



INFORMASJON FRA
STATENS FAGTJENESTE FOR LANDBRUKET

ENGBELGVEKSTER I NORGE

Erfaring og bruk

Nr. 13 1990

I. BRUK AV ENGBELGVEKSTER I NORGE

Tabell 1 viser at vi for tiden bruker meget lite belgvekster i eng. Men det har ikke alltid vært slik. I sin tid spilte bruk av belgvekster en sentral rolle for utviklingen av moderne engbruk og skiftebruk.

Dyrking av rødkløver ble sannsynligvis introdusert her i landet på 1700-tallet. Ut gjennom 1800-tallet auka interessen for skiftebruk og dyrking av eng i mer moderne forstand. Da var det stort sett timotei og rødkløver en brukte i gjenleggene. Rødkløver spilte da, i en tid med bare adgang til husdyrgjødsel, en vesentlig rolle for nitrogenforsyning i enga. Dessuten var den av stor betydning som forgrøde for åkervekster, og en kan regne med at rødkløver må ha bidratt mye til hevingen av avlingsnivået i denne perioden.

I siste halvdel av 1800-tallet var bruk av rødkløver kjent og praktisert på veldrevne bruk over hele landet, nord til Salten. Ut gjennom første halvdel av 1900-tallet ble det arbeidd målbevisst for å innarbeide driftssystemer med skiftebruk og moderne engdyrking på stadig flere bruk.

Etter hvert som denne driftsform ble mer alminnelig, auka behovet for frø av lokalt tilpasset materiale. Dette førte til utvikling av en lokal frøavl av rødkløver som på 1930-40-tallet var av betydelig størrelse. Denne frøavl var i vesentlig grad basert på sjøldyrking og sjølforsyning av lokale gårdsstammer, og høsteteknikken tillot frødyrking av rødkløver nord til Helgeland.

I tillegg ble det drevet ordinær stamsædavl og statskontrollert frøavl på de beste lokalsortene 'Molstad' og 'Toten' allerede fra starten i 1909. 'Toten' gikk ut av stamsædavlen i 1947, men 'Molstad' er med ennå. I korte perioder er det drevet stamsædavl av kvitkløver og luserne.

Tabell 1. (etter Lier, Wexelsen og Statens planteavlslråd) viser frøproduksjon, import og omsetning av rød- og alsikekløver i gjennomsnitt pr. år i visse perioder fra 1922:

Tabell 1.

Årlig gjennomsnitt for avl, import og omsetning av rød- og alsikekløver

Periode	Tonn				Kløver i prosent av forbruket
	Egen avl	Import	Omsetning	Totalomsetning av engfrø	
1922-25	436	58	494	1796	27,5
1930-39	727	26	753	2466	30,5
1945-49	510	186	696	2720	25,6
1955-59	157	158	315	2068	15,2
1980-84	97	111 ^{*)}	144 ^{*)}	3582	4,0

*) Kvitkløver er medregnet her

Fram til slutten av 1960-årene utgjorde alsikekløver ca. 1/4 av de importerte frømengder. Dette relativt store forbruk av alsikekløver skyldtes neppe et direkte ønske fra bøndene. Årsaken var snarere den at det i perioder var bedre importmuligheter for frø av alsikekløver enn av rødkløver.

Tabellen viser ellers et aukende forbruk av kløver i årene før 2. verdenskrig. En stadig større del av dette forbruket ble dekket ved egen produksjon.

Etter krigen ble utviklinga endret vesentlig. Fra perioden 1930-1939 til perioden 1980-1984 er det årlige forbruk av kløver redusert fra 753 tonn til 144 tonn. Egen avl av kløver er redusert fra 727 til nærmere 100 tonn, og kløverens andel av det totale forbruk av engfrø fra 30,5 % til ca. 4 % i samme tidsrom.

Etter oppgaver fra Statens planteavlslråd viser en i tabell 2 tall for omsetning, import og egen avl av engbelgvekster i de siste ni år:

Tabell 2. Omsetning, import og egen avl av engbelgvekster 1977-1985

År	Tonn								
	Rødkløver			Alsikekløver			Omsatt		
	Egen avl	Norske sorter frø-avlet i utlandet	Import	Omsatt	Egen avl	Import	Omsatt	Kvit-kløver	Luserne
1977	9,1	-	85,8	105,3	0,7	23,7	15,7	15,9	0,3
1978	28,8	16,0	107,9	106,2	1,0	8,5	14,3	20,3	1,3
1979	26,0	-	76,2	107,9	1,0	9,3	12,8	16,6	1,0
1980	62,0	-	87,5	116,4	1,0	10,0	15,9	15,0	0,8
1981	16,1	9,0	74,0	124,0	0,1	11,0	8,0	15,0	1,0
1982	137,0	9,0	77,0	115,5	5,0	2,0	9,8	10,5	1,0
1983	142,0	42,0	61,8	123,3	6,0	2,5	8,1	11,7	1,4
1984	73,0	21,0	43,1	131,3	7,0	1,0	7,6	12,8	2,4
1985	25,0	-	21,5	112,0	2,0	1,2	3,2	17,5	2,1

I gjennomsnitt for 5-årsperioden 1980 - 1984 ble det omsatt følgende mengder engbelgvekster i tonn:

Rødkløver	122
Alsikekløver	10
Kvitkløver	15
Luserne	1

For kvitkløver og luserne importeres all såvare, mens en vesentlig del av behovet for rødkløver og alsikekløver dekkes ved norsk produksjon.

I perioden 1955-65 lå middelproduksjonen av rødkløverfrø her i landet på 2,7 tonn pr. år og i perioden 1965-75 på 15,6 tonn. Årsproduksjonen varierte fra 0-24 tonn, avhengig av overvintring og høstingsvilkår. Fra 1978-79 ble det i samband med en opptrapping av norsk engfrøavl lagt ut større arealer av rødkløver, og det kom mer effektive støtteordninger for frøavlen. Dette har i gode år som i 1980, -82 og -83 gitt store avlinger av norskprodusert frø, og det har ført til en nedgang av importen de seinere år.

I 1981 var høstevilkårene svært dårlige, og store kløverarealer ble ikke høstet.

Variasjonen i frøavlen av rødkløver de siste 30 år viser at med dagens teknikk ligger selv de beste frøavlsdistrikter her i landet, i et klimatisk grenseområde. Derfor må en også i framtida regne med betydelige avlingsvariasjoner, og en betydelig supplerende import.

Rødkløver brukes i frøblandinger til eng som høstes til surfôr eller høy i Sør-Norge. Den er mest brukt i Østlandets grovfôrrområder og i Trøndelag, noe mindre langs kysten av Sør- og Vestlandet.

Av alsikekløver har en tidligere importert det meste av frøforbruket, men i forbindelse med godkjenning av den norske sorten 'Alpo' er det siden 1982 kommet i gang en norsk frøavl som nærmer seg behovsdekking. Alsikekløver brukes vesentlig i engfrøblandinger på Østlandet. Forbruket har sunket betydelig de siste åra.

Kvitkløver brukes en del i beitefrøblandinger, og i de seinere år særlig i grasblandinger for landskapspleie i forbindelse med vei- og vannkraftutbygging. Forbruket har gått en del tilbake.

Det foregår en del prøvedyrking av luserne, og omfanget av dyrkinga har auka litt i de siste åra. I tillegg er det omsatt 10 tonn vikke årlig. Vikken brukes til grønngjødsling og i grønfôrblandinger, og kan neppe karakteriseres som engbelgvekst.

Det er også mye som tyder på at vi utnytter de beskjedne mengdene av engbelgvekster lite rasjonelt. I lang tid har en operert med frøblandinger som bare inneholdt ca. 5 % kløver. Dette gir en meget tynn kløverbestand, når eng blir gjødslet med nitrogen som til ren graseng. En slik bruksmåte legger ikke opp til å utnytte kløverens nitrogenproduserende evne, og samtidig fører den til en rask utgang av kløveren. Fra 1986 ble kløverandelen i mange frøblandinger auka til 10 og 15 prosent.

Nedgangen i forbruket av kløver etter krigen er ikke tilrådd eller støttet fra faglig hold. Kløverdyrking er således ett av flere områder innafor jord- og plantekulturen der faglig tilråding ikke har spilt noen rolle for utviklinga i praksis. De fleste kjenner kløverens verdifulle egenskaper og er prinsipielt for bruk av kløver, men stadig færre dyrker den, eller utnytter den riktig.

Det kan være flere grunner til nedgang i kløverdyrkinga. Kløver blir f.eks. lett skadet av sykdommer og skadedyr. Derfor går den fortare ut enn gras, og dette kan gi betydelig avlingsvariasjon. Det pekes også på at kløver er mindre egnet til høyproduksjon og låvetørking enn gras. Men det meste av enga ensileres med maursyre, og da burde konserveringsproblemet ikke spille noen særlig rolle. Av andre forhold som kan ha vært medvirkende til nedgang i kløverandelen, er seinere høsting av dekkveksten, og høstsåing av eng i visse områder. Begge disse forhold skaper problemer for et godt tilslag av kløver i gjenlegget. Det samme gjelder sprøyting av gjenlegga mot ugras. Dette skader ofte kløveren mer enn grasartene.

Ellers er utvilsomt overgang til skurtresking og utviklingen av handelsgjødselforbruket de hovedfaktorer som har betydd mest for tilbakegangen i kløverdyrkinga.

I og med at skurtreskeren ble en nødvendig forutsetning for frøavl, ble grensene for dyrking av kløverfrø flyttet fra Helgeland til de sørlige områder ved Oslofjorden. Dette innebar at nesten all frøavl på de gamle gårdsstammene stanset, og frøkvantumet falt fra ca. 720 (i 1930-1939) til under 20 tonn pr. år i 1960 og 70-åra. Til dekking av frøbehovet måtte en importere mer alsikekløver og rødkløver med dårligere klimatilpassing enn det lokale stammematerialet som tidligere var i bruk. Kløveren gikk derfor fort ut, særlig i de mer utsatte grovfôr-områder.

God tilgang på rimelig handelsgjødsel parallelt med bruk av dårlig tilpasset såvare av kløver, førte til at en i praksis så bort fra kløveren og gjødsla all eng som til gras. Dette sikra brukbar fôr kvalitet, et stabilt avlingsnivå, og innebar også en driftsmessig forenkling. Utviklinga videre etter dette mønster satte kløverdyrkinga i et stadig mer ugunstig lys. Bruk av store nitrogenmengder i fullgjødsel førte til raskere forsuring av jorda. Dette ble i grovfôrrådene ikke utlignet ved sterkere kalking. Minkende pH, forsumping av jorda som følge av pakking, og tetting av porene ved store mengder husdyrgjødsel gav vekstvilkår som ikke passet for kløver.

Dette siste er en utvikling som verken ut fra faglige eller økonomiske hensyn kan forsvares på lang sikt. Mye tyder på at vi i overskuelig fremtid atter kan bli nødt til å stille visse minimumskrav til jorda som voksemedium for kulturplanter. En omvurdering av driftsformene i grovfôrdyrkinga kan også ble nødvendig. Dersom dette skjer, må en regne med at mulighetene og interessen for å dyrke belgvekster vil auke.

Prisoppgangen på handelsgjødsel de seinere år har gjort spørsmålet om belgvekster mer aktuelt. Aukende miljøskader som følge av for sterk gjødsling kan på sikt bidra til en omvurdering av belgvekstenes betydning som ledd i drifta.

II. LUSERNE (MEDICAGO SATIVA)

Luserne kan ha et meget dypt rotsystem (4-5 m), og følgelig er den tørkesterk. Den forlanger kalkrik, varm og dyp jord og trives dårlig på tett og sur jord der grunnvatnet står høgt.

Med bakgrunn i disse krav er det rimelig at lusernen tidligere har hatt en viss dyrkingstradisjon i silurstrøkene rundt Oslofjorden, Ringerike, Hadeland og i områdene rundt Mjøsa. Dyrking av luserne har aldri hatt noe omfang av betydning, og fra 1950 og fram til slutten av 1970-åra er det ikke sådd luserne i Norge. Ut gjennom 1980-åra er det brukt ca. 1 tonn lusernefrø pr. år her i landet. Hovedårsakene til at lusernedyrkinga på det nærmeste har opphørt, er sannsynligvis god tilgang på relativt billig

nitrogengjødsel og ugunstigere vekstvilkår gjennom tiltakende jordpakking og tetting. Omlegging fra skiftebruk med husdyrhold til ensidig korndyrking i de tradisjonelle luserneområdene, og intensivt høsting og høstbeiting har vært medvirkende årsaker.

En tilsvarende utvikling har funnet sted i de andre nordiske land, men dyrkinga av luserne er likevel holdt noe bedre ved like i Danmark og Skåne enn hva tilfelle er hos oss. Der er det også på tale å auke omfanget av lusernedyrkinga på grunn av stigende priser på nitrogen og auka miljøbevissthet.

Norsk erfaring med lusernedyrking

Etter 1950 har en resultater fra 7 dyrkingsforsøk i fjellbygdene (Solberg 1956), 40 forsøk fra Østlandet og Trøndelag (Skaare og Johansen 1963) og 36 forsøk fra Østlandet (Vestad 1972).

I de tradisjonelle lusernedyrkingsområdene er luserne prøvd i blanding med ulike grasarter, med og uten kløver. De tresidige frøblandinger med luserne, rødkløver og en grasart gav størst avling i middel for 3 engår.

Der timotei representerte grasarten, var meravlinga for den tresidige frøblandinga fra 7 til 20 prosent større enn for frøblandinga med rødkløver og timotei, uten luserne. I de tresidige frøblandinger ble det sådd 0,5 kg rødkløverfrø pr. daa. Rødkløveren i disse blandinger gav størst avlingsutslag i 1. engår. I seinere engår gav tosidige blandinger med luserne og en grasart minst like store avlinger som de tresidige. En regner derfor med at for store såmengder av rødkløver i tresidige blandinger kan virke uheldig på en god etablering av luserne, og at såmengden av rødkløver i slike blandinger helst bør ligge på 0,2-0,3 kg.

Av grasartene var timotei den mest verdifulle i slike blandinger, særlig i de mer nedbørrike områder ved Oslofjorden. I de noe tørrere Mjøsbygdene gav bladfaks best resultat. Men stort sett var både timotei, bladfaks og engsvingel godt brukbare i slike blandinger. Hundegras egnet seg mindre bra på grunn av aggressiv vekst og usikker overvintring. I en del av disse forsøkene var nitrogengjødslinga svak på enkelte ledd (0, 20, 40 kg kalksalpeter i henholdsvis 1., 2. og 3. engår). I gjennomsnitt for alle felter

i alle år gav disse svakt gjødsla ledd over 1000 kg høy pr. dekar ved to høstinger, og lusernebestanden holdt seg meget godt oppe. Innholdet av belgvekster var her betydelig større enn for blandinga med rødkløver og timotei. Og når lusernebestanden var tilfredsstillende, gav lusernen en avlingsøkning som tilsvarte virkningen av 60 kg kalksalpeter eller 8,3 kg N pr. dekar.

Lusernebestanden var meget varig på de fleste feltene. Etter hvert som enga vart eldre, auka overlegenheten for frøblandinger med luserne. Kalking i gjenleggsåret gav til dels betydelige avlingsutslag når pH var lågere enn 6,0. Dette var tilfelle både for frøblandinger med og uten luserne.

De få kjemiske analyser som er gjort, viser en klar auke av protein-, aske- og kalsiuminnholdet i avlinga fra lusernerik eng. Kvaliteten er sterkt avhengig av utviklingstrinnet.

Ved forsøk på Løken vokste lusernen bedre og var vesentlig mer varig enn rødkløver ved en høsting i vekstsesongen. På sterkt basisk jord i Skjåk kom derimot både luserne og rødkløver bort etter 2-3 år. På Løken virket to høstinger pr. år mer hemmende på varigheten av luserne enn i låglan- det. Nitrogenvirkningen for luserne ble her regnet likeverdig med 6,9 kg N, og rødkløver med 3,8 kg N pr. dekar.

Forsøk med luserne på lett jord med høy pH i Nordland, viste at overvint- ringsevnen til sorten 'Grim' var for dårlig til at den kunne være aktuell for dyrking der (Valberg 1972).

En har alltid vært avhengig av utenlandske sorter. Den kanadiske sorten 'Grim' av tysk opprinnelse var lenge hovedsort etter at den gjorde det bra i sortsprøvinga (Johansen og Vestad 1960). Siden 1978 er luserne tatt med i verdiprøvinga på Østlandet. Undersøkelsene er ennå ikke avsluttet, men de svenske sortene 'Sverre', 'Vertus', 'Lesina' og den kanadiske 'Peace' ser det ut til å gjøre det best. Alle disse sortene er tatt inn på den norske sortslisten.

Av vekstbetingelser krever luserne godt drenert og godt gjennomtrengelig nærings- og kalkrik jord med godt luftskifte. Det dype rotsystemet gjør arten tørkesterk, jordforbedrende og av stor verdi som forgrøde og skifte- vekst.

Artens jord- og klimatilpassing gjør den følgelig særskilt aktuell for dyrking i Østlandsområdet.

Luserne er svak for skygge på småplantestadiet. Dette gjør arten ømfintlig for frodig dekkvekst i gjenlegg. Gjenleggene skal ikke gjødsles med nitrogen, men i stedet podes med nitrogensamlende bakterier.

Arten er meget ømfintlig for feil høstetid, og de siste års intensiverte høsting gjør det nødvendig å finne fram til et høstesystem som arten kan tåle. I følge dansk erfaring (Grønbæk 1986) må beiting og høsting i september unngås, og lusernen må helst nå fram til begynnende blomstring minst en gang for året.

Vinteren etter gjenlegget er luserne ofte svært utsatt for angrep av Typhula-arter, og dette kan være av stor betydning for å få til en vellykket etablering av luserne (Årsvoll 1987). I seinere engår vil Typhula- artene neppe gjøre noen varig skade på luserne.

Dersom en i driften tar hensyn til disse begrensninger, kan luserne gi et høgt avlingsutbytte av god kvalitet gjennom minst 2-3 bruksår, ved gunstige jord- og klimaforhold og uten eller med svak nitrogengjødsling.

Lusernen kan angripes av biotyper og raser av kløverråtesopp, men angrepene er sjelden eller aldri av skadelig omfang, sannsynligvis på grunn av artens spredningsmåte. Den angripes ikke av kløverens stengelnermatode. Lusernedyrking kan derfor være særlig aktuell i områder der disse organismer skaper problemer for kløverdyrking.

III. ALSIKEKLØVER (TRIFOLIUM HYBRIDUM)

Alsikekløver er opprinnelig ikke viltvoksende i Norge, men den finnes forvillet utenfor dyrka mark. Alsikekløver i kultur stammer egentlig fra Alsike sokn utenfor Uppsala i Sverige.

Alsikekløver likner rødkløver, men rota er grunnere og stengelen grannere enn hos denne. Bladene er glatte og mangler den kvite flekken som forekommer hos rød- og kvitkløver. Blomstene er lysere og stilket, ikke sittende som hos rødkløver. Modninga av frøet kan være noe ujevn, og arten har derfor lettere for å så seg sjøl enn rødkløver.

Alsikekløver er regnet for å trives bedre enn rødkløver på sur og noe rålendt jord. Den har tidligere vært brukt en del til frøblandinger sammen med rødkløver på jord i noe tvilsom kulturtilstand. Da den lokale frødyrking av rødkløver opphørte som følge av overgang til skurtresker i begynnelsen av 1950-årene, ble det som følge av mangel på klimatilpasset frø av rødkløver, importert store mengder frø av alsikekløver. En tid var årsforbruket av alsikefrø oppe i ca. 100 tonn. Wexelsen (1954) undersøkte varighet og avlingsevne i det materialet som da ble brukt på Østlandet, Sør-Vestlandet og i Trøndelag. Sammenlignet med 'Molstad' rødkløver viste alt materiale av alsikekløver klart svakere vinterherdighet og lågere avlingsnivå. Norsk og svensk alsikemateriale var likevel betydelig bedre enn kanadisk.

Også undersøkelser av Buch Hansen (1961) på Sør-Vestlandet viste at alsike var underlegen sammenliknet med rødkløver.

En serie på 66 forsøk med alsikekløver ved 6 forskingsstasjoner i Sør-Norge viste at de nye tetraploide sortene hadde betydelig større dyrkingsverdi enn de diploide (Vestad 1973). Dette kan henge sammen med større frostresistens hos tetraploidene, som påvist av Sjøseth (1963) i fryseforsøk.

Den norske sorten 'Alpo' ga større avlinger enn andre alsikesorter og lå nært opp til 'Molstad' rødkløver i dyrkingsverdi. I områder med sterke angrep av rødkløverens stengelnermatode var de tetraploide alsikesortene overlegne.

Andersen (1973) og Valberg (1972) viste at alsikekløver hadde for dårlig overvintringsevne i Nord-Norge til at dyrking kunne anbefales der.

For tiden står 'Alpo' og den svenske tetraploide sorten 'Tetra' oppført i den norske sortslisten. Årsforbruket av alsikefrø har i de seinere år ligget under 10 tonn.

IV. KVITKLØVER (*TRIFOLIUM REPENS*)

Kvitkløver forekommer viltvoksende over hele landet. Den brer seg vegetativt ved at de krypende overjordiske stenglene slår rot, og danner nye planter etter hvert som den opprinnelige hovedrota dør ut. Blad og blomsterhoder sitter på lange opprette stilker. Det er flere former av kvitkløver tilpasset ulike klimavilkår, og nordlige, vinterherdige typer er gjerne småvokste og gir liten avling.

Vokse- og spredningsmåten til kvitkløver tilsier at den passer best for beiting. Ellingbø (1926) hevdet at kvitkløver måtte betraktes som en meget verdifull komponent i frøblandinger til beite. Ut fra situasjonen da, med lite nitrogengjødsel til eng og beite var dette sikkert driftsmessig viktig. Det årlige frøforbruk ut gjennom 1930-årene lå opp imot 50 tonn.

Ellingbøs konklusjon er egentlig ikke blitt motsagt seinere, men bruken av handelsgjødsel auka etter hvert. Også jordbunnsforholdene ble antakelig dårligere, og dermed avtok kvitkløverens konkurransevne i forhold til gras. Det ble ikke utviklet stedeget sortsmateriale i kvitkløver, og praktiske problemer i forbindelse med sprøyting av gjenlegg bidro til å gjøre kvitkløveren mindre aktuell. Lein (1960) og Valberg (1969) viste at kvitkløveren under mer moderne driftsvilkår og vekstbetingelser gjorde svært lite av seg og var lite konkurransedyktig i forhold til grasartene. Men kvaliteten hos kvitkløver var i særklasse. Ca-innholdet i tørrstoffet var nesten 3 ganger høyere enn hos grasartene. Proteininnholdet var betydelig høyere og trevleinnholdet betydelig lågere enn i gras. Bruken av kvitkløver til beite har avtatt sterkt. I de seinere år er det omtrent ca. 10 tonn kvitkløver årlig, og en stor del av dette nyttes til grøntarealer.

Den skisserte utvikling og erfaring med kvitkløver i Norge er ikke typisk for det som ellers skjer i europeisk sammenheng. Mest utbredt er dyrking av kvitkløver i Skottland, hvor arten spiller en helt sentral rolle i eng- og beitebruket.

Dette har sannsynligvis sammenheng med bedre jordkultur, klimavilkår og sortsmateriale, samt noe strammere økonomiske forutsetninger som gjør at gjødseløkonomien veier tyngre enn hos oss.

Kvitkløver som beitevekst er likevel ikke gitt opp her i landet. I 1984 og 1985 ble det lagt ut 2 felter til verdiprøving av sorter på Løken og Fureneset. I disse undersøkelsene har de nye svenske sortene 'Sandra' og 'Undrom' og den danske sorten 'Gandale' gjort det best. Men frøavlsegen-skapene til disse sortene skaper problemer med stabil frøforsyning. Sortene Milkanova og Sonja ble tatt inn på den norske sortslisten i 1989.

V. RØDKLØVER (*TRIFOLIUM PRATENSE*)

Rødkløver er vår viktigste og mest brukte belgvekst. En skiller mellom vill og dyrka rødkløver. Vill rødkløver vokser over hele landet, men den forekommer mer sjeldent i områdene nord for Vestfjorden. De dyrka formene deles gjerne inn etter utvikling og blomstringstid i seine, halvseine og tidlige sorter. De tidlige sortene er mindre hardføre enn de seine, og det er derfor bare seine sorter som har interesse i vanlig norsk engdyrking. I Sverige og Danmark brukes en del tidlige sorter av kløver i kortvarig eng for intensiv høsting.

Frøplantene utvikler en pålerot som etter hvert kan gå meget dypt. Over jorden danner rødkløver første året bladrosetter med endeknopper og sideknopper i bladhjørnene. Knoppene utvikler neste år mer og mindre opprette stengler med blomster og blad. Stenglene dør om hausten, men rota og bladrosetter kan overvintre. Rødkløver er sjølsteril, og den må derfor bestøves av humler og til dels bier.

Rødkløver liker seg best på opplendt leirjord med rikelig kalkinnhold. På tett myrjord får rødkløver gjerne problemer med en skikkelig utvikling av rota, og dessuten er den under slike forhold sterkt utsatt for skader av vårfrost. Rødkløver er sterkt utsatt i skiftende vinterklima langs kysten, og kan skades av sopper (*Sclerotinia trifoliorum*) og skadedyr (nematoder og snutebiller). Ved opphoping av smitte og skadedyr etter rødkløverdyrking i lang tid, kan dyrkinga bli meget usikker og resultatet dårligere enn normalt.

I 1930-1940-årene da det generelle gjødslingsnivå var preget av konstant nitrogenunderskott, lå årsforbruket av rødkløverfrø oppe i ca. 700 tonn, dvs. ca. 1/3 av alt omsatt engfrø. I dag ligger årsomsætningen på ca. 120 tonn eller ca. 4 % av totalt frøforbruk til jordbruksformål.

1. Sortsforsøk

I etterkrigstiden er det gjennomført 170 sortsforsøk med rødkløver på Østlandet. De fleste av disse forsøkene er anlagt ved Institutt for genetikk og planteforedling ved NLH, noen ved forskingsstasjonene Møystad, Bjørke, Vidarshov og Apelsvoll, og noen få er lagt ut som spredte felt i distriktet. Resultatene er omtalt av Wexelsen (1954), Vestad og Skaare (1958), Vestad (1963) og av Vestad og Foss (1971). Det er i denne sammenheng prøvd ca. 60 norske gardsstammer og et betydelig utvalg av utenlandske sorter. Sortsmaterialet er sammenlikna med 'Molstad' som stammer fra en gard i Brandbu, og som har vært dyrket siden 1840-årene. Disse undersøkelsene viste at 'Molstad' var klart best i de indre og midtre delene av området. I de høgereliggende fjell- og dalbygder var materiale fra fjellbygdene og utvalgte eliter fra Saltendistriktet i Nordland minst like varige og gav minst like store avlinger som 'Molstad' i en 3-årig engperiode. I de sørlige områdene kunne tidligere og nematoderesistente diploide sorter hevde seg noe bedre sammenliknet med 'Molstad' på grunn av større gjenvekst og store avlinger i første del av engperioden. Men vinterstyrken var stort sett for dårlig hos disse sortene.

'Tripo' gav svært god avling i 1. års eng, og holdt seg godt gjennom 2. og 3. engår på grunn av større motstandsevne mot kløverråte. Men selv om 'Tripo' i forsøkene lå over 'Molstad' i avling, har sorten aldri hatt noen praktisk betydning på grunn av problemer med frøavlen.

De siste års verdiprøving av sortsmaterialet i rødkløver har ikke brakt store endringer inn i dette bildet. Prøvingen har likevel vist at de svenske sortene 'Reko' og 'Kora' ligger minst på høyde med 'Molstad' i sørlige områder, mens de mer vintersterke 'Bjursele' og 'Bjørn' hevder seg godt i høgereliggende strøk. Nyere norsk foredlingsmateriale virker meget lovende i de siste års forsøk. I 1989 ble den tetraploide sorten 'Kolpo' og den diploide sorten 'Nordi' godkjent og inntatt på den norske sortslisten. Med tiden skal disse erstatte henholdsvis 'Tripo' og de diploide norske sortene 'Molstad' og 'Pradi'.

I samme tidsrom er det publisert resultater fra 56 forsøk med rødkløversorter på Sør- og Vestlandet (Wexelsen 1954, Buch Hansen 1961, Vestad og Foss 1971). Hovedresultatet også fra disse forsøkene viste at 'Molstad' fortsatt hevdet seg godt. Tidligere typer av utenlandsk materiale og tetraploide sorter har gitt noe bedre avlinger enn 'Molstad', men forskjellen var ikke statistisk sikker. Seinere forsøk har heller ikke vist nevneverdig forskjell mellom sortene.

I Trøndelag er det gjort 32 forsøk med rødkløversorter i tiden etter krigen (Wexelsen 1954, Vestad og Foss 1971). Resultatene viste at de tetraploide sortene overvintret tilfredsstillende og lå noe over 'Molstad' i avling, men forskjellene var også her relativt små.

I Nord-Norge er det gjort 35 sortsforsøk med rødkløver (Andersen 1973, Valberg 1972). Utvalget av utenlandske sorter til prøving i Nord-Norge var relativt beskjedent. Hovedvekta ble der lagt på lokalsorter og utvalgt materiale fra fjellbygdene og Nord-Norge.

Den svenske sorten 'Bjursele' overvintret best og gav størst avling. Sammenlignet med 'Molstad' var 'Bjursele' mest overlegen i Troms. I Nordland var det liten forskjell mellom 'Bjursele', 'Molstad' og den tetraploide 'Tripo'. De seinere års verdiprøving har ikke ført til endringer i sortsvurderinga.

I Nord-Norge og fjellbygdene bør 'Bjursele' dyrkes i den utstrekning det kan skaffes frø. For resten av landet er 'Molstad', senere 'Nordi' og 'Kolpo' hovedsorter og de mest fordelaktige reserver for 'Bjursele' i mer utsatte klimaområder.

2. Overvintring og varighet

Overvintring og varighet hos rødkløver kan ha sammenheng med egenskaper hos plantene som vekstrykke, motstandsevne mot frost og rotangrep av sopp, nematoder og mot sprøyteskader. Også jordbunnsforhold som drenering, tetthet, pH, gjødsling og høstesystem kan spille en stor rolle.

Et viktig praktisk problem ved kløverdyrking i blanding med gras er ugrassprøyting av gjenlegg.

Sprøyting på frøbladstadiet med MCPA og 2,4-D gav stor skade, og Vidmø (1963) tilrådte derfor sprøyting når kløveren hadde utvikla minst ett tre-kobla blad. Han påviste videre at rødkløver fikk sterkere skader av 2,4-D enn av MCPA. Det omvendte var tilfelle for alsike- og kvitkløver.

Skuterud (1980) fant god virkning mot ugras ved sprøyting med MCPA + Bentazon. Denne blandinga var også skånsom mot kløver, og den tilrås nå som erstatning for den tidligere brukte MCPA + dinoseb i kløvergjenlegg.

Sjøseth (1957, 1963) undersøkte frosttoleranse hos rødkløver i fryseforsøk og fant betydelig variasjon mellom sorter. Særlig hadde diploid materiale fra Nord-Norge stor motstandsevne mot frost. Frosttoleransen hos tetraploid materiale var i gjennomsnitt klart lågere enn hos diploid materiale, men det var også forskjell mellom tetraploide sorter.

Andersen (1973) påviste klare sortsforskjeller i særskilte overvintringsforsøk og disse resultatene samsvarte godt med varigheten i vanlige sortsforsøk.

Av soppsjukdommer har kløverrråte (*Sclerotinia trifoliorum*) stor betydning for rødkløverens varighet. Alle engbelgvekster er mottakelige, men det forekommer som regel bare ødeleggende angrep på rødkløver. I regi av Rådet for jordbruksforsøk og Statens Plantevern ble utbredelsen av kløverrråte i Norge undersøkt i 1948-53. En fant da at den var helt alminnelig i jordbruksdistriktene i Sør-Norge. Soppen forekommer også i Nord-Norge, men i mer beskjeden målestokk. Omfanget av skadene på de ulike arter av belgvekster er ikke undersøkt, men det er på det rene at sjukdommen gjør betydelige skader på rødkløvereng.

Vestad (1955, 1963, 1982) fant en viss variasjon i motstandsevne mot overvintringssopper i norsk rødkløvermateriale. Tidlige og halvtidlige sorter var mindre resistente enn de seine norske sortene. Videre var de vanlig brukte diploide sorterne mindre motstandsdyktige enn de tetraploide. 'Molstad' var særlig sterk mot kløverrråte.

Svenske undersøkelser viste at soppens utvikling var raskere i vinterhalvåret i sørlige og vestre deler av Sverige enn lengre nord.

Hyppig høsting og sein gjenvekst forårsaket auka soppskader og sterkere uttynning av kløver. Beiting var uheldig både som høsterråte og fordi den bidrar til aktiv spredning av soppen (Rufelt 1980).

Sundheim (1970) fant at sprøyting med Quintozen forbedret overvintringa for rødkløver på 9 av 13 felt i Østlandsområdet. På 7 av disse feltene auket kløveravlinga med 20 % etter sprøyting. Sprøyting i gjenleggsåret virket ikke på overvintringa neste år. Ut fra disse erfaringer ble det tilrådd sprøyting med 0,5-1,0 kg. Quintozen pr. dekar først i engperioden, der en hadde erfaring for at kløverråten ville angripe. Men av miljøhensyn, og av hensyn til at midlet er kostbart og fordi angrepsomfanget dessuten er vanskelig å forutsi, bør denne tilråding neppe gjelde generelt.

Av skadedyr er det først og fremst kløverålen (*Ditylenchus dipsaci*) som kan gjøre store skader på kløvereng. Dette er en rase av stengelnermatoder som lever i overjordiske plantedeler. Støen (1956) fant størst angreps hyppighet av kløverål på Østlandet og i Trøndelag. På Sørlandet og på Jæren var det færre angrep. Skadene var størst i 2. års og eldre eng, og ved sterke angrep kunne dette føre til totalskade på rødkløveren.

Vestad (1963) har undersøkt motstandsevnen mot kløverål hos forskjellige sorter av rødkløver. Utenlandsk materiale som var særskilt foredlet for resistens mot kløverål, var tydelig mer motstandsdyktig enn norsk materiale. De forskjellene i motstandsevne som fantes mellom norske sorter, var små og neppe av praktisk interesse ved dyrking på sterkt infisert jord. Men det kan finnes nematoderesistente planter i alle sorter, og dette kan være av betydning for resistensforedling på klimatilpasset norsk materiale.

Vestad (1973) kunne bekrefte svenske erfaringer som viste at alsikekløver klart overgikk rødkløver i avling ved sterke angrep av kløverål. Dette viser at alsikekløvers motstandsevne kan ha betydning for praktisk dyrking.

3. Driftstekniske spørsmål

A. Nitrogenfiksering ved Rhizobium-bakterier

Engbelgvekstenes mest karakteristiske egenskap er de sammenlignes med gras, er deres symbiose med bakterier i slekten *Rhizobium*. Disse bakteriene trenger inn i vertsplantene gjennom rothårene. Der stimulerer de til auka vekst i rotvevet, og det dannes synlige knoller på røttene.

Bakteriene er i stand til å ta opp nitrogen fra jordlufta og bygge opp organiske nitrogenforbindelser. Den energien som kreves til dette, skaffes av vertsplanten. Slekten *Rhizobium* er delt i flere fysiologiske raser tilpasset forskjellige arter av belgvekster. Kløverartenes type går f.eks. ikke på luserne. De nitrogenforbindelsene som produseres på denne måten kan utnyttes direkte av belgvekstene og i neste omgang av grasarter som vokser sammen med disse. Omfanget av disse nitrogenbindinga kan hos oss komme opp i totalt ca 20-25 kg/dekar, mens de mengder en i praksis kan spare av tilført nitrogen ligger på ca 5-10 kg N pr. dekar, avhengig av klimavilkår og bestand. Som følge av denne nitrogenbindinga og på grunn av belgvekstenes store rotmasse vil belgvekstene virke gunstig som fôrgrøde for andre vekster.

Rhizobium som går på kløver, forekommer normalt i de områder der kløver dyrkes. Forsøk med smitting av frø så langt opp som til Nordland gav ingen utslag i etablering, varighet og avling (Valberg 1972). I Danmark viste Vincents (1981) at det ble færre *Rhizobium*-bakterier i jorda etter lang tid uten kløver, men selv etter 40 år kunne de påvises.

B. Gjødsling til rødkløver

I hele etterkrigstiden er det utført en del gjødslingsforsøk til gras/kløvereng. En vesentlig del av denne forskning ble gjennomført før 1970, og da lå gjødslingsnivået, særlig for nitrogen, godt under halvparten av det som nå er vanlig i praksis og i de seinere forsøkene. Erfaringa fra de tidlige forsøksserier fram til 1970 viser at:

- kløverrik eng kunne gi tilfredsstillende avling uten nitrogengjødsling i 1. engår

- kløverinnholdet i enga ble snart redusert fra ca. 50 % i 1. engår til ned mot 0 i tredje engår, og denne utgangen av kløver auka med stigende nitrogengjødsling
- korrelasjonsberegningene viste som ventet signifikant negativ korrelasjon mellom kløverprosent og meravling for nitrogengjødsling
- innholdet av protein, kalsium, magnesium, kobolt og koppper avtok med stigende nitrogengjødsling og auka med aukende kløverinnhold i enga. (Brun 1958, Pestalozzi og Retvedt 1959, Ingebrigtsen 1959, Myhr 1967 og Foss 1971.)

En gruppering av 135 engfelter i Hedmark og Oppland etter kløverinnhold i 1. årseng viser følgende resultat (Hernes 1969):

Avling og meravling i kg høy pr. dekar i 1. slått

	1,9 kg N	3,9 kg N	5,8 kg N
25-100 % kløver	630	+ 30	+ 37
5- 25 % "	613	+ 55	+ 83
0 - 5 % "	536	+ 71	+ 105

Resultatene videre tyder på at det til høyproduksjon kan være nok med 5-6 kg nitrogen pr. dekar, på eng med mer enn 25 % kløver, mens en på kløverfattig eng må opp i 9-11 kg nitrogen.

Fra først i 1970-åra ble stadig mer eng høsta flere ganger til ensilasje og direkte fôring. Gjødslingsnivået auka kraftig, og dette gjelder også de seinere gjødslingsforsøk i kløvereng.

Etter disse siste forsøkene hadde rødkløver større positiv virkning sammen med bladfaks og timotei enn sammen med hundegras. Rødkløverens positive virkning på avlingsnivået var mest tydelig i 1. engår, men selv ved største nitrogenmengde (21,7 kg pr. dekar og tre høstinger i vekstsesongen) var det en avlingsressig fordel å ha med kløver i frøblandinga (Grønnerød 1970a).

En seinere forsøksserie i Østlandsområdet viser følgende avlingsnivå (Grønnerød 1970 b):

Tørrstoff, kg pr. dekar. Sum av 3 høstinger pr. år

Middel av 8 treårige forsøk

Grasart: Timotei og Engsvingel

Gjødsling pr. dekar	Uten rødkløver	Med rødkløver
15,5 kg N	692	752
24,8 kg N	797	841
34,1 kg N	831	818

Tilskott av 0,5 kg rødkløver i frøblandinga auka avlinga med henholdsvis 60, 31 og 23 kg tørrstoff i 1., 2. og 3 engår.

Med tilskott av rødkløver i frøblandinga stanset nitrogeneffekten ved ca. 25 kg pr. dekar, mens en uten kløver måtte opp til 34 kg nitrogen pr. dekar for å nå samme avlingsnivå. Samtidig hadde tilskott av rødkløver i frøblandinga en tydelig positiv effekt på protein- og mineralinnholdet i avlinga (Grønnerød 1974). Seinere undersøkelser har vist at Ca- og Mg-innholdet i kløver ligger betydelig over det en kan finne i gras. Dette innebærer at fôr fra blandingseng gir betydelig mindre risiko for hypomagnesi enn rent gras (Grønnerød 1986 og 1987) og (Øyen 1986).

Etter forsøk på Særheim og Furuneset påviste Øyen (1980) en gjennomsnittlig avlingsauke på henholdsvis 170 og 80 kg tørrstoff pr. dekar for å ta med rødkløver i engfrøblandinga. Etter disse forsøkene ble kløverens nitrogenvirkning regnet likeverdig med ca. 10 kg nitrogen pr. dekar på Sør-Vestlandet. Den tilsvarende virkning lengre nord på Vestlandet var etter disse forsøkene ca. 5,5 kg nitrogen pr. dekar. Tidlig 1.slått favoriserte rødkløveren. Øyen (1986) påviste et høyere innhold av råprotein i gras fra kløvereng enn i gras fra rein graseng, og in vitro fordøyelighet i kløverblanda fôr var større enn i fôr fra rein graseng, i 1. slått; - og noen mindre i 2. slått.

I sammenfatning tyder de siste års forskning på at en i praksis har undervurdert rødkløveren noe som komponent i eng.

En kan under relativt gode vekstvilkår regne med å spare gjødselkostnader tilsvarende 5-10 kg nitrogen. En kan redusere mengdene av innkjøpt proteinkraftfôr noe, og en kan skaffe seg et heiravla fôr i bedre mineral-balanse enn hva tilfelle er i dag.

I andre land viser forsøkene enda større nitrogensamlende virkning enn hos oss, men dette er sannsynligvis en følge av at vekstsesongen er lengre og omsetninga er raskere. Rødkløverens virkning som forgrøde er lite undersøkt hos oss. Men Raininko (1968) har påvist fra finske forsøk at hveteavlinga ble fra 19-30 % større etter kløver og kløver-graseng enn etter rein graseng. Etertvirkninga svarte da til 2,6 - 3,8 kg nitrogen pr. dekar.

C. Blanding med grasarter, og såmengder

Ved utgangen av 1950-tallet bestod engfrøblandingene som oftest av 70 % timotei og 30 % rødkløver. Ved to høstinger pr. år fant ikke Brun (1958) blandinger som var klart bedre, men han kom fram til at prosenten av sådd kløver kunne senkes ned til 20 uten større følger for avlinga. I en forsøksserie på Vestlandet viste Myhr (1967) at ei blanding med 80 % timotei og 20 % rødkløver fortsatt gav størst avling ved to høstinger. Ved flere høstinger ble det tilrådd å auke innholdet av engsvingel på bekostning av kløveren, som da fikk en andel på 10 %. Forsøk med intensiv høsting i Trøndelag viste større avling når engsvingel ble tatt med i frøblandinger (Foss 1971). Han viste at rødkløveren tålte intensiv høsting bedre enn mange grasarter og kunne utfylle ledig plass ved sein etablering og utgang av grasartene. Lein (1978) viste at kløveren gikk snarere ut i blandinger av flere grasarter enn i blanding med bare timotei.

Grønnerød (1970) fikk lågere innhold av kløver i blanding med hundegras enn med timotei og et større kløverinnhold i blanding med bladfaks. Dette er sannsynligvis et resultat av ulik etableringshastighet og aggressivitet hos grasartene. Hundegras er som kjent meget aggressiv i alle slags

frøblandinger, og bladfaks har som oftest en heller glissen bestand i 1. 2. engår. Dette kan gi godt rom for etablering av kløver.

Arnerød og Steen (1972) viste at det særlig var stigning i kløverandelen i såfrøet som førte til større høyavling. Det ble ikke brukt N-gjødsel i engåra.

I andre svenske undersøkelser var såmengder på 0,4 - 0,6 kg/dekar for diploid rødkløver optimale (Kornher 1980). Dette tilsvarer 15-20 %. Upubliserte forsøk av Grønnerød bekrefter dette som optimalt nivå for såmengder av rødkløver i blanding. Kornher (l.c.) fant ellers at to grasarter + rødkløver gav bedre resultat enn en grasart + rødkløver, og at blandinga timotei + engsvingel + rødkløver gav best resultat.

I de seinere år har frøblandingene inneholdt bare 5-10 % rødkløver + timotei og engsvingel i ulike forhold. Dette er i de fleste tilfeller for lite kløver til å gi en tilfredsstillende bestand. Resultatet er ofte at en i praksis gjødsler som til gras og ikke får utnyttet kløveren godt nok. Dersom en skal utnytte rødkløveren riktig, må en gå opp med såmengden til ca. 0,5 kg/daa og samtidig redusere nitrogentilførselen.

D. Vatning

Danske forsøk med vatning av rødkløver viste at enga bevarte sin produktivitet bedre i siste del av engperioden når den ble vatna. Det kunne ikke påvises samspill mellom vatning og nitrogenvirkning i kløvereng (Gregersen 1980).

Ekeberg (1984) gjennomførte et forsøk med og uten vatning, med tre gjødselmengder og med høsting to og fire ganger i vekstsesongen. Forsøket gikk i to år (1977 og 1978). Nedbørunderskottet uten vatning var i middel 110 mm. Vatning i tørkeperioder førte til raskere vekst og utvikling hos plantene. Meravlinga i f.f.e. var 16 % større enn uten vatning. Vatning førte til en raskere auke av trevlekonsentrasjonen i fôret, og en raskere nedgang i tørrstoffets fordøyelighet og i konsentrasjonen av næringsstoffer. Gras fra vatna eng hadde lavere N-innhold og høyere P-innhold i tørrstoffet enn fra uvatna eng.

Ved to høstinger ga enga 34 % større avling i f.f.e. enn ved fire høstinger. Ved fire høstinger ble enga etter hvert mer kløverrik, og vatning forsterket denne virkningen.

4. Frøavl

Tidligere var en vesentlig del av rødkløverfrøavlen konsentrert til Vestfold, men etter 1979 er arealene blitt utvidet i andre deler av Østlandet. I 1984 hadde Vestfold og Buskerud vel halvparten av frødyrkinga, mens Hedmark, Oppland og Akershus hadde nær 40 % til sammen.

Frøavlingen av rødkløver i Norge, varierer mye fra år til år. En forutsetter bruk av skurtresker, og da er det særlig været omkring blomstring, modning og høsting som avgjør avlingsresultatet.

I de seinere år er det registrert følgende gjennomsnittsavlinger for frøavl av rødkløver:

Sort	Periode	Kg frø pr. dekar	
		Middel	Årvariasjon
'Molstad'	1966-75	35,8	15,0 - 52,5
'Tripo'	1966-75	18,7	8,9 - 35,1
'Molstad'	1979-83	29,5	9,2 - 48,2

Tetraploide rødkløversorter er jevnt over dårligere frøprodusenter enn diploide. Disse må derfor forbedres i frøavlsegenskapene for å få praktisk betydning. Andersson (1982) nevner ut fra svenske erfaringer at alle nye rødkløversorter ser ut til å være noe dårligere frøprodusenter enn de gamle, og dette vil begrense sortenes praktiske verdi, sjøl om de er forbedret i evne til å produsere fôr.

Rødkløver pollineres av humler og bier, og en god tilgang på disse er derfor av betydning for frøavlinga. Bestanden av humler kan tenkes å avta med auka bruk av sprøytemidler og ensidig korndyrking der dyrkaarealene er store og sammenhengende, uten skog og impediment. Men dette er neppe noen overhengende fare under norske forhold. Likevel kan det være en fordel å ha bier i bakhanda. Finske undersøkelser viser at 2,5 bier jobber likeverdige med 1 humle i pollineringa (Teittinen 1982).

Blørstring og modning er avhengig av noenlunde tørt og varmt vær i den aktuelle perioden (Kangasräki 1982). Dette gir kort blørstringstid, jevn og konsentrert modning med stor avling. Hos oss krever dette høge juni- og jultemperatur. Lang blørstringstid gir ujevn modning, mindre frø og vansker med å bestemme rett høstetid.

En regner med at frøa er modne når blørsterhodene er brune, og ifølge svenske erfaringer bør frøet høstes når 60-80 % av hodene er brune. Men dette er en generell regel som antakelig kan tilpasses bedre etter flere kriterier.

Kangasräki (1978) viste at jevn og god frøstørrelse som forutsetter jevn modning, var en vesentlig kvalitetsfaktor for rødkløverfrø. Store frø spirte bedre, gav planter med raskere utvikling og større avling i 1. slått.

Det forutsettes også noenlunde tørt vær ved høsting. Når frøavlen krever en viss temperatursum fram til modning, kan høstetiden bli skjøvet langt ut på høsten her i landet. Da begynner nedbøren normalt å auke slik at det ofte oppstår problemer med å få høstinga utført på forsvarlig vis. I de dårlige frøår som vi har hatt i løpet av de siste 20 år er det særlig høstevilkårene som har sviktet. Og dette problemet må vi også regne med i framtida. Derfor yter staten et garantibeløp på inntil kr 500 pr. dekar til 1. års frøeng, dersom avlinga slår totalt feil. Frøavlen her i landet er så usikker at en neppe ville få til noen produksjon av rødkløverfrø uten denne ordninga.

Innenfor frøavlssektoren er det ikke satset noe særlig på forskning i kløver fra norsk side, men det har lenge foregått et effektivt nordisk samarbeid med utveksling av kunnskap som har kommet norsk frødyrking til gode.

I 1986 ble det lagt ut forsøk med en del nytt rødkløvermateriale, for å prøve frøavlsegenskapene med tanke på godkjenning av nye sorter.

VI. TIRILTUNGE (LOTUS CORNICULATUS L.)

Tiriltunge finnes vill over hele Europa, og i Norge er den vanlig nord til Trøms. Den er mest utbredt i tørre bakker. Arten har et kraftig rotsystem med ei sterkt forgreina pålerot. Tiriltunge har symbiose med Rhizobium-bakterier som ikke går på luserne og kløver. De dyrka formene er større enn vår ville form.

Som jordbruksvekst har tiriltunge aldri hatt betydning her i landet. Den har vært dyrka i mindre omfang i Sverige og Danmark, men er nå helt ute av handelen. Arten har derimot fått gjennomslag i USA og Canada (birds-foot trefoil). Der blir den særlig brukt til varig eng og beite på jord som er for sur eller mager til at luserne og rødkløver trives. Tiriltunge er lite prøvd i Europa i nyere tid, men Charlton (1973) mener at arten kan ha verdi på tørre beiter under skotske forhold.

Norske forsøk med tiriltunge

Tiriltunge er lite prøvd i Norge. Skaare og Johansen (1963) prøvde sorten 'Westland' i blanding med rødkløver og timotei på Vidarshov 1953-55, og den ble sammenlikna med blandinger av luserne, rødkløver og ulike grasarter. Tiriltunga gjorde lite av seg i 1. slått, men i gjenveksten var det på det meste 28 % av denne arten i avlinga.

Fra 1975 er sorten 'Leo' prøvd ved Institutt for plantekultur. I det første forsøket ga tiriltunga svært lovende resultater med større tørrstoff avling og høyere belgvekstandel enn rødkløver og luserne. Belgvekstene ble dyrka i blanding med timotei eller timotei + rødsvingel, og det ble prøvd både to og tre høstinger. Avlinga var størst ved to høstinger for alle ledd. Det var dårlig bestand av luserne i dette forsøket (Grønnerød 1978, Nordang 1979). Det viste seg imidlertid at tiriltunga gikk fullstendig ut vinteren 1979/80, og heller ikke i et seinere forsøk var den hardfør nok. Sorten 'Leo' ser derfor ikke ut til å være tilstrekkelig vintersterk hos oss. Heller ikke i seinere forsøk har tiriltunge hevda seg så godt sammenliknet med rødkløver (Grønnerød, pers.medd.).

Fordeler og ulemper med tiriltunge

Tiriltunge har mange gode egenskaper. I motsetning til andre belgvekster vokser den godt på relativt sur og rager jord, men vassjuk jord liker den ikke. Den er varig og utholdende og mindre ørtålig for mange gangers høsting enn luserne. Den må likevel ikke beites for hardt og bør stubbes høyt ved slått. Den går godt sammen med grasarter som timotei og eng-rapp, mens det i USA frarådes å blande med bladfaks (Hughes 1965). Tiriltunge har evne til å frøsa seg sjøl, og kvaliteten er god. I motsetning til kløver og luserne gir den ikke trommesjuka.

Tiriltunge har også sine ulemper. Spesielt er det vanskelig å få til en tilfredsstillende plantebestand. Frøet er smått og kimplanteveksten svak slik at den lett blir konkurrert ut i gjenlegget. De mest brukte utenlandske sortene er lite hardføre under norske forhold. Viltvoksende norsk tiriltunge er hardfør, men småvokst. Frøavlens er vanskelig.

VII. KAUKASISK STREKBELG (GALEGA ORIENTALIS LAM.)

Kaukasisk strekbelg (goat's rue) er en lite kjent belgvekst. Den er prøvd i Estland og Finland med lovende resultater, og kan ha dyrkingsverdi også hos oss. Den er mer varig enn rødkløver, og frøavlens er lettere. Strekbelg er en urt med 10-18 stengler og en høyde på 50-150 cm. Planten er bladrik med 14-25 cm lange blad, og hvert blad har 9-15 småblad. Den har et kraftig rotsystem, og på ettersommeren utvikles jordstengler (rhizomer) fra krona. Disse vokser først ut horisontalt før de går opp til jordoverflata. Fra rhizomene vokser det opp egne planter, og de kan sikre god overvintring. Planten har blåfiolette blomster. Den har en del harde frø, og kjemisk eller mekanisk behandling av frø øker spireprosenten. Den har symbiose med en spesiell *Rhizobium*-stamme og er helt avhengig av smitting da arten ikke er viltvoksende. Varis (1986) har gitt en omtale av denne arten.

Nordiske forsøk

Galega orientalis ble prøvd i den botaniske hage i Oslo på 1800-tallet, og Moe (1852) anbefaler 'Kaukasisk Strægbelg' på det varmeste. Men arten kom ikke ut i praktisk dyrking.

Fra slutten av 1970-tallet er det gjort forsøk med strekbelg i Finland. (Mäkäräinen et al. 1985 og Varis 1986). Det er prøvd ulike gjenleggs-metoder, blandingsforhold med tirotei, ulike høstetidspunkt, og avling og kvalitet er sammenlikna med rødkløver.

Utviklinga er sein i såingsåret, og gjenlegget ble best uten dekkvekst. Bygg egna seg ikke som dekkvekst. Blandinger av tirotei og strekbelg gav gode avlinger sjøl uten nitrogengjødsling. Innblanding av gras er en fordel med tanke på ensileringsegenskaper, og en får også sikrere avling.

På grunn av den spesielle vekstrytten er det bare prøvd to høstinger i året. Gjenveksten er sein, og planten trenger tid til å danne rhizomer. Utviklinga på våren er raskere enn hos rødkløver, og for å få god kvalitet må ikke førsteslått tas for seint. I Finland anbefales sein andreslått i slutten av september. Dette gir stor avling og god overvintring, men trevleinnholdet i stengelen er høyt.

Strekbelg gav mindre avling enn rødkløver i såingsåret, men utover i engåra gav den vel så mye på grunn av bedre overvintring. Kvaliteten er som hos andre engbelgvekster, men både protein- og trevleinnholdet var litt høyere enn hos rødkløver på samme utviklingstrinn. Ensilering og fôring er prøvd med godt resultat.

Det ble lagt ut felt på Vollebekk og flere forskingsstasjoner i 1984 og 1985 (Lunnan, dr. scient. arbeid). Gjenlegget i 1985 ble mislykket overalt, sannsynligvis på grunn av dårlig bakteriesmitte. Strekbelgen står bra på Vollebekk, Apelsvoll og delvis på Særheir, mens såinga ga mislykket plantebestand i Nord-Norge. Den ser ut til å greie overvintringa godt, men i avling har den hittil ligget under rødkløver og luserne på grunn av mindre gjenvekst.

VIII. LITTERATUR

- Andersen, I.L. 1973: Overvintring, varighet og ytelse hos ulike kløversorter i Trøms og Finnmark. *Forsk. Fors. Landbr.* 24 : 667-679
- Andersson, B. 1982: Torrsubstansavkastning och frösättningsförmåga hos nya sorter av vallbäljväxter
NJF-Seminar i frøavl
- Arnerro, B. og Steen, E. 1972: Utsædesrængdsforsøk med rødkløver og timotei i Norra Sverige. *Landbrukshøgskolans medd. Serie A*, nr. 161
- Brun, L.H. 1958: Forsøk med engvekster og engdyrking på Statens forsøksgard Voll 1939-56
Forsk. Fors. Landbr. 9 : 103-171
- Charlton, J.F.L. 1973: The potential value of Birdsfoot trefoils (Lotus spp.) for the improvement of natural pastures in Scotland
J. Br. Grassl. Soc. 28 : 91-96
- Ekeberg, E. 1984: Vatning til kløvereng
Forsk. Fors. Landbr. 35 : 153-164
- Ellingbø, M. 1926: Planteflagene på kulturbeite
Meld. Norges Landbrukshøgskole, 1-151
- Foss, S. 1971: Forsøk med frøblandinger til eng
Forsk. Fors. Landbr. 22: 479-491
- Gregersen, A.K. 1980: Vand og kvælstofgødning til flerårigt græs og kløvergræs
Tids. for planteavl 84 : 191-208
- Grønbæk, O. 1986: Lucernen er igen overveielse værd
Ugeskr. for jordbr. 131 : 569-570

- Grønnerød, B. 1970 a): Forsøk med grasarter i blanding med rødkløver eller luserne ved tre nitrogenmengder og tre gangers høsting
Forsk. Fors. Landbr. 21: 253-267
- Grønnerød, B. 1970 b): Intensiv engdyrking
Norsk Landbruk nr. 8: 10
- Grønnerød, B. 1974: Mer kløver mer protein
Norsk Landbruk nr. 6: 4-6
- Grønnerød, B. 1978: Foreløpige resultater av nye forsøk med tiriltunge (Lotus corniculatus L.)
NJF-Seminar i Ås, 9.-10. nov. 1978, 118-120
- Grønnerød, B. 1986: Pure grass and grass/red clover mixtures at four nitrogen levels
EGF 11th General Meeting
- Grønnerød, B. 1986: Engbelgvekster. Notater til kurset Eng- og Beitedyrking
PK3. Landbruksbokhandelen, NLH, 57 s.
- Grønnerød, B. 1987: Gras med og uten rødkløver ved stigende mengder nitrogen-gjødsel
NLVF/SFL- Seminar Otta, 24.-26. Februar
- Hansen, T. Buch 1961: Forsøk med stammer av rødkløver og alsikekløver
Forsk. Fors. Landbr. 12 : 467-485
- Hughes, H.D. 1965: Birdsfoot Trefoil still sensational
Crops & Soils
- Ingebrigtsen, S. 1959: Gjødsling til kløverrik eng
Forsk. Fors. Landbr. 10 : 159-203
- Johansen, Ø. og Vestad, R. 1960: Forsøk med lusernestammer
Forsk. Fors. Landbr. 11 : 507-517

- Kangasräki, T. 1978: Fröstorlek som kvalitetsfaktor hos rödklöverutsäde
NJF-Seminar i frøavl
- Kangasräki, T. 1982: Skördetid för rödklöverfrö
NJF-Seminar i frøavl
- Kornher, A. 1980: Baljväxter i slåttervallen
Nord. jordbr. forsk. 62 : 105-106
- Lein, H. 1960: Virkninger av fosfat- og kvelstoffgjødelse på avling
og kjerrisk sammensetning av en del grasarter og
kvitkløver på beite.
Forsk. Fors. Landbr. 11 : 203-253
- Lein, H. 1978: Engfrøblandingar med og uten kløver
Forsk. Fors. Landbr. 29 : 459-469
- Mäkärräinen, E.,
Kansanen, P.,
Kortesmaa, T. &
Varis, E. 1985: Rehuvuohenherneen viljelyönäisyydet ja
käyttöarvo. Suomen itsenäisyyden juhlayuoden
1967rahasto
Julkaisu 14. 72 s.
- Moe, R. 1852: De norske fodervæxter
Christiania 1852. 181 s.
- Myhr, K. 1967: Forsøk med ulike grasarter på Vestlandet i åra
1956-1965
Forsk. Fors. Landbr. 18 : 1-20
- Nordang, I. 1979: Tiriltunge (Lotus corniculatus L.). Eit
litteraturstudium med presentasjon av nye, norske
forsøksresultat
Hovedoppgave N.L.H., 132 s.
- Pestalozzi, M. og
Retvedt, K. 1959: Forsøk med store kunstgjødsemengder til eng . 1959:
Forsk. Fors. Landbr. 10 : 315-412

- Raininko, K. 1968: The effects of nitrogen fertilization, irrigation and numbers og harvestings upon leys established with various seed mixtures
Acta Agralia Fennica, 112: 1-137
- Rufelt, S. 1980: Rotröta hos rödklöver i Sverige
Nord. jordbr.forskn. 62, 128-129
- Sjøseth, H. 1957: Undersøkelser over frostherdighet hos engvekster
Forsk. Fors. Landbr. 8 : 77-98
- Sjøseth, H. 1963: Undersøkelse over vinterherdighet i engvekster
Forsk. Fors. Landbr. 14 : 743-754
- Skaare, S. og
Johansen, Ø 1963: Engblandingsforsøk med luserne, rödklöver og diverse grasarter
Forsk. Fors. Landbr. 14 : 671-695
- Skuterud, R. 1980: Ugrasbekjempelse ved gjenlegg til eng
Inf. Plantevern 1980. 2 : 89-97
- Solberg, P. 1956: Forsøk med luserne, kløver og grasvekster
Forsk. Fors. Landbr. 7 : 129-182
- Støen, M. 1956: Utbredelse og skade av kløverål på rödklöver
Forsk. Fors. Landbr. 7 : 353-356
- Sundheim, L. 1970: Sprøyteforsøk med quintozen mot kløverråtesopper
Forsk. Fors. Landbr. 21 : 297-310
- Teittinen, P. 1982: Binas betydelse vid pollinering av rödklöver
NJF-Seminar i frøavl
- Valberg, E. 1969: Forsøk med grasarter og frøblandinger til grasmark i Nordland fylke
Forsk. Fors. Landbr. 20 : 213-256
- Valberg, E. 1972: Forsøk med kløver i Nordland
Forsk. Fors. Landbr. 23 : 389-403

- Varis, E. 1986: Goat's rue (*Galega orientalis* Lam.), a potential pasture legume for temperate conditions.
J. agr. sci. in Finland 58 : 83-101
- Vestad, R. 1955: Kløverråte (*Sclerotinia trifoliorum* Erikss.) på rødkløver i Norge
Forsk. Fors. Landbr. 6 : 359-378
- Vestad, R. og Skaare, S. 1958: Forsøk med utenlandske rødkløverstammer
Forsk. Fors. Landbr. 9 : 221-232
- Vestad, R. 1963: Forsøk med norske lokalstammer av rødkløver
Forsk. Fors. Landbr. 14 : 697 - 717
- Vestad, R. og Foss, S. 1971: Forsøk med rødkløversorter
Forsk. Fors. Landbr. 22 : 433-464
- Vestad, R. 1972: Engfrøblandingsforsøk med luserne, rødkløver, timotei, hundegras og bladfaks på Sør-Østlandet
Forsk. Fors. Landbr. 23 : 287-322
- Vestad, R. 1973: Forsøk med alsikekløversorter
Forsk. Fors. Landbr. 24 : 601-614
- Vestad, R. 1982: Kløverråte, resistens og foredling
Inf. Plantevern 1982 : 29-34
- Vidne, T. 1963: Kløverens motstandsevne mot ugrasridler av hormontypen
Forsk. Fors. Landbr. 14 : 471-496
- Vincents, T.N. 1981: Om forekomst av kløverbakterier i noen utvalgte danske landbruksjorde
Tids. f. planteavl. 85 : 153-157
- Wexelsen, H. 1954: Forsøk med utenlandsk rødkløver og alsikekløver
Forsk. Fors. Landbr. 5 : 199-217

Øyen, J. 1980: Kløver, nitrogengjødning og haustetid
Nord. Jordbr.forskn. 62 : 124

Øyen, J. 1986: Chemical composition and nutritive value of red
clover/grass mixtures
EGF 11th General Meeting

Arsvoll, K. 1987: Pers. medel.