

Heidi E. Heggen
Trond Hofsvang
Hege M. Ørpen

Plantevern i potet

INTEGRERT
BEKJEMPELSE



Landbruksforlaget

Boka er utgitt i samarbeid med Planteforsk Plantevernet.

ISBN 82-529-2781-5

© Landbruksforlaget, 2003

Det må ikke kopieres fra denne bok i strid med åndsverkloven eller avtaler om kopiering inngått med KOPINOR, Interesseorgan for rettighetshavere til åndsverk. Kopiering i strid med lov eller avtale kan medføre erstatningsansvar og inndragning, og kan straffes med bøter eller fengsel.

Landbruksforlaget
Postboks 9303 Grønland
0135 Oslo
www.landbruksforlaget.no

Forlagsredaktør: Elin Brekke
Illustrasjoner: Bjørn Norheim
Omslagsdesign, layout og sats: Reidar Gjørven
Boka er satt med Futura 10 pkt.
Trykt hos Valdres trykkeri på G-print papir

Forord

Boka *Plantevern i potet – integrert bekjempelse* hører med i en serie av bøker om integrert plantevern i forskjellige kulturer. Bøkene er ment som en del av pensum til autorisasjonskurset i handtering og bruk av plantevernmidler.

Et mål er å hjelpe plantedyrkeren med å utføre en integrert bekjempelse av skadegjørere. Integrert plantevern går ut på å kombinere flere forskjellige bekjempelsestiltak, slik at bruken av kjemiske midler blir minst mulig. Samtidig bør produktkvaliteten bli best mulig innenfor rammene av en økonomisk forsvarlig produksjon.

I *Handlingsplan for redusert risiko ved bruk av plantevernmidler (1998–2002)* heter det: «Planteforsk bør utarbeide veiledende retningslinjer for integrert plantevern, som definerer hvilke krav som bør legges til grunn i de ulike systemene». Disse retningslinjene er tenkt som et ledd i utviklingen mot en merkeordning for integrerte produkter.

Den som skal kunne utføre integrert bekjempelse, må vite hvordan skadegjørerne ser ut, hvordan deres biologi er og hvilke tiltak som er aktuelle. Denne boka viser fram de skadegjørerne som finnes i retningslinjene for integrert plantevern i frilandsgroønnsaker. Ved omtale av kjemiske plantevernmidler har vi valgt ikke å nevne navn på midlene fordi slike opplysninger vil forandre seg over tid.

Vi håper leserne vil få økt interesse for integrert plantevern, og finne det spennende og nyttig å være med på å utvikle en framtidig ordning for merking av planteprodukter produsert med integrert plantevern.

Vi vil takke følgende medarbeidere ved Planteforsk Plantevernet for stor innsats under utarbeidelse av boka: Ole Martin Eklo, Bonsak Hammeraas, Arne Hermansen, Ricardo Holgado, Richard Meadow, Jan Netland, Juliana Perminow, Solveig H. Salinas og Helge Sjørusen.

Planteforsk Plantevernet, september 2003

Heidi E. Heggen Trond Hofsvang Hege M. Ørpen
(redaksjon)

Innhold

Plantenes venner og fiender	5	Ugrasbekjempelse i potet	40
Skadegjørere	6	I vekstperioden	40
Nytteorganismer	11	Sjukdommer i potet	43
		Potet-tørråte	43
SKADEGJØRERE	13	Stengel- og bløtråte	46
Biologiske ugrasgrupper	13	Soppsjukdommer på lager	48
Sommerettårige ugrasarter	13	Skadedyr i potet	51
Vinterettårige ugrasarter	13	Potetcystenematode	51
Toårige ugrasarter	14	Frittlevende nematoder	54
Flerårige ugrasarter	14	Potetsikade	58
Forekomst og betydning		GODKJENNINGSSYSTEM FOR	
som ugras	16	INTEGRERT PLANTEVERN (IPV)	61
Ugras i potet	18	Miljøbelastningsindikator MBI	62
Meldestokk	18	Valg av strategi for	
Floghavre	20	tørråtebekjempelse	65
Vassarve	22	Retningslinjer for IPV i potet	69
Åkersvineblom	24		
Balderbrå	26		
Høymole	28		
Kveke	30		
Åkerdylle	33		
Åkertistel	36		

Plantenes venner og fiender

I likhet med oss mennesker kan også planter bli sjuke eller på annen måte bli forstyrret i utviklingen. Begge trenger vi de riktige næringsstoffene for å holde oss friske, og vi må ha det riktige miljøet rundt oss. For å unngå sykdom og andre skader er dessuten forskjellige forsvarsmekanismer viktige. Planter kan forsvare seg med for eksempel torner mot beitende dyr, behåring mot krypende insektlarver eller ved glatte blad som gjør det vanskelig for soppsporer å feste seg. Dessuten inneholder planter spesielle stoffer som kan være direkte giftige mot skadegjørere. Slike stoffer kalles sekundære plantestoffer. En del sekundære plantestoffer benytter vi som plantevernmidler, medisin, krydder eller i parfyme.

I naturlige økosystemer vil for eksempel insekter som spiser planter bli spist av rovinsekter eller bli drept av parasitter. Slike naturlige økosystemer vil være stabile fordi arts mangfoldet er stort. I jordbruket derimot, dyrker vi store arealer med kun én plantart. I tillegg vil plantene som oftest være foredlet for å gi størst mulig spisbar avling. Foredling har ofte gått på bekostning av plantas forsvarsmekanismer. En slik menneskelig påvirkning i naturen får konsekvenser. Vi kan få opptreden av skadegjørere i stort antall.

For å kontrollere skadegjørere i landbruket har en tatt i bruk forskjellige kontrolltiltak som for eksempel kjemiske plantevernmidler. I økologisk landbruk og ved integrert plantevern forsøker en å tilnærme seg naturlige økosystemer i åkeren. Dette kan gjøres ved å legge forholdene for nytteorganismer som rovinsekter bedre til rette i åkeren. Hvordan dette gjøres, kan du lese mer om i grunnboka i kapitlet om integrert plantevern.

For plantedyrkeren er det viktig å kjenne plantas venner og fiender eller planteskadegjørere og nytteorganismer, for å:

- Vite om og når det er nødvendig å sette i verk kontrolltiltak
- Sette i verk riktig kontrolltiltak
- For å benytte riktig plantevernmiddel om sprøyting blir nødvendig

Skadegjørere

Planteskadegjørere er ugras, sykdommer og skadedyr. I tillegg til disse vil også produksjonsteknikk, næringsstoffer, klima og jordbunnsforhold ha innvirkning på planters helse. Både sopper, bakterier og virus kan være årsaker til plantesykdommer. Blant dyr som skader planter finner en både nematoder, insekter, midder, snegler, pattedyr og fugler.



UGRAS

En enkel definisjon på ugras er: Planter som vokser på et uønsket sted. Ifølge denne definisjonen kan alle planter opp-tre som ugras, også kulturplanter. Et eksempel er rybs i en kornåker. Ugras konkurrerer med kulturplantene om næringsstoffer, plass og lys. Ugras kan deles i enfrøblada (gras) og tofrøblada (urter) planter. Du kan lese mer om ugrasets biologi fra side 13.

Ugras kan føre til:

- Nedsatt avling
- Legde
- Vanskeligere innhøsting
- Større renskostnader
- Nedsatt kvalitet
- Forgiftning hos husdyr
- Dyrere jordarbeiding
- Større problemer med å bekjempe sykdommer og skadedyr

SOPPSJUKDOMMER

Sopp er enkle organismer. De kan ikke selvstendig bygge opp organiske substanser for å vokse, og er derfor avhengige av vertsplanter eller dødt organisk materiale. De som lever på planter kan være sykdomsframkallende eller patogene. Ved små tråder kalt hyfer sprer soppen seg utover kulturplanta og trenger inn i plantevevet. Nettverket av hyfer som dannes kalles mycel. Soppen suger til seg næringsstoff fra planta slik at den skades og i verste fall dør.

Symptomer på sopp sykdommer kan være mange, og avhenger av planteslag og hvilken sopp som angriper. Bladflekker, døde plantedeler, rustflekker, visning og råte er eksempler på symptomer soppene kan for-årsake.

Hvis ikke soppens vertsplanter står så nærme hverandre at sopphyfene kan vokse over på naboplanta, spres soppen ved noe som minner om frø, såkalte sporer. Sporer er små og kan spres med vind og vann eller ting de fester seg til som for eksempel insekter. Soppene har ulike krav til temperatur, men trives generelt ved høy luftfuktighet.

Sopper kan overvintre i eller på dødt organisk materiale eller ved at de danner ulike hvilestrukturer. Slike hvilestrukturer kan være sklerotier, som egentlig er en fortjukka mycelklump, tjukkvegga sporer som kalles klamydosporer, eller tjukkvegga sporehus som beskytter et innhold av sporer (hvilesporangier).

BAKTERIESJUKDOMMER

Bakterier er encella organismer som er så små at det kreves mikroskop for å se dem. Noen bakterier kan skade kulturplanter. Bakterier lever av stoffer som lekker ut av plantecellene. Denne utskillelsen kan bakteriene selv påvirke, men vil da skade planta. Bakterier trenger inn i planta gjennom sår eller naturlige åpninger. Infeksjonen skjer lettest hvis det er en vannfilm på planta eller hvis luftfuktigheten er høy. Mellom planter kan bakterier spres med dyr (insekter og fugler), vegetativ formering (f.eks. settepoteter) og redskaper. Bakterier kan gi symptomer som:

- Råte
- Svulstdannelse
- Visning
- Bladflekker

Ut fra synlige symptomer kan en anta hvilken bakterie en plante er smittet av, men en sikker diagnose må utføres ved mikroskopering.

VIRUS

Virus består av nukleinsyre (arvestoff), enten som DNA eller RNA, med en beskyttende proteinkappe rundt. Plantevirus er ekstremt små og de er avhengige av å formere seg inne i en vertsplanters celler. En virusart kan ha få eller mange mulige vertsplanter. Noen vertsplanter kan være infisert uten å skades eller vise symptomer, mens andre får tydelige symptomer og skades. Plantevirus kan gi følgende symptomer:

- Fargeforandring (mosaikk, nerveklaring, gulfarging, rødfarging, ringflekker)
- Nekroser (dødt vev)
- Redusert vekst (dvergvekst, busking)
- Vekstforstyrrelser (utvekster, sprekking av bark eller frukt)

Symptomer kan gi en god pekepinn på om det er et virus som er årsak til en sykdom/skade eller ikke, men for å stille en sikker diagnose er en oftest avhengig av et laboratorium som har kompetanse og utstyr for plantevirusdiagnostikk.

Plantevirus spres fra plante til plante ved:

- Vektorer: Bladlus, sikader, midder, nematoder eller jordboende sopper
- Plantedeler: Infiserte potetknoller, podekvister
- Frø og pollen
- Mekanisk plantesaftoverføring ved gnissing i vind eller håndtering og stell av plantene

Plantesjukdommer kan føre til:

- Nedsatt avling
- Tvangsmodning
- Legde
- Nedsatt kvalitet
- Giftige substanser i produktene
- Overvintringsskader, som blant annet gir større ugrasproblemer

NEMATODER

Nematoder (rundormer) som lever på planter har en størrelse fra 0,2 til 12 millimeter. De fleste artene er gjennomsiktige og dermed vanskelige å se med det blotte øye.

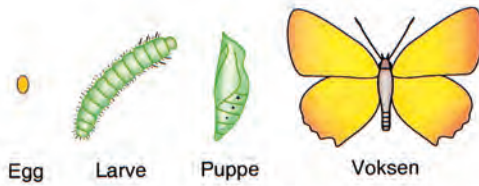
De planteskadelige nematodene kan deles inn i tre grupperinger: de som lever fritt i jord og spiser på planterøttene fra utsiden, de som lever fritt inne i plantevevet, og de som er stasjonære i plantevevet.

Symptomene på skader av nematoder er forskjellig ut fra planteslag og nematodeart. Flekkvis misvekst er ofte å se i åker og eng, mens det i blomster- og veksthuskulturer mer er visning og misdannelser som er fram-tredende. Skader nematodene gjør på planter, kan også være innfallsport for sopper og bakterier. Dessuten kan noen nematoder overføre virus. Nematodene har en munnbrodd de stikker inn i plantevevet for å spise.

De viktigste kilder for spredning av nematoder er gjennom infisert plantemateriale og flytting av smittet jord.

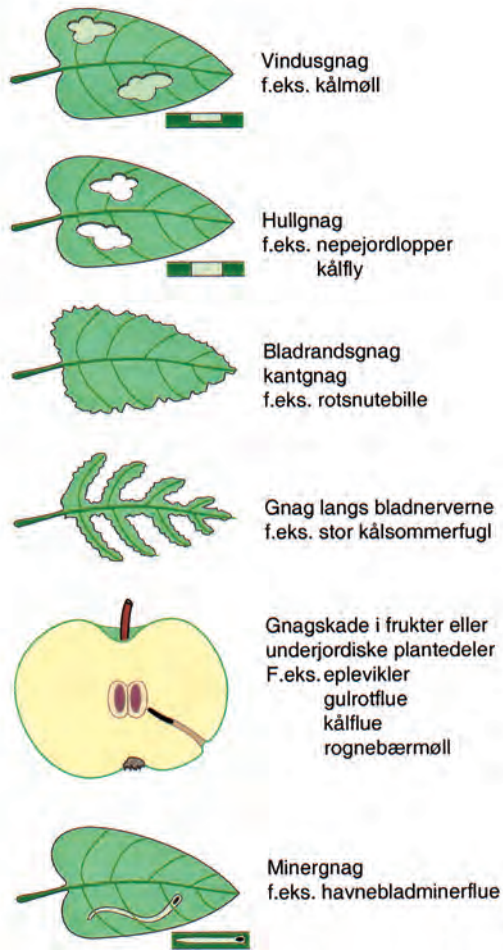
INSEKTER

Insekter som skader planter kan deles i insekter med bitende munn-deler og insekter med sugende munn-deler. Det er viktig å skille disse to grup-pene i bekjempelsen fordi symptomene på plantene og insektenes utvik-ling er forskjellig.

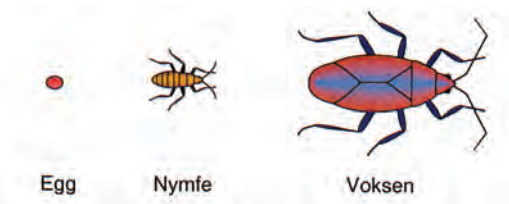


*Insekter med bitende munnleder går igjennom stadiene:
Egg – larve – puppe – voksen*

Insektene gjennomgår en total forvandling og alle stadiene ser forskjellige ut. Det er hovedsakelig larvene som tar til seg næring ved å gnage på blader og andre plantedeler. Forskjellige gnagesymptomer er vist nedenfor.



De voksne tar som oftest bare til seg litt blomsternektar, men voksne biller kan skade plantene. Insekter som har bitende munnleder er: sommerfugler, fluer, biller og veps.



*Insekter med sugende munnleder går igjennom stadiene:
Egg – nymfe (ett eller flere stadier) – voksen*

Nymfene ligner de voksne insektene, og både nymfer og voksne tar til seg næring. Insekter som har sugende munnleder er: bladlus, sikader, sugere og teger.

MIDD

Middene er små, 0,5–2,5 mm, og observeres derfor best gjennom en håndlupe. De hører med til klassen edderkoppdyr og har derfor 4 par bein i motsetning til insektenes 3 par bein. Middene mangler dessuten vinger. Midder ødelegger planteceller ved at de stikker hull på dem. Noen midder, for eksempel jordbærmidd, sørger for forkrøpla blader, og andre midder kan gi galledannelse på plantene. På frukt, potteplanter og veksthuskulturer er det vanlig med spinnmidd. Disse lager et fint spinn på undersiden av bladene.

SNEGLER

Snegler er spesielt glade i unge planter. I løpet av en dag kan de fortære en plantemasse tilsvarende nesten halvparten av sin egen kroppsvekt. De trives best når det er fuktig.

PATTEDYR

Store dyr som elg og rådyr finner ofte veien inn i åkeren, frukthagen eller juletrebeplantningen. Men også mus og rotter opptrer som skadedyr. Det er først og fremst på lager at disse kan være et problem ved at de forsyner seg av det innhøstede og griser til med ekskrementer.

FUGLER

Fugler spiser spirende frø og jordbær i åkeren og frukt i frukthagen.

Skadedyrangrep kan føre til:

- Nedsatt avling
- Forsinket innhøsting
- Nedsatt kvalitet
- Økte sjukdomsproblemer

Nytteorganismer

I naturen finnes et komplekst samspill mellom alle mulige organismer. Organismer som på en eller annen måte hemmer utviklingen av plante-skadegjørere kaller vi nytteorganismer eller naturlige fiender. Slike organismer kan være parasitter på dyr og ugrasplanter, rovdyr eller ugras-spisere. Det finnes også sopper som lever parasittisk på skadelige sopper, og bakterier og virus som kan infisere dyr og ugras. Bruk av nytteorganismer eller biologisk bekjempelse, kan du lese mer om i *Handtering og bruk av plantevernmidler – grunnbok, 5. utgave*, (Landbruksforlaget), i kapitlet om integrert plantevern.

Dyr som hjelper planter med å bli kvitt skadegjørere kan være: nematoder, insekter, midder, edderkopper, pattedyr og fugler.

NEMATODER

Det finnes nematoder som er parasittiske, og som dermed kan skade eller drepe insekter og snegler. Slike nematoder forekommer naturlig i jorda, men en kan også kjøpe preparater med nematoder til biologisk bekjempelse.

INSEKTER

Nytteinsektene kan vi dele inn i to hovedgrupper: predatorer (rovinsekter) og parasitter (snylteinsekter). En predator spiser skadedyr, mens en parasitt legger egg inne i det. Når den nye parasitten utvikler seg inne i skadedyret, kan vi vanligvis se at skadedyret skifter form og farge. En voksen parasitt klekker til slutt fra det døde skadedyret og er klar til å fly videre og legge egg i nye skadedyr. En parasitt legger egg i mange byttedyr, mens en predator spiser mange byttedyr.

Eksempler på rovinsekter er: mariehøner, løpebiller, nettvinger, blomsterfluer og teger. Et eksempel på en parasitt er snylteveps.

I tillegg finnes det også insekter som skader ugras.



SPISEKVOTEN TIL NOEN AV BLADLUSAS FIENDER

Gjennomsnittlig antall bladlus spist

Insekt	I løpet av larvetiden	Som voksen
Toprikket mariehøne	190	1550
Syvprykket mariehøne	420	-
Gulløye	380	3110
Blomsterfluer	430	-
Nebbteger	100	170

EDDERKOPPER OG MIDD

Alle nyttige edderkopper og midder (rovmidd) er predatorer. Edderkopper spinner nett hvor de fanger insekter.

PATTEDYR OG FUGLER

Det finnes mange eksempler på dyr og fugler som spiser insekter, snegler eller rotter og mus. Fugler spiser insekter, pinnsvin er glade i snegler og katter jakter på rotter og mus. Dessuten finnes det dyr som spiser ugras, for eksempel kan gjess luke i potet.

ANDRE NYTTEORGANISMER

Blant nytteorganismer utenom dyr er sopper best kjent. Sopper benyttes også mye i biologisk kontroll. Soppene kan være parasittiske på insekter og andre dyr, på ugras og skadelige sopper. Soppen skader sin vert ved at den tapper den for næring. I et kraftig soppangrep vil verten kunne dø.

Det finnes bakterier og virus som kan infisere skadedyr og ugras. Forskningen er ikke kommet så langt på dette området, men organismene spiller en viktig rolle i naturen.

De fleste sopper og bakterier som finnes i naturen er på en eller annen måte nyttige for plantene, selv om de ikke direkte angriper plantas skadegjørere. Mange planter har sopper på røttene som gjør at rotsystemet blir forlenget og næringsopptaket forbedret. Sopper og bakterier er dessuten viktige nedbrytere av organisk materiale. Når organisk materiale blir brutt ned, vil plantenæringsstoffer bli frigjort for nytt opptak.

SKADEGJØRERE

Biologiske ugrasgrupper

I ugraslæren (herbologien) deler en inn ugrasartene etter levealder og formeringsmåte, uten hensyn til den vanlige botaniske systematikken. Denne inndelingsmåten har praktisk interesse i bekjempelsen av ugraset i de ulike kulturene. Tidligere professor Emil Korsmo (1863–1953) lanserte inndelingsmåten allerede i 1925 i sin bok *Ugress i nutidens jordbruk*. *Korsmos ugrasplansjer* finnes nå i ny utgave (Landbrukforlaget 2001).

Mulighetene for en ugrasart til å konkurrere med kulturveksten og formere seg, er svært avhengig av ugrasplantas forskjellige vokseegenskaper i forhold til kulturplanta. Blant annet er den årlige vekstrytmen viktig, og om og når jordarbeiding blir utført i løpet av året. Generelt kan en si at den aktuelle ugrasfloraen i en gitt kultur er avhengig av drifts- og dyrkingsmåten, eller omvendt: ugrasfloraen på et sted indikerer noe om drifts- og dyrkingsmåten.

SOMMERETTÅRIGE UGRASARTER

Disse lever bare en sommer. De spirer opp av frø om våren, blomstrer og setter frø. Deretter dør hele planta, inklusiv roten. Disse artene overvintrer altså bare som frø. Frøproduksjonen er som regel svært rikelig, og frøene modner samtidig eller før kulturveksten ugraset vokser sammen med. De frøene som faller på jorda, spirer vanligvis først neste vår, men dersom de blir gravd dypt ned under jordarbeidingen, kan de ligge i jorda i mange år uten å miste spireevnen. Planter som spirer for seint til å nå full utvikling før vinteren, går som regel til grunne uten frøsetting, men det hender i milde vintrer at visse arter klarer å overvintre.

Sommerettårige ugras kan bare utvikle seg i større mengder der jorda blir bearbeidet om våren (se tabellen på side 14). De fleste av våre vanligste ugras i åker og hage hører til denne gruppa. De viktigste artene er: Floghavre, meldestokk, kvassdå, gulda, linbendel, hønsegrasartene, tungras, vindelslirekne, åkergull, åkersennep, åkerkål, åkerreddik, klengemaure, åkerstemorsblom, tunbalderbrå, åkervortemjølke, hønsehirse og jordrøyk.

VINTERETTÅRIGE UGRASARTER

Disse har normalt evne til å overvintre. Spirer frøene tidlig nok i vokseperioden, blomstrer plantene og setter modent frø tidlig i sesongen, på samme måten som de sommerettårige. Disse frøene kan igjen spire til nye frøproduserende planter. De nye frøene kan spire før vinteren, plantene kan overvintre, blomstre og sette frø neste vår. Til sammen kan en oppnå to frøgenerasjoner på ett år.

I noe varmere land enn Norge, for eksempel England, kan en til og med få tre frøgenerasjoner på ett år.

Vinterettårige ugras er som vi skjønner mer allsidige enn sommerettårige. De vokser derfor godt både i vårsådde og i høstsådde kulturer, men som de sommerettårige artene, er også de vinterettårige avhengige av bearbeidet jord for å kunne utvikle seg i større omfang. Vi har bare ni vinterettårige ugrasarter som er særlig viktige: Vassarve, gjetertaske, rød-tvetann, pengeurt, åkersvineblom, harematt, tunrapp, stemorsblom og åkerminneblom.

TOÅRIGE UGRASARTER

Karakteristisk for de toårige artene er at de normalt ikke blomstrer og lager frø før året etter spiring. Enten de spirer tidlig om våren eller senere på sommeren, utvikler de bare røtter og en bladrosett som overvint - rer første året. Etter frømodningen i det andre året dør hele planta.

På grunn av den spesielle livssyklusen som disse artene har, må de få stå i ro i to vekstsesonger på rad for å kunne komme til sin rett. Samtidig er de avhengig av åpen jord for at frøene skal kunne spire. Slike forhold finner vi først og fremst i toårige kulturer, som for eksempel høstkorn, første års eng og plen. Toårige ugras spiller svært liten rolle i ettårige kulturer der jorda blir pløyd hvert år. Ved redusert jordarbeiding kan situasjonen derimot fort bli en annen.

De viktigste toårige artene er: Balderbrå (ofte også regnet som vinterettårig), myrtistel, vegtistel, krusetistel og dikesvineblom.

FLERÅRIGE UGRASARTER

Ugras som lever lenger enn to år, blir gjerne kalt flerårige. Etter formerings- og spredningsmåten deler vi de flerårige artene i to grupper: Stedbundne og vandrende.

Flerårige stedbundne ugrasarter formerer og sprer seg generativt med frø og sporer (kjønnet formering), men ikke vegetativt ved egen hjelp. Selve plantene er således stedbundne (stasjonære). Roten hos noen arter har likevel vegetativ regenerasjonsevne når den blir oppdelt eller sterkt skadd. Det må altså en ytre impuls til for at denne formeringsmåten skal fungere.

Driftsform/biologisk gruppe	Grasmark	Åpen åker
Sommerettårige ugras		X
Vinterettårige ugras		X
Toårig ugras	(X)	(X)
Flerårig stedbundet ugras	X	
Flerårig vandrende ugras	X	X

I spiringsåret utvikler de fleste flerårige stedbundne ugrasene bare rot og bladrosett. I andre året fortsetter utviklingen, og som regel blomstrer plantene og setter frø første gang da. Noen arter blomstrer alt i spiringsåret (for eksempel følblom og smalkjempe). Etter frømodning visner de overjordiske plantedelene ned hver høst, men roten lever videre og setter nye blad og blomsterbærende skudd hver vår gjennom flere år. Lysskuddene kommer dels fra hovedroten og dels fra den underjordiske delen av stengelen.

Det er særlig i eng og beite, og andre steder der planta kan vokse i fred i lengre tid, at vi finner ugras som hører til denne gruppen. De blir derfor ofte kalt engugras. Denne ugrasgruppen kan ellers deles i fire undergrupper etter rottypen. De viktigste artene er:

Med trevlerot: Engsoleie, følblom, blåkoll og sølvbunke.

Med rotstokk: Prestekrage, gul gåseblom, landøyda, burrot, engkarse, smalkjempe, groblad, rome og selsnepe.

Med pålerot: Dunkjempe, vinterkarse, russekål, vanlig høymole (side 28), krushøymole, byhøymole og løvetann.

Med «uke rot»: Engmose.

«Uekte rot» betyr at «roten» ikke er bygd for næringsopptak som hos høyere planter/karplanter, men tjener bare som festeorgan, som hos tang og tare i sjøen. Næringsopptak i moser (og i tang og tare) skjer direkte via bladoverflaten.

Flerårige vandrende ugrasarter har kontinuerlig, vegetativ formering og spredning. De formerer seg dessuten med frø eller sporer (kjønnet). Når de vokser opp av frø, lager de i spiringsåret bare bladrosett og rot som overvintrer. De fleste artene blomstrer og setter frø første gangen året etter, altså i det andre leveåret, men noen først i det tredje året (hestehov, hundekjeks og skvallerkål). Mange arter er svært frørike. Disse artene har altså evne til å spre seg vegetativt, uten ytre inngrep. De er derfor ikke stedbundet, men «vandrende», og blir også kalt «rotugras». Noen inkluderer gjerne også de stedbundne i dette begrepet. Mange av de mest bryssomme ugrasene, både i åker og grasmark, hører til denne gruppen.

Etter den vegetative formeringsmåten kan vandrende rotugras deles i flere undergrupper.

De viktigste artene er:

Med krypende, rotslående stengler (tæger): Krypsoleie, krossknapp og gåsemure.

Med krypende jordstengler: Kveke (se side 30), skvallerkål, ryllik, nyseryllik, hestehov, stornesle, stormaure, åkersnelle, einstape og strandvindell.

Med krypende formeringsrøtter: Åkertistel (side 36), åkerdylle (side 33), geitrams, småsyre, vegkarse og åkervindel.

Med stengelknoller i jorda: Åkersvinerot og åkermynte.

Med vegetativ formering på andre måter: Engsyre, ugrasklokke, hunde-

kjeks, mjødurt, tyrihjel, vårkål, lyssiv og knappsiv. Ugrasklokke har for eksempel både krypende jordstengler og pålerøtter som vokser ut fra jordstenglene. Hundekjeks har en form for «oppsplitting» av øvre del av røttene, og er således svakt vandrende.

FOREKOMST OG BETYDNING SOM UGRAS

Forekomst og betydning av de ulike planteartene som ugras, har endret seg gjennom tidene. Foruten de naturlige betingelsene, som for eksempel klima og jordforhold, har endringer i landbruksdriften over tid påvirket ugrasfloraen.

Noen eksempler kan nevnes:

- Introduksjon av fenoksysyrer etter andre verdenskrig førte etter hvert til tilbakegang av åkertistel i norske åkrer. Åkertistel ble tidligere regnet som det verste åkerugraset. På den annen side er dette ugraset et av de vanskeligste i økologisk landbruk.
- I 1950-årene kom det politisk beslutning om ensidig kornproduksjon på Østlandet, og mer grasproduksjon på Vestlandet. I kornarealene fikk en etter hvert problemer med grasugrasene kveke og floghavre.
- I 1990-årene kom det politisk beslutning om redusert jordarbeiding, som indirekte påvirket ugrasfloraen.
- Sulfonylureapreparatene (lavdosemidlene) har etter hvert fått en mer dominerende plass etter at aktuelle alternativer er blitt fjernet. Det har ført til endringer i ugrasfloraen, som for eksempel økning av jordrøyk og åkerstemorsblom, som disse midlene er svake mot. Enkelte ugrasarter, for eksempel vassarve, har utviklet resistens mot sulfonylureamidler.

Opplysninger om forekomst og eventuelt opplysninger om betydning som ugras, er nevnt i teksten til de utvalgte ugrasartene.



Ugras i potet

Meldestokk *Chenopodium album*

BIOLOGI/LIVSSYKLUS

Biologisk gruppe: Sommerettårig

Den voksne planta er 30–100 cm høy. Stengelen er glatt, kantet og stiv med opprette greiner. Bladene er rombeformet-eggeformet/ovale, de øverste oftest lansettformet, alle mer eller mindre tagget i kanten. Bladene har et mjølaktig belegg som består av hår med en kulerund, gjennomsiktig blære i toppen (kan lett ses med en håndlupe). Planta er meget fleksibel i vokseform (eksempelvis tynn og smal i en kornåker, men vid og bred i en grønnsakåker), avhengig av næringstilstanden og konkurransepresset fra andre planter omkring. Meldestokk har en kraftig pålerot. Formeringen skjer bare med frø. Produksjonen er opptil 20 000 frø per plante, men ca. 3000 i gjennomsnitt. Det tar flere måneder for planta å oppnå frømodning, hvilket gjør den sårbar på vokseplasser hvor den blir sterkt forstyrret. Høstspirte frøplanter vil ikke overleve vinteren. Frøplanta har parvise, avlange frøblader med stilk. Frøbladene er røde på undersiden.

Meldestokk danner en persistent frøbank (dvs. som varer lenge). Frøbankstudier av et seksårig omløp med eng og åpen åker viste at det fremdeles var 29 % igjen av frøbanken det første året etter en treårig engperiode. Frø som ligger for dypt til å spire, kan beholde spireevnen i flere tiår.



Frøplante (over).
Ung plante (t.h.)
(Foto: Danmarks
JordbrugsForskning)





*Blomst (over).
Voksen plante (t.h.)
(Foto: Danmarks Jordbrugs-
Forskning)*

FOREKOMST OG VOKSEPLASSER/KULTURER

Meldestokk finnes i alle slags åkerkulturer, men helst i rotvekster og grønnsaker. Dessuten finnes den i hager, på veikanter og skrotemark, dvs. steder der naturlig vegetasjon er sterkt forstyrret eller ødelagt ved inngrep, for eksempel på tomter, fyllinger og avfallsplasser, og der andre ugras og konkurransesvake planter kan etablere seg. Meldestokk finnes også på komposthauger og rundt gjødseldynger. Planta foretrekker løs, fuktig jord som er sterkt gjødslet/nitrogenrik.

BEKJEMPELSE

Det er viktig å hindre frøspredning, særlig i omløp med konkurransesvake kulturer. Frøene drysser lite før høsting, og det kan derfor være fornuftig å fjerne planta før høsting. På et tidlig utviklingstrinn kan planta ugras - harves eller radrens. Termisk bekjempelse med flammning av småplanter er en annen mulighet som virker relativt bra. Biologisk kontroll med myko - herbicider har også vært prøvd uten å lykkes så langt.

Frø i jorda kan bekjempes termisk med jorrdamping med varm vandedamp før planting/såing. Meldestokk er ellers relativt enkel å bekjempe kjemisk.

Floghavre *Avena fatua*

BIOLOGI/LIVSSYKLUS

Biologisk gruppe: Sommeretårig.

Den voksne planta er 30–150 cm høy. Strået er bøyd ved grunnen eller opprett, leddknutene er snaue eller hårete. Bladene er litt rue, oftest med spredte hår i kanten ved basis. Slirehinnen er opptil 6 mm lang og avrundet. Bladører mangler. Bladslirene er snaue, unntatt den nederste, som ofte er håret. Stråene er lange og ofte myke. Rislene (toppene) er åpne med slappe greiner, og hengende småaks. Vanlig havre har tette risler med mer oppstående greiner. Floghavren rager ofte over åkeren. Planta har trevlerot.

Formeringen skjer bare med frø, men floghavren har stor buskings- evne. Derfor kan ett frø gi opphav til mange frøbærende stengler. En stengel produserer vanligvis ca. 50 frø. Siden sideskuddene utvikler seg til ulik tid, har floghavren både modne og umodne frø ved alle høstetider. Noen frø vil alltid drysse på jorda før og under høsting, og noen vil bli med i korn, halm og avrens. Frøene er svært spiretrege, og det er bare få frø som spirer samme høsten. Frø som blir pløyd ned, kan ligge i jorden i flere år uten å ta skade. Etter 6–8 år i jorda har likevel det meste av frøene gått til grunne. Maksimalt spiredyp er hele 25 cm.

Kornet har skålformet frøfeste, mens kornet hos vanlig havre sitter på en tapp. Dette gjør at floghavren lett drysser når den er moden. Kornet kan krype bortover eller bore seg ned i jorda ved at snerpen retter seg ut når den blir våt og krøker seg sammen igjen når den tørker. Ved hjelp av snerp og hår klorer kornet seg fast til sekker, klær, maskiner, dyr, fugler o.l.

Det finnes flere varieteter av floghavre. I Norge deler vi inn floghavren i fire varieteter, som skilles på hårkledning og farge på kornene. Dyrket havre kan mutere og gi såkalte fatuoider. Fatuoider er ikke floghavre.



Meget ung plante (over t.v.), ung plante og blomstrende småaks (over t.h)
(Foto: Danmarks JordbrugsForskning)



*Slirehinne (over t.v.) og voksen plante (over t.h)
(Foto: Danmarks JordbrugsForskning)*

FOREKOMST OG BETYDNING SOM UGRAS

Floghavre forekommer mest på Østlandet, spesielt i indre dalstrøk. Planta er mer sjelden på Vestlandet, men spredt i Trøndelag, og svært sjelden videre til Troms. Floghavre er et alvorlig ugras i korndyrkingen i Norge og ellers i verden. På grunn av konkurransen med kulturplantene om næring, lys og vann, kan mye floghavre føre til redusert avling. Dersom floghavren får formere seg fritt, kan antall planter tredobles hvert år. For hver plante en ser i åkeren er det frø til ti nye i jorda.

BEKJEMPELSE

Ifølge forskrift om floghavre plikter eier eller bruker av fast eiendom å effektivt bekjempe floghavre som måtte finnes på eiendommen, i veiskråning o.l. (§ 5). Forskriften inneholder ellers blant annet bestemmelser om kontroll av eiendom, meldeplikt ved funn, opplysningsplikt ved salg/leie av eiendom, transport, reinhold, floghavregister, frierklæring og salg og avhenting av produkter, samt lovregler for bl.a. sanksjoner, dispensasjoner, klage og straff.

For såkorn dyrkere gjelder egne regler ved funn av floghavre. Ved mindre funn kan det gis dispensasjon for videre levering av såkorn, men ved større funn vil ikke dyrkeren få lov til å levere såkorn. Først etter at dyrkeren har utryddet floghavren, og dette er blitt offentlig kontrollert i to påfølgende sesonger, faller forbud og pålegg som gjelder eiendom med floghavre bort.

FOREBYGGENDE TILTAK

- Bruke rent såkorn.
- Rengjøre redskaper og maskiner.
- Halm og frøhalm fra arealer med floghavre må ikke brukes uten at den er ammoniakkebehandlet.
- Dekk til kornlass og avfall/avrens som transporteres løst, for å unngå spill.
- Floghavrefrøene kan passere fordøyelsessystemet til husdyr og fremdeles være spiredyktige, dersom frøene ikke behandles på for hånd (f.eks. ved pelletering).

DIREKTE TILTAK

- Overvåke åkeren med jevne mellomrom.
- Ved mindre funn bør floghavren fjernes forsiktig for å unngå dryss. Fjern matjordlaget eller pløy ned funnstedet. Slodd eller såmaskin løftes opp når en kjører over funnstedet.
- Ved større funn kan en sprøyte med et floghavremiddel og/eller fjerne plantene manuelt.

VEKSTSKIFTE

Å dyrke eng, spesielt langvarig eng, er en sikker metode å bli kvitt floghavren på. I tofrøblada kulturer (f.eks. potet, oljevekst m.m.) er det mulig å bruke grasmidler. I høstkorn spirer det lite floghavre, og den konkurrerer dårlig med det sådde kornet.

Vassarve *Stellaria media*

BIOLOGI/LIVSSYKLUS

Biologisk gruppe: Vinterrettårig.

Den voksne planta er 20–60 cm høy. Stengelen er nedliggende, seinere oppstigende til opprett, snau, unntatt en stripe med hår langs den ene siden. Bladene er motsatte, spisst eggeformet, glatte, de øvre sittende, de nedre med ensidig håret stilk. Planta har en tynn, fingreinet hovedrot. Formeringen skjer med frø, men også med rotslående stengler. Frøplanta har stilkete, helrandete frøblad, som er oval- til lansettformet. Vassarve kan blomstre og sette frø hele året når det ikke er frost. Antall frø per plante er i gjennomsnitt 15 000, og frøene gror relativt lett om høsten. ene gått til grunne. Maksimalt spiredyp er hele 25 cm.

Høstspirte planter overvintrer i høstkorn og gjenleggsåker. Frø av vassarve er svært variable både med hensyn til frøhvile og persistens i jorda (frøbanken).



Frøplante og blomst (over t.v.), ung plante (i midten) og voksen plante (over t.h.)
(Foto: Danmarks JordbrugsForskning)

FOREKOMST OG VOKSEPLASSER/KULTURER

Forekommer på de fleste jordtyper, ofte nitrogenrik, gjerne i nitrogenrike skogtyper og i tangvoller, men den vegetative spredningen er sterkt avhengig av jevn og rikelig fuktighet i jordoverflaten. Planta finnes i hele landet, men trives best i rått, kjølig kystklima, men også i innlandsstrøk i kalde og våte år, særlig på vassjuk jord og i halvskygge. Vassarve er et av de mest brysomme ugras i de fleste åkerkulturer, men finnes også i eng, beite og annen grasmark.

BEKJEMPELSE

Dersom vassarve har gode vokseforhold, er den vanskelig å bekjempe. Ugrasharving og hakking bør gjøres så tidlig og ofte at de krypende stenglene ikke får danne røtter, for leddknuter som står igjen med røtter kan leve videre og sette nye skudd. Derfor er hakking oftest mer effektivt enn håndluking. I potetåker er det for eksempel bra å kjøre opp drillene før potetplantene kommer opp, og siden, når vassarven spirer, slette drillene med ugrasharv.

Effektivt mot vassarve er stubbharving tidlig på høsten og slodding tidlig på våren. Da vil mange frø spire, og småplantene kan senere bli ødelagt av jordarbeidingen. Grøfning av vassjuk jord gjør det lettere å bekjempe vassarve mekanisk. Termisk bekjempelse med flammings har rimelig god virkning mot vassarve. Det er ellers lett å bekjempe vassarve kjemisk.

Åkersvineblom *Senecio vulgaris*

BIOLOGI/LIVSSYKLUS

Biologisk gruppe: Vinterettårig.

Den voksne planta er 10–40 cm høy. Stengelen er oppstigende eller opprett, saftig og nokså svak, uregelmessig greinet, glatt eller noe spindelvehåret. Bladene er oftest glatte, tjukke og bukfinnet med stor avstand mellom lappene, som er uregelmessig tannet eller tagget. Nedre blad er omvendt eggeformet eller lansettformet i omriss og smalner av i en kort bladstilk. Øvre blad er avlange med brei, omfattende grunn. Planta har tynn pålerot med mange siderøtter.

Formeringen skjer bare med frø. Åkersvineblom har en frøproduksjon på 1400–7200 frø per plante. Det tar relativt kort tid (1,5–2 mnd) for planta å oppnå frømodning, slik at den kan rekke å danne to generasjoner per år.

Frøplanta har parvise, lansettforma frøblad med stilk. De varige bladene framkommer vanligvis enkeltvis. Spirer godt på jordoverflaten og fra små dyp. Spirer til alle årstider når været er lagelig. Frøene er meget følsomme for endringer i lysintensitet og lyskvalitet. Frøbanken er relativt lite persistent (varig).



Frøplante
(Foto: Danmarks JordbrugsForskning)



Ung plante
(Foto: Danmarks JordbrugsForskning)



Blomster
(Foto: Danmarks Jordbrugs-
Forskning)



FOREKOMST OG VOKSEPLASSER/KULTURER

Åkersvineblom finnes i hager, gartnerier, planteskoler og åkerkulturer, særlig i hagebrukskulturer. Ellers finnes den i veikanter, på havstrand/tangvoller og skrotemark. Planta foretrekker lettere, næringsrike jordarter.

BEKJEMPELSE

Planta kan ugrasharves eller radrenses. Termisk kontroll med flammings av små planter, virker relativt bra. Det samme gjelder termisk kontroll med jorddamping med varm vanddamp før såing/planting. Åkersvineblom er relativt lett å bekjempe med mange av de godkjente kjemiske midlene. Åkersvineblom var den første ugrasplanta som utviklet resistens mot herbicid (simazin i USA i 1971). Resistente økotypen er også påvist her i landet.

Balderbrå *Matricaria perforata*

BIOLOGI/LIVSSYKLUS

Biologisk gruppe: Toårig.

Den voksne planta er 20–100 cm høy. Stengelen er oppstigende eller opprett, furete, glatt og greinet ovenfor midten. Bladene er to- til tredobbelt finnet med trådformede småblad, opptil 3 cm lange, furete på undersiden. Planta har greinet pålerot.

Formeringen skjer bare med frø. Antall frø pr. plante er gjennomsnittlig 34 000, men kan komme opp i 250 000. Balderbrå danner en persistent (varig) frøbank. Frøplanta har parvise, ovale, små frøblad uten stilk. Første varige bladpar har sidefliker som er svakt krokboyd, i motsetning til tunbalderbrå som har færre og mindre, mer rette sidefliker. Frøene gror best når de ligger oppå jorda, eller er nedmoldet til maksimum 0,5 cm. Planta danner normalt bare en rosett i spiringsåret. Denne krever en kjølig vinter (vernalisering) for å oppnå blomstring og frømodning året etter. Dersom det i spiringsåret inntreffer en kjølig periode (det kan til og med opptre meget lokalt i forsenkninger i terrenget), kan vi få blomstring allerede i spiringsåret (stokkløping).

I svensk litteratur regnes planta som vinterrettårig, i engelsk litteratur som sommer/vinterrettårig. Dette gjenspeiler det varierende kravet arten har til vernalisering. Balderbrå kan sette vond lukt og smak på melk.



Frøplante (t.v.) og rosett (over)
(Foto: Danmarks Jordbrugs-
Forskning)



*Blomst (t.v.) og voksen plante (over)
(Foto: Danmarks JordbrugsForskning)*

FOREKOMST OG VOKSEPLASSER/KULTURER

Balderbrå opptrer som ugras særlig i høstkorn, første års eng og plen. Ellers finnes den i vei- og grøftekanter, langs jernbanelinjer og på skrote-mark. Dersom en sløyfer jordarbeidingen om høsten og arbeider jorda lite om våren før såing, kan balderbrå fort bli et vanskelig ugras også i vårsådde kulturer. Planta foretrekker helst næringsrik, sur eller nøytral, leirholdig jord.

BEKJEMPELSE

Frøspredningen bør begrenses. Frøene kan spres via husdyrgjødsel og grasfrø. Avfall fra korntørke og låvegolv må ikke brukes til strø eller kastes i gjødselen. Det bør brennes. Rent såfrø bør benyttes. I første års eng er tidlig slått et mulig tiltak for å unngå frøspredning og oppfylling av frøbanken.

Siden småplanter kan forventes å spire fram i høstkorn et par uker etter såing, er harving aktuelt som direktetiltak. Radrensing utført på et tidlig stadium er effektivt. Balderbrå er ikke alltid lett å bekjempe med flamminger. Balderbrå bekjempes lett med de fleste godkjente ugrasmidlene.

Høymole *Rumex longifolius*

BIOLOGI/LIVSSYKLUS

Biologisk gruppe: Flerårig, stedbundet med pålerot.

Den voksne planta er 50–150 cm høy. Stengelen er opprett, ugreinet, furete øverst, rund nedover mot basis, dels med en svak og ujevnt rødlig fargetone. Bladene ved bakken danner rosett. Stengelbladene er spredte. De nedre er breitt ovale – lansettformet og stilket, de øvre smalt lansettformet med utdradd spiss, kortstilket eller sittende. Alle blad er mer eller mindre hjerteformet ved grunnen og med bølgeformet, krusete kanter.

Fruktskaftet har et ledd nedenfor midten. Fruktdekkbladene er hjerteformet med omtrent hel kant, uten korn på utsiden. Den voksne planta har en kraftig, greinet pålerot, ofte med mange hoder.

Formeringen skjer hovedsakelig med frø, men kan også sette nye skudd fra groper i rotbarklaget, spesielt i den øvre delen av roten, når den blir skadd eller oppdelt, for eksempel ved pløying. Antall frø produsert per plante er gjennomsnittlig 9000.

Frøplanta har parvise, ovale/lansettformede frøblad med 3–5 millimeter langt bladskaff, og 8–15 millimeter lang bladplate. De 1–2 første varige bladene er ovale/eggerunde med helrandet bladkant, mens blad nr. 2–3 og de etterfølgende har en svakt bølget/kruset kant. Høymole danner en frøbank med ekstra seiglivna frø, som kan ligge i hvile i jorda i årevis.

Frøplanta utvikler seg første året til en rosett som overvintrer. Rosetten vokser videre året etter, og danner den høye blomsterplanta. I årene deretter er det bare selve roten som overvintrer.



Frøplante (t.v.) og ung plante (over)
(Foto: Danmarks JordbrugsForskning)



Voksen plante
(Foto: Helge Sjørusen)

FOREKOMST OG VOKSEPLASSER/KULTURER

Høymole er brysom i eng og beite, men av og til også i åker. Den finnes ellers i grasmark, på avfallsplasser, langs veikanter og jernbaner. Planta liker næringsrik, sandholdig leirjord, som er rik på organisk materiale.

BEKJEMPELSE

Det viktigste kontrolltiltaket er å hindre frøspredning. En bør unngå at fôrrester som kan inneholde høymolefrø kommer over i gjødselen. Tidlig slått og nedlegging i silo er et effektivt tiltak mot frøspredning.

Oppsliting eller luking av høymoleplanter i «rotlausveka» før blomstring, er en gammel metode som fremdeles kan være aktuell, særlig i frøeng. Ved luking er det viktig å få med i alle fall de øvre 5 cm. Rotbiter dypere enn 5 cm synes å ha liten gjenvekstevne. Eng der høymolen har tatt overhånd, er best å pløye opp og bruke til åker noen år.

Konkurransesstudier har vist at skuddveksten til frøplanter blir sterkere påvirket av rot- enn av skuddkonkurranse. Derfor er det viktig at slike frøplanter ikke får etablere seg, ved å unngå åpne flater som reduserer rotkonkurransen. Det finnes også kjemiske midler som virker mot høymole.

Kveke *Elytrigia repens*

BIOLOGI/LIVSSYKLUS

Biologisk gruppe: Flerårig vandrende med krypende jordstengler.

Den voksne planta er 30–100 cm høy. Den danner vide matter, lange jordstengler og mange lysskudd. Selve strået er stivt og snaut. De nedre bladslirene har ofte stive, nedvendte hår. Bladene er mørkegrønne, 3–10 mm breie og oftest rue i kanten, ifølge Lids flora. Aksene er stive med 10–20 småaks, som sitter med flatsiden mot midtaksen, i motsetning til raigras som har småaks som sitter med kanten mot midtaksen.

Formeringen skjer hovedsakelig ved krypende jordstengler, men også med frø. Ved 3–4-bladstadiet begynner den nye frøplanta, i likhet med lysskudd fra vegetativ formering, å utvikle både overjordiske sideskudd og underjordiske stengelutløpere. Fra nå av er utviklingen fra frø og lysskudd nesten identisk. Utviklingen fram til 3–4-bladstadiet er imidlertid langsommere for frøplanta enn for lysskuddet.

Kveke danner vanligvis en kortlivet frøbank, men frøene kan bli liggende i hvile i mange år dersom de begravnes dypt i jorda. Maksimalt spiredyp er 7 cm. Frøproduksjonen er ofte dårlig, og spiller som regel en underordnet rolle i forhold til den vegetative formeringen – på kort sikt. På lengre sikt, og ved langdistansespredning, har frøformering større betydning. Forutsetningen er en vellykket pollinering, og deretter frøspredning, for eksempel via rennende vann, over lengre avstander til nye områder. Dette muliggjør dannelse av nye kloner med nye egenskaper tilpasset nye vokseforhold.

Jordstenglene er seige, sterkt greinet, og vokser horisontalt. Forsøk i Sverige har vist at mengden av jordstengler kunne fordobles på en måned om høsten. 99 % av de nydannede jordstenglene lå i sjiktet 1–10 cm, og ingen under 15 cm. De kan spire fra dyp ned til 15 cm, men lite eller ingenting fra 20–25 cm. Ved forberedelse til vinteren har kveka ofte mange overjordiske grønne skudd av varierende alder. Under gunstige forhold kan en del av disse skuddene overleve vinteren, men de fleste vil dø.

Om våren vil de fleste skuddene komme fra enten knopper på vertikale stammer eller fra skuddspisser av fjorårsutløpere som ikke nådde overflaten om høsten. Alle knopper dannes ved leddknutene. Flertallet av disse «primærskuddene» kommer i en relativt begrenset periode av et par uker. Dannelse av sideskudd og nye jordstengler kommer normalt ved 3–4-bladstadiet. Da passerer næringsreserven i jordstenglene et minimum. Men ved sterk konkurranse fra en kulturvekst vil denne utviklingen utsettes til kveka har flere blader.

På seinvåren og utover mot sommeren vokser både de overjordiske skuddene og jordstenglene svært raskt. Alle deler av de underjordiske

stenglene, både de som vokser vertikalt og horisontalt, har om lag lik iboende evne til å danne nye skudd. De egentlige røttene er relativt tynne i forhold til jordstenglene, de sitter på leddknutene som knoppene, og har opptak av næring som eneste funksjon, ikke formering.

Utløpere til uforstyrrede kvekeplanter vil altså bøye seg opp mot jordoverflaten og danne overjordiske skudd. Flertallet av de underjordiske stenglers sidestilte knopper vil derimot forbli i hvile, og deretter dø sammen med resten av jordstenglene etter ett eller flere år hvis de ikke aktiveres. Hvilen til de sidestilte knoppene forårsakes av en dominerende effekt fra de spirende skuddene på jordstengelsystemet. Veksten i spissen av jordstenglene vil med andre ord undertrykke veksten i de bakenforliggende knoppene ved såkalt apikal dominans. Dersom slike undertrykte knopper forstyrres, eller jordstengler kuttes ved for eksempel jordarbeiding, brytes hvilen/dominansen, og en del av de tidligere hvilende knoppene lenger bak blir aktivert og skyter, og vil etter hvert danne nye overjordiske skudd (lysskudd). Jordstengler med bare ett ledd og en knopp kan danne nye planter.

Forsøk har vist at jordstenglene i en urørt bestand kan oppnå en alder av tre år, men flertallet dør tidligere. Det er vist at utløpere som vokser på N-gjødslet jord blir raskere nedbrutt av sopp enn utløpere som vokser på N-fattig jord. I åkrer med årlig jordarbeiding er det sjelden jordstenglene blir mer enn 2 år. Gjennomsnittsalderen er oftest mindre enn ett år der.



*Meget ung plante, ung plante og voksen plante (over). Bladslire og bladører (t.v.)
(Foto: Danmarks JordbrugsForskning)*

FOREKOMST OG VOKSEPLASSER/KULTURER

Kveke har trolig sin opprinnelse fra tangvoller på havstrand, som åker-tistel og åkerdylle, men den kan også ha stammet fra sandstrender og tørrenger. Den opptrer i de fleste jord- og hagebrukskulturer som et av de verste åkerugras. Kveka foretrekker lett, moldrik eller sandholdig jord, men ellers de fleste jordtyper, unntatt flygesand og lite omsatt mosemyr. Den er vanlig i hele landet, men sprer seg nå i fjelldalene og nordpå.

BEKJEMPELSE

Kvekebekjempelse bør fortrinnsvis skje utenom kulturene ved høst- eller vårbrakking, med utgangspunkt i utviklingen av jordstengelsystemet. Det vil altså nå et tørrstoffminimum når lysskuddene har 3–4 blad. Da er kveka på det mest ømfintlige stadiet for oppkapping/forstyrrelse. Lengden på jordstengelbitene og hvor dypt disse ligger i jorda, har også betydning for utfallet av bekjempelsen. Et ytterpunkt i så henseende er jordstengelbiter som blir liggende på jordoverflaten. Effekten av å ligge på overflaten er ganske uforutsigbar, på grunn av de varierende klimaforhold her i Norge. Generelt vil flest nye planter etableres når jordstenglene ligger på 2–7 cm jorddybde. Hvis stengelbitene er lange, vil de kunne danne nye planter fra dypere jordlag. Ved plassering under «optimumsdypet», minker oppkomsten med økende dyp, raskere jo mindre biter det er snakk om. Fra 4 og 8 cm lange utløpere liggende på 10–15 cm eller dypere, kommer det som regel få skudd opp. 32 cm lange biter kan sende opp skudd helt fra omkring 30 cm dybde.

Sterk oppdeling av kveka gjennom jordarbeiding, kan ha stor bekjempelseeffekt selv uten dyp pløying, men da bør jordarbeidingen gjentas flere ganger. Det er svært viktig å unngå at jordstengelbitene blir liggende for grunt i jorda hvis en straks etterpå etablerer en ny kultur. Dette er ekstra uheldig i en konkurransesvak kulturvekst, hvor det heller ikke lar seg gjøre å gjennomføre direkte tiltak mot kveka. Konkurransesvak kornart eller -sort er et eksempel på dette. Som en tommelfingerregel i kvekebekjempelsen kan en si at jordstenglene bør kuttes mest mulig opp, og deretter plasseres dypest mulig i jorda.

Siden kveka er en lyselskende plante, er et viktig forebyggende tiltak å dyrke vekster som dekker godt. Flere omløpsforsøk har vist at kveka tar overhånd mye før ved ensidig vårhvetedyrking enn ved dyrking av bygg eller havre. Frekvensen av kveke blir også større selv om de lysåpne kornartene går i omløp med gras og andre fôrvekster.

Kjemisk kan kveke bekjempes på flere måter. Siden kveke hører til grasfamilien som kornet, har det til nå vært vanskelig å bekjempe planta i slike kulturer. Men med dagens kvekemidler er dette nå mulig. Ellers kan kveka bekjempes kjemisk i tofrøblada kulturer som potet og korsblomstra vekster, eller ved brakklegging.

Åkerdylle *Sonchus arvensis*

BIOLOGI/LIVSSYKLUS

Biologisk gruppe: Flerårig vandrende med krypende formeringsrøtter.

Den voksne planta er 50–150 cm høy. Som åkertistel, er også åkerdylle greinet i toppen. Åkerdyllen har ellers tynnere og mykere blader og mykere torner enn åkertistelen. Bladene er spredte, lansettformet i omriss, er dypt fliket og snau med runde bladører. Blomsterkorgene er langskafta, 4–5 cm breie med mørkegule kroner. Blomsterskaftene og korgdekkbladene har gule kjertelhår. Planta har hvit melkesaft. Antall frø per korg er 150–200, per blomsterbærende stengel ca. 6400. Frøplanta har parvise, bredt eggerunde frøblad, ca. 5–8 millimeter lange. Bladskaftet er relativt kort (1–3 mm). De varige bladene, som kommer enkeltvis, er ovalt tungeforma.



Frøplante og ung plante (over)
Plante og knopper som spirer fra røtter (t.v.)
(Foto: Danmarks JordbrugsForskning)

Formeringen skjer hovedsakelig ved krypende formeringsrøtter, men også ved frø. Åkerdylle vokser flekkvis, som åkertistel. Men formeringsrøttene til åkerdylle ligger mye grunnere i jorda (2–10 cm) enn de dyptgående tistelrøttene. De er svært skjøre, og blir derfor lett oppdelt av jordarbeidingsredskaper.

Frøplanter av åkerdylle starter ikke vegetativ formering før etter at sekundær tjukkelsesvekst i røttene har startet, fra røttene er ca. 1,5 mm tjukke eller mer. Etter at frøplanter har nådd dette regenerative stadiet, utvikler de seg omtrent likt med planter utviklet fra de vegetative formeringsrøttene.



*Blomst og voksen plante
(Foto: Danmarks JordbrugsForskning)*

Overjordiske skudd av åkerdylle overlever ikke vinterfrosten. Veksten starter om våren fra biter av formeringsrøttene. Nye skudd og nye fine røtter vokser ut fra adventivknopper som ligger spredt i barklaget på rotbitene, som for åkertistel, men også fra basale underjordiske stengeldeler som til en viss grad har overlevd vinteren.

Når de nye skuddene har nådd tilstrekkelig bladareal, vanligvis 5–7 blad på uskyggede rosetter, passerer tørrvekten av de opprinnelige formeringsrøttene et minimumsnivå. Deretter begynner de å øke sin tørrvekt etter en periode med minkende vekt i forbindelse med tidlig rot- og skuddutvikling. Fra nå av begynner tjukkelsesveksten i de nye røttene, og et system av både horisontale og vertikale formeringsrøtter dannes i løpet av vekstsesongen. I løpet av våren og sommeren dannes gradvis nye lys-skudd fra de nye fortjukkede røttene.

På grunn av indre hvile i formeringsrøttene, stopper utviklingen av nye skudd på seinsommeren eller tidlig på høsten. Selv etter oppdeling av røttene, blir det da bare en meget begrenset nydannelse av skudd og røtter. Denne indre hvilen brytes etter bare noen få uker med lav temperatur, i god tid før våren kommer. Hvilen synes ikke å stoppe fotosyntesen i overjordiske plantedeler, eller økningen av tørrvekt i underjordiske organer. Jordarbeiding på seinsommeren eller tidlig på høsten hemmer trolig denne prosessen, men vil ikke indusere utvikling av nye skudd og røtter nå. Ny vekst vil først skje til våren.

Som for kveke, vil ømfintligheten for mekanisk forstyrrelse øke inntil tørrstoff-minimumspunktet er passert, for deretter å minke.

FOREKOMST OG BETYDNING SOM UGRAS

Åkerdylle forekommer i åkerkulturer, men også i eng, beite og hager. Ellers finnes planta på skrotemark og strandkanter/havstrand. På de sistnevnte vokseplassene har den trolig sin opprinnelse. Den foretrekker dyp mold- og næringsrik leirjord, men vokser også på god, dyrket myr. Åkerdylla er utbredt i både kyst- og innlandsstrøk over det meste av landet, men er sjelden i nord. Selv om åkerdylle ikke er et like vanskelig ugras som åkertistel, kan planta lokalt være svært problematisk.

BEKJEMPELSE

Formeringsrøttene til åkerdylle er svært skjøre, og brytes lett i stykker. Derfor er de ømfintlige for gjentatt jordarbeiding. Åkerdylla er mest ømfintlig for jordarbeiding når røttene har lite opplagsnæring, på 5–7-bladstadiet. Ofte kan det være vanskelig å drive jordarbeiding på dette stadiet fordi dylla gjerne har 5–7 blader etter at kulturplantene er i jorda. Radrensing kan likevel være en mulighet i passende kulturer. Eng og grønn gjødslingsvekster kan pusses.

Åkerdylla kan ellers bekjempes tidlig i vekstsesongen med gjentatte jordarbeidinger med passe intervaller. Oppdelingen av det grunne rotsystemet bør etterfølges av dyp pløying. Oppdeling av rotsystemet vil indusere vekst i knoppene som så forbruger opplagsnæring. Dersom rotbitene er små og ligger dypt nok, vil skuddene dø på vei opp fra dypere jordlag pga. næringsmangel.

Nyere svenske undersøkelser har vist at sein pløying på høsten uten forutgående oppdeling av formeringsrøttene, har gitt en god bekjempelses-effekt. Det er også vist at jo mer plantene er svekket av jordarbeiding, desto sterkere blir den bekjempende effekten av en eventuell konkurrerende kultur.

Åkertistel

BIOLOGI/LIVSSYKLUS

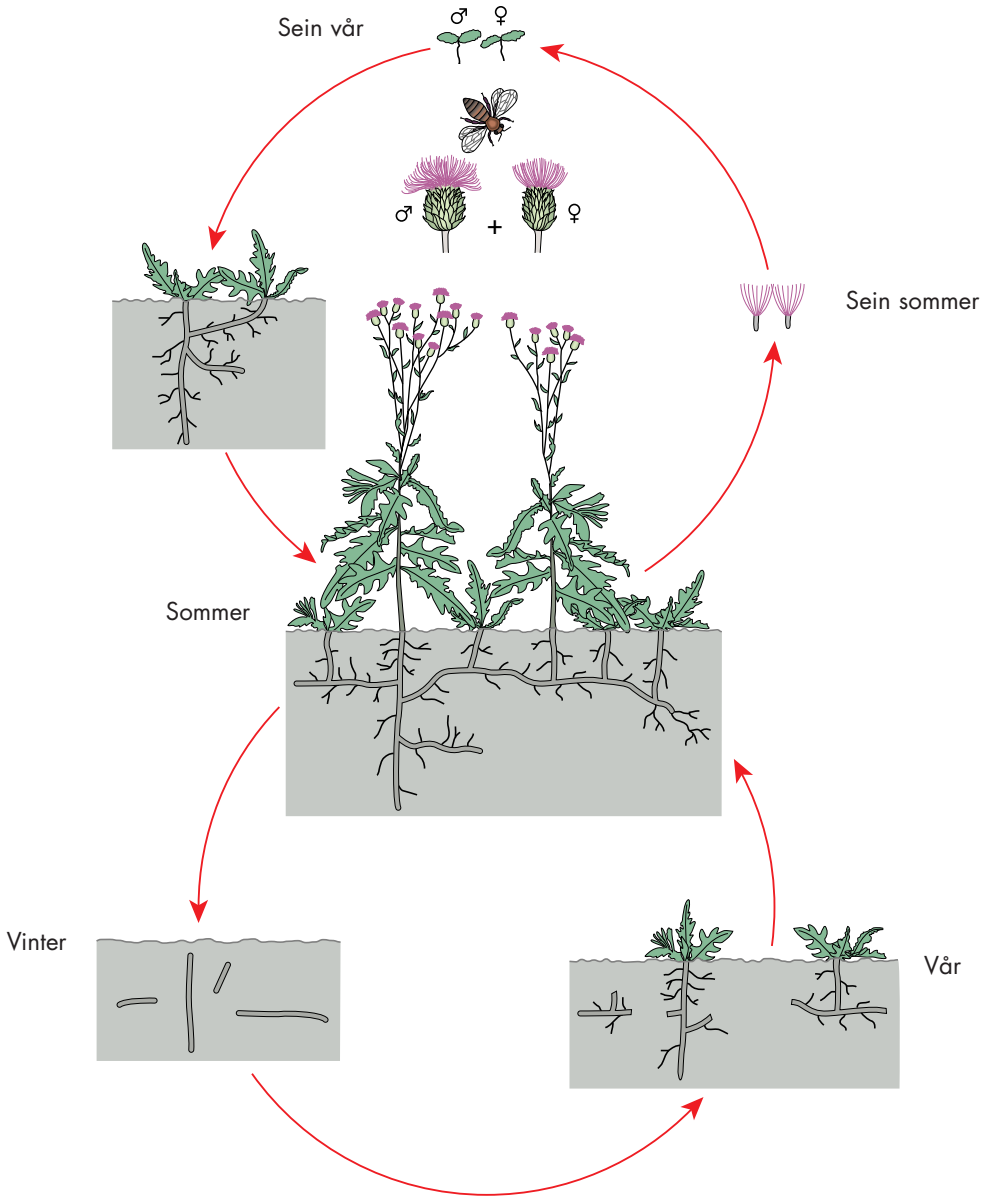
Biologisk gruppe: Flerårig vandrende med krypende formeringsrøtter.

Den voksne planta er 40–120 cm høy, og den er greinet i toppen, med en grov og svakt kantet stengel uten vingekanter eller torner. Arten tilhører korgplantefamilien. Bladene er spredte, lansettformede, bukfinnete, tornete eller tannet. Undersiden er glatt eller filthåret. Øvre blad er sittende. I motsetning til dyllearter mangler åkertistel melkesaft. Frøplanta har parvise, ovale og helrandete frøblader med en kort stilk.



*Frøplante, ung plante og blomsterkurv (t.v.)
Voksen plante (over)
(Foto: Danmarks JordbrugsForskning)*

Kjønnnet formering



Åkertistel representerer et typisk eksempel på en planteart som vokser flekkvis, karakterisert ved en vegetativ eller ukjønnet formering med et nett av formeringsrøtter i ulike sjikt i jorda. Dette sikrer lokal overlevelse. Men den kan hurtig kolonisere nye vokseplasser ved hjelp av frø, såkalt kjønnnet formering (se tegning side 37).

I litteraturen blir frøformering av åkertistel ofte oppfattet som ineffektiv på grunn av den tilfeldige framveksten av frøplanter, i forhold til den kraftige vegetative spredningen. Trolig er betydningen av frøformering underurdert. En slik tilfeldig og gjerne langsom framvekst av frøplanter er ofte nok for å sikre den lokale genetiske variasjon. Planta har egne hann- og hunnplanter (særbu). De førstnevnte har lyst purpurrøde kroner/korger, de sistnevnte fiolette. Blomstene blir insektpollinert/bestøvet.

Antall levedyktige frø per plante oppgitt i litteraturen er høyst variabel. Ifølge professor Korsmo kan en åkertistelplante produsere 20–200 frø per hunnlig korg, når begge kjønn er til stede. Bare omtrent halvparten av slike frø er fylt med opplagsnæring, med mulighet for spiring. Dessuten blir mange frø spist av insekter eller nedbrutt av sopp, og ofte faller fnokken på frøet lett av. Resultatet blir at bare en liten andel av frøene virkelig danner nye planter eller blir lagret i frøbanken.

FOREKOMST OG BETYDNING SOM UGRAS

Åkertistel forekommer nå mest som ugras i åkrer og hager, men også på veikanter og på det Lids flora kaller for «skrotemark», dvs. der naturlig vegetasjon er sterkt forstyrret eller ødelagt ved inngrep, som for eksempel på tomter, fyllinger og avfallsplasser. I Norge er åkertistel vanlig i lavlandet og dalfører i det meste av landet, men sjelden i ytre strøk av Vestlandet og i Finnmark.

Åkertistel var før introduksjon av fenoksysyrene (f.eks. MCPA) i 1950-årene, trolig det verste ugraset i norsk landbruk. Etter at vi fikk fenoksysyrene til blant annet bruk i korn, gikk åkertistel sterkt tilbake. Da overtok kveke som det verste ugraset, som jo grupperes i grasfamilien akkurat som kornet.

Ved større mengder av åkertistel blir kornavlingen sterkt nedsatt. Et konkurranseforsøk i Canada med åkertistel og høsthvete viste en avlingsreduksjon på hele 71 prosent ved de tetteste forekomstene av planta, med en gjennomsnittlig reduksjon på 49 prosent for 11 felt som var med i forsøket.

BEKJEMPELSE

De fleste ikke-kjemiske bekjempelsesmetodene som brukes i dag, er faktisk blitt brukt i minst 150 år, bortsett fra biologisk kontroll og ugrasfri såvare. Noen av metodene lansert allerede rundt 1850, kjenner vi igjen:

- dyp pløying
- gjentatt slått
- bruk av konkurransekraftige kløver- og grasarter
- planting av konkurransesterke radkulturer
- kombinasjon av metodene



Tistler i åkerkanten (Foto: H. Sjørusen)

Gamle metoder som helbrakk, brenning og påføring av salt, er selvsagt forlatt. På gårdsnivå var det viktigst å forhindre frøproduksjon med påfølgende frøplanteetablering, og fjerning/ødeleggelse av røtter. Ut fra dagens kjennskap til åkertistelens livssyklus, kan vi nevne fem hovedmetoder for regulering/bekjemping:

- ugrasfri såvare
- jordarbeiding/dyp pløying
- slått eller beite
- kjemiske ugrasmidler
- såing/planting av konkurransesterke kulturplanter.

Et sjette punkt blir en kombinasjon av de fem punktene. En integrert bekjempelsesstrategi bør være en kombinasjon av kjemiske og andre tiltak utført ved optimalt tidspunkt. Tiltakene må gjentas over minst to sesonger. Tiltak over bare en sesong blir aldri helt effektive.

Kartlegging av vekst og regenerasjonsevnen til åkertistel har vist at når tistelplanta har ca. 8 varige blad, har den minimum regenerasjonskapasitet. Dette stadiet samsvarer med et minimum av tørrvekt i underjordiske formeringsorganer, og det mest ideelle stadiet både for mekanisk og kjemisk bekjempelse. En konkurrerende kultur på dette tidspunktet forsterker effekten av tiltakene.

Biologisk kontroll ved hjelp av mykoherbicer (ugrasmiddel som inneholder sopp sporer) er foreløpig på forsøksstadiet.

Ugrasbekjempelse i potet

Poteter blir hovedsakelig dyrket åpent på friland, men også under solfangere eller fiberduk. Avhengig av sort og dyrkingsmåte varierer veksttiden mellom 10 og 18 uker. På grunn av store radavstander, stor avstand mellom plantene og langsom framspiring får ugraset fritt spillerom i ca. 6–8 uker før ugrasplantene møter konkurranse fra kulturplantene. Når riset blir større, konkurrerer potetplantene gjerne bedre mot ugraset enn de fleste andre kulturer.

I VEKSTPERIODEN

MEKANISK BEKJEMPELSE

Den åpne dyrkingsmåten for poteter gjør at forholdene for mekaniske tiltak som hakking, radrensing og hypping, ligger godt til rette. Metodene kan brukes mot alle typer ugras, både frøugras og rotugras.

En til to uker etter setting, før potetgroene er kommet opp av jorda, kan en ta smått ugras ved radrensing med hyppekjær innstilt til halvhyping kombinert med langfingerharv over radene. Innstilling av harva kan være som ved blindharving. Tindene skal gå i ca. 3 cm dybde på toppen av drillen og kjørehastigheten skal være ca. 6–7 km/time. Fram til potetriset er 15–20 cm kan det radrenses. Radrensing bør utføres minst to ganger fordi nytt ugras spirer opp. Radrensingen bør avsluttes med hyping. Alle mekaniske tiltak bør utføres når det er tørt, for ellers kan ugraset lett gro fast igjen.

Mekanisk ugrasbekjempelse kan naturlig nok ikke brukes under solfanger, men så snart platen er fjernet, bør en foreta en hypping. I flere forsøk har knollavlingen ved maskinell radrensing ligget under avlingen hvor kjemisk ugrasbekjempelse er benyttet. Dette er trolig fordi potetrøtene er blitt revet løs av redskapene. Andre mulige årsaker er økt pakking av jorda som følge av flere kjøring, eller spredning av virus med uren redskap. I nyere forsøk med to gangers radrensing (2 uker etter setting og når riset var 5 cm høyt), etterfulgt av slutthyping (ved ca. 20 cm ris), ble avlingen like stor som ved ugrassprøyting.

TERMISK BEKJEMPELSE

Termisk bekjempelse med flammings er lite brukt i konvensjonell dyrking av poteter, men ved økologisk dyrking er metoden mer anvendt. Flammings kan utføres i perioden fra ugraset har spirt til potetspirene så vidt er kommet over jorda.

KJEMISK BEKJEMPELSE

Mot frøugras. I potetkulturen kan flere typer kjemiske midler brukes. Det beste er å sprøyte på oppspirt ugras før potetene spirer. Alternativt kan noen midler brukes fram til potetplantene er 5 cm høye. Nå brukes det så lave doser av midlene at det som regel er nødvendig å kombinere ulike midler for å få virkning mot en allsidig flora. Det kan også være aktuelt å sprøyte to ganger.

Mot rotugras. Dersom det er rotugras på feltet, kreves det en egen sprøyting etter at sprøytingen mot frøugras er gjennomført. Det finnes effektive midler mot kveke på markedet. Også tofrøblada rotugras som åkerdylle og åkertistel kan delvis bekjempes kjemisk i potet, men hovedbekjempelsen mot disse artene bør settes inn i kornåkeren eller grasmarka.

Til sprøyting av potet under solfangere eller fiberduk finnes det også godkjente midler.

MEKANISK OG KJEMISK BEKJEMPELSE

Kombinasjonen mekanisk og kjemisk bekjempelse er noe problematisk. Etter ugrasharving bør det gå minst to uker slik at nytt ugras har rukket å spire før sprøyting. Da kan potetspirene allerede ha kommet fram, og mange ugrasmidler vil ikke lenger kunne brukes. De tillatte midlene som kan brukes da, tar vanligvis ikke alt ugraset, avhengig av art.

SLUTTHYPPING

Etter enhver behandling, mekanisk, termisk eller kjemisk, bør det slutthyppes. Slutthyping utføres først og fremst for å unngå grønne knoller, men også for å bremse utviklingen av overlevende ugras. Ved dyrking under solfanger eller fiberduk kan en hyppe etter at disse er fjernet.

Sjukdommer i potet

Potet-tørråte *Phytophthora infestans*

SYMPTOMER

De første symptomene ses som brune flekker på blad og stengler. På undersiden av bladene vil det dannes et hvitt belegg av sporer og sporebærere rundt flekken. Bladene visner raskt dersom sjukdommen får utvikle seg fritt under gunstige klimatiske forhold for soppen, og etter hvert vil alle overjordiske deler råtne bort og avgi en karakteristisk lukt.

På infiserte knoller dannes det uregelmessige, brunaktige, litt innsunkne flekker eller partier. Områdene er faste og tørre, og de kan være små eller dekke nesten hele overflaten uten å gå videre inn i knollen. Råten fortsetter å utvikle seg etter høsting. I gjennomskårne knoller vil en finne en sjokoladebrun, tørr råte like under skallet som gradvis går over i friskt vev. Infiserte knoller kan lett angripes av sekundære sopper og bakterier.



Tørråtesymptom på oversiden av blad (Foto: A. Hermansen)



Tørråtesymptom på undersiden av blad (Foto: A. Hermansen)



Knoll angrepet av tørråte (Foto: A. Hermansen)



Overskåret knoll med tørråte (Foto: Planteforsk Plantevernet)

OVERLEVELSE OG SPREDNING

Tørråtesoppen kan formere seg både ved ukjønnnet og kjønnnet formering. Det finnes to krysningstyper av soppen, A1 og A2. Tidligere hadde vi bare den ene krysningstypen, A1, i Norge, og kun ukjønnnet formering var mulig. I løpet av 1980- og 90-tallet spredte imidlertid isolater av A2 seg i Europa, og kjønnnet formering ble mulig.

UKJØNNET FORMERING

Soppen overvintrer som mycel i infiserte potetknoller, enten settepoteter, i avfallshauger eller i poteter som overlever i bakken. Mycelet vokser opp i stengler fra infiserte poteter. I fuktige perioder vil det dannes sporangier på disse. Når sporangiene er modne, vil de løsne og spres med vind eller vannsprut. Hvis de lander på våte potetblader eller stengler, kan de spire og forårsake nye infeksjoner. Få dager etter en infeksjon kan nye sporangier igjen utvikles og spres. Slik kan mange ukjønnna generasjoner av tørråtesoppen dannes i løpet av en vekstsesong.

Knollene infiseres ved at vandrdåper fører med seg sporangier ned i bakken ved regnvær eller vanning. Knoller som ligger nær jordoverflaten er mest utsatt for smitte. Ved lav temperatur utvikles det zoosporer fra sporangiene. Disse zoosporene kan svømme i jordvannet, og dermed infisere nærliggende knoller gjennom lenticeller eller sår.

Knollinfeksjon kan også skje under høsting ved kontakt med infiserte rester av potetriset. For at potetknoller skal infiseres må det være fritt vann på knolloverflaten i 10–12 timer. Etter denne infeksjonsperioden er soppen etablert i knollen, slik at en uttørking av knolloverflaten ikke dreper soppen. Ved 20 °C blir det utviklet synlige symptomer etter 3–5 dager, mens soppen ved 3–4 °C utvikler seg så sakte at det kan gå flere måneder før det blir synlige symptomer i potetknollen.

Utviklingen av tørråteepidemier er avhengig av spesielle luftfuktighets- og temperaturforhold i ulike deler av soppens utviklingsfaser. Soppen vokser og sporulerer rikelig ved en relativ luftfuktighet nær 100 prosent og temperaturer mellom 15 og 25 °C. For spiring og infeksjon må det være fritt vann på bladene i minimum 2 timer, eller over 90 prosent relativ luftfuktighet i minimum 4 timer. Det er derfor nær sammenheng mellom frekvensen og lengden på fuktige perioder og spredningsfasen for tørråtesoppen.

KJØNNET FORMERING

Kjønnna hvilesporer (oosporer) dannes ved sammensmeltning av morfologisk ulike gametangier kalt antheridier (hann) og oogonier (hunn). Oosporer kan dannes i infiserte blad dersom begge krysningstypene finnes i feltet. Oosporene kan overvintrer i jorda i flere år og kan infisere plantedeler som er i kontakt med jorda. Det er enda ikke kjent hvor lenge oosporene kan overleve, men det er påvist at de kan overleve minst tre år før de mister spireevnen.

VERTSPLANTER OG UTBREDELSE

I tillegg til potet forårsaker tørråte også skade på tomater og en del andre arter innen søtvierfamilien (*Solanaceae*). I Nord-Norge og i fjellbygdene er temperaturen i veksttiden ofte for lav for utvikling av sjukdommen.

BEKJEMPELSE

En effektiv og miljømessig riktig tørråtebekjempelse krever at en kombinerer de ulike tiltakene nedenfor.

Fjern smitekilder.

Dekk til avfallshauger hvor det er kastet potet. Svi ned eventuelt ris som kommer opp. Overvintra poteter i felt bør fjernes, også i felt hvor det ikke dyrkes potet.

Gjennomfør vekstskifte.

Ha minst fire potetfrie år på skiftet.

Bruk friske settepoteter.

Varmebehandling av settepotetene ved 45 °C i 1 time vil kunne drepe soppsmitten uten å skade potetene. Metoden krever nøye temperaturkontroll og er mest aktuell i økologisk dyrking.

Velg resistente sorter.

Tørråteresistens i riset vil forsinke sjukdomsutviklingen og sammen med knollresistens kunne redusere behovet for soppmidler.

Legg til rette for rask opptørking av riset.

Legg radene parallelt med framherskende vindretning, unngå skyggefulle arealer, bruk moderat nitrogengjødsling og stor plante- og/eller radavstand.

Foreta hypping.

God hypping gjør at en større del av sporene renner ned i bunnen av furene slik at smitepresset på knollene blir redusert. Knollene vil også bli bedre dekket av jord slik at sporene må vaskes lenger ned i jorda før de når disse.

Sprøyt på riktig tidspunkt.

De kjemiske midlene til sprøyting mot tørråte i dag er i hovedsak forebyggende. Det er derfor viktig å følge med på tørråtevarsling for å sprøyte til riktig tid. Første sprøyting gjennomføres ved første tørråtevarsel (dersom denne er representativ for dine felt) etter radlukking.

Gjennomfør risdreping før opptak.

Dersom potetriset blir infisert, er det viktig å drepe alle overjordiske plantedeler (mekanisk og/eller kjemisk) før opptak av potetene for å unngå smitte på knollene.

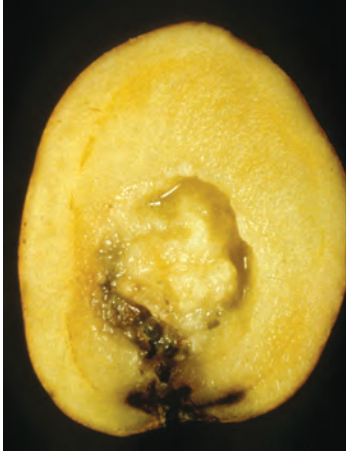
Velg riktig høstetidspunkt.

Opptak av poteter på dager med god tørk reduserer muligheten for at knollene smittes hvis det har vært tørråte i riset.

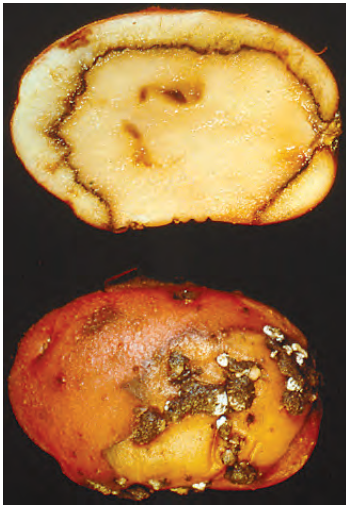
Tørk potetene raskt etter opptak.

Rask tørking av overflaten på potetene reduserer faren for knollinfeksjoner.

Stengel- og bløtråte *Erwinia carotovora*



Stengelråte. Smitten har trengt inn fra navleenden (Foto: Planteforsk Plantevernet)



Bløtråte i overskåret og hel knoll (Foto: Planteforsk Plantevernet)

Stengel- og bløtråte forårsakes av to underarter av *Erwinia carotovora*. Råten kan starte i åkeren og fortsette å spre seg under lagring.

SYMPTOMER

Stengelråte. Angrepne planter ser visne ut på varme dager, og bladverket vil etter hvert gulne nedenfra. Seinere vil nedre del av stengelen, like over jordoverflaten, bli svartbrun og vasstrukken. Den vil ryke hvis vi drar i den, slik at rot og knoller blir igjen i jorda. Vanligvis vil da morknollen være råtnet opp, og få eller ingen nye knoller være utviklet. De knollene som er dannet, kan se friske ut eller være skadet av bløtråte i forskjellig grad. Råten vil starte fra knollens navleende. Hvis det blir tørre forhold under råteutviklingen, kan den bløte råten tørke inn til en tørr, svartbrun råte. Et potetris kan ha både friske og syke stengler. Angrepene blir størst på våte steder i åkeren.

Knoller som høstes fra planter som har vært angrepet av stengelråte, vil være infisert av bakterier som ligger latent i lenticellene (korkporene) i skallet. Smitten kan føre til råte på lageret. Dersom smitta knoller som ennå ikke viser symptomer, brukes som settepoteter, kan knollene råtne før de spirer. Da blir det sprang i radene eller de skyter stengler som smitten kan følge til nydanna knoller.

Bløtråte. Bløtråte ligner svært på stengelråte, men stenglene råtner ikke. Sjukdommen viser seg på lager i form av omfattende råte. Råten er kremfarget til lys brun i knollene. En brun eller svart kant markerer overgangen til friskt vev. Råten er svært illeluktende. Bløtråte i knollene kan også forårsakes av frost eller angrep av andre parasitter.

OVERLEVELSE OG SPREDNING

På lager går råtne knoller lett i stykker, og den bløte massen som da frigjøres inneholder store mengder bakterier. Under egnede betingelser vil disse kunne trenge inn gjennom sår eller lenticeller

i knoller som ligger rundt, og gi råte i disse. Råtning under lagring skjer under mangel på oksygen (anaerobe forhold). Det kan det lett bli dersom ventilasjonen på lageret er dårlig, eller hvis knollene er våte. Luftens oksygen er nødvendig for at det skal skje sårheling, med dannelse av korklag på sårflaten til beskyttelse mot bakterieangrep. Mangel på oksygen setter også knollens naturlige resistensmekanismer mot bakterieangrep ut av spill.

Stengelråte spres i felt med infiserte settepoteter. Sjukdommen går via stenglene til nye knoller. Etter en kjølig, regnfull forsommer kan skadene av sjukdommen bli spesielt store. Bløtråte kan finnes i de øverste jordlagene rundt røttene på mange planteslag, og den er påvist fritt i jord og i forskjellige vannkilder.

VERTSPLANTER

Potet er eneste kjente vertsplante for stengelråte. Bløtråtebakterien har mange andre vertsplanter i tillegg til potet, for eksempel salat, gulrot, kål og kålrot.

BEKJEMPELSE

Bløtråte og stengelråte kan ikke bekjempes med kjemiske midler, men ved en del forebyggende tiltak kan mye skade unngås.

- Drenere våte vokseplasser
- Bruke friske settepoteter
- Skånsom behandling under opptak, og opptak i tørt vær
- Sårheling og gode lagerforhold
- Rengjøring av lagerrom og kasser etter endt lagring

Soppsjukdommer på lager

Viktige lagersjukdommer som forårsakes av sopp er først og fremst fomaråte (*Phoma foveata*) og fusariumråte (*Fusarium coeruleum*), men også sølvskurv (*Helminthosporium solani*), blæreskurv (*Polyscytalum pustulans*) og pythiumråte (*Pythium ultimum*).

SYMPTOMER

Fomaråte. På knollene dannes det mørke, innsunkne «tommelfingeravtrykk», opptil 3–5 cm i diameter, og ofte dannes det parallelle rynker eller nettmønster i flekkene. Ved gjennomskjæring er råten først brun, seinere mørk grå eller svart, avgrenset fra friskt vev med en smal, mørk sone. Ofte dannes det hulrom med soppvekst i råten.

Fusariumråte. På knollene dannes mørke, litt innsunkne flekker med konsentriske ringer, og ofte med lyse eller rosa små klumper av mycel og sporer etter 1–2 måneder på lager. Ved gjennomskjæring av knollen ser en at det ofte dannes et hulrom hvor det vokser fram hvitt mycel. Fargen på råten kan variere fra lys til mørkere brun.

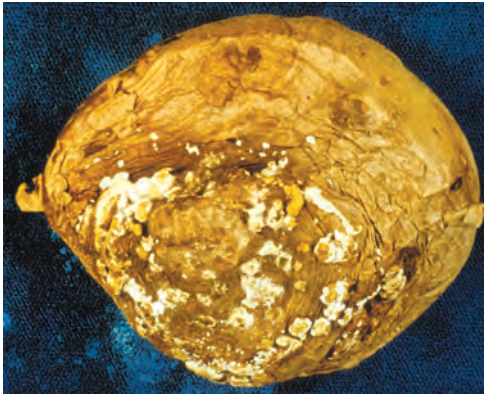
Sølvskurv. Soppen fører til sølvglinsende, uregelmessige flekker av varierende størrelse på knolloverflaten. Sølvfargen kommer av at det dannes luftlommer mellom korkcellelagene nær overflaten på knollene.

Blæreskurv. Sjukdommen blir synlig på knollene etter ca. 2 måneders lagring. Det dannes små (2–3 mm i diameter) blærer eller opphøyde flekker enkeltvis eller i grupper, på knolloverflaten. I veksttiden kan soppen angripe røtter, utløpere og nedre stengeldeler, og det dannes sjokoladebrune flekker.

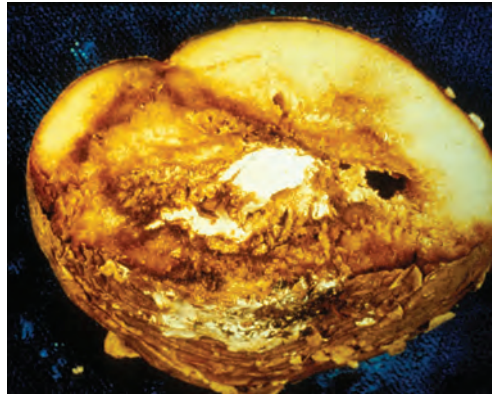
Pythiumråte. Det er først og fremst tidligpotet som angripes. Råten er mørk med en innsunket kant mot friskt vev. Ved gjennomskjæring er råten først grå, deretter mørkebrun til nesten svart. Vevet er svampaktig og det dannes ofte hulrom.



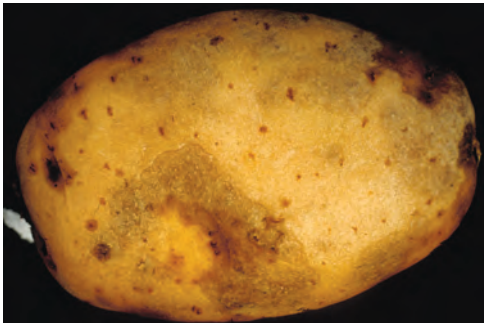
Fomaråte og fomaråte i over-skåret knoll
(Foto: R. Langnes)



Fusariumråte
(Foto: E. Førstund)



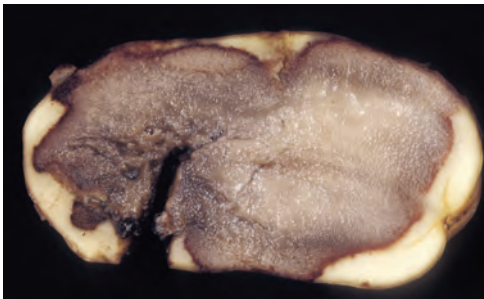
Fusariumråte, overskåret knoll
(Foto: L.R. Hansen)



Sølvskurv
(Foto: L.R. Hansen)



Blæreskurv
(Foto: Planteforsk Plantevernet)



Pythiumråte, overskåret knoll
(Foto: T. Bjør)

OVERLEVELSE OG SPREDNING

Fomaråte. Når infiserte stengler eller morknoller råtner, spres smitten i jorda ved nedbør, og naboplanter kan infiseres. Soppen kan overleve på planterester i jorda i opptil 2 år. Sår er viktigste innfallsport for smitten, men soppen kan også infisere gjennom intakt vev.

Fusariumråte, sølvskurv, blæreskurv. Den viktigste smitekilden er infiserte settepoteter. Smitten spres fra morknollen via stoloner til nye knoller. Jordsmitte kan også forekomme. Fusarium kan ved hjelp av hvilesporer overleve i jorda i flere år. Sølvskurv og blæreskurv overlever i jorda som saprofytt på dødt plantemateriale. Trolig kan alle disse sjukdommene spres på lager.

Pythiumråte. Soppen overlever som en saprofytt i jorda. Jordsmitte via sår er vanlig, først og fremst ved opptak når potetene lett skades. Sjukdommen utvikles som oftest først på lager.

VERTSPLANTER

Fomaråte, sølvskurv og blæreskurv har kun potet som vertsplante. Fusariumråte og pythium har mange vertsplanter. Sjukdommene er utbredt overalt hvor potet dyrkes.

BEKJEMPELSE

For fomaråte, fusariumråte, blæreskurv og sølvskurv er følgende tiltak viktige:

- Resistente sorter
- Friske settepoteter
- Lysgrodde settepoteter for å få en tidlig moden avling
- Ikke la det gå for lang tid (over 2 uker) mellom risdreping og høsting
- Høsting i godt vær
- Rask opptørring av fuktige knoller
- Gode sårhelings- og lagringsforhold
- Oppvarming av knollene før sortering
- Rengjøring av kasser og lagerrom ved endt lagring
- Beise settepoteter

For å unngå blæreskurv bør en dessuten unngå å dyrke poteter på vassjuk jord. For å unngå pythiumråte er skånsom høsting, nedkjøling og rask omsetning av tidligpotet viktige tiltak.

Skadedyr i potet

Potetcystenematode

Globodera rostochiensis og *G. pallida*

UTSEENDE/LIVSSYKLUS

Det finnes to arter av potetcystenematoder (PCN) i Norge, gul PCN (*G. rostochiensis*) og hvit PCN (*G. pallida*). Disse artene kan videre deles i flere raser, kalt patotyper. I dag finnes det tre patotyper både av gul og hvit PCN i Norge.

PCN finnes i jorda hele året, og smitten utgjøres av de egg som finnes i cystene (de døde hunnene). Cysten er kuleformet, svartbrunfarget og om lag 0,5 mm i diameter med et innhold av opptil 500 egg. Cystene kan overleve i mer enn 30 år i jorda uten vertsplanter. I egget gjennomgår ungstadiet (juvenile stadium) det første av fire hudskifter som fører til det voksne stadiet. Kjemiske substanser som skilles ut fra røttene til vertsplantene gjør at PCNs andre ungstadium stimuleres til å klekke fra egget. Også rottdiffusat fra ikke-vertsplanter kan stimulere til klekking.

PCNs andre ungstadium trenger inn i roten like bak rotspissen og begynner å angripe cellevevet inne i roten. De gjenstående tre hudskiftene skjer inne i roten. Kjønnsdifferensieringen blir synlig på det tredje ungstadiet. I det fjerde ungstadiet tar ikke hannene til seg næring lenger, og nematodene blir åleformet. Hunnen fortsetter å ete og sveller slik at hun bryter gjennom roten og blir synlig som en liten sekk eller kule på rotoverflaten. De åleforma hannene trenger ut fra roten og oppsøker hunner for paring. Hunnene sveller ytterligere og fylles med egg. Mot høsten mørkner hunnens hud og blir brun, hvorpå den dør og blir en ny cyste som faller av roten. Over lengre avstander spres nematodene med infisert jord på for eksempel plantemateriale, støvler eller redskaper.



Hvite oppsvulmede hunner av hvit PCN (t.v.) og gule oppsvulmede hunner av gul PCN (t.h.). Oppsvulmede hunner av begge artene blir til brune cyster. (Foto: B. Hammeraas)

VERTSPLANTER OG UTBREDELSE

PCN er spesialisert til søtvierfamilien (*Solanaceae*) der de viktigste vertsplantene er potet og tomat. Blant ville vekster angripes svartsøtvier (*Solanum nigrum*), slyngsøtvier (*S. dulcamara*) og villrot (*Hyoscyamus niger*).

Første dokumenterte funn av PCN i Norge ble gjort i Agder-fylkene i 1955. I dag er nematoden påvist i alle viktige potetdistrikter over hele landet. I 1993 ble både gul og hvit PCN påvist på Frosta i Nord-Trøndelag, og dette er hittil det nordligste sikre funn av PCN i Norge.

SYMPTOMER OG SKADE

De første tegn til infeksjon er dårlig utvikling hos potetplantene med sein risdekking. De angrepne plantene gulner nedenfra og visner lett ved tørke. Angrepet er synlig som runde eller ovale flekker i åkeren. Når angrepet er synlig på denne måten, er nematodetallet (smittenivået) i jorda høyt og smitten har sannsynligvis vært til stede i lengre tid. Sterk ugrasvekst kan vise at misveksten ikke skyldes næringsmangel i jorda. Ved mistanke om angrep av PCN kan vi tidligst 5 uker etter setting dra opp angrepne planter og se nematodene som hvite og gule kuler på røttene. PCN-angrepet gjør at plantareagerer med økt og sterk forgreinet rotutvikling. Dessuten er knollene mindre enn normalt. Skaden øker sterkt når potet dyrkes på samme felt år etter år, og nematodeangrepet vil til slutt medføre total misvekst.



Potetåker med dårlig vekst som følge av angrep av PCN (Foto: B. Hammeraas)

BEKJEMPELSE

Forskrifter. PCN er i norsk lovgivning regulert i Landbruksstilsynets «Forskrift om planter og tiltak mot skadegjørere» fra 2000, som viser til at det er forbudt å introdusere eller spre begge artene av PCN i Norge. Ved funn av mindre farlig art eller patotype av PCN gis det mulighet for kontrollert dyrking av potet. Eiendommer hvor aggressiv art eller aggressive patotyper er påvist, må legges i karantene.

Statskontrollerte settepoteter dyrkes på arealer som hvert år blir undersøkt og erklært fri for PCN. Et godt forebyggende tiltak mot PCN er derfor å bruke slike poteter.

Jordprøveundersøkelser er viktig for tidlig å kunne konstatere smitte og sette i gang nødvendige tiltak. Skadeterskelen er satt til 1–3 egg per gram jord, men kan variere noe avhengig av jordtype.

God hygiene som vasking av maskiner og redskaper etc. hindrer at PCN blir spredd med jord.

Vekstskifte er en av de mest effektive metodene for å bekjempe PCN. Ved brakklegging vil populasjonen gå ned med ca. 35 prosent per år. Ved dyrking av ikke-vertsplanter med et rot diffusat som fremmer klekking, vil populasjonen gå ytterligere ned. Ikke-vertsplanter som har denne egenskapen er gulrot, purre, løk, rødbete og bygg. Flerårige grasarter og høstkorn ser derimot ut til å hemme klekkingen. Feltforsøk har vist at nematodetettheten blir kraftig redusert første året etter mottakelig potet. På grunnlag av dette kan et vekstskifte på seks år anbefales, hvor mottakelig og resistent potet dyrkes vekselvis hvert tredje år. I årene mellom mottakelig og resistent potet kan for eksempel løk/purre og bygg dyrkes.

Resistente poteter vil, som ved dyrking av ikke-vertsplanter, stimulere nematodene til å klekke uten at de vil kunne oppformerer i røttene, og smittenivået kan reduseres med opptil 80 prosent. Resistente potetsorter er imidlertid følsomme for infeksjon av PCN, men skadeterskelen ligger noe høyere enn for mottakelige sorter; 10 egg per gram jord mot 1–3 egg per gram jord. Resistente sorter kan derfor ikke brukes på arealer med høyt smittenivå uten at det blir avlingstap. Et annet problem er at feltpopulasjoner av PCN ofte kan inneholde flere patotyper, og hyppig bruk av resistente potetsorter medfører risiko for uønsket seleksjon og oppforming av resistensbrytende patotyper.

Fangvekster. Potet er den plantasom har størst klekkestimulerende effekt på PCN. En tror at populasjonen kan gå ned ved dyrking av tidlige sorter fordi PCN ikke alltid rekker å fullføre livssyklusen.

Biologisk kontroll brukes ikke til bekjempelse av PCN i Norge per dags dato. Men det er funnet parasittære sopper som kan ha en framtidig rolle i biologisk kontroll.

Kjemisk kontroll benyttes ikke i Norge. Ingen kjemiske preparater (nematicider) er blitt godkjent på grunn av høy giftighet og negative miljøeffekter.

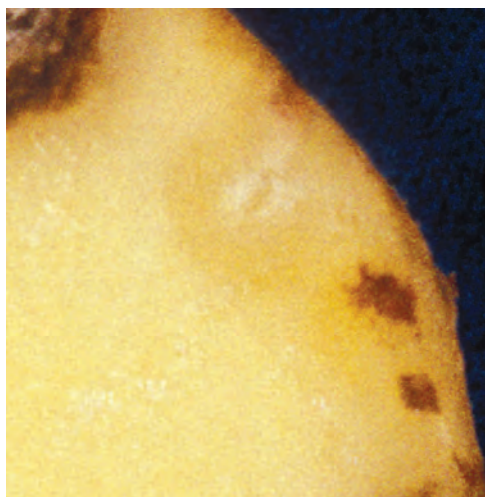
Fritlevende nematoder

Vi har flere familier og arter av fritlevende nematoder i potet i Norge. Her har vi beskrevet følgende nematoder: Potetråtenematode (*Ditylenchus destructor*), rotsårnematoder (*Pratylenchus* spp.) og stubbrotnematoder som består av to familier, *Trichodorus* spp. og *Paratrichodorus* spp.

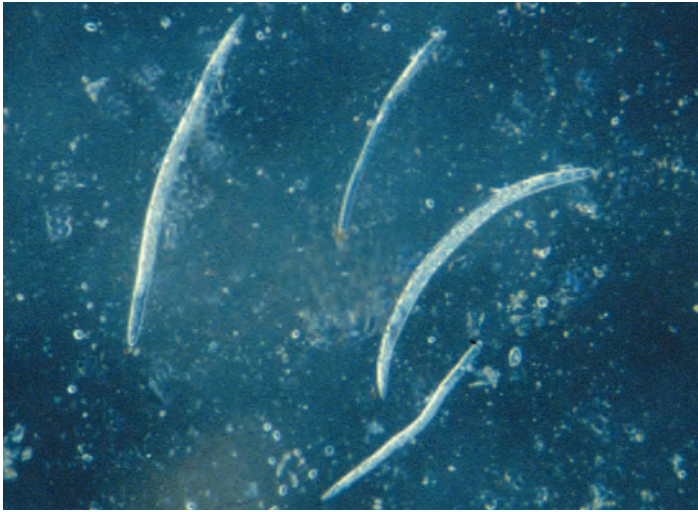
UTSEENDE/LIVSSYKLUS

Potetråtemematode: Voksne nematoder er 0,9–1,8 mm lange. Nematodene lever inni næringsrike plantedeler, fortrinnsvis underjordiske som knoller og jordstengler. Nematoden kan spre seg fra infisert morpotet til nydanna knoller, men infisert settepotet er sannsynligvis ikke en smittevei av stor praktisk betydning. Det er flere generasjoner per år. Nematoden forekommer helst på lette, lavtliggende jorder.

I forbindelse med næringsopptak ødelegger nematodene planteceller ved at de oppløser midtlamellen mellom cellene ved hjelp av enzymer. Celleinnholdet tømmes og det oppstår hulrom eller bol.



De lyse flekkene er nematodebol. I de mørke flekkene har bakterier og sopp kommet inn i bolene og etablert seg.
(Foto: R. Langnes)



Pratylenchus penetrans
(Foto:
B. Hammeraas)

Rotsårnematode: Nematodene er 0,4–0,7 mm lange. Flere arter av rotsårnematoder er kjent på friland i Norge. *Pratylenchus penetrans* er den viktigste arten som gjør skade på potet i Norge. Den er en migrerende endoparasitt og oppholder seg vanligvis i røtter, jordstengler eller knoller, og kan også forlate plantevevet og leve fritt i jorda. For å gjennomføre livssyklus er den likevel anhengig av vertsplante.

Det er fire juvenilstadier (larvestadier) og voksent stadium. Juvenile klekker fra egget i andre stadium og fra og med dette stadiet kan nematoden infisere røtter. Nematodene kan bevege seg inne i røttene og ernære seg av celleinnholdet. Dette fører til ganger eller sår i røttene som kan være inngangsporter for sekundære skadegjørere.

Stubbrottnematoder: Nematodene varierer i lengde mellom 0,5 og 1,5 mm og har en noe klumpete, sigarformet kropp. Nematodene er ektoparasitter og kan derfor leve fritt i jorda rundt røttene. De sitter utenpå røttene og suger ut cellene ved hjelp av en munnbrodd. I tørt, varmt vær kan de formere seg raskt.

Stubbrottnematodene har i potet sannsynligvis sin største betydning som virusvektorer av Tobakk Rattle Virus (TRV). Nematodene tar opp virusmitte fra infiserte vertsplanter, beholder TRV-partiklene på kutikulaen i svelget og overfører viruset til nye planter når de angriper røttene. Samtlige utviklingsstadier av nematoden kan overføre virus, men viruspartiklene mistes ved hvert hudskifte som følge av at den virusmitta kutikulaen i svelget byttes. For fortsatt å kunne overføre virus må derfor nematodene ta opp ny virusmitte etter hvert hudskifte. For å få virusoverføring trengs det bare noen få nematoder per kg jord. Infisert jord kan være smitteførende i inntil 2 år.

VERTSPLANTER OG UTBREDELSE

Felles for disse nematodene er at de har mange vertsplanter. I tillegg til mange jordbruksvekster angriper nematodene også mange trær og pryddplanter. Potetråtenematoden er også vanlig på mange ugras, for eksempel åkermynte, åkersvinerot, småsyre, gåsemure, åkerdylle og åkertistel. Potetråtenematode er blitt påvist en gang i Norge, i 1977 i Kvelde i Vestfold. Rotsår- og stubbrotneematodene er sannsynligvis utbredt over hele landet.

SKADE

Typisk for nematodeangrep er at en ved sterke angrep kan observere ovale felt i åkeren med små og gulgrønne planter. Dette kommer for de nevnte nematoder, av skade på de underjordiske plantedelene. Skaden fortøner seg noe forskjellig for de ulike nematodefamiliene.

Potetråtenematode: Tidlige angrep er vanskelig å oppdage da de kun framstår som små, lyse flekker under skallet, der nematodene har trengt igjennom. Ved potetopptaking kan korkskallet være oppsprukket og misfarget, noe som minner om vanlig skurv. Lukten minner om honning. Det er sekundære mikroorganismer som forårsaker de brunfarga flakene under skallet som sprekker opp. Det er først under lagring at skaden får større betydning fordi bolene som nematodene lager, fører til lagringsråter.

Rotsårnematode: Nematoden skader rotsystem, stoloner, knoller og underjordisk del av stengler. Det sterkt tilbakesatte rotsystemet gjør at plantenes vekst blir dårlig. Ofte kan skaden være vanskelig å se på grunn av sekundære skadegjørere. Skade på knoller forårsaket av *P. penetrans* er ofte beskrevet som vortelignende eller skurvaktige opphøyninger på knolloverflaten. Dette kan komme av samspill mellom nematoden og andre skadeorganismer. I forsøk er det blitt vist at avlingen går kraftig ned dersom *P. penetrans* og flatskurv (*Streptomyces scabies*) er til stede samtidig.



Dårlig plantevekst som følge av angrep av rotsårnematoder
(Foto: B. Hammeraas)



Potetplanter angrepet av rotsårnematoder gir kraftig redusert avling (Foto: B. Hammeraas)

Stubbrotnematoder: Nematodenes angrepsmåte gjør at plantene blir svekket og slutter å vokse. De mange sugestikkene medfører skade på apikale rotmeristem og/eller celler i rotens strekningssone som gjør at lateralrøttene blir svært korte, derav navnet. TRV som nematodene overfører, gir rustringer i knollene på følsomme sorter som *Beate* og *Kerrs Pink*.

BEKJEMPELSE

Forskrifter. Potetråtenematode er i norsk lovgivning regulert i Landbruksstilsynets «Forskrift om planter og tiltak mot skadegjørere» fra 2000, som viser til at det er forbudt å introdusere og spre nematoden i Norge dersom den forekommer på visse planter eller smittebærende emner som for eksempel settepoteter.

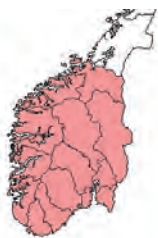
Statskontrollerte settepoteter som skal være nematodefrie, er et godt forebyggende tiltak.

Jordprøveundersøkelser er viktig for tidlig å kunne konstatere smitte og sette i gang nødvendige tiltak.

God hygiene som vasking av maskiner og redskaper etc. hindrer at nematodene blir spredd med jord.

Vekstskifte med ikke-vertsplanter eller resistente potetsorter er viktig for å hindre oppformering av nematodene. Ettersom nematodene har svært mange vertsplanter, kan dette være vanskelig. Dersom nematodene har ugras som vertsplanter, slik tilfellet er for potetråtenematoden, bør ugraset bekjempes.

Kjemisk kontroll benyttes ikke i Norge. Ingen kjemiske preparater (nematicider) er blitt godkjent på grunn av høy giftighet og negative miljøeffekter.



Potetsikade *Empoasca vitis*

UTSEENDE

Potetsikaden er lys grønn, ofte med et blålig fargeskjær. Arten kjennetegnes ved en fargeløs eller blåhvit langsgående stripe i forvingene. Den er 3–4 mm lang som voksen. Antennene er lange og trådforma.



LIVSSYKLUS

Potetsikaden overvintrer som voksen i omliggende vegetasjon og flyr inn i åkeren i juni. Eggleggingen finner sted omkring første halvdel av juli. Formeringen er sterkt temperaturavhengig. Eggene stikkes inn i bladnerve og bladstilkene, og etter noen uker klekker eggene. Nymfene går så igjennom fem utviklingsstadier før de er voksne og kan fly (på seinsommeren). Overvintringsgenerasjonen overlapper med de voksne i den nye generasjonen. Fra juni til juli forekommer det en tydelig nedgang i prosent hanner, noe som kan tyde på at hannene lever kortere tid enn hunnene. I Norge er det kun en generasjon i året.



VERTSPLANTER OG UTBREDELSE

Potetsikaden er polyfag og kan leve på en lang rekke forskjellige vertsplanter: Løvtrær, diverse prydplanter og ugras, bønne, potet og eple. Økonomisk skade gjøres først og fremst på potet, og av og til på eple. Potetsikade finnes i Sør-Norge til og med Sør-Trøndelag. Størst skade er konstatert på Østlandet.

Potetsikade (Foto: E. Fløistad)



Brune bladkanter forårsaket av sikade (Foto: A. Andersen)

SKADE

Voksne og nymfer suger på undersiden av bladene, og de angrepne bladene får gule prikker og flekker begrenset av bladnervene. Ved sugingen injiseres også et toksisk sekret som kan få potetbladets kant til å gulne og bli brun og bøye seg oppover. Symptomene kan forveksles med tørkeskade, men ved tørkeskade visner først de nederste bladene. Potetsikaden angriper først og fremst de øverste fullt utvikla bladene. Ved sikadeangrep vil en dessuten se store mengder lett synlige sikader på bladene til enhver tid. Store angrep fører til redusert fotosyntese og tidlig visning. Potetsorter som utvikler seg seint er mest utsatt.

BEKJEMPELSE

Det er ikke satt noen terskelverdi for bekjempelse, men en kan observere mengden sikader og tiden for innflyging til feltet ved å sette opp gule limfeller.

Naturlige fiender finnes i form av predatorer (flere insekterarter og edderkopper), parasitter (først og fremst fluer (fam. *Pipunculidae*) og veps (fam. *Dryinidae* og fam. *Mymaridae*)) og en sopp (*Erynia radicans*). To ville potetarter har kjertelhår som utskiller et klebrig sekret som fester seg til sikadens munddeler. Det arbeides med å oppnå denne resistensmekanismen også på kultiverte poteter.

GODKJENNINGSSYSTEM FOR INTEGRERT PLANTEVERN (IPV)

I dagens samfunn har helse og miljø blitt stadig mer sentrale begreper. Forbrukere ønsker gode og sunne matvarer, de vil vite hva de spiser og hvor maten kommer fra. Plantedyrkere har dermed et ansvar for å produsere trygge matvarer. Innføring av integrert plantevern (IPV), som blant annet innebærer en mer bevisst bruk av plantevernmidler, kan hindre rester av plantevernmidler i maten og være med på å skape et renere miljø. For at forbrukere skal kunne se hvilke varer som er dyrket med integrert plantevern, er det ønskelig å innføre en merkeordning for integrert produserte varer.

Politiske avgjørelser er med på å styre innføringen av integrert plantevern. I *Handlingsplan for redusert risiko ved bruk av plantevernmidler (1998–2002)* står det at Planteforsk bør utarbeide retningslinjer for IPV. Planteforsk har til nå laget retningslinjer for integrert plantevern i ni forskjellige kulturer. Retningslinjene viser hvilke krav som stilles for å få godkjent en vare dyrket med IPV. Retningslinjene er en oversikt over ulike planteverntiltak, der hvert tiltak tilsvarer en viss poengsum. For hvert tiltak som dyrkeren velger å utføre, blir det gitt et visst antall poeng. Den maksimalt oppnåelige poengsummen varierer fra kultur til kultur. Hvis dyrkeren gjennomfører tiltak som gjør at dyrkingsmåten kommer opp i minst 70 prosent av den totale poengsummen, er produksjonen basert på integrert plantevern.

Lenger bak i boka finnes retningslinjene for potet. Disse kan brukes til å regne ut hvilken poengsum vi oppnår for potet ved gjennomføring av ulike tiltak. Nedenfor er eksempel på poengsummer for potet:

	Totalt oppnåelig poengsum	70 % av poengsummen (godkjent for IPV)
Potet	102	71

Fordi forekomsten av skadegjørere varierer geografisk, ønsker en etter hvert å tilpasse retningslinjene til regionale forhold, slik at poengsummen kan variere fra region til region. Ved bruk av kjemiske plantevernmidler blir poengsummen høyere hvis en vurderer valg av middel gjennom en indikatormodell. En slik indikatormodell bygger på en analyse av midlets egenskaper i forhold til bruker, konsument og miljø.



I Danmark og Sverige har de allerede innført merkeordninger for integrert produksjon. Integrert produksjon omfatter i tillegg til plantevern, også bestemmelser for alle deler av planteproduksjonen som gjødsling, vaning osv. I Danmark var det plantedyrkerne selv som ønsket en merkeordning for integrerte produkter.

Miljøbelastningsindikator (MBI)

I integrert plantevern er det ønskelig at vi gjør et bevisst valg når kjemiske plantevernmidler skal tas i bruk. Hvis det finnes flere midler å velge mellom, velger vi det beste midlet med en lavest mulig dose basert på:

- veiledning og erfaring
- ønske om best mulig effekt mot skadegjørere
- ønske om minst mulig risiko for skade på helse og miljø

For å hjelpe plantedyrkeren i å gjøre dette valget, er det laget en miljøbelastningsindikator (MBI) for hvert plantevernmiddel. De relative tallene som til sammen utgjør MBI, er verdier satt på plantevernmidlets risiko for planteproducent, konsument og miljø. Høyt tall betyr stor risiko for skade på produsent, forbruker og miljø.

MBI inngår som en del av integrert plantevern i Norge. På Internett finnes det et program basert på MBI, der en kan finne miljøbelastningen ved bruk av ulike plantevernmidler og for forskjellige doser. En forbindelse til MBI-modellen finnes på www.planteforsk.no. Plantedyrkeren kan dermed sammenligne forskjellige sprøytestrategier. Å bestemme hvilket plantevernmiddel som skal brukes med en slik indikatormodell, gir poeng i retningslinjene.

Miljøbelastningsindikatoren som brukes i Norge er utviklet ved Cornell University i New York, USA. Den engelske betegnelsen for MBI er EIQ (Environmental Impact Quotient). I USA har de allerede innført en IPV-merkeordning der plantevernmiddelbruken er basert på MBI. Andre steder i verden finnes tilsvarende indikatorer. Innen EU er det et mål at det i løpet av få år skal finnes en felles miljøbelastningsindikator for plantevernmidler i hele Europa.

OM INDIKATOREN

MBI for hvert plantevernmiddel er lagt inn i programmet på Internett. For å øke forståelsen av MBI blir det her vist hvordan den kommer fram til indikatorene. De relative tallene som til sammen utgjør MBI, er verdier satt på forskjellige plantevernmidlers risiko for planteprodusent, konsument og miljø.

Risiko for planteprodusent omfatter to verdier: En verdi for risiko ved håndtering av plantevernmidlene og ved selve sprøyteoperasjonen (se «sprøyting» i tabellen nedenfor), og en verdi for risiko i forbindelse med høsting av vekster som har vært i kontakt med plantevernmidler, enten på blad, ved opptak gjennom røtter eller rester av jord som følger med ved høsting.

Risiko for konsument omfatter også to verdier: En verdi som angir risiko for plantevernmiddelrester i maten vi spiser, og en verdi som omfatter risiko for plantevernmiddelrester i drikkevann. Ulike plantevernmidler har forskjellig giftighet, nedbrytningshastighet og ulik risiko for å lekke til grunnvann og vannkilder.

Risiko for miljøet, det vil si dyr som lever i naturen, omfatter fire verdier: En verdi for plantevernmidlenes risiko for fisk, en for bier, en for fugler og en for naturlige fiender (nytteinsekter). Til slutt summeres alle verdiene og divideres på tre for å beregne en gjennomsnittsverdi (MBI) for planteprodusent, konsument og miljø.

Tabellen nedenfor viser MBI for plantevernmidlene Finale og Roundup og hvilke verdier som er blitt summert. MBI for Finale er 13,2. Denne verdien er regnet ut på følgende måte:

$$\frac{(7,5 + 1,5) + (3,0 + 1,5) + (3,0 + 3,0 + 3,0 + 17)}{3} = 13,2$$

Plantevernmidlet Roundup har mer enn dobbelt så høy MBI som Finale og utgjør derfor en større miljøbelastning. Verdiene satt på plantevernmidlenes risiko ved sprøyting og høsting, og midlenes risiko for mat, fisk, fugl, bier og naturlige fiender, er høyere for Roundup. Det er bare faren for utlekking til drikkevann som er mindre for Roundup enn for Finale.

MBI-verdien til et plantevernmiddel kan bli endret dersom nye undersøkelser kommer fram til nye opplysninger for effekter på planteprodusent, konsument eller miljø.

MBI og verdier (relative tall) for skaderisiko ved bruk av to ulike ugrosmidler for planteprodusent, konsument og miljø.

Virksomt stoff	Preparat	Produsent		Konsument		Miljø			Naturl. fiender	MBI
		Sprøyting	Høsting	Vann	Mat	Fisk	Fugl	Bier		
glufosinat	Finale	7,5	1,5	3,0	1,5	3,0	3,0	3,0	17,0	13,2
glyfosat	Roundup	10,0	6,0	1,0	6,0	15,0	9,0	9,0	41,3	32,4

Å BEREGNE MBI_{areal}

Ved bruk av et plantevernmiddel bestemmer plantedyrkeren ut fra rådgivning og erfaring hvilken dose som skal benyttes. For å få et tall for miljøbelastningen for den valgte dosen, og for å ta hensyn til preparatets innhold av virksomt stoff, beregnes en miljøbelastningsindikator per areal-enhet som kalles MBI_{areal}.

$$MBI_{\text{areal}} = MBI \times \text{dose (g/daa)} \times \text{virksomt stoff (\%, g/kg eller g/l)} \times \frac{1,12}{100}$$

(1,12/100 er en omregningsfaktor som gjør at de norske utregningene blir sammenlignbare med de amerikanske). MBI-programmet på Internett tar seg av disse utregningene. En bestemmer seg bare for middel og taster inn dosen som en ønsker å benytte.

Regnskap for miljøbelastningen ved plantevernmiddelbruk i potet gjennom en sesong. De valgte dosene er hentet fra etikettene.

Virksomt stoff	Preparat	MBI	Dose (g eller ml/daa)	g vs /kg el. Liter	MBI _{areal}	Sprøytinger	Total MBI _{areal}
glufosinat	Finale	13,2	250	0,183	6,76	1	6,76
metribuzin	Sencor	35,3	15	0,705	4,18	1	4,18
linuron	Afalon	40,3	50	0,450	11,29	1	10,15
mankozeb	Tattoo	62,2	350	0,302	73,64	1	73,63
propamokarb	Tattoo	16,4	350	0,248	12,59	1	15,94
esfenvalerat	Sumi Alpha	49,6	25	0,050	0,69	1	0,69
fluazinam	Shirlan	12,6	30	0,500	2,12	6	12,70
dikvat	Reglone	43,3	150	0,200	14,55	1	14,55
Total miljøbelastning							138,6

BRUK AV INDIKATOREN

Miljøbelastningsindikatoren har flere bruksområder. Som beskrevet kan MBI hjelpe plantedyrkeren til å velge det minst skadelige plantevernmidlet. Plantedyrkeren kan, som vist i tabellen ovenfor, finne plantevernmidlenes totale miljøbelastning for hele vekstsesongen. Verdien, i dette tilfellet 138,6, kan dyrkeren sammenligne med verdier for kommende vekstsesonger. Det blir dermed mulig å se om planteproduksjonen over tid er blitt mer miljøvennlig eller ikke. En belønning for å ta hensyn til MBI vil plantedyrkeren kunne få dersom det blir innført en merkeordning for varer produsert ved integret plantevern.

MBI kan brukes til avgiftsbelegging av plantevernmidler. Plantevernmidler med høy skaderisiko blir pålagt de høyeste avgiftene. MBI kan også brukes til å sammenligne mindre områder, regioner og land med hensyn til hvilken miljøbelastning ulike produksjoner representerer.

Valg av strategi for tørråtebekjempelse

Tørråte er den viktigste soppjukdommen i potet, og det er også denne skadegjøreren det blir sprøytet mest mot i norsk landbruk. Potetdyrking uten bruk av soppmidler er mulig, men er vanskelig fordi tørråteorganismen ofte er svært aggressiv og kan ødelegge både kvantiteten og kvaliteten i potetproduksjonen. Bruk av sorter som er resistente mot tørråte på ris og knoller er derfor helt sentralt i økologisk produksjon. Resistensnivået er også avgjørende for sikkerheten ved valg av en integrert tørråtestrategi (se nedenfor).

Når strategier for kjemisk bekjempelse av tørråte skal bestemmes, er det flere spørsmål å ta stilling til. Når skal vi starte tørråtesprøytingen? Hvilke soppmidler bør vi velge, og hvor ofte skal vi sprøyte i den sorten som dyrkes? I prinsippet er to strategier aktuelle for bekjempelse. Nedenfor blir eksempler på disse beskrevet.

KONVENSJONELL STRATEGI

Første behandling mot tørråte gjennomføres ved radlukking i potetåkeren. Mer eller mindre faste sprøyteintervaller (7–14 dagers mellomrom) benyttes i hele sesongen. Kortest intervall velges ved dyrking av en tørråtesvak sort, ved stort smittepress og langvarig tørråtevær.

Middelvalg og dose:

Tattoo i full dose (400 ml/daa) velges som første sprøyting på grunn av mistanke om primærsmitte i settepotetene. Seinere sprøytinger gjennomføres med Dithane og Shirlan i full dose, hhv. 200 g/daa og 30 ml/daa. Tattoo blir benyttet 1–2 ganger dersom dyrkere har sterk mistanke om at infeksjoner har skjedd ved at en for eksempel er kommet for seint utpå etter et langvarig regnvær.

Hos en dyrker av sorten Beate på Sør-Østlandet, ble det etter sesongen gjennomført åtte sprøytinger som angitt i tabellen.

Eksempel på konvensjonell strategi for tørråtesprøyting i potet med tilhørende MBI-beregninger

Dato	Virksomt stoff (VS)	Soppmiddel	MBI	Dose (g eller ml/da)	g vs /kg el. Liter	MBI _{areal}
26.06.	mankozeb	Tattoo	62	400	0,30	74,80
	propamokarb		16	400	0,20	12,80
06.07.	fluazinam	Shirlan	13	30	0,50	1,95
13.07.	mankozeb	Dithane	62	200	0,75	93,00
20.07.	mankozeb	Dithane	62	200	0,75	93,00
30.07.	mankozeb	Tattoo	62	400	0,30	74,80
	propamokarb		16	400	0,20	12,80
09.08.	fluazinam	Shirlan	13	30	0,50	1,95
17.08.	fluazinam	Shirlan	13	30	0,50	1,95
24.08.	fluazinam	Shirlan	13	30	0,50	1,95
Total miljøbelastning						369

INTEGRERT STRATEGI

All tørråtesprøyting foretas kun etter varsel. Første sprøyting gjennomføres ved første varsel (Førsunds modell) etter at negativprognosen har nådd en akkumulert daglig risikoverdi (ARV) på 150, etter historiske klimadata eller når første tørråtevær er varslet fra radlukking. Varsler hentes fra VIPS (<http://www.vips-landbruk.no>). Dersom det er registrert tørråte i området, for eksempel i tidlige sorter, og det er hyppige varsler, bør første sprøyting foretas tidligere. Tørråtemottakelige sorter krever hyppigere sprøytinger enn mer resistente sorter.

Vanlig sprøyteintervall for en middels sterk sort som Beate er 10–14 dager med et forebyggende middel. Ved hyppige varsler, stort smittepress og mye risvekst, kan det være riktig å redusere intervallet ned mot 7 dager. Perioder med langvarig nattedogg eller lokalklimatiske forhold kan gi forhold for tørråtespredning, selv om varsel ikke blir gitt. Sprøyting bør da vurderes.

Middelvalg og dose:

Dyrkeren har ikke mistanke om smitte av tørråte i settepotetene. I sorter med god ris- og knollresistens mot tørråte, har forsøk vist at det kan være aktuelt å redusere dosen av Shirlan (fluazinam) ned mot det halve. Dyrkeren velger halv dose (15 ml/daa) ved de første varslene, inntil tørråte er observert på usprøyta ruter i nærheten av feltet. Deretter benyttes full dose Shirlan (30 ml/daa). Tattoo blir benyttet 1–2 ganger dersom dyrkere har sterk mistanke om at infeksjoner har skjedd ved at en for eksempel er kommet for seint utpå etter et langvarig regnvær, og varsel er blitt gitt. Ved sprøyting med Tattoo benyttes 400 ml/daa.

Eksempel på integrert strategi for tørråtesprøyting i potet med tilhørende MBI-beregninger

Dato	Virksomt stoff (VS)	Soppmiddel	MBI	Dose (g eller ml/da)	g vs /kg el. Liter	MBI _{areal}
06.07.	fluazinam	Shirlan	13	15	0,50	0,9
17.07.	mankozeb	Tattoo	62	400	0,30	74,8
	propamokarb		16	400	0,20	12,8
29.07.	fluazinam	Shirlan	13	30	0,50	1,95
09.08.	fluazinam	Shirlan	13	30	0,50	1,95
19.08.	fluazinam	Shirlan	13	30	0,50	1,95
Total miljøbelastning						94,4

Etter sesongen ble det gjennomført 5 sprøytinger som angitt i tabellen, hos en dyrker av sorten Beate på Sørøstlandet.

Integrert sprøytestrategi gir en redusert miljøbelastning fra 369 til 94,4, noe som innebærer en reduksjon i miljøbelastningen på 75 prosent.

Retningslinjer for IPV i potet

Disse skjemaene finnes i PDF-format på www.planteforsk.no se forbindelsen til IPV/MBI-modellen. Ved hjelp av Acrobat kan disse lastes ned og skrives ut.

GENERELT

Tiltak	Poeng	Tiltak er utført	Kommentarer
Deltatt på relevante faglige kurs over flere dager	10	<input type="checkbox"/>	
Medlem av forsøksring	5	<input type="checkbox"/>	
Deltatt på markdager/temadager siste år (1 poeng per markdag, maks. 2 stk. per år)	2	<input type="checkbox"/>	
Planlegging av planteverniltak (basert på skriftlige notater/pc)			
For flere år med MBI <i>eller</i>	4	<input type="checkbox"/>	
For flere år uten MBI	2	<input type="checkbox"/>	
For årets vekstsesong med MBI (Ses i sammenheng med fjorårets kultur, ugrasbekjempelse, produksjonssystem og skadegjørere) <i>eller</i>	4	<input type="checkbox"/>	
For årets vekstsesong uten MBI	2	<input type="checkbox"/>	
Jordanalyser, minst hvert 3. år			
Gjødsling/kalking på grunnlag av jordanalyse	2	<input type="checkbox"/>	
Rutiner for sprøytearbeid			
God rengjøring av utstyr	2	<input type="checkbox"/>	
Kalibrering av sprøyteutstyret, minst en gang per vekstsesong	3	<input type="checkbox"/>	
Bruk av biobed	3	<input type="checkbox"/>	

PRØVETAKING ETTER HØSTING AV FORKULTUR

Tiltak	Poeng	Tiltak er utført	Kommentarer
Analyse av jordprøver/skadeterskel			
Ta jordprøver for potetcystenematode og måle smittenivå. Dyrkningsopplegget må tilpasses smittenivå, f.eks. bruk av resistente sorter	2	<input type="checkbox"/>	
Ta jordprøver for frittlevende nematoder (virusvektorer, rotsårnematoder mfl.)	1	<input type="checkbox"/>	
Rasetest for potetcystenematode	1	<input type="checkbox"/>	

VEKSTSKIFTE

Det er utført et vekstskifte med			
1 års omløp	1	<input type="checkbox"/>	
2 års omløp	2	<input type="checkbox"/>	
3 års omløp	3	<input type="checkbox"/>	
4 års omløp	4	<input type="checkbox"/>	
>5 års omløp	5	<input type="checkbox"/>	
Det ble ikke dyrket vertsplanter for stor-knolla råtesopp de to foregående årene	1	<input type="checkbox"/>	

FØR SETTING

Sortsvalg			
Forebyggende tiltak i form av resistente sorter			
Mot tørråte	3	<input type="checkbox"/>	
Mot andre lagringssjukdommer	1	<input type="checkbox"/>	
Settepoteter			
Bruk av statskontrollerte settepoteter	3	<input type="checkbox"/>	
Beising			
Settepotetene er friske og de er ikke beiset	3	<input type="checkbox"/>	
Beising av settepoteter ved påvist sjukdomssmitte eller ved setting i spesielt utsatte felt	1	<input type="checkbox"/>	
Vurdering og behandling av tørråte			
Varmebehandling av settepoteter ved mistanke om smitte av tørråte	1	<input type="checkbox"/>	
Knollene er ute av fare for tørråtesmitte	1	<input type="checkbox"/>	
Forgroing/setting			
Lysgrodde settepoteter	2	<input type="checkbox"/>	
Grunn setting i varm jord (>8 °C)	1	<input type="checkbox"/>	

I VEKSTPERIODEN

Tiltak	Poeng	Tiltak er utført	Kommentarer
Ugrasbekjempelse mot frøgras			
Mekanisk/termisk bekjempelse (eller ingen tiltak)	5	<input type="checkbox"/>	
Mekanisk/termisk + kjemisk bekjempelse med MBI	5	<input type="checkbox"/>	
Mekanisk/termisk + kjemisk bekjempelse uten MBI	3	<input type="checkbox"/>	
Kjemisk bekjempelse med MBI	4	<input type="checkbox"/>	
Kjemisk bekjempelse uten MBI	0	<input type="checkbox"/>	
Ugrasbekjempelse mot flerårige ugras			
Mekanisk/termisk bekjempelse (eller ingen tiltak)	5	<input type="checkbox"/>	
Mekanisk/termisk + kjemisk bekjempelse med MBI	5	<input type="checkbox"/>	
Mekanisk/termisk + kjemisk bekjempelse uten MBI	3	<input type="checkbox"/>	
Kjemisk bekjempelse med MBI	4	<input type="checkbox"/>	
Kjemisk bekjempelse uten MBI	0	<input type="checkbox"/>	
Overvåking			
Utvikling/symptomer hos plantene hver uke (fra riset er ca. 20 cm høyt)	3	<input type="checkbox"/>	
Tørråte			
Kjemisk bekjempelse med MBI kun etter varsling	7	<input type="checkbox"/>	
Kjemisk bekjempelse uten MBI kun etter varsling	6	<input type="checkbox"/>	
Rutinesprøyting med MBI	2	<input type="checkbox"/>	
Rutinesprøyting uten MBI	0	<input type="checkbox"/>	
Sikader			
Kjemisk bekjempelse skjer kun ved synlige symptomer på bladene	1	<input type="checkbox"/>	
Kjemisk bekjempelse med MBI	1	<input type="checkbox"/>	
Kjemisk bekjempelse uten MBI	0	<input type="checkbox"/>	
Kjemisk bekjemping mot andre sykdommer/skadedyr (f.eks. storknolla råtesopp, bladlus)			
Ingen kjemiske behandlinger	1	<input type="checkbox"/>	
Kjemisk bekjempelse med MBI	1	<input type="checkbox"/>	
Kjemisk bekjempelse uten MBI	0	<input type="checkbox"/>	

I VEKSTPERIODEN (forts.)

Tiltak	Poeng	Tiltak er utført	Kommentarer
Risdreping			
Ikke tørråtefare/modne knoller			
Høsting på grønt ris	5	<input type="checkbox"/>	
Tørråtefare/umodne knoller			
Mekanisk/termisk risdreping	5	<input type="checkbox"/>	
Mekanisk/termisk + kjemisk risdreping, med lave doser	4	<input type="checkbox"/>	
Kjemisk risdreping med lave doser	3	<input type="checkbox"/>	
Kjemisk risdreping med full dose	0	<input type="checkbox"/>	

HØSTING

Håndtering			
Skånsom behandling under opptak	2	<input type="checkbox"/>	
Lagerrom, maskiner, redskap og emballasje er fri for smitte (godt rengjort med såpe og vann)	2	<input type="checkbox"/>	
Lagring og sortering			
Opptørrking av fritt fann på knollene	1	<input type="checkbox"/>	
Forlagring for danning av sårkork	1	<input type="checkbox"/>	
Kontroll av lagerklima minst en gang per uke	1	<input type="checkbox"/>	
Sortering av tempererte poteter	1	<input type="checkbox"/>	
Prøvetaking			
for testing av nematoder	2	<input type="checkbox"/>	

Total poengsum

102

ORDLISTE

Fremmedord

antiserum

apikal meristem

apothecium

askus (flere aski)

askospore

bladherbucid

cleistothecium

cortexcelle

cyste

eksudat

gametangium

hermafrodit

jord- og bladherbucid

jordherbucid

juvenil

hyfe

karanteneskadegjører

koleoptile

konidie

konidifor

kontaktvirkende middel

korkcelle

Forklaring

et serum med antistoffer. Serum er den delen av blodet som er igjen etter at blodceller, fibrin og blodplater er fjernet

vekstpunkt i spissen av rot eller stengel

skål- eller koppformet fruktlegetype hos sekksporesopp

sporesekk hos sekksporesopper

sekkspore. Spore, dannet i en sporesekk (askus)

ugrasmiddel som virker via bladene

fruktlegete uten spesiell åpning hos sekksporesopp

det primære grunnvevet i stengel og rot avgrenset av epidermis på utsiden og sentralsylinderen med ledningsvev på innsiden. Primærvev med parenkym mellom epidermis og ledningsvev

blære, innkapslet hvilestadium hos en organisme

stoffer som blir utskilt fra planta, for eksempel når den blir skadet

spesialisert befruktningsorgan eller -celle

tvekjønnert plante eller dyr

ugrasmiddel som virker både via jord og via blad

ugrasmiddel som virker via jord

ungdommelig

trådformet og greinet vegetativ del av en sopp. Når en soppspore spirer, dannes en hyfe

skadegjører det er forbudt å innføre og spre i Norge

kimbladskjede, beskyttende skjede rundt det første bladet i frøplanter i grasfamilien. Det første bladet vokser etter hvert gjennom koleoptilen

ukjønnert spore

konidiebærer, spesialisert hyfe som konidiesporer blir produsert på

plantevernmiddel som virker når det kommer i kontakt med ugrasplanter, plantesjukdomsorganisme eller skadedyr

(l. cortex - bark), korkceller er en del av korken eller barken, på treet utenfor korkkambiet. Ferdig utvikla korkceller er døde og satt inn med et voksaktig stoff (suberin) som hindrer passasje av gasser og vanddamp. Korkceller dannes også ved sårheling av poteter

kutikula	vernende lag utenpå overhud hos planter og dyr
latent	noe som ligger skjult, for eksempel en sykdom
lenticelle	korkpore (barkpore) i korkhuden som lager gjennomluftingskanaler fra lufta inn til det indre vevet i greiner og stammer
mycel	nettverk av sopphyfer
nepovirus	virus som overføres med nematoder
nodium	bladfeste. Del av en stengel hvor ett eller flere blad er festet
oospore	hvilespore hos eggsporesoppene, for eksempel tørråte
patotype	undergruppe av en art som kjennetegnes ved felles patogenitet (evne til å framkalle sykdom), spesielt i forhold til vertsplanter
persistent	varig, holdbar; som ikke endrer form eller struktur
podeteste	metode for å identifisere bladlusoverførte virus i jordbær. Infiserte plantedeler podes på testplanter som viser tydelige symptomer
polyfag	refererer til organismer som tar til seg allsidig næring. For eksempel plantespisende insekter som kan ernære seg på mange planteslag, eller en predator som kan ha byttedyr av mange forskjellige arter
pseudothecium	kjønna sporehus
pyknidium	ukjønna sporehus
saftsmitte	når sykdomssmitte overføres med plantesaft
saprophytt	en organisme som lever av og tar næring fra dødt organisk materiale
scutellum	en mer eller mindre trekantet ryggplate blant annet hos teiger
sklerotium	en fortykket mycelklump som kan overleve ugunstige perioder, for eksempel vinter
sporangium	celler eller organ, hvori det dannes en eller flere sporer
sporulere	å produsere sporer
stolon	utløper, en stengel som vokser horisontalt langs bakken, for eksempel utløpere fra jordbærplanter med relativt lange internodier (stengeldeler mellom bladfestene). Kan ofte ha adventivrøtter ved nodiene
systemisk middel	plantevernmiddel som blir transportert i plantas ledningsvev
tuberkler	vorteforma utvekster
vektor	for eksempel et insekt som kan overføre sykdom mellom planter ved at det suger til seg plantesaft fra en infisert plante og sprer plantesaften til en frisk plante
zoospore	svermespore, eller bevegelig spore med svingtråd

Plantevern i potet. Integrert bekjempelse

Integrert plantevern går ut på å kombinere flere ulike bekjempelsestiltak for å redusere bruken av kjemiske plantevernmidler. For å kunne utføre integrert bekjempelse, må man vite hvordan skadegjørerne ser ut, hvordan de lever og hvilke tiltak som er aktuelle.

I boka finnes foto og beskrivelser av:

- De vanligste ugrasartene
- 6 viktige skadegjørere i potet

I tillegg omtales:

- Godkjenningssystem for integrert plantevern (IPV)
- Miljøbelastningsindikatoren MBI
- Retningslinjer for IPV i potet

Boka inngår i kursmateriellet til autorisasjonsordningen for kjøp og bruk av plantevernmidler.

Andre bøker i samme serie:

Plantevern i frukt og bær. Integrert bekjempelse

ISBN 82-529-2779-3

Plantevern i grønnsaker. Integrert bekjempelse

ISBN 82-529-2780-7

Plantevern i korn. Integrert bekjempelse

ISBN 82-529-2782-3

Plantevern i veksthus. Integrert bekjempelse

ISBN 82-529-2783-1

Plantevern i grøntanlegg. Integrert bekjempelse

ISBN 82-529-2630-4

Landbruksforlaget

 **Plante
forsk**

ISBN 82-529-2781-5



9 788252 927818