

Sikker frøforsyning av 'Litago' og andre klimatilpassa norske sorter av hvitkløver (FrøavLitago)



Lars T. Havstad,
Korn og frøvekster
NIBIO Landvik



- I 2007 ble hvitkløversorten '**Litago**' godkjent.

Utfordringer:

- Små og ustabile frøavlinger (dekker bare 10 % av behovet).
- Forurensing av alsikekløverfrø (ugras) i høsta frøavling (umulig å rense bort fra hvitkløverfrøet).

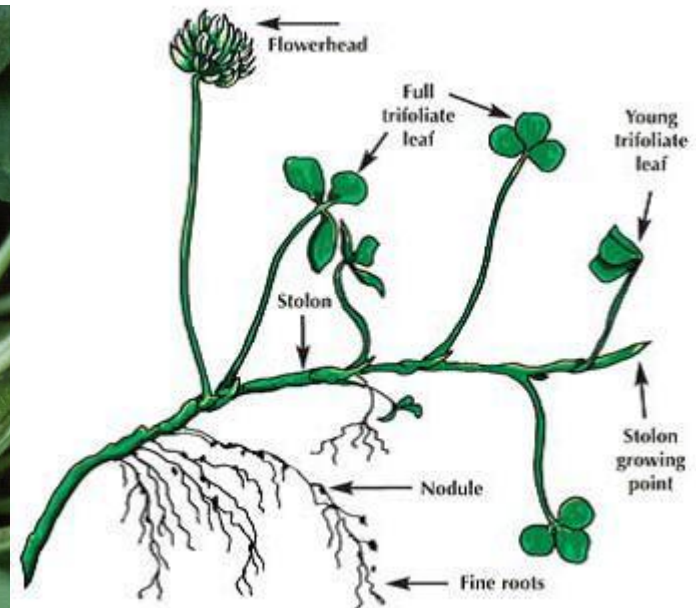
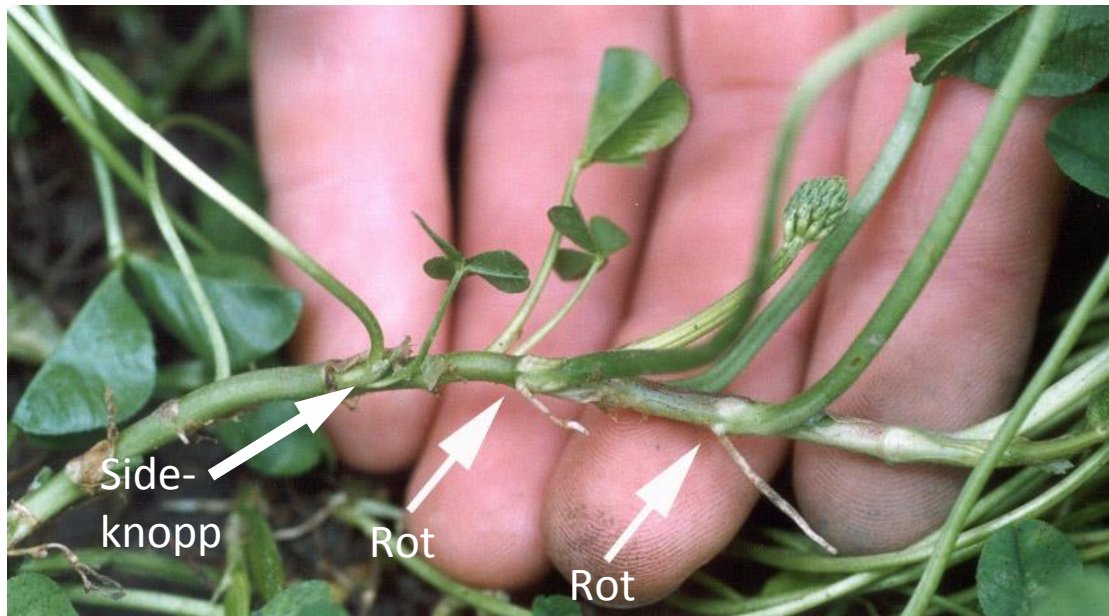
Er det mulig å gjøre noen dyrkingstekniske grep med tanke på å øke frøavlingsnivået / redusere ugrasproblemet?

Fokus på:

- Etablering
- Avpussing om våren (forsommerslått)
- Frøhøsting

Voksemåte hos kvitkløveren:

- Kvitkløver er en flerårig plante som sprer seg ved hjelp av overjordiske utløpere (stoloner)
- I enden av stolonene er det alltid et vekstpunkt som vokser framover og danner nye leddknuter og bladanlegg (bladstengel + trekobla blad)
- Hver leddknute (nodium) danner nye røtter og har en sideknopp som enten kan forbli i ro, bli til en ny stolon (forgreining) eller bli til en blomsterstengel med blomsterhode.



Vokse måte hos kvitkløveren:

- For at blomsterhoder skal dannes må kvitkløverplantene ha blitt indusert av korte dager eller lave temperaturer (**primærinduksjon**) om høsten, og deretter av økende temperatur eller daglengde (**sekundærinduksjon**) om våren / forsommeren.
- Er planta indusert vil hver enkelt av de induserte stolonene fortsette å danne blader og blomsterhoder gjennom hele sommeren.
- En stolonspiss kan altså gi opphav til mange blomsterhoder, og dette er årsaken til at blomstringa hos kvitkløver ofte er så lite konsentrert, men strekker seg over hele sesongen



Etablering:

- Finne optimalt plantebestand av kvitkløveren (**plantetetthet** / stolontetthet om høsten).
- Hvitkløveren sås sammen med vårhvete/bygg som dekkvekst. Vurdere riktig **høstetid** og **stubbehøyde** ved tresking av dekkveksten.
- Hvilken etableringsmåte gir minst ugras (alsikekløver).
- Grunnleggende detaljundersøkelser av hvitkløverplantenes vekst.





Oversikt over forsøksfeltet som viser at forskjellene i stubbhøyde var godt synlig om våren i frøhøstingsåret. Foto tatt 21. april 2017

Behandling	2016-2017	
	Stolontetthet / m ² ved vekstavslutning om høsten	Frøavling (kg/daa)
<u>Høstetid dekkvekst</u>		
A. Tidlig (17. aug.)	787	26,7
B. Sein (7. sept.)	543	26,2
P %	1	>20
<u>Stubbehøyde dekkvekst</u>		
1. 10 cm	795	25,6
2. 25 cm	535	27,3
P %	<1	>20
<u>Plantetetthet kvitkløver</u>		
X.11 pl./m ²	320	26,6
Y. 44 pl./m ²	1011	26,3
P %	<0.01	>20

- Til tross for sikre forskjeller i stolonantall om høsten ble det bare funnet små og usikre forskjeller i frøavling avhengig av høstetid for dekkveksten, stubbehøyde for dekkveksten og plantetetthet av kvitkløver.
- Dette skyldes kvitkløverplantenes evne til å kompensere en lav tetthet av stolonar med økt produksjonen av blomsterhoder pr stolon. Så lenge det er forholdsvis jevnt med planter i etableringsåret, vil altså kvitkløverplantene «regulere seg selv» med tanke på blomstring året etter.

Valg av tresketidspunkt og stubbehøyde:

- Selv om kvitkløverplantene stort sett «regulerer seg selv» med tanke på optimal blomstringstetthet, viste forsøka at det alltid var de eldste stolonene som bidrog mest til frøavlinga året etter.

Vanlig (tett) dekkvekst:

- Når dekkveksten er tett, og slipper ned lite lys (små planter med få stolonere), vil det derfor være gunstig å stimulere stolonproduksjonen om høsten, f.eks. ved tidlig høsting av dekkveksten og/eller ved å stubbe lavest mulig ved tresking av dekkveksten (< 10 cm).

Tynn dekkvekst:

- Hvis dekkveksten derimot er tynn og har sluppet ned mye lys gjennom hele vekstsesongen, kan det derimot være gunstig å begrense stolondanninga og dermed tiltettinga av kvitkløvergjenlegget utover høsten ved å sette igjen høy stubb ved tresking av dekkveksten.
- I forsøkene ble halmen fjernet. Anbefales!

Virkning på utvikling av alsikeugraset (Landvik 2017).

	Status for alsikekløver-planten ved frøhøsting		% alsike-kløver i rensa vare
	Antall stengler	Tørrvekt (g/plante)	
<u>Høstetid dekkvekst</u>			
A. Tidlig	9	91	0.6
B. Sein	10	82	0.5
P %	>20	>20	>20
<u>Stubbehøyde dekkvekst</u>			
1. 10 cm	10	80	0.2
2. 25 cm	9	93	0.8
P %	>20	>20	16
<u>Plantetetthet kvitkløver</u>			
X.11 pl./m ²	13	116	0.7
Y. 44 pl./m ²	7	60	0.4
P %	6	2	>20

- Økende plantetetthet av kvitkløver reduserte problemene med alsikekløver (ingen fullgod virkning).
- Hvis det er mye alsikefrø i jorda, kan altså økt såmengde av kvitkløver være med å begrense dette problemugraset.
- Om det derimot finnes alsikekløver i utsæden, vil økt såmengde føre til at mer ugrasfrø blir spredd i enga, og i så fall anbefales lav såmengde. (Anbefalt såmengde av kvitkløver: 150-300 g/daa)



Avpussing om våren:

- Fjerning av bladmasse / Bedre lysforhold
- Finne optimalt tidspunkt for pussing om våren (spesielt med tanke på bekjemping av alsikekløver og andre ugras).

Effekt av avpussing på frøavlingen:

Tidspunkt for våravpussing	Frøavling (kg/daa, 12% vann, 100% renhet)			
	Landvik	Lunde	Middel	Rel
A. Ingen avpussing	25,0	35,4	30,2	100
B. Tidlig avpussing	25,9	25,7	25,8	85
C. Middels tidlig avpussing	25,2	21,7	23,5	78
D. Sein avpussing	20,9	17,3	19,1	63
P%	>20	<0,1	>20	
LSD, 5%	-	6,1	-	

- Verken på Landvik eller i Telemark var det noen klar positiv effekt av å pusse frøenga om våren sammenlignet med upussa ruter (ledd B, C og D vs. A).
- Størst avlingstap av pussingen var det i Telemark-feltet.
- I begge feltene ble de laveste frøavlingene høstet på ruter som var seint avpusset (ledd D). I middel for begge felt var den negative avlingseffekten av avpussing på 15-37 %.

Effekt av avpussing på alsikekløver-ugraset (Landvik 2017):

	Tørrvekt (alsikekløver) ved frøhøsting (g TS / plante)	% ugras i rensa frøvare	
		Totalt	Alsikekløver
A. Ingen avpussing	126	4,0	2,5
B. Tidlig avpussing	20	1,7	0,1
C. Middels tidlig avpussing	10	1,0	0,0
D. Sein avpussing	8	1,3	0,1
P %	<0,1	<1	<0,1
LSD 5 %	56	1,7	1,0

- Avpussingen førte til at problemene med alsikekløver ble redusert.
- For å begrense frøtapet bør ikke avpussingen utføres senere enn i slutten av mai/tidlig juni (senest ca. 550 døgngader etter vekststart).

Utføre avpussing tidlig før blomsterknoppene begynner å strekke på seg



Optimal høstestrategi

- Tidspunkt for nedsviing med Reglone / frøhøsting
- Slagerhastighet (skånsom tresking gir bedre spireprosent?)
- Nedsviing med MCPA (langvarig virkning)



Modningskriterium (modne hoder)



Blomsterhode
i full blomst

Nedvisna frøhode,
vurdert som **umodent**
med grønne småstilker

Nedvisna frøhode,
vurdert som **modent**
med inntørka, brune
småstilker

Skjematisk oversikt (plan) over behandlinger (Vestfold 2016)

Ledd	Tid 1 Ved 45-50 % modne hoder	Tid 2 Ved 55-60 % modne hoder (3-7 dg. etter Tid 1)	Tid 3 (3-7 dg. etter Tid 2)
1	Reglone (27/7)	Tresking (3/8), høy slagerhast. 30 m/s	
2	Reglone (27/7)	Tresking (3/8), lav slagerhast. 20 m/s	
3	-	Reglone (1/8)	Tresking (9/8), høy slagerhast. 30 m/s
4	-	Reglone (1/8)	Tresking (9/8), lav slagerhast. 20 m/s
5	MCPA (29/7)	Reglone (5/8)	Tresking (9/8), høy slagerhast. 30 m/s

Dosering:

- Reglone: 200 ml/daa+klebemidl.(DP)
- MCPA: 250 ml/daa



- Registrering av frøspill

Virkning av nedsviing til ulike tider og slagerhastighet ved tresking

Tidspunkt for nedsviing	Slager -hast. (m/s)	Vann% ved høst- ing ¹	Berga frøavling (kg/daa)		Tapt frøavl. (kg/daa) (spill)	Avling total (berga + tapt)
			% av potensialet	kg/ daa		
1.Tidlig nedsviing m/Reglone	30	27,7	55	14,2	11,7	25.9
2. Som ledd 1.	20	27,8	35	7,2	13,1	20.3
3. Sein nedsviing m/Reglone	30	23,3	72	10,6	4,2	14.8
4. Som ledd 3	20	21,5	59	10,9	7,7	18.6
5. MCPA + Reglone	30	21,9	78	18,1	5,1	23.2
P %		2,0		1,0	<0,1	
LSD 5 %		4,1		5,3	3,2	

- Ut fra avlingspotensialet på rutene som kun ble sprøytet med Reglone ble det berget mer frø når enga ble tresket seint (ledd 3 og 4) enn tidlig (ledd 1 og 2). (Lavere vannprosent.)
- Uansett tresketidspunkt gikk det betydelig mer frø tapt under treskinga av de Reglone-svidde rutene når slagerhastigheten ble redusert (ledd 1 vs. 2 og ledd 3 vs. 4).

Virkning av nedsviing til ulike tider og slagerhastighet ved tresking

Tidspunkt for nedsviing	Slager -hast. (m/s)	Vann% ved høst- ing ¹	Berga frøavling (kg/daa)		Tapt frøavl. (kg/daa) (rev)	Avling total (berga + tapt)
			% av potensialet	kg/ daa		
1.Tidlig nedsviing m/Reglone	30	27,7	55	14,2	11,7	25.9
2. Som ledd 1.	20	27,8	35	7,2	13,1	20.3
3. Sein nedsviing m/Reglone	30	23,3	72	10,6	4,2	14.8
4. Som ledd 3	20	21,5	59	10,9	7,7	18.6
5. MCPA + Reglone	30	21,9	78	18,1	5,1	23.2
P %		2,0		1,0	<0,1	
LSD 5 %		4,1		5,3	3,2	

- Når det kun ble svidd med Reglone ble det berget mest frø (72%) på ruter som var tresket seint og med høy slagerhastighet (ledd 3).
- Andelen berga frø økte til 78% dersom rutene i tillegg ble svidd med MCPA ei uke før Reglone-sprøytinga (ledd 5) og frøhøsta til samme tid og med samme slagerhastighet

Virkning av nedsviing til ulike tider og slagerhastighet ved tresking på frøkvaliteten

Tidspunkt for nedsviing	Slager-hast. (m/s)	Vann% ved høsting	Spire-evne % ¹	% døde frø	% abnorme spirer	% harde frø	Tusen-frøvekt (mg)
1. Tidlig nedsviing m/Reglone	30	27,7	79	17	4	8	731
2. Som ledd 1	20	27,8	79	17	5	12	718
3. Sein nedsviing m/Reglone	30	23,3	90	6	4	16	735
4. Som ledd 3	20	21,5	86	12	3	19	717
5. MCPA + Reglone	30	21,9	85	9	6	18	740
P %			2	<0.1	>20	4	>20
LSD 5 %			7	3	-	7	-

- Trolig pga. fuktigere frømasse var spireevnen hos det tidlig høsta frøet (ledd 1 og 2) signifikant dårligere (større andel døde frø), sammenlignet med tilsvarende ruter som var svidd og tresket senere (ledd 3 og 4).
- Mer skånsom tresking, ved å redusere slagerhastigheten, hadde ingen positiv effekt på spireevnen.
- Vannprosenten i frømassen ved tresking som var avgjørende for frøets spireevne og ikke periferihastigheten på slageren

Optimal høstestrategi

- Hva er riktig tidspunkt for nedsviing av bladmassen med MCPA før Reglone-sprøyting / frøhøsting?



Når er riktig tidspunkt for nedsviing av bladmassen med MCPA før høsting. Feltforsøk på Landvik i 2018.

Tidspunkt for sprøyting med MCPA	Modningsgrad (%) vurdert ved nedsviing med Reglone 17. juli.			Grønnfarge ved sviing (1-9) ¹	Frøavling		Tusenfrøvekt (mg)
	% i knopp eller i blomst	% nedvisna (ikke modne)	% nedvisna (modne)		kg/daa	Rel	
1. Usprøyta kontroll	11	29	61	7.0	54.3	100	763
2. Ved 13 % modne hoder (6. juli)	0	27	73	3.8	50.6	93	745
3. Ved 32 % modne hoder (9. juli)	0	32	68	5.5	47.7	88	741
4. Ved 50 % modne hoder (13. juli)	2	29	69	5.3	56.6	104	769
P%	<1	>20	1	>20	10		13
LSD 5%	5	-	6	-	-		-

Hele feltet ble høstet til samme tid (23. juli), seks dager etter nedsviing med Reglone.

- Sein (ved 50 % modne hoder) eller ingen MCPA-sprøyting var en fordel avlingsmessig under de svært varme og tørre værforholda som rådet sommeren 2018.
- Dette skyldes sannsynligvis at plantene fikk lengre tid til innlagring, slik at frøene ble tyngre. Flere undersøkelser bør gjennomføres, også i våte og kjølige somre, for å samle mer erfaring om riktig sprøytetid.
- Norsk frøavlerlag har søkt om om minor-use registrering for MCPA til nedsviing av plantemassen.
- NB! Reglone fases ut. Siste bruksår i 2019



- Prosjektet har gitt ny og viktig kunnskap om hvordan frøavlen bør gjennomføres
- Fortsatt veldig væravhengig produksjon (spesielt mye regn i blomstringsperioden kan «ødelegge» frøavlingspotensialet)

