

Efterårsbehandling af frømarker med alm. rajgræs til frøavl i to år

Autumn treatment of seed fields with perennial ryegrass for seed production over a two year period

ANTON NORDESTGAARD

Resumé

I rajgræs til frøavl i to år på samme udlæg udførtes ved Roskilde og Rønhave i 1985-90 forsøg med forskellige behandlinger efter første frøhøst. Afbrænding af frøgræshalm, tæt afpudsning og fjernelse af stubrester og kemisk bekæmpelse af spildfrøplanter kombineredes med intensiv udnyttelse af genvæksten efter frøhøsten.

Højeste frøudbytte i andet frøavlsår opnåedes

efter afbrænding af frøgræshalmen. Tæt afpudsning og fjernelse af stubrester lige efter frøhøst og bekæmpelse af konkurrerende spildfrøplanter med TCA og/eller Tribunil gav også en sikker forøgelse af frøudbyttet.

En intensiv udnyttelse af genvæksten ved at gøde med 75 kg kvælstof/ha lige efter frøhøst havde ingen indflydelse på frøudbyttet i andet frøavlsår.

Nøgleord: Frøavl, alm. rajgræs, afbrænding af frøgræshalm, kemisk bekæmpelse af spildfrøplanter.

Summary

From 1985-90 experiments were carried out over a two year period at Roskilde and Rønhave with perennial ryegrass for seed production. The same undersowing was used with different treatments after the first seed harvest. Treatment included burning of the straw, close defoliation and removal of stubble and chemical combating of plants from seed waste combined with intensive utilization of the regrowth after seed harvest.

In the second seed growing year the highest yield was achieved when burning the straw. Close defoliation and removal of the stubble just after the seed harvest and combating competing plants from seed waste with TCA and/or Tribunil increased the seed yield.

Intensive utilization of the vegetative regrowth by fertilizing with 75 kg nitrogen per ha immediately after seed harvest did not influence the seed yield in the second seed growing year.

Key words: Seed production, perennial ryegrass, burning of straw, chemical combating of plants from seed waste.

Indledning

Der høstes normalt kun frø af alm. rajgræs i et år på samme udlæg. Frøavl i flere år anses for at være mindre rentabel, da frøudbyttet bliver lavere end i 1. frøavlsår. Man regner med, at dette skyldes, at bestanden bliver for tæt på grund af, at de enkelte rajgræsplanter/-tuer breder sig, men især på grund af mange nyfremspirede planter af spildfrø fra 1. frøhøst. Der er imidlertid nogen interesse for frøavl af alm. rajgræs i mere end et år pr. udlæg, da der derved kan spares omkostninger til etablering af nyudlæg.

Forsøg i andre græsser med flere års frøavl har vist, at behandlingen af frømarken efter frøhøst har en meget stor indflydelse på frøudbyttet det følgende år (1, 2, 3, 5). For også at belyse dette i alm. rajgræs gennemførtes ved Statens Planteavlsvforsøg i 1985-90 en serie af forsøg med forskellige behandlinger af frømarken efter 1. års frøhøst. Resultaterne af disse forsøg omtales i det følgende.

Metodik

Forsøgene udførtes i 1985-90 på forsøgsstationerne ved Roskilde (JB6) og Rønhave (JB7). Ved Roskilde udførtes fire forsøg i sorten Borvi og fire i sorten Vigor samt et forsøg i sorten Sisu, ved Rønhave fire forsøg i sorten Borvi. Fra det ene forsøg med Sisu bliver der kun vist frøudbyttet og antal frøstængler/m².

Frøgræsset blev udlagt i vårbyg. Der anvendtes 6 kg udsæd/ha. I første frøavlsår høstede uden udbyttebestemmelse. Derefter blev forsøgsbehandlingen foretaget efter følgende plan:

Faktor 1

1. Ubehandlet.
2. Afbrænding af frøgræshalmen.
3. Tæt afpudsning af stubrester lige efter frøhøst.
4. Genvækst afpudset tre gange (ca. 28/8, 15/9 og 10/10), afpudsning ikke fjernet.
5. Bekæmpelse af spildfrøplanter med 5 kg TCA ved beg. spiring.
6. Bekæmpelse af spildfrøplanter med 5 kg TCA + 3 kg Tribunil v. beg. spir.
7. Bekæmpelse af spildfrøplanter med 3 kg Tribunil v. beg. spir.

Faktor 2

- a. 0 N efter frøhøst.
 - b. 75 N efter frøhøst.
- Led 1, 2, 3, 5, 6 og 7: Afpudsning ca. 10/10.

Faktor 1

1. Untreated.
2. Straw burned.
3. Close cutting of stubble immediately after seed harvest.
4. Cutting of regrowth 3 times (about 25/8, 15/9 and 10/10) regrowth crop not removed.
5. Combating plants from seed waste with 5 kg TCA at the beginning of germination.
6. Combating plants from seed waste with 5 kg TCA + 3 kg Tribunil at the beginning of germination.
7. Combating plants from seed waste with 3 kg Tribunil at the beginning of germination.

Faktor 2

- a. 0 N after seed harvest.
 - b. 75 N after seed harvest.
- Cutting of treatment 1, 2, 3, 5, 6 and 7: about 10/10.

Frøgræshalmen blev fjernet straks efter tærskningen undtagen i led 2, hvor den blev afbrændt. Straks derefter blev den tætte afpudsning med skiveslåmaskine og fjernelse af stubrester foretaget i led 3, hvorefter de 75 kg N/ha tilførtes i led b (faktor 2). Denne kvælstofgødskning straks efter frøhøsten var medtaget i forsøgsplanen for at se, hvilken indflydelse en intensiv udnyttelse af genvæksten efter første frøhøst ville have på frøudbyttet i andet frøavlsår.

De tre afpudsninger uden fjernelse i led 4 blev i gennemsnit foretaget den 30. august, 23. september og 10. oktober. Undtagen i led 4 blev genvæksten afpudset og vejret den 10. oktober. Der blev foretaget tørstofbestemmelse. Ved Rønhave i 1987 blev denne udbyttebestemmelse af genvæksten ikke foretaget.

Om foråret blev hele forsøget gødet med 100 kg N/ha. Kalkammonsalpeter anvendtes som kvælstofgødning både efterår og forår. Frøgræsset blev skårlagt ved begyndende drysrespild og efter vejring på skår tærsket med mejetærsker. Tre af forsøgene ved Roskilde blev tærsket direkte på roden. Nettoparcelstørrelsen var på 20-25 m².

Resultater

Tørstofudbytte af genvæksten

De gennemsnitlige tørstofudbytter af genvæksten hos Borvi og Vigor er vist i tabel 1. Borvi gav lidt større tørstofudbytte end Vigor. Udbyttet af de to sorter kan dog ikke sammenlignes direkte i tabellen, da de stammer fra forskellige steder og forsøg. Ved Roskilde udførtes forsøgene i de to sorter samtidig og i samme mark, og der gav Borvi

Tabel 1. Tørstof, hkg/ha, af genvæksten efter 1. frøhøst, gns. Gennemsnitstal med samme bogstav er ikke statistisk sikkert forskellige (Duncan test).

DM hkg/ha in the regrowth after 1st seed harvest, mean. Mean figures with the same letter are not significantly different (Duncan test).

Efter 1. frøhøst After 1st seed harvest N kg/ha	Led – treatment							gns. mean
	1	2	3	4	5	6	7	
	Gns. 7 forsøg, Borvi <i>Mean 7 trials, Borvi</i>							
0	6,5	3,3	3,2	–	5,8	5,7	7,2	5,3b
75	23,7	11,1	17,9	–	20,4	18,1	20,6	18,6a
Gns. – mean	15,1a	7,2e	10,6d	–	13,1b	11,9c	13,9b	
	Gns. 4 forsøg, Vigor <i>Mean 4 trials, Vigor</i>							
0	6,3	3,4	1,9	–	6,0	5,9	7,1	5,1b
75	19,1	9,1	10,4	–	17,5	16,0	18,6	15,1a
Gns. – mean	12,7a	6,2c	6,2c	–	11,7b	11,0b	12,8a	

også lidt større tørstofudbytte af genvæksten end Vigor.

Kvælstoftilskudet på 75 kg/ha efter frøhøsten gav en væsentlig forøgelse af tørstofudbyttet, i gennemsnit et merudbytte på 13,3 hkg hos Borvi og 10,0 hkg hos Vigor. Led 1 (ubehandlet) gav det største tørstofudbytte af genvæksten. Halmafbrændingen i led 2 halverede tørstofudbyttet. Den tætte afpudsning af stubrester i led 3 reducerede også genvæksten stærkt – især hos Vigor. Bekæmpelsen af spildfrøplanter med TCA og Tribunil svækkede genvæksten lidt. Størst negativ virkning var der, hvor begge midler blev anvendt (led 6). Tribunil (led 7) var lidt mere skånsomt end TCA (led 5).

Plantebestand

Plantebestanden blev bedømt om foråret i første frøavlsår. I alle forsøg og i alle parceller var der en ensartet bestand. Karaktererne var ens og er derfor ikke vist.

I det sene efterår i behandlingsåret og i det tidlige forår blev bestandstætheden igen bedømt. Gennemsnitskaraktererne for forårsbedømmelsen er anført i tabel 2.

De små spildfrøplanter, som i nogle af leddene stod meget tæt, indgik ikke i bedømmelsen. Disse blev bedømt særskilt ved Roskilde, og resultaterne herfra er vist i tabel 3.

Af tabel 2 fremgår det, at halmafbrændingen i led 2 medførte en mindre reduktion af plantetæt-

Tabel 2. Karakter¹⁾ for plantebestand, forår. Duncan test (se tabel 1).
Score¹⁾ for plant population, spring. Duncan test (see Table 1).

Efter 1. frøhøst After 1st seed harvest N kg/ha	Led – treatment							gns. mean
	1	2	3	4	5	6	7	
	Gns. 8 forsøg, Borvi <i>Mean 8 trials, Borvi</i>							
0	8,6	7,7	8,6	8,8	7,8	7,8	8,3	8,2b
75	8,5	8,3	8,7	8,6	8,4	8,2	8,3	8,4a
Gns. – mean	8,5a	8,0c	8,6a	8,7a	8,1bc	8,0c	8,3b	
	Gns. 4 forsøg, Vigor <i>Mean 4 trials, Vigor</i>							
0	8,5	7,6	8,5	8,4	7,3	7,1	7,9	7,9a
75	7,6	7,9	8,1	9,5	7,3	7,0	7,3	7,8a
Gns. – mean	8,1bc	7,8bcd	8,3ab	8,9a	7,3cd	7,1d	7,6bcd	

1) 0–10, 0 = ingen planter – no plants

10 = fuld bestand – full population

Tabel 3. Karakter¹⁾ for bestand af spildfrøplanter, forår, gns. Duncan test (se tabel 1).
Score¹⁾ for plant population of waste seed plants, spring, mean. Duncan test (see Table 1).

Efter 1. frøhøst After 1st seed harvest N kg/ha	Led - treatment							
	1	2	3	4	5	6	7	gns. mean
	Gns. 3 forsøg, Borvi Mean 3 trials, Borvi							
0	8,3	3,8	8,5	7,3	2,7	2,2	3,7	5,2b
75	8,5	4,8	8,7	8,5	4,0	2,5	3,8	5,8a
Gns. - mean	8,4ab	4,3c	8,6a	7,9b	3,3d	2,3e	3,8d	
	Gns. 4 forsøg, Vigor Mean 4 trials, Vigor							
0	7,0	3,5	7,3	6,9	2,4	2,3	3,1	4,6b
75	7,5	4,0	7,5	7,4	3,3	2,0	3,3	5,0a
Gns. - mean	7,3a	3,8b	7,4a	7,1a	2,8c	2,1d	3,2bc	

1) 0-10, 0 = ingen planter - no plants
 10 = tæt bestand - heavy population

heden. Bekæmpelsen af spildfrøplanter med TCA og Tribunil medførte ligeledes en mindre reduktion af de oprindelige frøplanter. Reduktionen var størst i led 6, hvor der blev sprøjtet med begge midler.

Spildfrøplanternes tæthed blev i de fleste forsøg ved Roskilde bedømt både efterår og forår. Resultaterne af forårsbedømmelsen er vist i tabel 3. Der var en ret god effekt af bekæmpelsen i led 5, 6 og 7. Virkningen var bedst i led 6, hvor der var

anvendt både TCA og Tribunil. Anvendelse af TCA i led 5 virkede lidt bedre end Tribunil i led 7. Halmafbrændingen i led 2 reducerede også spildfrøplanterne meget. I enkelte forsøg var virkningen af halmafbrændingen endda bedre end virkningen af de kemiske midler.

Lejesæd

Lejesæd blev bedømt ved blomstringen og lige forud for skårlægningen/høsten. Der var ved

Tabel 4. Frøudbytte, kg/ha (100 pct. renhed og 13 pct. vand), gns. Duncan test (se tabel 1).
Seed yield, kg/ha (100% purity and 13% moisture), mean. Duncan test (see Table 1).

Efter 1. frøhøst After 1st seed harvest N kg/ha	Led - treatment							
	1	2	3	4	5	6	7	gns. mean
	Gns. 8 forsøg, Borvi Mean 8 trials, Borvi							
0	1030	1123	1065	1037	1054	1073	1074	1065a
75	1040	1118	1062	1067	1090	1083	1077	1077a
Gns. - mean	1035c	1120a	1063bc	1052bc	1072b	1078b	1076b	
	Gns. 4 forsøg, Vigor Mean 4 trials, Vigor							
0	884	1061	943	932	1027	994	1027	981a
75	962	1052	1048	1015	991	1029	993	1013a
Gns. - mean	923b	1056a	996ab	974ab	1009a	1011a	1010a	
	Gns. 1 forsøg, Sisu Mean 1 trial, Sisu							
0	894	1092	1002	981	956	1074	921	989a
75	791	1077	1059	1042	1034	884	979	981a
Gns. - mean	842c	1084a	1030ab	1012ab	995b	979b	950b	

Tabel 5. Antal frøstængler/m², gns. Duncan test (se tabel 1).
No. of fertile tillers/m², mean. Duncan test (see Table 1).

Efter 1. frøhøst After 1st seed harvest N kg/ha	Led-treatment							gns. mean
	1	2	3	4	5	6	7	
	Gns. 8 forsøg, Borvi Mean 8 trials, Borvi							
0	2184	2150	2167	2147	2143	2170	2293	2179b
75	2272	2221	2153	2450	2317	2344	2252	2287a
Gns. - mean	2228a	2186a	2160a	2298a	2230a	2257a	2272a	
	Gns. 4 forsøg, Vigor Mean 4 trials, Vigor							
0	2335	2406	2415	2186	2634	2559	2539	2439a
75	2327	2605	2381	2392	2303	2478	2232	2388a
Gns. - mean	2331a	2505a	2398a	2289a	2468a	2518a	2385a	
	Gns. 1 forsøg, Sisu Mean 1 trial, Sisu							
0	1570	2276	1628	2128	1892	1864	1822	1882a
75	1958	1850	1884	1872	2038	2280	2140	2003a
Gns. - mean	1764a	2063a	1756a	2000a	1965a	2072a	1981a	

blomstringen lidt mere lejesæd i parcellerne, som havde fået 75 kg kvælstof lige efter første frøhøst, end i parcellerne uden den kvælstoftilførsel. Ved høst var denne forskel udjævnet. Behandlingen i led 1-7 havde ingen sikker indflydelse. Gennemsnitskaraktererne er derfor ikke vist.

Frøudbytter

De gennemsnitlige frøudbytter er vist i tabel 4. Sorten Sisu er her medtaget. Halmafbrændingen i led 2 havde hos alle tre sorter en god effekt, og i forhold til det ubehandlede led 1 gav afbrændingen et sikkert merudbytte. Led 3 med tæt afpudsning af stubrester lige efter frøhøst og led 4 med tre gange afpudsning uden fjernelse lå på samme udbyttensniveau, men knapt på højde med halmafbrændingen i led 2. Den kemiske bekæmpelse af spildfrøplanter i led 5, 6 og 7 gav hos alle sorter et sikkert merudbytte i forhold til ubehandlet.

Den mere intensive udnyttelse af genvæksten ved at tilføre 75 kg kvælstof lige efter frøhøst havde ingen negativ indflydelse på frøudbyttet.

Bestand af frøstængler

Antal frøstængler blev optalt lige forud for høst i alle parceller på 0,25 m². Gennemsnitsresultatet heraf er vist i tabel 5.

Hos ingen af sorterne havde behandlingen efter første frøhøst (led 1-7) nogen sikker virkning

på antallet af frøstængler. Kvælstoftilskuddet på 75 kg/ha lige efter frøhøst gav dog i gennemsnit af de otte forsøg med Borvi en lille forøgelse af bestanden af frøstængler.

Diskussion

Det var forventet, at en intensiv udnyttelse af genvæksten efter første frøhøst ville have haft en negativ virkning på frøudbyttet i andet frøavlsår. En sådan negativ virkning var i tidligere forsøg set i engsvingel, hundegræs, rød svingel og it. rajgræs (3, 4). Hos disse græsser fjernedes ved den intensive udnyttelse mere kvælstof med genvæksten, end der var blevet tilført. Det var ikke tilfældet i dette forsøg.

Forsøgsårene havde ikke særligt frodige sensommer og efterår. Genvæksten blev ret moderat. Merudbyttet af tørstof i genvæksten for tilførsel af 75 kg kvælstof/ha var i gennemsnit hos Borvi kun på 13 hkg/ha og hos Vigor 10 hkg/ha. Selv med en kvælstofprocent på 2,5 i tørstoffet blev der i merudbyttet kun fjernet 33 og 25 kg kvælstof/ha hos henholdsvis Borvi og Vigor. Det er hos Borvi væsentligt under halvdelen og hos Vigor kun en tredjedel af det tilførte. Der har dermed været mest kvælstof til rådighed til frøproduktionen i parceller med intensiv udnyttelse, hvilket også den lidt mere lejesæd ved blomstringen i disse parceller kunne tyde på. Frøudbyttet

blev dog ikke større i disse parceller. De 100 kg kvælstof/ha, alle parceller fik tilført om foråret i andet frøavlsår, har sikkert været tilstrækkeligt til at sikre det maksimale frøudbytte.

Behandlingen i led 1-7 havde større effekt på frøudbyttet end kvælstoftilførslen efter første frøhøst. Hos alle sorter opnåedes det bedste resultat i led 2, hvor frøgræshalmen blev afbrændt efter første frøhøst. Halmafbrændingen medførte en mindre reduktion af den oprindelige plantebestand, og desuden blev en meget stor del af spildfrøene ødelagt ved afbrændingen, så den senere fremspiring af spildfrøplanterne blev halveret i forhold til ubehandlet (tabel 3).

Den meget tætte afpudsning og fjernelse af stubrester (led 3) forøgede frøudbyttet lidt i forhold til ubehandlet, men reducerede ikke bestanden af spildfrøplanter. De tre gange afpudsning uden fjernelse (led 4) lå på et lidt lavere niveau end den tætte afpudsning. Hvis man ikke ønsker at udnytte genvæksten og vil undgå arbejdet med at fjerne den, er de hyppige afpudsninger en anvendelig metode og kunne eventuelt kombineres med en afbrænding af frøgræshalmen eller en meget tæt afpudsning af stubrester.

Der var god effekt af den kemiske bekæmpelse af spildfrøplanterne (led 5-7, tabel 3) og reduktionen af disse konkurrerende planter forøgede hos alle sorter frøudbyttet i andet frøavlsår ret betydeligt. Den kemiske bekæmpelse kunne sikkert med fordel kombineres med halmafbrænding og/eller afpudsninger (led 2-4).

Konklusion

Ved frøavl af almindelig rajgræs på samme udlæg i to år er det tilrådeligt efter første frøhøst at brænde frøgræshalmen efter en jævn udstrøning på marken. Ved en effektiv afbrænding bliver en meget stor part af spildfrøene ødelagt, så konkurrencetrykket af senere fremspirede spildfrøplanter væsentligt reduceres.

Kan en halmafbrænding ikke foretages, vil en meget tæt afpudsning og fjernelse af stubrester lige efter frøhøst også kunne forøge frøudbyttet i andet frøavlsår.

Kemisk bekæmpelse af spildfrøplanter med 3 l Tribunil/ha ved begyndende spiring kan reducere antallet af spildfrøplanter meget væsentligt og dermed deres konkurrencetryk, hvilket forøger frøudbyttet. Eventuelt kan kemisk bekæmpelse kombineres med halmafbrænding og/eller tæt afpudsning.

Hvis genvæksten ikke ønskes udnyttet, og man ønsker at undgå arbejdet med at fjerne den, tilrådes det at afpudse flere gange i løbet af efteråret.

Genvæksten efter første frøhøst kan udnyttes intensivt ved at give et kvælstoftilskud lige efter frøhøsten. Dette skader ikke frøudbyttet det følgende år.

Litteratur

1. *Nordestgaard, Anton* 1976. Efterårsbehandling af frømarker med rød svingel (*Festuca rubra*). Tidsskr. Planteavl 80, 49-72.
2. *Nordestgaard, Anton* 1976. Efterårsbehandling af frømarker med hundegræs (*Dactylis glomerata* L.), alm. rajgræs (*Lolium perenne* L.), engsvingel (*Festuca pratensis* Huds.) og engrapgræs (*Poa pratensis* L.). Tidsskr. Planteavl 80, 759-784.
3. *Nordestgaard, Anton* 1981. Afbrænding af halm og udnyttelse af genvækst efter frøhøst hos rød svingel (*Festuca rubra*), hundegræs (*Dactylis glomerata*) og engsvingel (*Festuca pratensis*). Tidsskr. Planteavl 85, 97-113.
4. *Nordestgaard, Anton* 1986. Intensiv udnyttelse i ud-lægsåret af it. rajgræs til frøavl. Tidsskr. Planteavl 90, 177-184.
5. *Nordestgaard, Anton* 1988. Alternativ til afbrænding af frøgræshalv. Tidsskr. Planteavl 92, 103-114.

Manuskript modtaget den 10. april 1991.