



Forskellige ærtesorter og stigende mængde ærter i foderblandinger til slagtekyllinger

*J. Fris Jensen, Afd. for Forsøg med Fjerkræ og Kaniner
Bjørn O. Eggum, Afd. for Dyrefysiologi og Biokemi*

I lyset af bl.a. EF's tilskud til ærte dyrkning er dyrkningsarealet i de seneste år blevet udvidet i Danmark. Dette har haft den konsekvens, at ærter har fået en øget betydning som råvare i foderblandinger til fjerkræ. For at belyse mulighederne for anvendelse er der dels gennemført sammenligning mellem ærtesorter og dels en undersøgelse af virkningen af stigende mængde ærter i foder til slagtekyllinger.

For yderligere at øge viden om ærters værdi blev der udført en række kemiske analyser samt fordøjelighedsforsøg med rotter.

De fire forsøg med slagtekyllinger har vist, at der kun er små forskelle mellem de tre ærtesorter: Solara, Trille og Odin med

hensyn til foderoptagelse, vægt og foderforbrug samt strøelsens kvalitet. Ved brug af op til 30% ærter af de tre sorter er der kun en mindre nedgang i kyllingers vægt, og samtidig kunne iagttages en forbedring af strøelsens kvalitet og et fald i dødeligheden med stigende mængde ærter.

De gennemførte kemiske analyser viser god overensstemmelse med tidligere danske tabelværdier, men væsentlig forskel til udenlandske tabelværdier.

I fordøjelighedsforsøg med rotter er fundet forskelle i såvel fordøjelig energi som proteinets kvalitet mellem de tre ærtesorter; men der har ikke kunnet iagttages en sammenhæng mellem disse og resultaterne fra forsøgene med kyllinger.

Indledning

Siden der i 1988 blev gennemført 2 forsøg med sammenligning af gennemløbs- og tromletørring til nedbringelse af vandindholdet i ærter, er arealet med ærter øget, og der er kommet en række nye sorter på markedet (Jensen, 1988). I 1991 gennemførtes et forsøg med sammenligning af ærter med rapsfrø i foderblandinger til slagtekyllinger (Petersen, 1991). Resultaterne viste, at ærter kunne anvendes med op til 25% uden nedgang i tilvæksten eller stigning i foderforbruget, mens der for rapsfrø fandtes en væsentlig nedgang i tilvæksten ved brug af 25% rapsfrø i foderblandingen.

I en undersøgelse af pilleteringens indflydelse på næringsværdien af ærter anvendtes både fordøjelighedsforsøg med udvoksede haner og med rotter (Carré et al., 1987). Der anvendtes vinterærter (Frisson) med 497 g/kg foder sammen med hvede eller majs. Pilleteringen gav en forbedring af fordøjeligheden af såvel ærteprotein som ærtestivelse; mens der i forsøg med rotter ikke fandtes en forøgelse af fordøjelig energi. Forøgelsen i fordøjeligheden af protein var størst i blanding med majs, hvilket bevirkede en forøgelse i mængden af omsættelig energi i den anvendte foderblanding.

På grundlag af et skøn over arealanvendelse i Danmark til dyrkning af forskellige ærtesorter og efter oplysninger fra Sejlet Plante-forædling med hensyn til indholdet af anti-trypsin i forskellige ærtesorter blev der valgt følgende 6 sorter til et sammenlignende forsøg: Accord, Bohatyr, Solara, Trille, Odin og Bodil (forsøg 3). Til tre følgende forsøg (4, 5 og 6) udtoges Solara, Trille og Odin af henholdsvis høstår 1990- og 1991-produktionen, og samtidig blev de givet i stigende mængde op til 30% af en voksefoderblanding til slagtekyllinger i forsøg 4 og 5. Derved blev det muligt dels at sammenligne de tre sorter fra to høstår og afprøve, om det var muligt at bruge mere end 25% ærter i denne type foderblanding.

Materiale og metoder

Til forsøg 3 og 4 blev anvendt ikke-kønsorterede kyllinger, der var udruget af æg indsamlet i samme rugeægsbesætning (ASA 314), mens der til forsøg 5 og 6 blev indsat kyllinger af en anden afstamning (ASA FCR). Kyllingerne blev fordelt tilfældigt til forsøgsholdene. Til rådighed for hvert forsøg var 24 rum med plads til 200 kyllinger i hvert. Forsøgene planlagdes som randomiserede blokforsøg.

De til forsøgene nødvendige mængder af

Tabel 1. Foderblandningernes sammensætning, g/kg

Hvede	359,5	429,0	507,0	575,5
Ærter	300,0	200,0	100,0	0
Sojaskrå, afsk., toasted	200,0	230,0	250,0	280,0
Kødbenmel, askefattigt	50,0	50,0	50,0	50,0
Fedt, vegetabilsk	64,0	65,0	67,0	69,0
Methionin, 40	2,5	2,0	2,0	1,5
Calciumcarbonat	8,0	8,0	8,0	8,0
Dicalciumfosfat	7,0	7,0	7,0	7,0
Natriumcarbonat	2,0	2,0	2,0	2,0
Vitaminblanding	7,0	7,0	7,0	7,0
Total	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Kemisk sammensætning, beregnet g/kg:

Protein	230	230	230	230
Fedt	85	85	89	92
Træstof	31	29	25	23
Aske	57	57	57	57
Omsættelig energi/100 kg, MJ	1320	1320	1320	1320

ærter blev udtaget af veldefinerede partier af sortsrene ærter af høst 1990 og 1991. Det var dog ikke muligt at sikre, at de var dyrket under helt samme betingelser. På grund af gode forhold under høst af ærterne i de to høstår var det ikke nødvendigt at kunsttørre ærterne. De formalede ærter indgik i forsøg 3 og 6 med 30%, og i forsøg 4 og 5 indgik de 3 udvalgte ærtesorter med stigende mængde: 0, 10, 20 og 30% i en voksefoderblanding til slagtekyllinger. Blandingernes sammensætning fremgår af tabel 1.

Foderblandingerne blev efter konditionering presset i 3 mm piller, og der blev under denne proces opnået en temperatur på 81-82°C.

Som tilsætningsstoffer anvendtes avoparcin og salinomycin-natrium i voksefoderet.

Kyllingerne blev vejede holdvis ved 2 og 4 uger, og samtidig blev foderoptagelsen registreret.

Ved indsætning af kyllingerne var temperaturen i huset 32°C, og den blev reduceret med ca. 3°C pr. uge indtil 21-22°C. Der anvendtes et 24 timers lysprogram. Forsøgene blev gennemført i følgende tidsrum: 28. maj - 1. juli 1991, 13. august - 16. september 1991, 15. oktober - 12. november 1991 og 4. december 1991 - 8. januar 1992.

I forbindelse med fremstillingen af foderblandingerne udtoges prøver til kemisk analyse af såvel ærter som foderblandinger. En del af prøverne anvendtes til balanceforsøg med rotter.

Kemiske analyser

Udtagne prøver af de anvendte partier ærter blev udover den almindelige foderstofanalyse, analyseret for opløselige og uopløselige fibre samt bruttoenergi og trypsininhibitor, og resultaterne fremgår af tabel 2.

Det ses, at proteinindholdet varierer fra 238 til 258 g/kg tørstof med et gennemsnit på 247. Af kulhydratfraktionen udgør stivelse langt den største del med 531 g/kg tørstof, og det er denne fraktions fordøjelighed, som kan øges ved pilletering (Carré et al., 1987). Opløselige fibre udgjorde fra 1,4 til 4,8% af tørstoffet, mens indholdet af uopløselige fibre var ca. dobbelt så stort og varierede fra 7,8 til 9,4%. Variationen i bruttoenergiindholdet var ubetydelig. Værdierne for indhold af trypsininhibitor var lave og i gennemsnit for de 6 sorter af ærter 0,48 enheder, hvilket er væsentligt lavere end for den vinterært, som anvendtes af Carré et al. (1987) med 7,5 trypsininhibitor-enheder.

Ved sammenligning af gennemsnittene af kemiske analyseværdier for de seks ærtesorter (tabel 3) med officielle gennemsnitstal ses, at der er nogenlunde overensstemmelse med værdierne i det danske tabelværk (Statens Foderstofkontrol, 1987), mens der er væsentlig forskel i forhold til både de europæiske og de amerikanske tabelværdier, navnlig for protein.

I forsøg 3 indgik ærtesorterne i foderblandingerne med 30%, og de øvrige ingrediensers andel var den samme i alle blandinger.

Tabel 2 Ærtesorternes kemiske sammensætning og indhold af bruttoenergi i tørstoffet, samt mængde af trypsininhibitor

Ærtesort	Accord	Bohatyr	Solara	Trille	Odin	Bodil
Protein, g/kg	239	249	258	258	238	240
Fedt, g/kg	26	23	24	24	22	23
Stivelse, g/kg	525	543	525	518	524	552
Sukker, g/kg	68	68	87	78	74	84
Aske, g/kg	31	31	30	30	29	29
Opløselige fibre, %	3,0	1,4	4,8	3,7	2,9	4,6
Uopløselige fibre, %	8,3	9,4	8,2	7,8	9,2	7,8
Bruttoenergi, MJ/kg	18,52	18,35	18,50	18,56	18,40	18,57
Trypsininhibitor, U	0,53	0,47	0,40	0,47	0,41	0,58

Resultaterne af den kemiske analyse fremgår af tabel 4.

De fundne forskelle i ærternes kemiske sammensætning har ikke ændret blandingerens analyserede indhold af protein og beregnede indhold af energi i væsentlig grad, og dermed blev forholdet mellem protein og omsættelig energi det samme i alle blandinger. Forholdet mellem den beregnede mængde omsættelig energi og den fundne mængde bruttoenergi er forholdsvis lavt i foderblandingen med Accord. Denne blanding har et forholdsvis lavt indhold af fordøjeligt tørstof bestemt ved balanceforsøg med rotter, mens blandingen med Trille-ært

havde det signifikant højeste indhold af fordøjeligt tørstof.

Resultater fra fodringsforsøgene

I forsøg 3 (tabel 5) fandtes ikke væsentlig forskel på dødeligheden af nettokyllinger efter 1. uge. Dødeligheden varierede fra 1,6% i »Solara-holdet« til 3,1% i »Accord-holdet«.

Ved den første vejning, da kyllingerne var 15 dage, vejede »Accord-holdet« væsentligt mindre end de øvrige hold ($P < 0,01$), og det samme hold havde også den mindste foderoptagelse. For de øvrige hold varierede vægten mellem 377 og 387 g, og foderoptagelsen

Tabel 3 Gennemsnit af 6 ærtesorters kemiske sammensætning (g/kg tørstof) sammenlignet med tabelværdier

	6 ærtesorter	WPSA*)	NRC**)	DK***)
Protein	247	260	264	245
Fedt	24	15	14	15
Stivelse	531	478		511
Sukker	77	65		46
Aske	30	40		34
<i>g/kg råprotein:</i>				
Lysin	73		67	70
Methionin	10		13	10
Cystin	15		7	14
Threonin	38		39	35

*) European table of energy values for poultry feedstuffs, 1988.

**) Nutrient requirements of poultry, 1984.

***) Beregning af handelsfoderstoffers energetiske værdi, 1987.

Tabel 4 Foderblandingerens kemiske sammensætning og beregnede indhold af omsættelig energi i tørstof samt fordøjeligt tørstof bestemt i forsøg med rotter (forsøg 3)

Ærtesort	Accord	Bohatyr	Solara	Trille	Odin	Bodil
Protein, g/kg	259	266	262	261	259	264
Fedt, g/kg	97	92	95	92	95	90
Stivelse, g/kg	368	390	384	394	382	379
Sukker, g/kg	61	58	61	59	61	58
Bruttoenergi, MJ/kg	19,95	19,87	19,89	19,93	19,79	19,72
Fordøjeligt tørstof, %	76,3 ^{e*}	78,9 ^d	81,1 ^{bc}	82,4 ^a	81,2 ^b	80,0 ^{cd}
Omsættelig energi, MJ/kg	14,26	14,54	14,53	14,51	14,56	14,25
Protein, g/10 MJOE	182	183	180	180	178	185

* Værdier med forskelligt bogstav er signifikant forskellige ($P < 0,05$)

Table 5 Kyllingernes foderoptagelse, vægt, dødelighed og strørelsens kvalitet (forsøg 3)

Ærtesort	Accord	Bohatyr	Solara	Trille	Odin	Bodil
Kyllinger indsat	1098	1103	1098	1104	1099	1097
Døde 1. uge	10	10	7	9	9	12
Netto	1088	1093	1091	1095	1090	1085
Døde, senere, %	3,1	1,8	1,6	2,6	2,0	1,8
Vægt, 15 dage, g	362 ^{b*}	378 ^a	383 ^a	377 ^a	387 ^a	387 ^a
Foderoptagelse, g	516 ^b	546 ^a	526 ^{ab}	529 ^{ab}	536 ^a	537 ^a
Foderforbrug, kg/kg	1,43	1,44	1,37	1,40	1,39	1,39
Vægt 29 dage, g	1096 ^d	1128 ^{bc}	1126 ^c	1131 ^{bc}	1150 ^a	1145 ^{ab}
Foderoptagelse, g	1825 ^b	1888 ^a	1838 ^b	1848 ^b	1889 ^a	1888 ^a
Foderforbrug, kg/kg	1,67	1,67	1,63	1,63	1,64	1,65
Strøelse, 15 dage	2,33	2,00	2,33	2,00	2,00	2,00
Strøelse, 29 dage	3,67	3,50	3,17	3,33	3,33	3,67

* Se tabel 4

Table 6 Kyllingernes foderoptagelse, vægt og foderforbrug samt dødelighed og strørelsens kvalitet (forsøg 4, høst 1990)

	Ærtesort			Ærtemængde			
	Solara	Trille	Odin	0	10	20	30
Kyllinger indsat, antal	1600	1600	1600	1200	1200	1200	1200
Døde, 1. uge, antal	18	9	19	14	13	10	9
Nettokyllinger, antal	1582	1591	1581	1186	1187	1190	1191
Døde, senere, %	1,6	2,1	2,4	2,7	2,2	1,5	1,8
15 dage:							
Foderoptagelse, g	588	592	576	565	597	599	579
Vægt, g	473	468	464	458	475	477	461
Foderforbrug, kg/kg	1,24	1,26	1,24	1,23	1,26	1,26	1,26
Strøelse	2,7	2,5	2,4	3,4	2,5	2,3	1,9
29 dage:							
Foderoptagelse, g	2030	2044	2008	2002	2049	2056	2002
Vægt, g	1302	1289	1284	1304	1303	1288	1271
Foderforbrug, kg/kg	1,56	1,59	1,56	1,54	1,57	1,60	1,58
Strøelse	3,3	3,4	3,5	4,2	3,2	3,4	2,8

Table 7 Kemisk analyse af de anvendte foderblandinger

Foderblanding	Kontrol	Solara				Trille			Odin		
		0	10	20	30	10	20	30	10	20	30
Ærter, %	0	10	20	30	10	20	30	10	20	30	
Omsættelig energi, MJ	1331	1275	1341	1310	1268	1293	1273	1304	1309	1323	
Protein, g/10 MJOE	180	194	188	193	193	189	190	191	188	179	

mellem 526 og 546 g pr. kylling; men der fandtes ikke signifikant forskel på foderforbruget, dog således at det højeste foderforbrug var for Accord og Bohatyr. 2 uger senere

havde »Accord-holdet« stadig en væsentlig mindre tilvækst end de øvrige hold ($P < 0,001$), og med en foderoptagelse på 1825 g gav det et foderforbrug på 1,67 kg/kg. Bohatyr havde

Tabel 8 Kyllingernes tilvækst, foderoptagelse, foderforbrug, dødelighed og strølsens kvalitet (forsøg 5, høst 1991)

	Ærtesort			Ærtemængde			
	Solara	Trille	Odin	0	10	20	30
Kyllinger indsat, antal	1600	1600	1600	1200	1200	1200	1200
Døde, 1. uge, anta	11	14	14	12	4	9	14
Nettokyllinger, antal	1589	1586	1586	1188	1196	1191	1186
Døde, senere, %	1,7	1,3	1,3	1,8	1,8	1,3	1,0
15 dage:							
Foderoptagelse, g	509	501	492	502	503	500	497
Vægt, g	405	404	406	404	411	405	403
Foderforbrug, kg/kg	1,26	1,24	1,21	1,24	1,22	1,23	1,23
Strøelse	2,2	2,5	2,4	2,4	2,4	2,4	2,2
29 dage:							
Foderoptagelse, g	1805	1819	1800	1767	1826	1812	1827
Vægt, g	1179	1179	1182	1174	1185	1176	1184
Foderforbrug, kg/kg	1,53	1,54	1,52	1,51	1,54	1,54	1,54
Strøelse	3,8	3,8	3,6	3,9	3,8	3,4	3,5

Tabel 9 Kemisk analyse af de anvendte foderblandinger

Foderblanding	Kontrol			Solara			Trille			Odin		
	0	10	20	30	10	20	30	10	20	30		
Ærter, %	0	10	20	30	10	20	30	10	20	30		
Omsættelig energi, MJ	1342	1314	1315	1281	1299	1295	1303	1278	1310	1282		
Protein, g/10 MJOE	180	184	186	186	189	187	191	191	181	179		

Tabel 10 Værdien af proteinet og fordøjelig energi i ærter fra høstår 1991 bestemt ved fordøjelighedsforsøg med rotter

Ærtesort	Solara	Trille	Odin
Sand fordøjelighed af proteinet, %	88,7	91,3	88,8
Biologisk værdi af proteinet, %	69,2	69,9	72,9
Nettoproteinudnyttelse, %	61,4	63,9	64,7
Fordøjelighed af energi, %	87,2	89,4	86,9

samme foderforbrug; men med en foderoptagelse på 1888 g, der kun gav en vægt på 1128. Med samme foderoptagelse fik kyllingerne i »Odin« og »Bodil-holdet« en vægt på henholdsvis 1150 og 1145 g.

Hverken ved 15 eller 29 dage kunne der ses forskel ved den visuelle bedømmelse af strølsens kvalitet på grund af de forskellige sorter.

Der synes at være overensstemmelse mel-

lem den lave fordøjelighed fundet i fordøjelighedsforsøg med rotter og kyllingernes tilvækst på foderblandingen med ærtesorten Accord.

Resultaterne fra forsøg 4 er anført i tabel 6. Mens der for de målte faktorer ikke var væsentlig forskel på de 3 udvalgte ærtesorter, forekommer der en aftagende tilvækst med de store mængder ærter i foderblandingen, og desuden en tendens til stigende foderfor-

Tabel 11 Kyllingernes foderoptagelse, vægt, dødelighed og strølsens kvalitet (forsøg 6)

	Solara	Trille	Odin
Kyllinger indsat, antal	1600	1600	1600
Døde 1. uge, antal	13	5	10
Nettokyllinger, antal	1587	1595	1590
Døde senere, %	1,4	1,6	1,3
Foderoptagelse, g	167 ^a	171 ^a	169 ^a
Vægt 8 dage, g	177 ^a	169 ^a	174 ^a
Tilvækst, g	139	131	136
Foderforbrug, kg/kg tilvækst	1,20	1,31	1,24
Strøelse	1,0	1,0	1,0
Foderoptagelse, g	1813 ^a	1807 ^a	1796 ^a
Vægt 29 dage, g	1215 ^a	1190 ^b	1194 ^b
Tilvækst 8-29 dage, g	1038	1021	1020
Foderforbrug, kg/kg tilvækst	1,59 ^a	1,60 ^a	1,60 ^a
Foderforbrug kg/kg	1,49	1,52	1,50
Strøelse	3,8 ^a	3,8a	3,0 ^b

* Se tabel 4

brug. Desuden synes der at være en forbedring af strølsens kvalitet, når der er ærter i foderet.

Den forbedrede kvalitet af strølsen kan ikke forklares ud fra den kemiske analyse af foderblandingerne, idet der ikke ses et faldende proteinindhold med stigende mængde ærter (tabel 7).

Det følgende forsøg (forsøg 5) var med de samme tre ærtesorter, men fra høstår 1991. I tabel 8 er resultaterne fra forsøget anført. Ved de to vejninger fandtes der ikke forskel på kyllingernes tilvækst og foderforbrug mellem de tre anvendte ærtesorter. Ved den sidste vejning fandtes en øget foderoptagelse ved brug af 10% ærter i foderblandingen; men ikke en yderligere forøgelse ved at bruge 20 eller 30%. Der fandtes ikke forskel på kyllingernes vægt, hvorved kontrolholdet fik et lidt mindre foderforbrug.

Den kemiske analyse af foderblandingerne viste samme niveau af protein i forhold til

energiindholdet eller ved de fleste blandinger med ærter lidt højere indhold af protein end i kontrolblandingen, hvilket for en del skyldes det beregnede indhold af omsættelig energi ud fra den kemiske analyse var lidt lavere end i kontrolblandingen.

Ved fordøjelighedsforsøgene med rotter fandtes det højeste indhold af fordøjelig energi i ærtesorten Trille, mens der ikke fandtes forskel mellem de to andre sorter. Den biologiske værdi af proteinet, der afspejler ærtesorternes indhold af tilgængelig methionin + cystin, var højere i ærtesorten Odin end i de to andre sorter, der var på samme niveau. Disse forskelle blev dog ikke afspejlet i resultater fra forsøget med kyllinger.

Resultaterne fra det sidste forsøg (forsøg 6) i forsøgsrækken med forskellige ærtesorter er anført i tabel 11. Den opstillede forsøgsplan indeholdt også tilsætning af en enzymblending; men da kontrolanalysen ikke viste samme mængde enzymer ved de 3 ærtesor-

Tabel 12 Kemisk analyse af de anvendte foderblandinger

Ærtesort	Solara	Trille	Odin
Omsættelig energi, MJ/kg	13,36	13,02	13,25
Protein, g/10 MJOE	183	187	176

ter, er der kun medtaget resultaterne for sammenligningen af de 3 sorter, der indgik med 30% i foderblandingerne.

Ved 29 dage vejede kyllingerne med ærtesorten Solara i foderet signifikant ($P < 0,05$) mere end holdene med de to andre ærtesorter. Strøelsen blev bedømt bedst hos kyllingerne, der havde fået ærterne af sorten Odin i foderet. Foderforbruget var det samme i de tre forsøgshold.

Det beregnede indhold af omsættelig energi var lidt lavere i foderblandingen med Trille, hvorved denne blanding's indhold af protein i forhold til energiindholdet blev lidt højere end for de to andre holds foderblandinger. Forskellene synes dog ikke at have forbindelse til kyllingernes vægt og foderforbrug.

Konklusion

Der er ikke fundet væsentlig forskel med de tre undersøgte ærtesorter. Ærter kan anvendes med op til 30% i foderblandinger til slagtekyllinger uden væsentlig nedgang i tilvækst. Der sås en forbedring af strøelsens kvalitet samt et fald i dødeligheden med stigende mængde ærter i foderet.

Samarbejdspartnere

De fire forsøg er gennemført i forsøgsanlæg stillet til rådighed af Fyens Andels-Foderstofforretning. Jens Munch har forestået den daglige pasning, og agronomstuderende Charlotte Lauritzen og Tina Kildevang Hansen har medvirket ved vejning af kyllingerne og opgørelse af resultaterne.

De kemiske analyser er udført på henholdsvis Centrallaboratoriet og Afdelingen for Dyrefysiologi og Biokemi.

Litteratur

- Carré, B., Escartin, R., Melcion, J.P., Champ, M., Roux, G. and Leclercq, B., 1987. Effect of pelleting and associations with maize or wheat on the nutritive value of smooth pea (*Pisum Sativum*) seeds in adult cockerels. *British Poultry Science* 28: 219-229.
- Jensen, J. Fris, 1988. Tørringsmetodens indflydelse på ærters værdi i foderblandinger til slagtekyllinger. *Statens Husdyrbrugsforsøg. Meddelelse nr. 722*, 1-4.
- Petersen, V.E., 1991. Foderværdi af ærter og rapsfrø til slagtekyllinger. *Statens Husdyrbrugsforsøg. Meddelelse nr. 801*, 1-4.
- National Research Council, 1984. *Nutrient Requirements of Poultry*. National Academy Press, Washington, D.C.
- Subcommittee Energy of the Working Group No. 2. Nutrition of the European Federation of Branches of the World's Poultry Science Association. *European Table of Energy Values for Poultry Feedstuffs*. 1988. 2. udgave.
- Cirkulære fra Statens Foderstofkontrol, 1987. Beregning af Handelsfoderstoffers energetiske værdi.