

Sprøytetid og dose og ved bekjemping av markrapp i timoteifrøeng med Hussar Plus OD

Trygve S. Aamlid, Trond Gunnarstorp² & John Ingar Øverland³

¹NIBIO Grøntanlegg og Miljøteknologi, ²Norsk Landbruksrådgiving Øst, ³Norsk landbruksrådgiving Viken
trygve.aamlid@nibio.no

Bakgrunn

Markrapp er det største grasgras-problemet ved frøavl av timotei. Gjennom off-label godkjenninger har norske frøavlere hittil kunnet bekjempe dette ugraset med Atlantis WG om høsten i gjenleggsåret eller engåra, eller med Hussar OD om våren i engåra. For begge disse off-label godkjenningene er 2019 siste bruksår. For Hussar OD vil det muligens blir søkt om forlengelse, men preparatet vil uansett bli vanskeligere å få tak i på det norske markedet da det i de fleste andre kulturer erstattes av Hussar Plus OD (heretter bare kalt «Hussar Plus»).

Det første forsøket med Hussar Plus i timoteifrøeng ble gjennomført i 2017 og er omtalt i Jord og plante-kultur 2018. I denne førsteårenga var det praktisk talt ikke markrapp så det var et reint selektivtetsforsøk. Forsøket viste at Hussar Plus (16 ml/daa + Mero olje) gav samme vekstreduksjon og forbigående misfarging som Hussar OD (10 ml/daa + Mero). I middel for de to sprøytetidene 20. og 26. april, begge i perioder med nattefrost, ble likevel frøavlinga ved sprøyting med Hussar Plus 3 % større enn ved sprøyting med Hussar OD og 8 % større enn på usprøyta kontrollruter. Dersom sprøytinga ble utsatt til 15. mai, ei uke før vekstregulering med CCC, ble sprøyteskaden mer varig og avlinga ble redusert med rundt 20 % både for Hussar OD og Hussar Plus (Aamlid & Øverland 2018).

Materiale og metoder

Med støtte fra Bayer Crop Science gjennomførte vi i 2018 to nye forsøk, begge i førsteårseng av Grindstad timotei med mye markrapp (bilde 1). Forsøka lå i Marker i Østfold og Re i Vestfold. Forsøksplanen sammenliknet Hussar Plus (enten 16 eller 20 ml/daa + Mero olje, 50 ml/daa) med Hussar OD (10 ml/daa + Mero olje, 50 ml/daa) ved tre ulike sprøytetider fra like etter vekststart til like før begynnende strek-

ningsvekst. For Hussar Plus tilsvarte dosene 16 og 20 ml/daa henholdsvis antatt normaldose og største dose som ifølge etiketten er tillatt i hvete, rug og rughvete. Dosen 20 ml gir 1,0 g jodsulfuron, dvs. like mye som i 10 ml av Hussar OD, men det er i tillegg med 0,15 g mesosulfuron som vi fra tidligere forsøk vet kan være tøft ved vårsprøyting i timoteifrøeng (Tørresen et al. 2012).

Opplysninger om dyrkingsteknikk, sprøytetider og utvikling av timoteien ved de ulike sprøytetidene framgår av tabell 1. Temperaturloggere lagt ut ved bakkenivå i Vestfold viste at det ved de to første sprøytetidene var frost (ned til -3 °C) enten natta før eller natta etter sprøyting. I Østfold var det frost bare rundt første sprøyting 27. april.



Bilde 1. Trond Gunnarstorp i forsøksfeltet i Marker, Østfold, 5. juni 2018. Ved anlegg av forsøket hadde denne frøenga 25 % markrapp. Foto: Lars T. Havstad.

Tabell 1. Opplysninger om de to forsøksfelta

		Marker, Østfold	Re, Vestfold
Vekststart ¹		15.april	17.april
Vårgjødsling	Dato	28.april	20.april
	kg N/daa	4,5	6,2
Delgjødsling	Dato	14.mai	21.mai
	kg N/daa	3,5	2,3
Første sprøytetid	Dato	27.april	24.april
	Varmesum fra vekststart	86 d °C	55 d °C
	Lufttemperatur ved sprøyting	11 °C	12 °C
	Dekning, timotei	65 %	42 %
	Plantehøyde, timotei	12 cm	7 cm
	Utviklingstrinn, timotei	BBCH 22	BBCH 22
	Dekning markrapp	10 %	7 %
	Høyde markrapp	3 cm	4 cm
	Utviklingstrinn, markrapp	BBCH 25	BBCH 22
Andre sprøytetid	Dato	9.mai	4.mai
	Varmesum fra vekststart	184 d °C	124 d °C
	Lufttemperatur ved sprøyting	22 °C	10 °C
	Høyde timotei ²	24 cm	20 cm
	Høyde markrapp ²	10 cm	9 cm
Tredje sprøytetid	Dato	15.mai	14.mai
	Varmesum fra vekststart	275 d °C	253 d °C
	Lufttemperatur ved sprøyting	25 °C	20 °C
	Høyde timotei ²	31 cm	34 cm
	Utviklingstrinn, timotei ²	BBCH 31	BBCH 30
	Høyde markrapp ²	18 cm	15 cm
Vekstregulering	Dato	21.mai	22.mai
	Preparat	CCC	CCC
	Dose	250 ml/daa	270 ml/daa
Dato for bedømming v/skyting		8.juni	6.juni
Dato for bedømming v/blomstring		28.juni	Ikke utført
Dato for tresking		23.juli	23.juli

¹⁾ Beregnet som dagen da løpende 7 dagers middeltemperatur passerer 5 °C. Data fra NIBIOs værstasjoner i Rakkestad og Ramnes.

²⁾ Plantehøyde på usprøyta ruter.

Resultater og diskusjon

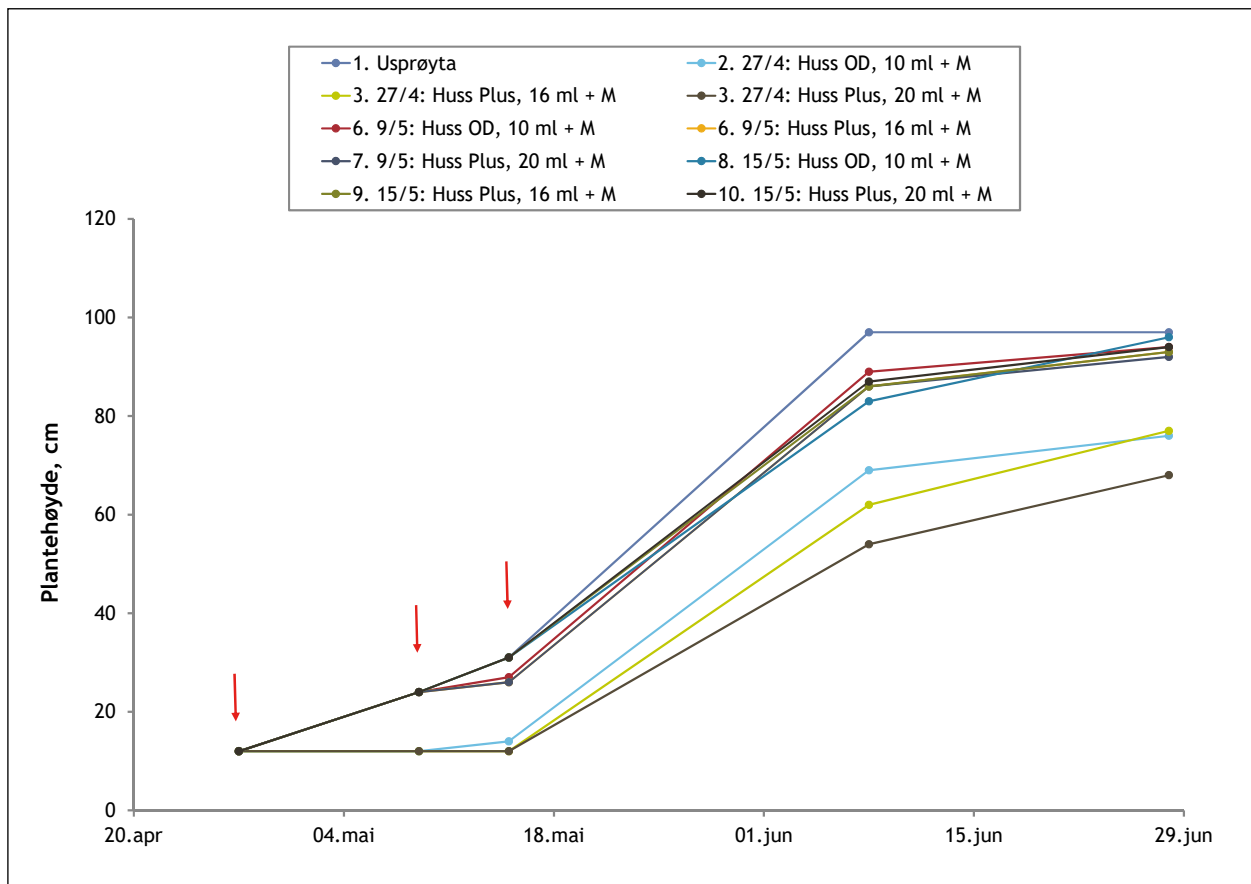
Virkning på vekst og frøavling av timotei

Sprøyting 24. eller 27. april, kort tid etter vekststart, førte til redusert høydevekst (figur 1) og synlig misfarging (bilde 2, tabell 2) i begge forsøk. Ved bedømming 1-2 uker etter sprøyting var sprøyteskaden/vekstreduksjonen like store enten det var brukt Hussar OD eller Hussar Plus, men ved bedømming ca. 3 uker etter sprøyting ble det klart at Hussar Plus (20 ml/daa + Mero) hadde vært tøffere enn Hussar Plus (16 ml/daa + Mero), som igjen hadde vært tøffere enn Hussar OD (10 ml/daa + Mero). Ved skyting var misfarginga borte, men forskjellene i plantehøyde varte helt fram til blomstring (figur 1) og tresking. Sprøyteskaden viste seg også på frøavlinga som i begge felt var signifikant eller nær signifikant lavere på ruter sprøyt tidlig med Hussar Plus enn på ruter sprøyt tidlig med Hussar OD (tabell 2). Sammenlikna med usprøyt kontroll førte Hussar OD til signifikant avlingsreduksjon i Østfold, men hadde ingen virkning på frøavlinga i Vestfold.



Bilde 2. Misfarging og vekstreduksjon etter sprøyting med Hussar OD eller Hussar Plus 24. april i Vestfold. Bildet er tatt 4. mai. Foto: John Ingar Øverland.

Sprøyting 4. eller 9. mai, når timoteien var 20-24 cm høy, førte også til en viss misfarging og høydereduksjon ved bedømming 1-2 uker seinere, men virkningen var langt mindre enn ved den tidlige sprøytinga. Sprøyt på dette tidspunktet gav Hussar OD mer-



Figur 1. Virkning av sprøytetid, preparat og doser på plantehøyden av timotei fram til blomstring. Resultatene er fra feltet i Østfold, men feltet i Vestfold viste et ganske likt bilde. De tre sprøytetidene er vist med røde piler.

avling i begge felt, mens Hussar Plus gav meravling i Vestfold og bare en liten avlingsreduksjon i Østfold. I middel for de to feltene var det liten forskjell mellom de to dosene av Hussar Plus (tabell 2).

Etter siste sprøytetid 14-15. mai ble det observert misfarging / vekstreduksjon omtrent på samme nivå som etter sprøyting 4. eller 9. mai. På samme måte som i 2017 (Aamlid & Øverland 2018) ble det på feltet i Vestfold observert en del krokete / deformerte frøtopper (bilde 2), verst ved største dose Hussar Plus (tabell 2). Dette skyldes sannsynligvis større motstand i bladslira ved skyting. Sammenlikna med usprøyta kontroll var avlingsutslaga ikke signifikante i noen av feltene.

Det er ikke gjennomført spireanalyse av frøet fra de to forsøksfeltene, men bestemmelsen av tusenfrøvekt viste at frøet gjennomgående var tyngre på rutene med minst avling (tabell 2). Dette må skyldes mindre konkurranse om assimilaten på grunn av færre og/eller kortere timoteitopper.

På grunn av den varme og tørre vekstsesongen var det praktisk talt ikke legde i noen av forsøksfeltene, og denne karakteren er derfor ikke tatt med i tabellene.



Bilde 3. Deformerte timoteitopper på feltet i Vestfold etter sprøyting med Hussar Plus 15. mai. Bildet ble tatt 6. juni. Foto: John Ingar Øverland.

Tabell 2. Virkning av sprøytetid, preparat og dose på misfarging på ulike tidspunkt (middel av to felt), krokete frøtopper (data fra Vestfold), frøavling og tusenfrøvekt

Ledd nr. / behandling	Sprøyteskade = misfarging ¹			Krokete topper v/ skyting ¹	Frøavling kg/daa ³				1000-frøvekt, mg ⁴
	Bedømt 4/9. mai	Bedømt 14/15. mai	Bedømt ved skyting		Østfold	Vestfold	Middel 2 felt	Rel.	
1. Usprøyta	1,0	1,0	1,0	0	91,1	73,5	82,3	100	639
Sprøyta 24 /27. april									
2. Hussar OD, 10 ml + M ²	4,2	4,1	1,0	0	60,3	74,3	67,3	82	697
3. Hussar Plus, 16 ml + M ²	4,0	4,5	1,0	0	46,8	66,9	56,9	69	705
4. Hussar Plus, 20 ml + M ²	4,2	5,0	1,2	0	34,5	48,6	41,6	51	705
Sprøyta 4/9. mai									
5. Hussar OD, 10 ml + M ²	1,0	2,3	1,0	0	98,4	87,1	92,8	113	626
6. Hussar Plus, 16 ml + M ²	1,0	2,3	1,0	0	88,7	85,2	86,9	106	623
7. Hussar Plus, 20 ml + M ²	1,0	2,7	1,2	0	85,3	86,7	86,0	104	627
Sprøyta 14/15. mai									
8. Hussar OD, 10 ml + M ²	1,0	1,0	1,8	0,7	90,1	79,1	84,6	103	634
9. Hussar Plus, 16 ml + M ²	1,0	1,0	1,8	0,7	82,9	75,7	79,3	96	634
10. Hussar Plus, 20 ml + M ²	1,0	1,0	2,0	1,3	89,2	73,5	81,4	99	614
P %	<0,1	<0,1	<0,1	<5	<0,1	<0,1	<1	-	<0,1
LSD 5 %	1,4	0,4	0,4	0,9	12,2	7,3	21,6	-	36

¹ 1 = ingen skade, 5 er mest skade.

² Mero olje, 50 ml/daa.

³ Frøavlingene er korrigerert til 100 % renhet og 12 % vann.

⁴ Tusenfrøvekta er korrigerert til 12 % vann.

Virkning på markrapp og annet ugras

Sammenlikna med Hussar OD førte Hussar Plus til en kraftigere reduksjon i dekningsprosenten av markrapp ved alle tre sprøytetider. Mellom de to dosene av Hussar Plus var det små forskjeller unntatt ved første sprøytetid i Vestfold (tabell 3).

Østfold var timoteien så svekket etter tidligste sprøyting med Hussar OD eller Hussar Plus at det var plass til et oppslag av vassarve, verst på rutene som hadde fått største dose Hussar Plus (tabell 3, bilde 4). Denne vassarven ble aldri funnet igjen ved renhetsanalyse av rensa frø.

Innholdet av markrapp i renhetsanalysene var også i alle tilfeller godt under kravet om maksimalt 1,0 % frø av en bestemt ugrasart i sertifisert frø (tabell 3). Analysene reflekterte i grove trekk dekningsprosentene ved skyting (figur 2), men det var en del avvik som sannsynligvis skyldes at rutene der timoteien var mest svekket av tidlig sprøyting åpnet for gjenvækst av markrapp fram mot tresking. At frøavlinga fra ruter sprøytet med Hussar OD gjennomgående inne-

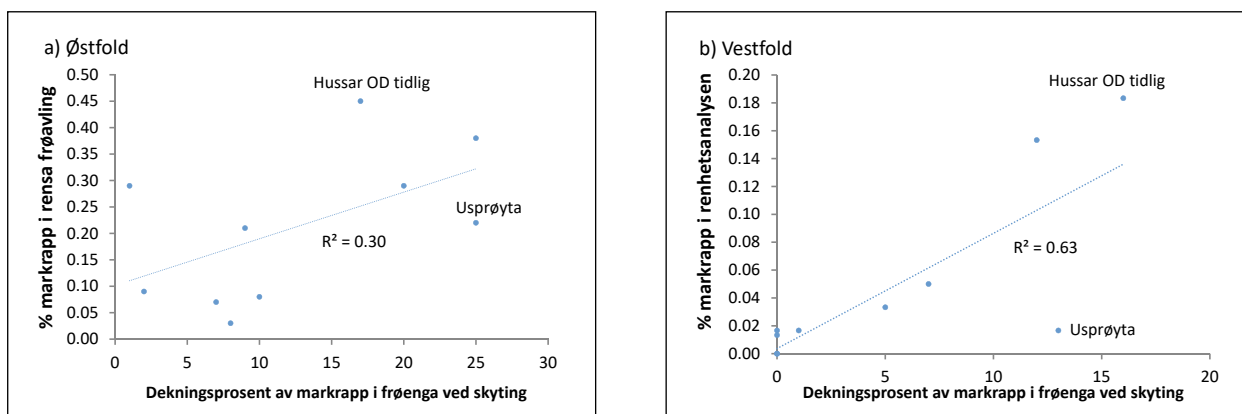


Bilde 4. Rute i Østfold sprøytet med Hussar Plus 27. april. Timoteien var satt kraftig tilbake og hadde derfor åpnet for etablering av vassarve. Bilde tatt ved feltinspeksjon 5. juni. Foto: Lars T. Havstad.

Tabell 3. Virkning av sprøytetid, preparat og dose på dekningsprosent av markrapp og vassarve i felt, samt innhold av markrapp i renhetsanalysene

Ledd nr. / behandling	Dekningsprosent av markrapp ved skyting			Deknings% av vassarve ved skyting, Østfold	% markrapp i rensa frø		
	Østfold	Vestfold	Middel 2 felt		Østfold	Vestfold	Middel 2 felt
1. Usprøytet	25	13	19	0	0,22	0,02	0,12
Sprøytet 24 /27.april							
2. Hussar OD, 10 ml + M ¹	17	16	16	3	0,45	0,18	0,32
3. Hussar Plus, 16 ml + M ¹	2	12	7	8	0,09	0,15	0,12
4. Hussar Plus, 20 ml + M ¹	1	5	3	13	0,29	0,03	0,16
Sprøytet 4/9. mai							
5. Hussar OD, 10 ml + M ¹	20	7	13	0	0,29	0,05	0,17
6. Hussar Plus, 16 ml + M ¹	9	0	5	0	0,21	0,01	0,11
7. Hussar Plus, 20 ml + M ¹	7	0	4	0	0,07	0,02	0,04
Sprøytet 14/15. mai							
8. Hussar OD, 10 ml + M ¹	25	1	13	0	0,38	0,02	0,20
9. Hussar Plus, 16 ml + M ¹	10	0	5	0	0,08	0,00	0,04
10. Hussar Plus, 20 ml + M ¹	8	0	4	0	0,03	0,00	0,01
P %	<0,1	<0,1	>20	<0,1	6	9	19
LSD 5 %	8	6	-	5	-	-	-

¹ Mero olje, 50 ml/daa



Figur 2. Sammenheng mellom dekningsprosent av markrapp i frøenga ved skyting og frø av markrapp funnet i renhetsanalysene i frø fra a) Østfold og b) Vestfold. I forhold til dekningsprosent i felt var det lite markrapp i frøavlinga fra usprøyta ruter, men mye markrapp i frøavlinga fra ruter som var sprøyta tidlig med Hussar OD. Merk ulik skala på aksene i a) og b).

holdt mer markrapp enn avlinga fra usprøyta kontrollruter kan dels forklares med at Hussar OD, iallfall ved tidlig sprøyting, svekka timotei og markrapp omtrent like mye, men også med at markrappen på de usprøyta rutene ble raskere moden og dermed i større grad hadde drysset av toppene før tresking

Vurdering av årets resultater jamført med resultatene fra 2017

Sammenlikna med forsøket i 2017 (Aamlid & Øverland 2018) var de viktigste skilnadene i 2018:

1. At sprøyting i slutten av april gav en kraftig avlingsreduksjon for Hussar OD og spesielt for Hussar Plus
2. At det var små avlingsutslag ved sprøyting kort tid før begynnende strekningsvekst

Den første av disse forskjellene er grei å forklare med at timoteien var mer svekka etter vinteren og at veksten kom i gang 2-3 uker seinere i 2018 enn i 2017. Ved første sprøyting 20. april 2017 var timoteien nær 15 cm høy og lite jord var synlig mellom sårådene, men ved første sprøyting 24-27. april 2018 varierte plantehøyden fra 7 til 10 cm og dekninga av timotei var bare 42 % i Vestfold og 65 % i Østfold. I Vestfold var da også varmesummen fra vekststart til første sprøyting nær dobbelt så høy i 2017 som i 2018 (henholdsvis 101 og 55 d°C). Nattefrost ved bakkenivå tett innpå sprøyting ble registret i begge år, så avlingsutslaga skyldes nok i større grad den generelle kondisjonen til timoteiplantene. Med de

svake timoteiplantene i 2018 fikk det også mer å si at Hussar Plus er mindre selektivt enn Hussar OD.

At timoteien var mer robust mot den siste Hussar-sprøytinga i 2018 enn i 2017 er vanskeligere å forklare. Varmesummen fra vekststart var i begge år 250-280 d°C, og plantehøyden ved sprøyting var rundt 30 cm. Den viktigste årsaken er sannsynligvis at timoteien pr. 15. mai 2018 allerede var begynt å bli tørkestresset og derfor hadde utviklet et tjukkere vokslag på grunn av lite nedbør og «sommertemperaturer» fra 5. mai og utover. Til sammenlikning falt det på forsøksfeltet i 2017 nær 60 mm nedbør i løpet av uka før siste sprøyting.

Konklusjon

1. To års forsøk har vist at optimal sprøytingstid for Hussar Plus mot markrapp i timoteifrøeng er når timoteien er om lag 15 cm høy og i god vekst, om lag 150 d°C fra vekststart. Både for tidlig og for sein sprøyting kan medføre betydelig avlingsreduksjon. Faren for avlingsreduksjon ved tidlig sprøyting er størst i svake førsteårsenger, men er lite påvirket av moderat nattefrost før eller etter sprøyting. Årsakene til avlingsreduksjon ved sein sprøyting er mer usikre, men en skal være forsiktig med Hussar Plus hvis timoteifrøenga er i god vekst og avstanden til vekstregulering er mindre enn 10 dager.
2. Hussar Plus er betydelig bedre mot markrapp, men også tøffere mot timotei, enn Hussar OD. Ulik selektivitet vil særlig vise seg ved tidlig

sprøyting i svake førsteårsenger. Virkningen mot markrapp er omtrent like god enten Hussar Plus sprøytes i dosen 16 eller 20 ml/daa (+ Mero olje, 50 ml/daa). Av hensyn til risikoen for sprøyte-skade anbefales derfor ikke høyere dose enn 16 ml/daa.

Referanser

Aamlid, T.S. & Øverland, J.I. 2018. Sprøytetid og nattefrost ved bekjemping av markrapp med Hussar OD eller Hussar Plus i timoteifrøeng. *Jord- og plantekultur* 2018. NIBIO Bok 4(1): 199-203.