



Plantevern i økologisk dyrking av frilandsgrønnsaker

Grete Lene Serikstad, Bioforsk Økologisk og Kari Bysveen, Økoringen Vest
E-post: grete.lene.serikstad@bioforsk.no

Økologisk landbruk er et landbruk uten bruk av kunstgjødsel og kjemisk-syntetiske plantevernmidler. For å lykkes med økologisk drift må man imidlertid gjøre mye mer enn å kutte ut bruk av slike innsatsmidler. Det er helt nødvendig å tilrettelegge for god plantekultur på mange andre måter. Denne Bioforsk TEMA-serien om plantevern ved dyrking av økologiske frilandsgrønnsaker beskriver hvordan plantene kan beskyttes mot skadegjørere som ugras, skadedyr og sykdommer.

Generelle dyrkingsråd

Det finnes mye god litteratur om dyrking av ulike grønnsakkulturer. Skal man lykkes med økologisk grønnsaksproduksjon er det viktig å ha generell agronomisk kunnskap, langt utover kunnskap om den kulturen man skal dyrke. God jordstruktur er avgjørende for at plantene skal kunne etablere seg raskest mulig for å kunne konkurrere best mulig mot ugraset og stå i mot angrep av ulike sykdommer og skadedyr. Optimal gjødsling og rett så- og plantedybde er også viktig. God plantevekst er blant de beste plantevernmidler som finnes. Redskap og utstyr må brukes riktig - og til rett tid!

Ugras er den største utfordringen i økologisk grønnsaksdyrking. Årets avling er sjølsagt et resultat av agronomiske tiltak i dyrkingsåret, men også et resultat av hva som er gjort og ikke gjort foregående år. Har et areal mye ugras er det et dårlig utgangspunkt for økologisk grønnsaksdyrking!

Friske frø og et godt oppal er utgangspunktet for friske planter. Ei god oppalsjord gir rask spiring og vekst og må ikke inneholde ugrasfrø, skadedyr eller jordbundne sykdommer. Overgjødsling i oppalet kan være nødvendig for jevn vekst i hele perioden. Jo mindre plugg eller potte, jo mer aktuelt er det med overgjødsling for å unngå næringsmangel fram mot utplanting. Ønsker man å oppformere eget frø, må dette kun tas fra friske planter. Frøproduksjon bør skje i god avstand fra annen produksjon av samme kultur.

Gjør alt rett - fra starten!

Grundig grunnarbeid er nødvendig for at radrenserutstyret skal kunne gjøre en best mulig jobb. Dette starter allerede ved pløying. Er pløgsla ujevn, vil også såbedet bli ujevnt. Ujevnheter gjør det vanskelig å så f.eks. gulrot på 1-1,5 cm, og å stille radrenseren slik at alle skjær går mellom 2 og 3 cm dypt. Går skjæret grunnere, er det lite effektivt, og går det dypere, vil man stadig dra opp ugrasfrø i spireposisjon, samt forstyrre kulturplantenes røtter unødvendig mye.

Generelt bør grønnsaker dyrkes på det flateste arealet man disponerer. I hellende terreng bør planterekkene følge fallretningen. Ellers vil hver arbeidsoperasjon sideforskyves i forhold til forrige arbeidsoperasjon, og sluttresultatet blir dårlig.



Meitemarken er viktig for næringsomsetning, struktur og vannhusholdning i jorda. Meitmark-kast viser at meitemarkene er aktive. Foto: Kari Bysveen.



Ei god oppalsjord er avgjørende for rask spiring og vekst. Foto: Alena Gibalova.



God pløgsle danner grunnlaget for god ugraskontroll og jevnt såbed. Foto: Kari Bysveen.

Rask spiring av frø eller roting av utplantingsplanter gjør at radrensingen kan starte tidlig. Så/plant i rette rader og i riktig dybde, og pakk jorda tilstrekkelig rundt frø/røtter. For raskest mulig roting kan oppalsplantene vannes og helst gjødsles rett før planting. Vanning etter såing/planting kan være nødvendig. Dekking med fiberduk gir jevn spiring, slik at flest mulig gulrotplanter er i samme vekststadium. Jevn spiring er dessuten viktig for at man skal ta knekken på mest mulig ugras, og færrest mulig av de unge gulrotplantene.

Jord og næring

Reglene for økologisk produksjon tillater gjødselmengder tilsvarende inntil 17 kg total-N i snitt per daa for hele driftsenheten. Det betyr at næringskrevende kulturer kan gjødsles mer, og andre kulturer mindre enn 17 kg N/daa. Uansett vil det være vanskelig å oppnå de nitrogenmengdene som anbefales i konvensjonell dyrking, spesielt til hodekål og blomkål. God forkultur, som f.eks.

ei kløverrik, ung eng eller grønnkjødselvekster, kan derfor noen ganger være nødvendig før slike næringskrevende kulturer. All organisk gjødsel må omdannes så raskt som mulig til plantetilgjengelig næring, slik at de unge kulturplantene får vekstnæring. Slik omdanning foregår best i ei biologisk aktiv jord uten jordpakking.

God jordstruktur

For å oppnå best mulig forhold for frigjøring og opptak av næringsstoffer er god jordstruktur, med akkurat passe luft, varme og fuktighet i jorda, et viktig mål. Da kan planterøttene strekke seg utover og nedover for å søke opp vann og næring. Det betyr også at det er nok luft i jorda til at jordliv som meitemark og mikroorganismer kan bryte ned organisk næring til plantetilgjengelige næringsstoffer. Les mer om jordlivet her: www.agropub.no/id/10808.2. God jordstruktur betyr dessuten at vann kan dreneres vekk raskt etter regn eller vanning. For å oppnå god jordstruktur



Ei biologisk aktiv jord inneholder blant annet meitemark. Foto: Kirsty McKinnon.

må man etterstrebe å utføre jordarbeiding når jorda er lagelig, dvs. når den smuldrer. Ønsker man produksjon av grønnsaker tidligst mulig i sesongen må man benytte temperaturhevende tiltak som drill, seng, mørk plast, duk osv. Er det for kaldt eller for tørt stopper frigjøringen av næringsstoffer fra jord og organisk materiale opp.

Eng i vekstskiftet er positivt for næringstilgang, jordstruktur og forebyggende plantevern. Ompløyd eng etterlater mye organisk materiale som bygger opp moldinnholdet. Godt moldinnhold gir stabiliserende egenskaper i jorda, samtidig som det bygger opp nitrogenreservene. Ei frodig eng er et viktig forbyggende tiltak mot rotugras, spesielt åkerdylle og åkertistel. Men husk at det kan vokse mye kveke også i slik eng! På husdyrløse bruk kan kanskje bytte av arealer med husdyrprodusenter i nabolaget være ei god løsning. Med dagens krav til effektivitet og spesialisering er nok et slikt allsidig vekstskifte ikke lett å få til, men ugraskontrollen blir enklere med eng i omløpet.

Dyrking av grønn gjødsel, dvs. at plantemateriale kuttet og blir liggende, eller fjernet og lagt som jorddekke et annet sted, er et alternativ om man ikke trenger fôr. År om annet kan det nok være en fordel å velge flerårige arter til dette - altså ei helt vanlig engfrøblanding, og la denne vokse i 2 år for å bygge opp jordstrukturen. Bruk av jordfres er nærmest et «nødvendig onde» om man skal drive

stort med grønnsaker, for å molde ned restene av grønnsaksplantene. Nedmolding straks etter avsluttet høsting er et svært viktig tiltak mot ugras som har overlevd radrensingen. Nedmolding av planterester medfører også at noen skadedyr som har kommet inn i åkeren, f.eks. kålflue, forstyrres i å fullføre sin livssyklus og dermed oppformere seg. Hyppig bruk av jordfres skader imidlertid jordstrukturen, så jorda må få restituere seg mellom hver gang.

Mangelsjukdommer og høy pH

Næringsmangel i planter skyldes ikke alltid at det er mangel på næringsstoffer i jorda, men at tilgjengelighet og opptaksmulighet for plantene er dårlig. Mangelsjukdommer oppstår ofte i dyrking av grønnsaker, både i konvensjonell og økologisk drift. En vanlig årsak kan være høy pH i jorda på grunn av kalking for å unngå klumprot i kålvekster. pH rundt 6-6,2 er optimalt for plantenes vekst og opptak av næring, samt det gunstige jordlivet.

Klumprot oppstår som oftest i søkk eller andre steder i åkeren som tørker seint opp etter nedbør eller vatning. Fra disse stedene sprer smitten seg utover med jordarbeiding og radrensing. Derfor er det viktig med god drenering og god jordstruktur, slik at jorda tørker raskt opp.



God drenering er en av forutsetningene for å lykkes med grønnsakdyrkinga. Foto: Kari Bysveen.



Klumprotskade i blomkålåker. Skadene minner om næringsmangel eller tørke, hvilket er naturlig når rota ødelegges. Foto: Kari Bysveen.

Flere mikronæringsstoffer inngår i celleveggene og ved dannelse av lignin. Sterke cellevegger og lignin verner plantene og gir dem bedre motstandskraft mot f.eks. soppsjukdommer. Gjødsling med mikronæringsgjødning er tillatt, men restriksjonsbelagt og må forhåndsgodkjennes av Debio. Godkjenningen skal bygge på en faglig begrunnelse for behovet.

Mangel på bor (B) og kalsium (Ca) kan gi treaktig kålrot. Dette er næringsstoffer som følger vannstrømmen i plantene, og som plantene tar opp passivt. Ved bruk av fiberduk eller insektnett vil fordampingen av vann reduseres, spesielt i perioder med liten forskjell mellom dag- og nattemperatur. Dette kan være utfordrende siden bruk av insektnett er helt avgjørende for å unngå angrep av f.eks. kålfluer.

God planlegging nødvendig

Vellykket plantevern i økologisk landbruk krever god kunnskap og planlegging. Det er mange skadegjørere man ikke får gjort noe med når de først har kommet inn i åkeren, fordi kjemisk-syntetiske plantevernmidler ikke er tillatt. Produsentene må derfor forhindre at skadegjøreren kommer inn i åkeren, og at produktet er godt utviklet før skadegjøreren har gjort for stor skade.

Ugras - den største utfordringen

Ugras er definitivt den største utfordringen man har i økologisk dyrking av grønnsaker. Ugras fører til reduserte avlinger og dårlig kvalitet på avlingene fordi ugraset konkurrerer med kulturplantene om lys, vann og næring. Prislappen på hva ugras koster i økologisk grønnsaksdyrking er stor, fordi man må bruke mye tid på ugraskontroll og fordi ugraset kan gi reduserte avlinger med redusert kvalitet.

Ordtaket *“One year’s seeding makes seven years weeding”* sier noe om hvor viktig det er at ugraset ikke får satt frø. Sjøl små planter kan ha en enorm frøproduksjon, og de kan ligge i jorda i mange år. Oppformering av ugras år etter år gir lite lystige framtidsutsikter!

Kunnskap om de ulike ugrasartenes biologi er nyttig. Det gir mulighet for å sette inn direkte tiltak til rett tid. Det er sjelden at ett tiltak gjør jobben alene, oftest må flere tiltak settes sammen i en helhetlig strategi mot ugraset. Det er også slik at ett tiltak kan fungere best mot noen ugrasarter, andre tiltak mot andre arter. Best resultat oppnås ved en variasjon i dybde på jordarbeidingen, og variasjon i tidspunktet for jordarbeiding. Det er nettopp derfor et allsidig vekstskifte hindrer enkeltugras i å oppformerer i store mengder.

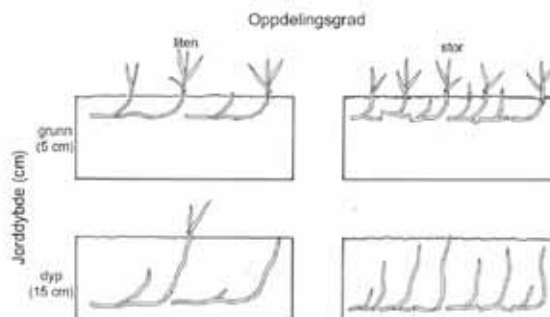
Fritt for rotugras

Et vekstskifte med en stor andel av åkerkulturer vil som regel gi store problemer med rotugras som kveke, åkerdylle og åkertistel. Har man anledning til å ha flerårig eng inn i vekstskiftet, har man automatisk gjort et viktig og effektivt tiltak mot åkerdylle og åkertistel. Disse «verstingene» er i utgangspunktet lyskrevende, og ei frodig eng som slås minst to ganger i sesongen vil gi disse ugrasartene god konkurranse.



Dyrking i jord uten rotugras gir gode muligheter for å lykkes med grønnsakdyrkinga. Foto: Alena Gibalova.

År om annet må også direkte tiltak settes inn mot rotugras. Da dette er tidkrevende, må det uføres året før grønnsaksåret. Mot kveke, åkertistel og åkerdylle er det nødvendig med en utsultingsstrategi i året før grønnsaksåret. Disse artene har mye opplagsnæring i underjordiske plantedeler og må bekjempes med utsulting hvis de først er etablert på jordet. Ved hjelp av en velegnet harv deler man opp de underjordiske jordstenglene eller røttene, lar dem vokse opp igjen, og harver dem på nytt før kveka har utviklet 3-4 blad, åkerdylle 5-7 blad og åkertistel 6-10 blad. Hele prosedyren må gjentas minst en gang til og avsluttes med en god pløying (se seinere avsnitt). Avhengig av vekstvilkårene og da spesielt temperaturen, kan denne jordarbeidinga utføres med 1,5-2 ukers mellomrom. KvickUp-harv har en aksling i bakkant som kaster opp jord. Kveka blir således liggende oppå jorda. For å ha uttørkingseffekt må det være tørre forhold. Bruk av slik harv når vår eller forsommer er tørre kan derfor være effektivt, men gir samtidig utsatt såing/planting. I august må det være minst 2 uker med varmt, tørt vær. Uttørkingseffekten blir dårligere utover høsten pga. fuktighet i luft og jord. Utløpere som stikker ned i jorda vil overleve.



Ulik oppdelingsgrad og nedgravingsdybde av kvekejordstengler. Undersøkelsen viste at stor oppdelingsgrad av jordstenglene gir flere lysskudd enn liten oppdelingsgrad, men at stor oppdelingsgrad kombinert med dyp nedgraving førte til at de fleste lysskuddene og tilhørende jordstengelbit ikke hadde nok opplagsnæring til å nå overflaten. Kilde: Brandsæter m.fl. 2006. Tegning: Tormod Karlsen.

Åkerdylle går i dvale om høsten, så den kan man bare sulte ut vår og sommer. Bekjempelse av kveke, åkerdylle eller åkertistel tar tid og er energikrevende, så det beste er alltid å sørge for god vekst hos kulturplantene, slik at de konkurrerer godt med ugraset.

For oppdeling av jordstengler og røtter bør en ha tilgang på en kraftig harv, f.eks. skålharv eller kraftige gåseføtter. Slike kraftige harver kalles ofte for stubbharver, fordi man tradisjonelt kjørte dem i kornstubben om høsten. Det er viktig at redskapen stilles inn rett, slik at mest mulig jord i samme dybde (8-10 cm) bearbeides. En såbedsharv er konstruert for å harve ned til ca. 7 cm, men dette er for grunt for å takle rotugras.

Type redskap man har bestemmer hvor mye jord som berøres, og dermed hvor mye rotugras som forstyrres. Er kveke og dylle mest problematisk, eller er jorda svært steinrik, kan kanskje en skålharv være det mest aktuelle. Undersøk nøye hvilke redskaper som er mest egnet til aktuell produksjon, jord og andre lokale forhold.



Ujevn pløgsle skyldes feil innstilling av plogen. Foto: Kari Bysveen.



Eksempel på feil pløying. Her ser en tydelig at jorda, og dermed ugrasrøtter og utløpere, er skåret av på ulike nivå. Såbedet vil i da bli ujamnt og en del ugras vil vokse opp raskere enn nødvendig. I dette tilfellet kan årsakene være feil innstilling av avvatringen eller for kort toppstag. Kilde: "Veien til bedre pløying" av K. Mangerud. Tegning: Hermod Karlsen.

Stubbharving må avsluttes med ei korrekt utført pløying. For å få dette til, er helt rett innstilt plog avgjørende. Alle skjær må pløye like dypt, slik at plogveltene blir like brede. Er noe for grunt, vil det være kort vei opp til lyset for ugraset. Er det ujevnt, vil det være umulig å få et godt og jevnt såbed. Radrenserutstyr skal ikke gå djupere enn 2-3 cm, og dette er umulig dersom det er stor forskjell i bredden på plogveltene. Da får man redusert effekt av radrenseren. Maskiner og redskap er kostbart, så riktig bruk gir best utbytte av investeringen. Har man kjørt stubbharven/skålharven for dypt, f. eks 15 cm, vil det være vanskelig å pløye riktig. Men pløyer man ikke riktig, vil mye arbeid rett og slett være bortkasta, fordi de underjordiske utløperne ikke moldes ned godt nok. Sliter man med rotugras, bør man pløye dypt, 20-25 cm. Dette gir lang vei opp for rotugraset, og lysskuddene på ugrasplantene blir svekket på vei opp. Nyere forsøk i Norge har dessuten vist at på jord som er lagelig til det, vil pløying om våren gi bedre kontroll av åkerdylle og åkertistel enn pløying på høsten.

Ugrastiltak før såing

All jordarbeiding utført før såing/planting har som mål å lage et godt så-/plantebed, men det har også effekt på ugras. Er du nybegynner, les ulike dyrkingsveiledere og ta kontakt med rådgivere og gode praktikere for å finne ut hvilke tiltak som må utføres på ulike jordarter, dyrkingssystem og for ulike kulturer.

I sådde kulturer som kålrot og gulrot, kan falskt såbed være aktuelt. Metoden er lite brukt i Norge, men den kan med fordel benyttes mer, f.eks. i områder med lang nok veksttid. Dette innebærer å gjøre klar til såing så tidlig som mulig, men utsette selve såingen, slik at ugraset får tid til å spire. Hensikten er å tappe det øverste jordlaget for ugras. Ca. en uke etter at bedet er etablert, kjører man først en grunn «jordarbeiding», f.eks. med



Rette planterader er et viktig mål i grønnsaksdyrkinga, det gir enklere ugrasarbeid i sesongen. Legg radene i fallretningen - da slipper en sideforskyvning av utstyret og dermed skade på kulturplantene. Foto: Kari Bysveen.

langfingerharv, maks 4 cm dypt, og en uke seinere, maks 2 cm dypt. Såbedet må være jevnt og flatt for at dette skal ha effekt. Falskt såbed har begrenset effekt om jordtemperaturen er under 10 °C.

Falskt såbed kan kombineres med flaming. F.eks. gulrot må da sås rett etter siste grunne bearbeiding, og deretter flammes. Flamingen bør også gjentas rett før oppspiring, ca. 10 dager seinere. Flamingen vil drepe eventuelle oppspirte gulrotspirer. Mer om flaming seinere.



Flaming av gulrot før spiring. Foto: Kari Bysveen.

Damping er også en metode som dreper ugrasfrø, ugrasspirer og enkelte sjukdommer. Noen store salatprodusenter benytter sjølgående dampmaskiner som damper hele senga. Utstyret er svært kostbart, og økende priser på diesel gjør metoden enda mer kostbar. Jordtype og terreng påvirker effekten av dampingen. Stripedamping har vært prøvd, for å gjøre reinvasjonen av nytteorganismer raskere. Selve metoden er nok effektiv, men utstyret er foreløpig ikke sjølgående, noe som gjør arbeidet tungvint.

Ugrastiltak i kulturen

Det finnes i dag mye effektivt radrenserutstyr på markedet. Minst like viktig som sjølve utstyret er at man er tidlig nok ute. Da får kulturplantene minst mulig konkurranse.

Etter såing/planting bør man etterstrebe å gjøre et ugrastiltak en gang per uke, inntil plantebestanden «lukker» seg, eller skades for mye av utstyret. Nyere radrensere er laget slik at skjær i én rad går uavhengig av skjæret i neste rad. Dette er spesielt nyttig der det er stein eller klumpete jord. Når den ene seksjonen treffer en stein, løfter ikke hele radrenseren seg, men bare den ene som traff steinen.

Dette oppnås ved å koble fjærer omkring rammen for parallellogrammet, eller med andre løsninger med ulik fjærutløsning.

Traktorer med mulighet for midtmontering, eventuell frontmontert radrenserutstyr gjør arbeidet mer oversiktlig, og mer ergonomisk riktig for den som kjører traktoren. Det gjør også at radrensingen kan gjøres av bare en person. Steinvolumet i jorda må tas med i vurderinga ved valg av utstyr.



Nytt, stort og dyrt! Det fins mye forskjellig utstyr til mekanisk ugrasregulering, men det er viktig å regne på kostnadene i forhold til nytten. Foto: Kari Bysveen.

Utviklingen innen videostyring, robot osv. gir mange muligheter for mer nøyaktig radrensing i framtida. Foreløpig er dette kostbart utstyr. Uansett hvor teknologisk nyvinnende utstyret er, så kommer man ikke unna at man må være på rett sted til rett tid.

Flaming: Dyrkes gulrot eller løk, eller benyttes falskt såbed i kålrot, bør man ha tilgang på flammeutstyr. Flaming har kun effekt på smått frøgras. I gulrot kan flaming benyttes fordi gulrot normalt spirer seint - etter ca. 10-14 dager, avhengig av spireforhold og sort. Løk kan flammes fordi den har skjult vekstpunkt. Noen ugrasarter har også skjult vekstpunkt, slik som tunrapp og gjetertaske, så disse kan ofte overleve en behandling.

Legg ei glass-/plast-rute på et sådd areal for å følge med på spiringa. Under denne vil spiringen gå raskere. Når det spirer under glasset/plasten, må det flammes straks.

Det fins flere dyrkere som lager sine egne flammere, men ved bruk av slike er det viktig å være svært bevisst på sikkerhet. Flammere er også i salg, se f.eks. www.envodan.dk og www.elomestari.fi.



Lukevogn gir god arbeidsstilling. Foto: Nathaniel Mead, Sogn Jord- og Hagebrukskule.



Stripeflamming kombinert med utstyr for forming av driller. Foto: Kari Bysveen.

Flamming må alltid kombineres med vanlig radrenserutstyr for å kunne ta ugras som spirer fra litt dypere lag, og seinere enn det som flammingen har innvirkning på.

Omtale av ulike typer mekanisk utstyr

Det er mange typer skjær og man må velge det som passer best for den radrenseren man har, samt jordart og kultur. Man må alltid vurdere om det blir for mye skade på plantene ved radrensing. Still skjærene slik at færrest mulig kulturplanter skades, og flest mulig ugrasplanter rives opp og moldes ned.

Interrow-utstyr betyr at det fungerer også inne i planterekkene. Dette er f.eks. enkle skrapepinner, og fingerhjul. Mellom planterekkene benyttes gåseføtter eller smale tinder om det er mye stein. *Beskyttelsesskjærmer* kan være aktuelle tidlig i sesongen, spesielt om det er mye stein eller klump. Man reduserer da faren for at småplantene skades av at stein/klump legger seg inn i rekkene.

Skrapepinner er enkelt og forholdsvis billig utstyr. Det er pinner som skraper de øverste cm med jord. Utplantingsplanter vil bøye unna denne pinnen, og det nyspirte ugraset rives opp. For at dette skal fungere bra, forutsetter det at man er tidlig ute. Planta må være godt rota, og ugraset svært smått (maks 2 varige blad). Når plantene blir for store, 20 cm i diameter, må man koble vekk denne pinnen. Kjørehastighet 4-12 km/t.

Børster finnes i flere varianter, men vertikalt roterende er mest vanlig. Børster kan gå forholdsvis nær plantene uten å skade dem, og variasjon i jordtype og fuktighet har forholdsvis liten innvirkning på effekten av disse. Frøgraset bør ikke ha fått mer enn ett varig blad.

Gåseføtter og L-skjær kan fås med ulik bredde. Jo mer stein man har, jo mindre bredde bør det være. Hvis ikke drar de med seg og skader planter før de rekker å søke ned i jorda igjen etter at de har støtt på en stein og kommet opp over bakken.

L-skjær er egentlig en halv gåsefot, noe som gjør at man ser bedre hvor man kjører, og disse kan plasseres nærmest mulig kulturen. L-skjær fører dessuten jord vekk fra plantene slik at jord og stein ikke legges inn i planterekka og dermed skader små planter. Noen L-skjær kan ha opphøyd tupp, som gjør at stein og jord ikke løftes og legges inn mot de små kulturplantene, men i stedet klemmes ned.



Kombinasjon av flere typer utstyr gir et godt resultat: De midtmonterte L-skjærene går nær inn til planterekka, seksjonsfresen tar ugras mellom planterekkene, og fingerhjulene bakerst tar ugraset inne i planterekkene.
Foto: Kari Bysveen.



Skrapepinner brukes når ugraset nettopp har spirt.
Foto: Kari Bysveen.



Børsterenser. Foto: Kari Bysveen.



Her er L-skjærene kombinert med beskyttelsesplater.
Foto: Kari Bysveen.

Fingerhjul finnes også i ulike fabrikat, og alle er svært effektive i planterekkene. Er plantene godt rota, kan man benytte disse ei uke etter planting. Best effekt i planterekkene oppnås når fingerhjulene overlapper hverandre noe (ca. 5 cm). Er plantene små vil imidlertid overlapping være skadelig for dem. Blir det mye skade på plantene, må hjulene stilles fra hverandre igjen, eventuelt må en redusere på farten. Fingerhjulene skal gå grunt - kulturplantenes røtter skal ikke forstyrres nevneverdig - med hastighet 4-12 km/t. Gåseføtter el. likn. må gå foran fingerhjulene for å løse opp jord nær plantene, slik at de kan fungere best mulig. Fingerhjul har ikke vært særlig nyttig i kålrot, fordi bladverket på kålrøttene henger utover og nedover, og vikler seg for mye inn i fingerhjulene.

Langfingerharv, som normalt benyttes i korn, kan også benyttes i planta grønnsaker. Tindene må stilles slik at de ikke vipper opp de planta plantene. Det



Det er viktig å stille inn overlappingen av fingerhjulene riktig: best mulig effekt med minst mulig skade på kulturplantene. Små planter tåler dårlig at fingerhjulene overlapper hverandre. Foto: Kari Bysveen.

finnes også spesial-langfingerharver, med ekstra lange og mange fjærende tinder som tar smått ugras, mens f.eks. godt rota utplantingsplanter bøyer seg lett unna. Nyere svenske utprøvinger med ugrasharving i gulrot har gitt gode resultater, men da ble små tinder brukt. Metoden må testes mer før den kan anbefales.

Seksjonsfres er effektivt mellom planteradene. Den takler også ugras med varige blad, men det er ikke noe mål at man utsetter radrensingen til dette stadiet. Fresen må ikke gå for dypt, da den vil forstyrre røttene til kulturplantene, og man drar opp nytt ugrasfrø i spireposisjon. Fresen kan være litt sårbar for stein.



Langfingerharv kan også brukes i grønnsaksåkeren. Foto: Alena Gibalova.



Skråstilte rulleskjær i gulrotåker. Foto: Alena Gibalova.

Rullende skjær og smale skjær er normalt best på steinrik jord. Støter skjæret på en stein, vil disse skjærene rulle/dras over, og/eller de søker raskere ned igjen enn bredere skjær, som enkelte gåseføtter. Rulleskjær finnes i flere varianter. De skal være litt skråstilt og benyttes tidlig i sådde kulturer, og føre jord vekk fra planterekken.

Skadedyr

Inngående kjennskap til skadedyr er nødvendig for å vite hvordan man skal beskytte kulturplantene. Har skadedyr kommet inn i åkeren, egg er lagt og larvene klekket - ja, da er det for seint å gjøre noe. De vanligste skadedyrene er omtalt i Bioforsk TEMA for de enkelte kulturene/plantefamiliene.



Det er viktig å kjenne skadeinsektene og deres levemåte og biologi. Her er det samlet larver av flere arter som gjør skade i kålvekster: kålfly, kålmøll, stor og liten kålsommerfugl. Foto: Kari Bysveen.



Insektnett er som oftest et bedre valg enn fiberduk. Insektnett kan benyttes i flere år, og temperaturhevingen er atskilling mindre enn under fiberduk. Foto: Alena Gibalova.

Man må ha fokus på det man får gjort noe med. Med god kunnskap er det mye man kan gjøre. Det er viktig å forsøke å redusere skadeomfanget. Noen år kan dette være umulig. F.eks. i 2013 var det så mye kålmøll at sjøl om man dekket med duk/nett ble de økologiske kålavlingene ikke de beste det året.

Dekking mot insekter

Skal man dyrke skjermplanter eller kålvekster, må man regne med å bruke fiberduk og insektnett. Fiberduk kan benyttes tidlig i sesongen, da har den varmeeffekt og gir jevnere spiring av f.eks. gulrot. I sådd kålrot er fiberduk effektivt mot skadedyr som svermer tidlig, slik som jordlopper og teiger. Senere i sesongen blir det som regel for varmt under fiberduken. Dersom den må tas av og på 5-6 ganger for å radrense, er den ikke sterk nok til det. Fiberduk holder som oftest bare ett år. De fleste velger i stedet å legge på insektnett. Slike nett finnes i flere varianter, f.eks. Agro Cover og Wondermesh, og forhandles av de vanlige driftsmiddelfirmaene for grønnsaker.

Bredden på insektnettene bør velges med omhu. Er nettet for smalt vil det bli mange muligheter for åpninger for skadedyra. For bred duk/nett gjør at det blir stor belastning på planter og duk når man skal dra av og legge på ved radrensing. Ca. 6-8 m brede duker er greie å handtere, men dette er nok en smakssak.



Gule limfeller brukes til å påvise angrep av svermende insekter. Foto: Alena Gibalova.

Duk/nett må være bredere enn bredden på sengene, fordi nettet med stor sannsynlighet også skal ligge på etter at plantene har blitt store. På små planter, f.eks. nyspirt gulrot, må duken ligge stramt. Duk som blaffer i vinden tar knekken på de små plantene.

Varmt og tørt vær gir gode forhold for sverming av insekt. Undersøkelser har vist at det er flest eggleggende gulrotfluer i åkeren ca. kl. 16-17. Da må duken ligge på hvis det er sverming. Mot kålflue har man funnet ut at radrensing bør skje etter kl. 20. Radrensing må sannsynligvis utføres også i svermetida, så da er det viktig at man ikke fjerner mer duk enn man rekker å radrense på kort tid. Radrensing i regn anbefales sjølsagt ikke, av hensyn til redusert effekt, og fare for pakking av jord.

Nettsida www.vips-landbruk.no har varslings av svermetidspunkt for noen av de mange aktuelle skadedyrene, og nye varslingsmodeller er under utvikling. Rådgivere i Norsk Landbruksrådgiving har lokale varslinger. Den lokale varslingen legges gjerne på VIPS, men noen skadedyr er svært lokale, til og med innen driftsenhetene, så her bør man ha mulighet til sjøl å kunne følge med. Dette gjelder f.eks. gulrotflue. Gule limfeller i åkeren er nyttig som lokalt varslingsiltak.

Vær oppmerksom på at fiberduk og insektnett øker temperaturen og gir gode vekstforhold for ugras. Følg med og vær klar med radrenseren før ugraset konkurrerer for mye om lys, næring osv.

Sjukdommer

For å beskytte mot insekter, må man som nevnt bruke duk eller nett. Dette kan imidlertid gi god grobunn for enkelte soppsjukdommer, f.eks. mjøldogg på kålrot og bladflekkysykdommer på gulrot. Luftige areal og plassering av planterekkene med herskende vindretning kan være aktuelt, om mulig. Dette siste gjør at man er mindre utsatt for at duken blåser av. Lagersjukdommer skyldes sjukdomsorganismer som har smitta produktet ute på jorden, men som først utvikler seg på lager. Hvert produkt har sine skadegjørere, men veldig ofte er det de samme tiltakene som skal til for å redusere skadeomfanget. Det bør gå minst 4, men helst 7 år mellom hver gang samme kultur, eller plantefamilie, dyrkes på samme skifte. Dette reduserer faren for oppformering av de ulike soppene. Videre må opptaket skje under gode forhold. Høstes det når det er for kaldt, blir planteceller sprengt ved hardhendt håndtering, og dermed er innfallsporten for ulike sjukdommer åpen. Er det for vått, blir enkelte produkt og enkelte sorter så saftspente at de sprekker ved berøring. Overmodne produkt er vanskeligere å lagre. Opptaksmaskinene må stilles inn slik at produktene ikke skades, og fallhøgder må reduseres mest mulig. Det er ikke bra å ha for mye jord på produktet - noe som oppstår når det er for vått, eller man har fått for mye jord inn på et eventuelt samleband. Jord som ligger rundt produktet, inneholder alltid en del soppsjukdommer. Mellom jord og produkt oppstår en vannfilm, og er det et ørlite sår på produktet, vil soppen spire. Godt lager, med rett temperatur, stopper ikke utviklingen av soppen, men gjør at den utvikles seinest mulig.

Produkt	Temperatur, °C	Relativ fuktighet, %	Lagringstid	Kg vare/m ³ , v/ lagring i kasser
<i>Blomkål</i>	0	95-100	2-3 uker	
<i>Brokkoli</i>	0	95-100	1 uke	
<i>Kinakål</i>	0-1	95-100	2-3 mnd.	250
<i>Kålrot</i>	0	90-95	4-7 mnd.	600
<i>Løk</i>	- 1 - 0	70-75	4-7 mnd.	500
<i>Gulrot</i>	0	95-100	4-8 mnd.	600
<i>Purre</i>	-1 - 1,5	90-95	3,5 mnd.	300
<i>Rotselleri</i>	0-1	90-95	3-5 mnd.	500
<i>Rødbete</i>	2-4	95-100	4-7 mnd.	600
<i>Salat, vanlig</i>	0-1	95-100	1-3 uker	
<i>Salat, is-</i>	0	95-100	2-4 uker	
<i>Vinterkål</i>	0	90-95	4-7 mnd.	350

Anbefalt temperatur, relativ fuktighet, lagringstid og rombehov for ulike frilandsgrovnnsaker. Etter Balvoll 1999.

Planteparasittære nematoder

Nematoder er mikroskopiske, trådformete dyr. De fleste nematodearter er nyttedyr i jorda, men noen av artene lever som parasitter på planter (kalles da «planteparasittære») og angrep reduserer avling og kvalitet på kulturplantene. Sopp- og bakteriesykdommer kan lettere angripe vev som er skadet av nematoder. Noen nematodearter kan dessuten overføre virus til plantene. Undersøkelser viser at planteparasittære nematoder antakelig er mer vanlige og problematiske enn vi har trodd hittil. Særlig problematiske er de som har mange vertsplanter og de som kan overleve i mange år i jorda. I åkeren viser symptom av nematoder seg gjerne som flekker av misvekst. Nematoder er lite bevegelige, men de kan spres med vind, vann, flytting av jord og planter osv. God drenering, god jordstruktur og høy nok pH, foruten fjerning av vertsplanter reduserer oppformeringen av de skadelige nematodene.

Arter som rotsårnematode og rotgallnematode gir størst skade på grønnsaker. Rotsårnematoder har om lag 350 vertsplanter, både ugras- og kulturplantearter. Korn, kløver og gras er viktige vertsplanter, men tar

ikke skade sjøl. Gulrot er mest utsatt, mens arter som potet, løk og purre bidrar sterkt til oppformering av nematodene, men er sjøl ikke så utsatt. De gir tydelige skader på plantene og skader også plantenes næringsopptak. Rotgallnematoder har også mange vertsplanter, mer enn 500 er kjent. Kløver og andre belgvekster virker sterkt formerende på disse nematodene. Gulrot, løk og erter kan få store skader ved angrep. Gras og korn er ikke vertsplanter og vekstskifte med slike vekster kan redusere mengden nematoder.

Virus

Virus som angriper planter er spesialiserte parasitter, dvs. at hver art har få vertsplanter. Spredning mellom planter foregår med insekter, sopp eller nematoder, også kalt vektorer. Virus kan også spres ved at planter kommer i kontakt med hverandre. En annen smittevei er via vegetativ formering, for eksempel settepoteter eller stikkløk. Virus er derfor mest problematisk på vekster hvor man ikke benytter frø. Bruk av statskontrollert vare av potet og setteløk forebygger angrep.



Rotsårnematoder gir sårskader i gulrotas lengderetning. Foto: Bonsak Hammeraas.



Løkgulmosaikkvirus på bladverk av løk. Foto: Dag-Ragnar Blystad.

Bakterier

Bakterier som er skadelige for planter, trenger inn i plantevevet gjennom naturlige åpninger eller skadd vev. De påvirker stoffer fra plantecellene og danner nye stoffer som endrer plantecellene og deres funksjoner. Dette vil gi synlige symptomer på plantene. Bakterier som kan skade planter kan overleve i dødt plantemateriale, på eller i insekter og på eller i rotknoller og frø.

Avslutning

For mange forbrukere er det viktig å kunne spise grønnsaker som ikke har blitt behandlet med kjemisk-syntetiske plantevernmidler og gjødslet med kunstgjødsel. Det er viktig at mest mulig av

den norske etterspørselen etter slike produkter kan dekkes av norsk produksjon. Myndighetene ønsker å redusere risikoen ved bruk av kjemisk-syntetiske plantevernmidler. De mener forskning og praksis i økologisk dyrking kan være en spydspiss i en utvikling mot redusert bruk av slike midler i hele landbruket. Denne serien med Bioforsk TEMA presenterer tiltak mot skadegjørere i økologisk dyrking av grønnsaker på friland. Arbeidet med temaarkene er delvis finansiert av midler bevilget med utgangspunkt i «Handlingsplanen for redusert risiko ved bruk av plantevernmidler 2010-2014». Et godt grunnlag for teksten har vært «Plantevern og plantehelse i økologisk landbruk», bind 1 og 2. Lars Olav Brandsæter, Bioforsk Plantehelse, har bidratt med kommentarer til dette temaarket.

Litteratur

- Andersen, A. 2003. Polyfage predatorer i jordbruksområder. Grønn kunnskap Vol 7, nr 114
- Balvoll, 1999. Grønnsakdyrking på friland. Landbruksforlaget
- Brandsæter, L.O., S.M. Birkenes, B. Henriksen, R. Meadow & T. Ruissen 2006. Plantevern og plantehelse i økologisk landbruk. Bind 1: Bakgrunn, biologi og tiltak. Bioforsk og Gan Forlag. ISBN 10: 82-492-0732-7 www.agropub.no/asset/3194/1/3194_1.pdf
- Fagertun, L., T. Hofsvang, R. Meadow & G. Taksdal 2003. Sjukdommer og skadedyr på korsblomstra grønnsaker. Grønn kunnskap@ 7 (121) www.bioforsk.no/ikbViewer/Content/89783/gke_vol7_121_Sjukdommer_og_skadedyr_paa_korsblomstra_gronnsaker.pdf
- Jensen, K. 2011. Nyttodjur i odlingen. Rapport nr 2011:19, Länsstyrelsen i Västra Götalands län. www.lansstyrelsen.se/vastragotland/SiteCollectionDocuments/Sv/publikationer/2011/2011-19.pdf
- Mangerud, K. Veien til bedre pløying. http://fulltekst.bibsys.no/hihm/oppdragsrapport/2009/04/opprapp04_2009.pdf
- Meadow, R., L.O. Brandsæter, S. M. Birkenes & A. Hermansen. Plantevern og plantehelse i økologisk landbruk 2008. Bind 2: Grønnsaker og potet. Bioforsk FOKUS 3 (10)
- Serikstad, G.L., K. Bysveen & T. Holz 2014. Tiltak mot skadegjørere i økologisk gulrotproduksjon. Bioforsk TEMA nr.14.
- Serikstad, G.L., K. Bysveen & T. Holz 2014. Tiltak mot skadegjørere i økologisk produksjon av løk. Bioforsk TEMA nr.16.

- Serikstad, G.L., K. Bysveen & T. Holz 2014. Tiltak mot skadegjørere i økologisk produksjon av salat. Bioforsk TEMA nr.17.
- Serikstad, G.L., K. Bysveen & T. Holz 2014. Tiltak mot skadegjørere i økologisk produksjon av kålvekster. Bioforsk TEMA nr.15.
- Solberg, S.Ø. 2003. Rotvekster - en profil av produksjon, varebehandling og økologi. Planteforsk Grønn Kunnskap Vol 7, nr. 15. ISBN 82-479-0370-9
- Tellevik, H. 2009. Erfaringer med å gjerde brunsneglen ute. <http://hordaland.lr.no/media/ring/1044/Brunsnegl.%20Erfaringer%20med%20å%20gjerde%20brunsnegl%20ute.%20H.Tellevik2009.pdf>
- Handbok i mekanisk ugräsbekämpning för jordbruksgrödor och trädgårdskulturer. JTI, 2009. www.jti.se/index.php?page=publikationsinfo&publicationid=796&returnto=152

Nettadresser

- www.agropub.no - om ugrasregulering, sykdommer og skadedyr
- <http://leksikon.bioforsk.no> - Bilder og omtale av viktige skadegjørere
- www.vips-landbruk.no - varslingsjeneste for ulike skadegjørere
- <http://ostafjells.lr.no/6094/6098/> - Hjemmeside for Foregangsfylke for økologisk grønnsaksproduksjon, med fagartikler, nettadresser til maskin- og utstyrsfirma og annen relevant informasjon
- www.mattilsynet.no - regelverk for økologisk produksjon
- <http://landbrukstilsynet.mattilsynet.no/plantevernmidler/oko.cfm> - Liste over preparater som kan brukes i økologisk produksjon
- <http://landbrukstilsynet.mattilsynet.no/plantevernmidler/bio.cfm> - Liste over nytteorganismer som kan brukes i økologisk produksjon
- <http://www.youtube.com/watch?v=kGWNsgttNXk> - Presentasjon av utstyr for mekanisk ugraskontroll
- www.bye.no/produkter/77/groennsaksmaskiner - utstyr til grønnsaksdyrking på friland
- www.log.no/kundegruppe/groennsaksprodusenter/ - dekkemateriell, diverse utstyr

BIOFORSK TEMA
vol 9 nr 13
ISBN: 978-82-17-01271-9
ISSN 0809-8654

Fagredaktør:
Forskningssjef Atle Wibe

Ansvarlig redaktør:
Forskningsdirektør Nils Vagstad

Forsidefoto: Leif Arne Holme
www.bioforsk.no