



Bakterietsætning

Virningen af tilsatte Bacillusstammer i foder til slagtekyllinger

J. Fris Jensen

Afdelingen for Forsøg med Fjerkræ og Kaniner

I to forsøg med hver 4800 kyllinger undersøgtes virningen af en blanding af to sporedannende bakteriekulturer på: tilvækst, foderforbrug og sundhedstilstand samt strølesens tilstand.

Kontrolanalyserne viste, at sporerne overlevede pilleteringsprocessens varme, idet der fandtes tæt ved det planlagte indhold 32×10^5 sporer pr. g fuldfoder. Af de 4 målte forsøgsfaktorer fandtes kun virkning på foderforbruget, der blev reduceret, også når foderet kun indeholdt sporer i kyllingernes første leveuge. Denne virkning fandtes i mindre omfang, når sporerne blev blandet med foderet lige før fodring.

Indledning

Ved sammensætning af foderblandinger til slagtekyllinger tilsættes blandingen af foderstoffer desuden et coccidiostat og et antibiotikum eller andet vækstfremmende stof. De seneste år er det desuden blevet muligt at anvende bakteriekulturer i pilleterede foderblandinger, idet der er fundet anvendelige sporedannende Bacillusstammer. Sporerne kan overleve såvel varme under konditioneringen som under den efterfølgende pilletering af foderet. En sådan anvendelse af bakteriekulturer vil muligvis kunne erstatte brug af an-

tibiotika i foderblandinger til slagtekyllinger.

De anvendte Bacillusstammer producerer fordøjelsesenzymerne: protease, amylase og lipase. Dette supplement til kyllingernes egen enzymproduktion er grundlaget for at forvente en bedre fordøjelse af foderets næringsstoffer.

Som forklaring på bakteriekulturenes virkning er desuden anført, at en kolonisering af bakterierne i tarmen kan hindre skadelige bakterier i at udvikle sig i fordøjelsessystemet, men for Bacillusstammer sker en kolonisering næppe og er endnu ikke påvist.

Ved tidligere gennemførte undersøgelser er der ikke fundet en entydig virkning af bakteriekulturer. Det var formålet med undersøgelsen dels at undersøge sporerens evne til at overleve processerne ved fremstilling af foderet og dels at undersøge bakteriekulturerne *Bacillus subtilis* og *Bacillus licheniformis* på kyllingers tilvækst og foderforbrug.

Materiale og metode

Der blev anvendt ikke-kønsorterede kyllinger udruget fra æg, der blev indsamlet i samme rugebesætning. Kyllingerne blev fordelt tilfældigt til 24 forsøgshold i hvert af de to forsøg. I hvert hold indsattes 200 daggamle kyllinger, og der blev brugt strøelse af snittet hvedehalm.

Foderblandingerens sammensætning er vist i tabel 1. Startfoderblandingen blev brugt indtil slutfoder uden tilsætningsstoffer skulle anvendes. Den første blev presset i 2 mm piller og den sidste i 3 mm piller. Bakteriekulturen blev dels blandet i foderet før pilletering og dels blandet med pillerne i forbindelse med fodringen i huset. Desuden blev de to tildelingsmåder anvendt i én eller fem uger af opdrætningstiden. I startfoderet anvendtes avoparcin og salinomycin.

Der udtoges prøver af foderet til analyse for omsættelig energi og protein samt bakteriesporer.

Kyllingerne blev vejlet holdvis ved 3 uger og før overgang til slutfoder, og samtidig registreredes foderoptagelsen. Strøelsens tilstand blev skønsmæssigt bedømt da kyllingerne var 1, 3 og 5 uger.

Forsøgsplan

Bakteriekultur, uger	0	0	1	1	5	5
Bakteriekultur i foder (BF)			+		+	
Bakteriekultur på foder (BS)				+		+

Det første første forsøg blev gennemført fra 10. april 1989 til 16. maj 1989, forsøgsnummer 89-1316-3A, og det andet forsøg fra 25. juli til 31. august 1989, forsøgsnummer 89-1316-4A.

Forsøgene gennemførtes som randomiserede blokforsøg med 4 gentagelser pr. forsøgsbehandling.

Der anvendtes en blanding af de to bakteriekulturer *Bacillus subtilis* og *Bacillus licheniformis*, der begge er sporedannende. Blandin-

Tabel 1 Foderblandingerens sammensætning, g/kg.

Foderblanding	Start	Slut
Hvede	402	438
Sojaskrå, afskallet, toasted	195	155
Majsfodermel	150	50
Rapsfrø	—	130
Ærter	50	100
Kødbenmel, askefattigt	50	50
Fiskemel, askefattigt	40	10
Majs	50	—
Fedt, vegetabilsk	40	37
Melasse, sukkerøe	—	5
Dicalciumfosfat	5	6
Calciumcarbonat	6	7
Natriumcarbonat	1	1,5
AVO-salin 20/2200	7	—
AVO-vitren 2200	—	5
Methionin 40	—	1,5
Forblanding, (vitaminer)	4	4

Tabel 2 Analyse af foderblandinger i 3A

Foderblanding	Start	Start	Slut
OE pr. 100 kg, MJ	1278	1265	1286
Råprotein pr. 10 MJOE, g	192	197	190

Tabel 3 Analyse af foder fra de forskellige forsøgsbehandlinger i 4A.

Foderblanding	OE pr. 100 kg, MJ	Råprotein pr. 10 MJOE, g
BFO	1329	181
BFO	1298	184
BFO	1308	181
BFI	1339	184
BSI	1298	184
BF5	1328	183
BF5	1319	183
BF5	1311	184
BS5	1302	183
BS5	1308	185
BS5	1276	183

Tabel 4 Foderblandingerne indhold af bakteriesporer pr. g foder.

Bakteriekultur, uger	0	1	1	5	5
Bakteriekultur i foder (BF)		+		+	
Bakteriekultur på foder (BS)			+		+
<i>Forsøg 3A</i>					
<i>Prøver udtaget</i>					
14. april 1989	<10 ⁵	33×10 ⁵	28×10 ⁵	38×10 ⁵	74×10 ⁵
2. maj 1989	<10 ⁵			33×10 ⁵	90×10 ⁵
8. maj 1989	<10 ⁵			23×10 ⁵	22×10 ⁵
<i>Forsøg 4A</i>					
<i>Prøver udtaget</i>					
26. juli 1989	<10 ⁵	39×10 ⁵	38×10 ⁵	33×10 ⁵	28×10 ⁵
7. august 1989	<10 ⁵	1×10 ⁵		35×10 ⁵	30×10 ⁵
15. august 1989	<10 ⁵		<10 ⁴	33×10 ⁵	33×10 ⁵

gen indeholder $1,6 \times 10^9$ sporer pr. g af hver af de to bakteriestammer. Sporerne er varmeresistente i en sådan udstrækning, at de kan tåle pilletering. Der tilsattes 1 kg produkt pr. t startfoderblanding, hvilket skulle give 32×10^5 sporer pr. g fuldfoder.

Resultater

I begge forsøg var der ikke væsentlig forskel på indhold af omsættelig energi og protein mellem de udtagne prøver af foderet. Det første forsøg (tabel 2) viste fra 1265 til 1286 MJOE pr. 100 kg og med et proteinindhold fra 190 til 197 g pr. 10 MJOE. Det andet forsøgs prøver (tabel 3) viste lidt større variation fra 1276 til 1339 MJOE pr. 100 kg, mens proteinindholdet kun varierede mellem 181 og 185 g pr. 10 MJOE.

Tabel 4 viser de fundne indhold af bakteriesporer ved tre tidspunkter i opdrætningsperioden. Ved første og anden prøveudtagning i 3A viste det ene hold ved manuel opblanding af bakteriekulturen (BS5) højere indhold af sporer end fundet fra de maskinelt opblandede. Forskellen er dog ikke større end det synes at være en mulighed at foretage en manuel opblanding af bakteriekulturen i foderet. For prøverne med bakteriekulturen opblandet i foderet synes der at være et fald i antal bakteriesporer fra 1. prøveudtagning ved forsøgets

begyndelse og til prøven udtaget 1 måned senere fra 38 til 23×10^5 sporer pr. g foder. I forsøg 4A var indholdet af sporer næsten lige stort i alle prøver og tæt på det forventede niveau. Ved 2. prøveudtagning fandtes i prøve BF1 en overslæbning fra sporeholdigt foder til foder uden iblanding af sporer.

I løbet af perioden for 1. forsøg blev der ikke påvist salmonellabakterier eller fundet forandringer tydende på sygdom.

Tabel 5 Kyllingernes livskraft, foderoptagelse og tilvækst samt strølsens udseende, 3A.

Bakteriekultur	på foder (BS)			i foder (BF)		
	0	1	5	0	1	5
Uger						
Indsat, stk.	798	798	799	795	799	798
Døde 1. uge, stk.	16	3	6	7	5	6
Nettokyllinger, stk.	782	795	793	788	794	792
Døde senere, %	1,26	0,65	1,31	1,04	0,47	1,19
<i>22 dage</i>						
Foderoptagelse, g	1062	1057	1069	1062	1048	1050
Levendevægt, g	762	757	764	768	762	768
Foderforbrug, kg/kg	1,39	1,40	1,40	1,38	1,38	1,37
Strølseskvalitet	2,50	3,00	2,75	2,75	2,50	2,50
<i>32 dage</i>						
Foderoptagelse, g	2150	2140	2173	2161	2108	2122
Levendevægt, g	1383	1364	1375	1389	1380	1379
Foderforbrug, kg/kg	1,55	1,57	1,58	1,56	1,53	1,54
Strølseskvalitet	3,25	3,00	2,75	3,50	3,25	3,25

Dødeligheden var meget lav i alle hold, og der fandtes ikke udslag for at bruge bakteriekulturer i foderet, ligesom der ikke var forskel på de to anvendelsesmåder.

Hverken ved 22 dages alder eller ved 32 dages alder fandtes signifikant forskel på behandlingernes indflydelse på foderoptagelse eller vægten af kyllingerne. Ved både første og anden vejning fandtes en reduktion i foderforbruget ved at have bakteriekulturen blandet i foderet på fremstillingstidspunktet, og denne effekt viste sig også ved de hold, som kun fik bakteriesporer i den første leveuge. Denne virkning kunne iagttages, når bakteriekulturen blev blandet med foderpillerne umiddelbart før fodringen.

Der kunne ikke ved de to bedømmelsestidspunkter ses en ændring i strølsens kvalitet på grund af brugen af bakteriekulturen.

I forsøg 4A var livskraften også god, idet dødeligheden i 4 af forsøgsholdene var under 1%. Ved de to vejetidspunkter fandtes ikke en signifikant forskel på vægten af kyllingerne efter tildelingsmåden af bakteriekulturen eller efter længden af tildelingsperioden. Dette svarer til resultatet i første forsøg.

Både ved 21 og ved 33 dage fandtes en nedgang i foderoptagelsen ved 5 ugers tildeling af bakteriekulturen, og den adskilte sig signifikant fra kontrolholdet og 1 uges tildeling. Hvilket ikke svarer til resultatet fra forsøg 3A.

Denne virkning førte til, at foderforbruget blev væsentligt lavere i holdet med bakteriekultur i 5 uger, 1,62 kg/kg i forhold til 1,68 i kontrolholdet og 1,65 ved 1 uges tildeling, og desuden var foderforbruget på begge tidspunkter signifikant lavere i holdene med sporerne blandet i foderet, hvilket svarer til resultatet i forsøg 3A. Endvidere var foderforbruget signi-

Tablet 6 Kyllingernes livskraft, foderoptagelse og tilvækst samt strølsens udseende, 4A.

Bakteriekultur	på foder (BS)			i foder (BF)		
	0	1	5	0	1	5
Uger						
Indsat, stk.	810	809	813	813	801	806
Døde 1. uge, stk.	4	6	6	2	5	6
Nettokyllinger, stk.	806	803	807	811	796	800
Døde senere, %	0,62	0,99	1,49	1,36	0,75	0,88
21 dage						
Foderoptagelse, g	1136	1132	1134	1136	1138	1099
Levendevægt, g	788	785	786	791	790	782
Foderforbrug, kg/kg	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,41
Strølseskvalitet	2,50	2,25	2,25	2,00	2,00	2,00
33 dage						
Foderoptagelse, g	2314	2289	2283	2327	2278	2176
Levendevægt, g	1379	1375	1378	1389	1389	1377
Foderforbrug, kg/kg	1,68	1,66	1,66	1,68	1,64	1,58
Strølseskvalitet	3,50	3,50	3,75	3,50	3,50	3,25

fikant lavere i holdene med bakteriesporerne blandet i foderet på fremstillingstidspunktet end ved den løbende iblanding, hvilket også blev iagttaget i forsøg 3A.

Ved forsøgets afslutning kunne ikke iagttages en virkning på strølsens tilstand.

De i forsøget anvendte blandinger af bakteriekulturer blev stillet til rådighed af firmaet Chr. Hansens bio systems. De to *Bacillus*-stammer har betegnelsen CH200 – *Bacillus licheniformis* og CH201 – *Bacillus subtilis*. Analyse af bakteriesporer er udført af firmaet.

Forsøget blev gennemført i et anlæg stillet til rådighed af Fyens Andels Foderstofforretning. Jens Munch stod for den daglige pasning af kyllingerne og stud. agro. Bettina Jørgensen har indsamlet og bearbejdet forsøgsdata.

Undersøgelser af kyllingernes sundhedstilstand blev udført af Institut for Fjerkræsygdomme, Afdeling Middelfart.