

# Ulike vekstreguleringsstrategier i frøeng av flerårig raigras

Lars T. Havstad<sup>1</sup>, Thomas J. Brown<sup>2</sup>, Åsmund B. Erøy<sup>3</sup> & Victoria S. Moen<sup>3</sup>

<sup>1</sup>NIBIO Korn og frøvekster, <sup>2</sup>NLR Innlandet, <sup>3</sup>NIBIO Landvik

lars.havstad@nibio.no

## Innledning

De første forsøkene med systematisk utprøving av vekstregulering til flerårig raigras i Norge startet opp i 2004. I middel for fem forsøk i 2004 og 2005 gav Moddus M (virksomt stoff: trineksapak-etyl), sprøyta i dosen 60 og 90 ml/daa på flaggbladstadiet (BBCH 42), henholdsvis 10 og 16 prosent økning i frøavlinga sammenlignet med usprøyta ruter (Aamlid et al. 2006). På grunnlag av disse forsøkene har anbefalt dose av Moddus M i raigrasfrøavlen de siste 15-20 årene vært 60-90 ml/daa ved BBCH 40-45, avhengig av legdepresset i frøenga (Havstad & Aamlid 2023).

Foruten Moddus M er også Moddus Start/Moddevo godkjent i raigrasfrøeng. Så langt har vi ingen forsøk med dette preparatet i denne arten, men formuleringa skal gi raskere opptak og antas derfor å virke noe sterkere enn Moddus M. Anbefalt maksimal dose av Moddus Start/Moddevo er 80 ml/daa (Havstad & Aamlid 2023).

I 2023 ble også to andre vekstreguleringsmidler, Cerone (virksomt stoff: etefon) og Medax Max (virksomme stoff: trineksapak-etyl og proheksadion-kalsium), 'minor use'-godkjent i grasfrøeng (inkludert flerårig raigras). Heller ikke med disse midlene har vi erfaring fra raigrasfrøeng, men Cerone og Medax Max har i forsøk gitt mindre legde og økt frøavlinga av henholdsvis engsvingel (Havstad et al. 2023b) og timotei (Havstad et al. 2023a). Ut fra erfaringene i disse artene bør Cerone ikke brukes alene, men bare etter foregående sprøyting med andre midler som Moddus Start, mens Medax Max utmerker seg med en svært rask og god vekstregulerende virkning, særlig ved sein sprøyting.

For å få mer erfaring med hvordan Moddus Start, spesielt i kombinasjon med de to nye midlene Cerone og Medax Max, påvirker legde og avlingsnivå hos flerårig raigras ble det i 2023 startet en ny forsøksserie. Serien støttes økonomisk av Norsk frøavlerlag og av kunnskapsutviklingsmidler fra Landbruks- og matdepartementet.

**Tabell 1.** Forsøksplan for vekstregulering i raigrasfrøeng 2023.

Vekstreguleringsstrategi (ledd)	Produktmengde (ml/g pr daa)		Aktivt stoff (g/daa)
	Beg. strekning BBCH 31	Beg. skyting BBCH 49	
1. Ingen vekstregulering	0	0	0
2. Moddus Start	80	0	20 <sup>1</sup>
3. Moddus Start + Moddus Start	40	40	10 <sup>1</sup> + 10 <sup>1</sup>
4. Medax Max	100	0	7.5 / 5.0 <sup>2</sup> + 0
5. Medax Max + Medax Max	50	50	3.75 / 2.5 <sup>2</sup> + 3.75 / 2.5 <sup>2</sup>
6. Moddus Start + Medax Max	40	50	10 <sup>1</sup> + 3.75 / 2.5 <sup>2</sup>
7. Moddus Start + Medax Max	80	100	20 <sup>1</sup> + 3.75 / 2.5 <sup>2</sup>
8. Moddus Start + Cerone	80	50	20 <sup>1</sup> + 24 <sup>3</sup>
9. Moddus Start + Cerone	80	100	20 <sup>1</sup> + 48 <sup>3</sup>
10. Moddus M + Moddus Start	80	80	20 <sup>1</sup> + 20 <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Moddus Start og Moddus M: trineksapaketyl (TE). <sup>2</sup>Medax Max: TE + proheksadion-kalsium. <sup>3</sup>Cerone: etefon.

## Materiale og metoder

Det første forsøket i serien ble lagt ut med tre gjentak i ei førsteårseng av flerårig raigras 'Figgjo' i Ringsaker, Innlandet. Forsøksplanen framgår av tabell 1.

Feltet ble vårgjødslet med 10 kg N/daa i form av Fullgjødsel 25-2-6 den 4. mai 2023.

Dato for vekstregulering ved begynnende strekningsvekst (BBCH 31-32) og begynnende skyting (BBCH 49) var henholdsvis 31. mai og 13. juni. Forsøkene ble gjennomført etter GEP-standard og sprøytet med forsøkssprøyte (2,5 m bred).

Legda ble notert rutevis en gang pr. uke i forsøksperioden, mens plantehøyden ble notert ved begynnende blomstring (28. juni) og ved frøtresking (22. august).

Frøhøstingen ble utført med Wintersteiger forsøksskurtresker (bilde 1). Etter tresking ble frøet tørket ned til 12 % vann og rensset på Landvik for bestemmelse av frøvarens renhet, tusenfrøvekt og spireevne.

## Resultater og diskusjon

### Legdeutvikling

Det var varmt og svært tørt i mai og juni i Ringsaker. På målestasjonen Kise, 15 km unna, ble det i sum

for de to månedene målt bare 42 mm nedbør, dvs. om lag 60 prosent lavere enn 30-årsnormalen, mens middeltemperaturen i samme periode (13,3 °C) var 2,3 °C høyere enn normaltemperaturen. På grunn av forsummertørken var det ikke legde i feltet under blomstringen i slutten av juni/begynnelsen av juli uansett behandling. Utover sommeren kom det mer nedbør, men det var først i den siste uka før tresking at det ble notert legde i feltet, mest på de usprøyta rutene (33 %, ledd 1). For rutene som var vekstregulert (ledd 2-10) varierte legda ved høsting fra 2 til 17 % (tabell 2).

### Plantehøyde

De lengste plantene både ved blomstring og frøhøsting ble målt på usprøyta ruter (ledd 1). Den stråforkortende virkningen av de ulike vekstreguleringsstrategiene varierte (tabell 2). Kortest planter ved begge tidspunkt var det på rutene sprøyta med 80 ml Moddus Start/daa ved BBCH 31 og stor dose (100 ml/daa) Medax Max ved BBCH 49 (ledd 7) (tabell 2).

### Sprøyteskader

Det var som nevnt forsummertørke under vekstreguleringen i slutten av mai/ midten av juni, og plantene var nok av den grunn noe tørkestresset. I tillegg ble det observert en del synlige skader (misfarging) på bladene etter siste sprøyting, spesielt på rutene som var sprøytet med maksimale doser

**Tabell 2.** Effekt av ulike vekstreguleringsstrategier på legde (%) og plantehøyde (cm) ved blomstring og frøhøsting, frøavling (kg/daa, 12% vann, 100% renhet), frøtoppvekt (mg), spireprosent og dekningsbidrag (kr/daa) av flerårig raigras.

Produktmengde (ml eller g /daa) ved BBCH 31 + BBCH 49	% legde ved høsting	Plantehøyde (cm)		Frøavling		Vekt pr. utreska frøtopp (mg)	% spiring	Dekningsbidrag (kr/daa) <sup>1</sup>
		ved blomstring	ved frøhøsting	kg/daa	Rel.			
1. Ingen vekstreg.	33	60	88	82,5	100	292	95	1697
2. Moddus Start, 80+0	8	51	71	83,1	101	301	93	1659
3. Moddus Start, 40+40	13	40	57	86,0	104	337	93	1718
4. Medax Max, 100+0	13	54	71	94,9	115	330	90	1897
5. Med. Max + Med. Max, 50+50	15	56	71	108,8	132	326	93	2182
6. Mod. Start + Med. Max, 40+50	17	47	68	87,2	106	294	92	1741
7. Mod. Start + Med. Max, 80+100	3	40	50	87,5	106	339	96	1695
8. Mod. Start + Cerone, 80+50	12	46	61	92,3	112	332	93	1832
9. Mod. Start + Cerone, 80+100	3	49	63	86,9	105	326	94	1701
10. Mod. M + Mod. Start, 80+80	2	45	58	89,2	108	354	92	1745
P %	>20	3	>20	1		7	>20	-
LSD 5 %	-	12	-	12		-	-	-

<sup>1</sup>Dekningsbidrag (kr/daa) etter at utgifter til vekstreguleringsmiddel er trukket fra.



**Bilde 1.** Frøhøsting av forsøksfelt i flerårig raigras i Ringsaker, Innlandet, den 22. august 2023. Foto: Thomas J. Brown.



**Bilde 2.** På rutene sprøytet med største dose Moddus Start (80 ml/daa) ved BBCH 31 og Cerone (100 ml/daa) ved BBCH 49 (ledd 9) ble det observert en del skader på bladene hos raigrasplantene i slutten av juni. Foto tatt av Lars T. Havstad den 26. juni 2023.

med Moddus Start ved BBCH 31 og enten Cerone (ledd 9, bilde 2) eller Medax Max (ledd 7) ved BBCH 49. Det ble ikke gjort systematiske graderinger av sprøyteskader i feltet.

### Frøavling og avlingskomponenter

Gjennomsnittsavlingen i feltet lå på 89,8 kg/daa (tabell 2), noe som er 28% lavere enn femårsmidlet på 124 kg/daa i perioden 2016-2020 (Havstad & Aamlid 2023). Ugunstige værforhold, både med forsummertørke og fuktigere vær i tida rundt innhøstinga, må nok ta mye av skylden for det forholdsvis lave avlingsnivået både i denne og andre raigrasfrøenger i 2023 (les mer om årets avlinger i innledningen til dette frøavlsskapittelet).

Til tross for tørkestress og en del synlige bladskader var det ingen negativ virkning av vekstregulering på avlingsnivået. Tvert imot ble den laveste frøavlingen høstet på usprøyta kontrollruter (ledd 1). Meravlingen som ble oppnådd ved å vekstregulere var imidlertid forholdsvis beskjeden for mange av behandlingene. Spesielt «skuffende» var sprøyting med Moddus Start alene hvor avlingsgevinsten, uansett om hele maksimal-dosen (80 ml/daa) var sprøytet ved BBCH 31 eller den var porsjonert i to omganger ved BBCH 31 og 49, bare var på 1-4% (ledd 2-3 vs. ledd 1).

Også når største dose Moddus Start eller Moddus M ved BBCH 31 ble etterfulgt av Medax Max (ledd 6-7), største dose med Cerone (ledd 9) og største dose Moddus Start (ledd 10), var meravlingen liten (5-8 %). Trolig har disse dosene vært for kraftige under de rådene værforholda, spesielt med tanke på at det

bare var ubetydelig legdepress i feltet. Muligens ville disse behandlingene ha kommet bedre ut i et år med fuktigere vær om våren/forsommeren.

Best ut avlingsmessig kom rutene hvor maksimal-dosen (100 ml/daa) av Medax Max enten var sprøytet ved BBCH 31 (ledd 4) eller porsjonert ut i to omganger ved BBCH 31 og 49 (ledd 5). Sammenlignet med usprøyta ruter var avlingsgevinsten i disse ledda henholdsvis 15 og 32 %. At sein sprøyting med Medax Max var spesielt gunstig samsvarer med erfaringene i timoteifrøeng (Havstad et al. 2023a). I tillegg kom rutene sprøytet med kombinasjonen 80 ml Moddus Start/daa og liten dose (50 ml/daa) Cerone (ledd 8) kom forholdsvis bra ut avlingsmessig (12 % høyere enn usprøyta ruter, tabell 2). Ettersom reduksjonen i plantehøyde var moderat/liten på disse høytytende rutene, spesielt med Medax Max (ledd 4-5, tabell 2), har trolig denne forholdsvis skånsomme behandlingen vært gunstig med tanke på plantenes utvikling/frøproduksjon.

Meravlingen som ble oppnådd ved vekstregulering skyldtes i stor grad at frøtoppene ble tyngre (tabell 2), og ikke at det ble dannet flere frøstengler (data ikke vist). Sammenlignet med usprøyta ruter økte vekta pr. frøtopp på vekstregulerte ruter (ledd 2-9 vs. ledd 1) med 1-21 % (tabell 2).

### Økonomi og spireevne

Det var behandlingen med høyest frøavling (ledd 5) som gav det største dekningsbidraget (tabell 2). Utgangspunkt for disse beregningene var avlingstallene for feltet, samt pris for Moddus Start

(0,63 kr/ml), Moddus M (0,50 kr/ml), Medax Max (0,54 kr/g) og Cerone (0,34 kr/ml) og raigrasfrø (19,0 kr pr. kg).

Ulik vekstregulering hadde ikke noen sikker virkning på frøets spireevne (tabell 2).

## Oppsummering / Konklusjon

I ett felt med flerårig raigras 'Figgjo' i Ringsaker, Innlandet, ble det prøvd ut ulike doser og kombinasjoner av midlene Moddus Start, Medax Max, Moddus M og Cerone til to ulike sprøytetidspunkt, BBCH 31 og 49 (til sammen ni ulike behandlinger). I tillegg var det med usprøyta ruter som kontroll.

Til tross for forsummertørke, lite legdepress og en del synlige skader på raigrasbladene etter sprøytinga var det ikke negativ virkning av noen av vekstreguleringsstrategiene på avlingsnivået. Tvert imot ble den laveste frøavlingen høsta på usprøyta kontrollruter. Avlingsøkningen av å vekstregulere skyldtes hovedsakelig tyngre frøtopper.

Størst avlingsgevinst og best lønnsomhet, var det når maksimaldosen av Medax Max (100 ml/daa) var sprøytet ut ved BBCH 31 eller porsjonert ut i to omganger ved BBCH 31 og 49. Sammenlignet med usprøyta ruter var avlingsgevinsten henholdsvis 15 og 32 %.

Sprøyting av Moddus Start alene (80+0 eller 40+40 ml/daa) eller Moddus Start ved BBCH 31 etterfulgt av Medax Max (50 og 100 ml/daa) eller Cerone (100 ml/daa) ved BBCH 49 gav bare en forholdsvis beskjeden avlingsgevinst (1-8%). Trolig har var disse dosene vært for kraftige under de rådene værforholda, spesielt med tanke på at det bare var ubetydelig legdepress i feltet. Muligens ville disse behandlingene kommet bedre ut i et år med fuktigere vær om våren/forsommeren. Flere forsøk er derfor nødvendig.

## Referanser

Aamlid, T.S., Lindemark, P.O., Susort, Å., Hetland, O., Erøy, Å. 2006. Vekstregulering i raigrasfrøeng. I: Jord- og Plantekultur 2006. Bioforsk Fokus 1 (2): 133-136.

Havstad, L.T., Aamlid, T.S. 2023. Frøavl av flerårig raigras. Dyrkingsveiledning. [www.froavl.no](http://www.froavl.no).

Havstad, L.T., Øverland, J.I., Erøy, Å.B., Moen, V.S. 2023a. Storskalaforsøk med utprøving av ulike strategier for vekstregulering med Medax Max i timoteifrøeng. I: Jord- og Plantekultur 2023. NIBIO bok 9 (1): 221-224.

Havstad L.T., Øverland, J.I., Knudsen, G.K., Moen, V.S. 2023b. Bruk av Cerone som vekstreguleringsmiddel i frøavl av engsvingel. I: Jord- og Plantekultur 2023. NIBIO bok 9 (1): 214-220.