

Ulike strategier for avpussing og vekstregulering i frøeng av Gandalf rødkløver

Lars T. Havstad¹, Trond Gunnarstorp², John I. Øverland³, Åge Susort⁴, Geir K. Knudsen⁴, Olav Langmyr⁴ & Kristine Sundsdal⁴

¹NIBIO Korn og frøvekster, ²NLR Øst ³NLR Viken, ⁴NIBIO Landvik
lars.havstad@nibio.no

Innledning

Vekstregulering med trineksapaketyl (TE) har vært praktisert i den norske rødkløverfrøavlens i omtrent et tiår. Tidlige forsøk viste – i gjennomsnitt – 14 cm reduksjon i stengellengde ved blomstring og at frøavlingen økte med økende TE-dosering opp til 25 g TE / daa (Moddus M, 100 ml/daa) som var den høyeste dosen som ble prøvd ut (Aamlid *et al.* 2006). Anbefalt dose i Norge er imidlertid bare 50 % av den anbefalte dosen i New Zealand og Oregon, USA (50 g TE/ha) (Anderson *et al.* 2016). Forsøkene i Oregon viste også en fordel med å sprøyte i to omganger med 25 g TE/daa, både ved begynnende strekning (BBCH 31) og igjen ved knoppdannning (BBCH 51) (Anderson *et al.* 2016). Også i den norske frøavlens har det vært fokus på riktig sprøytetidspunkt, siden sorten Lea ga det høyeste frøutbyttet etter tidlig sprøyting ved BBCH 31 (Aamlid *et al.* 2006), mens 'Yngve' produserte mest frø etter sein sprøyting ved BBCH 51 (Aamlid *et al.* 2014). I 2017 ble både 'Lea' og 'Yngve' erstattet av 'Gandalf', og vi har lite informasjon om optimalt sprøytetidspunkt i denne nye hovedsorten. To innledende forsøk i tørkesommeren 2018 viste at Gandalf-plantene bør være i god vekst under sprøytinga, i perioden mellom BBCH 31 og BBCH 51, for å få positiv avlingseffekt (Havstad *et al.* 2019).

Forsøkene så langt har stort sett vært utført med Moddus M, og vi har liten erfaring med de nye og forbedra TE-formuleringene Moddus Start og Trimaxx. Forbedra virkning kan være gunstig i rødkløver siden denne arten, som nevnt, kan dra nytte av forholdsvis høye TE-doser. I følge nye EU-regler tiltales det maksimalt sprøyting med 80 ml/daa av rene TE-produkter og 100 ml/daa av blandingsproduktet Medax Max (TE + ProCa) (Thorsted *et al.* 2019). For å få sprøytet ut mest mulig virksomt stoff innenfor de nye reglene, vil bruk av Moddus Start være mer gunstig enn Trimaxx, siden konsentrasjonen av aktivt stoff er større, henholdsvis 250 vs. 175 g virksomt stoff pr. liter. Bruk av Medax Max er mindre aktuell i rødkløver, da forsøk utført i Oregon

ikke viste noen positiv effekt av proheksadionkalsium i denne arten (Chastain *et al.* 2013).

I tillegg til vekstregulering vil også pussing om våren, i tida før de første blomsterknoppene blir synlige, redusere mengden av vegetativt plantemateriale (mindre plantemasse). Denne metoden er ofte praktisert innen rødkløverfrøavlens i USA, Tyskland, England og Frankrike og har de senere årene også blitt tatt i bruk av svenske frøavlere (Wallenhammar *et al.* 2007). Norske forsøk med vårpussing i 2008 og 2009 var ikke like vellykkede siden pussingen ble utført så seint at mange blomsterknopper ble fjernet, noe som førte til utsatt frøhøsting og redusert frøavling. Ett unntak var på Landvik i 2009, hvor avpussing gav en meravling på 14 % sammenlignet med upussa ruter (Aamlid *et al.* 2010).

I forbindelse med det nye prosjektet «Tilpasning av norsk frøproduksjon av gras og kløver til et stabilt klima med mer nedbør under frømodning og høsting, (FRØTAP)», ønsket vi å gå i gang med nye forsøk med pussing om våren, spesielt i kombinasjon med vekstregulering med Moddus Start. Fokuset var å minske den vegetative veksten (mindre plantemasse), samt å redusere frøtapet under treskinga. Håpet var at ei kortere og mer opprett frøeng etter vekstregulering og /eller avpussing om våren ville tørke raskere opp og gi lengre høstevinduer i år med vanskelige innhøstingsforhold. Forsøkene støttes økonomisk av Norsk frøavlerlag, Felleskjøpet Agri, Strand Unikorn, Felleskjøpet Rogaland Agder, Syngenta, BASF, Nordisk alkali, Cheminova og Nufarm.

Materiale og metoder

Våren 2019 ble forsøk lagt ut på NIBIO Landvik i Grimstad (Aust-Agder), Revetal (Vestfold) og Råde (Østfold) med 3 gjentak etter følgende plan:

Forsøksledd	Produktmengde (ml/daa)			Totalt	Aktivt stoff (g TE/daa)
	Beg. strekning	Beg. knopp-danning	Beg. blomstring		
	BBCH 31-35	BBCH 51-55	BBCH 60-65		
1. Usprøyta kontroll. Ingen pussing	0	0	0	0	0
2. Usprøyta kontroll. Pussing før beg.strekn.	0	0	0	0	0
3. Tidlig pussing. Moddus Start	0	40	40	80	0+10+10
4. Tidlig pussing. Moddus Start	0	80	0	80	0+20+0
5. Ingen pussing. Moddus Start	80	0	0	80	20+0+0
6. Ingen pussing. Moddus Start	0	80	0	80	0+20+0
7. Ingen pussing. Moddus Start	40	40	0	80	10+10+0
8. Ingen pussing. Moddus Start	40	0	40	80	10+0+10
9. Ingen pussing. Moddus Start	26,7	26,7	26,7	80	6,7+6,7+6,7
10. Ingen pussing. Moddus Start	80	80	0	160	20+20+0
11. Ingen pussing. Moddus Start	53,3	53,3	53,3	160	13,3+13,3+13,3
12. Ingen pussing. Moddus Start	0	160	0	160	0+40+0

Doseringen av Moddus Start i ledd 3-9 ble beregnet med bakgrunn i de nye EU-reglene. I tillegg ble det valgt å ta med tre ledd (10-12) med ulik fordeling av Moddus Start i dobbel dose (totalt 160 ml/daa). Alle vekstreguleringsleddene ble sprøytet med forsøkssprøyte (2,5 m bred) i de tre feltene.

Mens feltet i Revetal ikke ble ugrasssprøytet ble både Landvik- og Råde-feltet ugrasssprøytet med 160 g Basagran SG /daa, henholdsvis 26. april og 16. mai. Frøenga på Landvik ble i tillegg sprøytet med 150 ml Agil/daa den 14. mai. Alle tre frøengene ble borgjødset med 150 ml Bortrac/daa, i perioden 27. mai til 2. juni.

Like før nedsviing med Reglone ble det på Landvik og i Råde samlet inn 50 frøhoder fra hver rute for uavhengig bestemmelse av frøvekt pr. frøhode.

Informasjon om tidspunkt for pussing, vekstregulering, nedsviing med Reglone og frøhøsting, samt annen dyrkingsinformasjon i de tre feltene, er gitt i tabell 1.

Resultater og diskusjon

Plantehøyde og legde

Avpussing (ledd 2-4) ble utført 8-10 dager (ca. 90 d °C) tidligere på Landvik enn i Revetal og Råde (tabell 1). I Revetal, hvor plantehøyden ved avpussing var størst (30 cm), hadde stenglene allerede



Bilde 1. Avpussing med beitepusser i feltet i Revetal, Vestfold 21. mai 2019. Foto: John I. Øverland.

begynt å strekke seg. For å unngå skader på knoppene ble det av den grunn valgt å pusse noe høyere (20 cm) enn i de to andre feltene hvor pussehøyden var 7 cm.

Ved begynnende blomstring var det enten en sterk tendens ($P=7$, Revetal) eller sikre forskjeller (Landvik og Råde) i plantehøyde mellom de ulike behandlingene (tabell 3). I middel for alle tre felt hadde alle behandlingene, uansett metode for avpussing og/eller vekstregulering, en signifikant reduserende effekt på plantehøyden (ledd 2-12 vs. 1). I alle tre felt var plantene lengst på upussa og usprøyta ruter (ledd 1), mens de

Tabell 1. Opplysninger om forsøkene

	Landvik, Aust-Agder	Revetal, Vestfold	Råde, Østfold
Sort	Gandalf	Gandalf	Gandalf
Jordtype	Moldrik sandig silt	Leirjord	Leirjord
Dato for vekststart ¹	1/4	1/4	1/4
Plantetetthet /m ² om våren (dato for registrering)	83 (9/4)	28	85 (26/4)
Dato for pussing med beitepusser (ledd 2-4)	13/5	21/5	23/5
Varmesum fra vekststart	330 d°C	423 d°C	422 d°C
Plantehøyde før pussing (cm)	17	30	15–20
Plantehøyde etter pussing (cm)	7	20	7
Dato for første vekstregulering (A) ved begynnende strekning (BBCH 31-35)	21/5	21/5	27/5
Varmesum fra vekststart	419 d°C	423 d°C	476 d°C
Dato for andre vekstregulering (B) på knoppstadiet (BBCH 51-55) / notering av sprøyteskader	26/6	20/6	27/6
Varmesum fra vekststart	910 d°C	824 d°C	895 d°C
Dato for tredje vekstregulering (C) ved beg. Blomstring (BBCH 60-65) / notering av sprøyteskader	9/7	10/7	8/7
Varmesum fra vekststart	1122 d°C	1144 d°C	1068 d°C
Dato for registrering ved maksimal blomstring	18/7	Ikke notert	18/7
Gj.snittlig legdeprosent	12	-	24
Dato for vurdering av bl.hodenes modningsgrad	5/9	Ikke notert	5/9
Dato for registrering av tørrstoffavling	5/9	Ikke notert	Ikke notert
Dato for nedsviing med Reglone	20/8	2/9	10/9
Dato for frøhøsting	16/9	18/9	18/9
Gj.snittlig frøavling, kg/daa	21,0	18,3	4,0

¹ Beregnet som dagen da løpende 7 dagers middeltemperatur passerer 5 °C etter 31. mars. Data fra NIBIO's værstasjoner på Landvik, Ramnes og Tomb

laveste plantene (14 % kortere enn ledd 1-plantene), i middel for de tre feltene, ble funnet på upussa ruter sprøytet i to omganger med 80 ml Moddus Start / daa, både ved BBCH 31 BBCH 51 (ledd 10).

Ved maksimal blomstring, ca. 10 dager senere, ble det ikke funnet sikre høydeforskjeller mellom de ulike behandlingene. På Landvik var plantehøyden imidlertid fortsatt størst og minst på henholdsvis ledd 1 og ledd 10-rutene (data ikke vist).

Verken ved begynnende eller ved maks. blomstring var det sikre forskjeller i legde i feltene (data ikke vist). Gjennomsnittlig legde ved maks. blomstring var 12 og 24 % henholdsvis på Landvik og i Råde (tabell 1).

Både i august og september lå nedbørsmengdene godt over 30-årsnormalen, og fram mot frøhøsting førte den fuktige værtypen til at rødkløverplantene, uansett behandling, la seg helt flatt langs bakken (100 % legde) både på Landvik (bilde 2), og i Revetal mens legda i Råde-feltet til samme tid var 70–75 %

Tabell 2. Virkning av avpussing, samt dose og tidspunkt for vekstregulering med Moddus Start, på sprøyteskade (1–9) og plantehøyde (cm) ved begynnende blomstring av Gandalf rødkløver

	Tispkt. Vår- puss	Dose ml/daa BBCH 31	Dose ml/daa BBCH 31	Dose ml/daa BBCH 31	Ved begynnende. blomstring					
					Plantehøyde, cm					Skade (1–9) ¹ Middel
					Landvik	Revetal	Råde	Middel	Rel.	
Antall felt					1	1	1	3	3	2
1.	Ingen	0	0	0	68	80	57	69	100	1,0
2.	Tidlig	0	0	0	64	75	51	63	91	1,0
3.	Tidlig	0	40	40	60	74	50	61	88	1,2
4.	Tidlig	0	80	0	62	73	54	63	91	1,8
5.	Ingen	80	0	0	65	69	48	61	88	1,3
6.	Ingen	0	80	0	66	73	55	65	94	2,0
7.	Ingen	40	40	0	63	72	51	62	90	1,0
8.	Ingen	40	0	40	67	70	51	62	90	1,2
9.	Ingen	26,7	26,7	26,7	64	73	52	63	91	1,3
10.	Ingen	80	80	0	58	71	48	59	86	1,3
11.	Ingen	53,3	53,3	53,3	61	71	50	61	88	1,8
12.	Ingen	0	160	0	67	74	52	64	93	3,0
P %					2	7	4	<0,1		3
LSD 5 %					5	-	5	3,6		0,9

¹Sprøyteskade (misfarging av blad) i middel for to felt (Landvik og Revetal) vurdert fra skala 1–9, hvor 1 er ingen skade og 9 er mest skade



Bilde 2. Ved frøhøsting lå kløverplantene klistret til bakken (100 % flat legde) i alle ruter uansett behandling med pussing og vekstregulering i feltet på Landvik. Foto: Lars T. Havstad.

i alle ruter. De ulike behandlingene med pussing og/eller vekstregulering klarte altså ikke å holde plantene oppreist helt fram til frøhøsting under de fuktige værforholda som rådet i 2019.

Sprøyteskade og blomstringsintensitet

Ved begynnende blomstring var det på Landvik og i Revetal mest misfarging (sviskade/gulning) på bladene som var sprøytet med største dose (160 ml/

daa) Moddus Start ved begynnende knoppdanning (ledd 12) (tabell 2, bilde 3). Rask nyvekst av blader førte imidlertid til at skadene etter hvert forsvant. I Råde-feltet ble det ikke notert bladskader på noen ruter.

Blomstringen startet rundt 5.–10. juli i de tre feltene. De ulike behandlingene med avpussing og/eller vekstregulering hadde ingen sikker virkning på blomstringsintensiteten verken ved begynnende eller ved maksimal blomstring (data ikke vist). I et innledende forsøk i 2018 (Havstad *et al.* 2019) førte vekstregulering til at blomstringen ble noe utsatt, spesielt ved den tidlige sprøytingen (BBCH 31). Dosene med TE som ble brukt ved BBCH 31 var imidlertid høyere i dette forsøket (opp til 79 g TE/daa).

Andel modne hoder og tørrstoffavling ved nedsviing

Verken på Landvik eller i Råde var det sikre forskjeller i modenhet like før nedsviing med Reglone, noe som tyder på at modningen ikke ble forsinket av de ulike behandlingene med pussing og vekstregulering. Trolig har pussingen vært utført tidlig nok, slik at rask gjenvækst under de rådene fuktige vekstforholda, ikke har forsinket modningen. Dette er i motsetning

til forsøk i tørkesommeren 2018, hvor sein avpussing førte til senere modning (Havstad *et al.* 2019). At vekstregulering ikke forsinket modningen er i samsvar med 2018-forsøkene (Havstad *et al.* 2019). I middel for de to feltene varierte andelen modne hoder like før nedsviing fra 72 (ledd 11) til 87 % (ledd 9).

I Landvik-feltet var det ingen sikre forskjeller mellom de ulike behandlingene i loavling eller i plantemassens tørrstoffprosent ved nedsviing (data ikke vist i tabell). Gjennomsnittlig loavling var 159 kg tørrstoff/daa, mens tørrstoffprosenten var 24,7.

Frøavling og spireevne

Sammenlignet med femårsmidlet på om lag 20 kg/daa for diploide sorter (Havstad & Aamlid 2019), var avlingsnivået omtrent som normalen på Landvik og i Revetal, men betydelig lavere i Råde-feltet (tabell 1). Årsaken til den lave frøavlingen i Råde, både i forsøksfeltet og i frøenga rundt, er ikke klar. Muligens har pollineringen ikke vært optimal. Det ble også observert en del kløversnutebiller i feltet, som kan ha virket negativt inn på avlingsnivået. Ingen av feltene ble insektsprøytet.

Både på Landvik, Råde og i Revetal ble de laveste frøavlingene høstet på ruter som ikke var pusset eller sprøytet (ledd 1). I motsetning til tidligere erfaringer (Aamlid *et al.* 2009, Havstad *et al.* 2018) førte avpussing altså ikke til avlingsreduksjon i noen av feltene (ledd 2 vs. ledd 1). Trolig ble ikke blomsterknoppene skadet under pussingen, samtidig som de fuktige værforholda stimulerte til rask gjenvekst. Størst var avlingsgevinsten i det sørligste feltet, Landvik, hvor pussingen ble utført tidligst (tabell 1). I middel for alle tre felt var meravlinga, sammenlignet med upussa og usprøyta ruter (ledd 1), på 28 % (tabell 3). Også de tyngste frøhodene ble dannet på rutene som kun ble pusset om våren (ledd 2) (tabell 3), noe som forsterker inntrykket av at pussingen ikke hadde noen negativ virkning verken på modningen eller på avlingsnivået.

I Revetal og Råde, men ikke på Landvik, var det en ytterligere avlingsgevinst av å vekstregulere ruter som var tidlig pusset med enten 40 + 40 eller 80 + 0 ml/daa ved henholdsvis BBCH 51 og BBCH 60 (ledd 3-4 vs. ledd 2). I middel for alle tre felt var avlingsnivået 44–49 % høyere enn på ledd 1-rutene.

På ruter som kun var vekstregulert (ledd 5-12) var det en avlingsmessig fordel å porsjonere ut dosen i flere omganger gjennom vekstsesongen. De laveste frøavlingene på disse vekstregulerte rutene ble høstet på rutene som kun var sprøytet en gang, enten med 80 ml/daa ved BBCH 31 (ledd 5) eller ved BBCH 51 (ledd 6) eller med 160 ml/daa ved BBCH 51 (ledd 12).

Når Moddus Start-dosen var den samme (80 ml/daa) var det bare ubetydelige avlingsforskjeller om sprøytetidspunktet var ved BBCH 31 eller BBCH 51 (ledd 5 vs. 6) i alle tre felt (tabell 3). Dette er i samsvar med erfaringene fra tidligere forsøk (Havstad *et al.* 2019).

I tillegg til pussa ruter som ble vekstregulert med 80 ml/daa ved BBCH 51 (ledd 4) ble de høyeste frøavlingene, i middel for de tre feltene, høstet på upussa ruter hvor den totale Moddus Start-dosen på enten 80 eller 160 ml/daa var fordelt i to omganger, henholdsvis ved BBCH 31 og BBCH 60 (ledd 8) eller ved BBCH 31 og BBCH 51 (ledd 10). Sammenlignet med upussa og usprøyta ruter var meravlinga for disse tre leddene hele 48–50 % (tabell 3).

Det var ingen avlingsmessige fordeler av å øke den totale dosen med Moddus Start fra 80 til 160 ml/daa, verken om hele mengden ble sprøytet ut til samme tid (ledd 12 vs. 6) eller porsjonert ut med tre like store doser gjennom vekstsesongen (ledd 11 vs. 9). Muligens måtte dosen vært enda høyere for å gjøre utslag under de våte forholda som rådet, spesielt gjennom våren og forsommeren.

Økonomisk var det, i middel for de tre felte, ledd 4 og ledd 8 som gav det største dekningsbidraget. Utgangspunkt for disse beregningene var avlingstallene for de ulike feltene, samt pris for Moddus Start (0,57 kr/ml) og rødkløverfrø (67,0 kr pr. kg produsert frø av 'Gandalf'). Sammenlignet med usprøyta og upussa ruter var merinntekten på 320–324 kr/daa (ledd 4 og 8 vs. ledd 1).

I likhet med graderingen av blomsterhodenes modenhet var det ikke sikre forskjeller i spireevne mellom de ulike behandlingene med avpussing og vekstregulering (tabell 3).

Tabell 3. Virkning av avpussing, samt dose og tidspunkt for vekstregulering med Moddus Start, på frøavling (kg/daa og mg pr. frøhode) av Gandalf rødkløver

Mengde Moddus Start (MS) (ml/daa) gitt ved BBCH 31+ BBCH 51 + BBCH 60	Frøavling (12 % vann, 100 % renhet, kg/daa)					Frøavling pr. frøhode, mg Middel	Spireevne (%)		
	Landvik	Vestfold	Østfold	Middel	Rel.		Harde frø	Friske uspirte	Totalt ¹
Antall felt	1	1	1	3	10	2	3	3	3
1. Usprøyta kontroll. Ingen pussing	17,4	13,3	2,9	11,2	100	64	15	0	91
2. Usprøyta kontroll. Tidlig pussing	24,3	15,5	3,0	14,3	128	71	13	1	93
3. Tidlig pussing. MS: 0+40+40	23,1	19,8	5,4	16,1	144	67	14	0	91
4. Tidlig pussing. MS: 0+80+0	24,9	20,0	4,8	16,5	147	62	15	0	94
5. Ingen pussing. MS: 80+0+0	20,4	16,6	3,0	13,3	119	63	20	1	93
6. Ingen pussing. MS: 0+80+0	20,3	16,5	3,8	13,5	121	55	11	0	92
7. Ingen pussing. MS: 40+40+0	21,7	20,5	2,8	15,0	134	60	17	0	90
8. Ingen pussing. MS: 40+0+40	24,3	21,8	3,9	16,7	149	64	17	0	92
9. Ingen pussing. MS: 26.7+26.7+26.7	19,5	21,3	3,8	14,9	133	68	17	0	94
10. Ingen pussing. MS: 80+80+0	22,6	21,8	5,8	16,7	149	70	17	0	92
11. Ingen pussing. MS: 53,3+53,3+53,3	20,4	17,8	5,9	14,7	131	58	17	0	93
12. Ingen pussing. MS: 0+160+0	18,4	15,4	5,5	13,1	117	56	14	1	93
P %	>20	<1	<0,01	3,0		>20	>20	>20	>20
LSD 5 %	-	4,3	1,3	3,2		-			-

¹Total spireevne (%) inkludert inntil 20 % harde frø

Foreløpig konklusjon

Ulike strategier for pussing tidlig om våren og/eller vekstregulering med Moddus Start ble prøvd ut i tre felt på Landvik (Aust-Agder), Revetal (Vestfold) og Råde (Østfold). Den totale mengden av Moddus Start (80 eller 160 ml/daa) ble porsjonert ut i ulike mengder ved BBCH 31 (begynnende strekning), BBCH 51 (begynnende knoppdannning) og BBCH 60 (begynnende blomstring). Til sammen ble 12 ulike behandlinger med pussing og/eller vekstregulering prøvd ut.

Tidlig avpussing skadet ikke blomsterknoppdannning, og rikelig nedbør førte til rask gjenvekst, slik at verken blomstringen eller modningen av frøet ble forsinket i det tre feltene. I middel for alle tre felt var meravlinga, sammenlignet med upussa og usprøyta ruter på 28 %. På ruter som var tidlig vårpusset var det i to av feltene (Revetal og Råde) en positiv tilleggseffekt på frøavlingen av å sprøyte med enten 40 + 40 eller 80 + 0 ml Moddus Start / daa ved henholdsvis BBCH 51 og BBCH 60. Ved disse behandlingene var avlingsnivået 44–49 % høyere enn på de upussa og usprøyta kontrollrutene.

Også upussa ruter som kun ble vekstregulert oppnådde høyere frøavlinger enn de usprøyta og upussa rutene i alle tre felt. Under de fuktige værforholda som rådet var det på upussa ruter avlingsmessig fordelaktig å porsjonere ut den totale dosen i flere omganger gjennom vekstsesongen framfor å sprøyte hele dosen på en gang. Det var ingen avlingsmessige fordeler av å øke den totale dosen med Moddus Start fra 80 til 160 ml/daa.

Økonomisk var det mest lønnsomt å enten pusse frøenga tidlig om våren og sprøyte med 80 ml Moddus Start/daa ved begynnende knoppdannning (BBCH 51) eller, på ruter som ikke var vårpusset, å dele den totale Moddus Start – dosen på 80 ml/daa likt i to omganger, henholdsvis ved BBCH 31 og BBCH 60.

Uansett strategi var det ingen av de ulike behandlingene som klarte å holde kløverplantene oppreist helt fram til frøhøsting, noe som var hensikten med forsøkene. Særlig i Vestfold og på Landvik var det flat legde ved frøhøsting i alle rutene uansett behandling. Det var heller ingen sikre forskjeller i loavling (plantemasse) ved frøhøsting. Forsøkene fortsetter i 2020.

Referanser

- Aamlid, T.S., Kval-Engstad, O. & Øverland, J.I. 2006. Vekstregulering og insektsprøyting i frøeng av Lea rødkløver. *Bioforsk Fokus 1 (2)*: 144–148.
- Aamlid, T.S., Andersen, A., Susort, Å. & Steensohn, A.A. 2010. Avpussing om forsommeren i frøeng av rødkløver. *Bioforsk Fokus 5 (1)*: 240–242.
- Aamlid, T.S., Jørgensen, S. & Valand, S. 2014. Borgjødsling og vekstregulering til frøeng av Yngve rødkløver. *Jord- og plantekultur 2014. Bioforsk Fokus 9(1)*: 232–236.
- Anderson, N., Chastain, T.G & Garbacik, C.J. 2016. Irrigation and trinexapac-ethyl effects on seed yield in first- and second-year red clover stands. *Agronomy Journal 108 (3)*: 1116–1123.
- Chastain, T.G., Anderson, N.P., & Garbacik, C.J. 2013. Irrigation and PGR effects on red clover seed production. In Hulting, A. Anderson, N., Walenta, D. & Flowrs, M (eds). 2012. Seed production Research Report. Oregon State University, Ext/CrS 143, 4/13: 10–13.
- Havstad, L.T. & Aamlid, T.S. 2019. Oversikt over norsk frøavl og frøavlsforskning 2017–2018. I: *Jord- og Plantekultur 2019*. ISBN 978-82-17-02244-2. NIBIO bok 5 (1): 170–176.
- Havstad, L.T., Gunnarstorp, T., Susort, Å., Steensohn, A., Hetland, O. Sundsdal, K. 2019. Store doser Trimaxx og tidlig forsommerslått i frøeng av Gandalf rødkløver. I: *Jord- og Plantekultur 2019*. NIBIO bok 5 (1): 215–223.
- Thorsted, M.D, Feidenhans' l, B., & Jensen, J.E. 2019. Anvendelse af vækstreguleringsmidler med indhold af trinexapac «moddusprodukter». https://www.landbrugsinfo.dk/Planteavl/Plantevaern/Vaekstregulering/Sider/pl_19_2439_Regl_anv_vaekstreguleringsmidler_indhold_trinexapac.aspx (krever abonnement)
- Wallenhammar, A.C., Ståhl, P., Cristianson, B. and Andersson, L. 2007. Weed regulation in organic leys of *Trifolium pratense* and *Trifolium repens* by cutting. In: *Proceedings of the 6th International Herbage Seed conference*, Sandefjord, 17–20, June. Norway. 147–151.