



5. MAJ

NR. 221

Kyllingers natriumbehov og -indhold i relation til foderets natrium/kaliumforhold

Af Vagn E. Petersen

Afdelingen for forsøg med fjerkræ og kaniner

Indtil 0,39% natrium i foderet har ingen negativ indflydelse haft på kyllingers tilvækst. Kyllingers behov for natrium påvirkes ikke af variationer i foderets kaliumindhold i området 0,88 til 1,30% eller af variationer i foderets natrium/kaliumforhold fra 0,06 til 0,44. Det varierende natriumindhold og kaliumindhold eller de varierende natrium/kaliumforhold i foderet har ingen eller næsten ingen indflydelse haft på kyllingernes indhold af natrium og kalium, angivet på grundlag af deres tørstofindhold. Gødningens tørstofindhold var i høj grad påvirket både af foderets natriumindhold og dets kaliumindhold, en virkning, der var additiv. Når foderets natrium- eller kaliumindhold forøgedes med 0,1%, steg gødningens vandindhold med henholdsvis 2,3 og 1,2%.

Indledning

Med den stigende gødskning af landbrugsjord med kalium – enten ved anvendelse af kaligødning eller ved anvendelse af større mængder fjerkrægødning – kan forventes, at kornet får et stigende indhold af kalium, hvilket vil afspejle sig i fjerkræfoderblandingers indhold af kalium. Ligeledes vil anvendelse af sukkerroemelasse i foderblandingerne øge foderets indhold af kalium. Da der i kyllingerne skal være et bestemt forhold mellem de røde blodlegemers kaliumindhold og indholdet af natrium i blodserum for at opretholde blodets normale funktion, er det muligt, at foder med et fra det normale afvigende kalium/natriumforhold kan forårsage forstyrrelser i blodets mineralstofbalance. Det kan tænkes, at for store mængder kalium i foderet i forhold til foderets natriumindhold eller for store mængder natrium i foderet i forhold til dets kaliumindhold kan øve indflydelse på kyllingernes vækst.

Der blev derfor gennemført et forsøg med hen-

blik på at undersøge, om kyllingernes natriumbehov, som ifølge NRC (1966) er 0,15% af foderet, påvirkes af foderets Na/K-forhold, og om natriumindholdet og/eller Na/K-forholdet i kyllingekødet påvirkes af foderets Na/K-forhold. Forsøget blev udført som et 4×4 faktorielt forsøg, hvor den ene faktor var 4 forskellige mængder kalium i foderet og den anden 4 forskellige mængder natrium inden for hver kaliummængde.

Metode og materiale

Forsøget blev tilrettelagt efter en »pairing-model« med 25 vingemærkede Hvid Italiener kyllinger pr. hold. Kyllingerne med det laveste vingemærkenummer i hvert af de 16 hold udgjorde første sæt kyllinger; de med det næstlaveste – det andet sæt kyllinger – og så fremdeles. Kyllingerne blev opdrættet i batteribure, og de enkelte hold blev tildelt forsøgsfoderet efter lodtrækning, således at en eventuel systematisk bur- og etageeffekt på forsøgsresultaterne kunne elimineres.

Til forsøget blev fremstillet en grundfoderblanding med den i tabel 1 anførte sammensætning.

Tabel 1. Grundfoderets sammensætning

Byg	%	72,00
Sojaskrå	-	21,00
Kød-benmel	-	2,00
Fiskemel	-	2,00
Vitaminblanding	-	0,50
Dikalciumfosfat	-	1,50
Kridt	-	0,95
Mangansulfat	-	0,05

I alt % 100,00

Blandingens beregnede indhold:	
kcal OE pr. kg foder	2720
g p-s ford.råprot./3000 kcal OE	201
g Ca/3000 kcal OE	12,0
g uorg. P/3000 kcal OE	4,4

Analyseret indhold:	
% natrium i tørstof	0,087
% kalium i tørstof	1,000

Ud fra denne blanding blev fremstillet 16 forsøgsblandinger ved at tilsætte de i tabel 2 anførte mængder natriumklorid (NaCl) og kaliumklorid (KCl).

Kyllingerne havde fri adgang til foder og vand, fra de blev indsat i forsøget som daggamle, og indtil forsøget blev afsluttet, da de var 28 dage gamle.

Med henblik på at bestemme kyllingernes indhold af natrium og kalium blev 10 kyllinger fra hvert hold ved forsøgets afslutning aflivet på en sådan måde, at kyllingerne ikke mistede blod. De døde kyllinger blev dybfrosset og derefter formalet; farsen blev blandet grundigt, hvorefter der blev udtaget prøver, hvori kyllingernes natrium- og kaliumindhold blev bestemt.

Forsøgets resultater

Ved forsøgets afslutning blev kyllingerne vejet enkeltvis. Af de i alt 25 sæt kyllinger var 16 sæt intakt ved forsøgets afslutning. Disse 16 sæt indgik i såvel den statistiske analyse som i opgørelsen over de enkelte holds gennemsnitsvægt, der er anført i tabel 3.

Tabel 2. Forsøgsplan

Blanding:	1	2	3	4
Grundfoder, tilsat % NaCl	0,0	0,2	0,4	0,8
Grundfoder, tilsat % KCl	0,0	0,0	0,0	0,0
% natrium	0,08	0,16	0,23	0,39
% kalium	0,88	0,88	0,88	0,88
Na/K-forhold	0,09	0,18	0,26	0,44
Blanding:	5	6	7	8
Grundfoder, tilsat % NaCl	0,0	0,2	0,4	0,8
Grundfoder, tilsat % KCl	0,2	0,2	0,2	0,2
% natrium	0,08	0,16	0,23	0,39
% kalium	0,98	0,98	0,98	0,98
Na/K-forhold	0,08	0,16	0,23	0,40
Blanding:	9	10	11	12
Grundfoder, tilsat % NaCl	0,0	0,2	0,4	0,8
Grundfoder, tilsat % KCl	0,4	0,4	0,4	0,4
% natrium	0,08	0,16	0,23	0,39
% kalium	1,09	1,09	1,09	1,09
Na/K-forhold	0,07	0,15	0,21	0,36
Blanding:	13	14	15	16
Grundfoder, tilsat % NaCl	0,0	0,2	0,4	0,8
Grundfoder, tilsat % KCl	0,8	0,8	0,8	0,8
% natrium	0,08	0,16	0,23	0,39
% kalium	1,30	1,30	1,30	1,30
Na/K-forhold	0,06	0,12	0,18	0,30

Af tabel 3 ses, at med foderets stigende indhold af natrium er kyllingernes tilvækst også stigende; derimod synes foderets indhold af kalium inden for de her givne rammer ikke at påvirke tilvæksten. For at undersøge, om foderets indhold af natrium og kalium øvede signifikant indflydelse på kyllingernes tilvækst, er udført en variansanalyse over denne, resultatet fremgår af tabel 4.

Tabel 3. Kyllingernes vægt, g

Na %	0,08	0,16	0,23	0,39	Gns.	
K %	0,88	258	275	270	295	275
»	0,98	266	278	279	306	282
»	1,09	267	283	288	290	282
»	1,30	264	276	261	282	271
Gns.		264	278	275	293	

Af analysen i tabel 4 fremgår, at foderets natriumindhold har haft en meget sikker indflydelse på tilvæksten, medens kalium ingen effekt havde i denne henseende, og der er heller ikke fundet

Tabel 4. Variansanalyse over virkningen af Na og K på tilvæksten

Variationsårsag:	DF	MS	F
Total	255		
Behandling	15	2766	2,22**
Natrium	3	9585	7,69**
Kalium	3	2080	1,67
Na×K	9	721	0,58
Mellem sæt af kyll.	15	1144	0,92
Uforklaret variation	225	1245	

** = 99% sandsynlighed for effekt af behandlingen.

vekselvirkning mellem foderets indhold af Na og K og kyllingernes tilvækst. Dette betyder, at man ikke behøver at stræbe efter et bestemt Na/K-forhold i foderet for at opnå optimal til-

Tabel 5. Natrium i kyllingetørstof, %

Na i foder, %	0,08	0,16	0,23	0,39	Gns.
K i foder, %	0,88	0,472	0,473	0,519	0,485
»	0,98	0,432	0,446	0,429	0,450
»	1,09	0,465	0,508	0,436	0,518
»	1,30	0,465	0,489	0,523	0,511
Gns.		0,459	0,479	0,477	0,489

Tabel 6. Kalium i kyllingetørstof, %

Na i foder, %	0,08	0,16	0,23	0,39	Gns.
K i foder, %	0,88	0,877	0,879	0,933	0,894
»	0,98	0,898	0,857	0,826	0,929
»	1,09	0,859	0,746	0,838	0,795
»	1,30	0,859	0,838	0,767	0,715
Gns.		0,873	0,830	0,841	0,832

Af tabel 6 ses, at der er en tendens til faldende kaliumkoncentration i kyllingerne med foderets stigende indhold af kalium og en antydning af en større kaliumkoncentration i den gruppe kyllin-

Tabel 7. Natrium/kaliumforholdet i kyllingetørstof

Na i foder, %	0,08	0,16	0,23	0,39	Gns.
K i foder, %	0,88	0,54	0,54	0,56	0,54
»	0,98	0,48	0,52	0,52	0,48
»	1,09	0,54	0,68	0,52	0,65
»	1,30	0,54	0,58	0,68	0,71
Gns.		0,53	0,58	0,57	0,59

vækst, ligesom man af dette kan se, at kalium findes i så rigelige mængder i praktiske foderblandinger, at det ikke er nødvendigt at tilsætte foderet dette stof. Kyllingernes behov for natrium er i følge gældende norm 0,15%, hvilket stemmer udmærket overens med resultatet af dette forsøg.

Kyllingernes indhold af natrium og kalium, angivet som % natrium og kalium i kyllingetørstof, er anført i tabellerne 5 og 6.

Af tabel 5 ses, at foderets forskellige indhold af natrium og kalium praktisk taget ingen indflydelse har haft på kyllingernes indhold af natrium. Kyllingerne har været i stand til at regulere koncentrationen af dette stof gennem udskillelse i urinen.

ger, der fik tilført mindst natrium gennem foderet. Na/K-forholdet i foderet øvede ingen indflydelse på Na/K-forholdet i kyllingerne, som det fremgår af tabel 7.

Af tabel 7 fremgår, at Na/K-forholdet i kyllingetørstoffet i gennemsnit var 0,56, og at dette forhold var svagt stigende både med foderets stigende natriumindhold og med dets stigende kaliumindhold. En korrelationsanalyse mellem foderets Na/K-forhold og kyllingetørstoffets Na/K-forhold gav en koefficient på 0,12, hvilket viser, at der kun er en meget svag sammenhæng mellem foderets indhold af natrium og kalium og den mængde natrium og kalium, der aflejres i kyllingerne. Kyllinger er således – inden for de i dette forsøg givne rammer – i stand til at tilbageholde natrium, når det er i underskud, eller udskille overskydende natrium og/eller kalium således, at de uanset foderets indhold af natrium

og/eller kalium ikke alene har været i stand til at holde praktisk taget samme Na/K-forhold i kroppen, men praktisk taget også har aflejret de samme mængder af disse to grundstoffer, angivet som % af kyllingetørstoffet. Denne meget effektive regulering klarede kyllingerne ved at variere vandoptagelsen, hvilket øvede indflydelse på gødningens konsistens.

Gødningens tørstofindhold

Den dag, forsøget blev afsluttet, blev fra hvert hold opsamlet en gødningsprøve, der bestod af den gødning, kyllingerne havde produceret i løbet af de sidste 12 timer inden forsøgets afslutning. Gødningens tørstofindhold fremgår af tabel 7.

Tabel 7. Gødningens tørstofindhold

Na %	0,08	0,16	0,23	0,39	Gns.	Vandpct.
K %	0,88 33,4	31,0	26,4	24,0	28,7	71,3
»	0,98 33,0	28,6	27,8	23,6	28,3	71,7
»	1,09 27,1	30,9	25,7	21,4	26,3	73,7
»	1,30 25,4	24,7	24,3	20,6	23,8	76,2
Gns.	29,7	28,8	26,0	22,4	26,7	–
Vandpct.	70,3	71,2	74,0	77,6	–	73,3

Af tabel 7 ses, at gødningens tørstofindhold er faldende, eller sagt på en anden måde – dens vandprocent er stigende med foderets stigende natrium- og kaliumindhold, og at disse to stoffers virkning på gødningens tørstofindhold er additiv. Overskud af natrium og/eller kalium kan således få alvorlige konsekvenser i et kyllingehus. Ved at bruge foder, indeholdende 0,39% Na i stedet for 0,16%, vil gødningens vandindhold stige med 6%, hvilket vil medføre, at der pr. 1000 kg foder, som kyllingerne omsætter, skal bortventileres ekstra 327 l vand.

Af forsøget fremgår, at kyllingernes behov for natrium, (der gives i form af kogsalt), er uafhængigt af foderets indhold af kalium; det er derfor unødvendigt at regulere på foderblandingers indhold af natrium, når deres indhold af kalium øges, fordi der i blandingerne anvendes korn fra marker, der er gødet stærkt med kalium, eller fordi der anvendes melasse i foderet.

Litteratur

Nutrient Requirements of Poultry (1966). National Academy of Sciences National Research Council, Publication 1345.