

Nedsviing og skårlegging før høsting av rødkløverfrøeng

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

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

Innledning

I rødkløverfrøavlen er det gunstig å svi ned frøenga før høsting slik at plantemassen blir tørrere, noe som letter frøhøstingen og minsker frøtapet. I nyere høsteforsøk i rødkløver var frøtapet særlig stort dersom det ble kjørt fort under treskinga og plantemassen var fuktig (Aamlid & Øverland 2018). Etter at godkjenningen av Reglone (aktivt stoff: dikvat) ble trukket tilbake 4. februar 2020, er for tida ingen nedsviingsmidler godkjent i rødkløverfrøeng.

Arbeidet med å finne alternativer til Reglone startet i 2019, da 15 ulike preparater / nedsviingsstrategier ble prøvd ut (Havstad *et al.* 2020). Det var imidlertid ingen av behandlingene som hadde like god nedsviingseffekt som Reglone. Nærmest kom tidlig sprøyting med glyfosat (2 uker før frøhøsting) etterfulgt av Beloukha (aktivt stoff: pelargonsyre) ei uke senere. Også Beloukha alene, spesielt sprøytet ut i to omganger, hadde en viss nedsviingseffekt. Andre lovende behandlinger var tidlig og sein sprøyting med eddik-løsning (8,75 %). Mer om bakgrunnen for forsøksserien, samt resultater fra forsøkene i 2019, er gitt i Jord- og plantekulturboka 2020 (Havstad *et al.* 2020).

I 2020 ønsket vi å fortsette testingen av de mest lovende midlene fra forsøkene i 2019 (Beloukha, eddiksyre og glyfosat), samt å undersøke om virkningen av Spotlight Plus (aktivt stoff: karfentrazonetyl) kunne forbedres ved å tilsette mer olje (additiv) eller å sprøyte tidligere enn i 2019. I tillegg ønsket vi å se nærmere på andre tilgjengelige nedsviingsmidler, som Harmonix LeafActive (aktivt stoff: eddiksyre), Harmonix FoliaPlus (aktivt stoff: pelargonsyre), Flurostar (aktivt stoff: fluorksyppyr) og Saltex (aktivt stoff: natriumklorid). Håpet var at ett eller flere av disse preparatene kunne være egnet, og bli godkjent i Norge, som alternativ til Reglone i rødkløverfrøavlen.

I tillegg til nedsviing kan skårlegging av plantemassen før frøhøsting være et alternativ. Erfaringsmessig kan imidlertid metoden være noe usikker, spesielt hvis det kommer regn etter skårleggingen, siden den skårlagte strengen ligger rett på bakken, og opptørringen går langsomt (Havstad & Susort 2012). I 2020 var det ønske om å prøve ut skårlegging på nytt, med fokus på at strengen med det avskårne plantematerialet skulle bli mest mulig «luftig» (unngå for store/kompakte strenger) for lettere opptørring.

Forsøkene inngår i prosjektet «Tilpasning av norsk frøproduksjon av gras og kløver til et ustabil klima med mer nedbør under frømodning og høsting (FRØTAP)», som støttes økonomisk av Fondet for forskningsavgift på landbruksprodukter (FFL), Norsk frøavlslag, Felleskjøpet Agri, Strand Unikorn, Felleskjøpet Rogaland Agder, Syngenta, BASF, Nordisk Alkali, Cheminova og Nufarm.

Materiale og metoder

I 2020 ble det lagt ut nye forsøksfelt på NIBO Landvik (Grimstad) og hos frøavlere i Svarstad (Larvik) og Våler i Viken. Hvert forsøk hadde tre gjentak og behandlinger som angitt i tabell 1.

Alle nedsviingsleddene ble sprøytet med forsøks-sprøyte (2,5 m bred) i de tre feltene. Væskemengden varierte som beskrevet i forsøksplanen ovenfor, iht. til anbefalingene for de ulike produktene. Harmonix FoliaPlus (ledd 4) ble kun prøvd på Landvik og Svarstad. Det var også planlagt å ha med Reglone som kontroll, men dette ble ikke tillatt av Mattilsynet.

Skårlegging ble prøvd ut i to av feltene (Landvik og Svarstad). Til skårleggingen ble det brukt ei motorisert hekksaks i Svarstad-feltet og en traktormontert slåmaskin av typen Tive SVA på Landvik. Stubbehøyden var om lag 5 cm i begge felt.

Tabell 1. Plan for feltforsøkene med nedsviing i rødkløverfrøeng

Ledd	Produktmengde (l / daa)		Væske- mengde, liter / daa (Tid A + B)
	10–14 dager før høsting (ca. 45–50 % modne hoder). Sprøytetid A	5–7 dager før høsting (ca. 55–60 % modne hoder). Sprøytetid B	
1 Ingen nedsviing (usprøyta kontroll)	0	0	0 + 0
2 Spotlight Plus (+ Mero olje ¹)	0,1	0	30 + 0
3 Harmonix Leaf Active (ingen additiv)	25	25	100 + 100
4 Harmonix FoliaPlus (ingen additiv)	12	12	50 + 50
5 Beloukha (ingen additiv)	0	1,6	25 + 25
6 Beloukha (ingen additiv)	1,6	1,6	25 + 25
7 Eddiksyre (8,75 %) (+ DP-klebemiddel ²)	50	50	50 + 50
8 Eddiksyre (8,75 %) (+ DP-klebemiddel ²)	0	50	0 + 50
9 Glypper (glyfosat) (ingen additiv)	0,2	0	25 + 0
10 Spotlight (+ Mero olje ¹) + Beloukha (ingen add.)	0,1 + 0	0 + 1,6	30 + 25
11 Glypper (glyfosat) + Beloukha (ingen add.)	0,2 + 0	0 + 1,6	25 + 25
12 Flurostar 200 (ingen additiv)	0,2	0	25 + 0
13 Saltex / Saltløsning (22,5 %) (+Mero olje ²)	80	80	80 + 80
14 Saltex / Saltløsning (22,5 %) (+Mero olje ²)	0	80	0 + 80
15 Skårlegging 5–7 dager før tresking	-	-	-

¹500 ml/daa. ²50 ml/daa

For å holde bladverket friskt ble alle tre feltene sopp-sprøytet med Delaro i slutten av juli (Landvik) eller i begynnelsen av august (Svarstad og Våler) (tabell 2). Plantenes grønnfarge ble vurdert i alle tre felt etter

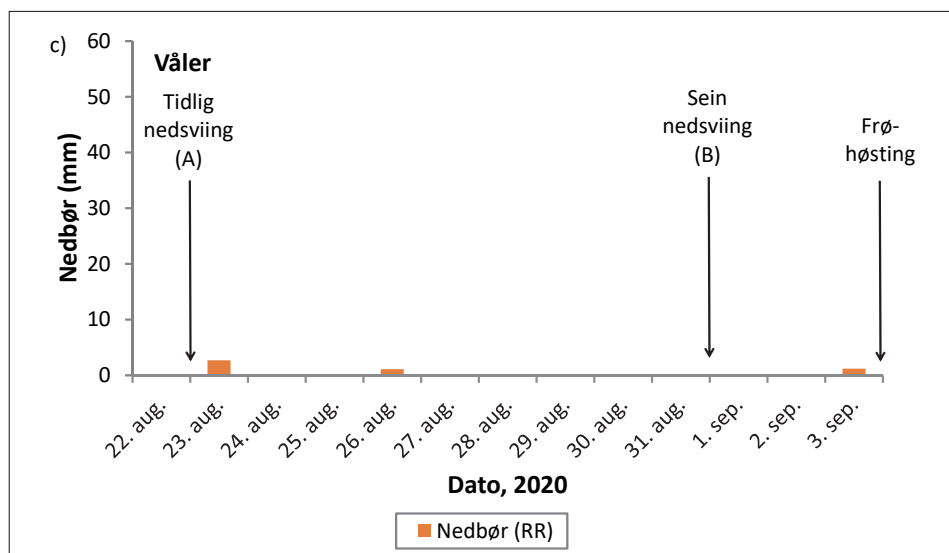
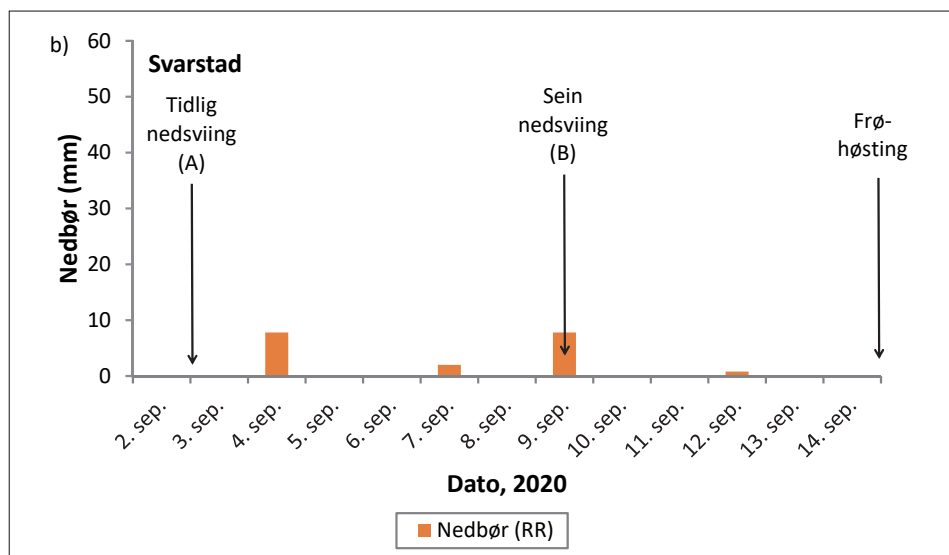
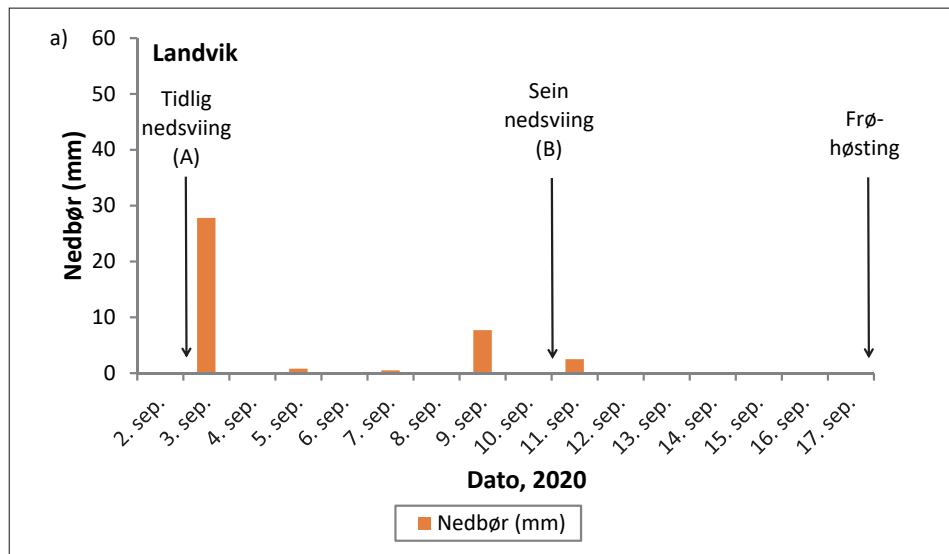
en nedvisningsskala fra 1–9, hvor 1 var 100 % levende rødkløverplanter med naturlig grønnfarge på blader og stengler, mens 9 tilsvarte helt nedvisna planter med «brun» farge.

Tabell 2. Opplysninger om feltforsøkene

	Landvik	Svarstad	Våler
Sort	Gandalf	Gandalf	Gandalf
Jordtype	Siltig lettleire	Lettleire	Leirjord
Dato for sopp-sprøyting av hele feltet med Delaro SC 325 (100 ml/daa)	30/7	7/8	10/8
Dato for nedsviing ved ca. 45–50 % modne frøhoder (sprøytetid A)	2/9	2/9	22/8
% modne hoder ved sprøyting	56	42	53
Dato for nedsviing ved ca. 60 % modne frøhoder (Sprøytetid B)	10/9	9/9	31/8
Dato for skårlegging	10/9	9/9	Ikke utført
% modne hoder ved sprøyting / skårlegging	63	Ikke notert	69
Dato for registrering av plantemassens grønnfarge	17/9 (7 dg. e. siste spr.)	10/9 (1 dg. e. siste spr.)	3/9 (3 dg. e. siste spr.)
Dato for frøhøsting og TS-bestemmelse av halmen	17/9	14/9	3/9
Antall døgn fra første sprøyting (A) til frøhøsting	15	12	12
Antall døgn fra siste sprøyting (B) til frøhøsting	7	5	3
Gjennomsnittlig frøavling, kg/daa	95,9	46,8	31,1

Forsøksfeltene ble tresket med Dronningborg skurtresker på Landvik, med uttak av frøet i bunnen av treskeren, eller med Wintersteiger forsøktresker i Svarstad og Våler. Ved innstilling av skurtreskeren

ble slagerhastigheten justert til 28–34 m/s og avstanden mellom bru og slager til 5–7 mm foran og 3–4 mm bak. I de to feltene høstet med forsøksskurtresker ble det ikke brukt såld under treskinga, mens



Figur 1. Tidspunkt for nedsviing og frøhøsting, samt nedbør i forsøksperioden. Nedbørsdata fra værstasjonene på Landvik (a), Ramnes (b) og Rygge (c) i 2020.

såldåpningen på Dronningborg-skurtreskeren på Landvik ble justert til 10 mm både på over- og undersåldet. Høsterutene var enten 1,5 m x 6,5 m (Svarstad og Våler) eller 2,6 m x 6,5 m (Landvik), mens stubbehøyden ved tresking ble justert til enten 5 cm (Landvik og Svarstad) eller 12 cm (Våler).

I alle tre felt ble tørrstoffprosenten bestemt rutevis like etter tresking både i frømassen og i frøhalmen.

Informasjon om tidspunkt for soppssprøyting, nedsviing, registrering av grønnfarge, tørrstoffbestemmelse og frøtresking, samt annen dyrkingsinformasjon i de to feltene, er gitt i tabell 2. Nedbør i forsøksperioden er vist i figur 1.

Resultater og diskusjon

Grønnfarge

På Landvik og i Svarstad var plantemassen som ble tresket direkte (ledd 1-14) visnet mest ned på rutene sprøytet med Harmonix LeafActive (ledd 3) og Har-

monix FoliaPlus (ledd 4). I tillegg var skårlagte ruter svært nedvisna i Landvik-feltet (ledd 15) (bilde 4). I Våler var virkningen av Harmonix LeafActive klart bedre enn av de andre produktene/behandlingene med tanke på nedvisning (tabell 3) (bilde 3).

Flere av behandlingene hvor Beloukha var med, enten alene (ledd 6) eller sammen med Spotlight Plus (ledd 10) eller glyfosat (ledd 11), svei ned bladverket hos kløverplantene og oppnådde akseptable graderinger. Det var imidlertid bare de to Harmonix-produktene (ledd 3 og 4) som visuelt klarte å visne ned både blad og stengler (bilde 2).

Det var noe naturlig nedvisning i feltene, særlig i Svarstad, hvor grønnfargen på de usprøyta kontrollrutene ble bedømt til 4, dvs. det dobbelte av tilsvarende ruter i de to andre feltene. I tillegg til usprøyta ruter (ledd 1), ble de grønneste plantene i middel for alle tre felt, notert på rutene som var sprøytet enten med Spotlight Plus (ledd 3), Flurostar (ledd 12) eller glyfosat (ledd 9).

Tabell 3. Virkning av ulike nedsviingsstrategier på plantenes grønnfarge, vurdert iht. til en nedvisningsskala fra 1–9¹, i frøeng av rødkløver

Forsøksledd	Produktmengde (l / daa)		Grønnfarge på blad og stengler like før tresking (1–9) ¹			
	Sprøytetid A	Sprøytetid B	Landvik	Svarstad	Våler	Middel
Antall felt			1	1	1	3
1.Ingen nedsviing	0	0	2,0	4,0	2,0	2,7
2.Spotlight Plus	0,1	0	2,3	4,7	2,7	3,2
3.Harm. Leaf Active	25	25	8,1	8,3	8,0	8,1
4.Harmonix FoliaPlus	12	12	8,4	9,0	-	-
5.Beloukha	0	1,6	5,2	6,3	4,7	5,4
6.Beloukha	1,6	1,6	5,7	7,3	6,3	6,4
7.Eddiksyre, 8,75 %	50	50	4,8	6,3	3,7	4,9
8.Eddiksyre, 8,75 %	0	50	3,5	5,0	2,7	3,7
9.Glyfosat	0,2	0	4,1	4,7	2,0	3,6
10.Spotlight+Beloukha	0,1 + 0	0 + 1,6	5,6	7,0	6,0	6,2
11.Glyfosat+Beloukha	0,2 + 0	0 + 1,6	6,2	7,3	4,7	6,1
12.Flurostar	0,2	0	2,3	3,0	2,0	2,4
13.Saltex, 22,5 %	80	80	4,2	7,3	3,0	4,8
14.Saltex, 22,5 %	0	80	4,9	5,3	2,0	4,1
15. Skårlegging	-	-	8,2	7,3	-	-
P %			<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
LSD 5 %			1,4	1,1	0,8	1,2

¹ Plantemassens grønnfarge etter en nedvisningsskala fra 1–9, hvor 1 var 100 % levende rødkløverplanter med naturlig grønnfarge på blader og stengler, mens 9 tilsvarte helt nedvisna planter med «brun» farge



Bilde 1. Oversiktsbilde av feltet på Landvik med 3 gjentak som viser plassering av de ulike forsøksleddene som ble tresket direkte (1-14). Skårlagte ruter (ledd 15) er ikke med på bildet. Dronefoto tatt like før frøhøsting den 17. september, dvs. 7 dager etter siste sprøytetid (B). Foto: Lars T. Havstad.



Bilde 2. Rute svidd tidlig og seint med enten Harmonix FoliaPlus (ledd 4) (venstre) eller Beloukha (ledd 6) (høyre) to dager før frøhøsting (15. september 2020) på Landvik. Foto: Lars T. Havstad.

Vanninnhold i frøhalmen ved tresking

Både på Landvik og Svarstad var frøhalmen etter tresking klart tørrest på rutene som var skårlagt (ledd 15 vs. ledd 1-14). Sammenlignet med usprøyta ruter førte ikke noen av nedsviingsmidlene, til noen sikker økning i tørrstoffprosenten (ledd 1 vs. ledd 2-14) i de to feltene. Ettersom plantemassen visuelt sett var klart mer nedvisna på rutene som var sprøytet med Harmonix-produktene (ledd 3 og 4) både på Landvik og Svarstad (tabell 3), var dette noe uventet. Grunnen er ikke kjent, men høsterutene var om våren i begge felt markert med ei ca. 40 cm bred glyfosat-stripe i grensene. For å lette treskearbeidet ble kløverstenglene som hadde vokst ut i dette grenseområdet brettet inn i høsteruta noen dager før første sprøyting («skilling av ruter»), slik at disse dekket over de underliggende plantene. Muligens har virkningen av kontaktmidlene, som kun svir der de treffer, av den grunn blitt noe dårligere enn ved sprøyting i en mer åpen bestand, uten tildekking. Mest tildekking var det nok i Svarstad-feltet hvor rutebredden var minst (1,5 m). På Landvik, var rutene bredere (2,6 m), men her var det i tillegg en del legde som kan ha hindret at svi midlene fikk optimal kontakt med plantemassen. Begge feltene ble dessuten stubbet lavt (5 cm), slik at så å si alt av plantemassen ble fjernet under treskinga.

I Våler-feltet var det sprøyta ut et lengre mellomrom som grense mellom hver rute om våren, slik at det ikke var behov for å skille rutene før nedsviing (bilde 3). Det var heller ikke legdeproblemer, samt at stubbehøyden var noe høyere ved tresking enn i de to andre feltene (12 cm). I dette feltet hadde rutene sprøyta med Harmonix LeafActive (ledd 3), som visuelt var mest nedvisnet (tabell 3), høyst tørrstoffinnhold (46 %). Også rutene sprøytet med Beloukha i kombinasjon med enten glyfosat (ledd 11) eller Spotlight Plus (ledd 10) kom godt ut med et tørrstoffinnhold mellom 43–44 % (tabell 4). Den laveste tørrstoffprosenten i Våler-feltet ble funnet i planter på usprøyta ruter (ledd 1) og på ruter sprøyta tidlig med glyfosat (ledd 9) eller Flurostar (ledd 12) (tabell 4).

Tørriheten av frømassen

Det var lite nedbør og forholdsvis gode tørkeforhold i perioden mellom skårlegging og tresking både på Landvik og Svarstad (figur 1). I likhet med i frøhalmen var frømassen som ble tresket klart tørrest på skårlagte ruter i begge felt (tabell 4).

Av rutene som ble direkte tresket (ledd 1-14) var det minst fuktighet i frømassen på rutene sprøytet enten med kombinasjonen glyfosat tidlig etterfulgt av Beloukha (ledd 11) eller med ett av Harmonix-midlene (FoliaPlus på Landvik og Svarstad og LeafActive i Våler). Også i fjorårets forsøk kom ledd 11 bra ut med tanke på tørrhet av frømassen (Havstad *et al.* 2020).

I den andre enden av skalaen hadde Flurostar-sprøytingen (ledd 12) ingen virkning på frømassens tørrhet sammenlignet med usprøyta ruter (ledd 1) i noen av feltene (tabell 4). I middel for alle tre feltene hadde også tidlig sprøyting med Spotlight Plus (ledd 2), sein sprøyting med Saltex (ledd 14) og sein sprøyting med eddiksyre (ledd 8) minimal effekt på frømassens tørrhet (alle med et vanninnhold på 18–19 %).

Frøavling og spireevne

Det var høyt avlingsnivå i alle de tre feltene (tabell 2). Spesielt Landvik-feltet utmerket seg med ei gjennomsnittsfrøavling på hele 95,9 kg/daa, noe som er nesten fem ganger høyere enn femårsmidlet for diploide sorter (Havstad & Aamlid 2020).

Det var ingen sikre avlingsforskjeller mellom de ulike behandlingene verken på Landvik, Svarstad eller Våler. I middel for de tre feltene kom rutene sprøyta med kombinasjonen glyfosat tidlig (A) etterfulgt av Beloukha (B) (ledd 11) best ut med 4 % meravling, sammenlignet med usprøyta ruter (ledd 1) (tabell 5).



Bilde 3. Rute sprøytet med Harmonix LeafActive (ledd 3) på feltet i Våler. Bilde tatt like før tresking (3. september). Foto: Trond Gunnarstorp.

Tabell 4. Virkning av ulike nedsviingsprodukter sprøytet ut til to ulike tider i rødkløverfrøeng på % tørrstoff i plantemassen og vanninnholdet i frømassen

Forsøksledd	Produktmengde (l/daa)		Frøhalmens tørrstoff-prosent like etter tresking				Vanninnhold i frømassen ved tresking (%)			
	Spr.tid A	Spr.tid B	Land-vik	Svar-stad	Våler	Middel	Land-vik	Svar-stad	Våler	Middel
Antall felt			1	1	1	3	1	1	1	3
1. Ingen nedsviing	0	0	34	51	38	41	22	14	31	22
2. Spotlight Plus	0,1	0	31	47	40	39	20	15	23	19
3. Harm. Leaf Active	25	25	34	48	46	43	15	13	13	14
4. Harmonix FoliaPlus	12	12	34	54	-	-	14	10	.	-
5. Beloukha	0	1,6	32	50	42	41	20	12	19	17
6. Beloukha	1,6	1,6	32	49	39	40	18	12	15	15
7. Eddiksyre 8,75 %	50	50	33	51	38	41	18	11	17	15
8. Eddiksyre 8,75 %	0	50	34	46	41	40	19	13	22	18
9. Glyfosat	0,2	0	35	51	36	41	15	13	23	17
10. Spotlight+Beloukha	0,1 + 0	0 + 1,6	32	51	43	42	18	12	14	15
11. Glyfosat+Beloukha	0,2 + 0	0 + 1,6	37	52	44	44	12	12	12	12
12. Flurostar	0,2	0	34	44	39	39	26	17	34	26
13. Saltex 22,5 %	80	80	33	56	42	44	18	13	17	16
14. Saltex 22,5 %	0	80	33	51	40	41	19	13	25	19
15. Skårlegging	-	-	73	73	-	-	5	7	-	-
P %			<0,01	<0,01	4	>20	<0,01	<0,01	<0,01	<1
LSD 5 %			5	8	5	-	4	2	4	5

Grunnen til at det bare var små og usikre forskjeller mellom de ulike behandlingene, til tross for ulik tørrhet av både plante- og frømasse (tabell 4), var nok at det enten ble tresket uten såld (Svarstad og Våler) eller at undersåldet var åpnet (10 mm, Landvik), slik at det ble lite frøspill. De åpne sålda på Landvik førte til unormalt mye avrens ved rensing av frøet (60 % i middel for alle ledd). I tidligere høsteforsøk i rødkløver har fuktigheten ved tresking hatt stor innvirkning på frøtapet (Aamlid & Øverland 2018). Størst var frøtapet i disse forsøkene dersom det ble kjørt fort når plantemassen var fuktig. I den praktiske frøavlens, hvor anbefalt såldstørrelse er 10–12 mm på oversåldet og 4–5 mm på undersåldet (Aamlid 2018), ville det trolig ha gått mest frø tapt på rutene med fuktigst plantemasse. Samtidig viser forsøkene at det er mulig å oppnå brukbare frøavlinger også i frøeng som ikke er svidd/skårlagt, bare en kjører med åpne såld og tolerer mer «bøss» i frøveren.

I feltet i Våler (tabell 5), men ikke i Svarstad eller på Landvik (data ikke vist), var det sikre forskjeller i spireevne. Dårligst spiring i Våler-feltet var det hos frøet som var svidd med glyfosat, enten alene (ledd

9) eller i kombinasjon med Beloukha (ledd 11). Grunnen til den dårlige spireevnen var en høy andel av abnorme spirer (tabell 5). At glyfosat i kontakt med rødkløverfrø kan ha negativ virkning på spireevnen er også vist i tidligere undersøkelser (Salazar & Appleby 1982). De ulike behandlingene hadde ingen sikker virkning på tusenfrøvekta (data ikke vist).

Vurdering / konklusjon

Nedsviing med Reglone (dikvat) før frøhøsting av rødkløver er ikke lenger tillatt. For å finne alternative strategier ble det i 2020 utført tre feltforsøk hvor ulike nedsviingspreparat og doser ble prøvd ut til to ulike tider (enten tidlig ved 50 % modne hoder og/eller seint ved 65 % modne hoder, dvs. ca. 14 og/eller 7 dager før frøhøsting). I to av forsøkene ble også skårlegging ei uke før tresking prøvd ut.

Best nedtørking, både av frøhalmen og frømassen, var det på rutene som var skårlagt før tresking. Gode tørkeforhold, samt at de skårlagte plantene nærmest ble stående i en luftig og åpen streng etter kutting med fingerslåmaskin/hekksaks, bilde 4, bidrog til at

nedtørkingen gikk hurtig. Vanligvis blir gjerne den skårlagte plantemassen samlet i større, mer kompakte skårer. Metoden kan da være mer usikker, spesielt hvis det kommer regn etter skårleggingen, siden opptørkingen da vil gå langsomt (Havstad & Susort 2012). Under gode værforhold er imidlertid skårlegging en veldig effektiv metode for nedtørking av plantemassen, og en bør arbeide videre med å optimalisere skårleggingsteknikken i den praktiske frøavl.

Av rutene som ble tresket direkte var det visuelt sett både raskest og best nedvisning etter sprøyting med Harmonix FoliaPlus eller Harmonix LeafActive (tabell 3). Selv om den visuelle nedvisningen ikke gav seg like klare utslag med tanke på frøhalmens og frømassens tørrhet i alle feltene, viste både Vålerfeltet, hvor frøhalmene var tørrest etter sprøyting med Harmonix LeafActive, og Svarstad-feltet, hvor frømassen var tørrest etter sprøyting med Harmonix FoliaPlus, at begge disse produktene er lovende alternativ til Reglone i rødkløverfrøavl. Den raske nedvisningen skyldes at aktivstoffet i de to Harmonix-produktene, som er pelargonsyre i FoliaPlus og



Bilde 4. Rute med skårlagte rødkløverplanter (ledd 15) på Landvik. Bildet tatt 16. september 2020 (seks dager etter skårlegging). Foto: Lars T. Havstad.

Tabell 5. Virkning av ulike nedsviingsstrategier på frøavling (kg/daa) og spireevne (%) i rødkløverfrøeng i 2020

Forsøksledd	Produktmengde (l/daa)		Frøavling (kg/daa)					Spireanalyse i Våler-feltet (%) ¹					
	Spr.tid A	Spr.tid B	Landvik	Svarstad	Våler	Middel Kg/daa	Rel.	Nat. spirer	Fr. usp.	Harde frø	Abn. frø	Døde frø	Sp. % ²
Antall felt			1	1	1	3	3	1	1	1	1	1	1
1.Ingen nedsv.	0	0	100,2	48,6	26,5	58,4	100	56	1	25	10	8	76
2.Spotl. Plus	0,1	0	97,3	50,1	31,8	59,7	102	47	0	34	10	9	67
3.Harm. L.Act.	25	25	101,3	44,9	32,1	59,4	102	45	1	32	11	11	66
4.Harm. FP.	12	12	93,5	43,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5.Beloukha	0	1,6	97,8	47,4	34,4	59,8	102	54	1	26	9	11	75
6.Beloukha	1,6	1,6	92,1	44,7	27,2	54,7	94	55	1	27	7	11	75
7.Eddiksyre	50	50	93,9	46,1	29,9	56,6	97	51	1	32	6	10	72
8.Eddiksyre	0	50	96,2	47,4	30,7	58,1	99	46	1	30	9	15	67
9.Glyfosat	0,2	0	100,3	49,3	31,0	60,2	103	43	1	29	16	11	64
10.Spotl.+Bel.	0,1 + 0	0 + 1,6	92,0	44,7	32,5	56,4	97	47	1	32	9	11	68
11.Glyf.+Bel.	0,2 + 0	0 + 1,6	97,4	51,5	33,6	60,8	104	33	0	37	20	10	53
12.Flurostar	0,2	0	85,3	46,2	28,7	53,4	91	45	1	33	10	10	66
13.Saltex	80	80	101,7	41,5	32,4	58,5	100	48	1	29	10	12	69
14. Saltex	0	80	93,6	48,5	33,3	58,5	100	48	2	31	8	11	70
15. Skårleg.	-	-	96,3	45,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P %			>20	>20	>20	>20		2	>20	>20	<1	>20	1
LSD 5 %			-	-	-	-		11	-	-	6	-	10

¹Middel av feltene på Svarstad og Våler. ²Total spireevne (%) inkludert inntil 20 % harde frø i Våler-feltet

eddiksyre i LeafActive, virker i kombinasjon med en proteinbasert bestanddel, kalt NWS Booster, som øker svieffekten til midlene. Det må også legges til at det ble brukt maksimale doser iht. til etiketten av de to midlene. Mengden av aktivt stoff pr. daa som ble sprøytet ved hver sprøytetid på rutene med Harmonix FoliaPlus var av den grunn om lag tre ganger så høy som på tilsvarende ruter med Beloukha, som også har pelargonsyre som aktivt stoff. I tida framover må det arbeides videre med å optimalisere både doser og sprøytetidspunkt av de to Harmonix-preparatene. I forsøkene gikk nedsviingen svært raskt, og allerede etter noen timer var det synlig nedvisnings-effekt på plantene. Harmonix FoliaPlus gjorde det også bra som nedsviingsmiddel i tilsvarende forsøk med kvitkløver i 2020 (se neste artikkel).

I likhet med forsøkene i 2019 (Havstad *et al.* 2020) kom kombinasjonen av tidlig sprøyting med glyfosat etterfulgt av Beloukha ei uke senere bra ut med tanke på tørrheten av både frøhalmen og frømassen. Det var også på disse rutene, i middel for de tre feltene, at den høyeste frøavlingen ble høstet. Framtida til glyfosat er imidlertid fortsatt ikke klarlagt (godkjent i EU fram til 2022), så denne strategien kan være noe usikker å satse på. Den dårlige spireevnen i Våler-feltet hos frø sprøytet med glyfosat teller også imot å bruke glyfosat til nedsviing i rødkløverfrøavlen. Av andre midler hadde Beloukha alene, spesielt sprøytet ut i to omganger, en bra nedsviingseffekt i alle felt (tabell 3).

Bruk av de mest aktuelle preparatene, som Harmonix FoliaPlus, Harmonix LeafActive og tidlig og sein Beloukha-sprøyting, krever at Norsk frøavlerlag søker om minor-use registrering hos Mattilsynet, eller at produsenten tar med nedsviing av kløverfrøeng på

etiketten til preparatene. Det kan også være aktuelt å søke Mattilsynet om en midlertidig dispensasjon med tanke på en hurtigere saksbehandling for 2021.

Tidlig sprøyting med Flurostar (fluoroksypr) (ledd 12) og Spotlight Plus (karfentrazonetyl) (ledd 2) hadde i forsøkene ingen eller for liten nedsviings-effekt til å være brukbare alternativ til Reglone i rødkløverfrøavlen. Tilsetning av mer olje, samt tidligere sprøytetid enn det som ble brukt i 2019 (Havstad *et al.* 2020) hjalp altså lite på å forbedre svieffekten av Spotlight Plus. Selv om en på ruter sprøytet tidlig og seint med Saltex (ledd 13), tidlig med glyfosat (ledd 9) og tidlig og seint med eddiksyre-løsning (ledd 7) oppnådde brukbar tørrhet både i frøhalm og frømasse (tabell 4) gav også disse preparatene alt i alt, dårligere nedvisning enn for Harmonix-preparatene eller to gangers sprøyting med Beloukha.

Referanser

Aamlid, T.S. & Øverland, J.I. 2018. Frøspill ved tresking av rødkløver. *Jord- og plantekultur 2018*. NIBIO BOK 4 (1) 250-254.

Havstad, L.T. & Aamlid, T.S. 2020. Oversikt over norsk frøavl og frøavlsforskning 2018-2019. *Jord- og plantekultur 2020*. NIBIO BOK 6 (1): 148-153.

Havstad, L.T. & Susort, Å. 2012. Skårlegging og direkte høsting av rødkløverfrøeng. *Jord- og plantekultur 2012*. *Bioforsk Fokus 7 (1)*: 192-194.

Havstad, L.T., Gunnarstorp, T., Øverland, J.I., Susort, Å., Knudsen, G.K., Sundsdal, K. & Susort, Å., Langmyr, O. & Sundsdal, K. 2020. Utprøving av nye nedsviingsmidler før høsting av rødkløverfrøeng. *Jord- og plantekultur 2020*. NIBIO BOK 6 (1): 212-220.

Salazar, L.C & Appleby, A.P. 1982. Germination and growth of grasses and legumes from seeds treated with glyphosate and paraquat. *Weed Science 30 (3)*: 235-237.