



Ventilationssystemers indflydelse på høsegødningens tab af energi og kvælstof i hønsehuset

Vagn E. Petersen

Afdelingen for forsøg med fjerkræ og kaniner

Tab af energi og kvælstof i fjerkrægødning, der opbevares under høner på netgulv, er stigende med gødningens faldende tørstofindhold. Det er vist, at en særlig udformning af ventilationsanlægget muliggør en udtørring af gødningen, medens den opbevares under hønerne, og at tabet af energi og kvælstof herved formindskes.

Indledning

I de senere år har der været en del interesse for at anvende tørret høsegødning som foder. Hittidige undersøgelser – Refsgård Andersen et al. (1976), Friis Kristensen et al. (1976) - tyder på, at anvendelsen af dette produkt som foder begrænses af dets relativt lave energiindhold.

Askeindholdet og dermed energiindholdet vil i nogen grad være afhængigt af, om vandindholdet i gødningen hurtigt bliver mindsket eller om den våde friske gødning falder direkte ned på gødningslaget under netgulvet. Forskellen på askeindholdet skyldes, at hastigheden i omsætning af høsegødning er afhængig af gødningens vandindhold, idet der ved et højt vandindhold sker en betydelig omsætning, hvorved organisk stof går tabt, og askeindholdet derfor øges relativt. Det vil derfor være af betydning at træffe foranstaltninger, der nedsætter gødningens komposteringshastighed, således at gødningens indhold af orga-

nisk stof og dermed energiindhold bevares bedst muligt under opbevaringen i hønsehuse. Med henblik på at belyse, om komposteringshastigheden kan nedsættes, er en undersøgelse gennemført på fjerkræforsøgsstationen i Ølgod.

Materiale og metode

I et hus med to adskilte rum, hvor hønerne gik på netgulv, blev ventilationen ændret i rum 1, således at ventileringen skete efter hver sit system i de to rum. I rum 1 skete ventileringen ved undertryksventilation, hvor luften blev suget ind i husets kip og ud gennem en vægventilator, der var anbragt under netgulvets niveau. For at få en jævn fordeling af ventileringen blev luften suget ud af huset gennem et rør med huller i begge sider, og røret var anbragt på langs ad huset under netgulvet. I rummet blev udtaget gødningsprøver under 2 hold høner; under det ene hold høner var der yderligere monteret nogle plastikstrimler

(slats) ca. 20 cm under netgulvet, hvorpå gødningen blev opfanget til fortørring i kortere eller længere tid, inden den faldt ned på gødningslaget. Begge hold høner fik samme foderblanding.

Det andet rum var monteret med et re-cirkulationsanlæg, hvor ventilationsluften både blev suget ind og ud i husets kip; også i dette rum blev opsamlet gødningsprøver under to hold høner, hvoraf det ene blev fodret med den foderblanding, der blev anvendt i det første rum, medens det andet hold høner fik en mere energirig foderblanding. I begge huse blev holdt kontrol med temperatur og den relative luftfugtighed. Forsøget blev udført efter den i tabel 1 anførte plan.

Tabel 1. Forsøgsplan.

Rum	1		2	
	11	12	35	30
Hold				
Ventilation:				
Undertryksanlæg	ja	ja	nej	nej
Re-cirkulationsanlæg	nej	nej	ja	ja
Slats under netgulvet	ja	nej	nej	nej
kcal OE pr. kg foder	2730	2730	2730	2910

I løbet af forsøgsperioden blev udtaget 8 prøver af frisk gødning fra hvert af de 4 hold til bestemmelse af tørstof, aske, total N, fæces-N = ufordøjet protein N, urin N, kalcium og fosfor. På 3 prøver fra hvert rum blev tillige bestemt indhold af bruttokalorier. Prøver blev udtaget ved, at der under netgulvet oven på gødningen blev lagt plastbakker. Efter 7 dage blev bakkerne taget ud, og den opsamlede gødning blandet og analyseret. For at undersøge komposteringens omfang blev der under forsøget 4 gange under hvert hold høner udtaget profilprøver i gødningslaget i følge den i tabel 2 anførte plan.

Tabel 2. Profilprøverne udtaget cm over gulvet.

Prøve	1	2	3	4	Gødningens
					alder, ca. dage
				0-10	283
			0-10	20-30	172
		0-10	20-30	40-50	115
	0-10	20-30	40-50	60-70	44

Disse prøver – i alt 40 – blev analyseret på samme måde som prøverne af frisk gødning bortset fra, at indholdet af bruttokalorier ikke blev bestemt.

Undersøgelsesresultater

I tabel 3 er anført resultaterne af de analyser, der blev foretaget på frisk gødning, for at få sammenlignelige tal er gødningens indhold af de analyserede stoffer angivet som % af tørstof.

Af tabel 3 fremgår, at gødningen i rum 1 – hold 11 og 12 – havde et betydeligt højere tørstofindhold end gødningen i rum 2 – hold 35 og 30 –, denne forskel må tilskrives, at ventilationen i de to rum arbejdede efter to forskellige principper. De under netgulvet i hold 11 opsatte slats hindrede, at gødningen faldt direkte ned på gødningslaget, derved fik gødningen en større overflade og blev hurtigere tørret ud, gødningen fra hold 11 havde da også et højere tørstofindhold end fra hold 12. Foderets energiindhold havde ingen synlig indflydelse på gødningens tørstofindhold, derimod er der en tydelig tendens til et højere kalorieindhold i gødningen fra høner, fodret med energirigt foder, end fra høner, der fik foder med mere moderat indhold af energi.

Beregnet på tørstofbasis var gødningens indhold af aske, total N, fæces N, urin N, kalcium og fosfor praktisk taget ens fra alle 4 hold dog med tendens til højere indhold af aske, kalcium og fosfor med faldende indhold af tørstof i gødningen. Det fremgår af tabel 3, at ændringen i ventilationssystemet til udsugning under netgulvets niveau samt anvendelse af slats under netgulvet i høj grad har reduceret den friske gødningens vandindhold.

Analyseresultater af profilprøver

I figur 1 er ved hjælp af regressionslinier vist, hvordan gødningens sammensætning ændrede sig ved opbevaring fra 0 til 300 dage i hønsehuset. Prøverne fra rum 1 havde i gennemsnit et tørstofindhold på 60,7%, medens de fra rum 2 i gennemsnit indeholdt 37,7% tørstof. I alt blev analyseret 36 prøver fra hvert rum.

Det fremgår af figur 1, at jo lavere tørstofindhold i gødning, jo større komposteringshastighed, hvilket ses af, at det relative indhold af mineralstoffer stiger, og indholdet af organiske stoffer falder. Differencen mellem total N og urin N var ens over hele opbevaringsperioden, hvilket bety-

Tabel 3. Frisk hønsegødningens sammensætning

Rum		1		2		
Hold		11	12	35	30	
Ventilation:						
Undertryk-sanlæg		+	+	÷	÷	
Re-cirkulationsanlæg		÷	÷	+	+	
Slats under netgulv		+	÷	÷	÷	
kcal OE pr. kg foder		2730	2730	2730	2910	
Temperatur C, gns.		19,9	19,9	19,8	19,8	
Relativ luftfugtighed, %		74	74	69	69	
						Gns.
Tørstof	pct.	61,6	51,6	34,3	35,6	45,8
	SD	10,6	12,4	3,4	5,3	14,3
Aske i tørstof	pct.	24,5	24,6	25,4	27,8	25,6
	SD	2,6	2,9	2,8	2,1	2,8
Total N i tørstof	pct.	4,1	4,2	4,3	4,3	4,2
	SD	0,3	0,5	0,6	0,6	0,5
Fæces N i tørstof	pct.	1,9	1,7	1,7	1,8	1,8
	SD	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2
Urin N i tørstof	pct.	2,2	2,5	2,6	2,5	2,5
	SD	0,5	0,5	0,6	0,6	0,5
Ca i tørstof	pct.	6,8	6,6	7,0	7,9	7,1
	SD	1,1	1,3	1,2	1,4	1,3
P i tørstof	pct.	1,8	1,9	1,9	2,0	1,9
	SD	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
kcal/kg tørstof*		3490	3520	3080	3620	3440
Antal prøver		8	8	8	8	32

* kcal/kg tørstof kun i 3 prøver pr. rum.

der, at der ingen ændring sker i gødningens indhold af fæces N, der over hele perioden var 1,8%, svarende til 11,25% råprotein. I tabel 4 er anført de fundne regressionskoefficienter, der viser, hvor meget gødningen ændrede sig pr. dag ved de to tørstofindhold.

Tabel 4. Ændring i gødningens sammensætning pr. dag ved to tørstofindhold

Komponent:	Tørstof, %	
	60,7	37,7
Aske %	+0.02343*	+0.06306**
Total N %	-0.00729**	-0.00791**
Fæces N %	-0.00062	+0.00071
Urin N %	-0.00594**	-0.00844**
Ca %	+0.00500*	+0.02364**
P %	+0.00214*	+0.00625**

* og ** angiver, at regressionskoefficienterne er signifikante på henholdsvis 95 og 99 % niveau.

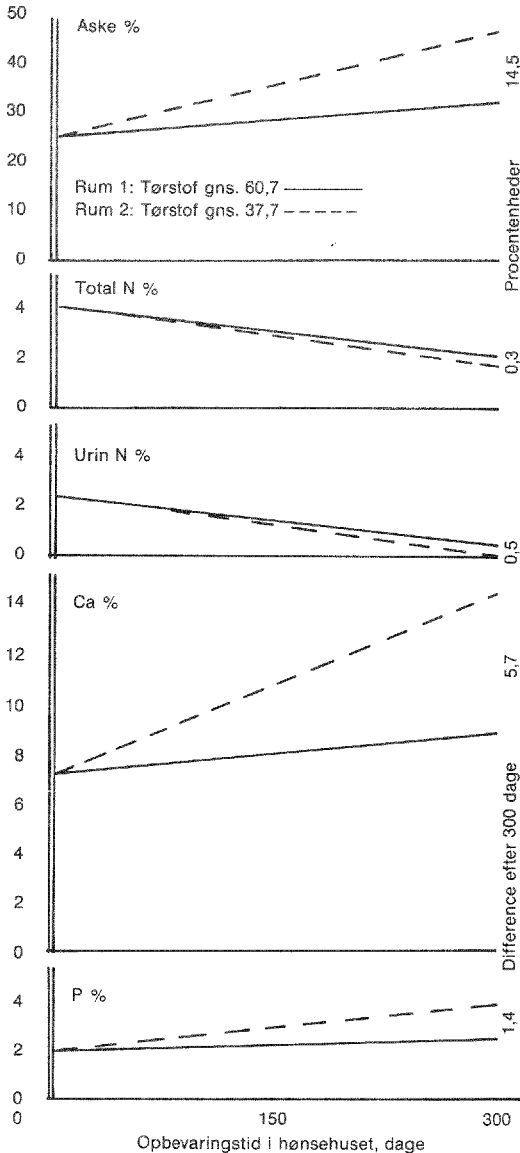
Af tabel 3 fremgår, at den friske gødning i gennemsnit indeholdt 3440 bruttokcal pr. kg tørstof. Ud fra gødningens askeindhold efter 300 dages opbevaring kan beregnes, at gødningens energiindhold ved henholdsvis højt og lavt tørstofindhold er reduceret til 3110 og 2440 kcal pr. kg tørstof eller – et tab på henholdsvis 10 og 29 %. Reelt er energitabet meget større, idet der under opbevaringen er sket et vægttab som følge af omsætningen i gødningens organiske stof, det reelle energitab fremgår af følgende opstilling.

Frisk gødning: 1000 g tørstof, heraf 256 g aske og 744 g organisk stof, indeholdende 3440 kcal = 4,6 kcal/g organisk stof.

Gødning med 60,7 % tørstof efter 300 dage: 773 g tørstof, heraf 256 g aske (= 33,1 % aske) og 517 g organisk tørstof.

Figur 1.

Gødningens tørstofindhold og opbevaringstidens indflydelse på gødningens indhold af aske, total N, urin N, Ca og P i % af tørstof



Energिताb = $(744 - 517) \times 4,6 = 1044$ kcal eller 30 %.

Gødning med 37,7 % tørstof efter 300 dage: 538 g tørstof, heraf 256 g aske (= 47,6 % aske) og 282 g organisk tørstof.

Energिताb = $(744 - 282) \times 4,6 = 2125$ kcal eller 62%.

Konklusion

For at bevare fjerkrægødningens organiske stoffer er det nødvendigt at reducere den friske gødningens vandindhold så hurtigt som muligt, dette kan gøres ved at ændre ventilationen. Den varme ventilationsluft, der normalt suges ud i husets kip, suges i stedet ud i niveau med gødningsslaget. Fremgangsmåden havde ingen negativ virkning på hønernes biologiske ytringer.

Litteratur

Refsgård Andersen, H., Marinus Sørensen, John Lykkeå og Kristen Kougsgård (1976). Anvendelse af tørret fjerkrægødning som foder i kødproduktionen. 443. beretning fra Statens Husdyrbrugsforsøg.

Friis Kristensen, V., Preben E. Andersen, G. Kjærgaard Jensen, A. N. Fisker og H. E. Birkkjær (1976). Tørret fjerkrægødningens foderværdi til malkekøer og dens indflydelse på mejeriprodukternes kvalitet. Fællesudvalget for Statens Mejeri- og Husdyrbrugsforsøg. 2. beretning.

Gennemførelse af denne undersøgelse har kun været mulig, fordi Superfos Blåkilde A/S har bilstøttet nedtagning af det oprindelige ventilationsanlæg i rum 1 og opsætning af det ønskede undertryksanlæg. For dette bringer forfatteren sin bedste tak.