

Dyrkingsveiledning
Mai 2021

Frøavl av rødkløver



NIBIO
NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

**Trygve S. Aamlid og
Lars T. Havstad
NIBIO Landvik**

Dyrkingskalender, frøavl av rødkløver

Gjenleggsåret

Tidspunkt	Tiltak
Våronn	Gjenlegg med en tidlig og stråstiv sort av vårhvete, bygg eller havre som dekkvekst. Såmengde, radavstand og gjødsling til nye, stråstive korsorter trenger ikke nødvendigvis reduseres i forhold til ved korndyrking uten gjenlegg, men det er viktig at gjenleggsåkeren ikke går i legde. Såmengde av rødkløver: 200-400 g/daa. Radavstand: 12-30 cm. Ideell sådybde for rødkløver: 0.5-2.0 cm. Unngå å så vendeteigen med kløver slik at det kan sås honningurt neste år.
Rødkløver spadeblad til ett trekopla blad (Korn 2-3 blad)	Mot tofrøblada ugras: enten MCPA 750 (80ml/daa) eller tankblanding av Basagran SG og MCPA 750 (100 g + 35 ml/daa) eller tankblanding av Lentagran og MCPA 750 (150 g + 50 ml pr daa; aktuell hvis mye jordrøyk, rødtvetann eller haremat) eller tankblanding av Express SX og MCPA 750 (0.75 g + 50 ml pr daa). Sistnevnte blanding setter kløveren mest tilbake, og skade kan ikke utelukkes. Express SX må ikke brukes alene.
Stråstrekking - skyting av dekkveksten	Delgjødsling, evt. vekstregulering og soppssprøyting av dekkveksten.
August - september	Tresking av dekkvekst. Unntatt i de svakeste gjenlegga kan kornhalmen kuttet. Unngå spillkorn og sett igjen lavest mulig stubb eller kjør over med beitepuser etterpå. Stubben bør ikke være høyere enn 8 cm. Bare på 'kuler' der snøen har lett for å blåse av og det er risiko for barfrost/ uttørkingsskader kan høyere stubb forsvares.
Etter fjerning av kornhalm i svake gjenlegg	I svake kløvergjenlegg mye tunrapp, markrapp, timotei eller andre grasugras: Sprøyt med Select (30-40 ml/daa) + Renol el. Mero olje (30-40 ml/daa).

Engåra

Tidspunkt	Tiltak
Kort tid etter vekststart (rødkløver 10 cm høy; ikke nattefrost)	Om nødvendig: Sprøyting mot tidlige grasarter som timotei, markrapp, knereverumpe: Focus Ultra (400-500 ml/daa) eller Zetrola/Agil 100 EC (150 ml/ daa). Hvis tunrapp dominerer: Select + Renol el. Mero olje (40-50 ml/daa av hver).
Kort tid etter vekststart, natte-temperatur helst ikke under 10°C.	Om nødvendig sprøyting mot tofrøblada ugras, spesielt balderbrå, med Basagran SG, 160 g/daa. Tankblanding med Zetrola/Agil 100 ES kan gi forbigående sviskade, men nedsetter ikke frøavlinga. Variabel effekt av Basagran SG.
Så snart jorda er laglig for jordarbeiding	Så ei stripe med honningurt langs kanten av frøenga for å trekke på bier og humler. Såmengde for honningurt: 1.0-1.5 kg/daa. (Hvis man bare harver opp en del av enga for å så honningurt, vil kløveren komme igjen.)
Ved beg. strekning, 20-30/5	Vekstregulering med Moddus M, 100 ml /daa (Lea)
Mellom beg. strekning og knoppdanning	Bladgjødsling med Bortrac, 150 ml/daa. Bør ikke blandes med Moddus M. Vekstregulering med Moddus M, 100 ml /daa (Gandalf, Lars). Når plantene er i god vekst
Innen 10.juni	Om nødvendig: Sprøyting mot kveke med Focus Ultra (400-500 ml/daa) eller Zetrola / Agil 100 EC (150 ml/daa). Eventuell omsprøyting med Basagran SG på overlevende balderbråplanter.
Knoppstadiet, 15-25.juni	Vekstregulering med Moddus M, 100 ml /daa, i Yngve. Hvis synlige rødkløversnutebiller eller kløvergnagere i frøenga, mye hullgnag i bladene, eller en har erfaring fra tidligere år med kokonger av kløver-gnager i frøpartiene, bør det sprøytes før blomstring, helst med neonikotinoidet Biscaya (40 ml/daa), alternativt med Fastac 50 (30 ml/daa), Karate 5 CS (10 ml/daa) eller Decis Mega EW 50 (15 ml/daa).
Rotlausveka (St.Hans)	Luking av høymole og andre 'farlige' arter.
Begynnende blomstring.	Så ned stripa med honningurt slik at pollinatorene trekker over på kløveren.
Minimum 60 % modne blomsterhoder, ikke seinere enn 15.sept	Eventuelt skårlegging (ingen nedsviingsmidler er for tida godkjent). Ønskelig med 4-8 dagers sammenhengende godvær.
Ca 1 uke etter nedsviing	Tresking. Slagerhastighet 20-30 m/s, broåpning 6-10 mm foran og 3-6 mm bak, hardest tresking i diploide sorter. Viktige tiltak for å få ned frøspillet et (1) ikke kjøre fortere enn 1 km/t, (2) ikke treske ved luftfuktighet over 60%, og (3) ikke bruke trangere oversåld enn 10 mm. Få frøet raskt på tørka.

Frøavl av rødkløver

Rødkløver er den viktigste engbelgveksten i Norge. Sammenlikna med grasartene gir rødkløveren et smakelig fôr med høyt protein- og mineralinnhold. Rødkløverfrø utgjør derfor 10-20 vektprosent av de fleste frøblandinger til slåtteng og kombinert eng/beite. Rødkløveren er imidlertid ei lite varig plante, og særlig ved sterk nitrogengjødsling og kraftig beiting vil den gå ut av enga etter et par år.

Av rødkløver har vi både diploide og tetraploide sorter. At en sort er tetraploid betyr at arvematerialet (antall kromosomer) i hver plantecelle er fordoblet i foredlingsprosessen. Dette gir større frø og kraftigere og mer varige planter som gir større tørrstoffavlinger, men frøavlingene er 30-50% lavere enn hos diploide sorter. Dette blir delvis kompensert gjennom høyere frøpris for tetraploide sorter. For å klargjøre om en sort er tetraploid eller diploid føyes det gjerne til 4x (= tetraploid) eller 2x (= diploid) etter sortsnavnet.

I 2021 skal det høstes frø av de norske sortene 'Lea' (2x, godkjent 2002), 'Lars' (4x, godkjent 2012) og 'Gandalf' (2x, godkjent 2015), samt den svenske sorten 'Yngve' (2x, godkjent 2012). 'Gandalf' har nå overtatt som diploid hovedsort i den norske frøavl.

Gjennomsnittsføavlingen i femårsperioden 2014-2018 var 23 og 20 kg/daa for henholdsvis 'Lea' og 'Yngve'. For 'Lars' og Gandalf, som ikke har vært frøavlet like lenge, var gjennomsnittsføavlingen henholdsvis 20 kg/daa i 2016-2018 og 21 kg/daa i 2015-2018.

1. Formelle krav

Som all annen sertifisert norsk frøavl er frøavl av rødkløver underlagt Landbruksdepartementets 'Forskrift om såvarer'. Dette regelverket krever bl.a. at det ikke kan frøavles mer enn en rødkløversort på samme driftsenhet, at det må gå minst to år ved bytte av rødkløversort til frøavl (6 år ved frøavl av prebasis og basisfrø). Krav til avstandsisolering for klasse C1 (vanlig bruksfrøavl) er at det på arealer under eller lik 20 daa må være minst 100 m mellom ulike sorter, mens det på arealer over 20 daa må være minst 50 m. For klassene prebasis og basis er de tilsvarende avstandskravene henholdsvis 200 og 100 m. Disse kravene gjelder også dersom ei nærliggende eng til fôrproduksjon ikke blir slått før blomstring.

2. Frøet

Ved etablering av sertifiserte frøavlsarealer skal utsæden være av klasse basis eller høyere. Renhetskravet til basisfrø er meget strengt. Ved inngåelse av frøavlskontrakt er det en god regel at frøavleren får kopi av analysebeviset slik at han/hun kan være ekstra oppmerksom på hvilke ugras og fremmede kulturplanter som forekommer i utsæden.

Tusenfrøvekta for diploide sorter av rødkløver varierer fra 1,5 til 2,0 g. For tetraploide sorter er frøet større - fra 2,5 til 3,0 g. Fargen er gylden og varierer i ulike sjatteringer av gult og fiolett. Hvert blomsterhode er en samling av 80-120 enkeltblomster som utvikler seg til belger. I hver enkeltblomst er det ofte to frøemner, men det er sjelden mer enn ett frø som utvikles. Som regel vil en del av belgene være tomme, særlig hos tetraploide sorter. Ved å gni modne blomsterhoder mellom håndflatene vil vi ofte kunne finne 30-100 frø hos diploide sorter, men bare halvparten hos tetraploide sorter. Så sant frøenga er noenlunde jamn og uten store huller i bestandet, kan vi håpe på å få like stor avling i kg/daa som det er antall frø pr blomsterhode.

I de fleste frøpartier av rødkløver er det en del harde frø. Dette er en form for spiretreghet som skyldes at frøet ikke tar opp vann på grunn av hardt og ugjennomtrengelig frøskall.

3. Krav til jord, klima og omløp

Valg av egnede arealer er en forutsetning for vellykket frøavl. Rødkløver bør frøavles på tyngre jord (leire eller morene) som er godt grøfta og med pH over 6.

Rødkløver krever lang veksttid og varmt og godt vær under blomstring og frømodning. Frøavl kan foregå over hele det aktuelle frøavlsområdet fra Sørlandet til Hedmark/Toten. I de sørligste strøka vil det ofte være i meste laget med nedbør i august-september og i de nordligste strøka kan vekstsesongen bli noe kort, iallfall for seine norske sorter som 'Lea' og 'Lars'. De mest aktuelle områdene er derfor Telemark, Vestfold, Østfold og Nedre Buskerud.

Lokalklimatiske forhold har også stor betydning. Sørvendt og åpen beliggenhet gir gode forhold for pollinerende insekter og bedre opptørking om høsten. Steingjerder, grøftekanter og uslåtte grasvoller rundt frøenga gir gode forhold for humlene som skal pollinere rødkløveren. Viltvoksende selje rundt frøenga sørger for mat til humlene tidlig om våren. Norsk frøavlsstatistikk antyder at frøavlingene går ned ved arealstørrelse over 100 daa, men dette avhenger også av arrondering og kanteffekter.

Jordas dyrkingshistorie og forekomsten av ugras og fremmede kulturplanter er viktig. De vanskeligste frøugrasa å rense fra rødkløver er meldestokk, klengemaure, tungras og ulike ugras i kålslekta (Brassica), herunder raps og rybs fra tidligere oljevekstdyrking. Selv om vi har mulighet for å sprøyte, bør vi unngå arealer der det er stor frøbank av disse artene i jorda. Storfrøa syre (høymole) regnes som ondarta ugras med spesielt strenge krav til innhold i den ferdig rensa frøvaren. Frarensing av balderbrå går stort sett greit, men vi får større rensesvinn og frøbanken i jorda øker raskt om man lar balderbråen sette frø. I gjennomsnitt danner ei balderbråplante 30 000 frø!

Av fremmed kulturfrø er vi mest redd for oljevekster og alsikekløver. Særlig i diploide sorter kan disse forårsake store rensesvinn og dermed reduserte frøavlinger. Frø av alsikekløver overlever lenge i jorda, og vi må derfor unngå arealer denne arten har vært frøavlet tidligere. Grasarer som kveke, timotei, markrapp, strandrør m.fl. er derimot greie å sprøyte vekk i frøenga.

For å unngå oppformering av skadeinsekter, nematoder eller sjukdommen kløverråte (Sclerotinia), bør vi ikke komme igjen med kløverfrøavl oftere enn hvert sjette år på samme skifte. Siden skadeinsektene ikke er særlig mobile er det også en fordel om det er minst 500 m avstand mellom kløverfrøeng og nytt kløvergjenlegg. Mye erter eller åkerbønner i omløpet øker faren for skade av ertesnutebille (*Sitona lineatus*) i gjenleggsåret.

4. Dekkvekst, såmengde og såmåte

Frøeng av rødkløver etableres med korn som dekkvekst, og det er viktig å finne en god balanse mellom dekkveksten og gjenleggsplantene. En gjenleggåker som går i legde fører til dårlig utvikling av den undersådde rødkløveren, men det er også eksempler på tynne gjenleggsåkre av bygg som blir så gjennomgrodd av kløver at de blir vanskelige å høste.

Vi bruker sorter av vårhvete, bygg og havre som er sterke mot legde og helst ikke for seine. Aktuelle sorter er 'Mirakel' (forutsatt vekstregulering!), 'Bjarne', 'Krabat' og 'Zebra' vårhvete eller 'Arild', 'Irina, og 'Thermus' toradsbygg; 'Brage' eller 'Heder' 6-radsbygg eller 'Haga eller 'Belinda' havre. En eldre rundspørring blant norske kløverfrøavlere antydte litt større frøavling etter gjenlegg i vårhvete enn etter gjenlegg i bygg, men dette ble ikke bekreftet i en nyere forsøksserie fra 2011 til 2014. Under forutsetning av at kornhalmen ble fjerna, ikke kutta, var det i denne serien minst like store frøavlinger etter gjenlegg i havre som etter gjenlegg i bygg eller vårhvete. Størrelsen på rødkløverplantene om høsten var mindre etter havre, men dette tok de igjen neste vår. I middel for seks felt viste denne serien 5-10 % større kløverfrøavling, og litt bedre totaløkonomi ved å redusere både gjødsling og såmengde av dekkveksten med 30 % i forhold til ved korndyrking uten gjenlegg. Vi bør ikke så rødkløver med vårhvete som dekkvekst seinere enn 20.mai.

Ved oppformering av verdifullt foredlingsmateriale blir rødkløveren ofte planta ut uten dekkvekst. Vi har da erfart at 5-10 store planter pr m² er tilstrekkelig til å gi ei god frøavling. Ved såing med korn som dekkvekst bør plantetallet være noe høyere, og vi regner vanligvis 20-80 planter pr m² som optimalt. Til dette anbefaler vi en såmengde på 200-300 g/daa. Til tross for at frøet er større, sår vi like mye av tetraploide som av diploide sorter. Bare ved særlig problematiske gjenleggsforhold (dårlig jordstruktur eller lignende) er det grunn til å gå opp mot 500 g/daa.

På gammel kulturjord er det vanligvis rikelig med *Rhizobium*-bakterier i jorda, slik at smitte av kløverfrøet ikke er nødvendig. For å få rask og jamn spiring må frøet ha jordkontakt, men samtidig må det ikke sås for djupt. For å sikre spiring uansett fuktighetsforhold kan det ofte være en fordel at frøet havner i litt forskjellig dybde, men ikke djupere enn 2 cm. Dette kan vi oppnå ved å bruke frøapparat som drysser frøet ut foran labbene samtidig som vi sår dekkveksten. Ved såing av kløveren i egen arbeidsoperasjon etter dekkveksten, vil vi oppnå det samme dersom vi lar frøet drysse ned utenom labbene. I begge disse tilfellene er det tilstrekkelig at frøenga tromles etter såing. Dersom vi velger å radså gjenlegget, bør dette gjøres på skrå eller tvers i forhold til såretningen for kornet, og vi må da være nøye med å justere fjærtrykket på labbene, eventuelt

tromle før såing, slik at frøet ikke kommer for djupt. Etter tromling er det viktig å få vekk stein i overflata, slik at vi ikke skader skurtreskeren.

Den kanskje aller beste måten å etablere rødkløverfrøenga på er å så dekkvekst og kløverfrø i annenhver labb. Ved samme såmengde pr arealenhet gav denne såmetoden 25 % større frøavling enn tradisjonell kryss-såing med både hvete og kløver i hver labb. Fordelen med å så i dekkvekst og gjenlegg i annenhver labb vil sannsynligvis være enda større ved gjenlegg i havre, men mindre ved gjenlegg i toradsbygg.

5. Høsting av dekkveksten

Tidlig og spillfri tresking av dekkveksten er gunstig for gjenlegget. I middel for norske forsøk var frøavlinga i første engår 12 % større der dekkveksten var stubba på 5-10 cm enn der dekkveksten var stubba på 20-25 cm. Bare på kuler der snøen blåser av og der det er risiko for barfrost / uttørkingsskader kan over 10 cm stubbehøyde forsvares. Om kløveren står langt opp i kornet og gjør treskinga vanskelig, får vi heller stubbe høyt og i stedet kjøre over med halmsnitter/beitepusser snarest mulig etterpå.

Om kornhalmen skal fjernes eller kuttet må vurderes ut fra halmmengden og gjenleggets beskaffenhet. Ved tresking av normale gjenleggsåkre med veletablerte rødkløverplanter går det bra å kutte, og halmen kan da også være med å hindre at vinterrettårig ugras spirer om høsten. Men det er helt avgjørende at halmen er jamt spredd og ikke ligger i dotter. Ved store halmmengder og svake gjenlegg, bør halmen fjernes. Det samme gjelder ved gjenlegg i havre.

6. Gjenvekst av kløver om høsten i gjenleggsåret

I noen år kan rødkløveren vokse kraftig ut over høsten i gjenleggsåret. Så sant kornstubben er pussa helt ned ved eller like etter tresking har vi i forsøk ikke hatt meravling ved å avpusse og eventuelt fjerne denne gjenveksten i oktober. Det er altså avpussing av kornstubben som er viktig, ikke avpussing av gjenveksten. Men dersom vi av en eller annen grunn ikke rakk å avpusse stubben like etter tresking, vil det som regel være lønnsomt med en avpussing av både stubb og gjenvekst i oktober.

7. Gjødsling

Kløveren er sjølforsynt med nitrogen. Norske forsøk har dessuten vist at vi på gammel kulturjord har lite igjen for å gjødsle med fosfor, kalium og svovel. Derimot har det i senere tid vært mer fokus på mikronæringsstoffet bor i rødkløverfrøavlens. En viktig funksjon av bor er at det fremmer sukkertransporten og dermed nektarfylde i blomsterhodene. Dermed blir kløverblomstene mer attraktive for pollinerende insekter. Bor kan også fremme veksten av pollenslangen og dermed befruktning og frøsetting. Jorda i Norge er generelt borfattig, og i middel seks forsøk i 2012-2014 hadde vi 18 % større frøavling etter utsprøyting av Bortrac i dosen 150 ml/daa (16 g Bor pr daa) ved begynnende strekningsvekst. I noen tilfeller ble også spireevnen litt bedre. Sprøyting på knoppstadiet virka dårligere enn sprøyting på knoppstadiet i år med sein vekststart, men minst like godt som tidlig sprøyting i år med tidlig vekststart. I et normalår er optimalt sprøytetidspunktet sannsynligvis rimelig fleksibelt i perioden fra begynnende strekning til knoppdanning, men dette bør undersøkes nærmere. Selv om Bortrac er et bladgjødslingspreparat, skjer opptak også gjennom rota, og dette avhenger av nedbørsforholda.

De norske forsøksresultatene med bor bekreftes av svenske forsøk som også viser at større doser bor ikke gir ytterligere avlingsøkning. Alt i alt vil vi derfor tilrå at frøeng av rødkløver sprøytes med Bortrac i dosen 150 ml/daa mellom begynnende strekningsvekst og knoppdanning. Forsøka tyder på at Bortrac ikke bør tankblandes med vekstreguleringsmidlet Moddus M.

8. Ugrasbekjempelse

Den viktigste bekjempelsen av frøugras gjennomføres i gjenleggsåret, men rødkløver er sårbar for mange ugrasmidler som brukes i kornåker. Ved gjenlegg av rødkløver har vi følgende alternativer:

	Preparat	Dose	Preparat-kostnad kr/daa	Merknad
1	MCPA 750	80 ml/daa	14	Dårlig mot balderbrå, men god mot meldestokk, då-arter, åkergråurt og korsblomstra ugras.
2	Basagran SG + MCPA	100 g + 35 ml/daa	109 + 5	Bredere ugrasvirkning, og god mot bl.a. balderbrå.
3	Lentagran + MCPA	150 g + 50 ml/daa	83 + 9	Aktuell ved mye harematt, jordrøyk og rødtvetann.
4	Express SX + MCPA	0,75g + 50 ml/daa	5 + 9	Off-label. Bred ugraseffekt, men kan gi noe skade på kløveren, Express må ikke brukes alene eller med klebemiddel

Et billig alternativ er å sprøyte med rein MCPA, men dette virker dårlig mot mange ugras, bl.a. balderbrå. Basagran SG + MCPA har noe bredere ugrasvirkning, og er god mot balderbrå. Alternativet, hvis det er mye harematt, jordrøyk eller rødtvetann kan det være like bra å bruke Lentagran + MCPA. Alternativet Express SX + MCPA er billig, men kan gi skade på kløveren. Blandingen med MCPA gir likevel mindre skade enn om Express SX brukes alene, og selv om kløverplantene kan virke noe medtatte like etter sprøyting, viser både forsøk og praktisk erfaring at de kommer seg igjen og gi bra frøavling. Off-label godkjenninga for Express SX varer fram til oktober 2021. Ved bruk av preparater med off-label godkjenning, skal alltid tilleggetikett og ansvarserklæring lastes med fra Frøavlerlagets hjemmeside, www.froavlerlaget.no, før bruk.

Ved sprøyting tåler rødkløveren like mye om vi sprøyter på spadebladstadiet som om vi venter til den har ett trekopla blad (dvs. sprøytetid fra spadeblad til ett trekopla blad for alle aktuelle preparat).

Rødkløver kan frøavles på arealer som er registrert i floghavregisteret. Dersom det er mye av dette ugraset, har Norsk frøavlerlag off-label godkjenning til sprøyting med Puma Extra dosen 100-120 ml/daa i gjenleggsåret. Sprøytetidspunktet er når floghavren er på 2-3 bladstadiet.

I engåra kan vi bekjempe overlevende planter av balderbrå med Basagran SG i dosen 160 g/daa. Denne sprøytinga kan utføres fra kløveren er ca 5 cm høy og helt fram til tidlig knoppstadium i begynnelsen av juni. Viktigere enn kløverplantenes størrelse er det at kløveren er i god vekst og at temperaturen er over 10 °C, helst også om natta. Basagran SG er et dyrt middel, og mange frøavlere har prøvd omsprøyting med variabelt resultat. I mange tilfeller kan derfor noen timers luking i frøenga være like effektivt. Da bør vi samtidig fjerne eventuelle planter av høymole. Ved luking av høymole reduserer vi gjenvekstevnen betraktelig hvis vi samtidig får med de øverste 5 cm av pælerota.

Mot kveke, markrapp, knerevehale, timotei og andre grasarter kan vi i engåra sprøyte med Zetrola / Agil 100 EC i dosen 150 ml/daa eller Focus Ultra i dosen 400-500 ml/daa. Sprøytinga skal gjøres når grasugraset er i god vekst, og normalt vil det lønne seg å stanse veksten av grasugraset så tidlig som mulig. Vi bør derfor sprøyte tidligere der hovedproblemet er markrapp eller timotei, enn der hovedproblemet er kveke. I motsetning til Focus Ultra har Zetrola/Agil en svak effekt også mot tunrapp. Zetrola/Agil og Focus Ultra bør ikke sprøytes i perioder med nattefrost, men ellers er temperaturfølsomheten mindre ved bruk av disse midlene enn ved bruk av Basagran SG. Hvis vi må sprøyte både mot grasarter og balderbrå, viser forsøk at det går bra å tankblande Zetrola/Agil og Basagran SG. Ved sprøyting i varmt vær kan det riktignok bli litt sviskade, men det er forbigående.

I veletablert rødkløverfrøeng blir tunrapp som regel utkonkurrert av kløveren. Men dersom det er mye tunrapp i etableringsfasen kan vi om våren i engåret sprøyte med ei blanding av Select og Renol eller Mero vegetabilisk olje, begge i dosen 40-50 ml/daa. Denne sprøytinga vil også ha en viss effekt mot kveke, men virkningen er dårligere enn ved sprøyting med Focus Ultra eller Zetrola/Agil. Select + Renol / Mero virker derimot godt mot timotei.

I tillegg til sprøyting i engåret har norske frøavlere - fra og med veksts sesongen 2015 - off-label godkjenning for sprøyting med Select + Renol eller Mero i dosen 40 + 40 ml/daa allerede om høsten i gjenleggsåret, etter tresking av dekkveksten. I svake gjenlegg gir dette de små kløverplantene bedre vilkår for å utvikle seg uten konkurranse fra tunrapp og andre grasarter. Dekkveksthalmen bør være fjerna slik at sprøytevæska treffer ugrasplantene.

9. Forsommeravpussing

I Sverige er det vanlig å pusse rødkløverfrøengene i siste halvdel av mai, ikke bare ved økologisk, men også ved konvensjonell frøavl. Målet med pussinga er (1) å redusere forekomsten av balderbrå og andre ugras, (2) å redusere plantemassen for å lette treskinga, (3) å forstyrre og fjerne skadeinsekter som har flydd inn i enga, og (4) å oppnå maksimal blomstring når aktiviteten til de pollinerende insektene er størst. Også i Norge har det i forsøk de siste årene vært gunstig med tidlig vårpussing. I middel for seks feltforsøk i kystnære områder på sørøstlandet i 2019-2020 førte tidlig vårpussing til en meravling på 10% sammenlignet med upussa ruter. Forsøkene tyder altså på at forsommeravpussing kan være en aktuell metode i klimatisk gunstige områder på Sørøstlandet. For at avpussingen skal slå ut avlingsmessig positivt er det imidlertid avgjørende at pussingen utføres tidlig uten å skade vekstpunktene, helst når plantehøyden er 15-20 cm (vanligvis rundt 20. mai), og at gjenvæksten ikke hemmes av tørke. I forsøkene var det også en ekstra positiv tilleggsggevinst hvis avpussingen senere i vekstsesongen ble etterfulgt av en Moddus -sprøyting (se mer om dette i avsnittet om vekstregulering).

10. Pollinering

Noe av det viktigste vi kan gjøre for å få opp kløverfrøavlingene er å legge til rette for de naturlige, ville pollinatorene. Rødkløver er selvsteril og har behov for insektpollinering for å sette frø. Danske forsøk med insektbur i frøenga har vist at både honningbier og humler kan pollinere rødkløver, men humlene er mye mer effektive enn biene. Sammenlikna med bier er humler mindre følsomme for låg temperatur eller dårlig vær, og de har høyere arbeidstempo og lengre arbeidsdager. Vi regner derfor at ei humle pollinerer like mange blomster som 1,5 - 2,5 bier. Årsaken til variasjonen er at det er stor forskjell mellom ulike humlearter. På grunn av kløverblomstens 6-12 mm lange kronrør er langtunga humler som hagehumle, åkerhumle og kløverhumle mer effektive enn korttunga humler som steinhumle og jordhumle.



Bilde 1. Hagehumla har lang tunge og er effektiv til å pollinere rødkløver. Den trives også på andre erteplanter som blomkarse, sibirertebusk, gullregn og åkerbønne. (Kilde: Wikipedia).

Blant de korttunga humlene forekommer en del tyvhumler som røver nektar uten å utføre bestøvning. Disse tyvhumlene biter hull på kronrøret og suger ut nektaren der i stedet for å stikke tunge inn den vanlige veien. Hullene som tyvhumlene lager kan seinere benyttes av andre humler eller bier, som dermed heller ikke vil pollinere. Dessverre viser studier at bestanden av langtunga humler har avtatt, mens bestanden av korttunga humler har økt de siste 50 åra.

Av humler er det bare de befruktete dronningene som overvintrer. Allerede i slutten av august graver dronninga seg ned i et overvintringskammer i jordvoller og nordvendte skråninger rundt frøenga, men også i vanlig åkerjord. Når temperaturen stiger om våren, vil dronningene fly ut og forsyne seg med pollen fra hannplanter av selje ('gåsunger'). Deretter vil de bygge bol i gammelt gras og planteavfall langs veikanter, grøfter og lignende. Gamle musebol og ganger etter jordrotter isolerer godt og er spesielt populære. For å øke forekomsten av humler må vi unngå å ødelegge eller brenne disse områdene rundt frøenga, og vi kan gjerne legge ut gamle halmballer, grasavklipp eller annet planteavfall. Vi kan også hjelpe dronningene med å finne bolplasser ved å bygge humlekasser eller legge gamle musebol eller tørt, mykt gress i blomsterpotter som settes ut opp-

ned på et beskyttet sted slik at grevling eller andre dyr ikke forstyrre pottene. Hagehumla bygger bol i jorda, så da kan vi det være nok å grave små huller i en skråning / jordvoll og legge plankebitar eller steiner over, det må også legges byggematerialer for humla i hulrommet. Uansett er det avgjørende at det er tørt på bolplassen.

Når bolet er ferdig vil dronninga begynne å legge egg. De første arbeiderne klekker etter ca 20 dager og hjelper med å hente inn pollen og nektar til bolet. Pollen er viktig for yngelen og kreves spesielt om våren/forsommeren, mens nektar er viktig som energikilde for å holde bolet varmt (30-32 °C). Rundt midtsommer vil dronninga begynne å legge egg som blir til nye dronninger og kort tid etter droner (hanner) fra ubefrukta egg. Som nevnt er det bare dronningene som overlever, og før de graver seg ned i overvintringskamrene har de en kort, men intens oppføringsperiode, vanligvis i midten av august.

Ved siden av trygge overvintringssteder og tørre og isolerende bolplasser er det avgjørende for humlene at det er kontinuerlig tilgang til blomstrende vegetasjon fra tidlig om våren til rødkløveren selv kommer i blomst. Om våren er hannplanter av selje viktigst, seinere følger bringebær, rips, solbær, blåbær, tyttebær, kvitkløver og andre blomstrende urter. Derfor er det bra om det på naboskifter til rødkløverfrøenga dyrkes høstoljevekster, åkerbønner eller kvitkløverfrø, men frøavl av kvitkløver må ikke foregå i samme omløp som frøavl av rødkløver. De langtungta humlene setter aller størst pris på andre planter i erteblomstfamilien.

Såing av striper med honningurt gir flere pollinatorer i frøenga og har i mange forsøk gitt 20-30 % større frøavling. Forutsetningen er at det ikke bare finnes jordhumle, men også andre humlearter i nærheten av enga. Ved såing av honningurt, er såmengden 1.0-1.5 kg/daa, og det er viktig at honningurten sås så tidlig at den rekker å blomstre i god tid før rødkløveren. Normalt kan en regne seks uker fra såing til blomstring. Erfaring viser at det er lettere å få god etablering av honningurten uten for mye konkurranse fra overlevende rødkløverplaner ved å pløye enn ved bare å harve ei stripe i kanten av frøenga. Når rødkløveren begynner å blomstre, bør honningurten slås ned, slik at humlene og biene trekker over på rødkløveren. Dette er viktig også fordi frø av honningurt kan være et problem ved rensing av rødkløverfrø.

Med tanke på veksthusnæringa markedsføres det i Norge humlebol av mørk jordhumle (*Bombus terrestris*). Utsetting av slike bol vil gi flere jordhumler i frøenga, men det vil også føre til fortrenning av andre humlearter som er bedre til å pollinere rødkløver. Utsetting av humlebol kan dessuten føre til at honningbier benytter hullene som noen av jordhumlene lager for å hente ut nektar uten å pollinere kløverblomstene. Vi anbefaler derfor ikke utsetting av jordhumle i rødkløverfrøenga.

Selv om det er godt dokumentert at honningbier kan pollinere rødkløver, var det i norske forsøk på 1990-tallet ingen klar sammenheng mellom utplassering av bikuber og avlingsnivå ved frøavl av rødkløver. Dette er seinere bekreftet i prosjektet 'Polliclover' der det også ble prøvd pollenfeller for å øke antall bibesøk på kløverblomstene. Vi kan derfor ikke anbefale at norske rødkløverfrøavlere setter ut bikuber ved rødkløverengene, iallfall ikke hvis det må betales for slik utsetting.

11. Skadedyr

De viktigste skadeinsektene i rødkløverfrøavlen er kløvergnaver (*Hypera nigrirostris*) og rødkløversnutebiller (*Apion* sp.).

Av rødkløversnutebiller fins det tre arter på Østlandet. Felles for dem er at det voksne individet er 1-2 mm langt og overvintrer i vegetasjonen rundt frøengene, spesielt i strøsjiktet i barskog. Når dagtemperaturen flere dager på rad kommer opp i ca 20 °C, flyr de inn i frøenga og gnager tett i tett med små hull i bladene (næringsgnag eller hullgnag, som ikke må forveksles med sneglegnag som er mer uregelmessig og der det ofte blir igjen rester av bladets overflatehinne. Deretter legger snutebillene egg i blomsterknoppene. Eggene klekker til larver som gnager på frøanlegga, seinere frøene, inni belgene i hvert blomsterhode. På ettersommeren forpupper larvene seg, og etter klekking kan de voksne individene igjen foreta næringsgnag på bladene før de flyr til overvintringsstedene rundt frøenga.



Bilde 2. Voksne individer (t.v.) og larver (t.h.) av rødkløversnutebille. Foto: Trygve S. Aamlid

Kløvergnageren er også en snutebille, men den er 3-5 mm lang, dvs. betydelig større enn rødkløversnutebillen. Den angriper også kvitkløver, men foretrekker rødkløver. Kløvergnageren legger eggene sine ikke bare i blomsterhodene, men også i stengler og akselblader (ved leddknutene), slik at sideskudd visner og rødkløverplantene ikke forgreiner seg på vanlig måte. Vanligvis antar vi at en larve av kløvergnager gjør like stor skade som ti larver av rødkløversnutebille. Innflyginga av kløvergnager i frøenga skjer vanligvis noe tidligere, over et lengre tidsrom, og er ikke så temperaturavhengig som innflyginga av rødkløversnutebiller. Ganske ofte blir det observert kokonger (parasitterte pupper) av kløvergnager ved rensing av norske rødkløverpartier, og noen frøavlere har funnet det voksne skadedyret på frøtørka. Alt i alt antar vi derfor at kløvergnager gjør vel så stor skade som rødkløversnutebillene i frøavlsdistriktene sør for Oslo. Forekomsten er likevel nokså sporadisk, med flest funn hos bestemte frøavlere i Østfold og Telemark. I Hedmark har det ikke vært funnet kløvergnager.



Bilde 3. Kløvergnager. Foto: John I. Øverland



Bilde 4. Kokonger med karakterisk hvitt magebelte. Dette er pupper av kløvergnager som har blitt parasittert av snylteveps. Foto: Ove Hetland.

Verken rødkløversnutebiller eller kløvergnagere er særlig mobile, og en viss avstand mellom frøeng og nytt gjenlegg vil derfor føre til mindre angrep.

I våre naboland anbefales rutinemessig insektsprøyting i rødkløverfrøengene, men i middel for sju norske forsøk i 2008 og 2009 førte programmert sprøyting med Fastac 50 (40 ml/daa) på knoppstadiet til 14 % avlingsreduksjon, sannsynligvis fordi sprøytinga også hemmet de pollinerende insektene. Siden 2009 har sprøyting med neonicotinoidet Biscaya OD 240 som, i motsetning til Fastac og andre pyretroider ikke virker avskrekkende (repellerende) på pollinatorenene hatt off-label godkjenning i Norge. Biscaya har imidlertid vist seg å ha uønskede negative virkninger på de pollinerende insektene og ble i 2020 av den grunn trukket fra markedet. Pr. 2021 er det kun pyretroider som er tilgjengelige. Etersom Fastac har siste salgssesong i 2021, er det Karate 5 CS (10 ml/daa) og Decis Mega (12,5 ml/daa) som er de mest aktuelle midlene. På grunn av faren for avlingsreduksjon ved bruk av pyretroidene bør det imidlertid ikke sprøytes unødvendig, helst bare i frøenger hvor det erfaringsmessig er kjent at det kan forekomme alvorlige insektangrep. Det må sprøytes tidlig, dvs. på knoppstadiet før blomstringen har startet.

En annen snutebille som ofte ses både i gjenlegg og frøeng er ertesnutebille (*Sitona lineatus*) som lager 'billettklipp' i kløverbladene. Skaden av bladgnaget er ofte størst i gjenleggsåret, særlig hvis

det er også erter eller åkerbønner i omløpet. I engåret flyr ertesnutebillene inn i siste halvdel av mai (omtrent samtidig med kløvergnageren, men før rødkløversnutebillene); de er ofte mer tallrike, men legger ikke egg i bladhjørnene eller blomsterhodene. Bekjemping med insektmiddel er bare aktuelt i gjenleggsåret.

Av andre insekter i rødkløverfrøenga kan nevnes sommerfuglen (nattflyet) gammafly som ofte finnes sporadisk i frøengene, men som en sjelden gang (i gjennomsnitt hvert 11. år) opptrer i stort antall og forsyner seg av bladverket, både i frøeng og gjenlegg. Slik var det i 1997, da et kraftig angrep ble observert ved begynnende blomstring over store deler av Østlandet. Skaden var sannsynligvis størst i gjenlegget, men også frøengene var angrepet. I slike tilfeller har vi ikke noe annet valg enn å sprøyte om natta.

Rødkløver er en god vertplante for en rekke nematoder. De norske sortene har en viss resistens mot stengel-nematode (kløverål - *Ditylenchus dipsaci*), som ellers viser seg som runde flekker eller store sammenhengende flater med døde eller korte, oppsvulmede planter med dårlig vekst. Men rødkløveren angripes også av kløvecystenematode, rotgallnematoder, rotsårnematoder og flere andre nematoder som svekker rotsystemet og danner innfallsporter for kløverråte (se under) og andre skadegjørere. Eneste aktuelle tiltak mot disse nematodene er å praktisere et fornuftig vekstskifte.

12. Sjukdommer

Den viktigste årsaken til at planter av rødkløver dør etter et par år er at pælerota angripes av sjukdommer. I Norge er kløverråte (*Sclerotinia trifolium*) vanligst. I kraftige og bladrike gjenlegg kan denne soppen vise seg allerede om høsten i gjenleggsåret, men mer vanlig er det at plantene angripes om høsten i engåra. De første symptomene er små brune flekker på bladene. I fuktig vær vokser disse flekkene raskt slik at hele bladet blir brunt. Soppen vokser deretter ned gjennom stengelen og inn i pælerota. Når frøenga grønnes om våren er det lett å finne planter som har gått ut, og disse har gjerne svarte sklerotier (fruktlegemer) inni eller utenpå de skadde røttene. Disse fruktlegemene kan overleve sju-åtte år i jorda. Tetraploide rødkløversorter har som regel en viss resistens mot soppen og er derfor mer varige enn diploide sorter. Ellers er godt vekstskifte eneste aktuelle tiltak både mot denne råten og mot andre former for rotråte forårsaket av *Fusarium*, *Phoma* eller andre sopper.

Rødkløver angripes også av mjøldogg, rust og ulike bladflekksopper, spesielt i siste del av vekstsesongen. En av de vanligste bladflekksoppene er kløverskålsopp (*Pseudopeziza trifolii*) som forårsaker tallrike små, brune og nekrotiske flekker uten gul ytterkant både på oversida og undersida av bladene (bilde 5). I midten av hver flekk sitter en fruktknopp (apotecium) som så vidt kan ses med det blotte øyet. Ved kraftige angrep kan bladene gulne og falle helt av.



Bilde 5. Typiske symptomer på kløverskålsopp: Svartbrune, tydelig avgrensede flekker med frynsete kant og ansamling av lyse fruktlegemer (apotecier) i midten av flekkene. Foto: Trygve S. Aamlid.

For noen år siden ble det påvist kløverbrann (*Kabatiella caulivora*) i ei kløverfrøeng i Vestfold. Denne soppen starter som brune flekker på blad- og blomsterstilker og kan i alvorlige tilfelle føre til at hele stengeltoppen tørker inn.

For å belyse nærmere hvordan sopp-sprøyting med Delaro (100 ml/daa) påvirker soppangrep og frøavling hos rødkløver ble det utført to feltforsøk i 2020. I begge feltene, som ble sprøytet i begynnelsen av august, var det en positiv sykdomseffekt av sprøytingen (sopp-utviklingen ble hemmet), og det ble oppnådd en meravling på 10 og 12 prosent sammenlignet med usprøytet ruter. Nye soppforsøk vil bli lagt ut i 2021, og hvis de positive erfaringene fortsetter kan det være aktuelt for Norsk frøavlslag å søke om minor-use for Delaro. Enn så lenge er det imidlertid ingen soppmidler som er godkjent i rødkløverfrøeng.

13. Vekstregulering

Vekstreguleringsmidlet Moddus M (trineksapak-etyl) har vært godkjent i norske frøenger av rødkløver siden 2004. I middel for fem forsøk med 'Lea' og 'Nordi' var avlingsgevinsten 21 % ved sprøyting med Moddus M i dosen 100 ml/daa ved begynnende stengelstrekning i slutten av mai (plantehøyde 15-30 cm), mot 13% ved sprøyting på knoppstadiet rundt 20.juni. I 2014 ble fordelene ved tidlig sprøyting i 'Lea' bekreftet i et nytt forsøk i Vestfold. For 'Yngve' var det derimot i middel for fire forsøk i 2012 og 2013 større meravling etter sprøyting på knoppstadiet (+ 31 %) enn etter sprøyting ved begynnende strekningsvekst (+ 9 %).

I forsøk med 'Gandalf' var det liten avlingsforskjell om sprøytetidspunktet var tidlig (beg. strekning) eller seint (beg. knoppdannning). Det viktigste var at plantene var i god vekst ved sprøyting. Vi har ingen forsøk som viser hvordan 'Lars' reagerer på sprøytetid, men i likhet med 'Gandalf' er det viktig at plantene ikke er stresset pga. tørke etc. ved sprøyting i tida mellom beg. strekning og knoppdannning. Felles for alle sortene er at Moddus M gir redusert høydevekst og et stivere og mer opprett plantebestand som er lettere å treske. Moddus M har ingen virkning på tidspunktet for blomstring og frømodning, men har i enkelte forsøk hatt en liten positiv virkning på spireevnen. Med unntak for tørkestressa frøeng er derfor hovedregelen at frøeng av rødkløver skal vekstreguleres med Moddus M. Tillatt maksimaldose er 100 ml/daa, men nyere forsøk tyder på at rødkløveren kan gi meravling for opp mot 200-300 ml/daa av Moddus M.

I forsøk med avpussing og vekstregulering med Moddus Start i 2019-2020 kunne imidlertid vårpussing (se tidligere avsnitt om forsommeravpussing), i klimatisk gunstige områder på Sørøstlandet, langt på vei kan kompensere for begrensningen i bruk av vekstreguleringsmidler. Om den tidlige pussinga ble etterfulgt av 80 ml/daa Moddus Start ved begynnende knoppdannning eller delt med 40 ml/daa ved begynnende knoppdannning og 40 ml/daa ved begynnende blomstring var frøavlinga i middel for seks felt bare 4 % lavere enn ved sprøyting med 160 ml/daa ved begynnende knoppdannning i upussa frøeng. Siden Moddus Start (og heller ikke Trimaxx) ennå ikke er godkjent i rødkløverfrøavlslag kan pussing om våren i kombinasjon med 100 ml/daa Moddus M være et fornuftig valg. Det utføres i 2021 storskala feltforsøk hvor ulike kombinasjoner av tidlig pussing og vekstregulering med Moddus M prøves nærmere ut i den praktiske frøavlslag.

14. Vanningsbehov

Rødkløver har djup pælerot og på god jord med rimelig moldinnhold er frøenga sjelden utsatt for tørke. Imidlertid er det få andre planter som så tydelig viser tørkestress i form av hengende blader som nettopp rødkløveren. Hvis disse symptomene viser seg før blomstring, bør vi vatne frøenga. Vatning ved begynnende blomstring kan også føre til at blomstene fyller seg bedre med nektar og dermed blir mer attraktive for pollinerende insekter. Etter begynnende blomstring er det lite aktuelt å vatne rødkløverfrøenga.

15. Modning, høstetid og høstemetode

Blomstringa hos rødkløver starter gjerne i månedsskiftet juni/juli og når maksimum ca 3 uker seinere. Deretter avtar blomstringa, men det er vanlig at enkelte hoder er i blomst helt fram til slutten av august. Vanligvis regner vi ca 5 uker fra blomstring til frømodning. På grunn av langvarig blomstringsperiode blir frømodninga ofte ujamn, og det er vanskelig å bestemme optimal høstetid. Dersom vi kommer inn i langvarige regnværsperioder, risikerer vi at frøet begynner å gro og frøhodene går i oppløsning. Avlingsreduksjonen på grunn av groing er likevel som regel mindre enn det ser ut til i frøenga, så vi må ikke gi opp å høste frøenga selv om vi ser en del grodde frø.

I motsetning til kvitkløver er rødkløver en determinant plante, dvs. at den visner ned naturlig om høsten. Likevel kan vi sjelden regne med å få berget frøet i samtlige blomsterhoder, og ved frøavl av rødkløver er det som regel bedre å være litt for tidlig enn litt for seint ute med høstinga. Modne blomsterhoder har sort (ikke bare brun) farge, og den øverste delen av stengelen under hodet er brun og inntørka. Frøet er hardt og gyllent.

Reglone, som i lang tid har vært vanlig å bruke til nedsviing av rødkløverfrøengene, ble faset ut i februar 2020. Det betyr at det ikke lenger finnes noen godkjente midler til nedsviing av rødkløverfrøeng på markedet. Selv om midlet Spotlight Plus fikk dispensasjon og ble brukt i 2020, var nedsviingseffekten, både i forsøkene og i den praktiske dyrkingen, for dårlig til at det er aktuelt å gå videre med dette midlet i 2021. Det arbeides imidlertid med å få godkjent andre midler (Beloukha, Harmonix LeafActive) til kløverfrøeng, men pr 1. mai er dette enda ikke klart. Forsøkene med utprøving av ulike svimidler i rødkløver fortsetter med nye forsøk i 2021.

I Danmark og Sverige er det i stedet for kjemisk nedsviing ikke uvanlig å skårlegge rødkløveren. Vanligvis blir gjerne den skårlagte plantemassen samlet i større, mer kompakte skårer. Erfaringsmessig kan metoden av den grunn være noe usikker, spesielt hvis det kommer regn etter skårleggingen, siden den skårlagte strengen ligger rett på bakken, og opptørkingen går langsomt. For å forbedre skårleggingsteknikken ble det i 2020 gjort nye forsøk hvor en la vekt på å skårlegge slik at rødkløverplantene ble stående i en mer luftig og åpen streng, noe som førte til rask nedtørking. Forsøkene viste at under gode værforhold kan en slik skårleggingsteknikk være en veldig effektiv metode for nedtørking av plantemassen. Også i den praktiske frøavlen ble skårlegging prøvd med godt resultat i 2020.

16. Spireevne og innstilling av skurtresker

Basis spireprosent ved avregning av rødkløverfrø er 85%. Ved lavere spireprosent enn 83 foretas trekk i frøoppkjøret, og ved mindre enn 80% skal frøpartiet avvises (i noen tilfeller kan det likevel brukes i blandepartier). Ved beregning av spireevnen legges alle friske, uspirte frø og inntil 20 harde frø til de normale spirene. Harde og friske, uspirte frø er levende frø som, iallfall over tid, vil spire i felt til tross for at de ikke gjør det i løpet av den ti dager lange laboratorietesten ved Kimen Såvarelaboratoriet.

Rundspøringer blant frøavlere av storfrøa, tetraploide rødkløversorter har vist at for stor slagerhastighet, trang broåpning og bruk av tinerutstyr kan føre til mange døde frø og abnorme spirer, særlig dersom opptørkinga av frøenga er mangelfull. Men også hvis det er ekstremt tørt kan tetraploide sorter være utsatt for mekanisk skade ved for hard tresking. Abnorme spirer hos rødkløver kan skyldes som regel enten treskeskade (såkalte 'brutte' spirer) eller at frøet er infisert av sopp. Noen år inneholder kløverpartiene en stor andel skrupne frø med dårlig spireevne; disse lar seg som regel rense bort på skakebord, men det fører til stor avrensprosent. Dersom vi er kommet langt ut over høsten og det kniper med opptørkinga, kan vi bli nødt til stubbe litt over bakken for å unngå å få den blauteste loa inn på skjærebordet. Ta i så fall av legdeløfterne. For å unngå at frøloa tvinner seg rundt skjærebordsskruen kan vi stille innmatingsfingrene slik at de slipper loa fortere, eller vi kan montere kantstilte bord foran fingrene.

For øvrig må vi alltid regne med lavest mulig framdriftshastighet ved tresking av rødkløverfrø. I middel for norske frøspillsundersøkelser i 2015-2017 økte frøspillet over halmristerne og såldkassa fra 22 til 31 % av potensiell frøavling når framdriftshastigheten økte fra 1 til 2 km/t. Frøet som ble liggende igjen på jordet hadde like god kvalitet som frøet som ble berga i tanken. Ved siden av for høy framdriftshastighet var det også to andre hovedårsaker til det store frøspillet i disse undersøkelsene:

- Høy relativ luftfuktighet ved tresking gav seige hamser og dermed dårlig uttresking. Vi anbefaler derfor å avbryte treskinga av rødkløverfrøenga når luftfuktigheten går over 60% om ettermiddagen. Jo høyere luftfuktighet, jo viktigere er det å kjøre så seint som mulig ved tresking.
- For trange såldåpning og dermed for stor lufthastighet over sålda. Hos to frøavlere i Vestfold som treska samme diploide sort på samme dag og ved samme framdriftshastighet var gjennomsnittlig frøspill henholdsvis 35 og 7 %. Viktigste årsak var at de første frøavleren kjørte med 6 mm åpning på oversåldet og 3 mm åpning på undersåldet, mens den andre kjørte med 10 mm åpning på oversåldet og 5 mm på åpning på undersåldet.

På dette grunnlag anbefales følgende innstillinger ved tresking av rødkløver:

	Periferi- hastighet m/sek	Treskespalte foran, mm	Treskespalte bak, mm	Agnsåld (oversåld) og returrist, mm	Frøsåld (undersåld), mm
Diploide sorter	25-30	6-8	3-4	10-12	4-5
Tetraploide sorter	20-25	8-10	4-6	10-12	4-5

17. Tørking

Frøet må på tørka umiddelbart (seinest to timer) etter treskinga. Varmgang i frøet kan gi dramatisk nedgang i spireprosenten, og der er en fordel om vi kan tilføre luft allerede ut på jordet (tilhengertørke). Sein nedtørking vil dessuten føre til mer soppsmitte på frøet. To uavhengige rundspørringer har vist at antall timer fra tresking til frøet kommer under tørking er mer avgjørende for spireevnen i rødkløver enn i timotei.

Kaldlufttørke med kraftig vifte og store luftmengder passer best. For å kontrollere at en har en jevn luftgjennomstrømning alle steder i frømassen bør det benyttes et «flowmeter» (bilde 6). Luftgjennomstrømningen bør være 6-7 m per minutt (mer informasjon om bruk av flowmetere finnes på følgende nettsted: <http://www.svenskraps.se/kunskap/pdf/00764.pdf>).

Ved tørking i binjetørke med propellvifte må det ikke legges tykkere lag enn 30-60 cm, minst hvis det er lite bøss eller hams i frøet. Tørke-vifta må kjøres døgnet rundt (også i regnvær) dersom vannprosenten er over 18%. I starten må massen kontrolleres og om nødvendig vendes eller rulleres minst en gang i døgnet.

Vanninnholdet i frøet vil hele tiden stå i likevekt med den relative fuktigheten i tørkelufta. Heldigvis er vanninnholdet ved en og samme luftfuktighet lavere i kløverfrø enn i grasfrø, og i praksis byr det derfor sjelden på problemer å få frøet ned i de foreskrevne 12% vann. Når vanninnholdet i frøet er kommet ned i ca 18% må vi begynne å slå av vifta om natta, da luftfuktigheten er høyest. Seinere blir det aktuelle tidsrommet for tørking mindre og mindre, til sist bare noen timer midt på dagen. For å ta ut de siste prosentene kan det være aktuelt å sette forsiktig varme til tørkelufta slik at luftfuktigheten går ned. Vi bør imidlertid aldri bruke oppvarma luft på rått frø som kommer rett fra treskeren. I nevnte rundspørring var spireevnen i rødkløverpartier tørka med kaldluft jamt over bedre enn i partier tørka med varmluft.

Vanninnholdet i kløverfrø kan enkelt bestemmes ved å tørke 100 g tilnærma reint frø i en stekeovn med termostat. Vekttapet etter en times tørking ved 130-133 °C tilsvarer da vanninnholdet i prosent.

Etter rask nedtørking har frøet lett for å 'slå seg', dvs. ta opp nytt vann. Vi bør derfor kontrollere bingen på nytt et par dager etter nedtørking.

18. Varighet og avslutning av frøenga

Planter av rødkløver har begrenset varighet, og de fleste frøavlere velger derfor å pløye frøenga etter bare ett frøavlsår. Med unntak for balderbrå har andreårsengene som regel mer ugras og dårligere plantebestand enn førsteårsengene, og problemene med skadeinsekter blir også mye større. Særlig i innlandsstrøka på Østlandet er det likevel noen frøavlere som har gode erfaringer med frøhøsting også i andre engår; dette kan muligens skyldes mindre sjukdom og skadedyr og at kløveren ikke får 'tatt seg ut' på samme måte som i områder med lenger veksttid og mer nedbør i vekstsesongen. I slike tilfeller er det en forutsetning at frøhalmen er fjerna eller jamt kutta og spredt, og ikke ligger dottvis etter tresking i første engår. Med hensyn til forgrødevirkning (både nitrogenvirkning og virkning på jordstruktur) bør hovedregelen likevel være at frøeng av rødkløver



Bilde 6. Vestfold frøavlslag disponerer dette flowmeteret. Foto: John I. Øverland

pløyes etter ett høsteår. Frøeng av rødkløver er en av de beste forgrøder vi kan ha i omløp med korn, og den naturlige etterkultur etter rødkløverfrøeng vil som regel være vårhvete.

Etter tresking kan det ligge store mengder spillfrø på jordoverflata. Av hensyn til seinere arts- eller sortsbytter i frøavl bør dette frøet få spire, og dermed bli uskadeliggjort, før pløying. Dette passer bra med at vi skal la eventuell kveke komme i god vekst før ei avsluttende sprøyting med Roundup. Om forgrødevirkningen blir best med sein høstpløying eller vårpløying avhenger av jordart og klima på voksestedet. For å unngå problemer med halmrester er det et godt råd å pløye frøenga tidlig om morgenen etter ei frostnatt.

19. Avlingsnivå og økonomi.

Etter prisforhandlingene i juni 2020 er oppgjørsprisen for frø av normal kvalitet av diploide og tetraploide sorter henholdsvis kr 72,0 og kr 88,00 pr kg. Ved beregning av økonomien i rødkløverfrøavl må en ta hensyn til at dette er en risikofylt produksjon, og vi må være forberedt på at det vil forekomme nullår da vi ikke får høsta frøenga eller ikke oppnår tilfredsstillende frøkvalitet. Denne risikoen er likevel redusert ved at frøavlerne er garanteres ei minsteutbetaling som etter revisjonen av 'Forskrift om tilskudd til frøavl' i desember 2016 er 800 kr/daa uansett avlingsresultat og frøkvalitet. Forutsetningen for å få utbetalt garantibeløpet er at frøenga er høsta og avlinga levert.

20. Etterord

Dyrkingsveiledning for frøavl av rødkløver ble først skrevet Reidar Vestad på oppdrag for Frøsenderet Hellerud i 1991. Ved siste revisjon i mai 2021 er det først og fremst gjort endringer med hensyn til forsommerpussing, vekstregulering, sykdommer og bruk av nedsviingsmidler før tresking.