



Af
Projektleder
Anne Lisbet
Hansen,
NBR Nordic Beet
Research

IPM i Roer

Beskrivelse af IPM (Integreret Plantebeskyttelse) for dyrkning af bederoer er indsat som midtersider i dette nummer af Sukkerroenyt (til at tage ud) samt publiceret på NBR og SEGES hjemmeside. Formålet med beskrivelsen er, ved hjælp af de 8 IPM-principper, at reducere anvendelsen af pesticider samt øge det økonomiske nettoudbytte for den enkelte dyrker.

Beskrivelsen er sammensat i fællesskab af projektpartnere i det netop afsluttede projekt IPMIROER støttet af GUDP (Grøn Udviklings- og Demonstrationsprogram). De syv projektpartnere var VKST, Nordic Sugar, Aarhus og Københavns Universitet, Østdansk Landboforening, SEGES samt NBR. Flere resultater fra projektet kan ses i NBRs årsrapporter 2015-2017.

Baggrund for IPM beskrivelsen er de 8 IPM-principper i EUs rammedirektiv fra 2009 for bæredygtig anvendelse af pesticider, som alle medlemslande var forpligtet til at indføre i 2014. De 8 principper er genskrevet til danske forhold af SEGES:



1. Vi forebygger og bekæmper ukrudt, sygdomme og skadedyr ved flere metoder, navnlig ved:
 - at have et varieret og sundt sædskifte
 - at bruge hensigtsmæssige dyrkningsmetoder (god og rettidig etablering, passende udsædsmængde mv.)
 - at bruge resistente eller tolerante sorter, når det er muligt og bruge udsædsmateriale af høj kvalitet
 - at gødske, kalke, vande og afvande i passende omfang
 - at forebygge spredning af ukrudt, sygdomme og skadedyr (omhyggelig rengøring af maskiner mv.) at beskytte og øge mængden af nytteorganismer i og omkring det dyrkede areal
2. Vi kender og følger skadevolderne i afgrøderne, bruger varslinger og prognoser og søger råd hos kvalificerede og uvildige rådgivere.
3. Vi inddrager varslinger, prognoser og skadetærskler, når vi tager beslutninger om plantebeskyttelse. Desuden tager vi hensyn til regionale og klimatiske forhold.
4. Vi vælger ikke-kemiske metoder (biologiske, mekaniske, termiske mv.) mod skadevolderne, hvis metoderne er tilstrækkeligt effektive og rentable.
5. Vi vælger de pesticider, som passer bedst til opgaven og giver mindst risiko for bivirkninger på menneskers sundhed, på andre organismer i naturen og på miljøet.
6. Vi vælger den korrekte dosering, så vidt muligt nedsatte doseringer. Vi behandler så få gange som muligt, pletsprøjter mv. Samtidig forebygger vi, at skadevolderne udvikler resistens mod midlerne.
7. Er der risiko for resistensdannelse, forsøger vi at erstatte nogle af behandlingerne med midler med andre virkningsmekanismer, eller vi blander midler med forskellige virkningsmekanismer.
8. Vi følger op på, hvordan indsatsen har virket. Udgangspunktet er en løbende overvågning af skadevolderne i marken og registreringerne i sprøjtejournalen.

IPM beskrivelsen i bederoer følger opbygningen af IPM beskrivelser i andre afgrøder (<https://www.landbrugsinfo.dk/planteavl/plantevaern/ipm/sider/startside.aspx>), hvor beskrivelsen ses som en "værktøjskasse", der er opdelt i tre dele: HVAD er hovedemnet, HVORDAN kan "værktøjet" bruges samt HVORFOR med en kort opsummering af nuværende viden. Beskrivelsen er et levende dokument, som vil blive opdateret løbende med aktuelle nye oplysninger om muligheder og viden. ■

IPM i Roer

Beskrivelse af IPM (Integreret Plantebeskyttelse) i bederoer udarbejdet i projektet IPMIROER af projektpartnerne VKST, SEGES, Nordic Sugar, Aarhus Universitet, Københavns Universitet, Østdansk Landboforening samt NBR



Anne Lisbet Hansen
alh@nbrf.nu
+45 21 68 95 88

Nordic Beet Research Foundation (Fond)
DK: Højbygårdvej 14, DK-4960 Holeby
SE: Borgeby Slotsväg 11, SE-237 91 Bjärred
Phone: +45 54 69 14 40

www.nordicbeet.nu

Sædskiye og forebyggelse	God dræningstilstand og afvanding er nødvendig	Iltfattige forhold giver risiko for dårlig rodvækst og rodsygdome, død og råd af roen. God dræning betyder blandt andet bedre udnyttelse af næringsstoffer samt mulighed for et tidligt og bekvemt såbed.
	Rengør materiel bedst muligt	Minimer jord og planterester på landbrugsredskaber for at reducere spredning af skadevoldere f.eks. roecystenematoder til marker, der ikke er inficerede.
	Høstteknik i forudgående afgrøde	Høst områder af marken med problemukrudt til sidst for at undgå spredning af ukrudtsfrø inden for marken. Gælder især markkanter ved vejrabatter og hegn. Forebyg spredning mellem marker ved at rengøre høstmaskiner inden de forlader marker med ukrudtsproblemer. Indstil høstmaskinen så spild undgås, især ved raps og spinat. Spildfrø kan blive til et ukrudtsproblem.
	Roer oftere end hvert 3. år bør være en undtagelse	Det anbefales mindst 2, helst 3 eller flere roefri år i sædskiftet. Jordbårne sygdomme, roecystenematoder og skadedyr opformeres ved tæt et sædskifte. Sygdomme omfatter blandt andet rodbrandkompleks, Rhizomania, rodfiltsvamp og violet rodfiltsvamp samt Ramularia-bladplet. Skadedyr omfatter blandt andet runkelroebille og jordløber.
	Undgå for tæt sædskifte med værter for nematoder og sygdomme	Andre afgrøder kan være vært for skadegørere på roen f.eks.: Raps og andre korsblomstrede arter og spinat er vært for roecystenematoder. Kløver er vært for den gule cystenematod. Majs og græs er værter for rodfiltsvamp. De fleste rodfrugter er vært for violet rodfiltsvamp.
	Undgå opformering af skadegørere	Ukrudt som hvidmelet gåsefod og korsblomstrede er værter for roecystenematoderne. Ukrudt i form af spildplanter fra andre afgrøder, der er værter for skadegørere, kan bevirke opformering. Derfor skal ukrudt bekæmpes effektivt i afgrøderne i hele sædskiftet.
	Sanering af nematoder med efterafgrøder	Anvend nematodresistente korsblomstrede efterafgrøder til sanering af roecystenematoder. Klasse 1 og 2 er de mest sanerende. Undersøg de enkelte arter og sorters egenskaber før sortsvalg. Etabler eventuelt efterafgrøden ved normal såning for at sikre en god etablering, så der opnås størst mulig effekt. Så tidligt og med høj udsædmængde.
	Græs-, bredbladet- og rodukrudt bekæmpes effektivt i årene forud	Overfor græs-, rod- samt bredbladet ukrudt sikres god bekæmpelse i forudgående afgrøder, hvor bekæmpelse oftest er mere effektiv og billigere end i roer.

Sædsifte med vårafgrøder og sen såning er de vigtigste dyrkningsmæssige tiltag mod agerrævehale. Det er vigtigt at forebygge resistensudvikling hos agerrævehale ved at kombinere sædskiftet med et skift mellem midler. I alle de fire vintersædsarter kan der anvendes en strategi, der består i at anvende midler med forskellige virkemekanismer om efteråret, og om foråret at følge op med græsmidler afhængig af vintersædsart. Ved mistanke om herbicidresistens skal planter testes for resistens. Er der resistens skal dosis af midler uden resistens øges. Forårsmidlerne skal anvendes ved de anbefalede temperaturer og tidspunkter for at opnå højeste effekt.

Spildfrø fra vinterraps minimeres	Spildfrø minimeres mest effektivt ved at holde dem ude af frøbanken i jorden. Efter høst må jorden ikke bearbejdes (slåning af høj stub undtaget). Spildfrø skal ligge på overfladen. Dem der spirer, sprøjtes væk med glyphosat for at undgå opformering af kålbrok. Størstedelen af de ikke spirede frø vil miste spiringsevnen.
Anvend en strategi, der modvirker resistensudvikling hos skadegørere og ukrudt mod planteværnsmidler	Sædsifte med flere forskellige afgrøder og god etablering af afgrøderne nedsætter behovet for anvendelse af plantebeskyttelsesmidler. Brug midler med forskellig virkemekanisme i blanding eller på skift i de forskellige afgrøder.
Kalkning	Roer har behov for et højt reaktionstal. JB 7-8: 7,5-8 JB 6: 7-7,5 JB 1-4: 6-7 Udtag jordprøver hvert 5. år
Øg indholdet af jordens organiske pulje	En øgning af den organiske pulje i jorden giver bedre jordstruktur og forbedrer jordens egenskaber.
Sortsvalg	
Vælg sorter med højt udbytte	Sorter med højt udbytte øger udnyttelse af indput.
Vælg sorter med lav modtagelighed	Det gælder for eksempel overfor roecystenematoder. Der findes enkelte sorter med tolerance overfor rodtiltsvamp. Alle sorter, der udbydes på markedet, er aktuelt Rhizomania-tolerante (2018). Der er også forskel på sorternes modtagelighed overfor bladsvampe. ALS-resistente sorter kan tåle registrerede ALS midler mod ukrudt, og giver større valgmuligheder for ukrudtsbekæmpelse i roer. Til gengæld kræver det større opmærksomhed på at forbygge udvikling af ALS-resistens i de øvrige afgrøder. Mindre modtagelige sorter kan eventuelt nedsætte behovet for svampebekæmpelse. Ved tidlig såning skal der tages hensyn til risiko for stokløbere gennem sortsvalg.

HVAD?	HVORDAN?	HVORFOR?
-------	----------	----------

Bejdse- middel	Frø med effektivt bejdsemiddel beskytter afgrøden	Konventionelt frø er normalt bejdset med et skadedyrs- og svampemiddel. Skadedyrsmidlerne yder under normale forhold tilstrækkelig beskyttelse mod skadedyr i vækstsæsonen. Ved bejdsning nedsættes risikoen for resistensudvikling mod skadedyrsmidler, da supplerende sprøjtning kun undtagelsesvis er nødvendig. Svampemidlerne yder beskyttelse mod frøbårne og jordbårne svampe.
---------------------------	---	---

Etablering	Pløjning	Gode forhold giver mulighed for ensartet jordlejrning og en jævn overflade samt ensartede fugtighedsforhold og dermed ensartet fremspiring og hurtig etablering af afgrøden. En jævn overflade er en forudsætning for en høj effektivitet af ukrudtsmidler og mekanisk ukrudtsbekæmpelse.
-------------------	----------	--

	Såbed og såning	Tilberedning bør ske så snart jorden er tjenlig. Tidlig såning i tjenligt og bekvemt såbed er en forudsætning for en sikker etablering og bedst mulig konkurrenceevne overfor skadegørere. Tidlig såning forøger udbyttet. Knoldet jord giver risiko for angreb af snegle. Såbed tilberedes jævnt og ensartet således, at der optages varme i jorden samtidigt med at fugtigheden bevares. Strukturen skal være en sammensætning af fine og lidt grovere jordpartikler for at opnå god fremspiring. En jævn overflade bevirker, at fremspiring af afgrøde og ukrudt bliver mere ensartet, samt at færre ukrudtsplanter står i læ bag knolde, hvilket forøger effekten af ukrudtsmidler. En jævn overflade er en forudsætning for en effektiv mekanisk ukrudtsbekæmpelse. Kun frø leveret i samme år kan anvendes med sikkerhed for et godt resultat. Overgemt frø bør ikke anvendes, da spireevne i marken kan være nedsat. Frøene skal lægges i fugtig jord og med god kontakt til den omgivende jord. Frøene skal dækkes af 2 – 2,5 cm tør jord for at undgå udtørring og angreb af mus.
--	-----------------	--

Nærings- stoffer	Gødskning	Næringsstofferne skal afbalanceres efter behov til roeafgrøden. Udnyttelse af gødningen, udbytte og udbyttesikkerhed forøges, når gødningen placeres eller nedfældes. Når gødningen placeres er den tillige mindre tilgængelig for ukrudt, og det giver afgrøden en konkurrencemæssig fordel.
-----------------------------	-----------	--

	Observer mangelsymptomer i roemarken	Manganmangel optræder ofte i løs jord eller på sort jord. Afhjælpes med sprøjtning med forskellige Mn-midler. Magnesiummangel ses ofte senere i sæsonen under tørre forhold og kan forveksles med angreb af virusgulrot. Magnesiummangel kan afhjælpes ved sprøjtning med magnesiumsulfat eller bedst forebyggende ved gødskning med f.eks. Kieserit. Bormangel (tørforrådnelse) observeres ofte i juli eller august, men kan optræde tidligere. Bormangel skal afhjælpes med sprøjtning i maj og juni før roerne lukker rækkerne for at behandlingen her effekt på udbyttet.
--	--------------------------------------	--

Ukrudt	Betydning af ukrudt	<p>Roerne har en svag konkurrenceevne, derfor kræves høj effekt af indsatsen.</p> <p>Efter fuld effekt af ukrudtsbekæmpelsen inden rækkelukning bør maksimalt 2 procent af jordoverfladen være dækket af ukrudt. Mere ukrudt vil give udbyttetab.</p> <p>Ukrudtsarter som blandt andet hvidmelet gåsefod (melde), kamille, raps og hundepersille bliver høje og vokser op over afgrøden, hvor de skygger for lys foruden at de tager vand og næring fra afgrøden.</p> <p>Ukrudtsarter som blandt andet fuglegræs, agerstedmoder og ærenpris bliver normalt under bladene, men konkurrerer med afgrøden om vand og næring.</p>
	Læg en plan for bekæmpelsen, opdater viden og gør klar i god tid	<p>Ud fra tidligere års kendskab til markernes ukrudtsbestand planlægges en strategi og foreløbigt program for ukrudtsbekæmpelsen samt indkøb af ukrudtsmidler.</p> <p>I planlægningen inddrages, foruden kendskab til markerne, den eksisterende viden om midlernes og redskabernes effekt overfor de enkelte ukrudtsarter og ukrudt generelt.</p> <p>Benyt efterår og vinter til opdatering af driftsleder og sprøjteførerens viden og værktøj.</p> <p>Klargør sprøjte og radrenser i god tid.</p>
Kemisk ukrudtsbekæmpelse	Før fremspiring	<p>Ved behov kan clomazon udsprøjtes lige efter såning. Glyphosat kan bekæmpe fremspiret ukrudt før roernes fremspiring.</p>
	Observer hvornår det første ukrudt spirer frem. Størrelse, ukrudtsarter, antal, tæthed og forskelle i forekomst iagttages. Vurder om eventuel rand- eller pletbehandling er tilstrækkelig. Fastlæg den nødvendige dosis med effekttabeller eller anden viden om midlernes stærke og svage sider	<p>Ukrudtsbekæmpelsen bør ske ud fra observationer i marken sammenholdt med erfaring og viden på området. Herved bestemmes behov for bekæmpelse med mest optimale middelvalg og lavest mulig dosis.</p> <p>Ud fra iagttagelserne og erfaring med markerne vælges midler og dosis til den konkrete sprøjtning, og således at de anvendte midler og doseringer i det samlede program får størst mulig effekt på ukrudtsbestanden.</p> <p>Rettidig sprøjtning på ukrudtets kimbladstadiet med målrettede midler er helt afgørende for at kunne opnå en høj effekt af de kemiske midler med mindst mulig dosis.</p> <p>Større ukrudt og meget tørre forhold kræver forhøjede doser for at opnå tilstrækkelig effekt.</p> <p>Effekttabeller og behovsbestemte anbefalinger er hjælpeværktøjer til at målrette ukrudtsbekæmpelsen i forhold til middel og nødvendig dosering.</p>
	Sprøjteteknik	<p>Dysevalg foretages indenfor regler blandt andet vedrørende afdrift. Spredbillede skal være ensartet for hele bommen. De fleste roemidler kræver god dækning af planterne og dermed ikke for grove dråber. Vandmængde 140-170 l/ha ved ukrudtssprøjtning. Under gode sprøjteforhold er lavdriftsdyse/refleksdyse ISO 025 velegnet til ukrudtsbekæmpelse.</p>

HVAD?	HVORDAN?	HVORFOR?
-------	----------	----------

Rengøring af sprøjte		Sprøjten rengøres efter forskrifterne. Sprøjten skal især rengøres grundigt efter sprøjtning med Conviso One.
Forebyggelse af herbicidresistens		Brug midler med forskellig virkemekanisme i blanding eller på skift i de forskellige afgrøder.
Båndsprøjtning		Båndsprøjtning i kombination med radrensning kan holde roemarken ren for ukrudt. Båndsprøjtning har en lavere kapacitet end marksprøjtning, og det er vigtigt med en god styring i forhold til rækkerne samt af båndbredde. Der bør være et over lap imellem sprøjtebånd og fladen der radrenses.

Mekanisk ukrudtsbekæmpelse	Radrensning	<p>Ukrudtsbekæmpelse med radrensning bør ske inden ukrudtet får 4 løvblade, da effekten herefter reduceres, antallet af kørsler skal forøges og der opstår risiko for udbyttetab. Som følge af eventuel skorpedannelse, ujævnheder m.m. er årets første radrensning generelt mindre effektiv (præcis) end de efterfølgende.</p> <p>Generelt fås den bedste effekt med jordsøgende skær og i kombination med strigler.</p> <p>Skærenes afstand til rækken øges efterhånden som roerne vokser, da der ellers er risiko for at beskadige roernes rødder. Det anbefales endvidere at afmontere eventuelle sideplader, når roerne når 4-6 blade og i stedet anvende fingerrensere og strigler til at rense under roernes blade og/eller hypning.</p> <p>Fugtige forhold under radrensning reducerer effektiviteten og forøger gengroning af ukrudt. Dette forhold begrænser også antallet af køredage, hvilket gør det vigtigt at kunne udnytte tiden og på forhånd tilpasse kapaciteten til den reelt mulige køretid.</p> <p>Moderne radrenser styres enten aktivt med GPS (når rækken er vanskelig at lokalisere visuelt) eller med kamera. Begge metoder tillader arbejdshastigheder på 5-15 km/t såfremt dette ikke medfører for kraftigt tildækning af planterne. Roer med 4-6 blade, som er i god vækst, tåler delvis tildækning (50-80 %).</p>
-----------------------------------	-------------	--

Kombineret radrensning og sprøjtning	Båndsprøjtning og radrensning	<p>Båndsprøjtning og radrensning kan gennemføres ved at sætte båndsprøjteudstyr på radrenseren.</p> <p>De bedste betingelser for mekanisk ukrudtsbekæmpelse opnås under tørre/solrige/blæsende forhold; kemisk under let-fugtige/vindstille forhold. Det kan derfor være vanskeligt at opnå maksimal effekt af radrensning og båndsprøjtning, når de to metoder anvendes samtidig. Dernæst kan støv fra radrensningen reducere effekten af herbiciderne.</p>
---	-------------------------------	--

**Skadedyrs-
bekæmpelse**

Monitering

Afgrøden monitoreres jævnligt for forekomst af skadedyr, i etableringsfasen mindst ugentligt.

Skadetærskler

Skadetærskler anvendes til at vurdere om bekæmpelsen er nødvendig og rettidig.

Kåltrips, runkelroebiller, fersken- og bedebladlus samt bedefluelarver og bladtæger bliver som regel bekæmpet ved bejdsning.

Undtagelsesvist kan der være behov for yderligere bekæmpelse:

- Ferskenbladlus: Ved konstateret forekomst, da ferskenbladlus overfører virusgulstot.
- Bedebladlus: 50 pct angrebne planter med begyndende kolonidannelse (en koloni er min. 10 bedebladlus).
- Bedefluelarver ved begyndende minering i tidlige vækststadier. Bekæmpelse af 2. og 3. generation er kun undtagelsesvist nødvendigt i enkelte år.
- Bladtæger ved angreb og gulfarvning af blade. Normalt er randbehandling tilstrækkelig.
- Bede- og gammaugler ved 4-5 små larver pr. plante. Kan være aktuel i tørre og varme år.

Stankelben og smælderlarver: Kan være et problem efter græsmarker. Ingen effektive midler i roer. Stankelbenslarver kan bekæmpes om efteråret i græs.

Agersnegle: Især knoldede lerjorde efter fugtige somre og eftersomre samt forfrugter med fugtigt mikroklima såsom frøgræs og efterafgrøder. Forebygges ved at holde jorden "sort" ved gentagne harvninger. Udlæg sneglefælder med fuldkornsmel eller knækkede hvedekerner under et bræt, en tallerken eller lignende flere steder i marken. Fra praksis lyder et gæt i vintersæd og raps på, at hvis der indenfor få dage er mere end 8-10 snegle pr. fælde (sneglefælde A4 størrelse), så er der mange snegle. Ved kraftigere angreb sættes ind med sneglemiddel.

Mus: Angreb forebygges ved at sikre, at frø er tildækket med 2-2,5 cm jord. Angreb kan evt. afhjælpes ved at udlægge korn til føde for musene.

**Svampebe-
kæmpelse**

Monitering

Roerne undersøges jævnligt for angreb af bladsvampe dvs. meldug, rust, Ramularia-bladplet og Cercospora. Fra midten af juli bør markerne gennemgås ugentligt.

Følg varsling

I dyrkningsområdet med sukkerroer til fabrik registreres angreb af bladsvampe ugentligt. Følg med i bladsvampevarsling, der kan ses på www.landbrugsinfo.dk/regnet samt på hjemmesider fra Nordic Sugar Agricenter og VKST.

	Skadestærskler	<p>Skadestærskel anvendes til at afgøre om bekæmpelsen er nødvendig og bliver udført rettidigt:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Bladsvampe bekæmpes ved begyndende angreb og senest, når 5 procent af planterne er angrebet. <p>Yderligere behandling kan være aktuel cirka tre uger efter første behandling ved et fortsat højt smittetryk, og når optagning skal ske 6 uger eller senere efter den yderligere behandling.</p> <p>Anvend sorter med lavest muligt modtagelighed overfor bladsvampe.</p>
	Middelvalg	Fastlæg middel og den nødvendige dosering ud fra effekttabeller og aktuelle anbefalinger.
	Sprøjtning	Anvend ved svampesprøjtning 150-200 l vand/ha for at opnå god dækning. Ved sprøjtning på fugtige planter skal der anvendes mindre vand end ved sprøjtning på tidspunkter, hvor bladene er tørre.
	Forebyggelse af fungicidresistens	<ul style="list-style-type: none"> ● Begræns antal af sprøjtninger ● Skift imellem midler ● Bland midler med forskellige virkemekanismer
Optagning, lagring og transport	Tidspunkt	<p>Roer vokser til de bliver taget op eller til lav temperatur og lysindstråling i november eller december ikke længere understøtter vækst.</p> <p>Håndtering og lagring af roer giver forbrænding af sukker (energi). Håndtering skal ske skånsomt og med minimal belastning på roerne i styrke og tid.</p> <p>Optagning under gode tørre forhold giver mindst mulig skade på jordstruktur og roer.</p>
	Korrekt indstilling af maskiner	<p>Hele, tørre og rene roer giver den bedste kvalitet og lagringsevne uanset anvendelsesformål.</p> <p>Moniter og minimer spild og jordvedhæng bedst muligt under givne forhold.</p> <p>Hele ubeskadigede roer giver mindre tab og mindre angreb af lagringssvampe.</p>
	Kuledækning	<p>Roekulen skal dækkes med fiberdug for at holde roerne tørre.</p> <p>Ved frost under minus 4° C sikres roekulen ved yderligere isolering, oftest halm, og ved blæst med vindbeskyttelse f.eks. i form af plast.</p>
	Smittefare	<p>Roer i kule er overvintringssted for ferskenbladslus. De kan være smittekilde for jordbårne svampe herunder rodfiletsvampe og for nematoder samt virussygdomme som Rhizomania.</p> <p>Før næste års roer sås, skal sidste års roekule afvikles. Rester af roer og isoleringsmateriale skal destrueres. Bedst ved afbrænding, især i forhold til vira.</p>