
| 3. | fri | fri | 14. | 68 | 81 |
| 4. | 40 | 47 | 15. | 71 | 86 |
| 5. | 43 | 52 | 16. | 71 | 86 |
| 6. | 46 | 56 | 17. | 75 | 90 |
| 7. | 50 | 60 | 18. | 80 | 96 |
| 8. | 54 | 64 | 19. | 85 | 102 |
| 9. | 57 | 69 | 20. | 90 | 108 |
| 10. | 61 | 73 | 21. | 95 | 114 |
| 11. | 64 | 77 | 22. | 100 | 120 |

---

## 3.2 Æglægningsperioden

I æglægningsperioden blev hønerne fodret med de i tabel 3.3 anførte foderblandinger.

Tabel 3.3 Æglægningsfoderets sammensætning

*Table 3.3 Composition of the laying diets*

| Blanding: | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Rapsskrå, dobbeltlav | % | 0,00 | 5,00 | 10,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Rapsfrø, dobbeltlav | % | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 7,50 | 15,00 | 0,00 |
| Rapsolie fra dobbeltlav rapsfrø | % | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 5,00 |
| Majs | % | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 |
| Byg | % | 2,30 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 33,65 | 47,10 |
| Hvede | % | 49,98 | 51,80 | 52,30 | 52,70 | 13,15 | 0,00 |
| Havre | % | 10,00 | 10,00 | 10,00 | 10,00 | 10,00 | 10,00 |
| Animalsk fedt | % | 2,50 | 2,50 | 1,80 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sojaolie | % | 0,50 | 0,50 | 1,20 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Fiskemel, askefattigt | % | 2,20 | 2,60 | 3,80 | 2,10 | 2,00 | 2,10 |
| Kød-benmel, askefattigt | % | 5,20 | 5,20 | 5,20 | 5,10 | 5,20 | 5,20 |
| Sojaskrå, toasted | % | 12,00 | 7,60 | 1,00 | 8,00 | 6,00 | 12,00 |
| Grønmel | % | 2,60 | 2,70 | 2,70 | 2,50 | 2,50 | 6,00 |
| Vitamin+mikromineraler*) | % | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 |
| Kridt | % | 7,10 | 6,50 | 6,40 | 6,50 | 6,90 | 7,00 |
| Salt | % | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,20 |
| Methionin (100 %) | % | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| I alt | % | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |
| Beregnet indhold: | | | | | | | |
| OE/kg foder | MJ | 10,9 | 10,9 | 10,9 | 10,9 | 10,9 | 10,9 |
| Råprotein | % | 17,2 | 17,3 | 17,0 | 17,1 | 17,1 | 16,8 |
| Råprotein/10 MJ OE | g | 158 | 159 | 156 | 157 | 157 | 154 |
| Linolsyre/10 MJ OE | g | 10,6 | 10,4 | 13,4 | 11,2 | 16,6 | 17,6 |

*) Gennem vitamin + mineralfoderblandingen er blandingerne pr.kg beriget med de under tabel 3.1 anførte mængder vitaminer m.m.

Af tabellen fremgår, at de 6 foderblandingers beregnede indhold af omsættelig energi (OE) er ens, og det samme er praktisk taget også gældende for deres indhold af råprotein; alle blandinger er sammensat, så de har samme indhold af essentielle aminosyrer, èt indhold der dækker æglæggende høners behov for disse.

Blandingerne 2 og 4 med henholdsvis 5 % rapsskrå og 7,5 % rapsfrø indeholder lige meget rapsprotein, og det samme gør sig også gældende for blandingerne 3 og 5 med henholdsvis 10 % rapsskrå og 15 % rapsfrø, medens blanding 6 med 5 % rapsolie praktisk taget indeholder samme mængde rapsolie, som der tilføres blanding 5 med 15 % rapsfrø. Med denne planlægning skulle det være muligt at isolere eventuelt særlige virkninger af at anvende rapsfrø i hønernes fuldfoder til en-

ten protein- eller fedtfraktion. De anførte mængder rapsfrø blev, inden foderet blev fremstillet, blandet med blandingernes indhold af hvede og derefter formalet på en slaglemølle.

I tabellerne 3.4 og 3.5 er anført blandingernes indhold af OE, bestemt ved hjælp af kemisk analyse, og beregnet i henhold til EF-formlen samt blandingernes analyserede indhold af råprotein; endvidere er i tabel 3.4 for blandingerne 1, 3, 5 og 6 anført indhold af OE, bestemt i balanceforsøg. Af tabellerne ses, at der er en god overensstemmelse mellem det kemisk og biologisk bestemte indhold af OE i blanding 1, medens det biologisk bestemte indhold af OE i blandingerne 3, 5 og 6 (blandingerne med det store indhold af rapsskrå, rapsfrø og rapsolie) ligger henholdsvis 4,5, 7,3 og 5,8 % under det ved kemisk analyse bestemte indhold af OE.

I hvert af de to forsøg blev indsat 4 hold à 20 Hvid Italiener (HI) høneker og 3 hold à 29 Hvid Plymouth Rock (HPR) høneker pr.forsøgsbehandling. HI-hønerne havde fri adgang til foderet, medens HPR-hønerne blev tildelt 165 g foder pr.dag pr.høne og pr.hane.

Forsøgets resultater er gjort op i perioder à 28 dage, og det enkelte forsøgs længde fremgår af tabellerne, hvori forsøgenes resultater er anført.

Tabel 3.4 Foderblandingernes indhold af OE og protein, forsøg 1, 1984/85

*Table 3.4 The content of ME and protein in the diets determined by chemical analysis, experiment 1, 1984/85*

| Blanding: | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Kemisk analyse: | | | | | | | |
| OE/kg foder | MJ | 11,1 | 11,2 | 11,3 | 11,4 | 11,8 | 11,3 |
| Protein | % | 17,2 | 17,4 | 17,6 | 17,2 | 17,0 | 16,5 |
| Protein/10 MJ OE | g | 155 | 155 | 156 | 150 | 144 | 146 |
| Kalcium | % | 3,83 | 3,70 | 3,66 | 3,86 | 3,89 | 3,76 |

| Blanding: | | 1 | 3 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|
| OE,bestemt i balanceforsøg: | | | | | |
| OE/kg foder | MJ | 11,3 | 10,8 | 10,9 | 10,8 |
| Protein/10 MJ OE | g | 152 | 163 | 156 | 153 |
| FK for fedt | | 80±0,2 | 78±0,2 | 77±1,5 | 83±0,5 |

Tabel 3.5 Foderblandingernes indhold af OE og protein, forsøg 2, 1985/86

*Table 3.5 The content of ME and protein in the diets determined by chemical analysis, experiment 2, 1985/86*

| Blanding: | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Kemisk analyse: | | | | | | | |
| OE/kg foder | MJ | 11,5 | 11,3 | 11,6 | 11,6 | 11,2 | 10,8 |
| Protein | % | 17,0 | 17,6 | 17,3 | 17,4 | 16,7 | 16,1 |
| Protein/10 MJ OE | g | 147 | 155 | 149 | 150 | 149 | 149 |
| Meth.+cyst./10 MJ OE | g | 5,23 | 4,69 | 4,51 | 4,58 | 4,77 | 4,86 |
| Lysin /10 MJ OE | g | 6,73 | 6,36 | 5,95 | 6,20 | 6,58 | 7,71 |
| Treonin/10 MJ OE | g | 4,66 | 4,55 | 4,40 | 4,44 | 4,71 | 5,60 |
| Kalcium | % | 3,78 | 3,42 | 3,65 | 3,58 | 3,41 | 3,70 |
| Fosfor | % | 0,65 | 0,69 | 0,73 | 0,67 | 0,70 | 0,65 |

Blandingerne med det mindste indhold af methionin + cystin, lysin og treonin indeholder henholdsvis 108, 112 og 125 % af det af NRC 1977 anførte behov for aminosyrer.

---

# 4 FORSØGENES RESULTATER

## 4.1 Resultater, opnået med Hvid Italiener høner

Resultater fra de to forsøg, hvor Hvid Italiener høner indgik, er vist i tabellerne 4.1 og 4.2.

I forsøg 1 (tabel 4.1) havde høner, der fik foder med 10 % rapsskrå, en signifikant (P<.05) lavere ægydelse, målt i kg æg, end høner, der fik foder uden rapsprodukter. Det fremgår af tabel 4.1, at høner, der fik foder med 10 % rapsskrå, og de, der fik henholdsvis 7,5 og 15,0 % rapsfrø i foderet, lagde æg, der var signifikant (P<.05) mindre end æg, lagt af kontrolhønerne.

Tilvæksten var signifikant (P<.05) lavere hos hønerne med 15 % rapsfrø i foderet end hos hønerne uden rapsprodukter i foderet; medens de øvrige foderblandinger ingen sikker effekt havde på tilvæksten. Denne forskel på tilvækst er ejendommelig, fordi blanding 5 med 15 % rapsfrø ikke indeholder mere rapsprotein end blanding 3 og ikke mere rapsolie end blanding 6, men måske vil disse to næringskomponenter i forening have en negativ virkning på hønernes tilvækst. Foderforbruget pr.kg æg var signifikant (P<.05) større hos høner, der fik 5 % rapsolie i foderet, end hos de høner, der fik foder uden rapsprodukter eller foder, indeholdende 5 % rapsskrå.

Tabel 4.1 Ægydelse, foderforbrug m.m., Hvid Italiener, forsøg 1

*Table 4.1 White Leghorn performance, experiment 1*

| Foderblanding: | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Rapsskrå | % | 0,0 | 5,0 | 10,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Rapsfrø | % | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 7,5 | 15,0 | 0,0 |
| Rapsolie | % | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 5,0 |
| Kemisk analyse: | | | | | | | |
| OE/kg foder | MJ | 11,1 | 11,2 | 11,3 | 11,4 | 11,8 | 11,4 |
| Råprot./10 MJ OE | g | 155 | 155 | 156 | 150 | 144 | 146 |
| Antal høner indsat | | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 |
| Døde | % | 6,2 | 3,7 | 7,5 | 6,2 | 5,0 | 5,0 |
| Hønevægt v/inds. | g | 1860 | 1865 | 1800 | 1838 | 1835 | 1813 |
| Tilvækst | g | 199$^{a}$ | 156$^{ab}$ | 178$^{ab}$ | 177$^{ab}$ | 130$^{b}$ | 161$^{ab}$ |
| Æg/høne i 196 dage | | 159 | 157 | 151 | 154 | 153 | 154 |
| Ægmasse/høne | kg | 9,8$^{a}$ | 9,7$^{ab}$ | 9,1$^{b}$ | 9,4$^{ab}$ | 9,3$^{ab}$ | 9,5$^{ab}$ |
| Ægvægt | g | 62,1$^{a}$ | 61,7$^{ab}$ | 60,6$^{b}$ | 60,8$^{b}$ | 60,8$^{b}$ | 61,4$^{ab}$ |
| Foder/høne | kg | 26,1$^{ab}$ | 25,9$^{ab}$ | 25,4$^{b}$ | 25,5$^{b}$ | 25,5$^{b}$ | 26,7$^{a}$ |
| Foder/kg æg | kg | 2,65$^{b}$ | 2,67$^{b}$ | 2,78$^{ab}$ | 2,72$^{ab}$ | 2,75$^{ab}$ | 2,82$^{a}$ |
| OE pr.kg æg | MJ | 29,5$^{c}$ | 29,9$^{bc}$ | 31,4$^{ab}$ | 31,1$^{abc}$ | 32,5$^{a}$ | 32,2$^{a}$ |
| Foderets værdi/100 kg: | kr. | 171,6 | 171,3 | 157,6 | 164,4 | 162,7 | 158,7 |

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

---

Foderets værdi er beregnet ved at multiplicere kg æg pr.høne med ægnoteringen (6,20 kr. pr.kg), og herfra er subtraheret afskrivning på hønen, hvorefter den fremkomne rest er divideret med kg foder pr.høne x 100, og resultatet er foderets værdi i kr. pr.100 kg, når det forudsættes, at der skal opnås samme dækningsbidrag pr.høne med de 6 foderblandinger. Det ses, at foderet, indeholdende rapsprodukterne, i 4 ud af 5 tilfælde havde en lavere værdi end kontrolfoderet, blanding 1.

Resultatet af det andet forsøg med Hvid Italiner høner er anført i tabel 4.2.

Af tabel 4.2 ses, at de hønegrupper, der fik foder med henholdsvis 10 % rapsskrå og 15 % rapsfrø, havde en signifikant (P<.05) lavere ægydelse end hønerne, der fik fuldfoder uden rapsprodukter; også i dette forsøg havde rapsfrø en reducerende indflydelse på æggenes størrelse. Med hensyn til foderet pr.kg æg brugte hønerne, der fik foder med henholdsvis 15 % rapsfrø og 5 % rapsolie, signifikant (P<.05) mere foder end hønerne i kontrolholdet, der fik foder uden rapsprodukter.

Tabel 4.2 Ægydelse, foderforbrug m.m., Hvid Italiener, forsøg 2

*Table 4.2 White Leghorn performance, experiment 2*

| Foderblanding: | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Rapskrå | % | 0,0 | 5,0 | 10,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Rapsfrø | % | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 7,5 | 15,0 | 0,0 |
| Rapsolie | % | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 5,0 |
| Kemisk analyse: | | | | | | | |
| OE/kg foder | MJ | 11,5 | 11,3 | 11,6 | 11,6 | 11,2 | 10,8 |
| Råprot./10 MJ OE | g | 147 | 155 | 149 | 150 | 149 | 149 |
| Antal høner indsat | | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 |
| Døde | % | 7,5 | 6,3 | 6,3 | 2,5 | 5,0 | 8,8 |
| Hønevægt v/inds. | g | 1829 | 1819 | 1798 | 1843 | 1790 | 1830 |
| Tilvækst | g | 291 | 317 | 325 | 225 | 291 | 218 |
| Æg/høne i 280 dage | | $219^{a}$ | $213^{ab}$ | $209^{b}$ | $214^{ab}$ | $209^{b}$ | $213^{ab}$ |
| Ægmasse/høne | kg | $13,0^{a}$ | $12,8^{ab}$ | $12,6^{ab}$ | $12,4^{ab}$ | $12,2^{b}$ | $12,8^{ab}$ |
| Ægvægt | g | $59,2^{ab}$ | $60,1^{ab}$ | $60,5^{a}$ | $57,9^{b}$ | $58,4^{ab}$ | $60,2^{a}$ |
| Foder/høne | kg | $35,5^{bc}$ | $36,2^{b}$ | $35,1^{c}$ | $34,9^{c}$ | $36,1^{b}$ | $38,5^{a}$ |
| Foder/kg æg | kg | $2,74^{c}$ | $2,83^{bc}$ | $2,78^{c}$ | $2,82^{bc}$ | $2,96^{ab}$ | $3,01^{a}$ |
| OE pr.kg æg | MJ | $31,5^{d}$ | $31,9^{cd}$ | $32,2^{bc}$ | $32,7^{ab}$ | $33,2^{a}$ | $32,5^{bc}$ |
| Foderets værdi/100 kg: | kr. | 173,8 | 167,4 | 169,1 | 167,9 | 158,0 | 156,6 |

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

---

Høner, der fik foder med 7,5 % rapsfrø eller 5 % rapsolie, havde en lavere tilvækst end hønerne i de øvrige hold.

De 5 foderblandinger, indeholdende rapsprodukter, havde ligesom i det første forsøg en lavere økonomisk værdi end kontrolfoderets (foderblanding 1).

### 4.1.1 Opdrætningsfoderets indflydelse på den senere ægydelse

Halvdelen af hønerne i hvert forsøg var opdrættet på startfoder, indeholdende 10 % rapsskrå; virkningen af dette fremgår af tabel 4.3.

Tabel 4.3 Virkningen af rapsskrå i opdrætningsfoder på den senere ægydelse hos Hvid Italiener

*Table 4.3 Influence of rape seed meal in the rearing diet - 0-8 weeks - on the performance of White Leghorn layers*

| Forsøg: | | 1 | | 2 | |
|---|---|---|---|---|---|
| Kontrolperiode, dage | | 196 | | 280 | |
| Opdrætningsfoder 0-8 uger: | | A84 | R84 | A84 | A84 |
| Kemisk analyse: | | | | | |
| OE/kg foder | MJ | 11,5 | 11,5 | 11,5 | 11,5 |
| Råprotein/10 MJ | g | 160 | 160 | 160 | 160 |
| Antal høner indsat | | 240 | 240 | 240 | 240 |
| Døde | % | 5,4 | 5,8 | 6,7 | 5,4 |
| Hønevægt v/inds. | g | 1840 | 1830 | 1844 | 1792 |
| Tilvækst i kontrolp. | g | 157 | 176 | 240 | 240 |
| Lægning | % | 80,1 | 78,0 | 76,8 | 75,4 |
| Æg/høne | | 157 | 153 | 215 | 211 |
| Ægmasse/høne | kg | 9,6 | 9,4 | 12,7 | 12,5 |
| Ægvægt | g | 61,0 | 61,5 | 59,3 | 59,5 |
| Foder/høne | kg | 26,1 | 25,6 | 36,2 | 35,9 |
| Foder/kg æg | kg | 2,74 | 2,73 | 2,85 | 2,86 |

Af tabel 4.3 ses, at fodring med eller uden rapsskrå i de første 8 uger af opdrætningsperioden ingen signifikant indflydelse havde på den senere ægydelse m.m.

## 4.2 Resultater, opnået med Hvid Plymouth Rock høner

Resultaterne, opnået med Hvid Plymouth Rock, er anført i tabellerne 4.4 og 4.5. Ved bedømmelse af rapsprodukternes indflydelse på Hvid Plymouth Rock høners præstationer bør erindres, at disse høner fik tildelt en daglig foderration på 165 g foder pr.individ pr.dag, uanset hvilken foderblanding de blev fodret med. Ved at tildele en daglig foderration fjernes den del af variationen i hønernes præstationer, der skyldes, at hønerne af den ene eller den anden grund har større foderoptagelse af èn foderblanding end af en anden - f.eks. på grund af forskel på energiindhold, på grund af smag eller på grund af indhold af såkaldte "antinutritive stoffer".

I tabel 4.4 er anført resultaterne af det første forsøg med Hvid Plymouth Rock høner.

Tabel 4.4 Ægydelse, foderforbrug m.m., Hvid Plymouth Rock, forsøg 1

*Table 4.4 White Plymouth Rock, performance, experiment 1*

| Foderblanding: | | 1 | 2 | 3 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|
| Rapsskrå | % | 0,0 | 5,0 | 10,0 | 0,0 |
| Rapsolie | % | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 5,0 |
| Kemisk analyse: | | | | | |
| OE/kg foder | MJ | 11,1 | 11,2 | 11,3 | 11,4 |
| Råprotein/10 MJ | g | 155 | 155 | 156 | 146 |
| Antal høner indsat | | 137 | 137 | 136 | 134 |
| Døde | % | 2 | 2 | 3 | 1 |
| Hønevægt v/inds. | g | 3328 | 3251 | 3365 | 3375 |
| Tilvækst | g | 594[ab] | 725[a] | 591[ab] | 420[b] |
| Lægning | % | 71,1 | 71,1 | 71,6 | 68,9 |
| Æg/høne i 190 dage | | 135 | 135 | 136 | 131 |
| Ægmasse/høne | kg | 8,5 | 8,5 | 8,7 | 8,4 |
| Ægvægt | g | 63,0 | 62,9 | 63,7 | 64,0 |
| Foder/høne | kg | 31,4 | 31,4 | 31,4 | 31,4 |
| Foder/æg | g | 233 | 232 | 231 | 239 |
| OE pr.æg | MJ | 2,6 | 2,6 | 2,6 | 2,7 |

Af tabel 4.4 fremgår, at Hvid Plymouth Rock høners præstationer er upåvirket af foderets sammensætning.

Resultaterne af det andet forsøg med Hvid Plymouth Rock høner er anført i tabel 4.5.

Tabel 4.5 Ægydelse, foderforbrug m.m., Hvid Plymouth Rock, forsøg 2

*Table 4.5 White Plymouth Rock performance, experiment 2*

| Foderblanding: | | 1 | 2 | 3 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|
| Rapsskrå | % | 0,0 | 5,0 | 10,0 | 0,0 |
| Rapsolie | % | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 5,0 |
| Kemisk analyse: | | | | | |
| OE/kg foder | MJ | 11,5 | 11,3 | 11,6 | 10,8 |
| Råprotein/10 MJ | g | 147 | 155 | 149 | 149 |
| Antal høner indsat | | 129 | 129 | 128 | 128 |
| Døde | % | 3 | 2 | 2 | 5 |
| Hønevægt v/inds. | g | 2220 | 2200 | 2210 | 2200 |
| Tilvækst | g | 1783[bc] | 1993[a] | 1890[ab] | 1640[c] |
| Lægning | % | 70,9 | 69,9 | 71,8 | 69,4 |
| Æg/høne i 210 dage | | 149 | 147 | 151 | 146 |
| Ægmasse/høne | kg | 9,5 | 9,4 | 9,6 | 9,3 |
| Ægvægt | g | 63,7 | 63,6 | 63,7 | 64,1 |
| Foder/høne | kg | 34,7 | 35,0 | 34,7 | 34,7 |
| Foder/æg | g | 234 | 238 | 230 | 239 |
| OE pr.æg | MJ | 2,7 | 2,7 | 2,7 | 2,6 |

Værdierne på samme linie i de to foregående tabeller, mærket med samme bogstav, afviger med 95 % sandsynlighed ikke fra hverandre.

Af tabel 4.5 ses, at de 4 foderblandingers sammensætning ligesom i første forsøg ikke har forårsaget signifikant forskel hverken med hensyn til æg pr.høne, kg æg pr.høne, ægvægt, foder pr.æg eller forbrug af OE pr.æg; af tabellen ses ligeledes, at hønernes tilvækst er signifikant (P .05) større med 5,0 % rapsskrå i foderet end med kontrolfoderet, og især er den større end med 5 % rapsolie i foderet.

Indflydelsen af rapsskrå i opdrætningsfoderet på Hvid Plymouth Rock-opdræts senere æglægning er vist i tabel 4.6.

Tabel 4.6 Virkningen af rapsskrå i opdrætningsfoderet på HPRs senere ægydelse

*Table 4.6 Influence of rape seed meal in the rearing diet - 0-8 weeks - on the performance of White Plymouth Rock layers*

| Forsøg: | | 1 | | 2 | |
|---|---|---|---|---|---|
| Kontrolperiode, dage | | 190 | | 210 | |
| Opdrætningsfoder 0-8 uger | | A84 | R84 | A84 | R84 |
| Kemisk analyse: | | | | | |
| OE/kg foder | MJ | 11,5 | 11,5 | 11,5 | 11,5 |
| Råprotein/10 MJ | g | 160 | 160 | 160 | 160 |
| Antal høner indsat | | 280 | 264 | 248 | 266 |
| Døde | % | 3 | 2 | 3 | 4 |
| Hønevægt v/inds. | g | 3338 | 3321 | 2185 | 2230 |
| Tilvækst | g | 584 | 581 | 1849 | 1804 |
| Lægning | % | 71,1 | 70,5 | 70,5 | 70,5 |
| Æg/høne | | 135 | 134 | 148 | 148 |
| Ægmasse/høne | kg | 8,5 | 8,5 | 9,4 | 9,4 |
| Ægvægt | g | 63,3 | 63,5 | 63,9 | 63,6 |
| Foder/høne | kg | 31,4 | 31,4 | 34,8 | 34,7 |
| Foder/æg | g | 232 | 235 | 236 | 234 |

Af tabel 4.6 ses, at anvendelse af 10 % rapsskrå i opdrætningsfoderet fra 0-8-ugers alder ingen indflydelse har haft hverken på hønernes tilvækst, æg pr.høne, æggenes størrelse eller foderforbrug pr. æg.

I det første forsøgsår blev alle døde høner indsendt til Institut for Fjerkræsygdomme, afd. København, til bestemmelse af dødsårsag; resultatet af denne undersøgelse er vist i tabel 4.7.

Af tabel 4.7 ses, at den totale dødelighed har været lav for alle 6 hønegruppers vedkommende, og at dødeligheden uanset foderets sammensætning er tilfældig fordelt over et antal dødsårsager.

Tabel 4.7 Forsøgsbehandlingernes indflydelse på dødsårsagen

*Table 4.7 Effect of treatments on the cause of mortality*

| | | Hvid Plymouth Rock og Hvid Italiener, 1984/85 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Foderblanding: | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Rapsskrå, dobbeltlav | % | 0,0 | 5,0 | 10,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Rapsfrø, dobbeltlav | % | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 7,5 | 15,0 | 0,0 |
| Rapsolie, dobbeltlav | % | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 5,0 |
| Høner indsat | | 217 | 217 | 216 | 80 | 80 | 214 |
| på grund af: | | | | | | | |
| Kannibalisme | | 1 | 2 | 1 | 0 | 2 | 0 |
| Æggelederbetændelse | | 1 | 1 | 3 | 0 | 0 | 2 |
| Svulstlidelse | | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| Blødning i lever | | 1 | 1 | 3 | 1 | 0 | 0 |
| Urinsyregigt | | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| Lever- og nyrelidelse | | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Leukose | | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| Uheld | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Læggenød | | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

## 4.3 Æggenes rugbarhed

Fra hvert af de 2 forsøg blev foretaget 4 udrugninger af æg fra Hvid Plymouth Rock høner, og hver rugning omfattede 50-60 æg fra hvert forsøgsled. Resultatet af rugeforsøgene fremgår af tabel 4.8.

Tabel 4.8 Fodringens indflydelse på æggenes rugbarhed

*Table 4.8 The effect of treatments on fertility and hatchability of the eggs*

| Foderblanding: | | 1 | 2 | 3 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|
| Rapsskrå | % | 0 | 5 | 10 | 0 |
| Rapsolie | % | 0 | 0 | 0 | 5 |
| Antal æg indlagt | | 463 | 462 | 463 | 453 |
| Befrugtede æg | % | 92,8 | 91,1 | 89,6 | 89,5 |
| Kyllinger af befrugtede æg | % | 80,1 | 77,8 | 80,4 | 83,0 |
| Kyllinger af indlagte æg | % | 74,3 | 70,9 | 72,0 | 74,3 |

Af tabel 4.8 fremgår, at æg fra høner, der fik rapsskrå eller rapsolie i foderet, var lidt dårligere befrugtet end æg fra høner, der fik foderblanding 1. En variansanalyse viste ingen sikker forskel på procent befrugtede æg mellem de 4 hønegrupper, og der blev heller ikke fundet vekselvirkning mellem den fodringsmæssige behandling og forsøg på procent befrugtede æg. Med hensyn til procent kyllinger af befrugtede og indlagte æg viste variansanalysen nøjagtig det samme, som var gældende for æggenes befrugtning.

# 5 DISKUSSION

Diskussion om anvendelse af rapsskrå, rapsfrø og rapsolie i foderet til æglæggende høner skal ses, dels ud fra spørgsmålet om disse produkters indflydelse på produktionsøkonomien, dels ud fra disse produkters indflydelse på æggenes spisekvalitet.

## 5.1 Rapsprodukters indflydelse på æggenes smag

Rapsskrå og rapsfrø er kendt for at kunne forårsage en fiskeagtig eller krabbeagtig smag i æg.

Butler og Fenwich (1984) har behandlet dette emne udførligt i en reviewartikel og anfører, at årsagen til afsmag er tilstedeværelse af trimethylamin i æggeblommen, og at denne afsmag fortrinvis forekommer i brunskallede æg. Normalt vil trimethylamin under indvirkning af trimethylaminoxidase blive ændret til trimethylaminilte i hønernes tarmsystem og derefter udskilt i fæces, men nogle høner af bestemte høneracer producerer på grund af en genetisk defekt ikke trimethylaminoxidase, hvorfor trimethylaminet ikke udskilles i fæces, men absorberes fra tarmsystemet og aflejres i æggeblommen.

Nærværende forsøg blev gennemført med høner af racerne "Hvid Italiener" og "Hvid Plymouth Rock", og de fleste æg fra disse høner blev solgt ved stalddøren. Køberen fik samtidig med salget udleveret en seddel med oplysning om, at hønerne var fodret med rapsprodukter, der muligvis kunne give anledning til afsmag i æggene, og blev via sedlen opfordret til at klage, hvis æggene havde afsmag, samt oplyse, om afsmagen forekom i hvid- eller brunskallede æg, og hvor mange æg der havde afsmag. I de to år, som forsøget varede, indgik kun èn klage over æggenes smag; køberen havde fået et æg, der smagte af mug.

På Statens Husholdningsråd blev 2 gange gennemført en egentlig smagsbedømmelse med æg fra Hvid Plymouth Rock høner, og i hver undersøgelse indgik 60 æg fra høner, der var fodret med foder, indeholdende henholdsvis 0 og 10 % rapsskrå eller 5 % rapsolie.

Blandt de i alt 360 æg blev fundet èt æg, der smagte umiskendeligt af trimethylamin; dette æg var lagt af en høne, der var fodret med kontrolfoder uden indhold af rapsprodukter. Rapsprodukterne var således ikke årsag til afsmag i æg fra de her anvendte høner.

Vogt og Torges (1976) fandt, at Hvid Italiener høner kunne fodres med indtil 15 % rapsskrå, uden at dette gav anledning til afsmag i æggene, medens høner af halvsvær race, der lægger brunskallede æg, lagde æg med udpræget afsmag med blot 7,5 % rapsskrå i fuldfoderet.

## 5.2 Lægningsprocent

I tabel 5.1 er anført den procentiske æglægning i de 2 forsøg, der blev udført med Hvid Italiener høner.

Tabel 5..1 Æg pr.100 hønedage

*Table 5.1 Eggs per 100 hen days*

| Foderblanding: | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Forsøg 1 | 81,1 | 80,1 | 77,0 | 78,6 | 78,1 | 78,6 |
| Forsøg 2 | 78,2 | 76,1 | 74,6 | 76,4 | 74,6 | 76,1 |
| Gns. | 79,7 | 78,1 | 75,8 | 77,5 | 76,4 | 77,4 |
| Forholdstal | 100 | 98 | 95 | 97 | 96 | 97 |

Af tabel 5.1 fremgår, at for begge forsøgs vedkommende har alle hønegrupper, der fik rapsprodukter i foderet, haft en lavere ægydelse end hønerne i kontrolgruppen (blanding 1). I forsøg 1 var der ingen signifikant forskel på hønegruppernes ægydelse, men i forsøg 2 havde hønerne, der fik enten 10 % rapsskrå eller 15 % rapsfrø, en signifkant ($P<.05$) lavere ægydelse end kontrolhønerne.

At rapsskrå har en negativ indflydelse på hønernes ægydelse, er i overensstemmelse med resultater, publiceret af Vogt et al. (1969), Olomu et al. (1975), Vogt og Torges (1976), Marangos og Hill (1976), Grandhi et al. (1977), Thomas et al. (1978) og Ibrahim og Hill (1980), medens Thomke et al. (1983) og Hulan og Proudfoot (1980) fandt henholdsvis en uændret og en stigende ægydelse med 15 % rapsskrå i foderet. Med hensyn til fodring med rapsfrø fandt Leslie og Summers (1972) ligesom i nærværende forsøg en signifikant nedgang i ægydelsen med anvendelse af 15 % rapsfrø i foderet.

For Hvid Plymouth Rock hønernes vedkommende gælder, at ægydelsen var upåvirket af foderets indhold af rapsprodukter, hvilket måske er re-

elt eller måske et resultat af den anvendte fodringsteknik, hvor alle høner uanset foderets sammensætning fik tildelt samme daglige foderration; denne fremgangsmåde vil selvsagt hindre variationer i foderoptagelsen på grund af foderets smag og dermed også variationer i ægydelsen. For disse høner gælder endvidere, at anvendelse af rapsskrå i opdrætningsfoderet i de første 8 leveuger ingen indflydelse havde på den senere ægydelse.

Det samme gør sig gældende for Hvid Italiener høner, men det er bemærkelsesværdigt, at de høner, der i de første 56 levedage fik rapsskrå i opdrætningsfoderet, i begge forsøg lagde 4 æg færre end de høner, der ikke havde fået rapsskrå i opdrætningsfoderet.

## 5.3 Æggenes størrelse

I tabel 5.2 er vist rapsprodukternes indflydelse på æggenes størrelse.

Tabel 5.2 Æggenes gennemsnitsvægt, g

*Table 5.2 Average egg size, g*

| Foderblanding: | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Forsøg 1 | 62,1 | 61,7 | 60,6 | 60,8 | 60,8 | 61,4 |
| Forsøg 2 | 59,2 | 60,1 | 60,5 | 57,9 | 58,4 | 60,2 |
| Gns. | 60,7 | 60,9 | 60,6 | 59,4 | 59,6 | 60,8 |
| Forholdstal | 100 | 100 | 100 | 98 | 98 | 100 |

Af tabel 5.2 fremgår, at hønerne, der fik rapsfrø i foderet, i gennemsnit af begge forsøg lagde de mindste æg, medens den gennemsnitlige ægvægt med 5 og 10 % rapsskrå eller 5 % rapsolie i foderet er den samme, som blev opnået hos hønerne, fodret med blanding 1, hvori ikke indgik rapsprodukter. At rapsskrå i de anførte mængder ikke påvirker æggenes størrelse, er også påvist af Vogt et al. (1969), Vogt og Torges (1976), Marangos og Hill (1976), Thomas et al. (1978), Slinger et al. (1978) og Thomke et al. (1983), medens Grandhi et al. (1977) og Hulan og Proudfoot (1980) fandt, at 10 og 15 % rapsskrå i foderet til æglæggende høner havde en signifikant reducerende indflydelse på æggenes størrelse. Med hensyn til anvendelse af rapsfrø i foderet fandt Leslie og Summers (1972), at rapsfrø havde en signifikant negativ indflydelse på æggenes størrelse, hvilket er i overensstemmelse med nærværende forsøgs resultater.

Af tabellerne 4.4 og 4.5 fremgår, at ægstørrelsen hos Hvid Plymouth Rock ligesom hos Hvid Italiner er upåvirket af, om der i æglægningsfoderet anvendes 5 eller 10 % rapsskrå; af de samme tabeller fremgår også, at disse høner med 5 % rapsolie i foderet lagde en anelse større æg end hønerne i kontrolholdet.

Af tabellerne 4.3 og 4.6 ses, at anvendelse af rapsskrå i opdrætningsfoderet fra kyllingernes alder 0-56 dage ingen sikker indflydelse havde på den senere ægydelse, hvilket er i overensstemmelse med resultater, rapporteret af Hulan og Proudfoot (1980).

## 5.4 Mængden af ægmasse

Samspillet mellem antal æg pr.høne og æggenes størrelse giver den i tabel 5.3 anførte ægmasse.

Tabel 5.3 Ægmasse pr.høne, kg
*Table 5.3 Total egg mass per hen, kg*

| Foderblanding: | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Forsøg 1 | 9,8 | 9,7 | 9,1 | 9,4 | 9,3 | 9,5 |
| Forsøg 2 | 13,0 | 12,8 | 12,6 | 12,4 | 12,2 | 12,8 |
| Gns. | 11,4 | 11,3 | 10,9 | 10,9 | 10,8 | 11,2 |
| Forholdstal | 100 | 99 | 95 | 96 | 94 | 98 |

Af tabel 5.3 ses, at med henholdsvis 10 % rapsskrå, 7,5 eller 15 % rapsfrø i æglægningsfoder er ægmassen pr.høne reduceret med 5, 4 og 6 %; at rapsfrø har en reducerende indflydelse på hønernes ydelse af ægmasse, blev ligeledes fundet af Leslie og Summers (1972). At rapsskrå i foderet til æglæggende høner har en om end ikke-signifikant negativ indflydelse på ydelsen af ægmasse, er i overensstemmelse med resultater, publiceret af Vogt et al. (1969), Olomu et al. (1975), Vogt og Torges (1976), Marangos og Hill (1976), Grandhi et al. (1977) og Thomas et al. (1978), medens Slinger et al. (1978) og Thomke et al. (1983) fandt, at hønernes ydelse af ægmasse var upåvirket af foderets indhold af rapsskrå, hvorimod Hulan og Proudfoot (1980), som fodrede deres høner med foder, indeholdende 15 % rapskrå, fandt, at rapsskrå bevirkede en stigende ydelse af ægmasse pr.høne.

## 5.5 Foderoptagelse

Af tabellerne 4.1 og 4.2 ses, at rapsskrå i foderet ingen signifikant indflydelse havde på ad libitum-fodrede høners foderoptagelse, hvil-

ket er i overensstemmelse med resultater, publiceret af Vogt et al. (1969), Olomu et al. (1975), Vogt og Torges (1976), Grandhi et al. (1977), Slinger et al. (1978) og Thomke et al. (1983). Hønerne, der fik foder med rapsolie, åd i begge forsøg mere foder end hønerne i kontrolgruppen, men kun i det andet forsøg var forskellen signifikant (P<.05). Foderforbruget hos hønerne, der fik foder, indeholdende formalet rapsfrø, havde et foderforbrug, der ikke afveg signifikant fra kontrolhønernes foderforbrug, hvilket er i overensstemmelse med de af Leslie og Summers (1972) publicerede resultater.

## 5.6 Foderomsætning

Forbrug af foder pr.kg æg i de 2 forsøg, hvori indgik Hvid Italiener høner, er anført i tabel 5.4

Tabel 5.4 Foderforbrug pr.kg æg, kg

*Table 5.4 Feed per kg eggs, kg (FCR)*

| Foderblanding: | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Forsøg 1 | 2,65[b] | 2,67[b] | 2,78[ab] | 2,72[ab] | 2,75[ab] | 2,82[a] |
| Forsøg 2 | 2,74[c] | 2,83[bc] | 2,78[c] | 2,82[bc] | 2,96[ab] | 3,01[a] |
| Gns. | 2,70 | 2,75 | 2,78 | 2,77 | 2,86 | 2,92 |

Af tabel 5.4 fremgår, at foderforbruget pr.kg æg i alle tilfælde var lidt større med end uden rapsprodukter i foderblandingerne, forskellen på kontrolhønernes og forsøgshønernes forbrug af foder pr.kg æg har dog gennemgående ikke været så stor, at den var signifikant.

For foder med rapsskrå gælder, at der ikke blev fundet signifikant større foderforbrug pr.kg æg end med kontrolfoderet; dette er i overensstemmelse med resultater, fundet af Vogt et al. (1969), Olomu et al. (1975), Vogt og Torges (1976), Marangos og Hill (1976), Grandhi et al. (1977), Thomas et al. (1978), Slinger et al. (1978), Ibrahim og Hill (1980), Hulan og Proudfoot (1980) og Thomke et al. (1983). Med 15 % rapsfrø var foderforbruget pr.kg æg i forsøg 2 signifikant (P<.05) større end i kontrolholdet, hvilket er i overensstemmelse med de af Leslie og Summers (1972) rapporterede resultater. Hønerne, der fik foder med rapsolie, brugte i begge forsøg signifikant (P<.05) mere foder pr.kg æg end hønerne i kontrolholdet.

## 5.7 Forbrug af OE pr.kg æg

Hønernes forbrug af OE pr.kg æg er anført i tabel 5.5.

Tabel 5.5 Forbrug af OE pr.kg æg, MJ

*Table 5.5 Consumption of ME per kg eggs, MJ*

| Foderblanding: | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Forsøg 1 | $29,5^{c}$ | $29,9^{bc}$ | $31,4^{ab}$ | $31,1^{abc}$ | $32,5^{a}$ | $32,2^{a}$ |
| Forsøg 2 | $31,5^{d}$ | $31,9^{cd}$ | $32,2^{bc}$ | $32,7^{ab}$ | $33,2^{a}$ | $32,5^{c}$ |
| Forholdstal (forsøg 1) | 100 | 101 | 106 | 105 | 110 | 109 |
| Forholdstal (forsøg 2) | 100 | 101 | 102 | 104 | 105 | 103 |

Af tabel 5.5 fremgår, at hønerne, fodret med foder, indeholdende henholdsvis 10 % rapsskrå, 7,5 og 15,0 % rapsfrø eller 5 % rapsolie (foderblandingerne 3, 4 5 og 6), brugte betydelig mere omsættelig energi pr.kg æg end kontrolhønerne og hønerne, der fik blanding 2, hvori kun indgik 5 % rapsskrå.

Der kan være mindst 3 årsager til afvigelserne:

a) EF-formlen overvurderer indholdet af OE i fjerkræfoder, hvori rapsprodukter indgår

b) Omsættelig energi i rapsprodukter har et lavere indhold af nettoenergi, end forventet

c) Forholdet mellem hønevægt, tilvækst og ydelse af ægmasse er med foderblanding 1 forskelligt fra de forhold, der gør sig gældende med foderblandingerne 3, 4, 5 og 6.

Udarbejdes et skøn over hønernes forbrug af OE til vedligeholdelse, tilvækst og produktion af ægmasse, kan det under punkt c) rejste spørgsmål belyses og dermed mere eller mindre direkte kaste lys over de under punkterne a) og b) rejste spørgsmål. Petersen, (1986) fandt, at:

Forbrug af OE pr.høne pr.dag, kJ = 474 x gns.hønevægt$^{0,75}$ + 10,33 x g ægmasse pr.dag + 31,40 g daglig tilvækst.

Denne ligning forudsætter, at det anvendte foder indeholder mellem 140 og 160 g råprotein pr.10 MJ OE, og at råproteinets aminosyresammensætning er afbalanceret i forhold til hønernes behov for aminosyrer; i tabellerne 3.3, 3.4 og 3.5 ses, at disse forudsætninger er opfyldt.

Endvidere er det en forudsætning, at hønerne går i bure ved en rumtemperatur på 24-24,5°C; disse forudsætninger er imidlertid ikke opfyldt i nærværende forsøg, da hønerne har gået på gulv med dybstrøelse og med rumtemperatur på 19-21°C.

Værdierne på samme linie i de to foregående tabeller, mærket med samme bogstav, afviger med 95 % sandsynlighed ikke fra hverandre.

Af tabel 4.5 ses, at de 4 foderblandingers sammensætning ligesom i første forsøg ikke har forårsaget signifikant forskel hverken med hensyn til æg pr.høne, kg æg pr.høne, ægvægt, foder pr.æg eller forbrug af OE pr.æg; af tabellen ses ligeledes, at hønernes tilvækst er signifikant (P .05) større med 5,0 % rapsskrå i foderet end med kontrolfoderet, og især er den større end med 5 % rapsolie i foderet.

Indflydelsen af rapsskrå i opdrætningsfoderet på Hvid Plymouth Rock-opdræts senere æglægning er vist i tabel 4.6.

Tabel 4.6 Virkningen af rapsskrå i opdrætningsfoderet på HPRs senere ægydelse

*Table 4.6 Influence of rape seed meal in the rearing diet - 0-8 weeks - on the performance of White Plymouth Rock layers*

| Forsøg: | | 1 | | 2 | |
|---|---|---|---|---|---|
| Kontrolperiode, dage | | 190 | | 210 | |
| Opdrætningsfoder 0-8 uger | | A84 | R84 | A84 | R84 |
| Kemisk analyse: | | | | | |
| OE/kg foder | MJ | 11,5 | 11,5 | 11,5 | 11,5 |
| Råprotein/10 MJ | g | 160 | 160 | 160 | 160 |
| Antal høner indsat | | 280 | 264 | 248 | 266 |
| Døde | % | 3 | 2 | 3 | 4 |
| Hønevægt v/inds. | g | 3338 | 3321 | 2185 | 2230 |
| Tilvækst | g | 584 | 581 | 1849 | 1804 |
| Lægning | % | 71,1 | 70,5 | 70,5 | 70,5 |
| Æg/høne | | 135 | 134 | 148 | 148 |
| Ægmasse/høne | kg | 8,5 | 8,5 | 9,4 | 9,4 |
| Ægvægt | g | 63,3 | 63,5 | 63,9 | 63,6 |
| Foder/høne | kg | 31,4 | 31,4 | 34,8 | 34,7 |
| Foder/æg | g | 232 | 235 | 236 | 234 |

Af tabel 4.6 ses, at anvendelse af 10 % rapsskrå i opdrætningsfoderet fra 0-8-ugers alder ingen indflydelse har haft hverken på hønernes tilvækst, æg pr.høne, æggenes størrelse eller foderforbrug pr. æg.

I det første forsøgsår blev alle døde høner indsendt til Institut for Fjerkræsygdomme, afd. København, til bestemmelse af dødsårsag; resultatet af denne undersøgelse er vist i tabel 4.7.

Af tabel 4.7 ses, at den totale dødelighed har været lav for alle 6 nønegruppers vedkommende, og at dødeligheden uanset foderets sammensætning er tilfældig fordelt over et antal dødsårsager.

Tabel 4.7 Forsøgsbehandlingernes indflydelse på dødsårsagen

*Table 4.7 Effect of treatments on the cause of mortality*

| | | Hvid Plymouth Rock og Hvid Italiener, 1984/85 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Foderblanding: | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Rapsskrå, dobbeltlav | % | 0,0 | 5,0 | 10,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Rapsfrø, dobbeltlav | % | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 7,5 | 15,0 | 0,0 |
| Rapsolie, dobbeltlav | % | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 5,0 |
| Høner indsat | | 217 | 217 | 216 | 80 | 80 | 214 |
| på grund af: | | | | | | | |
| Kannibalisme | | 1 | 2 | 1 | 0 | 2 | 0 |
| Æggelederbetændelse | | 1 | 1 | 3 | 0 | 0 | 2 |
| Svulstlidelse | | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| Blødning i lever | | 1 | 1 | 3 | 1 | 0 | 0 |
| Urinsyregigt | | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| Lever- og nyrelidelse | | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Leukose | | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| Uheld | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Læggenød | | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

## 4.3 Æggenes rugbarhed

Fra hvert af de 2 forsøg blev foretaget 4 udrugninger af æg fra Hvid Plymouth Rock høner, og hver rugning omfattede 50-60 æg fra hvert forsøgsled. Resultatet af rugeforsøgene fremgår af tabel 4.8.

Tabel 4.8 Fodringens indflydelse på æggenes rugbarhed

*Table 4.8 The effect of treatments on fertility and hatchability of the eggs*

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Foderblanding: | | 1 | 2 | 3 | 6 |
| Rapsskrå | % | 0 | 5 | 10 | 0 |
| Rapsolie | % | 0 | 0 | 0 | 5 |
| Antal æg indlagt | | 463 | 462 | 463 | 453 |
| Befrugtede æg | % | 92,8 | 91,1 | 89,6 | 89,5 |
| Kyllinger af befrugtede æg | % | 80,1 | 77,8 | 80,4 | 83,0 |
| Kyllinger af indlagte æg | % | 74,3 | 70,9 | 72,0 | 74,3 |

Af tabel 4.8 fremgår, at æg fra høner, der fik rapsskrå eller rapsolie i foderet, var lidt dårligere befrugtet end æg fra høner, der fik foderblanding 1. En variansanalyse viste ingen sikker forskel på procent befrugtede æg mellem de 4 hønegrupper, og der blev heller ikke fundet vekselvirkning mellem den fodringsmæssige behandling og forsøg på procent befrugtede æg. Med hensyn til procent kyllinger af befrugtede og indlagte æg viste variansanalysen nøjagtig det samme, som var gældende for æggenes befrugtning.

# 5 DISKUSSION

Diskussion om anvendelse af rapsskrå, rapsfrø og rapsolie i foderet til æglæggende høner skal ses, dels ud fra spørgsmålet om disse produkters indflydelse på produktionsøkonomien, dels ud fra disse produkters indflydelse på æggenes spisekvalitet.

## 5.1 Rapsprodukters indflydelse på æggenes smag

Rapsskrå og rapsfrø er kendt for at kunne forårsage en fiskeagtig eller krabbeagtig smag i æg.

Butler og Fenwich (1984) har behandlet dette emne udførligt i en reviewartikel og anfører, at årsagen til afsmag er tilstedeværelse af trimethylamin i æggeblommen, og at denne afsmag fortrinvis forekommer i brunskallede æg. Normalt vil trimethylamin under indvirkning af trimethylaminoxidase blive ændret til trimethylaminilte i hønernes tarmsystem og derefter udskilt i fæces, men nogle høner af bestemte høneracer producerer på grund af en genetisk defekt ikke trimethylaminoxidase, hvorfor trimethylaminet ikke udskilles i fæces, men absorberes fra tarmsystemet og aflejres i æggeblommen.

Nærværende forsøg blev gennemført med høner af racerne "Hvid Italiener" og "Hvid Plymouth Rock", og de fleste æg fra disse høner blev solgt ved stalddøren. Køberen fik samtidig med salget udleveret en seddel med oplysning om, at hønerne var fodret med rapsprodukter, der muligvis kunne give anledning til afsmag i æggene, og blev via sedlen opfordret til at klage, hvis æggene havde afsmag, samt oplyse, om afsmagen forekom i hvid- eller brunskallede æg, og hvor mange æg der havde afsmag. I de to år, som forsøget varede, indgik kun èn klage over æggenes smag; køberen havde fået et æg, der smagte af mug.

På Statens Husholdningsråd blev 2 gange gennemført en egentlig smagsbedømmelse med æg fra Hvid Plymouth Rock høner, og i hver undersøgelse indgik 60 æg fra høner, der var fodret med foder, indeholdende henholdsvis 0 og 10 % rapsskrå eller 5 % rapsolie.

Blandt de i alt 360 æg blev fundet èt æg, der smagte umiskendeligt af trimethylamin; dette æg var lagt af en høne, der var fodret med kontrolfoder uden indhold af rapsprodukter. Rapsprodukterne var således ikke årsag til afsmag i æg fra de her anvendte høner.

Vogt og Torges (1976) fandt, at Hvid Italiener høner kunne fodres med indtil 15 % rapsskrå, uden at dette gav anledning til afsmag i æggene, medens høner af halvsvær race, der lægger brunskallede æg, lagde æg med udpræget afsmag med blot 7,5 % rapsskrå i fuldfoderet.

## 5.2 Lægningsprocent

I tabel 5.1 er anført den procentiske æglægning i de 2 forsøg, der blev udført med Hvid Italiener høner.

Tabel 5..1 Æg pr.100 hønedage

*Table 5.1 Eggs per 100 hen days*

| Foderblanding: | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Forsøg 1 | 81,1 | 80,1 | 77,0 | 78,6 | 78,1 | 78,6 |
| Forsøg 2 | 78,2 | 76,1 | 74,6 | 76,4 | 74,6 | 76,1 |
| Gns. | 79,7 | 78,1 | 75,8 | 77,5 | 76,4 | 77,4 |
| Forholdstal | 100 | 98 | 95 | 97 | 96 | 97 |

Af tabel 5.1 fremgår, at for begge forsøgs vedkommende har alle hønegrupper, der fik rapsprodukter i foderet, haft en lavere ægydelse end hønerne i kontrolgruppen (blanding 1). I forsøg 1 var der ingen signifikant forskel på hønegruppernes ægydelse, men i forsøg 2 havde hønerne, der fik enten 10 % rapsskrå eller 15 % rapsfrø, en signifkant ($P<.05$) lavere ægydelse end kontrolhønerne.

At rapsskrå har en negativ indflydelse på hønernes ægydelse, er i overensstemmelse med resultater, publiceret af Vogt et al. (1969), Olomu et al. (1975), Vogt og Torges (1976), Marangos og Hill (1976), Grandhi et al. (1977), Thomas et al. (1978) og Ibrahim og Hill (1980), medens Thomke et al. (1983) og Hulan og Proudfoot (1980) fandt henholdsvis en uændret og en stigende ægydelse med 15 % rapsskrå i foderet. Med hensyn til fodring med rapsfrø fandt Leslie og Summers (1972) ligesom i nærværende forsøg en signifikant nedgang i ægydelsen med anvendelse af 15 % rapsfrø i foderet.

For Hvid Plymouth Rock hønernes vedkommende gælder, at ægydelsen var upåvirket af foderets indhold af rapsprodukter, hvilket måske er re-

elt eller måske et resultat af den anvendte fodringsteknik, hvor alle høner uanset foderets sammensætning fik tildelt samme daglige foderration; denne fremgangsmåde vil selvsagt hindre variationer i foderoptagelsen på grund af foderets smag og dermed også variationer i ægydelsen. For disse høner gælder endvidere, at anvendelse af rapsskrå i opdrætningsfoderet i de første 8 leveuger ingen indflydelse havde på den senere ægydelse.

Det samme gør sig gældende for Hvid Italiener høner, men det er bemærkelsesværdigt, at de høner, der i de første 56 levedage fik rapsskrå i opdrætningsfoderet, i begge forsøg lagde 4 æg færre end de høner, der ikke havde fået rapsskrå i opdrætningsfoderet.

## 5.3 Æggenes størrelse

I tabel 5.2 er vist rapsprodukternes indflydelse på æggenes størrelse.

Tabel 5.2 Æggenes gennemsnitsvægt, g

*Table 5.2 Average egg size, g*

| Foderblanding: | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Forsøg 1 | 62,1 | 61,7 | 60,6 | 60,8 | 60,8 | 61,4 |
| Forsøg 2 | 59,2 | 60,1 | 60,5 | 57,9 | 58,4 | 60,2 |
| Gns. | 60,7 | 60,9 | 60,6 | 59,4 | 59,6 | 60,8 |
| Forholdstal | 100 | 100 | 100 | 98 | 98 | 100 |

Af tabel 5.2 fremgår, at hønerne, der fik rapsfrø i foderet, i gennemsnit af begge forsøg lagde de mindste æg, medens den gennemsnitlige ægvægt med 5 og 10 % rapsskrå eller 5 % rapsolie i foderet er den samme, som blev opnået hos hønerne, fodret med blanding 1, hvori ikke indgik rapsprodukter. At rapsskrå i de anførte mængder ikke påvirker æggenes størrelse, er også påvist af Vogt et al. (1969), Vogt og Torges (1976), Marangos og Hill (1976), Thomas et al. (1978), Slinger et al. (1978) og Thomke et al. (1983), medens Grandhi et al. (1977) og Julan og Proudfoot (1980) fandt, at 10 og 15 % rapsskrå i foderet til æglæggende høner havde en signifikant reducerende indflydelse på æggenes størrelse. Med hensyn til anvendelse af rapsfrø i foderet fandt Leslie og Summers (1972), at rapsfrø havde en signifikant negativ indflydelse på æggenes størrelse, hvilket er i overensstemmelse med nærværende forsøgs resultater.

Af tabellerne 4.4 og 4.5 fremgår, at ægstørrelsen hos Hvid Plymouth Rock ligesom hos Hvid Italiner er upåvirket af, om der i æglægnings-foderet anvendes 5 eller 10 % rapsskrå; af de samme tabeller fremgår også, at disse høner med 5 % rapsolie i foderet lagde en anelse større æg end hønerne i kontrolholdet.

Af tabellerne 4.3 og 4.6 ses, at anvendelse af rapsskrå i opdrætningsfoderet fra kyllingernes alder 0-56 dage ingen sikker indflydelse havde på den senere ægydelse, hvilket er i overensstemmelse med resultater, rapporteret af Hulan og Proudfoot (1980).

## 5.4 Mængden af ægmasse

Samspillet mellem antal æg pr.høne og æggenes størrelse giver den i tabel 5.3 anførte ægmasse.

Tabel 5.3 Ægmasse pr.høne, kg

*Table 5.3 Total egg mass per hen, kg*

| Foderblanding: | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Forsøg 1 | 9,8 | 9,7 | 9,1 | 9,4 | 9,3 | 9,5 |
| Forsøg 2 | 13,0 | 12,8 | 12,6 | 12,4 | 12,2 | 12,8 |
| Gns. | 11,4 | 11,3 | 10,9 | 10,9 | 10,8 | 11,2 |
| Forholdstal | 100 | 99 | 95 | 96 | 94 | 98 |

Af tabel 5.3 ses, at med henholdsvis 10 % rapsskrå, 7,5 eller 15 % rapsfrø i æglægningsfoder er ægmassen pr.høne reduceret med 5, 4 og 6 %; at rapsfrø har en reducerende indflydelse på hønernes ydelse af ægmasse, blev ligeledes fundet af Leslie og Summers (1972). At rapsskrå i foderet til æglæggende høner har en om end ikke-signifikant negativ indflydelse på ydelsen af ægmasse, er i overensstemmelse med resultater, publiceret af Vogt et al. (1969), Olomu et al. (1975), Vogt og Torges (1976), Marangos og Hill (1976), Grandhi et al. (1977) og Thomas et al. (1978), medens Slinger et al. (1978) og Thomke et al. (1983) fandt, at hønernes ydelse af ægmasse var upåvirket af foderets indhold af rapsskrå, hvorimod Hulan og Proudfoot (1980), som fodrede deres høner med foder, indeholdende 15 % rapskrå, fandt, at rapsskrå bevirkede en stigende ydelse af ægmasse pr.høne.

## 5.5 Foderoptagelse

Af tabellerne 4.1 og 4.2 ses, at rapsskrå i foderet ingen signifikant indflydelse havde på ad libitum-fodrede høners foderoptagelse, hvil

ket er i overensstemmelse med resultater, publiceret af Vogt et al. (1969), Olomu et al. (1975), Vogt og Torges (1976), Grandhi et al. (1977), Slinger et al. (1978) og Thomke et al. (1983). Hønerne, der fik foder med rapsolie, åd i begge forsøg mere foder end hønerne i kontrolgruppen, men kun i det andet forsøg var forskellen signifikant (P<.05). Foderforbruget hos hønerne, der fik foder, indeholdende formalet rapsfrø, havde et foderforbrug, der ikke afveg signifikant fra kontrolhønernes foderforbrug, hvilket er i overensstemmelse med de af Leslie og Summers (1972) publicerede resultater.

## 5.6 Foderomsætning

Forbrug af foder pr.kg æg i de 2 forsøg, hvori indgik Hvid Italiener høner, er anført i tabel 5.4

Tabel 5.4 Foderforbrug pr.kg æg, kg
*Table 5.4 Feed per kg eggs, kg (FCR)*

| Foderblanding: | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Forsøg 1 | 2,65[b] | 2,67[b] | 2,78[ab] | 2,72[ab] | 2,75[ab] | 2,82[a] |
| Forsøg 2 | 2,74[c] | 2,83[bc] | 2,78[c] | 2,82[bc] | 2,96[ab] | 3,01[a] |
| Gns. | 2,70 | 2,75 | 2,78 | 2,77 | 2,86 | 2,92 |

Af tabel 5.4 fremgår, at foderforbruget pr.kg æg i alle tilfælde var lidt større med end uden rapsprodukter i foderblandingerne, forskellen på kontrolhønernes og forsøgshønernes forbrug af foder pr.kg æg har dog gennemgående ikke været så stor, at den var signifikant.

For foder med rapsskrå gælder, at der ikke blev fundet signifikant større foderforbrug pr.kg æg end med kontrolfoderet; dette er i overensstemmelse med resultater, fundet af Vogt et al. (1969), Olomu et al. (1975), Vogt og Torges (1976), Marangos og Hill (1976), Grandhi et al. (1977), Thomas et al. (1978), Slinger et al. (1978), Ibrahim og Hill (1980), Hulan og Proudfoot (1980) og Thomke et al. (1983). Med 15 % rapsfrø var foderforbruget pr.kg æg i forsøg 2 signifikant (P<.05) større end i kontrolholdet, hvilket er i overensstemmelse med de af Leslie og Summers (1972) rapporterede resultater. Hønerne, der fik foder med rapsolie, brugte i begge forsøg signifikant (P<.05) mere foder pr.kg æg end hønerne i kontrolholdet.

## 5.7 Forbrug af OE pr.kg æg

Hønernes forbrug af OE pr.kg æg er anført i tabel 5.5.

Tabel 5.5 Forbrug af OE pr.kg æg, MJ

*Table 5.5 Consumption of ME per kg eggs, MJ*

| Foderblanding: | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Forsøg 1 | $29,5^{c}$ | $29,9^{bc}$ | $31,4^{ab}$ | $31,1^{abc}$ | $32,5^{a}$ | $32,2^{a}$ |
| Forsøg 2 | $31,5^{d}$ | $31,9^{cd}$ | $32,2^{bc}$ | $32,7^{ab}$ | $33,2^{a}$ | $32,5^{c}$ |
| Forholdstal (forsøg 1) | 100 | 101 | 106 | 105 | 110 | 109 |
| Forholdstal (forsøg 2) | 100 | 101 | 102 | 104 | 105 | 103 |

Af tabel 5.5 fremgår, at hønerne, fodret med foder, indeholdende henholdsvis 10 % rapsskrå, 7,5 og 15,0 % rapsfrø eller 5 % rapsolie (foderblandingerne 3, 4 5 og 6), brugte betydelig mere omsættelig energi pr.kg æg end kontrolhønerne og hønerne, der fik blanding 2, hvori kun indgik 5 % rapsskrå.

Der kan være mindst 3 årsager til afvigelserne:

a) EF-formlen overvurderer indholdet af OE i fjerkræfoder, hvori rapsprodukter indgår

b) Omsættelig energi i rapsprodukter har et lavere indhold af nettoenergi, end forventet

c) Forholdet mellem hønevægt, tilvækst og ydelse af ægmasse er med foderblanding 1 forskelligt fra de forhold, der gør sig gældende med foderblandingerne 3, 4, 5 og 6.

Udarbejdes et skøn over hønernes forbrug af OE til vedligeholdelse, tilvækst og produktion af ægmasse, kan det under punkt c) rejste spørgsmål belyses og dermed mere eller mindre direkte kaste lys over de under punkterne a) og b) rejste spørgsmål. Petersen, (1986) fandt, at:

Forbrug af OE pr.høne pr.dag, kJ = 474 x gns.hønevægt$^{0,75}$ + 10,33 x g ægmasse pr.dag + 31,40 g daglig tilvækst.

Denne ligning forudsætter, at det anvendte foder indeholder mellem 140 og 160 g råprotein pr.10 MJ OE, og at råproteinets aminosyresammensætning er afbalanceret i forhold til hønernes behov for aminosyrer; i tabellerne 3.3, 3.4 og 3.5 ses, at disse forudsætninger er opfyldt.

Endvidere er det en forudsætning, at hønerne går i bure ved en rumtemperatur på 24-24,5°C; disse forudsætninger er imidlertid ikke opfyldt i nærværende forsøg, da hønerne har gået på gulv med dybstrøelse og med rumtemperatur på 19-21°C.

13 Thomas, Daisy, Robblee, A.R. and Clandinin, D.R. (1978). Effect of Low and High Glucosinolate Rapeseed Meals on Productive Performance, Egg Quality, Composition of Liver and Incidence of Haemorrhagic Liver Syndrome in Laying Birds. 19:449-454.

14 Thomke, S., Elwinger, K., Rundgren, M., and Ahlstrøm, B. (1983). Rapeseed meal of Swedish low-glucosinolate type fed to broiler chickens, laying hens and growing finishing pigs. Acta Agric. Scand., 33:75-96.

15 Vogt, H., Schubert, H.-J. und Stute, K. (1969). Futterwert und Einsatz von Rapsschrot in der Geflügelfütterung. Archiv für Geflügelkunde, 33:392-395.

16 Vogt, H. und Torges, H.-G. (1976). Rapsextraktionsschrot aus einer erucasäure - und glucoinolatarmen Sommerrapssorte im Legehennenfutter. Archiv für Geflügelkunde, 40:225-231.

## RETTELSESBLAD

Funktionen $E = e^{(\ln((T + 1738)/(3079 - 258))/0,28)}$,

som indgår på side 8, 11 og 88, er forkert. Den korrekte funktion er:

$$E = e^{(\ln((T + 1738)/(3079 - 258 \cdot \ln(V)))/0,28)}$$

## CORRECTION

The function $E = e^{(\ln((T + 1738)/(3079 - 258))/0,28)}$

on page 8, 11 and 88 is erroneous. The correct function is:

$$E = e^{(\ln((T + 1738)/(3079 - 258 \cdot \ln(V)))/0,28)}$$