



Slagtekyllingernes fosforbehov I

Vagn E. Petersen

Afdelingen for forsøg med fjerkræ

Behovet for uorganisk fosfor til hurtigvoksende slagtekyllinger er søgt fastlagt i en serie på 5 forsøg. Der er anvendt foder, indeholdende fra 2,5 til 7,8 g uorganisk P og ca. 10 g Ca pr. 3000 kcal OE. I intet tilfælde er observeret raktitis eller andre mangelsymptomer hos kyllingerne. Behovet for fosfor blev fundet at være 7,0–7,5 g total P pr. 3000 kcal OE eller 4,5–5,0 g tilgængeligt P pr. 3000 kcal OE eller angivet som uorganisk P, d.v.s. fosfor fra animalske fodermidler, dikalciumfosfat o.lign. foderfosfater, at være 3,5 til 4,0 g pr. 3000 kcal OE, hvilket er i overensstemmelse med tidligere fastlagte normer. Foderforbruget pr. kg kylling var upåvirket af foderets fosforindhold. Ca/P-forholdet i kyllingefødder var konstant, men føddernes mineralstofindhold var stigende med foderets stigende indhold af uorganisk P.

Indledning

I løbet af efteråret 1974 konstateredes flere steder raktitis hos slagtekyllinger, selv om foderet tilsyneladende indeholdt tilstrækkeligt fosfor efter gældende norm. Da denne lidelse er forbundet med nedsat vækst, blev det besluttet at undersøge, om kyllingernes fosforbehov var større end efter gældende norm. I følge NRC (1971) er kyllingers behov for fosfor 7,0 g total P – heraf mindst 5,0 g uorganisk P pr. 3200 kcal. OE, svarende til 6,6 g total P eller 4,7 g uorganisk P pr. 3000 kcal. OE. Ved uorganisk P forstås P fra alle andre kilder end vegetabiliske fodermidler + 30 pct. af det fosfor, som kommer fra vegetabiliske fodermidler; det drejer sig rundt regnet om $3,5 \times 0,30 = 1,05$ g P fra vegetabiliske fodermidler. Der skal

således være $4,7 - 1,05 = 3,65$ g P fra dikalciumfosfat eller andre foderfosfater og animalske fodermidler pr. 3000 kcal. OE for at dække kyllingers behov for uorganisk P.

ARC (1974) angiver kyllingers behov som værende 4,5 g tilgængeligt P (ikke fytinfosfor) pr. 3000 kcal. OE.

Det kan udmærket tænkes, at kyllingernes fosforbehov er større nu end for nogle år siden, idet foderforbruget pr. kg tilvækst har været jævnt faldende gennem en årrække, hvorved den mængde fosfor, kyllingerne har til rådighed til opbygning af knogler, også har været faldende pr. kg tilvækst; på den anden side er foderforbruget pr. dag større nu end for nogle år siden, idet det faldende foderforbrug pr. kg tilvækst skyldes, at

kyllingerne nu har en større foderoptagelse pr. dag, hvorved de når slagtevægten på en kortere opdrætningsstid end tidligere. Det faldende foderforbrug pr. kg tilvækst skyldes således, at behovet for vedligeholdelsesfoder er faldet, medens behovet for produktionsfoder har været konstant eller måske endda lidt stigende, idet kyllingerne nu gennemgående er lidt federe end tidligere. Denne ændring i fordeling af vedligeholdelses- og produktionsfoder behøver dog ikke at tale imod, at kyllingernes foder bør indeholde mere fosfor, for at de kan få deres behov for dette mineralstof dækket. I denne forsøgsserie er kyllingernes behov for fosfor bedømt på grundlag af deres tilvækst, foderforbrug pr. kg kylling og dødelighed.

Forsøgsmetodik

I alt er gennemført 5 forsøg, hvor kyllingerne har fået varierende mængder uorganisk fosfor i foderet. I det første forsøg blev anvendt fiskemel i foderet, men da det er vanskeligt på forhånd at beregne foderets fosforindhold, når der anvendes animalske fodermidler i grundfoderet, med mindre man har en analyse af fosforindholdet, er de 4 sidste forsøg udført med vegetabiliske foderblandinger. Der blev anvendt 3 grundblandinger af de i tabel 1 anførte sammensætninger.

Tabel 1. Grundblandingernes sammensætning

Forsøg	150	152	154+156 +158
Majs %	47,40	50,10	56,20
Hvede -	16,00	12,20	5,50
Byg -	6,24	0,00	0,00
Sojaskrå -	24,05	33,35	33,56
Fiskemel -	2,00	0,00	0,00
Methionin(10%) -	0,14	0,55	0,53
Vitaminblanding -	1,00	1,00	1,00
Mineralstofblanding -	0,50	0,50	0,50
Kridt -	1,23	0,53	1,60
Dikalciumfosfat -	1,44	1,61	1,11
I alt %	100,00	100,00	100,00
Beregnet indhold:			
kcal. OE pr. kg foder	3000	3000	3000
g p-s ford. protein/ 3000 kcal. OE	173	195	193
pct. Ca	1,00	0,75	1,00
pct. total P	0,67	0,70	0,60
pct. uorganisk P	0,30	0,30	0,20

Forsøgsblandingernes stigende indhold af uorganisk fosfor blev opnået ved at øge grundblandingernes indhold af dikalciumfosfat, og calciumindholdet blev holdt konstant ved at reducere blandingernes indhold af kridt. Inden for hvert forsøg blev blandingernes kalorieindhold og deres protein/energiforhold holdt konstant ved at ændre forholdet mellem blandingernes indhold af majs, byg og sojaskrå eller på forholdet mellem majs, hvede og sojaskrå.

I hver forsøgsbehandling indgik 2 hold à 250 Hvid Plymouth Rock hane- og hønekyllinger, der blev opdrættet på gulv. I forsøg 150 og 152 var gulvet strøet med høvlspåner og i de øvrige 3 forsøg med halmhakkelse. Kyllingerne havde fri adgang til både foder og vand i hele forsøgsperioden.

Forsøgenes resultater

Forsøg 150

Forsøget blev gennemført med 4 fosforniveau'er og de i tabel 3 anførte mængder fosfor, protein og kalorier er bestemt ved kemisk analyse. Blandingernes indhold af fosfor er lidt større end forventet, hvilket skyldes, at det anvendte parti fiskemel indeholdt 60 g mod forventet 20 g fosfor pr. kg – altså et parti fiskemel af en noget afvigende sammensætning, som det fremgår af tabel 2, hvor dets kemiske sammensætning er anført.

Tabel 2. Fiskemelets sammensætning

	I foreligg. vare	I tør- stof
Aske	35,56	37,78
Råprotein	52,73	56,00
Råfedt	3,22	3,42
N-fri ekstraktstoffer	2,64	2,80
Vand	5,85	0,00
Ca	11,54	12,25
P	6,05	6,43

Af analysen fremgår, at dette parti fiskemel har så stort et askeindhold, at det falder uden for enhver bedømmelse som foderemne for kyllinger.

På grund af fiskemelets lave proteinindhold er proteinindholdet i de 4 forsøgsblandinger også noget lavere end forventet.

Det anvendte parti dikalciumfosfat indeholdt ifølge kemisk analyse 26,7 pct. Ca og 17,9 pct. P, hvilket med en pris på 1,77 kr. pr. kg vil give en pris på 9,88 kr. pr. kg fosfor – eller en forøgelse af foderprisen med knap 1 kr. pr. 100 kg, for hver gang foderets indhold af uorganisk fosfor øges med 0,1 pct.

Tabel 3. Kyllingernes vækst, foderforbrug m.m.

Hold.....	9+2	11+4	5+14	7+16
Beregnet indhold:				
g uorg. P pr. 3000 kcal. ...	3,0	3,5	4,0	4,5
Kemisk analyse:				
kcal. OE pr. kg foder	3000	2940	2990	3000
g protein pr. 3000 kcal. OE	162	168	165	160
g total P pr. 3000 kcal. OE	7,5	8,2	8,5	9,0
g uorg. P pr. 3000 kcal OE	3,8	4,4	4,8	5,3
Antal kyllinger indsat	500	500	500	500
pct. døde efter 1. uge	2	1	0	3
Vægt 46 dage, g	1474	1498	1452	1482
Foderforbrug:				
kg foder pr. kylling*)	3,10	3,09	3,09	3,10
kg foder pr. kg kylling . . .	2,10	2,06	2,13	2,09
Slagtebedømmelse:				
pct. kyllinger i x. kl.	92	95	97	94
Brud på knogler, stk.	3	0	0	0
Føddernes mineralindhold:				
I tørstof, aske pct.	16,0	17,2	17,3	17,7
I tørstof, Ca pct.	5,4	5,7	5,8	5,9
I tørstof, P pct.	2,7	2,8	2,9	3,0
Ca:P forhold	2,0	2,0	2,0	2,0

*) I denne og følgende tabeller er foderforbruget omregnet til kg foder à 3000 kcal. OE.

Af tabel 3 fremgår, at foderets indhold af uorganisk fosfor varierede fra 3,8 til 5,3 g pr. 3000 kcal. OE. Denne variation i foderets fosforindhold har ikke haft nogen nævneværdig indflydelse på kyllingernes vækst, foderoptagelse eller foderforbrug pr. kg kylling. Den største tilvækst og det laveste foderforbrug er opnået med foder, indeholdende 4,4 g uorganisk fosfor pr. 3000 kcal. OE. Med denne mængde fosfor er opnået omtrent optimal slagtebedømmelse, og med denne mængde fosfor er der heller ikke opstået knoglebrud under transport til og behandling på slagteriet. Så alt i alt synes kyllingernes behov for fosfor at blive dækket, når der i foderet er 4,3 g uorganisk fosfor pr. 3000 kcal. OE.

Der blev foretaget bestemmelse af aske-, Ca- og P-indholdet i 30 par fødder fra hvert forsøgsled; af analyseresultaterne fremgår, at der er et stigende indhold af aske, Ca og P i fødderne med foderets stigende indhold af fosfor. Bedømt ud fra dette kriterium er kyllingernes behov for uorganisk fosfor mindst lige så stort som den størst anvendte mængde fosfor i dette forsøg.

Forsøg 152

Til forsøg 152 blev anvendt en vegetabilsk grundblanding. Forsøget blev lagt tilrette som et 2 × 4 faktorielt forsøg, hvor den ene faktor var 2 calciummængder (7,5 og 10,0 g Ca pr. 3000 kcal. OE), og den anden faktor var 4 fosformængder (henholdsvis 3,0–3,5–4,0 og 4,5 g uorganisk P pr. 3000 kcal. OE). Forsøgets resultater samt foderblandingerne analyserede indhold af Ca, P, energi og deres protein/energiforhold vil fremgå af tabel 4 og 5.

Tabel 4. Kyllingernes vækst, foderforbrug m.m.

7,5 g Ca/3000 kcal. OE					
Hold.....	1+10	3+8	5+12	7+6	
kcal. OE pr. kg foder	3090	3090	3090	3100	
g prot. pr. 3000 kcal. OE	193	197	194	185	
g total P/3000 kcal. OE	6,1	6,8	7,7	8,0	
g uorg. P/3000 kcal. OE	3,0	3,4	4,4	4,6	
g Ca pr. 3000 kcal. OE	7,1	7,0	7,1	7,7	
Antal kyllinger indsat	500	500	500	500	
pct. døde efter 1. uge	3	3	4	3	
Vægt 47 dage, g	1608	1646	1634	1642	
Foderforbrug:					
kg foder pr. kylling	3,62	3,65	3,55	3,59	
kg foder pr. kg kylling . . .	2,25	2,21	2,17	2,18	

I dette tilfælde er optimal tilvækst opnået med 3,4 g uorganisk fosfor pr. 3000 kcal. OE, medens det mindste foderforbrug pr. kg kylling er opnået med 4,4 g uorganisk fosfor pr. 3000 kcal. OE. Kyllingerne, der fik 3,0 g uorganisk fosfor pr. 3000 kcal. OE har haft en lidt lavere tilvækst og et større foderforbrug pr. kg tilvækst end kyllingerne i de øvrige hold.

Tabel 5. Kyllingernes vækst, foderforbrug m.m.

10,0 g Ca pr. 3000 kcal. OE				
Hold	9+14	11+2	13+16	15+14
kcal. OE pr. kg foder	3110	3100	3080	3110
g prot. pr. 3000 kcal. OE	186	183	184	187
g total P/3000 kcal. OE	7,0	7,1	7,1	7,7
g uorg. P/3000 kcal. OE	3,7	3,9	3,8	4,2
g Ca/3000 kcal. OE	8,5	8,2	9,3	9,0
Antal kyllinger indsat	500	500	500	500
pct. døde efter 1. uge	4	4	4	2
Vægt 47 dage, g	1641	1625	1646	1642
Foderforbrug:				
kg foder pr. kylling	3,60	3,61	3,65	3,69
kg foder pr. kg kylling ...	2,19	2,22	2,22	2,24

Foderblandingerne indhold af uorganisk fosfor har ikke varieret så meget, som planlagt, og deres indhold af Ca har været noget lavere end forventet.

Den lille variation i foderets indhold af uorganisk P har ingen indflydelse haft på kyllingernes tilvækst, som var lige så god med 3,7 g uorg. P pr. 3000 kcal. OE som med større mængder, hvilket stemmer overens med de i tabel 4 anførte resultater. Det lidt højere kalciumindhold i denne del af forsøget har bevirket et lidt større foderforbrug pr. kg kylling – nemlig 2,22 mod 2,19 kg foder pr. kg kylling, når kun hold, hvis tilvækst ikke er påvirket af foderets fosforindhold, sammenlignes.

Tabel 6. Kyllingernes vækst, foderforbrug m.m.

Hold	1+10	3+8	5+12	7+6
kcal. OE pr. kg foder	2940	2950	2950	3960
g prot. pr. 3000 kcal. OE	178	186	182	178
g total P/3000 kcal. OE	7,0	6,9	6,9	7,7
g uorg. P/3000 kcal. OE	3,3	3,3	3,4	4,1
g Ca pr. 3000 kcal. OE	13,5	11,6	10,0	10,5
Antal kyllinger indsat	500	500	500	500
pct. døde efter 1. uge	1	0	0	0
Vægt 47 dage, g	1630	1577	1612	1582
Foderforbrug:				
kg foder pr. kylling	3,19	3,11	3,15	3,12
kg foder pr. kylling	1,96	1,97	1,95	1,97
Slagtebedømmelse:				
pct. kyll. i x. kl.	95	95	97	95

Forsøg 154

Forsøget var planlagt således, at foderet skulle indeholde 3,0–3,5–4,0 og 4,5 g uorganisk P og 10 g Ca pr. 3000 kcal. OE. Forsøgets resultater er vist i tabel 6 sammen med resultaterne af de kemiske analyser.

De kemiske analyser viste, at de tre første kyllingegrupper i foderet havde fået samme mængde uorganisk P, og at kyllingerne i den første gruppe havde fået betragtelig mere Ca i foderet end planlagt. Kyllingerne, der fik den største mængde uorganisk P – 4,1 g pr. 3000 kcal. OE – har ikke haft bedre tilvækst eller lavere foderforbrug pr. kg tilvækst end kyllingerne i de tre øvrige grupper.

Forsøg 156

Til forsøg 156 blev blandet 4 foderblandinger, der skulle have indeholdt 3,0–3,5–4,0 og 4,5 g uorganisk P og 10 g Ca pr. 3000 kcal. OE. Analyserne viste, at blandingen, der skulle have indeholdt 4,5 g uorganisk P pr. 3000 kcal. OE, kun indeholdt 3,7 g uorganisk P pr. 3000 kcal. OE, hvorfor den er udeladt af forsøgsopførelsen. De 3 andre blandinger havde et større fosforindhold end forventet.

Tabel 7. Kyllingernes vækst, foderforbrug m.m.

Hold	9+14	3+8	5+12
kcal. OE pr. kg foder	2950	2960	2950
g prot. pr. 3000 kcal. OE	178	177	180
g total P/3000 kcal. OE	7,3	7,8	8,1
g uorg. P/3000 kcal. OE	3,7	4,2	4,6
g Ca pr. 3000 kcal. OE	10,9	12,6	10,6
Antal kyllinger indsat	492	491	492
pct. døde efter 1. uge	2	2	2
Vægt 40 dage, g	1250	1274	1275
Foderforbrug:			
kg foder pr. kylling	2,38	2,42	2,41
kg foder pr. kg kylling	1,90	1,90	1,89

Forsøgsresultaterne giver en antydning af, at 3,7 g uorganisk fosfor synes for lidt til at give optimal tilvækst; den er opnået med 4,2 g uorganisk fosfor pr. 3000 kcal. OE. Foderforbruget pr. kg kylling er upåvirket af foderets fosforindhold.