

Spiringsundersøgelser i græsmarksplanter

Inquiries on germination of herbage crops

Anton Nordestgaard

Resumé

Undersøgelserne understreger sådybdens store indflydelse på fremspiringen af græsmarksplanter. Ved såning af småfrøede arter – hvidkløver, timothe og engrapgræs – bør frøene ikke sås dybere end 1 cm, og rødkløver, lucerne, rød svingel, engsvingel og hundegræs ikke dybere end 2 cm.

Storfrøede arter som almindelig og italiensk rajgræs bør ikke sås dybere end 3 cm, men allerede ved 2 cm dybde forringes fremspiringen.

Undersøgelserne viste desuden, at blanding af udlægsfrø og byg ikke forbedrer udlægsfrøets spiring fra større sådybder end før nævnt. I blandinger af udlægsfrø og korn skal sådybden afpasses efter de mindste udlægsfrø.

Markspiringen kan forbedres lidt ved at anvende fuldmønt frø og frø af de største sorteringer.

Nøgleord: Sådybder, hvidkløver, rødkløver, lucerne, italiensk rajgræs, almindelig rajgræs, engsvingel, rød svingel, timothe og engrapgræs.

Summary

Inquiries have emphasized the great influence of the sowing depth on the germination of herbage seed. When undersowing small-seed species such as white clover, timothy and smooth-stalked meadow grass the sowing depth should not exceed one cm. For red clover, lucerne, red fescue, meadow fescue and cocksfoot it should not exceed two cm. The germination capacity of big-seed species as perennial and Italian ryegrass decrease if sown deeper than two cm and the sowing depth should not exceed three cm. Moreover, the inquiries showed that in case of deeper sowing than mentioned above the germination capacity of the herbage seed was not improved by sowing in mixture with barley. Therefore, when sowing in mixture the sowing depth should be adapted to the smallest herbage seed.

Key words: Sowing depth, white clover, red clover, lucerne, Italian ryegrass, perennial ryegrass, meadow fescue, red fescue, timothy, smooth-stalked meadow grass.

Indledning

Anvendelse af velspirende udsæd og opnåelse af optimale spiringsbetingelser er meget vigtigt for bestandens etablering ved såning af græsmarksplanter. Resultater af undersøgelser, udført ved statens forsøgsstationer Borris, Rønhave og Tylstrup i 1968, over sådybdens betydning for fremspiringen af hvidkløver, timothe og italiensk rajgræs viser klart den store betydning, sådybden har (Meddelelse nr. 923). Forsøg, udført ved Landbohøjskolen, viser tilsvarende resultater (Andersen, 1979). Danske undersøgelser viser, at høsttid, høstmetode og behandlingen af frøet efter høst kan være af stor betydning for opnåelse af velspirende udsæd af græsmarksplanter (SR meddelelse nr. 1089 (1972); Ellegaard, 1974; Madsen, 1974; Odgaard, 1972).

Ved statens forsøgsstation ved Roskilde blev der i 1978-81 foretaget undersøgelser over sådybdens indflydelse på fremspiringen af græsmarksplanterne samt høsttidens indflydelse på

frøvægt og spireevne. Resultaterne af disse undersøgelser omtales i det følgende.

Plan for undersøgelserne

Undersøgelserne blev udført i 10 1 plasticspande med jord under laboratorieforhold i vintermånederne og under markforhold om sommeren. I alle tilfælde blev fremspiringsprocenten undersøgt ved sådybde på 1, 2, 4 og 6 cm og for nogle af de storfrøede arter også ved 8 cm. Ved undersøgelserne i spande med jord anvendtes 4-6 gentagelser og under markforhold 8-12 gentagelser.

I tabel 1 er givet en oversigt over de undersøgte græsmarksplanter med angivelse af sort, frøvægt og spireevne.

Forsøgsmetodik

Forsøgsstationen ved Roskilde har fin, sandblandet lermuld med ca. 10% ler og 2-3% humus. Denne jord blev anvendt ved undersøgelserne i spande. Efter vanding med 400 ml vand såedes

Tabel 1. Frøvægt og spireevne i de undersøgte arter
Seed weight and germination capacity of the examined species

Art <i>Species</i>	Sort <i>Variety</i>	Frø-vægt <i>Seed weight</i> mg	Spireevne <i>Germination capacity</i>
Hvidkløver <i>White clover</i>	Milkanova	0,7	98
Rødkløver <i>Red clover</i>	Krano	2,0	97
Lucerne	Vela	1,9	96
Italiensk rajgræs, 2 n	Prima	2,4	97
Italiensk rajgræs, 4 n	Gero	3,7	95
<i>Italian ryegrass</i>			
Almindelig rajgræs <i>Perennial ryegrass</i>	Dux	1,9	96
Engsvingel <i>Meadow fescue</i>	Senu	1,6	96
Rød svingel <i>Red fescue</i>	Rubina	1,1	91
Hundegræs <i>Cocksfoot</i>	Hera	1,3	81
Timothe <i>Timothy</i>	Topas	0,3	96
Engrapgræs <i>Smooth-stalked meadow grass</i>	Trampas	0,3	92

frøene i den ønskede dybde, og spandene henstod ved ca. 20°C. Efter fremspiringen taltes planterne med få dages mellemrum.

Undersøgelserne under markforhold foregik ved 2-3 såninger forår og sommer. Ved hver såning anvendtes 4 gentagelser à 100 frø pr. sådybde, sået i bekvem og passende fugtig jord. I enkelte tilfælde tørrede det øverste jordlag og gav anledning til lidt dårligere spiring i 1 cm sådybde end ved 2 cm. Efter fuld fremspiring taltes planterne, og der blev ikke foretaget yderligere undersøgelser.

Resultater

Græsmarksbælgplanter

Resultaterne af sådybdeundersøgelser med hvidkløver, rødkløver og lucerne er vist i figur 1. De fuldt optrukne linier i denne og følgende figurer viser fremspiringsprocenten ved såning i spande, og de stiplede linier fremspiringsprocenten ved såning under markforhold.

Både i spande og under markforhold var fremspiringsprocenten væsentligt dårligere end frøets spireevne ved laboratorieundersøgelse.

I spande skete der hos hvidkløveren et meget stort fald i fremspiringsprocenten ved at ændre sådybden fra 1 til 2 cm, og ved 4 cm var der praktisk taget ingen fremspiring. For rødkløver og lucerne skete der også et ret betydeligt fald i fremspiringsprocenten ved at ændre sådybden fra 1 til 2 cm og et meget stort fald ved ændring fra 2 til 4 cm, og ved sådybde på 6 cm var der næsten ingen fremspiring.

For bælgplanternes vedkommende blev undersøgelserne under markforhold udført i maj juni 1979. Fremspiringsprocenten ved 1 cm sådybde var da væsentligt dårligere end de tilsvarende ved såning i spande, hvilket sikkert skyldes en udtørring af de øverste jordlag.

De opnåede fremspiringsprocenter ved 2 og 4 cm under markforhold svarede bedre til de opnåede i spande. Hvidkløveren spirede endda bedst ved disse sådybder under markforhold. Hos rødkløver faldt de 2 kurver næsten sammen, men hos lucerne var markspiringen ved alle sådybder dårligst. Især for hvidkløveren, men også for rødkløveren og lucernen var fremspiringen meget

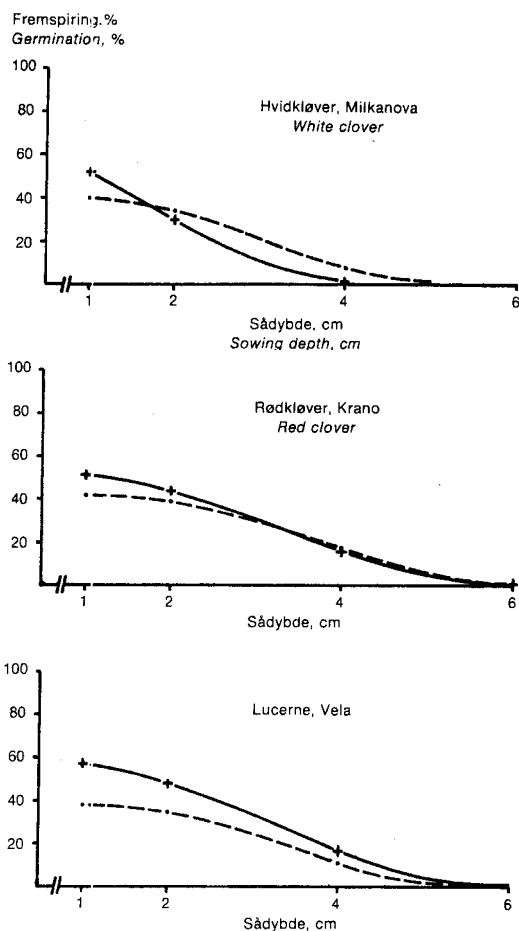


Fig. 1. Fremspiringsprocent ved forskellige sådybder for hvidkløver, rødkløver og lucerne.

Influence of sowing depth for white clover, red clover and lucerne on germination per cent.

+ + Undersøgelse i spande *In buckets*
 Undersøgelse i marken *In the field*

dårlig ved 4 cm, og ved 6 cm var der slet ingen fremspiring.

Kurverne i fig. 1 viser klart, at hvidkløver ikke må sås ret meget dybere end 1 cm og rødkløver og lucerne ikke dybere end 2 cm, hvis tilfredsstillende fremspiring skal opnås.

Ved 6 cm sådybde blev alle arter desuden udsået i blanding med byg for at se, om bygplanterne ville være i stand til at hjælpe de svagere kløver-

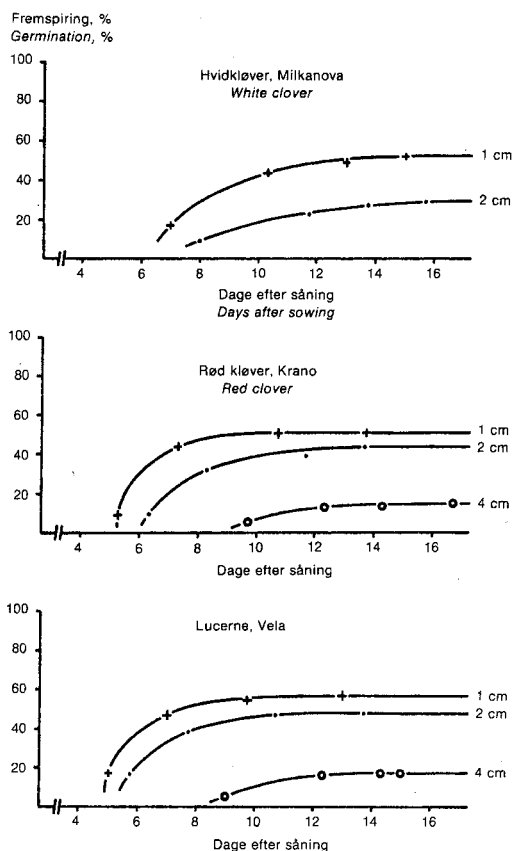


Fig. 2. Fremspiringshastighed ved forskellige sådybder for hvidkløver, rødkløver og lucerne ved undersøgelse i spande.

Influence of sowing depth for white clover, red clover and lucerne, sown in buckets, on germination velocity.

planter op igennem jorden. Byggen spirede med ca. 70%, men medførte ikke nogen forbedret fremspiring hos nogen af bælgplanterne.

For at få et indtryk af fremspiringshastigheden i spande blev der foretaget plantetællinger med få dages mellemrum. Resultaterne heraf er vist i fig. 2, hvoraf det ses, at fremspiringshastigheden for alle arter aftog med tiltagende sådybde.

I tabel 2 er anført antal dage fra såning til fremspiring under markforhold. Det fremgår heraf, ligesom af fig. 2, at fremspiringshastigheden aftog med tiltagende sådybde.

Tabel 2. Antal dage fra såning til fremspiring i marken. 8 gentagelser

Number of days from sowing until emergence in the field. 8 replications

	Sådybde, cm Sowing depth, cm			
	1	2	4	6
Hvidkløver White clover	6,6	7,0	9,0	–
Rødkløver Red clover	6,3	6,6	8,9	–
Lucerne	6,0	6,5	8,1	–

Græsserne

Resultaterne fra sådybdeundersøgelser med storfrøede græsser – italiensk og almindelig rajgræs samt engsvingel – er vist i fig. 3 og for de mellemstorfrøede – rød svingel og hundegræs – samt de småfrøede – timothe og engrapgræs – i fig. 4.

Også hos græsserne var spiringen væsentligt lavere ved såning i jord end laboratoriespiringen. Størst var forskellen hos de småfrøede græsser.

Fremspiringen af de storfrøede arter var næsten ens ved 1 og 2 cm, men ændring af sådybden fra 2 til 4 cm medførte et betydeligt fald, og et endnu større fald fremkom ved ændring fra 4 til 6 cm. Generelt for græsserne var fremspiringen væsentligt lavere under markforhold end ved såning i spande. Der var desuden tendens til, at denne forskel tiltog med tiltagende sådybde.

For rød svingel, hundegræs, timothe og engrapgræs skete der et ikke uvæsentligt fald i fremspiringen ved ændring af sådybden fra 1 til 2 cm, og for de småfrøede arter – timothe og engrapgræs – var faldet under markforhold meget stort.

Ved en sådybde på 4 cm var fremspiringen hos rød svingel og hundegræs kun ¼ af fremspiringen ved 1 cm, og hos timothe og engrapgræs var den 0.

I sådybderne 6 og 8 cm for alm. rajgræs og 4 og 6 cm for hundegræs og timothe blev undersøgt, om blanding med byg forbedrede græsfrøenes fremspiring. Resultaterne er vist i tabel 3. Der var ingen sikker forskel på fremspiringen efter såning uden og i blanding med byg.

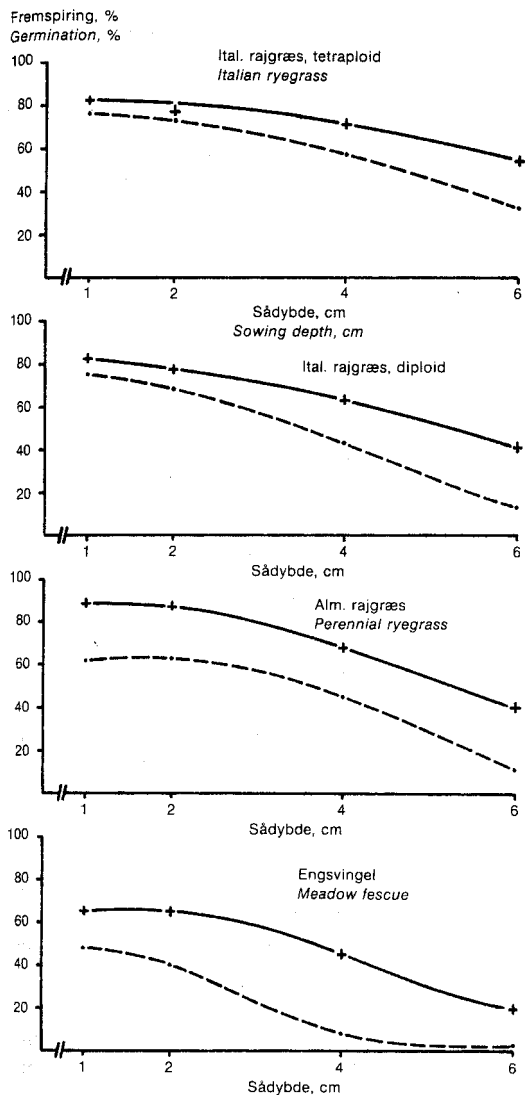


Fig. 3. Frøspiringsprocent ved forskellige sådybder for tetraploid og diploid ital. rajgræs, alm. rajgræs og engsvingel.

Influence of sowing depth for tetraploid and diploid Italian ryegrass, perennial ryegrass and meadow fescue on germination per cent.

+ -+ Undersøgelse i spande *In buckets*
 - - - . Undersøgelse i marken *In the field*

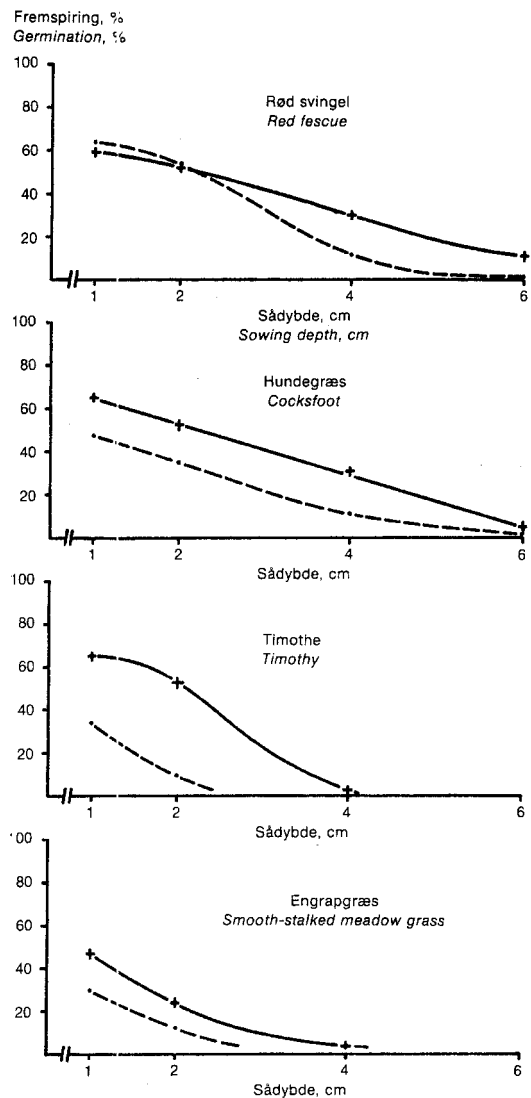


Fig. 4. Frøspiringsprocent ved forskellige sådybder for rød svingel, hundegræs, timothe og engrapgræs.

Influence of sowing depth for red fescue, cocksfoot, timothy and smooth stalked meadow grass on germination per cent.

+ -+ Undersøgelse i spande *In buckets*
 - - - . Undersøgelse i marken *In the field*

Tabel 3. Fremspiringsprocenter for alm. rajgræs, hundegræs og timothe sæt uden og sammen med byg i forskellige sådybder

Germination per cent for perennial ryegrass, cocksfoot and timothy sown without and with barley at various depths

	Undersøgelse i <i>Examined in</i>	Antal gentagelser <i>Number of replications</i>	Sådybde, cm <i>Sowing depth, cm</i>					
			uden byg <i>without barley</i>			med byg <i>with barley</i>		
			4	6	8	4	6	8
Alm. rajgræs <i>Perennial ryegrass</i>	spande <i>buckets</i>	6	–	40	7	–	29	6
Alm. rajgræs <i>Perennial ryegrass</i>	mark <i>field</i>	8	–	10	1	–	8	2
Hundegræs	spande	4	28	5	–	25	4	–
Hundegræs <i>Cocksfoot</i>	mark	8	11	2	–	7	1	–
Timothe	spande	4	6	0	–	7	0	–
Timothe <i>Timothy</i>	mark	8	0	0	–	0	0	–

Antal dage fra såning til fremspiring hos græsser er vist i tabel 4. Fremspiringshastigheden aftog med tiltagende sådybde. I spande opnåedes tilsvarende resultater.

Tabel 4. Antal dage fra såning til fremspiring ved forskellige sådybder ved undersøgelserne i marken. 8 gentagelser

Influence of various sowing depth on number of days from sowing until emergence in field trials. 8 replications

	Sådybde, cm <i>Sowing depth, cm</i>			
	1	2	4	6
Italiensk rajgræs, 2 n	6,4	7,1	8,3	10,4
Italiensk rajgræs, 4 n	6,5	7,3	8,0	9,1
<i>Italian ryegrass</i>				
Almindelig rajgræs	7,6	7,4	8,4	12,8
<i>Perennial ryegrass</i>				
Engsvingel	7,9	8,1	10,5	–
<i>Meadow fescue</i>				
Rød svingel	9,4	9,6	11,4	
<i>Red fescue</i>				
Hundegræs	9,3	10,1	12,6	
<i>Cocksfoot</i>				
Timothe	10,0	11,3		
<i>Timothy</i>				
Engrapgræs	12,6	13,7		
<i>Smooth-stalked meadow grass</i>				

Høsttidens indflydelse på frøvægt og spireevne hos græsser

I almindelig rajgræs, Dux, blev i 1977 foretaget høstning af mindre partier til forskellig tid, og tilsvarende blev i 1979 foretaget i hundegræs, Hera, og i timothe, Topas, samt i 1980 i rød svingel, Rubina. Dato for skridning, blomstring og modning samt for de 7 høsttider er vist i fig. 5.

Høstningen blev udført med le og strakte sig over 3–4 uger med 3–5 dages interval. Frøgræsset vejredes i hobe inden tærskning.

5. høsttid kom nogenlunde til at svare til normalt skårlægningstidspunkt eller gulmodenhed, hvor der var begyndende drysning. Det høstede frø blev anvendt til bestemmelse af frøvægt og spireevne samt til sådybdeundersøgelse.

Frøvægtens og spireevnens afhængighed af høsttidspunktet er vist i fig. 6. Frøvægten var for alle 4 arter stigende fra 1. til 7. høsttid. Hos rajgræs og hundegræs var der en stor stigning i frøvægt, men trods dette var stigningen i spireevnen meget beskeden. Hos almindelig rajgræs blev der desuden bestemt spireevne efter 7 døgn (spirehastighed). Spirehastigheden var langt mere afhængig af høsttidspunktet end spireevnen.

Hos rød svingel, hvor 1. høst blev taget 18 dage efter fuld blomstring, var der praktisk talt fuld spireevne allerede ved 1. høst.

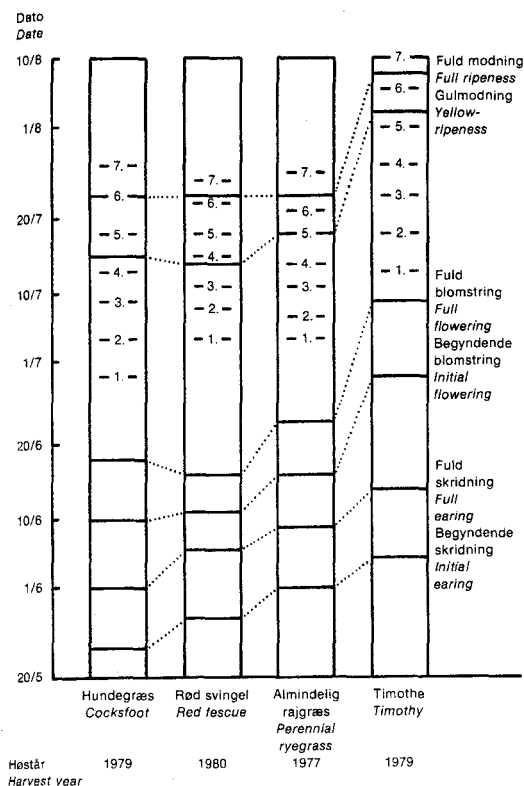


Fig. 5. Skridnings-, blomstrings-, modnings- og høsttidspunkter (1.-7.) for græsfrø.
Time of earing, flowering, ripening and harvest (1.-7.) for grass seed.

Hos timothe blev 1. høst taget 4 dage efter fuld blomstring, og frøvægten blev i høsttidsperioden mere end fordoblet. Spireevnen var stigende helt op til 5. høsttid.

Udenlandske undersøgelser har også vist, at timothe først når fuld spireevne på et senere tidspunkt i udviklingen end de andre græsser (Bean, 1980).

Resultaterne af sådybdeundersøgelserne med frø fra de forskellige høsttider i de 4 græsser er vist i tabel 5. I rajgræs blev undersøgelserne i spande dog kun foretaget i frø fra 1., 3., 5. og 7. høsttid. Undersøgelserne i spande blev i rajgræs foretaget i januar-februar 1978 og under markforhold forår og sommer i 1978. Tilsvarende blev

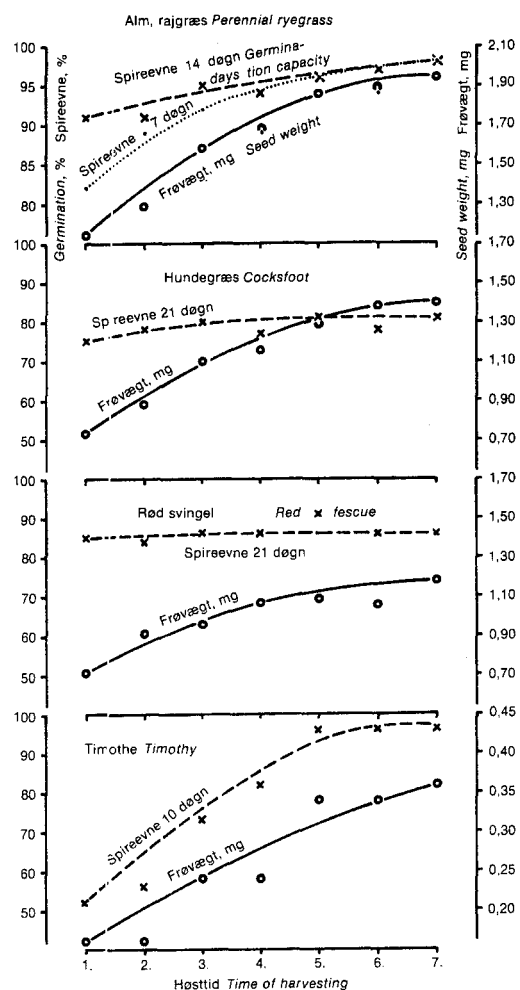


Fig. 6. Frøvægtens og spireevnens (laboratorieundersøgelse) afhængighed af høsttidspunktet for alm. rajgræs, hundegræs, rød svingel og timothe.
Seed weight and germination capacity (in laboratory) as affected by time of harvesting perennial ryegrass, cocksfoot, red fescue and timothy.

undersøgelserne for hundegræs og timothe foretaget i 1980 og for rød svingel i 1981.

Spireevnen hos rajgræs, hundegræs og rød svingel var stort set uafhængig af høsttiden. Derimod var fremspiringen i jord i spande og under markforhold påvirket af høsttiden, således at frø fra de første høsttider havde en lavere frem-

spiring end frø fra de sildigste høsttider. Denne forskel var endnu mere udtalt med tiltagende sådybde og var større under markforhold end i spande.

Timothe, hvor 1. høsttid var nogle få dage efter blomstring, viste en relativt lavere fremspiring

ved de tidligste høsttider end de øvrige græsser i undersøgelsen.

I tabel 6 er vist det gennemsnitlige antal dage mellem såning og fremspiring af frø fra de forskellige høsttider, sået i 1 cm dybde.

Fremspirings hastigheden tiltog hos alle græs-

Tabel 5. Fremspiringsprocenter fra forskellige høsttider, sået i forskellige dybder
Germination per cent from various harvesting dates, sown at various depth

Høsttid Harvesting time	Spirepct. i laboratorium % germination in laboratory	Sådybde Sowing depth, cm									
		I spande In buckets					I marken In the field				
		1	2	4	6	8	1	2	4	6	8
Alm. rajgræs <i>Perennial ryegrass</i> , Dux											
1.	91	72	63	41	9	1	40	34	17	1	0
2.	91						52	43	23	3	0
3.	95	85	80	58	32	3	61	58	31	7	0
4.	94						63	60	44	6	0
5.	96	88	87	68	40	6	62	63	45	11	1
6.	97						63	66	51	11	1
7.	98	89	88	65	40	7	63	68	53	9	1
Rød svingel <i>Ked fescue</i> , Rubina											
1.	85	52	36	10	1	—	42	25	1	0	—
2.	84	56	38	24	2	—	48	35	1	0	—
3.	86	56	45	20	3	—	52	45	4	1	—
4.	86	63	49	29	11	—	61	51	7	1	—
5.	91	63	57	30	10	—	67	51	12	0	—
6.	86	59	52	30	11	—	64	53	12	1	—
7.	86	63	57	35	9	—	55	56	12	0	—
Hundegræs <i>Cocksfoot</i> , Hera											
1.	75	37	33	6	0	—	22	15	1	0	—
2.	78	47	42	19	0	—	30	17	1	0	—
3.	80	62	47	27	1	—	46	28	3	0	—
4.	77	59	50	22	7	—	45	33	6	0	—
5.	81	61	52	33	9	—	50	40	13	1	—
6.	78	65	53	31	5	—	47	35	11	2	—
7.	81	68	47	26	5	—	48	34	11	2	—
Timothe <i>Timothy</i> , Topas											
1.	52	19	7	0	0	—	7	2	0	0	—
2.	56	22	8	1	0	—	6	1	0	0	—
3.	73	36	15	0	0	—	12	2	0	0	—
4.	82	50	22	5	0	—	18	4	0	0	—
5.	96	64	42	7	0	—	28	7	0	0	—
6.	96	65	53	3	0	—	34	10	0	0	—
7.	96	68	54	8	0	—	33	11	0	0	—

ser fra 1. til 7. høsttid. Tilsvarende andre undersøgelser (tabel 4) aftog fremspiringshastigheden med tiltagende sådybder.

Undersøgelser i størrelsessorteret frø

Frø fra de 7 høsttider i almindelig rajgræs blev sorteret over sold i størrelserne: under 1,75 mm, mellem 1,75 og 2,25 mm og over 2,25 mm. I hver sortering blev foretaget bestemmelse af frøvægt og spireevne. Endvidere sådybdeundersøgelser i spande og mark. I spande dog kun med frø af 1., 3., 5. og 7. høsttid. Resultaterne er opført i tabel 7.

Ved alle høsttider var der væsentlig forskel på frøvægten i de 3 størrelsessorteringer, a, b og c, og en væsentlig frøvægtsforøgelse fra første til sidste høsttid.

Tabel 6. Antal dage fra såning til fremspiring af frø fra forskellige høsttider, sået i 1 cm dybde i marken. 8 gentagelser

Number of days from sowing until emergence of seed from various harvesting times, sown at one cm depth in the field. 8 replications

	Høsttid Harvesting time						
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
Alm. rajgræs <i>Perennial ryegrass</i>	8,2	7,9	7,8	7,7	7,6	7,4	7,5
Rød svingel <i>Red fescue</i>	10,5	10,0	9,6	9,4	9,4	9,3	9,1
Hundegræs <i>Cocksfoot</i>	11,1	10,4	10,3	9,8	9,3	9,4	9,3
Timothe <i>Timothy</i>	11,4	12,5	11,3	11,8	10,0	9,5	9,4

Tabel 7. Fremspiringsprocenter af størrelsessorteret frø af rajgræs fra forskellige høsttider, sået i forskellige dybder
Germination per cent of size graded seed of ryegrass from various harvesting dates, sown at various depth

Høsttid og -dato Time and date of harvesting	Frø- stør- relse ¹⁾ Seed size	Frø- vægt Seed weight mg	Spireevne Germination capacity %	Fremspiringsprocent ved sådybde i cm Germination per cent at sowing depth in cm							
				I spande (4 gent.) In buckets (4 repl.)				I marken (8 gent.) In field (8 repl.)			
				1	2	4	6	1	2	4	6
1. 4/7	a	1,02	87	43	39	10	1	35	32	8	1
	b	1,17	88	50	49	18	2	41	42	14	2
	c	1,36	89	59	52	23	4	49	49	17	1
2. 7/7	a	1,17	86					44	44	15	1
	b	1,30	91					57	50	20	1
	c	1,60	89					61	60	26	3
3. 11/7	a	1,36	96	66	61	26	5	58	54	29	2
	b	1,58	98	70	66	40	8	64	67	35	3
	c	1,83	95	76	71	42	13	66	65	44	7
4. 14/7	a	1,48	97					62	63	34	4
	b	1,70	96					75	68	38	4
	c	1,96	96					74	70	50	9
5. 18/7	a	1,70	97	70	77	31	14	64	71	37	5
	b	1,90	97	83	79	53	16	73	73	49	6
	c	2,18	98	86	83	62	21	76	75	49	12
6. 21/7	a	1,64	95					67	67	41	6
	b	1,92	97					69	70	44	8
	c	2,16	98					76	72	50	10
7. 26/7	a	1,61	96	78	77	49	19	71	63	42	4
	b	1,90	98	87	81	58	25	75	75	48	5
	c	2,33	98	90	84	65	28	80	77	64	8

¹⁾ Størrelse: a: under 1,75 mm, b: 1,75–2,25 mm, c: over 2,25 mm
Size

Spireevnen var ikke påvirket af frøstørrelsen og kun lidt af høsttiden. Allerede ved 3. høsttid var spireevnen på højde med spireevnen ved de sidste høsttider.

Ved alle høsttider var der væsentligt bedre fremspiring af de store end de små frø både ved såning i spande og under markforhold. Der var tendens til, at denne forskel i fremspiringen af store og små frø tiltog forholdsmæssigt med forøgelsen af sådybden.

Fremspiringen ved såning i jord var stærkt påvirket af høsttiden og var stigende fra første til sidste høsttid.

Som det ses af tabel 8, var den procentiske vægtfordeling af rajgræsfrøet i de 3 sorteringer næsten uændret fra 1. til 7. høsttid.

I det sorterede frø blev der desuden foretaget længdemålinger af 100 frø pr. sortering. Gennemsnitsresultatet heraf samt gennemsnit af tilsvarende målinger i usorteret frø af hundegræs, rød svingel og timothe fra de 7 høsttider er også vist i tabel 8.

Der var sikre længdeforskelle på frøet i de 3 sorteringer, men hos ingen af græsserne var der sikre forskelle mellem høsttiderne.

Diskussion

Resultaterne af disse undersøgelser viser tydeligt sådybdens store betydning for fremspiringen af græsmarksplanterne og derved for etablering af en ensartet plantebestand.

Tabel 8. Den procentiske vægtfordeling af det sorterede frø af rajgræs samt resultater af længdemålinger af frø fra de forskellige sorteringer og fra de forskellige høsttider (gns. 100 målinger)
Size graded seed of ryegrass distributed in per cent according to weight and results from length measurements of seed of various grades and from various harvestings (mean of 100 measurements)

	Høsttid <i>Harvesting time</i>							LSD	Gns. <i>Mean</i>	LSD
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.			
Almindelig rajgræs. Vægtfordeling i pct. <i>Perennial ryegrass. Weight distributed in per cent</i>										
a (under 1,75 mm)	14	16	18	17	19	18	17	-	17	
b (1,75-2,25 mm)	42	46	45	47	46	47	47	-	46	-
c (over 2,25 mm)	44	39	37	36	35	35	36	-	37	
Almindelig rajgræs. Frø længde i mm, gns. <i>Perennial ryegrass. Seed length in mm, mean</i>										
a (under 1,75 mm)	5,61	5,67	5,68	5,68	5,68	5,52	5,90	ns	5,68	
b (1,75-2,25 mm)	6,14	6,15	6,07	6,08	6,17	6,16	6,11	ns	6,13	0,13
c (over 2,25 mm)	6,68	6,55	6,58	6,57	6,33	6,73	6,64	ns	6,58	
Gns. a-c <i>Mean</i>	6,14	6,12	6,11	6,11	6,06	6,14	6,22	ns		
Rød svingel. Frø længde i mm, gns. <i>Red fescue. Seed length in mm, mean</i>										
Usorteret frø <i>Ungraded seed</i>	6,28	6,30	6,11	6,09	6,26	6,19	6,14	ns		
Hundegræs. Frø længde i mm, gns. <i>Cocksfoot. Seed length in mm, mean</i>										
Usorteret frø <i>Ungraded seed</i>	4,79	4,76	4,79	4,77	4,67	4,84	4,77	ns		
Timothe. Frø længde i mm, gns. <i>Timothy. Seed length in mm, mean</i>										
Usorteret frø <i>Ungraded seed</i>	1,63	1,73	1,75	1,79	1,73	1,67	1,69	ns		

Hvor ikke stærk udtørring af de øverste jordlag gjorde sig gældende, medførte en ændring af sådybden fra 1 til 2 cm hos alle arter en nedgang i fremspiringen. Hos småfrøede arter – hvidkløver, timothe og engrapgræs – var denne nedgang betydelig, men også ret betydelig hos rød svingel og hundegræs. Ved sådybden 4 cm var det kun rajgræsserne, der under markforhold stadig havde en nogenlunde fremspiring, og for de småfrøede arter var fremspiringen praktisk taget 0. Engsvingel, rød svingel og hundegræs fremspirede ved 4 cm sådybde under markforhold kun med ca. 20% af det antal frø, som fremspirede ved 1 cm sådybde. Ved udsåning af disse græsser ved en sådybde på 4 cm skal der således anvendes 5 gange så meget udsæd for opnåelse af samme bestandstæthed som ved udsåning af frøet ved 1 cm sådybde. Desuden må der regnes med, at kimplanter af frø udsået ved 4 cm er svagere end kimplanter fra en sådybde på 1 cm. Tilsvarende sådybdeundersøgelser med tokimbladede viste således aftagende kimbladsstørrelse ved tiltagende sådybde (Nordstgaard, 1979 a og b). Vinterhvede giver også svagere planter ved tiltagende sådybder (Kopetz, 1960).

Det bliver ofte hævdet, at hvis udlægsfrø bliver sået i blanding med dæksæden, er det bedre i stand til at spire frem fra større sådybder end ved såning alene. Der var imidlertid intet i resultaterne fra sådybdeundersøgelserne med græsfrø og byg i blanding (tabel 3) eller i de tilsvarende undersøgelser med kløver og byg i blanding, der tydede på, at dette skulle være tilfældet. Det kan selvfølgelig lade sig gøre at så udlægsfrø i blanding med dæksæden og opnå et godt resultat, men forudsætningen er, at sådybden afpasses efter udlægsfrøet.

Undersøgelserne over spireevnen ved 7 høsttider viser, at græsfrø på et forholdsvis tidligt tidspunkt mellem blomstring og modning opnår fuld spireevne. Andre undersøgelser har også vist dette (Jensen & Jørgensen, 1968; Kåre, 1964; Odgaard, 1972). Men ved udsåning af frø fra de forskellige høsttider i jord opnåedes først fuld fremspiring på et senere tidspunkt. Selv om det

normale skårlægningstidspunkt ligger ved 5. eller mellem 5. og 6. høsttid i disse undersøgelser, viser resultaterne, at fremspiringen ved såning i jord ofte var stigende helt op til 7. høsttid. Dette tyder på, at der ikke altid opnås fuld spirekraft i frø høstet ved normalt skårlægningstidspunkt. Australske undersøgelser har også vist, at topunkt for frøkvalitet indtræffer efter toppunkt for frøudbytte (McWilliam, 1980). Ud over at spirekraften ved såning i jord var dårligere i frø fra de tidlige end frø fra de sidste høsttider, spirede frøene tillige langsommere. Ifølge tyske undersøgelser skyldes dette, at de fra spiringens påbegyndelse nødvendige enzymer og hormoner ikke når at blive færdigudviklet i for tidligt høstet frø (Lampeter, 1982).

Resultaterne af sådybdeundersøgelsen af det størrelsessorterede rajgræsfrø viser, at ikke blot høsttiden, men også frøstørrelsen har betydning for frøets spirekraft (tabel 7). Da en frøgræsafgrøde normalt blomstrer 8–10 dage (Andersen, 1974), vil der ved hver høsttid være blevet høstet frø med en tilsvarende forskel i udviklingen, og den konstaterede forskel i spirekraften af små og store frø kan i hvert fald for en del skyldes forskel i udviklingen.

Målingerne af frøets længde (tabel 8) viser, at frøets skal'avn på et tidligt tidspunkt når fuld størrelse, og at det således kun er den nøgne kerne, der vokser og tiltager i vægt. Tidligere danske undersøgelser har vist tilsvarende i engsvingel (Jensen, 1976).

Konklusion

De udførte spiringsundersøgelser viser, at den almindelige analyse for spireevne ikke er et helt sikkert udtryk for græsmarksplanternes fremspiringsmuligheder under markforhold.

Sådybden og såbeddets fugtighed er landmandens ansvar. Sådybden må afpasses efter frøstørrelsen; de mindste frø må ikke sås dybere end 1 cm.

Markspiringen kan forbedres lidt ved at anvende fuldmodent frø og frø af de største sorteringer.

Litteratur

- Andersen, Sigurd* (1974): Modningsforløbet i græsafgrøder. Tidsskr. Frøavl 64, 4-8.
- Andersen, Sigurd* (1979): Landbrugsplanterne. DSR-Forlag, Den kgl. Vetr.- og Landbohøjskole, København.
- Bean, E. W.* (1980): Factors affecting the quality of herbage seeds. Seed Production, University of Nottingham, School of Agriculture, 593-604.
- Ellegaard, H. C.* (1974): Høsttidsforsøg og undersøgelser i frøgræs. Referat af NJF-seminar i Danmark, 61-62.
- Jensen, H. A.* (1976): Investigation of anthesis, length of caryopsis, stripping-ripeness during development and ripening of a *Festuca pratensis* seed crop. Acta Agriculturae Scandinavica 26, 264-268.
- Jensen, H. A. & Jørgensen, J.* (1968): Vejringens indflydelse på kvaliteten af frø af engsvingel (*Festuca pratensis* Huds.), høstet og tærsket ved forskellig modenhedsgrad. Statsfrøkontrollens beretning 97, 70-78.
- Kopetz, L. M.* (1960): Progressive Wheat Production, p. 7. Udg. af Centre d'étude de l'azote, Genève.
- Kåhre, Lennart* (1964): Frömognad hos vallväxter. Lantbrukshögskolan, Uppsala, 20, 1-102.
- Lampeter, W.* (1982): Saat- und Pflanzgutproduktion. Lehrbuch, Martin-Luther-Universität, Halle-Wittenberg, DDR.
- McWilliam, J. R.* (1980): The development and significance of seed retention in grasses. Seed Production, University of Nottingham, School of Agriculture, 51-60.
- Madsen, N. P.* (1974): Direkte mejetærskning af græsfrø. Referat af NJF-frøavlseminar i Danmark, 71-89.
- Nordestgaard, Anton* (1979a): Sådybdens indflydelse på fremspiringen af spinat, radis, skorzonerrød og kruspersille. Statens Planteavlsforsøg, Meddelelse nr. 1473.
- Nordestgaard, Anton* (1979b): Sådybdens indflydelse på fremspiringen af raps, gul og brun sennep, olieør, kommen og valmue. Statens Planteavlsforsøg, Meddelelse nr. 1482.
- Nordestgaard, Anton* (1980): Sådybdens indflydelse på fremspiringen af hvidkløver, rødkløver og lucerne. Statens Planteavlsforsøg, Meddelelse nr. 1540.
- Odgaard, Peder* (1972): Høsttidsforsøg i frøgræs. Referat af NJF-frøavlseminar i Sverige, 17-40.
- SR-meddelelse nr. 1089* (1972): Direkte mejetærskning af græsfrø på forskelligt tidspunkt, 1966-71. Statens Redskabsprøver, Byholm, Horsens.

Manuskript modtaget den 25. februar 1983.