

# Kontroll av ugras og skadedyr ved avpussing om forsommeren i økologisk frøeng av rød-kløver og alsikekløver

TRYGVE S. AAMLID<sup>1</sup>, ARILD ANDERSEN<sup>2</sup>, JOHN INGAR ØVERLAND<sup>3</sup>, PER OVE LINDEMARK<sup>4</sup>, ANNE A. STEENSOHN<sup>1</sup> & ÅGE SUSORT<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Bioforsk Øst Landvik, <sup>2</sup>Universitetet for Miljø og Biovitenskap, <sup>3</sup>Vestfold Forsøksring, <sup>4</sup>Forsøksringen Sørøst  
trygve.aamlid@bioforsk.no

## Innledning

Ved frøavl av rødkløver i Mellom- og Sør Europa (Bouet & Sicard 1995) og USA (Steiner *et al.* 1995) blir frøengene avpussa om forsommeren for å få mindre bladmasse og synkronisere blomstringa med de pollinerende insektene. Rødkløversortene som frøavles i disse områdene har mindre krav til daglengde og begynner å blomstre 2-4 uker tidligere enn sortene som frøavles i Norge. Dessuten er vekstsesongen lengre, slik at det ikke er noe problem om avpussinga forsinker blomstring og frømodning.

I Norden har spørsmålet om avpussing av kløverfrøeng om forsommeren blitt aktualisert gjennom satsinga på økologisk frøavl. Målet er at avpussinga skal føre til mindre ugras, spesielt balderbrå, og dessuten fjerne snutebiller som har flydd inn i frøenga før pussing.

Svenskene har allerede prøvd dette. De oppnådde i middel for fem forsøk i sortene Betty, Bjursele og Sara i 2005 og 2006 en usikker avlingsøkning på 11 % ved å pusse frøenga til 5-6 cm ved begynnende strekningsvekst (20.-31. mai), og 17 % ved å pusse enga til 20 cm når bladverket var ca. 40 cm høyt (7.-12. juni). Ved disse behandlingene ble innslaget av balderbrå i forrensa frø redusert med henholdsvis 56 og 39 % sammenlikna med upussa kontroll (Wallenhammar *et al.* 2007). De to siste åra har avpussing blitt tatt i bruk også av konvensjonelle rødkløverfrøavlere som mener det fører til mer konsentrert blomstring og bedre pollinering (Wallenhammar, pers. medd.). Men det er ikke dokumentert at avpussing gir mindre problemer med snutebiller i frøenga. For å ha effekt mot kløversnutebiller og kløvergnager i kvitkløver måtte avpussinga utføres så seint at det gikk kraftig ut over frøavlinga (Hansen & Boelt 2007). For å redusere forekomsten av disse insektene er det ellers rimelig at det avpussa materialet må fjernes fra frøenga, aller helst suges opp med forhøster eller tilsvarende.

Som et økologisk alternativ til kjemiske insektmidler omfatter Norsk frøavlslags prosjekt "Bekjemping av skadeinsekter ved frøavl av rødkløver" også forsøk med avpussing av frøeng av rødkløver om forsommeren. Denne artikkelen gir resultater fra tre slike forsøk i 2008. Samtidig presenteres resultater fra et forsøk gjennomført etter omtrent samme plan i alsikekløver i 2007.

## Materiale og metoder

Rødkløverforsøka i 2008 hadde fire gjentak, rutestørrelse 15 m x 10 m, og ble gjennomført etter følgende forsøksplan:

1. Ingen avpussing (kontroll)
2. Avpussing med beitepusser / halmsnitter til 15-20 cm når kløverens bladverk er 30-40 cm høyt og vekstpunktene 10-15 cm over bakken. Avpussa materiale liggende på feltet.
3. Avpussing med forhøster til 15-20 cm når kløverens bladverk er 30-40 cm høyt og vekstpunktene 10-15 cm over bakken. Avpussa materiale fjerna.

Opplysinger om feltene er gitt i tabell 1. Særlig i Østfold ble pussing utført noen dager for seint i forhold til forsøksplanen. Målet var å pusse i høyde med de øverste vekstpunktene (bladhornene). Dette var ikke alltid like lett, for høyden på bestanden varierte (tabell 1). I Østfold var det problemer med å få stilt forhøsteren i ledd 3 høyt nok, og pussinga i dette leddet ble lavere enn i ledd 2. Det samme var i mindre grad tilfelle også på Landvik. Bildene 1a og b viser pussinga i Buskerud, mens bilde 2 er tatt om lag 2 uker etter pussing på Landvik.

Alsikekløverforsøket i 2007 hadde mindre ruter (3 x 8 m). Her ble avpussinga i både ledd 2 og 3 gjennomført med slåmaskin, men det avpussa materialet ble rakt ut av feltet i ledd 3. Pussinga ble utført tidligere, og pussehøyden var lavere enn i rødkløveren året etter. I dette feltet fokuserte vi først og fremst på frøavling og ugrasforekomst, ikke så mye på snutebillene.

Tabell 1. Opplysninger om forsøka med avpussing av alsike- og rødkløverfrøeng

		Alsikekløver 2007	Rødkløver 2008		
		Aust-Agder Landvik	Østfold Skjeberg	Buskerud Hvittingfoss	Aust Agder Landvik
Jordart		Siltig lettleire	Mellomleire	Siltig sandjord	Siltig lettleire
Art / sort		Alpo	Nordi	Bjursele	Lea
Størrelsen av enga		2 daa	45 daa	71 daa	2,5 daa
Antall år siden rødkløver sist		Aldri	Aldri	Aldri	Aldri
Plantetetthet		58 pl./m <sup>2</sup>	-	48 pl./m <sup>2</sup>	157 pl./m <sup>2</sup>
Bikuber		Ingen	Ingen	Ingen	Ingen
Vatning		Ingen	Ingen	Ingen	?
Ved avpussing	Dato	24. mai	29. mai	4. og 6. juni	26. og 27. mai
	Balderbrå, dekn.%	0 %	5 %	3 %	0 %
	Andre ugras, dekn.%	Timotei og løvetann: 11 %	Åkerminneblom, og løvetann: 3 %	Kveke og engrapp: 25 %	Knerevehale, markrapp og timotei: 3 %
	Høyde bladverk, rødkløver/alsikekløver	35 cm	50 cm	42 cm (35-45 cm)	40 cm (31-46 cm)
	Høyde vekstpunkt rødkløver			29 cm (23-34 cm)	21 cm (13-29 cm)
	Høyde balderbrå	-	50 cm	47 cm	-
Høyde etter avpussing med beitepusser / halmsnitter		12 cm	30 cm	27 cm	29 cm
Høyde etter avpussing med forhøster		12 cm	20 cm	27 cm	23 cm
Tresking, dato		Ledd 1: 7. sept. Ledd 2 + 3: 28. sept.	18. sept	15. sept	1. sept
Gjennomsnittlig frøavling, upussa ruter, kg/daa		27,3	47,9	57,8	39,0
Gjennomsnittlig antall frø pr. frøhode, upussa ruter		-	45	71	66



Bilde 1. Avpussing i ledd 2 ble utført med halmsnitter (t.v.) og i ledd 3 med forhøster (t.h.). Utstyr som brukt i Buskerud henholdsvis 4. og 6. juni. Foto: John Ingar Øverland.



Bilde 2. Inntrykk fra frøenga på Landvik 11. juni, om lag to uker etter avpussing. Foto: Trygve S. Aamlid.

## Resultater og diskusjon

### Rødkløver 2008

#### Frøavling og avlingskomponenter

Avpussing hadde signifikant negativ virkning på frøavlinga i Østfold og Buskerud (tabell 2). Spesielt avpussing med fôrhøster kom dårlig ut, med 50 % avlingsreduksjon i middel for de to feltene. Det skyldes at mange av vekstpunktene ble fjerna ved denne

pussinga. Men også den noe mildere pussinga med halmsnitter førte til 18 % avlingsreduksjon i middel for de to feltene.

På Landvik var det små utslag av avpussing på frøavlinga. Avpussing med halmsnitter gav en usikker meravling på 5 % sammenlikna med upussa kontroll. Dette må ses i sammenheng med at høyden på halmsnitteren var stilt inn etter de aller øverste vekstpunktene i frøenga (tabell 1).

Tabell 2. Virkning av avpussing på frøavling, avrensprosent og avlingskomponenter i tre rødkløverfelt i 2008

Ledd	Frøavling (100 % renhet, 12 % vann), kg/daa				Middel av 3 felt		
	Østfold	Buskerud	Landvik	Middel 3 felt	Avrens %	Antall frø pr. hode	Tusenfrøvekt (mg)
1 Upussa kontroll	47,9	57,8	38,7	48,1	60,9	61	1814
2 Pussa med halmsnitter/beitepusser, avpussa materiale liggende	40,0	46,5	40,8	42,4	61,0	63	1789
3 Pussa med fôrhøster, avpussa materiale fjerna	25,6	27,0	37,4	30,0	65,7	65	1726
P%	<0,1	<5	>20	10	10	<5	<5
LSD 5%	7,0	21,8	-	-	-	3	67

I middel for de tre feltene førte avpussing til signifikant flere frø pr. blomsterhode, men dette ble oppveid av en, relativt sett, nesten like stor reduksjon i tusenfrøvekta (tabell 2). Effekten var mest markert i Østfold og på Landvik og antyder at pussinga hadde en positiv effekt på pollineringa i feltene. Det kan enten skyldes at hovedblomstringa begynte noen dager seinere, eller at blomsterhodene var mer eksponert i forhold til bladverket. I middel for frøengene i Østfold og på Landvik var plantehøyden på dette tidspunktet 9 cm lavere etter pussing med halmsnitte og 15 cm lavere etter pussing med fôrhøster (data ikke vist). Under de gunstige pollineringsforholda i siste uke av juli kunne det ikke påvises forskjeller i blomstringsintensitet på Landvik, men i Østfold var intensiteten redusert med om lag 20 % etter avpussing med halmsnitte og med 55 % etter pussing med fôrhøster (data ikke vist).

## Balderbrå

Ved blomstring av rødkløveren var det både i Buskerud og Østfold enkelte blomstrende planter av balderbrå på de upussa rutene, men i Buskerud ble dette problemet eliminert og i Østfold mer enn halvvert ved avpussing med halmsnitte. Derimot var det i Østfold en tendens til at antall blomstrende planter av balderbrå økte igjen på rutene som var satt hardest tilbake etter pussing med fôrhøster (dekningsgrad henholdsvis 5, 2 og 4 % i ledd 1, 2 og 3). Til tross for mindre biomasse i felt ble det i svenske forsøk funnet flere balderbråfrø i frøpartier fra ruter som var pussa til 5-6 cm enn ruter som var pussa til 20 cm når plantehøyden til rødkløver var 40 cm (henholdsvis 93 og 61 frø i 50 g frø, mot 100 frø i prøver fra upussa kontrollruter (Wallenhammar *et al.* 2007). Også når det gjelder å fremme rødkløverens naturlige konkur-

ranseevne mot balderbrå er det derfor viktig å avpasse pussehøyden etter høyden på vekstpunktene til rødkløver. I våre forsøk ble det for øvrig ikke påvist balderbrå i noen av frøanalysene, og i store frørensier går det som regel også greit å rense balderbrå fra rødkløver uten for store rensetap (rensemester J.A. Otterstad, Felleskjøpet Agri, pers. med.). Dette viser at balderbrå kanskje likevel ikke er det største problemet ved økologisk frøavl av rødkløver, selv om det for den enkelte frøavler naturligvis er uheldig om dette ugraset får kaste modent frø i enga.

## Snutebiller

I begynnelsen av august ble det fra hver rute i alle tre felt samlet inn 10 tilfeldige blomsterhoder for bestemmelse av antall larver av snutebiller. Her var det samtlige steder en tendens til flere larver av kløvergnager i blomsterhodene på ruter avpussa med fôrhøster enn på kontrollrutene. I middel for de tre feltene var dette utslaget signifikant (tabell 3). For antall larver av de to artene *Apion trifolii* og *Apion apricans* av rødkløver-snutebille var det derimot ingen signifikante forskjeller, og dette ble seinere bekreftet ved telling av antall frø med synlig insektgnag i frøanalysen.

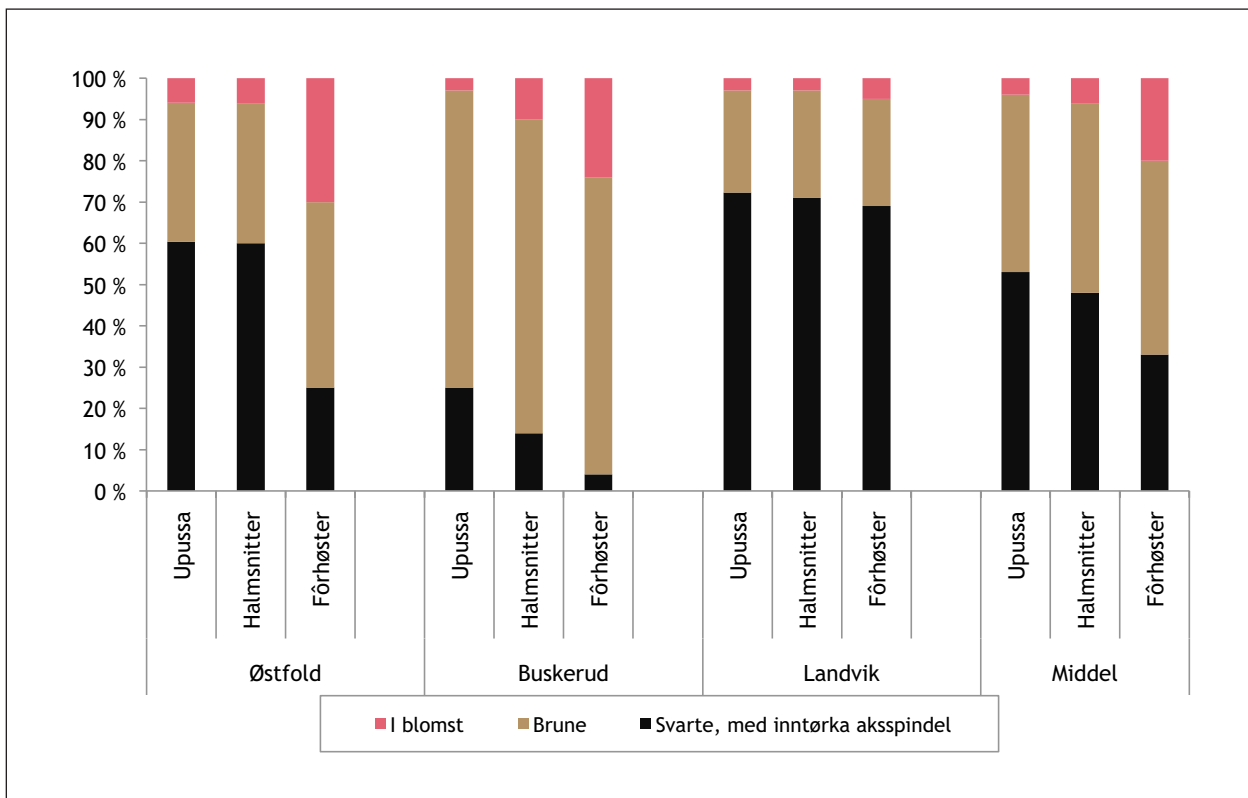
I frøenga på Landvik ble det satt ut vannfeller på de upussa rutene. Selv om den første kløvergnageren i disse fellene ble fanget mellom 6. og 20. mai, tyder fangsten i andre feller i 2008 på at de største angrepene av kløvergnager skjedde i juni, etter eventuell avpussing. På feltet i Buskerud ble det observert kløvergnager 19. juni (bilde 3). Dette bekrefter danske erfaringer fra kvitkløver, nemlig at det er vanskelig å løse snutebilleproblemet i kløverfrøavlen ved avpussing (Hansen & Boelt 2007).

Tabell 3. Virkning av avpussing på insektskade. *Apion trifolii* og *Apion apricans* er to arter av rødkløversnutebille. Middel av tre rødkløverfelt i 2008

Ledd		Antall larver pr. blomsterhode			% frø med synlig gnag
		Kløvergnager	<i>Apion trifolii</i>	<i>Apion apricans</i>	
1	Upussa kontroll	0,07	0,15	0,02	0,17
2	Pussa med halmsnitte/beitepusser, avpussa materiale liggende	0,08	0,10	0,03	0,13
3	Pussa med fôrhøster, avpussa materiale fjerna	0,10	0,17	0,05	0,22
P%		<5	>20	>20	>20
LSD 5%		0,02	-	-	-



Bilde 3. Kløvergnager i frøenga i Buskerud 19. juni. Foto: John Ingar Øverland.



Figur 1. Andel blomstrende, brune og modne hoder bedømt ca. 11. september i Østfold, 4. september i Buskerud og 1. september på Landvik. På Landvik ble feltet treska like etter denne bedømmelsen, i Buskerud elleve dager etter og i Østfold ei uke etter.

## Frømodning og frøkvalitet

Ved tresking på Landvik 1. september kunne det ikke påvises synlige forskjeller i andel modne hoder på de ulike rutene (figur 1). Til tross for dette var det i frø fra dette feltet en klar tendens ( $P\%=9$ ) til lavere spireevne på ruter pussa med halm-snitner (84 %) eller fôr-høster (81 %) enn på upussa kontrollruter (89 %) (enkeltfelt ikke vist i tabell). I Østfold var det ikke forskjell i modninga mellom kontrollruter og ruter pussa med halm-snitner, men ruter pussa med fôr-høster var seinere modne (figur 1). Seinest modent var rødkløveren i Buskerud, der bare frø fra kontrollrutene holdt kravet til 80 % spireevne (inkl. inntil 20 % harde eller friske uspirte frø). I middel for de tre feltene var antall døde frø signifikant større på ruter pussa med fôr-høster enn på upussa ruter eller ruter pussa med halm-snitner (tabell 4).

Under norske forhold vil forsinket modning og redusert spireevne være et hovedargument mot avpussing av rødkløverfrøeng om forsommeren. Mulige årsaker til at dette ikke synes å være noe problem i Sverige kan være at klimaet i Sverige er tørrere om høsten, og at svenske rødkløverfrøenger ofte ble skårlagt før tresking. Det siste var også tilfelle i forsøka til Wallenhammar *et al.* (2007).

## Alsikekløver 2007

I dette feltet førte avpussing til rundt 40 % avlingsreduksjon, og det kunne ikke påvises forskjeller mellom ruter der det avpussa materialet var fjerna eller ikke (tabell 5). Avpussing reduserte plantehøyden med 24-30 cm, og blomstringsintensiteten i slutten av juli ble mer enn halvvert. Sammenlikna med rødkløver er alsikekløver en indeterminant plante som danner nye, grønne skudd til ulike tider i sesongen, og på avpussa ruter ble dette et stort problem i den våte og vanskelige vekstsesongen 2007. Ved tresking av kontrollrutene 7. september var de avpussa rutene fremdeles så grønne og frøet så umodent at treskinga måtte utsettes i tre uker (tabell 1). I motsetning til i tidligere forsøk med avpussing av kvitkløverfrøeng (Aamlid *et al.* 2004) hadde avpussing heller ingen positiv effekt på konkurranseforholdet mellom kløver og timotei i dette feltet. Frøanalyser viste under 80 % spireevne i alle ledd (ikke vist i tabell).

Tabell 4. Virkning av avpussing på spireevne av rødkløverfrø. Middel for tre felt i 2008

Ledd	Normale spirer	Harde frø	Friske uspirte frø	Ab-norme spirer	Døde frø
1 Upussa kontroll	70	14	3	5	8
2 Pussa med halm-snitner/beitepusser, avpussa materiale liggende	63	16	4	7	10
3 Pussa med fôr-høster, avpussa materiale fjerna	62	12	3	8	15
P%	17	>20	>20	>20	<5
LSD 5%	-	-	-	-	4

Tabell 5. Virkning av avpussing på frøavling og andre karakterer i frøeng av alsikekløver, Landvik 2007

	Frø-avling, kg/daa	Antall frø pr. hode	Blomstrings-intensitet (1-9, 9 er mest)	Plante-høyde ved blomstring cm	Tusenfrøvekt, mg	Prosent timotei i rensa frø
1 Upussa kontroll	27,3	62	7,8	135	1161	0,03
2 Pussa med slåmaskin (Agria), avpussa materiale liggende	16,4	45	3,5	105	1102	0,15
3 Pussa med slåmaskin (Agria), avpussa materiale fjerna	15,9	45	3,8	111	1130	0,05
P%	<5	14	<0,1	<0,1	15	<5
LSD 5%	8,2	-	1,5	8	-	0,08

## Konklusjon

Forsøka har bekreftet at avpussing til 25-30 cm når rødkløveren er 40-45 cm høy kan være med å redusere forekomsten av blomstrende balderbrå i frøeng av rødkløver. Så langt ser dette ut til å være den eneste fordel med metoden. I middel for tre forsøk i 2008 hadde avpussing ingen virkning på forekomsten av rødkløversnutebiller i frøenga, og forekomsten av kløvergnager økte. I to av tre forsøk førte avpussing til signifikant reduksjon i frøavlinga og synlig forsinkelse av modninga, og spireevnen gikk ned i samtlige forsøk. I ett forsøk med alsikekløver i den fuktige vekstsesongen 2007 førte avpussing til flere grønnskudd, mindre konsentrert blomstring og kraftig reduksjon i frøavlinga.

Dersom noen frøavlere likevel ønsker å pusse frøenga for å bekjempe balderbrå, må de se til at pussinga ikke fjerner vekstpunktene i de øverste bladhornene. Avpussinga skal bare fjerne bladverk, ikke stengler, og det har liten betydning om det avpussa materialet fjernes eller ikke. Metoden bør bare prøves ut i kystnære områder med lang vekstsesong, fortrinnsvis på sørvendte, solrike arealer.

## Referanser

Bouet, S & G. Sicard 1997. *Trifolium pratense* L. (red Clover) in France. In: D.T. Fairey, D.T. & J.G. Hampton (eds.). Forage Seed Production. I. Temperate species, pp. 377-384. CAB International.

Hansen, L.M. & B. Boelt 2007. Economic damage thresholds of the clover seed weevil (*Apion fuliveps* Geoff.) and the lesser clover leaf weevil (*Hypera nigrirostris* Fab.) attacking white clover (*Trifolium repens* L.) seed crops. In: Aamlid, T.S., L.T. Havstad & B. Boelt (eds.). Seed production in the northern light. Proceedings of the Sixth International Herbage Seed Conference, Gjønnestad, Norway, 18-20 June 2007, pp. 193-196.

Steiner, J.J., J.A. Leffel, G. Gingrich. & S. Aldrich-Markham 1995. Red clover seed production: III. Effect of hay harvest time under varying environments. Crop Science 35: 1667-1675.

Wallenhammar, A.C., P. Ståhl, B. Christiansson & L. Andersson 2007. Weed regulation by cutting in organic seed crops of *Trifolium pratense* L. and *Trifolium repens* L. In: Aamlid, T.S., L.T. Havstad & B. Boelt (eds.). Seed production in the northern light. Proceedings of the Sixth International Herbage Seed Conference, Gjønnestad, Norway, 18-20 June 2007, pp. 156-159.

Aamlid, T.S., Å. Susort, A. A. Steensohn, O. Hetland, J.H. Rønningen, L.O. Breivik & O. Kval-Engstad 2004. Forsommerslått i kvitkløverfrøeng. Grønn kunnskap 8(1): 261-269.