



16. JANUAR

NR. 259

### Flyvehavres spireevne efter formaling og passage gennem hønens fordøjelsessystem

*Vagn E. Petersen*

*Afdelingen for forsøg med fjerkræ og kaniner*

Spireevnen i flyvehavre, formalet på slaglemølle over sold med huldiameter på henholdsvis 1.0, 1.6, 2.1, 2.5, 3.7 og 4.5 mm, er bestemt. I malegodset fra de 3 førstnævnte sold fandtes ingen spirer, men i malegodset fra de følgende sold var der henholdsvis 4, 18 og 85 spiredygtige kim ud af ca. 2060, 2070 og 2330 spiredygtige kerner. I gødningen fra høner, fodret med de 6 partier formalet flyvehavre, fandtes i den portion, der var malet over soldet med 3.7 mm huller, 2 kim, der spirede, af ca. 3180 spiredygtige kerner. I gødningen efter de øvrige 5 portioner formalet flyvehavre fandtes ingen flyvehavrespirer.

#### Indledning

I følge bekendtgørelse nr. 261 af 16. juni 1975: »Bekendtgørelse om bekæmpelse af flyvehavre« skal korn, der udleveres til foderbrug, formales inden udlevering, såfremt der i kornpartier findes mere end 1 flyvehavrekerne pr. kg korn. »Formaling skal ske på erhvervsmæssigt drevne møl-ler og foretages med en malefinhed på mindst 70, for havre og blandinger, hvori havre indgår, dog mindst 55. Ved malefinhed forstås den procentdel af malegodset, som efter en sigtning i 5 minutter i en rundsigte har passeret et pladesold med 1 mm runde huller«. Dette gælder også, når kornet indgår i foderblandinger.

Dette lovmæssige krav til malegodsets finhed har en ødelæggende virkning på foderblandingers fysiske struktur, således at foderet efter blanding skal pelleteres og eventuelt granuleres. Proces-

sen fordyrer blandingerne og kræver en betragtelig mængde støtteenergi, dels til den fine formaling, dels til fremstilling af nødvendig damp, der skal tilsættes foderet for at kunne fremstille piller samt til drift af pillepresser og granulator. Kunne kravet til malegodsets finhed reduceres, vil behovet for støtteenergi blive reduceret.

Formålet med denne undersøgelse var at bestemme, hvor fint flyvehavre skal formales for at eliminere risikoen for udbredelse af flyvehavre gennem udbringning af gødning på markerne.

#### Metode

Et parti flyvehavre formales på slaglemølle over sold med forskellig huldiameter. Malegodsets temperatur bestemmes umiddelbart, efter at formalingen har fundet sted, og malefinhed samt spireevne bestemmes. Malegodset fodres til æg-

læggende høner, og flyvehavrens spireevne i hønsegødningen bestemmes.

#### Forsøgsplan

Flyvehavreparti:	A	B	C	D	E	F	G
Formålet over slaglemølle	Nej	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Sold, huldiameter, mm	1.0	1.6	2.1	2.5	3.7	4.5	
Parametre:							
Malegodsets temp., °C	+	+	+	+	+	+	+
Malefinhed		+	+	+	+	+	+
Spireevne	+	+	+	+	+	+	+
Spireevne i hønsegød.	+	+	+	+	+	+	+

Malefinheden blev bestemt på Maskinteknisk Institut på Højbakkegaard i Tåstrup på mekanisk-drevet sigteudstyr, stillet til rådighed for afdelingen. Desuden blev malefinheden bestemt på Statsfrøkontrollen, idet malegodset forinden spiringanalysen blev opdelt i 10 fraktioner på rundhullede pladesold i størrelsesintervallet 0.30–2.50 mm med henblik på at undersøge indholdet af spiredygtigt kim i de forskellige fraktioner.

#### Forsøgets resultater

##### Formalingens indflydelse på malegodsets temperatur

Umiddelbart efter formaling af de enkelte partier blev temperaturen i malegodset målt for at undersøge, om temperaturen under maleprocessen eventuelt skulle stige så meget, at den kunne have en negativ indflydelse på flyvehavrens spireevne. På maletidspunktet var temperaturen i kværnerummet 22°C.

Tabel 1. Soldstørrelsens indflydelse på malegodsets temperatur

Huldiameter i sold, mm	Temperatur °C
1.0	32,0
1.6	31,0
2.1	29,4
2.5	28,0
3.7	24,0
4.5	23,5

Af tabel 1 ses, at med tiltagende soldstørrelse faldt temperaturen i malegodset. Det skønnes, at

temperaturen i ingen af de 6 portioner malegodset har været så høj, at den havde indflydelse på flyvehavrens spireevne.

##### Soldstørrelsens indflydelse på malefinheden

Med »malefinhed« forstår den procentdel af malegodset, der efter en sigtning på 5 minutter i en rundsigte har passeret et pladesold med 1 mm runde huller. Resultatet af denne undersøgelse fremgår af tabel 2.

Tabel 2. Malefinhed

Huldiameter i sold, mm	Malegodset %		Partiets størrelse, g
	≤ 1.0 mm	> 1.0 mm	
1.0	92,9	7,1	255,6
1.6	79,8	20,2	261,8
2.1	69,6	30,4	288,4
2.5	70,6	29,4	287,3
3.7	62,1	37,9	143,7
4.5	47,2	52,8	148,0

Tabel 2 viser, at det i førnævnte bekendtgørelse anførte krav om en malefinhed på 55, når der er tale om havre, opfyldes, når man i slaglemøllen anvendte et sold med en huldiameter på 3.7 mm.

Der viste sig at være stor forskel på, om malegodset blev sigtet på et pladesold eller et flettet trådsold. Af det parti flyvehavre, der var formålet over et sold med en huldiameter på 4.5 mm, kunne 75,4% passere et flettet trådsold med 1.0 mm maskevidde efter 5 minutters sigtning. Efter at malefinheden var bestemt, blev de to fraktioner af hver portion malegodset blandet omhyggeligt og derpå delt i 2 portioner, hvoraf den ene blev leveret til Statsfrøkontrollen, og den anden blev fodret til 2 høner. Hønerne havde ikke fået foder i de sidste 6 timer før tildelingen af flyvehavre. Gødningen blev opsamlet på bakker under buret, og der var vandret en sikkerhedsafstand mellem gødningsbakkerne og de fastgjorte foderbøtter, så eventuelt spild fra foderbøtterne skulle falde uden for gødningsbakkerne. Den gødning, hønerne kvitterede i to døgn efter tildeling af flyvehavre, blev opsamlet og leveret til Statsfrøkontrollen.

I tabel 3 er anført resultaterne af den undersøgelse af malefinhed, der blev foretaget på Stats-

frøkontrollen. Opgørelse over malefinheden er foretaget som vægtprocent i de forskellige fraktioner.

**Tabel 3. Partikelstørrelse af flyvehavre, formålet på forskellige sold i slaglemølle, vægtprocent**

Partikelstørrelse, mm	Hulstørrelse i slaglemøllens sold, mm					
	1.0	1.6	2.1	2.5	3.7	4.5
>2,50	0,0	0,0	0,3	0,2	0,8	2,6
>2,00 <2,50	2,2	0,0	1,2	2,9	5,1	5,5
>1,75 <2,00	0,4	0,1	2,6	3,6	4,6	12,5
>1,50 <1,75	0,2	0,2	3,0	6,2	9,2	9,7
>1,25 <1,50	1,1	0,8	8,1	9,7	10,6	14,6
>1,00 <1,25	4,7	7,8	13,8	17,1	25,5	13,8
>0,75 <1,00	16,2	24,5	23,3	16,1	16,4	15,4
>0,50 <0,75	35,5	26,4	11,8	9,5	1,2	6,8
>0,30 <0,50	2,8	11,1	5,8	8,6	4,3	3,4
<0,30	36,9	29,1	30,1	26,1	22,3	15,4
I alt % ≤ 1,00	91,4	91,1	71,0	60,3	44,2	41,0

Sammenlignes tabel 2 og tabel 3, ses nogen afvigelse i andelen af partikler, der har passeret et pladesold med 1.0 mm runde huller. Da der i begge tilfælde er tale om det samme parti flyvehavre, skulle tallene være sammenfaldende, men der er sikkert sket en separation af malegodset, selv om det er blandet grundigt, inden prøven til Statsfrøkontrollen blev udtaget, hvorfor resultaterne afviger noget fra hverandre inden for samme parti malegodts. De i tabel 2 anførte resultater

er sikkert de, der giver det bedste udtryk for malefinheden, idet den her er bestemt på hele mængden af malegodts.

#### *Flyvehavres spireevne efter formaling*

Spiringsanalysen omfatter hele vægtmængden – ca. 50 g – af hvert parti flyvehavre, der blev leveret til Statsfrøkontrollen. Undersøgelsen blev udført i sand med den af Statsfrøkontrollen sædvanligt benyttede metode. Da der kunne forventes en vis fysisk og biologisk virkning af melet, blev der højest »udsået« 2 gram, svarende til vægten af ca. 100 flyvehavrekerer, i hver skål. I mange skåle forekom en stærk svampebelægning, der blev fjernet ved optællingen. I et senere forsøg er undersøgt, om melet og svampebelægningen påvirkede spireevnen. Hele flyvehavrekerer blev lagt i skåle med sand, hvori der i forvejen var tilført henholdsvis 0, 1, 2, 4 og 8 g mel, formålet over 1.0 mm sold i slaglemøllen. Ved tilførelse af 4 og 8 g mel var svampebelægningen meget kraftig og spiringen langsommere, men efter fjernelse af belægningen nåede spireevnen ved disse doseringer op på samme niveau, som opnået ved tilførsel af 0, 1 og 2 g mel. På grundlag af denne undersøgelse og i betragtning af, at der kun blev udsået 2 g malegodts pr. skål, må det antages som overvejende sandsynligt, at melet ingen indflydelse havde på de i tabel 4 anførte antal spirer i de enkelte fraktioner.

**Tabel 4. Antal flyvehavrespirer, fordelt efter malegodts partikelstørrelse, og det anvendte sold i slaglemøllen samt det teoretisk mulige antal spirer**

Partikelstørrelse, mm	Huldiameter i slaglemøllens sold, mm					
	1.0	1.6	2.1	2.5	3.7	4.5
>2,50	0/0	0/0	0/5	0/5	0/17	15/59
>2,00 <2,50	0/47	0/0	0/25	0/60	7/105	11/129
>1,75 <2,00	0/8	0/3	0/54	2/74	3/94	31/291
>1,50 <1,75	0/4	0/3	0/62	2/127	8/191	20/227
>1,25 <1,50	0/22	0/16	0/167	0/200	0/220	6/340
>1,00 <1,25	0/98	0/160	0/284	0/353	0/527	2/322
>0,75 <1,00	0/341	0/505	0/482	0/332	0/338	0/359
>0,50 <0,75	0/748	0/543	0/243	0/196	0/26	0/160
>0,30 <0,50	0/59	0/229	0/119	0/176	0/89	0/77
<0,30	0/777	0/599	0/621	0/539	0/464	0/369
I alt	0/2104	0/2058	0/2062	4/2062	18/2071	85/2333

De i tabel 4 anførte tal før skråstregen angiver antal spirer, fundet ved spireanalysen, og tallet efter skråstregen angiver, hvor mange spirer der teoretisk kunne have været inden for hver fraktion af partikelstørrelsen, beregnet ud fra vægten af partikler i hver fraktion, flyvehavres 1000-korns vægt og spireevnen på 75% af dette parti flyvehavre i uformalet stand. Det fremgår af tabel 4, at spireevnen er totalt ødelagt ved brug af slaglemøllesold med hulldiameter på 2.1 mm eller mindre. Ved anvendelse af sold med huller på 2.5, 3.7 og 4.5 mm blev fundet henholdsvis 4, 18 og 85 spirer ud af ca. 2060, 2070 og 2330 mulige. Ligeledes fremgår af tabel 4, at der ikke blev fundet spiredygtige kim i partikler i den del af malegodset, der kunne passere et pladesold med 1.00 mm runde huller.

Formalingen har ved anvendelse af alle soldstørrelser i slaglemøllen haft en stærk nedsættende virkning på flyvehavrens spireevne. Selv med det groveste sold i slaglemøllen overlevede kun 3,6% af de spiredygtige kim.

#### *Flyvehavres spireevne efter opfodring til høner*

Forud for spiringsundersøgelsen blev gødningsprøverne slemmet med vand på trådsold med 1.0 og 0.4 mm maskeåbning. Partikler, der passerede soldet med 0.4 mm åbning, blev slemmet væk; resten af partiklerne blev delt i to fraktioner; én over 1 mm størrelse og én med partikler, større end 0.4, men mindre end 1.0 mm. Resultatet af denne undersøgelse fremgår af tabel 5.

**Tabel 5. Antal spirer i gødningen efter fodring med hel og formalet flyvehavre**

Gødningens partikelstørrelse, mm	Hele kerner	Hulstørrelse i slaglemøllens sold, mm					
		1.0	1.6	2.1	2.5	3.7	4.5
>1,0	10	0	0	0	0	2	0
>0,4 <1,0	0	0	0	0	0	0	0

Af tabel 5 fremgår, at der i gødningen fra højerne, som fik flyvehavre, formalet over sold med 3.7 mm huller, er fundet to spirer. Det må

formodes, at disse stammer fra foderspild, idet den energirige kim er letfordøjelig og følgelig ikke skulle kunne spire efter at have passeret en høne. At der kan være tale om foderspild som årsag til de 2 spirer, indiceres også af, at der ikke blev fundet spirer i gødningen fra høner, fodret med flyvehavre, formalet over et sold med 4.5 mm huller på trods af en betydelig større spireevne (tabel 4) i dette malegoods end i flyvehavre, formalet over sold med 3.7 mm huller. I gødningen fra høner, fodret med hel flyvehavre, blev fundet 10 spirer af ca. 7820 mulige, spireevnen går – uanset formaling eller ej – praktisk taget totalt tabt under passagen gennem hønes fordøjelsessystem. I virkeligheden er muligheden måske endnu ringere, end det fremgår af tabel 5, for med fodring med helt korn er muligheden for at spilde foder endnu større end ved fodring med formalet kerner.

Af de 10 spirer var 8 fra hele kerner og 2 fra afskallet kerner. Statsfrøkontrollen anfører, at de 8 hele kerner ikke bar præg af at have passeret gennem en hønes fordøjelsessystem, så disse – og sandsynligvis også de 2 sidste kerner – er sikkert spildt direkte i gødningen.

Af undersøgelsen fremgår, at formaling af flyvehavre på slaglemølle med op til 4.5 mm huller i soldet har en meget effektiv negativ indflydelse på flyvehavres spireevne, og at den sidste rest af spireevnen fjernes under malegodsets passage gennem høner. Derimod er der risiko for udbredelse af flyvehavre gennem foderspild. I de to partier flyvehavre, formalet over sold med 3.7 og 4.5 mm huller, var der, såfremt formaling og fordøjelse ingen indflydelse havde på spireevnen, mulighed for i alt ca. 6310 spirer. Der blev fundet 2 spirer, svarende til 0,32 spirer pr. 1000 spiredygtige kerner eller 0,24 spirer pr. 1000 flyvehavrekerner.