

Dyrkingsveiledning
April 2019

Frøavl av kvitkløver



NIBIO
NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

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

Dyrkingskalender, frøavl av kvitkløver

Gjenleggsåret

Tidspunkt	Tiltak
Våronn	Gjenlegg med en tidlig og stråstiv sort av vårhvete eller toradsbygg som dekkvekst. Såmengde, radavstand og gjødsling til nye, stråstive dekkvekster trenger ikke nødvendigvis reduseres i forhold til ved korndyrking uten gjenlegg, men det er viktig at gjenleggsåkeren ikke går i legde. Såmengde av kvitkløver: 150-300 g/daa, radavstand 12-30 cm. Ideell sådybde for hvitkløver: 0,5-1,0 cm.
Når kvitkløveren har utvikla spadebladet	Ugrasbekjempelse med Basagran M75 (200-300 ml/daa), Basagran SG + MCPA (80 g + 50 ml/daa) eller Lentagran + MCPA, 150 g + 30 ml/daa.
August - tidlig september	Tresking av dekkvekst. <u>Stubb lavt</u> (5-8 cm) og unngå spill, eventuelt kjør over med beitepusser eller halmsnitter etterpå. I hvete må treskeren ha agnespreder. Kornhalmen fjernes.
Etter fjerning av kornhalm i svake gjenlegg	Hvis mye tunrapp, timotei eller andre grasugras, eller hvis det spirer mye spillkorn: Sprøyt med Select + Renol eller Mero olje (30-40 ml/daa av hver)

Engåra

Tidspunkt	Tiltak
Ved vekststart	Tromle frøenga for å få bort stein og ujamnheter
Kort tid etter vekststart (ikke utsikt til nattefrost)	Om nødvendig: Sprøyting mot tidlige grasarter som timotei, markrapp, knereverumpe m.fl. (ikke primært kveke): Focus Ultra, 400-500 ml/daa eller Agil 100 EC 150 ml/daa. Hvis tunrapp dominerer: Select+ Renol/Mero olje (40-50 ml/daa av hver).
Kort tid etter vekststart, nattetemperatur ikke under 10°C.	Om nødvendig sprøyting mot tofrøblada ugras, spesielt balderbrå, med Basagran SG, 160 g/daa. Tankblanding med Agil 100 ES kan gi litt sviing, men påvirker ikke avlinga. Variabel effekt av Basagran SG.
Mellom 10.mai og begynnende blomstring	Bladgjødsling med Bortrac, 100 ml/daa.
Når kveka har 3-5 blad, siste del av mai	Om nødvendig: Sprøyting mot kveke med Agil 100 EC, 150 ml/daa. Eventuell omsprøyting med Basagran SG på overlevende balderbråplanter.
Siste halvdel av mai	Forsommerslått. Gjennomføres bare hvis frøenga inneholder mye alsikekløver eller andre tofrøblada ugras, eller den er svært tett og bladrik. Må ikke gjennomføres i tørkeår. Avpussa materiale bør fjernes.
Før blomstring	Insektsprøyting med Biscaya OD 240, 40 ml/daa (kan evt. kombineres med sprøyting mot kveke). Sprøyt om natta.
Kort tid etter begynnende blomstring	Utplassering av bikuber på et lunt sted ved frøenga. En kube pr 2-3 daa frøeng.
Ved begynnende blomstring	Vanning for å sikre nektarfylde og nødvendig plantehøyde i år med forsommertørke.
Når kvitkløveren er i blomst	Luking av overlevende planter av balderbrå, høymole, timotei, minneblom, stemor.
Ved 50-60 % modne hoder, normalt 3-4 uker etter maksimal blomstring	Nedsviing med Reglone, 2,5 dl/daa + klebemiddel, evt. splitsprøyting med to dagers mellomrom og 1,5-2,0 dl/daa hver gang. Bruk rikelig med væske, kjør gjerne i kryss. Svi bare ved utsikt til 5-6 dagers sammenhengende godvær.
4-6 dager etter nedsviing, normalt først i august	Frøtresking. Periferihastighet slager: 30 m/s, broåpning 5-7 mm foran og 2-4 mm bak. Bruk tiner. Rask nedtørring /gjennomblåsing av frøvaren er uhyre viktig. Tilhengertørke er derfor bra.

Frøavl av kvitkløver

Kvitkløver (*Trifolium repens* L.) er en næringsrik og smakfull engbelgvekst. I vill tilstand er arten utbredt over hele Europa, men den gjør mest av seg i nedbørrike og kystnære områder. Innafor kvitkløver er det stor variasjon i voksemåte og varighet - fra storblada, opprette og nærmest ettårige typer i Middelhavsområdet, til småblada, krypende og flerårige typer i Nord-Skandinavia. Som kulturplante er kvitkløver mest brukt i frøblandinger til beite, men den er også aktuell som grønngjødslingsvekst, i frøblandinger til plen og grøntanlegg, og i blandinger til varig grasmark som skal brukes både til slått og beite.

Det norske forbruket av kvitkløverfrø har hittil utgjort 20-30 tonn pr år. Frøsalget er økende, bl.a. på grunn av overgang til økologisk landbruk og større vektlegging av kulturbeite. Mye av kvitkløverfrøet har hittil blitt importert fra utlandet, og danske og svenske sorter har dominert på det norske markedet. Disse gir brukbar overvintring og fôravling på Vestlandet og i låglandet Østafjells, men de er lite varige i fjellbygdene og Nord Norge.

Norsk foredling av kvitkløver startet på 1980-tallet og resulterte i de småblada sortene 'Norstar' og 'Snowy' med opphav i henholdsvis i Rennebu i Sør Trøndelag og Sunnfjord i Sogn og Fjordane. Pr 2018 er disse sortene fremdeles på markedet, men hovedsorten er 'Litago' (godkjent 2007) som har større blad, er mer høyvekst og gir større tørrstoffavling. Mesteparten av genmaterialet i 'Litago' kommer fra Sverige (sorten 'Undrom') og Baltikum.

I Danmark er det vanlig at kvitkløver frøavles i kombinasjon med engrapp. Dette innebærer at kvitkløver og engrapp legges igjen med bygg eller vårhvete som dekkvekst, at det høstes kvitkløverfrø i første engår og deretter engrappfrø i andre og tredje engår etter å ha sprøytet i hjel kvitkløveren. I 1996-1998 ble denne kombinasjonsfrøavlen prøvd også i Norge, men den var vellykket bare i ett av fem prøvofelt. Hovedproblemet var at kvitkløveren ble for aggressiv i forhold til engrappen, og engrappfrøavlingene i andre engår ble derfor ikke større enn ved ordinært engrappgjenlegg uten dekkvekst. Av kvitkløver var frøavlinga tilfredsstillende, men ugrasbekjempelsen ble vanskeligere enn ved frøavl av kvitkløver i reinbestand. I Norge har Mattilsynet to ganger avslått søknad om off-label godkjenning av sein høstsprøyting eller tidlig vårsprøyting med ugrasmidlet Reglone (dikvat), som i Danmark og Sverige brukes rutinemessig ved frøavl av kvitkløver og engrapp.

Denne dyrkingsveiledningen konsentrerer seg om frøavl av kvitkløver i reinbestand. Råda som gis er basert på forsøk og praktisk erfaring i perioden 1996-2018.

1. Dyrkingshistorie, klima og jordart ved frøavl av kvitkløver

Aller viktigst ved valg av areal til kvitkløverfrøavl er at jorda har lite innhold av ugrasfrø og fremmed kulturfrø. Spesielt er det grunn til å være oppmerksom på alsikekløver, som i de første åra førte til vraking av mange norske kvitkløverpartier. Rødkløver kan også være et problem, men denne skiller seg mer ut i enga og er derfor lettere å luke enn alsikekløveren.

Kløverfrø holder seg årevis i jorda. Gamle beitearealer bør derfor unngås, da de ofte inneholder en stor frøbank både av kløver og andre ugrasarter. 'Forskrift om såvare' krever at det ved frøavl av vanlig sertifisert frø og prebasis/basisfrø må gå henholdsvis 6 og 2 år ved sortsbytte. I praksis er disse krava altfor 'snille', og vi kan like gjerne fastslå at en ved frøavl av kvitkløver skal unngå arealer der det den siste generasjonen har vært frøavlet andre kløverarter eller -sorter. Vi bør også unngå arealer der det tidligere har vært frøavlet timotei, sjøl om denne og andre grasarter er forholdsvis greie å bekjempe ved sprøyting.

Frøavlen av kvitkløver bør foregå i områder med mye sol, høy temperatur og lite nedbør i vekstsesongen. Kjølig vær og mye nedbør fører til stor bladmasse, få blomsterhoder og langstrakt blomstring med dårlig pollinering. Sammenlikna med rødkløver er kvitkløver tidlig moden, og vekstsesongens lengde er sjelden begrensende for frøavlen.

Ved frøavl av kvitkløver bør en unngå skarp sandjord, myrjord og lavtliggende, moldrik jord. På den stiveste leirjorda kan etableringa ofte bli mangelfull. Den beste jorda er ei veldrenert, men

samtidig tørkesterk lettleire eller morenejord. Skiftet bør helst være sør -eller vestvendt, ha pH rundt 6 og fosforinnhold (P-AL) minimum i klasse 2.

For å unngå oppformering av skadeinsekter, spesielt kvitkløversnutebille, bør vi ikke komme igjen med frøavl av kvitkløver oftere enn hvert 6 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.

2. Gjenlegget

Dekkevkest.

Vi bruker sorter av vårhvete eller toradsbygg som er sterke mot legde og ikke for seine. Aktuelle sorter er 'Mirakel' (forutsatt vekstregulering!), 'Zebra' eller 'Bjarne' vårhvete eller 'Fairytale', 'Helium', 'Tyra', 'Arild' eller 'Thermus' toradsbygg. I middel for sju norske forsøk i perioden 2000-2003 var frøavlinga av kvitkløver i første engår 11% større etter gjenlegg i 'Avle' vårhvete enn etter gjenlegg i 'Kinnan' toradsbygg. Sammenlikna med arts- og sortsvalget hadde såmengden av toradsbygg eller hvete liten betydning for frøavlinga i disse forsøka. Så sant vi er sikre på å unngå legde viser erfaring at det heller ikke er nødvendig å redusere gjødslinga til dekkveksten sammenlikna med korndyrking uten gjenlegg. Fra kjølige og fuktige vekstsosonger har vi eksempler på at dekkveksten er blitt så sein og frodig, og kvitkløverplantene så små, at de ikke har klart seg gjennom den første vinteren. Ved såing av gjenleggsåkeren seinere enn 20.mai bør vi velge toradsbygg framfor hvete som dekkvekst.

Tillaging av såbed, såmåte og småmengde

Kvitkløverfrøet er smått. Tusenfrøvekta er om lag 0.6 g, dvs. om lag som for timotei og bare 1/3 av tusenfrøvekta til diploid rødkløver. Dette tilsier at en må være svært nøye med å lage til et fast, jamt og klumpfritt såbed. Ved høsting av kvitkløverfrø må en alltid kjøre med skjærbordet i laveste posisjon, og det er derfor viktig å påse at det ikke er stein eller ujarnheter i såbedet etter såing. Ideell sådybde er 0.5 - 1 cm, og frø som blir liggende oppå overflata og får dårlig jordkontakt eller frø som kommer djupere enn ca 2 cm vil sjelden spire.

Selve såinga kan enten utføres med frøapparat samtidig med såing av kornet, eller med egen såmaskin på tvers av såretningen for dekkveksten. I det sistnevnte tilfellet bør det gå minst mulig tid mellom såing av dekkvekst og gjenlegg, og ved bruk av radsåmaskin bør en tromle både før og etter såing av gjenlegget. Brukt som grønngjødslingsvekst i økologisk landbruk er det vanlig å så kvitkløver med luft-aggregat på ugrasharva, men med de småmengder som skal brukes i frøavl men vi dette er en for usikker og upresis etableringsmetode.

Under gode vekstforhold vil kvitkløverplantene bre seg fort med overjordiske utløpere (stoloner). På denne måten kan kvitkløveren kompensere for liten plantetetthet, og utenlandske undersøkelser har vist at en godt kan greie seg med under 50 planter pr m² bare disse er jamt fordelt. Dette er i samsvar med en nyere norsk undersøkelse hvor det ble sådd svært tynt (11 planter pr m²), uten at det ble avlingsnedgang året etter. Dette indikerer at selv svært tynne kvitkløverb Bestand om høsten kan gi bra med avling året etter. En bør altså tenke seg om når en vurderer å pløye et svakt gjenlegg, så lenge en har et jevnt fordelt bestand med planter.

Tynne kvitkløverb Bestand konkurrerer imidlertid dårlig mot ugraset, og da feltspiringa ofte er variabel, bør vi i praksis ikke så mindre enn 150 g/daa. Motsatt bør det ikke brukes over 300 g/daa. I middel for seks norske forsøk i åra 2001 og 2002 var frøavlinga like stor enten kvitkløverfrøet var sådd i annenhver labb med såmengden 150 g/daa eller i hver labb med såmengden 300 g/daa (tilsvarende henholdsvis 200 eller 400 spiredyktige frø pr m²). Dersom det er vanskelig å komme tilstrekkelig langt ned i såmengde, kan det være en fordel å blende annenhver labb på såmaskinen. En annen metode er å blande kvitkløverfrøet med sukker, men da må blandinga skje rett før såing, ellers vil sukkeret trekke til seg fuktighet og blandinga bli ubrukelig.

Høsting av dekkveksten

Normalt vil dekkveksten være tett og skygge slik at kvitkløverplantene ved høsting er forholdsvis små og svake. Tidlig og spillfri tresking av dekkveksten vil da være viktig for at kvitkløvergjenlegget skal få tid til å utvikle seg før vinteren kommer. For å bedre lystilgangen er det også viktig at stubbehøyden er så lav som mulig. I et forsøk på Landvik der det var satt igjen 25 cm hvetestubb fikk vi 12% større frøavling av kvitkløver året etter ved å pusse stubben til 10 cm med halmsnitter like etter halmfjerning. Kornhalmen skal balles og fjernes så raskt som mulig etter tresking, ellers vil kvitkløverplantene hemmes og vi kan få problemer med subbing av gammel halm ved tresking året etter. Ved tresking av hvete er det viktig at treskeren ha utstyr for spredning av agnene.

Men når dekkveksten har vært svært tynn («mislykka» dekkvekst), og sluppet ned mye lys gjennom hele vekstsesongen, hender det at kløverplantene allerede er store ved høsting. I slike sjeldne tilfeller kan det være gunstig å begrense stolondanninga og dermed tiltettinga av kvitkløvergjenlegget utover høsten ved å sette igjen høy stubb (20-25 cm) ved tresking av dekkveksten.

3. Tromling

Vårarbeidet i kvitkløverfrøenga starter normalt med ei tromling for å unngå å få stein og jord inn på skjærbordet ved tresking.

4. Ugras

Gjenlegget

Betydningen av å velge et ugrasreint skifte til kvitkløverfrøavlens kan ikke understrekes sterkt nok. Foruten rødkløver og særlig alsikekløver viser analysebevisene at det ofte er åkerminneblom, tungras, meldestokk, linbendel, groblad, småsyre, vassarve, vanlig arve, tunrapp, markrapp og timotei i kvitkløverpartiene. Storfrøa syre (høymole) er et ondarta ugras ved all frøavl.

Den viktigste ugraskampen skjer i gjenleggsåret. Selv om kvitkløver er mer følsom enn rødkløver overfor MCPA, er en tankblanding av Basagran SG og MCPA (80 g + 50 ml/daa), eventuelt kombinasjonspreparatet Basagran M75 (bentazon + MCPA, som har siste bruksår i 2020) standard ugrasmiddel ved gjenlegg av kvitkløverfrøeng. Optimalt sprøytetidspunkt er når kvitkløveren har utvikla spadebladet til ett trekopla blad. Dersom det er mye jordrøyk, haremat, åkerminneblom eller rødtvetann kan vi alternativt bruke en blanding av 150 g Lentagran + 20-30 ml MCPA pr daa, men da er virkningen mot vassarve dårligere enn om vi bruker Basagran SG + MCPA. Noen frøavlere har erfart at Lentagran + MCPA er bedre enn Basagran SG + MCPA mot balderbrå, men det er foreløpig ikke bekrefta i forsøk. Begge alternativer er dyre, og kvitkløveren kan få en forbigående vekststagnasjon.

På grunn av den variable virkningen av Basagran SG mot balderbrå er det ønskelig å finne alternative preparater. Gratil og Harmony er under utprøving i norske forsøk, men det er for tidlig å anbefale disse preparatene.

Kvitkløver 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 i dosen 100-120 ml/daa i gjenlegg med bygg eller vårhvete. Sprøytetidspunktet er når floghavren er på 2-3 bladstadiet. Puma Extra virker ikke på tofrøblada ugras, og preparatet skal ikke blandes med andre midler. Siden dette er en off-label godkjenning, må tilleggetikett og ansvarserklæring lastes ned fra www.froavlerlaget.no før bruk.

Fra og med vekstsesongen 2015 har norske frøavlere off-label godkjenning også for bekjemping av tunrapp og andre grasarter med Select + Renol eller Mero olje i dosen 40 + 40 ml/daa om høsten etter tresking av dekkveksten. Denne sprøytinga virker også mot korn som spirer fra spillkorn og er spesielt viktig i svake kvitkløvergjenlegg.

Engåret

I engåret kan vi bekjempe overlevende planter av balderbrå og tunbalderbrå med Basagran SG i dosen 160 g/daa (off-label godkjenning for Norsk frøavlerlag, husk å laste ned tilleggsetikett). Denne sprøytinga bør utføres når kløveren er i god vekst og 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 lønnsomt. 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 i engåret har Norsk Frøavlerlag hatt off-label for sprøyting med Agil 100 EC i dosen 150 ml/daa. Pr. april 2019 er godkjenningen gått ut, men det arbeides med å få denne «på plass igjen» snarest. Sjekk <https://www.froavlerlaget.no/off-label-godkjenninger/> for å siste oppdatering, og husk i så fall å laste ned tilleggsetikett og ansvarserklæring. Sprøytinga skal gjøres når grasugraset er i god vekst, og normalt vil det lønne seg å sprøyte tidligere dersom hovedproblemet er markrapp, timotei eller knerevehale enn dersom hovedproblemet er kveke. Agil har en forholdsvis svak effekt mot tunrapp. Middelet bør ikke sprøytes i perioder med nattefrost, men ellers er temperaturfølsomheten mindre ved bruk av Agil enn ved bruk av Basagran SG. Hvis vi må sprøyte både mot grasarter og balderbrå, viser forsøk (riktignok i rødkløver) at det går bra å tankblande Agil og Basagran SG. Ved sprøyting i varmt vær kan det bli litt sviskade, men det er forbigående.

Tunrapp, selv store planter som allerede er kommet i blomst, bekjempes effektivt med Select + Renol eller Mero olje, begge i dosen 40-50 ml/daa. Her har vi så langt ingen erfaring med blanding med andre ugrasmidler, men blanding med insektmidlet Fastac 50 går bra. Select virker på også på de fleste andre grasarter, men virkningen på kveke er svært begrenset.

Dersom problemet er høyvokste arter som timotei, kveke, høymole, burot og åkertistel, kan en annen løsning være å gå over frøenga med påstrykningsbom (wiper) med glyfosat. For ikke å skade kløveren bør denne påstrykningen utføres når det er størst mulig høydeforskjell mellom ugras og kløver, som regel i månedsskiftet mai-juni. For øvrig kommer vi sjelden utenom noe luking i kvitkløverfrøenga.

5. Forsommerslått

Avpussing av kvitkløverfrøeng om våren/forsommeren har vanligvis ingen positiv effekt på frøavlingen. I middel for tre forsøk med 'Litago' i 2017 ble frøavlingen redusert med 12-36 % etter avpussing til ulik tid om våren/forsommeren sammenlignet med upussa ruter. Størst var avlingsreduksjonen da avpussingen ble utført så seint som 12. - 15. juni (ca. 700 døgngrader etter vekststart). Også tidligere norske avpussings-forsøk med 'Norstar'/'Snowy' og 'Litago' har vist liknende avlingstap.

I forsøkene har imidlertid avpussing hatt god effekt på bekjempelsen av problemugraset alsikekløver. I frøenger som er befengte med alsikekløver kan derfor tidlig avpussing være en bekjempingsstrategi, selv om en risikerer å tape noe avling. For å begrense frøtapet bør ikke avpussingen utføres senere enn månedsskiftet mai/juni (seinest ca. 550 døgngrader etter vekststart).

Ved pussing av tørkestressa frøeng kan en risikere at høyden på blader og frøstengler som vokser opp igjen blir svært lave. Uansett behov for ugrasbekjemping bør en av den grunn ikke pusse når det er fare for forsommertørke.

6. Gjødsling

Kvitkløveren samler sjøl det nødvendige nitrogen, og på vanlig god jordbruksjord er det heller ikke nødvendig med PK-gjødsel. Utenlandske forsøk tyder tvert imot på at for god kaliumforsyning kan føre til stor bladmasse, lite nektar i blomstene og dermed dårlig pollinering. Fire norske forsøk i åra 2002 og 2003 viste heller ingen utslag for gjødsling til kvitkløverfrøeng.

De siste åra har det vært søkelys på mikronæringsstoffet bor ved frøavl av kløver. En viktig funksjon av bor er at det fremmer sukkertransporten og dermed nektarfyllden 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 for tre forsøk i 2013 og 2014 fikk vi 11 % større frøavling og tendens til bedre spireevne av 'Litago' etter bladgjødsling med Bortrac i dosen 100 ml/daa (11 g Bor pr daa). Virkningen var god enten det ble sprøytet i første halvdel av mai eller ved begynnende blomstring i første halvdel av juni, men det hadde ingenting for seg å øke dosen utover 100 ml/daa.

7. Vatning

I et normalår begynner kvitkløveren å blomstre rundt 10.juni, og blomstringa er gjerne maksimal i månedsskiftet juni-juli. Litt tørkestress i siste halvdel av mai og begynnelsen av juni er gunstig for å redusere bladmassen, stimulere danninga av blomsterhoder og gi mest mulig konsentrert blomstring. Kraftig forsommertørke i denne perioden kan derimot føre til at kvitkløverplantene blir svært lave, slik at det seinere blir vanskelig å plukke opp blomsterhodene med skurtresker. For å unngå dette, og for at kvitkløverblomstene skal få god nektarfylde og dermed bli attraktive for pollinerende insekter, kan det være aktuelt å vatne kvitkløverfrøenga ved begynnende blomstring.

8. Insektsprøyting

Frøeng av kvitkløver bør sprøytes rutinemessig mot kvitkløversnutebiller (*Apion fulvipes*) ved begynnende blomstring. I områder der det har vært mye frøavl av kvitkløver, eller det fins mye viltvoksende kvitkløver, vil voksne snutebiller overvintre i omkringliggende vegetasjon, og disse fly inn i frøengene når temperaturen har kommet opp i 15-20°C forsommeren. De voksne snutebillene er ca 2 mm lange, svartglinsende og med gule bein, og de lager et karakteristisk næringsgnag i form av mange små huller i bladene. Den største skaden skjer imidlertid ved at billene legger egg i blomstene, og larvene som klekkes fra disse vil etter hvert gnage på frøanlegga. Fram mot modning vil larvene forpuppe seg, og nye voksne biller klekker vanligvis omtrent samtidig med tresking av frøengene i begynnelsen av august. På ettersommeren og høsten kan en igjen finne næringsgnag i bladene.

I mangel av kvitkløver kan kvitkløversnutebiller angripe rødkløver, men den klarer vanligvis ikke å fullføre livssyklus på denne arten. Motsatt regnes rødkløversnutebillene (tre arter) å være spesifikke for rødkløver.

Kløvergnager er en annen og større snutebille som foretrekker rødkløver, men også angriper kvitkløver. Selv om innflyginga av denne muligens skjer noe tidligere, vil insektsprøyting ved begynnende blomstring også ta hånd om dette skadeinsektet. Kløvergnager er så langt ikke påvist på Hedmarken.

I norske forsøk har sprøyting med pyretroidet Fastac 50 EC (40 ml/daa) ved begynnende blomstring gitt 8-18 % auke i frøavlinga av kvitkløver. Fastac er imidlertid under avvikling og har siste bruksdato 30. juni 2019. Andre aktuelle pyretroider er Karate 5 CS (10 ml/daa) og Decis Mega (12,5 ml/daa). Norsk frøavlerlag har også off-label godkjenning for sprøyting med neonikotinoidet Biscaya OD 240 (40 ml/daa), som på grunnlag av danske og svenske forsøk er det klart mest brukte insektmidlet i våre naboland. I motsetning til pyretroidene virker ikke Biscaya avskrekkende (repellerende) på nytteinsektene, derimot har det vært en del søkelys på reproduksjonsforstyrrelser eller andre langsiktige negative effekter etter bruk av Biscaya eller andre neonikotinoider. Nyere norske forsøk i rødkløver viser da også at Biscaya kan virke negativt på yngelen i humlebola dersom det sprøytes etter at blomstringa har kommet i gang, men ikke hvis sprøytingen foretas på knoppstadiet (før blomstring). Basert på forsøkene mener vi derfor at Biscaya bør være førstevalget ved insektsprøyting i kvitkløverfrøeng, men det er da viktig at sprøytinga utføres før blomstring.

9. Vekstregulering

På grunn av usikre og sprikende resultater kan vi ikke anbefale vekstregulering i noen av de norske kvitkløversortene. Moddus M i dosen 40-80 ml/daa har i noen forsøk gitt litt raskere blomstring og frømodning, men ikke større frøavling.

10. Pollinering

Hver enkeltblomst (belg) hos kvitkløver inneholder vanligvis 3-6 frøemner, og disse er fullstendig avhengig av insektpollinering for å utvikle seg til frø. Sammenlikna med rødkløver har kvitkløver kortere kronrør, og dette gjør at det er lettere for insektene å komme til den verdifulle nektaren. Mens vi i Norge vanligvis regner at humlene er mest effektive ved pollinering av rødkløver, viser engelske undersøkelser at biene er mest effektive ved pollinering av kvitkløver. Blant birøkttere regnes da også kvitkløver som en langt bedre honningplante enn rødkløver. Vi anbefaler derfor utplassering av en bikube pr 2-3 daa frøeng.

Honningbier trekker vanligvis lett over avstander på inntil 1 km, og det har derfor ingenting for seg å fordele bikubene enkeltvis i kvitkløverfrøenga. Viktigere er det at kubene plasseres i le for vær og vind, at de har tilgang til åpent vann innen en avstand på 300 m, og at vi unngår at det i rimelig trekkavstand finnes andre og mer populære vertsplanter, for eksempel oljevekster.

I tillegg til utsetting av bikuber bør vi også legge forholda til rette for humler i og rundt kvitkløverfrøenga. Ulempen med humlene er at det er færre av dem, men på annen side har humlene lengre arbeidsdager og de er mindre følsomme for dårlig vær i blomstringstida. Av humler er det bare de befruktede 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'), som det derfor bør være rikelig av rundt frøenga. 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.

11. Tidspunkt for nedsviing og tresking

Konsentrert blomstring er viktig for å oppnå god frøavling av kvitkløver. Ved å notere dagen for maksimal insektaktivitet, kan en i et normalår regne snaue fire uker til nedsviing med Reglone. Normalt treskes kvitkløveren i slutten av juli i frøavlsområdene sør for Oslo, og i begynnelsen av august i områdene nord for Oslo.

Når kvitkløverfrøenga går mot modning, blir blomsterhodene brune og åpne i toppen. Frøet er ikke modent før blomsterstengelen er inntørka og de små stilkene som fester belgene til aksspindelen visner slik at belgene kan rispes av mellom fingrene (helt til høyre på bilde 1).



Bilde 1. Blomsterhode i full blomst (til venstre), samt nedvisna frøhoder, vurdert som enten umodent med grønne småstilk (midten) eller som modent med inntørka, brune småstilk (til høyre). Foto: Lars T. Havstad.

På dette stadiet er kvitkløverfrøet hardt, gult eller gulbrunt og glinsende. I år med varme og konsentrert blomstring kan 80 % av blomsterhodene nå dette stadiet samtidig, men i våte og kalde år må en være fornøyd om en får høsta når 50% av hodene er på dette stadiet. Dersom en utsetter treskinga lenge, har blomsterhodene lett for å falle ned gjennom bladverket og gå i oppløsning, og avlingstapet på grunn av dette kan fort bli større enn av at en del av hodene fortsatt er i blomst. Faren for at kløverhodene forsvinner ned gjennom bladverket er trolig større i en storblada sort som 'Litago' enn i småblada sorter som 'Norstar' og 'Snowy'. Hvis det er alsikekløver i frøenga vil utsatt høsting dessuten føre til at mer alsikekløverne modnes og kommer med kvitkløverfrøet ved tresking. Blomstringa hos kvitkløver er som regel ujamn, og selv i gode år må en regne at det er en del blomstrende hoder igjen i frøenga ved høsting.

Like viktig som å bedømme antall modne hoder i frøenga er det at nedsviinga med Reglone utføres når det er utsikt til en 5-6 dagers sammenhengende godværsperiode. Det er viktig at man ser på nedsviinga som en metode for å visne blad og lette treskinga, og ikke som en metode for å gi raskere frømodning. Vanlig dose av Reglone er 250 ml/daa + klebemiddel, og for å få rask og god virkning bør vi bruke minst 30 l væske pr daa og gjerne sprøyte i kryss. Før denne behandlinga er det viktig at bikubene er fjerna fra frøenga. Noen frøavlere har erfart at split-sprøyting med to dagers mellomrom og dosen 150-200 ml/daa hver gang gir bedre virkning enn en gangs sprøyting med dosen 250 ml/daa. Ved dårlig dekning av bladverket eller regn i dagene etter sprøyting blir virkningen av Reglone uansett kortvarig, og da er det ingen annen utvei enn å sprøyte på nytt.

På grunn av den kortvarige virkningen og faren for rask gjenvekst arbeides det for tida med å finne alternative metoder for å avmodne kvitkløverfrøenga. Danske forsøk tyder på at sprøyting med MCPA i dosen 100 ml/daa ca ei uke før forventa nedsviing med Reglone hindrer ny bladdanning/ oppgrønking, spesielt dersom det kommer nedbør etter Reglone-sprøytinga. Denne metoden gav også størst frøavling i et norsk forsøk i 2016. I ett nyere forsøk i 2018 var det imidlertid usprøyta ruter og ruter som var seint sprøytet med MCPA (ved 50 % modne hoder) som kom best ut avlingsmessig under de svært varme og tørre værforholda som rådet denne sommeren. Dette skyldes sannsynligvis at plantene fikk lengre tid til innlagring, slik at frøene ble tyngre. Det er altså helst under våte forhold at MCPA-sprøyting kan være gunstig (hindrer igangsetting av ny bladvekst). Norsk frøavlerlag har søkt om minor-use registrering av MCPA til dette bruksområdet, men det er usikkert om slik godkjenning kommer på plass innen høstsesongen 2019.

I Danmark og delvis Sverige blir mange kvitkløverfrøenger skårlagt. Strengene kan seinere plukkes opp med vanlig skjærbord påmontert legdeløftere; men det går lettere med pick-up. Vanligvis skjer skårlegginga med knivbjelkeslåmaskin (helst med dobbeltniv) påmontert skårsamler, og det er om å gjøre at skårene er passe tjukke og ligger slik at blomsterhodene peker opp. Noen dansker har gode erfaringer med å skårlegge frøeng som på forhånd er nedsvidd med Reglone, da forutgående nedsviing vil korte ned tida som strengene trenger å ligge og tørke før tresking.

Reglone er i ferd med å fases ut og har sitt siste bruksår i 2019.

12. Innstilling av tresker

Frø av kvitkløver har lett for å sitte fast i hamsen og krever derfor hard tresking. Slagerens periferihastighet kan være som ved tresking av korn (30 m/s), men bruåpninga må være mindre, 6-8 mm foran og 3-4 mm bak. Bruk av tinerutstyr (lister eller plater) er obligatorisk, og lav tusenfrøvekt tilsier liten lufthastighet over såldene. I et norsk høsteforsøk med kommersiell skurtresker i 2016 ble uttreskinga dårligere og frøspillet større dersom periferihastigheten ble redusert fra 30 til 20 m/s. Spireevnen ble dårligere og frøspillet større ved tresking av frøeng som ikke var helt tørr, men høyeste periferihastighet (30 m/s) hadde ingen negativ virkning på spireevnen.

13. Tørrking og frøkvalitet

Etter tresking er det ingen andre frøslag som går så fort varmt som frø av kvitkløver. Det er derfor uhyre viktig å få frøet raskt på tørka (helst innen en time etter tresking), særlig dersom frøvaren inneholder en del grønne blad. Dersom en ikke har tilhengertørke som sikrer gjennomlufting av

frøvaren umiddelbart etter tømning av tanken på skurtreskeren, må frøvaren kjøres på tørka lenge før tilhengeren er full. I starten må det brukes store luftmengder, slik at frøet holder seg kaldt.

For å kontrollere at en har en jevn luftgjennomstrømning alle steder i frømassen kan det benyttes et 'flowmeter'. Luftgjennomstrømningen bør være 6-7 m per minutt. Mer informasjon om bruk av flowmetere finnes på følgende nettsteder:

- <http://www.svenskraps.se/kunskap/pdf/00764.pdf>
- http://www.dlf.dk/upload/fr%C3%B8t%C3%B8rring_2008.pdf
- <http://www.hunsballe.dk/uploads/media/20030629-1.pdf>.

Ved tørking i bingetørke med propellvifte må det ikke legges tykkere lag enn 30-60 cm, minst hvis det er lite bøss eller hams i frøet. Tørkevifta 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 kløverfrø som kommer rett fra treskeren

Den offisielle metoden for å bestemme vanninnhold i kløverfrø er den samme som for grasfrø, nemlig en times tørking ved 130-133°C. For kløverfrø med en stor andel harde frøskall er dette sjelden nok til å få ut alt vannet, og dette betyr at det oppgitte vanninnholdet i frøfirmaenes oppgjørsværet for kløverfrø som regel er lavere enn for grasfrø. Dette har likevel ingen betydning i praksis, så for frøavlerne er det en grei metode å lese av tørrstoffinnholdet direkte etter tørking av 100 g frø i en time i steikovnen ved 130-133°C.

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.

Landbrukstilsynets krav til sertifisert frø av kvitkløver er minimum 97% renhet, maksimum 1,5% frø av andre plantearter (derav maksimum 1% av en enkelt art) og minimum 80% spireevne. Ved frøoppkjøret er basis spireprosent 85, mens det gir trekk ved spireevne 82% eller lavere og tillegg ved spireevne 88% eller høyere. De fleste kvitkløverpartier inneholder en stor andel harde frø, og ved beregning av spireevnen kan inntil 40 harde frø og alle friske uspirte frø plusses på antall normale spirer.

År om annet, bl.a. i 2015, har det vært problemer med spireevnen til kvitkløver. Årsakene til dette er usikker, men det kan delvis skyldes groing som følge av utilstrekkelig gjennomlufting av partiene like etter tresking. Den andre mest sannsynlige årsaken er tresking av for rå frøvare. Frørensing av lette og grodde frø på skakebord vil som regel bedre spireevnen av kvitkløverpartiene, men samtidig føre til større avrensprosent.

14. Antall høsteår og forgrødevirkning

Eldre frøeng av kvitkløver blir ofte tett og bladrik, og antall blomsterhoder - og dermed frøavlinga - avtar vanligvis kraftig fra første til andre engår. I danske forsøk har en ikke klart å motvirke denne nedgangen ved harving eller kjemisk tynning om høsten i første engår eller om våren i andre engår. Vi legger derfor opp til bare ett frøhøstingsår, og ved et slikt dyrkingssystem er kvitkløver en ypperlig forgrøde for etterfølgende kulturer.



Bilde 2.
Vestfold frøavlerlag
disponerer dette flowmeteret.
Foto: John Ingar Øverland

Nitrogenfrigjøringa fra kvitkløveren kan langt på vei reguleres ved jordarbeid etter tresking. Tidlig stubbharving vil sette i gang nitrogenomsetninga, men faren er at vi får erosjon og at mye nitrogen fra blad og røtter vaskes ut og havner i nærmeste vassdrag. Dessuten risikerer vi å begrave spillfrø slik at kvitkløveren kommer igjen som et ugrasproblem. Om vi derimot lar arealet ligge og pløyer først neste vår, risikerer vi at mesteparten av nitrogenet i gjenvekst / bladverk går tapt. Den beste ettervirkningen får vi ved å la frøenga ligge urørt fram til ei sein høstpløying, kort tid før jorda fryser.

15. Avlingsnivå og økonomi

I middel for 2012-2016 var gjennomsnittsføravlinga av kvitkløver i Norge 19, 16 og 16 kg/daa for henholdsvis 'Norstar', 'Snowy' og 'Litago'. I Danmark og Sverige er det normale avlingsnivået 40-50 kg/daa, og dette nivået har også vært oppnådd i noen norske frøenger av 'Norstar' og 'Snowy'. I 2018 var det også enkelte frøavlere som oppnådde over 50 kg/daa med 'Litago'. I forsøka høsta vi i 2014 inntil 70 kg/daa av 'Litago', så det er ingen tvil om at alle tre sorter har et brukbart avlingspotensial i gode år og ved riktig dyrkingsteknikk.

Etter prisforhandlingene i juni 2018 er oppgjørsprisen for normal kvalitet av kvitkløver kr 80,- pr kg for alle sorter. Gjennom 'Forskrift om tilskudd til frøavl' (revidert desember 2016) er frøavlerne sikret en minimumsinntekt (garantibeløp) på 800 kr/daa så sant frøenga blir høsta.

16. Etterord

Den første dyrkingsveileiinga for frøavl av kvitkløver ble gitt ut i 2000 av Erik Torskenæs og Trygve S. Aamlid. Veileiinga er seinere oppdatert flere ganger, sist i april 2019.