

Behandling av halm og gjenvekst i raigrasfrøeng med ulik høstgjødsling

LARS T. HAVSTAD¹, JOHN INGAR ØVERLAND² & ÅGE SUSORT¹

¹Bioforsk Øst Landvik, ²Vestfold forsøksring
lars.havstad@bioforsk.no

Innledning

I likhet med de fleste andre artene i norsk frøavl blir frøeng av raigras vanligvis høstet i minst to år. I Danmark er det imidlertid mange frøavlere som mener at avlingsreduksjonen i fra første til andre engår er så stor at det ikke lønner seg å beholde andreårsenga. Den viktigste årsaken til avlingsnedgangen er at bestanden av raigrasplanter/skudd blir for tett (Nordestgaard 1991).

I Norge er frøavlen av raigras forholdsvis ny, og vi har lite erfaring med hvordan frøenga skal behandles om høsten i første engår for å opprettholde et høyest mulig avlingsnivå i andre engår. I en dansk undersøkelse (Nordestgaard 1991) ble de høyeste frøavlingene i andre engår oppnådd på ruter hvor stubb og halm var brent like etter tresking av førsteårsenga. Varmeutviklinga skadet i følge forfatteren plantene slik at det opprinnelige plantebestandet ble litt tynnere, samtidig som flammene ødela en del spillfrø slik at disse ble hindret fra å spire og tette igjen bestandet. I de senere åra har brenning blitt mindre aktuelt på grunn av fokuset på røykutviklinga. Som alternativ til halmbrenning har det da blitt anbefalt å fjerne halmen og deretter pusse stubben lavt like etter tresking (Boelt 1998). I nyere danske halmbehandlingsforsøk ble det heller ikke påvist avlingsreduksjon ved å kutte og spre halmen ved tresking sammenlignet med ruter hvor halmen ble fjernet (Clausen & Boelt 2002). Dette er i tråd med de norske erfaringer fra engsvingel og timotei (Havstad 2004).

Når halmen kuttes tilføres jorda organisk materiale som må brytes ned av mikroorganismer. Denne nedbrytingen kan gi en midlertidig binding av nitrogenet i jorda. Mangelen på nitrogen kan i så fall oppheves ved å gjødsle like etter tresking. I frøeng hvor halmen fjernes tilsier erfaringene fra Danmark at nitrogengjødsling om høsten bare er nødvendig når frøenga er tynn (Nordestgaard 1977).

Gjødsling av frøenga, for å få en raskere nedbryting av halmen, fører gjerne til mer gjenvekst og tettere bestand om høsten. Hvis ikke gjenveksten fjernes vil dessuten daugraset skygge for utviklingen av nye skudd om våren. I engsvingel, hvor vekstpunktene er utsatt for vinterskader, har det i områder med ustabil snødekke vært gunstig å vente med å fjerne det isolerende dekke av gjenvekst og evt. stubb til våren. Om gjenveksten i raigrasfrøenga bør fjernes om høsten eller om våren har ikke tidligere blitt undersøkt her i landet.

Med dette som bakgrunn ble det i 2006 satt i gang en ny forsøksserie for å se nærmere på hvordan høstgjødsling og behandlinger av halm og gjenvekst om høsten og våren virker inn på avlingsnivået i annet års raigrasfrøeng.

Forsøksplan og metoder

Til nå er to forsøksfelt høsta i serien, ett med Fenre hybridraigras på Landvik (Aust-Agder) i 2007 og ett med Figgjo flerårig raigras i Revetal (Vestfold) i 2008. Begge feltene var anlagt året før, ved tresking av førsteårsenga, etter følgende faktorielle plan:

Faktor 1: Behandling av frøhalmen

- Fjerning av halmen like etter tresking
- Kutting av halmen med treskerens kutteutstyr

Faktor 2: Avpussing eller brenning vår

- Ingen avpussing eller brenning
- Avpussing og fjerning av gjenvekst (+ evt. stubb) 25. september
- Brenning daugras (+ evt. stubb) tidlig om våren (før vekststart)

Faktor 3: Nitrogengjødsling like etter tresking av førsteårsenga

- 0 kg N/daa
- 4 kg N/daa

Forsøksfeltene ble anlagt med tre gjentak. I Vestfold varierte stubbehøyden ved tresking fra om lag 10 cm (ett gjentak) til om lag 30 cm (to gjentak). I Landvik var stubbehøyden i hele feltet om lag 10 cm. Andre opplysninger er gitt i tabell 1.

Tabell 1. Opplysninger om forsøka med høstgjødsling og ulik behandling av halm og gjenvekst i raigrasfrøeng

	Landvik 2006-07	Vestfold 2007-08
Høst:		
Dato for tresking av førsteårsenga / halmkutting (anlegg av feltet)	7/8-06	7/8-07
Frøavling i første engår	111	112
Mineral-N i jorda (0-20 cm) ved anlegg av feltet (kg/N daa)	2,3	0,5
Gj.snittlig stubbehøyde (cm) ved anlegg av feltet	10	19
Halmavling (kg TS/daa)	699	349
Dato for avpussing og fjerning av stubb, gjenvekst og evt. halm	22/9	26/9
Vår/sommer		
Dato for tidlig vårbrenning	22/3-07	18/3-08
Dato for vårgjødsling (8 kg N/daa), fullgjødsling	19/4	20/4
Dato for bedømming av dekningsprosent om våren	2/5	Ikke notert
Vekstregulering med Moddus (60-90 ml/daa)	16/5	28/5
Gjennomsnittlig legdeprosent ved høsting	95	0
Dato for frøtresking	1/8	1/8
Gjennomsnittlig frøavling (kg/daa)	116,5	141,6

Resultater og diskusjon

Høstgjødsling

Gjødsling av frøenga med 4 kg N/daa like etter tresking stimulerte grasveksten om høsten. I middel for ulike halmbehandlinger var grasavlingen ved slått 25. september om lag 53 % høyere på gjødsla enn på ugjøds-la ruter (tabell 2). Siden slåttehøyden var om lag 5 cm, og laget med kuttet halm normalt var lavere enn dette, var det lite halm som kom med i grasavlingen.

Sammen med gjenveksten kom det imidlertid med en del stubb, særlig i Vestfold hvor stubben i to av gjenta-kene var om lag 30 cm. Naturlig nok var kvaliteten på det høsta graset, både med hensyn på energi- og pro-teininnhold, best på de gjødsla rutene (data ikke vist).

I høsteåret var det ingen sikker virkning av ulik høst-gjødsling på verken frøavling eller noen av avlings-komponentene. I middel for de to felta og ulik behand-ling av halm og gjenvekst var frøavlingen 128-130 kg/ daa uansett høstgjødsling (tabell 2).

Behandling av frøhalmen ved tresking

På ruter hvor halmen var kuttet hadde skuddene noen steder vanskeligheter med å trenge gjennom halm-la-get, spesielt på Landvik hvor halmavlingen ved tres-king var dobbelt så stor som i Vestfold (tabell 1) (bilde 1). Det dekkende halm laget, som gav mindre rom for skuddvekst, var nok delaktig i at det ble høsta litt lave-re grasavling om høsten på ruter hvor halmen var kutta enn på ruter hvor halmen var fjernet (tabell 2). På Landvik var det dessuten signifikant dårligere dek-ningsgrad av graset om våren på rutene hvor halmen var kuttet i stedet for fjernet (data ikke vist).



Bilde 1. På rutene hvor halmen var kuttet ble gjenveksten om høsten hemmet av halm laget. Til venstre foto fra feltet på Landvik tatt 7. september 2006 av Lars T. Havstad. Til høyre foto fra feltet i Vestfold tatt like etter tresking (13. august 2007) av John I. Øverland.

Selv om det ikke var noen sikre forskjeller i tettheten av frøstengler eller vekt pr. frøtopp, var den hemmende virkningen av halmen trolig også grunn til at det i begge felt var en sikker negativ effekt av å kutte halmen ved tresking på frøavlingen året etter. I middel for begge felt og ulike gjenvekst- og høstgjødslingsstrategier var avlingsreduksjonen på 13 % sammenlignet med ruter hvor halmen var fjernet (tabell 2). Dette er i tråd med erfaringene fra Oregon, USA, hvor det i samme art ble oppnådd en avlingsnedgang på 4 % når halmen ble kuttet i stedet for fjernet (Chastain & Young 1999). I danske forsøk er det ikke blitt påvist noen negativ virkning av å kutte halmen ved tresking (Clausen & Boelt 2002). I forsøkene i Oregon var det imidlertid store sortsforskjeller (Young *et al.* 1999). Om de norske sortene av hybridraigras (Fenre) og flerårig raigras (Figgjo) reagerer mer negativt på halmkutting enn raigrassorten som ble brukt i det danske forsøket (Borvi) vites ikke.

Behandling av stubb og gjenvekst

I middel for de to felte og ledd med ulik høstgjødsling og halmbehandling var det ingen sikker avlingsgevinst av å avpusse gjenveksten om høsten (tabell 2).

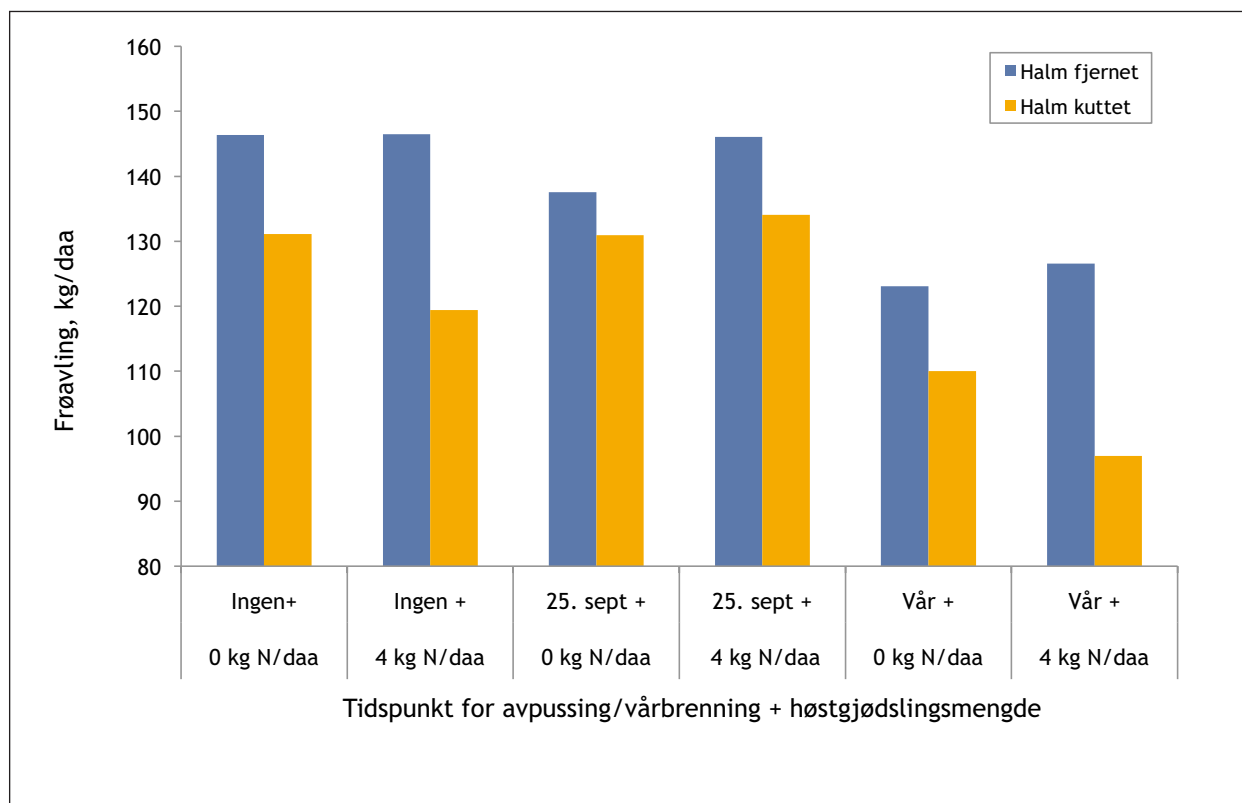
Sammenlignet med ubehandla ruter og ruter som var avpusset om høsten var det derimot i begge felte en sikker negativ effekt på frøavlingen av å brenne gjenveksten, stubb og eventuelt halm tidlig om våren. Selv om brenningen ble utført svært tidlig i begge felt (18. - 22. mars) var mange av skuddene allerede grønne, og blad og vekstpunkt ble skadet som følge av varmeutviklingen. I middel for de to felte ble tettheten av frøstengler og frøavlingen redusert med henholdsvis 10 og 16 prosent sammenlignet med ubehandla ruter hvor gjenveksten ikke ble avpusset/brent (tabell 2). Brenning av daugraset om våren ser altså ut til å være en altfor usikker metode å basere seg på i raigrasfrøavl. Muligens ville avpussing av daugraset med en traktormontert halmsnitter tidlig om våren vært et bedre alternativ enn vårbrenning. Dette vil bli fulgt opp i forsøkene i åra som kommer.

Valg av halm- og høstbehandling

Verken på Landvik eller i Vestfold, var samspillene mellom høstgjødsling og ulike strategier for behandling av enten halm og/eller gjenvekst signifikante med hensyn på frøavlingen. I middel for de to felte viser figur 1 at avlingsnivået, uansett høstgjødsling og behandling av gjenvekst, var lavest på ruter hvor halmen var kuttet ved tresking. Spesielt leddene hvor hal-

Tabell 2. Hovedeffekt av ulike gjødslingsstrategier og behandlinger av halm og gjenvekst om høsten/våren på høsta grasavling (kg TS/daa) ved slått ca. 25. september, % dekning av raigrasplanter tidlig om våren, antall frøstengler pr m², vekt pr utreska frøtopp (mg), og frøavling (kg/daa)

	Grasavling (kg TS/daa), 25. sept.	% dekning om våren	Ant. frø- stengler/ m ²	Vekt pr. frøtopp, mg	Frøavling (kg/daa)			
					Land- vik	Vest- fold	Middel	Rel. tall
Antall felt	2	2	2	2	1	1	2	2
Faktor 1, Halmbehandling								
Fjerning	92	90	1487	280	126,3	149,0	137,7	100
Kutting	80	77	1566	273	106,6	134,2	120,4	87
P%					<0,01	<0,1	<0,1	
Faktor 2, Pussing / brenning								
Ingen	-	86	1579	281	118,0	153,6	135,8	100
25,september	86	92	1577	271	126,5	147,8	137,2	101
Tidlig vår	-	73	1423	277	104,9	123,4	114,2	84
P%		<0,01	<1		<0,1	<0,01	<0,01	
LSD 5%		5,4	142	-	11,7	11,5	11,5	
Faktor 3, Høstgjødsling								
0 kg N/daa	68	85	1517	278	119,7	140,0	129,8	100
4 kg N/daa	104	82	1535	275	113,2	143,3	128,3	99
P%	5				17			



Figur 1. Virkning av høstgjødsling og behandling av halm- og gjenvekst på frøavlingen i raigrasfrøeng. Middel av to forsøksfelt i perioden 2007-08.

men var kuttet og stubb og gjenvekst brent tidlig om våren kom dårlig ut (figur 1).

I middel for de to felte ble de to høyeste frøavlingene oppnådd på gjødsla og ugjødsla ruter hvor halmen var fjernet og gjenveksten ikke avpusset eller brent. Også høstgjødsla ruter hvor halmen var fjernet og gjenveksten avpusset 25. september kom bra ut (alle disse tre leddene oppnådde frøavling på om lag 146-147 kg/daa) (figur 1). Resultatene så langt tyder altså på at halmen bør fjernes fra raigrasfrøenga like etter tresking for ikke å hemme vekst og utvikling av raigrasplantene.



Bilde 2. Når raigrasfrøenga blir stubbet høyt ved tresking kan det vokse fram såkalte "Luftskudd" i fra leddknutene på raigrasstubben. Foto: Lars T. Havstad.

Valg av stubbehøyde inngikk ikke i forsøksplanen, men i Vestfold hvor det var lite legde ved tresking i 2007 var ett av gjentakene stubbet lavere (10 cm) enn de to andre gjentakene (30 cm). I middel for alle behandlingene var avlingen i gjentaket med lavstubb om lag 7 prosent høyere enn i gjentakene med høy stubb. Vanligvis vil det være mer legde i raigrasfrøenga enn det var i Vestfold-feltet, slik at enganødvendigvis må stubbes lavt ved høsting. I henhold til erfaringen så langt ser dette ut til å være en bra praksis. I tillegg til at lysforholdene bedres vil lav stubbehøyde også være med på å begrense dannelsen av såkalte "luftskudd" fra leddknutene på raigrasstubben (bilde 2). Slike "luftskudd" vil ikke utvikle seg til frøstengler året etter og er dermed uønsket.

Når halmen fjernes har det så langt ikke vært nødvendig å høstgjødsle eller å fjerne gjenveksten senere om høsten/våren for å oppnå store avlinger året etter. Trolig har skuddtettheten om høsten vært tilstrekkelig til å opprettholde et høyt avlingsnivå også i andre engår uten ytterligere tilførsel av nitrogen om høsten. Med tanke på dagens høye gjødselpriser er dette også den mest økonomiske strategien. Selv om tørrstoffavlingene i de to feltene var relativt lave (tabell 2) kan enkelte dyrkere imidlertid være interessert i å gjødsle frøenga etter tresking for å utnytte gjenveksten senere om høsten til fôr. Så langt har dette ikke slått ut negativt på frøavlingen året etter når det like etter høsting har vært tilført 4 kg N/daa og fôrslåtten har blitt utført rundt 25. september (figur 1).

Foreløpig konklusjon

Førsteårs frøeng av raigras bør stubbes lavt og frøhalmen fjernes snarest mulig etter tresking for å oppnå maksimale avlinger i andre engår.

Når halmen er fjernet er erfaringene så langt at det verken er nødvendig å høstgjødsle eller å avpusse frøenga senere om høsten. Brenning av stubb og gjenvekst tidlig om våren skader blad og vekstpunkt slik at frøavlingen blir redusert og bør av den grunn unngås.

For frøavlere som ønsker å utnytte gjenveksten om høsten til fôr er det mulig å høstgjødsle like etter tresking og ta en fôrslått ikke seinere enn 25. september, uten at dette fører til avlingsreduksjon året etter.

Referanser

- Boelt, B. 1998. Efterårsbehandling af alm. rajgræs forud for andet frøavlsår. Dansk Frøavl 7, 109-110.
- Chastain, T.G. & W.C. Young 1999. Post harvest residue management: species, stand age and technique affects grass seed yield. Proceedings from the fourth International Herbage Seed Conference, Perugia, Italy, 1999: 152-156.
- Clausen, D. & B.Boelt. 2002. Snitning af frøgræshalm i engrapgræs (*Poa pratensis* L.) og almindelig rajgræs (*Lolium perenne* L.). I: Vallfrøodling/ Grass and clover seed production. NJF-rapport nr 341, Ystad, Sverige 24-26 juni 2002:93-98.
- Havstad, L.T., Susort, Å., Steensohn, A.A. & Å.B. Erøy 2001. Behandling av stubb og gjenvekst i frøeng av engsvingel. I: U. Abrahamsen (red.) Jord- og plantekultur 2001: 270-273.
- Nordestgaard, A. 1991. Efterårsbehandling af frømarker med alm. rajgræs til frøavl i to år. Tidsskrift for Planteavl 95, 233-238.
- Young, W.C., M.E. Melbye & T.B. Silberstein. 1999. Residue management of perennial ryegrass and tall fescue seed crops. Agronomy Journal 91: 671-675.