

Heidi E. Heggen
Trond Hofsvang
Hege M. Ørpen

Plantevern i korn

INTEGRERT
BEKJEMPELSE



Landbruksforlaget

Boka er utgitt i samarbeid med Planteforsk Plantevernet.

ISBN 82-529-2855-2

© Landbruksforlaget, 2005

2. utgave

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.
Boka er trykt hos Valdres trykkeri på G-print papir.

Forord til 2. utgave

I denne utgaven av *Plantevern i korn- Integrert bekjempelse* er flere sykdommer og skadedyr kommet med. Boka hører med til en serie av i alt sju 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 med bøkene er å hjelpe plantedyrkeren i å utføre en integrert bekjempelse av skadegjørere.

For å kunne utføre en integrert bekjempelse må man vite hvordan skadegjørerne ser ut, hvordan deres biologi er og hvilke tiltak som er aktuelle. Denne boka viser frem sentrale skadegjørere i korn. Som et ledd i innføringen av integrert plantevern i Norge har Planteforsk utarbeidet forslag til retningslinjer for integrert plantevern. Forslag til retningslinjer for integrert plantevern i korn er vist i boka.

Vi håper lesere av boka vil ha eller få interesse for integrert plantevern, og finne det spennende og nyttig å være med på å utvikle en fremtidig ordning for merking av planteprodukter produsert med integrert plantevern.

For arbeidet med revideringen vil vi gjerne få takke medarbeidere ved Planteforsk som har bidratt med følgende:

Forsker Birgitte Henriksen; tekst og kommentarer til kapitlet om sykdommer

Forsker Oleif Elen; kommentarer til kapitlet om sykdommer

Forsker Tor Munthe; tekst til avsnittet om gul dvergsjuka

Forsker Mauritz Åsveen; tallmateriale til figurer om sjukdomsresistens i bygg

Forsker Helge Sjørnsen; tekst og kommentarer til kapitlet om ugras

Forskningsssjef Jan Netland; tekst og kommentarer til kapitlet om ugras

Professor Arild Andersen; tips og kommentarer til kapitlet om skadedyr

Forsker Ricardo Holgado; tekst til avsnittet om korncystenematode

Forsker Ole-Martin Eklo; MBI-modellen

Retningslinjene for IPV i korn er revidert i samarbeide med Arild Andersen, Guro Brodal, Oleif Elen, Bonsak Hammeraas, Birgitte Henriksen, Jan Netland og Kirsten Tørresen.

Revideringen av boka er gjort etter innspill fra lesere av boka.

Planteforsk Plantevernet, februar 2005
Trond Hofsvang og Heidi E. Heggen
(redaksjon)

Innhold

Plantenes venner og fiender 5

Skadegjørere 6

Nytteorganismer 11

UGRAS 13

Biologiske ugrasgrupper 13

 Sommerettårig ugrasarter 13

 Vinterettårig ugrasarter 13

 Toårige ugrasarter 14

 Flerårige ugrasarter 14

Ugras i korn 18

 Meldestokk 18

 Floghavre 20

 Vassarve 22

 Åkersvineblom 24

 Balderbrå 26

 Kveke 28

 Åkerdylle 31

 Åkertistel 34

Ugrasbekjempelse i korn 38

 Forebyggende tiltak 38

 Tiltak i vekstperioden 38

SJUKDOMMER 41

 Hveteaksprikk 41

 Hvetebladprikk 42

 Byggbrunfleck 44

 Grå øyefleck 46

 Spraglefleck 48

 Snerpsopp 50

 Havreseptoria 51

 Havrebrunfleck 52

 Mjøldogg 53

 Rustsopper 55

 Fusarium 57

 Rotdreper 58

 Stråknekker 60

 Stripesjuka 61

 Sotsjukdommer 62

 Snømugg 64

 Grastrådkølle 65

 Gul dvergsjuka 66

SKADEDYR 69

 Korncystenematode 69

 Bladlus 73

 Havrebladlus 74

 Kornbladlus 76

 Kornjordloppe 77

 Kornbladbiller 78

 Havrebladminérflue 79

 Vanlig fritflue 81

 Hveteblue 83

GODKJENNINGSSYSTEM FOR
INTEGRERT PLANTEVERN (IPV) 85

Miljøbelastningsindikator MBI 86

Forslag til retningslinjer for IPV
i korn 89

Plantenes venner og fiender

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

I naturlige økosystemer vil insekter som spiser planter bli spist av rov-insekter eller bli drept av parasitter. Slike naturlige økosystemer vil være stabile fordi artsmangfoldet er stort. I jordbruket derimot, dyrker vi store arealer med kun én eller få plantearter. I tillegg er plantene ofte foredlet for å gi størst mulig spisbar avling. Foredling kan gå 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 man tatt i bruk forskjellige kontrolliltak som for eksempel kjemiske plantevernmidler. I økologisk landbruk og ved integrert plantevern forsøker man å tilnærme seg naturlige økosystemer i åker, eng eller hage. Dette kan gjøres ved å legge forholdene for nytteorganismer som rovinsekter bedre til rette. Hvordan dette gjøres, kan du lese mer om i grunnboka i *Handtering og bruk av plantevernmidler – grunnbok* (Landbruksforlaget) 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 kontrolliltak
- Sette i verk riktig kontrolliltak
- 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 vi 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 generelt 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 på egen hånd 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 (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.

Soppsykdommer kan gi mange symptomer, avhengig av planteart og hvilken sopp som angriper. Bladflekker, døde plantedeler, rustflekker, visning og råte er eksempler på symptomer soppene kan forårsake.

Hvis ikke soppens vertsplanter står så nær 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 de kan feste seg til redskaper eller dyr, for eksempel insekter. Soppene har ulike krav til temperatur, men trives generelt ved høy luftfuktighet.

Sopper kan overvintre som hyfer eller sporehus i eller på dødt organisk materiale eller ved at de danner ulike hvilestrukturer. Slike hvilestrukturer kan være sklerotier (tjukkvegga mycelklump) eller tjukkvegga sporer (klamydosporer, hvilesporer).

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

Utfra synlige symptomer kan en anta hvilken bakterie en plante er smittet av, men en sikker diagnose må stilles ved laboratorietester.

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 vertsplantes 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 skade. 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 eller skade, men for å stille en sikker diagnose er man oftest avhengig av et laboratorium som har kompetanse og utstyr for plante - virusdiagnostikk.

Plantevirus spres fra plante til plante ved:

- Vektorer: Bladlus, sikader, midd, nematoder eller jordboende sopp
- Plantedeler: Infiserte potetknoller, pødekviser, løk
- 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 – 12 mm. De fleste artene er gjennomsiktige og vanskelige å se med det blotte øye.

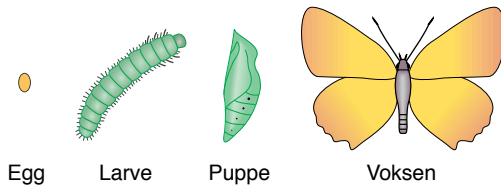
De planteskadelige nematodene kan deles inn i tre grupperinger: de som lever fritt i jord og spiser på planterøttene fra utsiden, de som lever fritt inne i plantevevet, og de som er stasjonære i plantevevet.

Symptomene på skader av nematoder varierer med plante- 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 framtrepende. Skader nematodene gjør på planter, kan også være innfallsport for sopper og bakterier. Dessuten kan noen nematoder overføre virus. Nematodene har en munnbrodd som de stikker inn i plantevevet for å spise.

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

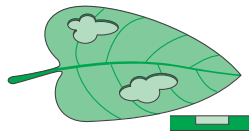
INSEKTER

Insekter som skader planter kan deles i insekter med bitende munnleder og insekter med sugende munnleder. Det er viktig å skille disse to gruppene i bekjempelsen fordi symptomene på plantene og insektenes utvikling er forskjellig.

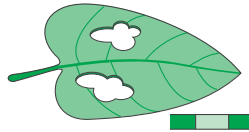


*Insekter med bitende munnleder går igjennom stadiene:
Egg – larve – puppe – voksen*

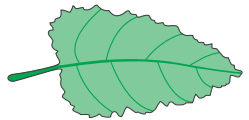
Insektene gjennomgår en total forvandling og alle stadiene ser forskjellige ut. Det er hovedsakelig larvene som tar til seg næring ved å gnage på blader og andre plantedeler. Forskjellige gnagesymptomer er vist nedenfor.



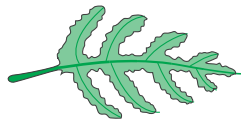
Vindusnag
f.eks. kålmøll



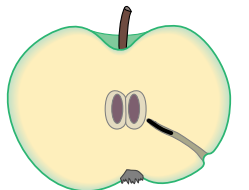
Hullgnag
f.eks. nepejordlopper
kålfly



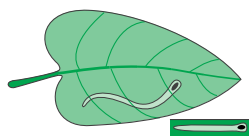
Bladrandsgnag
kantgnag
f.eks. rotsnutebille



Gnag langs bladnerverne
f.eks. stor kålsommerfugl

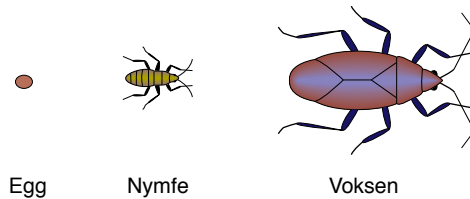


Gnagskade i frukter eller
underjordiske plantedeler
F.eks. eplevikler
gulrotflue
kålfly
rognebærmøll



Minergnag
f.eks. havnebladminerflue

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



Insekter med sugende munddeler 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 munddeler er: bladlus, sikader, sugere og teger.

MIDD

Middene er små, 0,5–2,5 mm, og observeres derfor best gjennom en håndlupe. De hører til klassen edderkoppdyr og har derfor 4 par bein i motsetning til insektenes 3 par bein. Midd mangler dessuten vinger. Midd ødelegger planteceller ved at de stikker hull på dem. Noen midd, for eksempel jordbærmidd, sørger for forkrøpla blader, og andre midd 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, hjort og rådyr eller smånagere som mus og vånd, finner ofte veien inn i åkeren, frukthagen eller juletrebeplantningen. Her kan de gjøre skade ved feiling på busker og trær, og ved beiting på gras, urteaktige planter og trær.

FUGLER

Fugler spiser spirende frø, 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*, (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

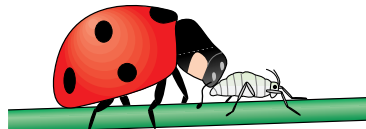
Det finnes nematoder som er parasittiske, og som dermed kan skade eller drepe insekter og snegler. Slike nematoder forekommer naturlig i jorda, men man kan også kjøpe preparater med nematoder til biologisk bekjempelse.

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 dem. 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 teget. 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
Syvprikket mariehøne	420	–
Gulløye	380	3110
Blomsterfluer	430	–
Nebbteger	100	170

EDDERKOPPER OG MIDD

Alle nyttige edderkopper og midd (rovmidd) er predatorer. Edderkopper spinner nett der 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.

UGRAS

Biologiske ugrasgrupper

I ugraslæren (herbologien) deler man 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 kulturrene. Tidligere professor Emil Korsmo (1863–1953) lanserte inndelingsmåten allerede i 1925 i sin bok *Ugress i nutidens jordbruk*. *Korsmos ugrasplanjer* 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 man 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 planter 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 man oppnå to frøgenerasjoner på ett år.

I noe varmere land enn Norge, for eksempel England, kan man 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, haremat, 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 avhengige 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 rota lever videre og setter nye blad og blomsterbærende skudd hver vår gjennom flere år. Lysskuddene kommer dels fra hovedrota 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 gruppa. De blir derfor ofte kalt engugras. Denne ugrasgruppa 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, burot, engkarse, smalkjempe, groblad og selsnepe.

Med pålerot: Dunkjempe, vinterkarse, russekål, vanlig høymole, krus-høymole, byhøymole og løvetann.

Med «uke rot»: Engmose.

«Uekte rot» betyr at «rota» 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 gruppa.

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 28), skvallerkål, ryllik, nyseryllik, hestehov, stornesle, stormaure, åkersnelle, einstape, strandvindel og rome.

Med krypende formeringsrøtter: Åkertistel (side 34), åkerdylle (side 31), 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

Omfanget og betydningen av de ulike ugrasartene har endret seg gjennom tidene. I tillegg til de naturlige betingelsene som vær og jordsmonn, har forandringene i landbruksdriften påvirket ugrasfloraen.

Noen eksempler:

- Da man begynte å sprøyte med fenoksisyrer etter den andre verdenskrig, ble det mindre åkertistel i norske åkrer. Åkertistel ble tidligere regnet som det verste åkerugraset. I dag er dette ugraset et av de vanskeligste i økologisk landbruk.
- I 1950-åra kom det politisk beslutning om å stimulere til ensidig kornproduksjon på Østlandet, og mer grasproduksjon på Vestlandet. I kornåkrene fikk man etter hvert økte problemer med gras-ugrasa kveke og floghavre, som er vanskeligere å bekjempe uten vekstskifte.
- I 1990-åra kom det politisk beslutning om redusert jordarbeiding, som indirekte påvirket ugrasfloraen. Plogen har vært viktig i bekjempelsen av ugras ved at underjordiske stengler og røtter blir kuttet opp og gravd så dypt ned slik at de får redusert evne til å få nye lysskudd opp til overflata. Når pløying blir utelatt, blir også ugrasfloraen endret.
- Sulfonylureapreparatene (lavdosemidlene) er blitt vanligere å bruke etter at andre alternative ugrasmidler er blitt fjernet. Det har ført til en økning av ugrasartene jordrøyk og åkerstemorsblom, som disse midlene ikke virker så godt mot. Enkelte ugrasarter som for eksempel vassarve, har utviklet motstandskraft mot sulfonylureapreparater.



Ugras i korn

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 prosent 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 ugrasharves eller radrensnes. Termisk bekjempelse med flemming av småplanter er en annen mulighet som virker relativt bra. Biologisk kontroll med mykoherbicider 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: Sommerettårig.

Den voksne planta er 30–150 cm høy. Strået er bøyd ved grunnen eller opprett, leddknutene er snau 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 snau, 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 buskingsevne. Derfor kan ett frø gi opphav til mange frøbærende stengler. Én 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 jorda 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 man 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 ammoniakkbehandlet.
- 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 forhånd (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: Vinterettårig.

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. 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

Vassarve forekommer på de fleste jordtyper, ofte nitrogenrik, gjerne i nitrogenrike skogtyper og i tangvoller. 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 en potetåker er det for eksempel bra å kjøre opp drillene før potetplantene kommer opp. Når vassarven spirer, slettes 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. Grøtting 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. I korn har det imidlertid kommet flere eksempler også her til lands på at denne arten blir resistent mot lavdosemidler av typen sulfonyleurea, som er de vanligste midlene i denne kulturen. Utviklingen er såpass alvorlig at skifter med ensidig korndyrking med jevne mellomrom må sprøytes med midler som er resistensbrytere.

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, tynne 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. Frøene spirer godt på jordoverflaten og fra små dyp. De 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 økolyper 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 tredobbelte finnet med trådformede småblad, opptil 3 cm lange, furete på undersiden. Planta har greinet pålerot.

Formeringen skjer bare med frø. Antall frø per 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 groer 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 (vernaliserings) 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 direkteiltak. Radrensing utført på et tidlig stadium er effektivt. Balderbrå er ikke alltid lett å bekjempe med flammings. Balderbrå bekjempes lett med de fleste godkjente ugrasmidlene.

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 på kort sikt, i forhold til den vegetative formeringen. På lengre sikt, og ved langdistansespredning, har frøformering større betydning. Forutsetningen er en vellykket pollinering, og deretter frøspredning, for eksempel via rennende vann. 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 prosent 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. Hvilten 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 hvilten/dominansen. 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-gjødsla 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 åkertistel 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 man 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. En konkurransesvak kornart eller -sort er et eksempel på dette. Som en tommelfingerregel i kvekebekjempelsen kan man 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 korsblomstvekster, 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 fortjukka 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 indukere vekst i knoppene som så forbruker 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 bekjempelseeffekt. Det er også vist at jo mer plantene er svekket av jordarbeiding, desto sterkere blir den bekjempende effekten av en eventuell konkurrerende kultur.

Åkertistel

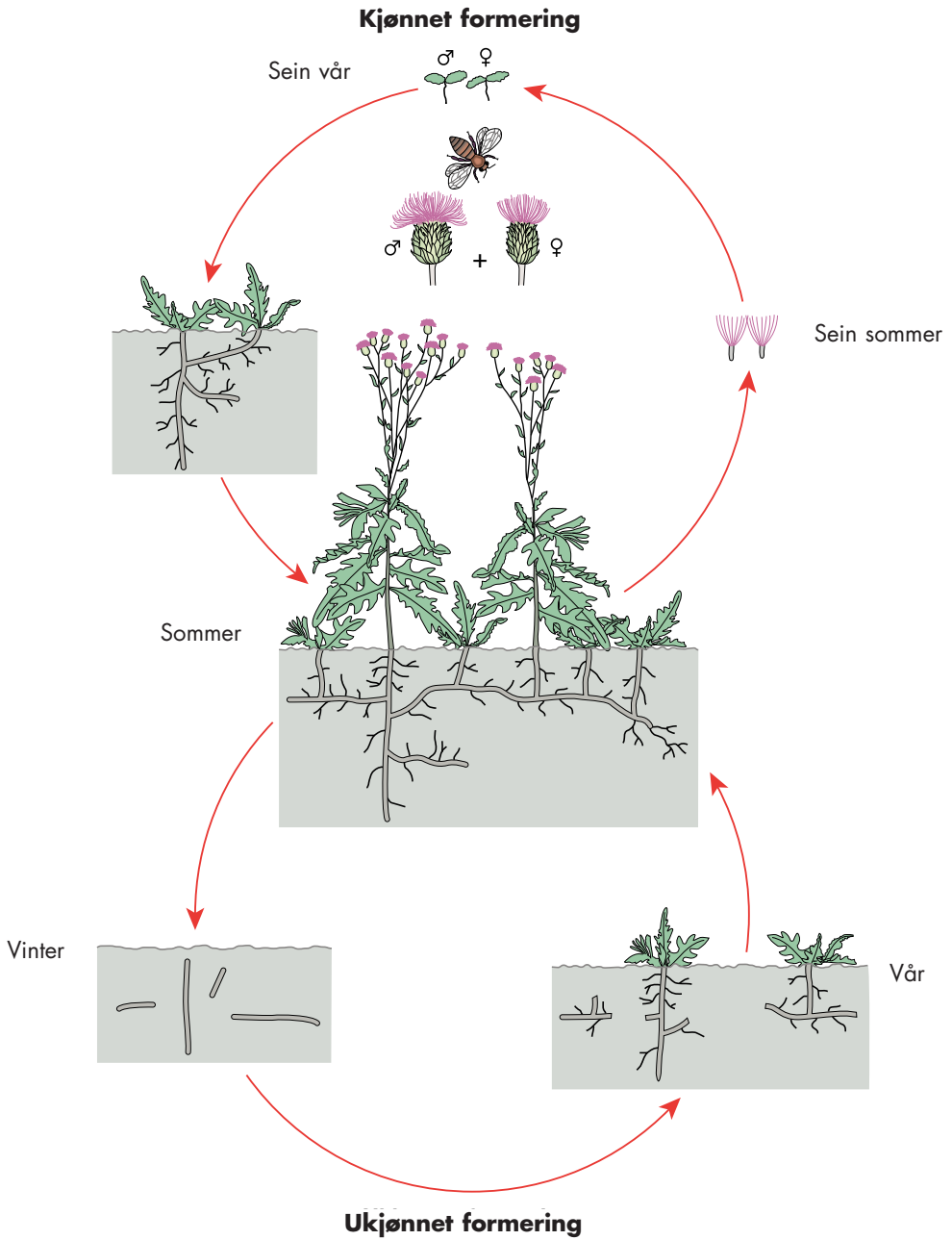
BIOLOGI/LIVSSYKLUS

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, buktfinnete, torne-
te eller tannet. Undersiden er glatt eller filthåret. Øvre blad er sittende. I motsetning til dyllearter mangler åkertistel melkesaft. Frøplanta har par-
vise, ovale og helrandete frøblader med en kort stilk.



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



Åkertistel representerer et typisk eksempel på en planteart som vokser flekkvis, karakterisert ved en vegetativ eller ukjønnnet 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 35).

I litteraturen blir frøforming 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 frøforming 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/bekjempelse:

- 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 korn

Korn er den største kulturen etter grasmark, og dekker ca. $\frac{1}{3}$ av jordbruksarealet. I korn gjør ugraset først og fremst skade ved at det hemmer vekst og utvikling av kulturplantene, slik at avlingsmengden blir redusert. Dessuten kan ugraset forsinke treskearbeidet, tilføre kornet smuss og fuktighet, og på den måten øke kostnadene til høsting, tørking og rensing.

Kornsartene som vi dyrker i dag, er høytytende og krever lang vekstetid. Dette fører også til at frøgras får god tid til å produsere modne frø, og at rotugras får samlet godt med næring i de vegetative formeringsorganene. Dessuten blir det kortere tid utover høsten, etter at kornet er tresket, til tiltak mot ugraset. I alt kan dette føre til en forsterkning av ugrasproblemene.

I korn har vi likevel gode muligheter for tiltak mot ugraset, både før kulturen såes og i vekstperioden.

FOREBYGGENDE TILTAK

Det tradisjonelle forebyggende tiltaket i korn har vært høstpløying. Foruten god virkning på jordstruktur m.m., har metoden også god virkning mot ugraset, spesielt de flerårige artene. Men høstpløying fører også til økt jorderosjon og tap av næringsstoffer. En ønsker derfor å redusere høstpløyingen. I et nylig avsluttet forsøk ble avlingene minst like store ved vårpløying, som ved høstpløying. Generelt fører redusert jordarbeiding (høst- eller vårharving, og direktesåing) til mer ugras i forhold til pløying (høst eller vår) og gir dermed større behov for ugrasbekjempelse i kulturen.

Rotugras kan bekjempes i foregående kultur. For eksempel kan kveke eller andre grasugras bekjempes kjemisk i oljevekster før høstkorn. Dersom potet dyrkes året før korn, har man mulighet til å bekjempe flerårige ugras (kveke, åkerdylle og åkertistel) mekanisk ved radrensing, og kveke ved kjemisk bekjempelse. Med kjemisk bekjempelse er likevel korn den kulturen det er enklest å bli kvitt flerårig ugras i.

TILTAK I VEKSTPERIODEN

Med kultur- og dyrkingstekniske tiltak som fremmer vekst og utvikling av kornet, og dermed dets konkurranseevne overfor ugraset, er vi kommet et godt stykke på vei i ugrasbekjempelsen. Men til tross for korn i god vekst og forbyggende ugrasbekjempelse, vil det alltid bli behov for ugrasbekjempelse i vekstperioden. Tiltakene vil være mekaniske og/eller kjemiske.

MEKANISKE TILTAK

Harving er en gammel metode for ugrasbekjempelse i korn. Men da kjemiske plantevernmidler kom for fullt etter krigen, ble harving mer eller mindre borte. Ny interesse for harving har vokst fram i økologisk landbruk, men benyttes også blant dyrkere som driver konvensjonelt.

Ved harving vil man skade noe av kornet, men dagens harvetyper er blitt smidige og mer skånsomme mot kornet. Til tross for gode harver er det viktig å utføre harvingen riktig. Hard og dyp harving vil ta mer ugras, men også ødelegge flere kornplanter. I forsøk utført ved Planteforsk Plantevernet ga to gangers harving (på 1-bladstadiet og på 3–4-bladstadiet) bedre resultater enn harving enten på kornets 1-bladstadium eller 3–4-bladstadium. Det er dessuten viktig at det er pent vær både før og etter arbeidet, og jorda må være tørr i overflaten. Det blir for tiden drevet mye forskning for å finne fram til gode og enkle kriterier for når og hvordan harvingen skal gjennomføres. Harvingen bør ha best mulig virkning mot ugraset uten å skade kornet. I løpet av de nærmeste åra kan ugras harving derfor få enda større utbredelse som direkte tiltak i korn.

KJEMISKE TILTAK

De landsomfattende sprøyteforsøkene mot frøugras i korn viser at 40 prosent av forsøkene gir mindre enn 10 kg avlingsøkning per dekar. Det kan være stor variasjon i ugrasmengde innenfor et og samme jorde. Det er en stor utfordring å finne fram til teknologi der kun de arealene som har ugrasmengde over en skadeterskel blir sprøytet. Det arbeides med dette, men det er usikkert når slik teknologi blir tilgjengelig.

Når en velger ugrasmidler, må en ta hensyn til om man dyrker korn i renbestand eller korn med gjenlegg. Flest godkjente midler finnes for korn i renbestand. Mot frøugras blir det brukt ulike midler avhengig av ugrasfloraen. Da sprøytes det ca. 2 uker etter oppspiring av kornet når ugraset har 2–4 varige blad. Flekksprøyting mot rotugras som åkertistel, åkerdylle og hestehov, kan utføres når ugraset har store rosetter. Mot floghavre finnes det egne midler.

Mot kveke og andre grasarter kan man sprøyte med glyfosat i moden bygg. Ellers er det bare lov å sprøyte mot kveke i stubben etter tresking. I høstkorn kan balderbrå være problematisk, men det er bare mot tunrapp det har vært lov å sprøyte om høsten. Mot alle andre ugrasarter er det bare lov å sprøyte om våren, som beskrevet over.

Brakerstøttesystemet VIPS blir nå utvidet til også å omfatte rådgivning for valg av ugrasmiddel og doser i korn. Dette rådgivningsverktøyet bygger på et dansk system (Pl@ntelInfo, Planteværn Online). Rådgivningsverktøyet har gjennomgått en to års tilpasnings- og utprøvningsperiode i vårkorn uten og med gjenlegg her i landet og vil være tilgjengelig på VIPS fra våren 2005. Et slikt rådgivningsverktøy skal også utvikles for høstkorn. Resultatene så langt har vist at rådene som blir gitt, gir tilfredsstillende bekjempelse med svært lave doser når forholdene ligger til rette for det.

For at brukeren skal kunne få råd om valg av ugrasmidler og doser, må rådgivningsverktøyet motta følgende opplysninger:

- Antall ugrasplanter av hver art per m² (grovt anslag) på skiftet.
For å kunne gjøre denne registreringen må brukeren kjenne aktuelle ugrasarter
- Kultur
- Forventet avlingsnivå
- Temperatur
- Eventuelt tørkestress
- Utviklingsstadium for kultur og ugras

Systemet fastsetter krav til bekjempelse og rangerer anbefalinger om doser for alternative ugrasmidler og tankblandinger etter pris. Ett av delprogrammene regner ut effekten av godkjente ugrasmidler på de vanligste ugrasartene. Et annet delprogram regner ut effekten av aktuelle herbi-
cidblandinger på ugrasartene.

SJUKDOMMER

Hveteaksprikk *Stagonospora nodorum*

SYMPTOMER

Angrepene begynner på de nederste bladene som brune flekker med tydelig gule områder rundt. Etter hvert flyter flekkene sammen til større uregelmessige felt på bladene, og hele bladplata kan bli gråbrun og uttørket. Angrep i aks viser seg som brunfiolett farging ytterst på agnene. I angrepet vev danner det seg etter hvert pyknidier (sporehus) som vi kan se som små svarte prikker i bladflekken og på agnene. Større angrep kan føre til betydelig avlingstap og nedsatt 1000-kornvekt. Sjukdommen kan også forårsake spireskader.

OVERLEVELSE OG SPREDNING

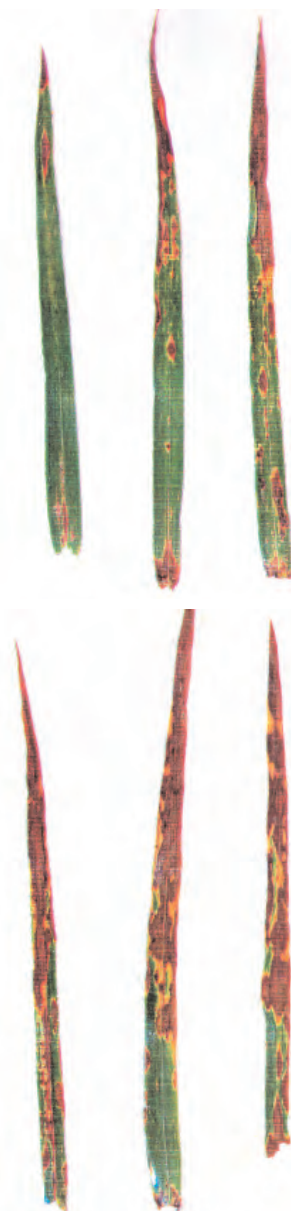
Soppen overlever som sporer og soppmycel i planterester (halm og stubb) i jorda i to år. Soppen kan også smitte via såkornet, men smitte fra planterester utgjør hovedkilden. Sporer spres fra planterester over på bladene og videre oppover i planta ved hjelp av regndråper. Fritt vann er nødvendig for infeksjon av vertsplanta. Varmt og fuktig vær er fordelaktig for soppen.

VERTSPLANTER

Hveteaksprikk angriper hvete og bygg. Den er mest vanlig og aggressiv på hvete. Høsthvete blir mer skadd enn vårhvete blant annet fordi angrep skjer tidligere i høsthvete.

BEKJEMPELSE

Vekstskifte i to år reduserer smittetrykket. For sterk nitrogen-gjødsling øker faren for sterke angrep ved at åkeren blir svært frodig. Da blir mikroklimaet i plantene også gunstig for soppen. Hvetesortene varierer noe i mottakelighet for aksprikk. Smittefritt eller behandlet såkorn er viktig hvis hvete blir dyrket på jord som er fri for hveteaksprikksmitte. Denne soppen smitter ofte over lengre avstander enn andre bladflekksjukdommer og kan også spres fra nærliggende områder. Smittefritt såkorn er likevel viktig for god oppspiring og for å redusere primærsmitte. I spesielt fuktige år kan kjemisk bekjempelse være aktuelt fra begynnende aksskyting og helt fram til avsluttet blomstring.



Hveteaksprikk
(Foto: O. Elen)

Hvetebladprikk *Mycosphaerella graminicola*

SYMPTOMER

Hvetebladprikk angriper bare bladene og går ikke i tillegg i akset slik som hveteaksprikk. De første symptomene viser seg som små, uregelmessige klorotiske flekker. Deretter går fargen over til rødbrunt, og flekkene strekker seg litt i lengderetningen mellom bladnervene. Etter hvert vokser flekkene også i bredden og blir gråaktige i midtpartiet, slik at man får en grå flekk med en mørkere rand. Flekkene kan vokse tvers over bladet og danne store nekrotiske partier med lyst innsunket vev. Ved å holde disse flekkene opp mot lyset, kan man ofte se antydninger til mørke knappe-*nålshodestore* pyknider inne i bladvevet. De nekrotiske flekkene blir etter hvert lysgrå over det hele og svarte forhøyninger (pyknider) vokser fram, derav navnet hvetebladprikk. Disse pyknidene produserer konidier (sporer), som igjen kan føre til ny infeksjon og spredning av sjukdommen.

OVERLEVELSE OG SPREDNING

Hvetebladprikk kan ifølge utenlandske observasjoner overleve fra et år til neste på halmrester, og den er også funnet på vassarve. Hvordan soppen klarer en normal norsk vinter er imidlertid ikke kjent. I områder med milde vintre ser det iallfall ut til at hovedspredningen skjer med askosporer som infiserer høsthveten seint på høsten. Den videre oppformeringen av sjukdommen i åkeren foregår så ved konidier. Askosporene kan spres over store avstander med vinden, slik at vi godt kan få primærsmitte til våre åkrer fra Skåne. Soppen blir vanligvis ikke overført med såkornet, men det kan ikke utelukkes at en svært liten andel av såkornet likevel kan bringe med seg litt smitte.

Konidier blir spredd med vannsprut og krever en minimumstemperatur på 2–3 °C for å spire. Optimum ligger på 20–25 °C og maksimum på 33–37 °C. For at infeksjonen skal skje, må luften være vannmettet i mer enn 24 timer. De første symptomene kan komme etter ca. en uke, men vanligvis tar det 14–21 dager, avhengig av værforhold og sort. De gunstigste forholdene for utvikling av sjukdommen er overskyet vær med regn og temperatur mellom 20–25 °C. Omvendt kan angrepene ved lavere temperaturer, slik som hos oss, også bli kraftige når det er vedvarende fuktig.

VERTSPLANTER

Sjukdommen angriper først og fremst hvete, men kan også gå på rug. Dessuten er den funnet på bygg i utlandet, men denne arten angripes vanligvis ikke i Norge. Hvetebladprikk kan ved sterke angrep føre til alvorlige avlingstap.

BEKJEMPELSE

Hvetebladprikk bekjempes ved bruk av resistente sorter og/eller soppmidler, men soppmidlene våre ser ikke ut til å ha fullgod effekt. Vi har heller ikke oversikt over resistensen til dagens sortsmateriale. Vekstskifte kan trolig redusere angrepene, men ikke eliminere risikoen for angrep på grunn av tilførsel av fjernsmitte med askosporer.



*Tidlig angrep av hvetebladprikk
(Foto: Danmarks JordbrugsForskning)*



*Seinere angrep av hvetebladprikk
(Foto: Danmarks JordbrugsForskning)*

Byggbrunflekk *Drechslera teres*

SYMPTOMER

Smitte fra såkornet kan føre til brune striper på koleoptilen og flekk på 1. blad, kalt primærsymptomer. I fuktig og kjølig vær etter spiringen kan soppen angripe de første grønne bladene. Bladplater og bladslirer får brune flekker med en gul farget kantsone. Flekkene kan være jevnt brune eller de kan ha et nettmønster av brune striper på langs og på tvers av bladet (kalles ovalflekk og nettflekk).



Byggbrunflekk, «ovalflekk»
(Foto: H.A. Magnus)

OVERLEVELSE OG SPREDNING

Soppen overlever på planterester i åkeren og kan følge såkornet. I rester av blad og strå kan det bli kraftig produksjon av sporer om det blir en fuktig periode først i vekstsesongen. Sporene føres omkring med vind og regnsprut. Det kan bli sterke angrep i fuktig (og kjølig) vær etter spiring. I frodige plantebestand er det gode vilkår for byggbrunflekk.

Bladsjukdommen byggbrunflekk har økt med ensidig byggdyrking.

VERTSPLANTER

Soppen angriper bygg og visse grasarter.



Byggbrunflekk «nettflekk» (Foto: E. Fløistad)

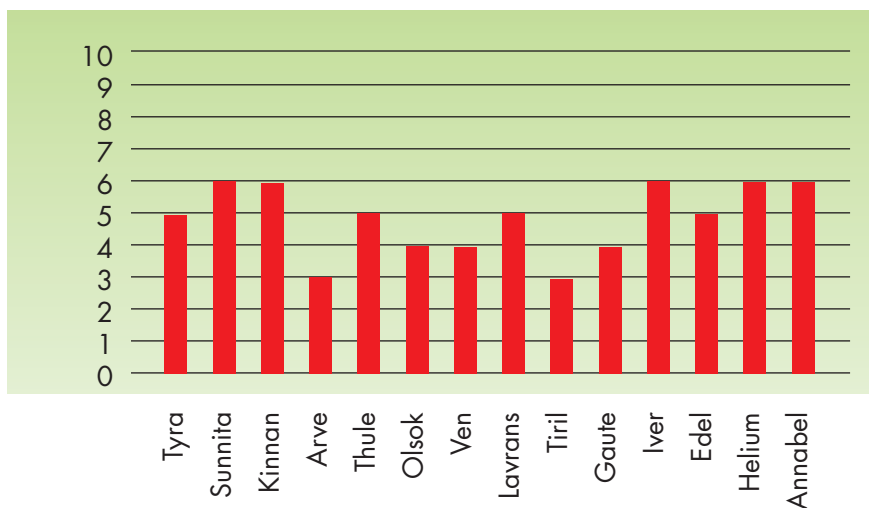


BEKJEMPELSE

Soppen kan gjøre stor skade på avling og kornkvalitet, og fra 20–40 prosent avlingsreduksjon er rapportert. Beising dreper såkornsmitten. Vekstskifte i ett-årlig er nødvendig for å redusere smittetrykket fra plantester i åkeren. Det finnes sorter med (høy) resistens mot byggbrunflekk, både blant torads- og seksradssorter av bygg. Det kan være aktuelt å sprøyte mot byggbrunflekk ved sterke angrep før aksskyting.

Byggsorter og deres resistens mot byggbrunflekk.

10 er høyest og 1 er lavest resistens.



Grå øyeflekk *Rhynchosporium secalis*



Grå øyeflekk i bygg
(Foto: Danmarks Jordbrugs-
Forskning)

SYMPTOMER

Blad og bladslirer får ovale eller uregelmessige flekker, som først er vasstrukne og blågrønne. Seinere tørker det angrepne bladvevet og flekkene blir grå med en mørkbrun kant. Angrepet starter ofte i overgangen mellom bladplate og bladslire. På agnene i byggaksene blir det lyse flekker med mørk kant. I rug er bladflekkene lysgrå uten mørk kant.

OVERLEVELSE OG SPREDNING

Grå øyeflekksoppen overlever på rester av blad og strå i åkeren. Soppen kan også følge såkornet. I regnvær blir sporene spredd med vannsprut fra planterester til nye blad på byggplantene. Nye sporer dannes på angrepne blader, og soppen blir raskt spredd i fuktig og relativt kjølig vær. Om det kommer en kald og regnrik periode etter spiring av byggåkrer, kan det bli tidlige angrep og betydelige avlingstap. Avlingsskader fra 5 til 20 prosent er vanlig, og kan være betydelig høyere.

VERTSPLANTER

Bygg er den viktigste vertsplanta for grå øyeflekk. Soppen angriper også rug og noen grasarter. Grå øyeflekk på bygg er temmelig årvisst i Trønderlag og på Vestlandet. På Østlandet kan det bli sterke angrep i år med mye nedbør først i veksttiden.

BEKJEMPELSE

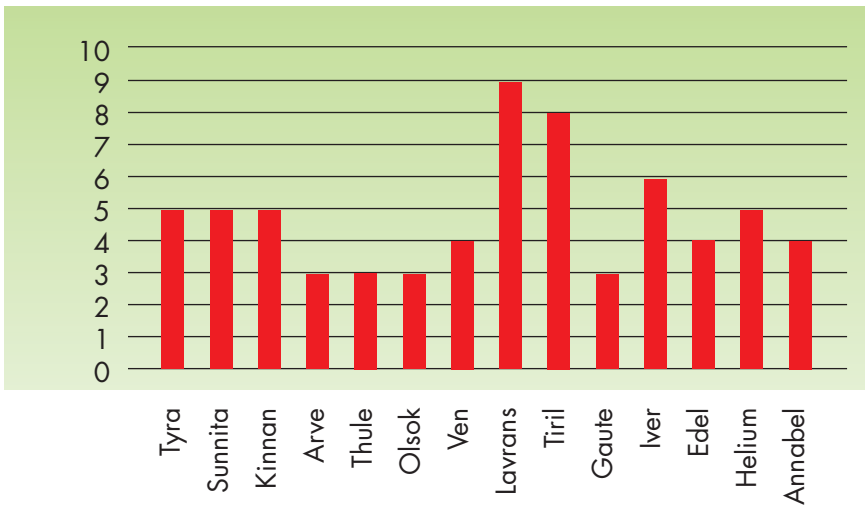
Ved å legge opp til en fornuftig bruk av de sterkeste sortene mot grå øyeflekk, og et best mulig vekstskifte, kan behovet for sprøyting reduseres til et minimum. Vekstskifte i to år er nødvendig for å eliminere smitte i jorda. Beising dreper smitten på såkornet. De fleste toradssortene av bygg blir mindre skadd av grå øyeflekk enn seksradssortene. Men noen av seksradssortene har også resistens mot grå øyeflekk. Ved sterke angrep av grå øyeflekk før aksskyting kan det være nødvendig å sprøyte.



Grå øyeflekk i byggåker (Foto: H.A. Magnus)

Byggsorter og deres resistens mot grå øyeflekk.

10 er høyest og 1 er lavest resistens.



Spragleflekk *Ramularia*

SYMPTOMER

Bladene får langstrakte (opptil 2 x 4 mm), brune bladflekker med gul randzone. Flekkene er avgrenset av bladnervene. Ved store angrep og/eller høy mottakelighet hos sorten er flekkene vanligvis små og tallrike. Når flekkene er større, kan sjukdommen lett forveksles med byggbrunflekk.

OVERLEVELSE OG SPREDNING

Soppen overvintrer i halmrester og rester av andre grasarter. Kveke kan spille en rolle for overvintringen av sjukdommen. Spragleflekk spres med vannsprut og vind. Sjukdomssmitten blomstrer ofte opp når det blir klarvær etter en regnfull periode. Det kan gå flere uker fra smitting til symptomene er fullt utviklet. Spragleflekkssoppen er et svakere patogen enn soppene som forårsaker byggbrunflekk og grå øyeflekk. Spragleflekk er som regel av liten betydning i byggåkrer der disse sjukdommene har etablert seg i begynnelsen av sesongen.

VERTSPLANTER OG UTBREDELSE

Bygg er den mest attraktive vertsplanta. Spragleflekk kan infisere vår- og høsthvete, havre, rug, rughvete, kveke, hundekveke, hestehavre og hønsehirse. Den kan også leve som saprofytt på kålrot og oljeraps. Spragleflekk opptrer oftest i dalstrøk og finnes sjelden i lavlandet.

BEKJEMPELSE

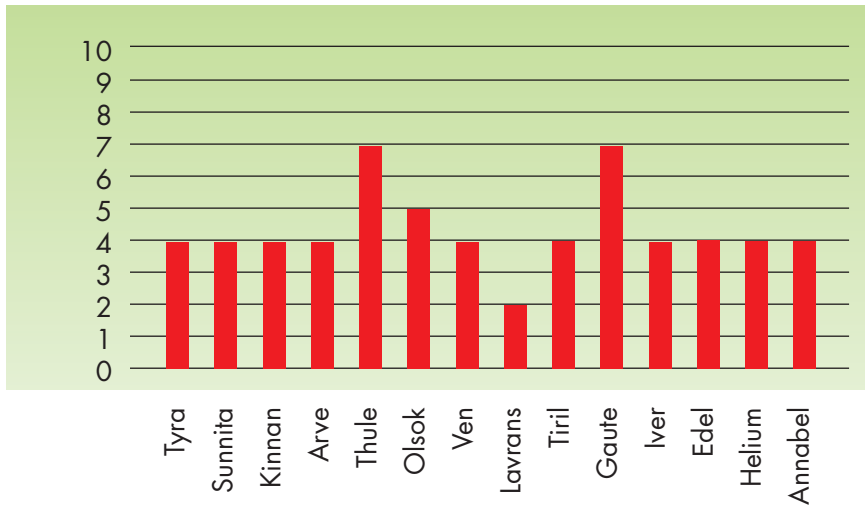
Det er sortsforskjeller i resistens mot spragleflekk (se figur), men det er ikke funnet noen sort som er fullstendig resistent. Spragleflekk kan bekjempes på samme måte som andre bladflekksjukdommer i bygg. De fleste vanlige soppmidlene vil begrense sjukdommen til en viss grad. Når det gjelder sprøytetidspunkt, er det for sent med soppesprøyting når symptomene har blitt synlige. Smitten spres nemlig ofte omkring begynnende skyting, mens sterke symptomer ikke er synlige før etter blomstring. Behandling før aksskyting ser ut til å kunne anbefales. Man arbeider med å utvikle varslingsmodeller som skal anslå tidspunktet for smittespredning av spragleflekk.



Spragleflekk
(Foto: O. Elen)

Byggsorter og deres resistens mot spragleflekk.

10 er høyest og 1 er lavest resistens.



Snerpsopp *Pseudoseptoria stomaticola*

SYMPTOMER

På byggblad og snerp danner soppen grå flekker med rødbrun kantsone. Snerpet blir ofte sterkt rødbrunt og hele åkeren kan få et rødskjær. Små, svarte sporehus sitter på rekke i bladflekkene.



Byggaks med rødbrune snerp
(Foto: H.A. Magnus)



Byggblad med flekker for -
årsaket av snerpsopp
(Foto: H.A. Magnus)

OVERLEVELSE OG SPREDNING

Snerpsoppen følger såkorn og overlever også i planterester. Vannsprut i regnvær sprer soppen til nytt bladverk. Relativt kjølig og fuktig vær (mye nedbør) er gunstig for utviklingen av bladflekkene.

VERTSPLANTER

I nedbørrike strøk i Rogaland, på Vestlandet og i Trøndelag, er snerpsopp vanlig på bygg. Sterke angrep kan føre til redusert mating av kornet og avlingstap. Mange grasarter blir også angrepet av snerpsopp.

BEKJEMPELSE

Beising av såkornet og vekstskifte er de viktigste tiltakene for å redusere skadene. Sprøyting kan være aktuelt ved sterke angrep før akksskyting i bygg.

Havreseptoria *Stagonospora avenae*

Havreseptoria forekommer vanligvis i åkrer med ensidig havredyrking, men det hender at det blir synlige angrep også der det ikke har vært dyrket havre på flere år.

SYMPTOMER

Symptomene ligner sekundærsymptomene av havrebrunflekk, men flekkene er bredere, spesielt på midten. Dette gir flekkene en nærmest rombelig-nende form. Hvis man er usikker på om flekkene skyldes havreseptoria eller havrebrunflekk, kan det være nødvendig å undersøke sporene under mikroskop. Havreseptoria kan gi større avlingsreduksjon enn havrebrunflekk.

OVERLEVELSE OG SPREDNING

Sjukdommen overlever på såkorn og på plantester i jord. Den spres også herfra.

VERTSPLANTER

Soppen angriper havre. Den er blitt mer vanlig på Østlandet de siste åra og trolig også i Midt-Norge.

BEKJEMPELSE

Vekstskifte reduserer angrep av sjukdommen. Hvis man dyrker havre etter havre, kan redusert jordarbeiding gi økt angrep. Smittefritt eller beiset såkorn er et viktig forebyggende tiltak. Sprøyting kan bli aktuelt. Den økonomiske skadeterskelen vil trolig ligge på ca. 5 prosent angrep ved slutten av vekstsesongen. Fordi havreseptoria reduserer avlingen mer enn havrebrunflekk, er det viktig å kunne skille disse to sjukdommene. Kjemisk bekjempelse er mest aktuelt mot havreseptoria.



Havreseptoria
(Foto: O. Elen)

Havrebrunfleck *Drechslera avenae*

SYMPTOMER

Når kornplanta spirer fra infisert korn (primærsmitte), blir koleoptilen misfarget. På det første bladet kan det oppstå rustbrune bladflekker (man ser ikke alltid symptomene før på 2–3-bladstadiet). Flekkene flyter gjerne sammen til langsgående striper langs midtsonen av bladet.

Hvis eldre kornplanter blir smittet fra planterester på bakken eller fra infiserte frøplanter (sekundærsmitte), oppstår det rødbrune, ofte litt langstrakte flekker med et lysere midtparti og en fiolett/oransjebrun kantsone. Sjukdommen er vanligvis ikke noe stort problem, men i år med mye nedbør kan den gi avlingsreduksjon.

OVERLEVELSE OG SPREDNING

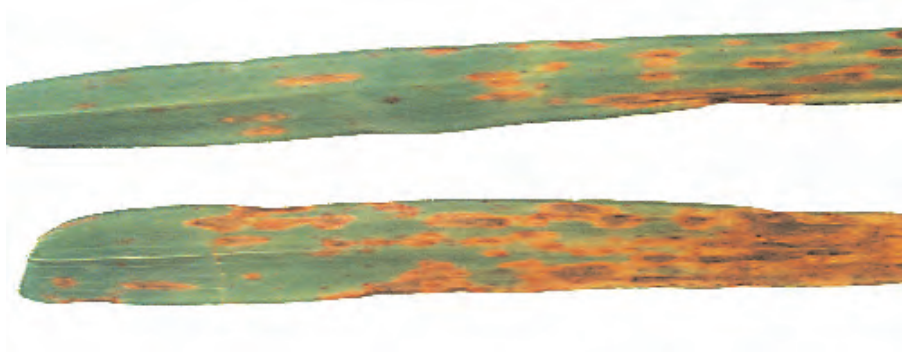
Overlevelse og spredning er som for byggbrunfleck.

VERTSPLANTER

Sjukdommen opptrer bare på havre.

BEKJEMPELSE

Det finnes havresorter som er relativt sterke mot byggbrunfleck. Smittefritt eller beiset såkorn og vekstskifte er aktuelle forebyggende tiltak. Kjemisk bekjempelse kan være aktuelt i enkelte tilfeller, men er mindre aktuelt enn ved angrep av havrebladseptoria.



Havrebrunfleck
(Foto: Planteforsk Plantevernet)

Mjølddogg *Blumeria graminis*

SYMPTOMER

Vi kan se mjølddogg som et gråhvitt belegg på bladplater og bladslirer. Angrepet starter ofte nede ved stråbasis og sprer seg etter hvert oppover. Mjølddoggkoloniene vokser sammen til større sammenhengende felt med gråhvitt belegg. I gunstig vær for mjølddoggen kan soppbelegget dekke store deler av planta. På motsatt side av bladet der flekken sitter, ser vi gule områder. Områdene blir senere nekrotiske, og sterkt angrepne blader kan visne. Mot slutten av vekstsesongen danner mjølddoggen fruktlegemer. Vi kan se dem som små, svarte prikker i soppbelegget.

Tidlig sådd bygg og hvete blir ofte mindre skadd enn sent sådd vårkorn. Det har sammenheng med at avlingstapet blir størst når angrepet kommer på tidlige utviklingsstadier av kornplanta. En mjølddoggepidemi vil bygge seg opp på forsommeren, og sent sådd korn kan få massiv smitte på et tidligere stadium dersom forholdene ligger til rette for det. Det kan være store forskjeller fra år til år når det gjelder angrep og skade av mjølddogg. Skaden varierer med såtid, hvor mottakelig sorten er, og været. Dersom mjølddogg ikke er registrert før aksskyting, vil den ikke rekke å gjøre særlig skade.

OVERLEVELSE OG SPREDNING

Mjølddogg overlever bare på levende plantedeler og er derfor avhengig av levende planter for å kunne overvintre. Etter overvintring på høstkorn begynner soppen å vokse så snart det blir varmt i lufta. Mjølddoggsporer kommer også luftveien fra Sverige og Danmark inn over Sør-Norge om våren og sommeren. Alle de fire kornartene har hver sin form av mjølddogg. Derfor smitter ikke mjølddogg fra bygg over på hvete eller omvendt. Derimot kan mjølddogg som overvintrer på høsthvete, føre til tidlige angrep på vårsådd hvete i nærheten. Dette er årsak til at man ofte får sterkere angrep i hvete. Byggangrep kommer senere da vinterbygg ikke dyrkes her i landet. Sporene må finne veien fra andre land, og plantene er dermed større når angrepet kommer.

Etter at angrepet har startet i en åker, formerer smitten seg raskt. Relativt varmt vær (15–22 °C) er gunstig for utviklingen av mjølddogg. Noen regnbyger eller godt med nattedogg gir nok fuktighet til at soppen kan etablere seg i plantene. Ved vedvarende regnvær blir det mindre mjølddoggsmitte. Mjølddogg trives ikke i svært varme (over 25 °C) og tørre perioder. Sterk gjødsling med nitrogen og rask vekst fremmer angrepet.



Nærbilde av mjøldoggkoloni på bygg (Foto: E. Fløistad)



Mjøldogg i bygg (Foto: Planteforsk Plantevernet)

VERTSPLANTER

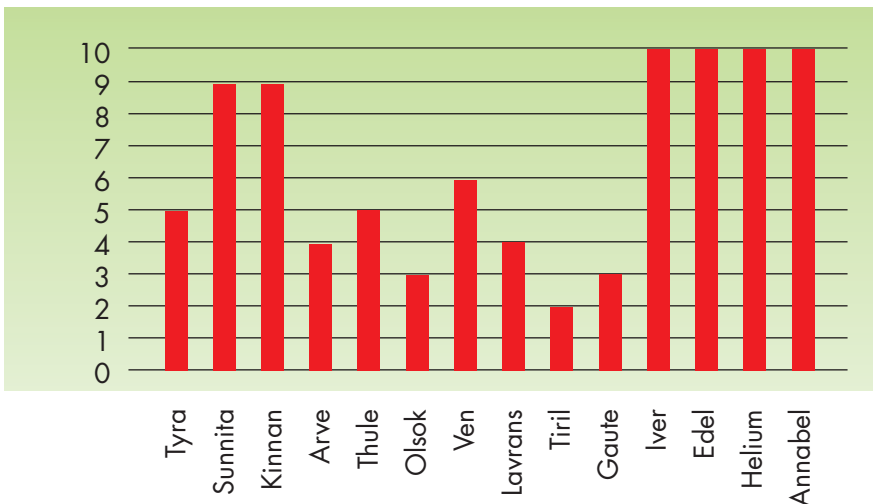
Mjøldogg på korn og gras hører til det vi kaller grasmjøldogg. Bygg og hvete er mest utsatt, men også annet korn og gras kan angripes. Grasmjøldogg har spesialiserte former på de ulike artene av korn.

BEKJEMPELSE

Tidlig såing og bruk av resistente sorter er de beste forebyggende tiltakene. Det finnes svært resistente sorter mot mjøldogg. Vårhvete bør ikke dyrkes nær en høsthveteåker. For sterk gjødsling med nitrogen gir frodige planter som er utsatt for mjøldogg. Det kan være aktuelt å sprøyte hvis det blir sterke mjøldoggangrep før aksskyting.

Byggsorter og deres resistens mot mjøldogg

10 er høyest og 1 er lavest resistens.



Rustsopper

Rustsopper på korn er årsak til noen av de viktigste plantesjukdommene i verden. I de viktigste områdene for hvetedyrking er det ofte betydelige angrep av svartrust eller gulrust, og avlingstapene kan være store.

I Norge kommer ofte rustangrepene på korn så sent i sesongen at de har liten eller ingen virkning på avlingsnivået. Det finnes likevel eksempler på tidlige angrep og større avlingstap. Vanlige rustsopper på korn i Norge er svartrust (*Puccinia graminis*), brunrust (*Puccinia recondita*), kronrust (*Puccinia coronata*) og dvergrust (*Puccinia hordei*). Fram til midten av 1990-tallet hadde man betydelige problemer med gulrust (*Puccinia striiformis*) på høsthvete i Norge, men etter at det ble utviklet resistente sorter, har denne sjukdommen ikke vært noe problem.

SYMPTOMER

Symptomene på de ulike rustsoppene er lette å kjenne igjen på bladene som brune, gule eller svarte sporehoper som sitter utenpå bladet. Bladvevet blir etter hvert klorotisk. Ved sterke rustangrep kan mye av bladet dekket av sporehopene. Gulrust opptrer som striper av gule sporehoper på bladene. Brunrust i hvete, dvergrust og kronrust sitter ikke i tydelige striper, men er mer tilfeldig fordelt utover bladene. Svartrust går hovedsakelig på strå og bladslirer, men bladplater og aks kan også angripes. Sporene bryter igjennom epidermis på bladet og gir et typisk flisete utseende.

Utover høsten dannes det også ofte svarte vintersporehoper (teleosporer) av rustsoppene.

VERTSPLANTER

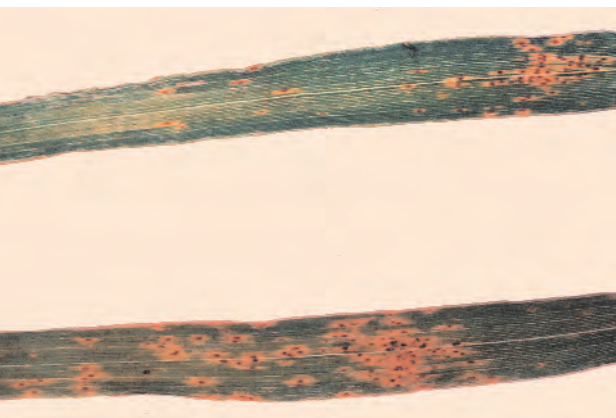
Gulrust angriper først og fremst hvete. Bygg, rug og mange grasarter er også mottakelige. Svartrust kan angripe alle fire kornarter og mange grasarter. Brunrust kan angripe hvete, rug og mange grasarter. Kronrust angriper havre. Dvergrust går bare på bygg.

OVERLEVELSE OG SPREDNING

Typisk for mange av rustsoppene er at de har vertsskifte. Det innebærer at soppene er avhengige av to ulike plantearter for å fullføre sin utvikling. Svartrust er det typiske eksempelet, med berberis som vekselvert. Kronrust har geitved som vekselvert. Brunrust kan ha vertsskifte, men er ikke avhengig av det. Hos dvergrust er vertsskifte ikke påvist.



*Svartrust i havre
(Foto: Planteforsk Plantevernet)*



*Brunrust i hvete
(Foto: Planteforsk Plantevernet)*



Gulrust i høsthvete (Foto: O. Elen)

Rustsoppene overlever bare på levende planter og kan ikke overleve på døde planterester i jorda slik de fleste bladflekkssjukdommene gjør. Vinden er den viktigste smitteveien både mellom vertskveklende planter og for infeksjon over store avstander (smitte fra sørlige land).

BEKJEMPELSE

Det er forskjell i hvor mottakelige kornsortene er for rust, og resistente sorter kan benyttes. Rustsoppangrep kommer oftest seint i vekstsesongen, og kjemisk bekjempelse er bare unntaksvis nødvendig.

Fusarium

Fusarium er en relativt stor soppsekt som inneholder mange arter. En del av disse er skadegjørere på korn. De vanligste *Fusarium*-artene i korn er *F. avenaceum*, *F. tricinctum*, *F. culmorum*, *F. poae* og *F. graminearum*.

SYMPTOMER

Fusarium kan gjøre skade på kornplantene både nede ved stråbasis/på røttene (fotsjuka) og i akset (aksfusariose). Angrep i akset gir av og til misfargete og skrumpne korn. Deler av akset eller enkelte småaks kan også nødmodne og bli hvite. I fuktig vær kan det dannes oransje sporehoper i akset. Korn med *Fusarium*-smitte kan i sin tur få spireproblemer dersom kornet senere skal brukes til såkorn. Det alvorligste problemet er likevel redusert kvalitet i kornavlingen på grunn av soppens evne til å produsere mykotoksiner (soppgifter). Smitte ved stråbasis og røtter gir brune røtter og vasstrukket, brunt vev ved stråbasis. Dette fører til at ledningsvevet blir ødelagt, og plantene kan svekkes og dø før de er modne. Angrepet kan forveksles med stråknækker, men ved *Fusarium*-angrep er stråbasis jevnere mørkfarget.

OVERLEVELSE OG SPREDNING

Fusarium overlever på planterester i jorda eller i såkorn. Soppene kan angripe røtter og stråbasis direkte fra smitten som ligger i jorda, eller den kan smitte opp i akset ved regnsprut. Aksangrep fremmes av nedbør og varmt vær.

VERTSPLANTER

Alle kornarter, gras og mais kan angripes.

BEKJEMPELSE

Nedpløying av halmrester reduserer smittepresset på røtter, stråbasis og aks. Infiserte planterester er den viktigste smitekilden. Såkornet bør være fritt for smitte eller beiset, først og fremst for å unngå problemer med oppspiring. Vekstskifte kan redusere smittenivået i åkeren. Kjemiske midler har liten virkning på aksfusariose. *Fusarium*-soppene kan fortsette å produsere toksiner på lager, og rask opptørking og riktig lagring er derfor viktig.



Friskt aks (over) og aks smittet med *F. culmorum* (under). (Foto: I. S. Hofsgaard)



Rotdreper

Gaeumannomyces graminis, syn. *Ophiobolus graminis*

SYMPTOMER

Flekker med sterke rotdreperangrep i hvete- og byggåker lysner før åkeren kommer fram til normal gulmodning. Det som kan se ut som en lysning i åkeren, skyldes tvangsmodning av aks fordi soppen ødelegger ledningsvevet (som igjen fører til dannelse av hvitaks). Flekkene blir seinere skittengrå på farge fordi det går svertesopper i aksene. Ved sterke angrep kan det bli mye tomaks i hvete. I bygg blir det sjelden tomaks, men kornene blir små og innskumpne.

Røttene på angrepne planter blir svartfarget og ryker lett av, slik at det blir med lite røtter om vi trekker opp planter. Mellom bladsliren og nedre deler av strået blir det et svart sopplag.



Tidlig angrep av rotdreper
(Foto: Danmarks
JordbrugsForskning)



Kraftig angrep av rot-
dreper (Foto: Danmarks
JordbrugsForskning)



«Hvitaks» forårsaket av rot-
dreper (Foto: Danmarks
JordbrugsForskning)

OVERLEVELSE OG SPREDNING

Etter omlegging til ensidig korndyrking over store deler av Østlandet, Trøndelag og i andre landsdeler ble det en økning i rotdreperangrepene i korn. Avlingstapene er størst på lett jord og på jord med høy pH. Soppen har relativt dårlig evne til å overleve i døde røtter i jorda. Ett år med en ikke mottakelig vekst er nok til å redusere smittmengden i jorda. På lette jordarter er avlingstapene størst.

Ved ensidig dyrking av bygg eller hvete øker angrepene de første 3–4 årene. Angrepsgraden og avlingstapene vil så stabilisere seg eller gå noe ned. Dette fenomenet kalles rotdepertilbakegang og har sammenheng med at mengden av konkurrerende mikroorganismer i jorda øker. Det forklarer også at det har gått rimelig bra med ensidig byggdyrking her i landet. Hvete er derimot så mottakelig for rotdreper at ensidig hvededyrking ikke kan tilrås.

VERTSPLANTER

Rotdreper fører til størst avlingstap i hvete. Bygg og rug er også mottakelige, men reduksjonene i kornavling er mindre. Havre blir bare angrepet av en spesiell varietet av rotdreperne. Denne varieteten er så sjelden at den er uten praktisk betydning i Norge. Mange grasarter, inkludert kveke, blir også angrepet av rotdreper og er med på å holde smittmengden i jorda ved like.

BEKJEMPELSE

Vekstskifte er den eneste effektive måten å bekjempe rotdreperen på. Det er særlig viktig at hvete får plass etter en ikke mottakelig kultur i omløpet. Høsthvete blir mer skadd av rotdreper enn vårhvete. Seine byggsorter blir mer skadd enn tidligere byggsorter. Havre, potet, oljevekster, ertre til frømodning og engfrøavl er alternative vekster for gårder uten husdyrhold.

God jordkultur med optimal nitrogengjødsling for å få gode vekstvilkår for plantene, vil redusere skadene av rotdreper. Tromling gjør forholdene i jorda mindre gunstige for rotdreper. Angrep av rotdreper kan forveksles med *Fusarium*-fotsjuka.

Stråknekker *Pseudocercospora herpotrichoides*



Vasstrukne, ovale flekker er symptomer av stråknekke (Foto: Planteforsk Plantevernet)

SYMPTOMER

De første symptomene på stråknekke er vasstrukne, ovale flekker på bladslirene. Soppen vokser etter hvert inn i strået og lager grå, ovale flekker med en markert brun kant. Fram mot modning kan flekkene vokse sammen og svekke strået så mye at det blir legde. Åkeren får en uryddig legde med strå som ligger i flere retninger. Det blir dårlig mating av kornet på angrepne planter.

OVERLEVELSE OG SPREDNING

Stråknekkeren overlever i rester av halm og stubb og produserer rikelig med sporer på planterestene i åkeren. Høstkorn blir smittet før vinteren, fordi det ofte er fuktig i plantedekket og gunstige forhold for stråknekkeren om høsten. Fuktig og kald vår gir gode muligheter for videre utvikling av stråknekkeren i høstkorn og begynnende angrep på vårhvete og bygg.

VERTSPLANTER

Angrepene av stråknekke har økt ved ensidig korndyrking. Avlingstapene på grunn av stråknekke er størst i høsthvete, men også i vårhvete og bygg kan det bli angrep. Havre er mindre utsatt. Den angriper også mange grasarter.

BEKJEMPELSE

Vekstskifte er det mest effektive tiltaket. Stråknekkeren er noe mer seiglivet enn rotdreperen. Det må være minst to år med en ikke mottakelig vekst for å få redusert smittemengden i jorda. Høstkorn må få den beste plassen i omløpet. Ved sterke angrep på høsthvete kan det være aktuelt å sprøyte seinhøstes. Det kan også være nødvendig å sprøyte mot stråknekkeren om våren, hvis det er sterke angrep. Stråknekke kan forveksles med skarp øyeflekk (*Rhizoctonia cerealis*).

Stripesjuka *Drechslera graminea*

SYMPTOMER

I blader og bladslirer blir det lange gule eller gråbrune striper som følger bladnervene. Stripene er sammenhengende fra bladslira og utover i bladplata. Etter hvert flises bladene opp og tørker inn. Plantene visner og dør slik at de kan bli oversett i moden åker. Akset blir dårlig utviklet og sitter ofte igjen inne i bladslira.

OVERLEVELSE OG SPREDNING

I angrepne blader blir det produsert store mengder sporer som spres med vind til friske aks. Soppen vokser inn i agnene og infiserer blomsten. Kornet utvikler seg normalt uten synlige symptomer på at det er smittet. Hvis kornet blir sådd neste vår, vokser soppen sammen med frøplanta og utvikler de typiske symptomene i planta. Stripesjukesoppen overlever ikke i planterester i åkeren.

VERTSPLANTER

Bygg er eneste vertsplante. Stripesjuka angriper først og fremst 6-radsbygg, mens 2-radsbygg nesten aldri blir angrepet.

BEKJEMPELSE

Smittefritt eller beiset såkorn er effektivt mot stripesjuka.



Brune striper på bladene og aks som sitter igjen i bladslira er symptomer på stripesjuka (Foto: E. Fløistad)

Sotsjukdommer

Det finnes forskjellige typer sotsopper i korn. Naken sot i bygg (*Ustilago nuda*) er den vanligste. Av og til finner vi også naken sot i havre (*Ustilago avenae*), mens naken sot i hvete (*Ustilago nuda*) er sjelden. I tillegg til de nakne sotsoppene er det en gruppe som vi kaller dekkede sotsopper. Av dem er stinksot i hvete (*Tilletia caries*) vanligst. Ellers kan vi også nevne dekket byggsot og dekket havresot (*Ustilago hordei*).

SYMPTOMER

Naken sot synes godt i kornåkeren. Aksene på smittede planter blir til sotaks fulle av svart sporepulver. Aksene skyter tidlig. De svarte sotsporene vil etter hvert spre seg med regn og vind, og på sensommeren er det bare aksspindelen som står igjen. Man regner 1 prosent avlingstap for hver prosent angrepne aks (10 prosent angrep = 10 prosent avlingsreduksjon).

Dekket sot blir holdt på plass i aksene av de gjennomskinnelige agnene. Det gjør at angrepne planter ikke blir så godt synlige i åkeren. Hos stinksot blir plantene litt blågrønne på farge, og aksene spriker mer enn friske aks. Et annet karakteristisk tegn på stinksot er lukta. Hvis man knuser kornet, kommer det ut et fiolett svart pulver som lukter sildemel.

OVERLEVELSE OG SPREDNING

Aksene som er smittet med nakensot, skyter litt tidligere enn friske aks. På den tiden normale planter blomster, blåser sotsporene omkring i åkeren og spirer i blomsten. Soppen vokser inn i blomsten og infiserer kornet på den måten. Vi kan ikke se at dette kornet er smittet. Når kornet spirer neste år, vokser soppen inne i planta og lager nye sotaks.

Hos dekket sot blir sotkornene knust under treskingen, og sotsporene blir hengende utenpå friske korn. Soppen overlever utenpå kornet og spirer samtidig med at kornet spirer neste år. Soppen vokser så inn i koleoptilen og oppover i planta og produserer nye sotaks.

Temperatur og fuktighet ved såing og oppspiring kan påvirke hvor stor andel av infiserte korn som utvikler sjuke planter. Sotsoppene får best voksevilkår hvis været er kjølig under oppspiring og plantene vokser sakte. Da rekker soppen å vokse sammen med plantene. Dette gjør at høstkorn er mest utsatt.

VERTSPLANTER

I tillegg til kornartene som er nevnt ovenfor, kan sotsopper angripe enkelte grasarter, men dette er ikke så vanlig.



Naken sot i bygg (Foto: B. Henriksen)

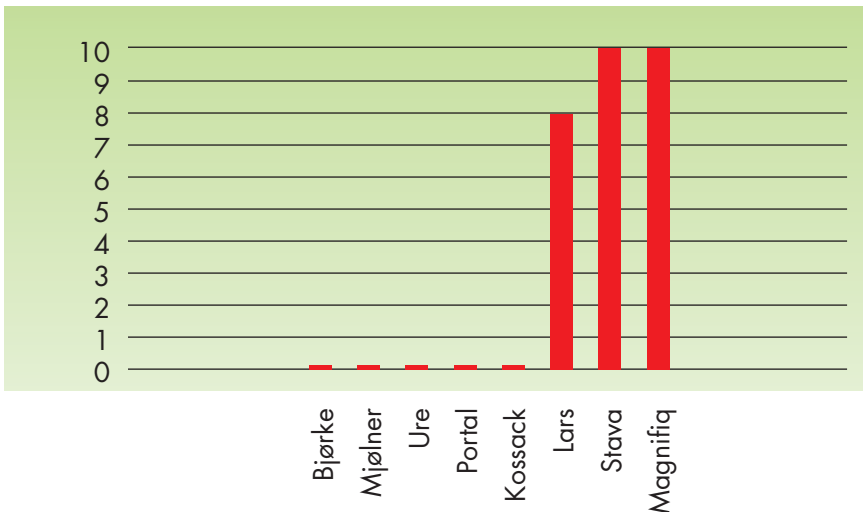


BEKJEMPELSE

Smittefritt eller beiset såkorn er det viktigste tiltaket mot sotsjukdommer. Særlig mot stinksot på hvete er beising viktig og bør bare utelates etter tilfredsstillende såkornanalyse. Hvis man utsetter såingen om våren til jorda er litt varmere, vil mindre av det infiserte såkornet gi opphav til planter med sotaks.

Hvetesorter og deres resistens mot stinksot

10 er høyest og 1 er lavest resistens.



Snømugg *Microdochium nivale*



Snømugg
(Foto: U. Abrahamsen)

SYMPTOMER

Snømugg er en overvintringssopp som opptrer regelmessig i områder som er snødekte det meste av vinteren. Soppen er en av hovedårsakene til at for eksempel høsthvete og grasplener dør ut i løpet av vinteren. Skadene kan variere fra små, ubetydelige flekker til at hele åkrer blir ødelagt.

Ved snødekke på minst to måneder kan skadene bli betydelige. Symptomene kommer til syne like etter snøsmeltingen. Flekker av døde blader fra drepte eller skadde planter ligger sammenklistret på jorda. Disse er dekket av et rosafarget mycel som raskt blir bleket av sola. Etter opptørring danner de døde bladene et sammenpresset, papirlignende lag, ofte med rosa skjær. Uten snødekke er symptomene små flekker av planter med vasstrukne blader. Flekkene blir senere gulbrune, og langs kanten kan vi iblant se en rand av hvitt eller rosa mycel.

OVERLEVELSE OG SPREDNING

Smitten skjer på høsten enten fra smittet såkorn eller fra planterester i jordoverflata. Soppen får gode utviklingsbetingelser under snølaget når snøen smelter nedenfra. Dette er vanlig når snøen legger seg på mark uten tele, eller når telen går opp før snøløsningen. Den høye luftfuktig-heten under snøen fremmer sopputviklingen, mens kornplantene svekkes blant annet av mangel på lys.

VERTSPLANTER

Soppen angriper høstkorn og mange grasarter.

BEKJEMPELSE

Faren for angrep er spesielt stor hvis plantebestanden er tett og frodig når snøen kommer. Man kontrollerer den frøoverførte smitten effektivt med beising. Beising vil hindre spirehemming, men fordi snømuggsoppen stort sett finnes overalt, kan småplantene lett smittes. I strøk med langvarig snødekke kan det være aktuelt å sprøyte. Den kjemiske bekjempelsen er forebyggende og utføres på høsten før snøfall. Den bør begrenses til arealer man erfaringsmessig vet er utsatt for angrep.

Grastrådkølle *Typhula* spp.

I Norge har vi to arter av grastrådkølle, nemlig hvit grastrådkølle (*T. Ishikariensis*) og rød grastrådkølle (*T. Incarnata*). Disse soppene gjør størst skade ved langvarig snødekke. Rød grastrådkølle vil gjerne ha tre måneders snødekke, mens hvit grastrådkølle foretrekker fire måneder eller mer. Det er likevel observert skade av rød grastrådkølle i enkelte år selv om snøen har dekt bakken kortere tid enn tre måneder.

SYMPTOMER

Symptomene er stort sett de samme for hvit og rød grastrådkølle. Etter snøsmelting ser man døde, trådsmale blader med et glissent, gråhvitt mycel. Ved nærmere undersøkelse finner man hvileknollene (sklerotiene) til soppen på og i blader og bladslirer. Hos hvit grastrådkølle er hvileknollene mørkebrune til svarte, runde og bare 1 mm i diameter. Rød grastrådkølle har større hvileknoller, opptil 3 mm i diameter, de er mer uregelmessige av form og gulbrune til rødbrune av farge.

OVERLEVELSE OG SPREDNING

Hvileknollene blir liggende i jordoverflata hele sommeren. Om høsten tjener de som infeksjonskilde ved at det vokser mycel ut fra dem og direkte inn i nye planter. Hvileknollene kan også danne fruktlegemer med stilksporer, som kan spre seg med vinden. Sklerotiene kan overleve i jorda i mange år.

VERTSPLANTER

Korn, gras og engbelgvekster.

BEKJEMPELSE

Vekstskifte med minst tre år mellom hver gang man dyrker høstkorn, er et godt forebyggende tiltak. Ellers er jord i god hevd og en ikke for kraftig plantebestand gode forebyggende tiltak. Angrep forekommer bare enkelte år. Kjemisk bekjempelse utføres før snøfall om høsten og før symptomene er synlige. Slik bekjempelse bør begrenses til områder man erfaringsmessig vet er utsatt for trådkølleangrep.

Gul dvergsjuka *(Barley yellow dwarf virus)*

SYMPTOMER

Det tydeligste symptomet på virus fra gul dvergsjuka er misfarging av de yngste bladene, mens eldre blader beholder sin normale grønnfarge. Misfargingen kommer av at de grønne klorofyllfargestoffene blir ødelagt og andre farger kommer fram. Under våre forhold er det bygg og havre som blir mest påvirket, hvete noe mindre. Timotei og raigras kan vise skade, mens rug og andre grasarter oftest ikke viser symptomer på infeksjon.

I byggplanter kommer gule fargestoffer til syne i de yngste bladene. Planter som blir smittet tidlig i vekstsesongen, blir små og dvergaktige. I bygg blir dessuten de øvre bladene mer stive og opprette enn vanlig. Gulfargen kommer først i bladspissene. I de yngste bladene på sjuke havreplanter kommer røde fargestoffer til syne etter hvert som klorofyllet blir ødelagt. Også i havre blir bladene mer stive og opprette enn vanlig. I hvete kan symptomene minne om symptomene i bygg.

Symptomer alene er ikke alltid nok for å identifisere viruset. Flere andre virus, soppsjukdommer og abiotiske skader fra kulde, fuktighet, tørke og næringsmangel kan gi lignende symptomer. I tvilstilfeller kan en laboratorietest utføres.

OVERLEVELSE OG SPREDNING

Viruset overvintrer i flerårige grasplanter. Havrebladlus, kornbladlus og noen andre bladlusarter overfører viruset. I vekstsesongen vil bladlus få i seg viruset ved å suge på virussmittede, flerårige grasarter. Vingete bladlus som etterpå lander på kornplanter, suger på bladene og skiller ut viruset med spyttet gjennom sugesnabelen.

Etter at virusmitten har kommet inn i kornåkeren, vil bladlus spre viruset fra plante til plante. Når det er store mengder bladlus i kornåkeren, kan det bli mye virusspredning. Viruset kan ikke overføres til bladlusenes avkom eller egg, men bladlusene kan beholde smitteevnen i lengre tid. Gul dvergsjukevirus smitter ikke gjennom såkornet eller jorda.

VERTSPLANTER

De fire kornartene våre og alle vanlige grasarter kan infiseres.



Gul dvergsjuka i havre (Foto: T. Munthe)

BEKJEMPELSE

I første halvdel av juni vil det i de fleste år være nok bladlus i åkeren til at spredningen av viruset fra flerårig gras inn i kornåkeren kommer i gang. Tidlig såing av kornet og gode voksevilkår gir større og mer motstandsdyktige planter når et eventuelt angrep kommer. Dermed blir avlingstapene mindre. Det blir sjelden skade i en kornåker som er sådd først i mai, mens kornåkrer som blir sådd sist i mai eller først i juni, kan få betydelige avlingstap. I år med store bladlusinvasjoner på tidlige utviklingsstadier av kornet kan det være aktuelt å sprøyte mot bladlus for å hindre smittespredning.

SKADEDYR

Korncystenematode

Heterodera spp.

UTSEENDE/LIVSSYKLUS

Cystenematoder finnes i jorda hele året, og smitten utgjøres av de egg som finnes i cystene (de døde hunnene). Vanligvis inneholder en cyste av korn-cystenematode 200–300 egg. Tidlig på våren klekkes en viss andel av juvenilene (larvene) i det andre utviklingsstadiet og forlater cystene.

Det kan ta flere år før en cyste er tom for egg. I Nord-Europa er den årlige klekkingen under brakk, ikke-vertsplanter og resistente kornsorter 70–85 prosent av cysteinholdet. Juvenilene klekkes uten stimulans fra vertsplantenes røtter, men styres av temperatur og fuktighet. Juvenilene trenger inn i rotsystemet rett bak rotspissen og passerer gjennom plantevevet for å finne sentralsylinderen. Der påvirkes planta til utvikling av næringsvev, kalt «syncytium», som sørger for at nematodens næringsbehov dekkes. Hunnene svulmer opp og blir synlige på rotoverflaten der de oppsøkes av hannene for paring. Når det gjelder korncystenematoder, synes lett sandjord å være et miljø hvor denne arten trives godt.

VERTSPLANTER OG UTBREDELSE

I tillegg til korn er flere arter av gras også vertsplanter til korncystenematoder. Nematoder i slekten *Heterodera* er registrert fra Agder i sør til en posisjon 65,5°N i Nordland. Havre og hvete viser de høyeste forekomstene. Det er notert et økt skadeomfang de seinere årene. *Heterodera* spp. er funnet i forbindelse med skade i alle kornartene her i landet.

SKADE

Skadene forårsaket av korncystenematoder kan variere, avhengig av klima, region, jordtype, kornart/sort, nematodeart/patotype (rase) og forekomsten av naturlige fiender. Korncystenematoder gjør mest skade når en lang, kald og fuktig vår etterfølges av en varm og tørr sommer. Når våren er kald, utvikles plantene seint, og den høye jordfuktigheten gir nematodene gode vilkår for å infisere røttene. En varm og tørr sommer forsterker skadene på grunn av redusert rotsystem og lavt vannivå. I motsatt fall vil en fuktig sommer minske skadeomfanget. Skadeomfanget kan også påvirkes av infeksjonstrykket fra naturlige fiender (antagonister).



En larve av Heterodera filipjevi på vei ut av en cyste (Foto: B. Hammeraas)

Symptomer på angrep av korncystenematoder viser seg vanligvis i felt som flekker med kortvokste planter. Generelt kan en se at felt som er angrepet har ujevn vekst. Dette er mest synlig i havre. Symptomene kan forveksles med næringsmangel og ugunstig pH. Et indirekte symptom på nematodeangrep kan være at feltet inneholder unormalt mye ugras. I havre har bladene på angrepne planter ofte en rødaktig farge. Røttene blir tjukke og korte med unormal forgreining, noe som gjør at forholdsvis mye jord sitter fast når vi drar opp angrepne planter.

På bygg blir bladene ofte gule, mens rotsystemet har mindre tydelige skader. På bladene av hvete kan nematodeangrepet gi en rødgul farge, og røttene blir veldig smale med forgreininger på flere nivåer. Dårlig spiring og vekst i vårsesongen kan indikere angrep av korncystenematoder. Den sikreste måten å diagnostisere dette på, er å ta jordprøver og få disse analysert ved Planteforsk Plantevernnet. All diagnostisering i felt er usikker. Etter skyting kan vi i en del tilfeller se hvite nematodehunner på størrelse med små knappenålshoder på rotsystemet. På bygg og hvete blir hunnene forholdsvis raskt brunfarget. På havre er det et hvitt belegg på både hunner og cyster lenger utover høsten. Generelt kan cyster være vanskelige å se da de lett faller av rotsystemet.



Dårlig vekst i havre (*Celsia*) forårsaket av *Heterodera avenae*
(Foto: B. Hammeraas)



*Sjuk rot (til høyre)
forårsaket av
Heterodera avenae
og frisk rot
(til venstre) av havre
(Foto: Bonsak
Hammeraas)*

BEKJEMPELSE

Vekstskifte er en av de mest effektive metodene for å bekjempe korncystenematoder. Når nematoden ikke har tilgang på vertsplanter, vil populasjonen gå ned med inntil 70 prosent per år. Det vil derfor være lønnsomt å dyrke vekster som ikke er vertsplanter eller som har toleranse eller resistens. Ved høy populasjonstetthet anbefales det at $\frac{2}{3}$ av vekstskiftet består av ikke vertsplanter. Generelt vil alle tiltak som gir plantene bedre vekstforhold, redusere avlingstapene, for eksempel gjødsling, vanning og ugraskontroll.

Bekjempelse kan også utføres ved hjelp av resistenssorter av korn. Det er da viktig å vite hvilke arter og patotyper av korncystenematoder som finnes i jorda, så en kan benytte riktig kornsort. Ved bruk av resistente sorter vil nematodetettheten reduseres. Ulempen er at resistente sorter kan få avlingsreduksjon, og det finnes ulike grader av resistens. Tidligere erfaring har vist at resistent bygg er svært tolerant og kan dyrkes ved høye nematodetettheter. Det er påvist flere arter og patotyper av korncystenematoder, og per i dag finnes ingen kornsorter som er resistente mot alle disse. Likevel kan bruk av resistente sorter være en trygg bekjempelsesstrategi. Ved dyrking av førvekster (gras + korn) bør resistente kornsorter benyttes ettersom gras har en viss tendens til å opprettholde eller bremse nedgangen av nematodetettheten. Skadeomfanget vil øke dersom det dyrkes en mottakelig kornsort etter en annen god forgrøde for nematoden. Det er derfor viktig å unngå mottakelig bygg etter havre eller hvete i vekstskiftet. For hvete og havre ligger toleransen for smitte så lavt som 1 egg per gram jord, mens mottakelig bygg kan tolerere opptil 3 egg per gram jord før det blir skade.

Avlingsreduksjon i prosent i havre og bygg ved forskjellig nematodetetthet

Antall egg eller juveniler per gram jord	Prosent av avlingsreduksjon ved bruk av:		
	Havre (mottakelige eller resistente sorter)	Bygg (mottakelige sorter)	Bygg (resistente sorter)
1	2 – 5	0	0
3	5 – 10	2 – 5	0
10	15 – 25	5 – 10	0
30	25 – 40	10 – 15	2 – 5

Kilde: Andersson og Ireholm (1995).

Det finnes to nematodepatogene sopper: *Nematophthora gynophila* og *Verticillium chlamydosporium*, som kan redusere populasjonen til *H. avenae* betydelig. Ved bruk av biologiske kontrollmetoder er en avhengig av at populasjonen har en viss tetthet for at bekjempelsen skal bli vellykket. Bruk av slike midler har derfor vist varierende resultater. Å lage kommersielle produkter av disse soppene er vanskelig.

Strategien for å bekjempe korncystenematoder kan samles i følgende punkter:

- Bekjempelse av korncystenematoder må ha som mål å redusere nematodepopulasjonen så mye at den økonomiske skadeterskelen ikke overskrides.
- Normalt bør en beholde sitt etablerte vekstomløp og kontrollere korncystenematoder ved hjelp av resistente sorter av bygg og havre.
- Det kan likevel av og til være lønnsomt å dyrke en ikke-vertsplante for å få ned svært høye nematodetettheter.
- Nematodetilstand og dermed behovet for å sette inn nematode-resistente sorter bør følges opp gjennom jordprøveundersøkelser.

Bladlus

Bladlus er små insekter, 1–3 mm lange, med eggformet kropp, tynne bein og et par utvekster bak på ryggsiden av bakkroppen, ryggør. Innen samme art forekommer som regel både vinga og uvinga individer.

Bladlusene lever av plantesaft og har en velutviklet sugesnabel. De har en meget stor formeringsevne. Formering uten forutgående befruktning er vanlig. Bare om høsten opptrer hanner som parer seg med årets siste generasjon av hunner, og disse legger så befrukta egg som overvintrer. Bladlus som ikke har vinger, beveger seg lite, mens de som har vinger, kan drive langt med vinden.

På korn er det vesentlig to arter som har økonomisk betydning, nemlig **havrebladlus** (*Rhopalosiphum padi*) og **kornbladlus** (*Sitobion avenae*). Begge artene er utbredt over hele landet. En tredje art, grasbladlus (*Metopolophium dirhodum*) opptrer av og til, særlig på Østlandet.

NATURLIGE FIENDER

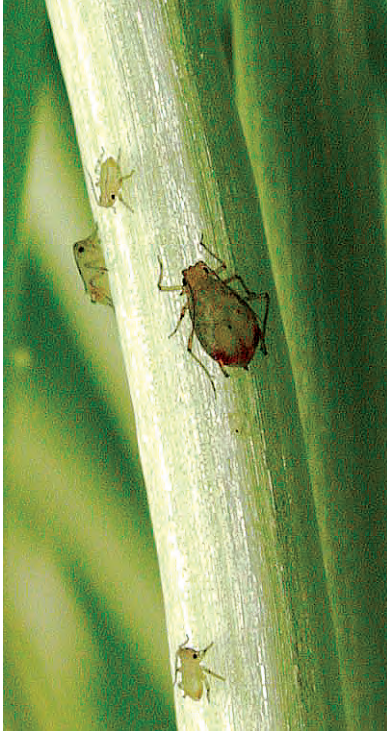
Bladlusene er utsatt for sjukdommer, rov- og snylteinsekter. De mest kjente rovinsektene er marihøner, hvor både larvene og de voksne billene spiser store mengder bladlus. Andre viktige rovinsekter er løpebiller, kortvinger og edderkopper, samt larver av blomsterfluer og gulløye. Også snylteveps, som lever som parasitter inne i bladlusene, kan redusere bestanden av bladlus. Bladlusene kan bli infisert av sopp-sjukdommer. Angrepne bladlus får mørk, oppsvulmet bakkropp og dør i løpet av noen dager. Soppsjukdommer har særlig lett for å bre seg i fuktig vær på ettersommeren. Kolonier av kornbladlus blir ofte hurtig redusert av slike infeksjoner.

KJEMISK BEKJEMPELSE

Planteforsk Plantevernet sender ut melding på ettervinteren om antall egg av havrebladlus på hegg på en del lokaliteter i Sør-Norge. Samtidig gis det en vurdering av fare for eventuelt angrep i korn påfølgende sommer basert på denne opptellingen.

Ved store bladlusangrep er det aktuelt å bruke kjemiske insektmidler. Karbamater er spesialmidler beregnet på bekjempelse av bladlus, og er absolutt å foretrekke. De gir en meget rask og kraftig virkning, og i tillegg er de skånsomme overfor noen av bladlusenes naturlige fiender. Også fosformidler og pyretroider har god effekt mot bladlus, men er samtidig harde mot andre insekter, blant annet nyttefaunaen. Pyretroidene har en noe langsommere virkning enn karbamatene, men til gjengjeld varer de lenger. Ved bruk av et pyretroid i tett åker kan det være vanskelig å få god effekt på bladlus som sitter langt nede i bestandet, selv ved bruk av store væskemengder. Fosformidler er først og fremst aktuelle å bruke mot bladlus dersom det samtidig er et stort angrep av havrebladminerflue i åkeren.

Havrebladlus *Rhopalosiphum padi*



Havrebladlus (Foto: Danmarks JordbrugsForskning)

UTSEENDE

Vinga, voksne havrebladlus på kornplantene har svart hode og bryst og grønn bakkropp, mens de voksne som ikke har vinger, er oliven - grønne til brune med en rustbrun flekk mellom ryggriene. Antennene er kortere enn kroppen.

LIVSSYKLUS

Havrebladlus har tvungent vertskifte mellom hegg som vintervert og korn og gras som sommervert. De to-tre første generasjonene av bladlus om våren lever på hegg, hvor de sitter på undersiden av bladene og suger saft.

I begynnelsen av juni (Sør-Østlandet) begynner overflygingen til korn og gras. I korn kan de i løpet av kort tid danne store kolonier på strå og blad. De første bladlusene sitter gjerne lavt nede på stengelen, ofte helt nede ved jordoverflaten, eller til og med under den.

Etter aksskyting blir kornplantene mindre skikket som vertsplanter, og i løpet av et par uker begynner havrebladlusene å fly over til forskjellige grasarter. I august-september flyr vinga hunner og hanner tilbake til hegg. Her føder de vinga hunnene vingeløse, blekgule hunner. Disse blir befruktet av hannene og legger så vintereggene ved knoppene.

VERTSPLANTER

Sommervertene er særlig havre, men også bygg, hvetet og flere grasarter. Vinterverten er hegg.

SKADE

De angrepne bladene ruller seg sammen, blir seige av honningdogg, og kan etter hvert visne helt. Angrepne kornplanter hemmes i veksten. Havrebladlus er den viktigste overfører av virus som forårsaker sjukdommen gul dvergsjuka på korn (på havre kalt rødsott). Veksthemmingen, både av sugeskade og virusmitte, blir størst når plantene infiseres på et tidlig stadium, så faren for avlingstap er størst ved sein såing.

BEKJEMPELSE

Skadeterskel: Mot havrebladlus er sprøyting aktuelt dersom det (i gjennomsnitt) er over 5 bladlus per strå (= 65 prosent av stråene med bladlus) på buskingsstadiet, økende til 10 bladlus per strå (= 85 prosent av stråene med bladlus) ved skyting eller 15 bladlus per strå (= 95 prosent av stråene med bladlus) 1–2 uker etter skyting. Ved opptelling av havrebladlus regnes bladlus på hele planta med. Særlig på buskingsstadiet er det viktig å se godt etter bladlus også helt nederst på planten.



Kornbladlus *Sitobion avenae*



Kornbladlus (Foto: A. Andersen)

UTSEENDE

Voksne kornbladlus er lysegrønne eller rødbrune med lange, svarte ryggør og antenner som har samme lengde som kroppen.

LIVSSYKLUS

Vintereggene blir lagt på gras, til dels også på stubben i kornåkrer. De første bladlusene klekkes straks varmen kommer om våren, men i kornåkre blir de sjelden tallrike før i slutten av juli. Kornbladlusene holder seg vesentlig i aksene, men de kan også suge på bladene. I havretoppene sitter det ofte store kolonier ved basis av småaksene.

VERTSPLANTER

Kornbladlusa har ingen vinterverter utenom grasfamilien, og arten lever bare på korn- og grasplanter hele året.

SKADE

Dersom kornbladlus opptrer i stort antall mens aksene ennå er grønne, fører sugingen til dårlig utvikla kjerner eller fullstendig kvitaks. Etter gulmodning gjør bladlusene liten skade. Også kornbladlus kan overføre virus av gul dvergsjuka.

BEKJEMPELSE

Skadeterskel: Mot kornbladlus er sprøyting aktuelt dersom det (i gjennomsnitt) er over 3 bladlus per strå (= 60 prosent av stråene med bladlus) ved skyting, økende til 10 bladlus per strå (= 90 prosent av stråene med bladlus) ved avsluttet blomstring og 15 bladlus per strå (= 95 prosent av stråene med bladlus) på melkestadiet. Ved opptelling av kornbladlus, regnes bare de bladlusene med som sitter på flaggbladet og i akset.



Kornjordloppe *Phyllotreta vittula*

Skade av jordlopper er først og fremst kjent fra korsblomstravekster, men én art, kornjordloppa, angriper korn og gras.

UTSEENDE

Voksne kornjordlopper er snaut 2 mm lange og har svarte dekkvinger med to gule lengdestriper. De gule stripene har en innsnevring foran. Dette skiller kornjordloppa fra de artene av nepejordlopper som også har gule striper. Sammenlignet med nepejordloppene er kornjordloppe også ganske liten og slank.

LEVEVIS

Kornjordloppe har én generasjon i året. De voksne billene overvintrer under visst plantemateriale, i sprekker i jorda eller lignende og i kantvegetasjonen rundt feltene. Billene blir tallrike i den første virkelige varmepериoden i slutten av mai eller begynnelsen av juni. Spesielt i år med en tørr, varm vår kan kornjordloppene forekomme i store mengder og lokalt forårsake en del skade.

Angrepet varer kort tid, og kommer det nedbør, blir billene fort inaktive. Det er de voksne billene som gjør skade på unge kornplanter, særlig like etter oppspiring. Larvene lever i jorda og spiser på planterøttene, og de regnes ikke som skadedyr. Forpoppingen skjer også i jorda. Den nye generasjonen av voksne biller klekker fra begynnelsen av august og utover.

VERTSPLANTER OG UTBREDELSE

Vertsplantene er korn, særlig bygg og hvete, og gras. Kornjordloppe har bare vært registrert som skadedyr på Østlandet.

SYMPTOMER OG SKADE

Billene gnager korte striper og hull fra oversiden av bladet, først og fremst på de to først utviklede bladene. Underhuden står urørt tilbake, og gnagene får ofte et hvitt utseende. Særlig byggbladene blir gnagd mye mot spissen av bladene, slik at en sterkt angrepet åker kan se gråaktig ut.

BEKJEMPELSE

Plantene ser ut til å tåle et ganske stort angrep i en kort periode. En kjemisk bekjempelse av kornjordloppe foretas først når 25–30 prosent av bladene er oppspist.



Gnagskade i bygg av kornjordloppe
(Foto: A. Andersen)

Kornbladbiller *Oulema melanopus*



Voksen kornbladbille
(Foto: A. Andersen)

UTSEENDE

Den voksne kornbladbillen er 5 mm lang og har et rødbrunt forbryst og metallblå dekkvinger. De gulbrune larvene er sterkt hvelvet på ryggsiden. Larvene minner om små, mørke snegler fordi de dekker seg med et lag av slim og ekskrementer.

LEVEVIS

Kornbladbille har én generasjon i året. Den overvintrer som voksen bille. De første billene om våren kan observeres i siste halvdel av mai. Eggene legges enkeltvis eller parvis på bladene, og én hunn kan legge opptil 300 egg. Vanligvis tar eggutviklingen ca. to uker og larveutviklingen ca. tre uker. Forpuppetingen skjer i en kokong i jorda. Voksne biller i den nye generasjonen klekker i august.



Kornbladbillelarver som gnager på bladene
(Foto: A. Andersen)

VERTSPLANTER OG UTBREDELSE

Kornbladbillen angriper bygg og havre, i enkelte tilfeller også sukkermais. Den finnes i fylkene langs kysten fra Østfold til Rogaland og i Akershus, Buskerud og deler av Hedmark og Sogn og Fjordane.

SYMPTOMER OG SKADE

Både de voksne billene og larvene gnager 1–2 mm brede, langsgående striper i bladene. De voksne kommer først inn i åkeren og starter angrepet, men etter hvert vil larvene dominere. Gnagene kan bli flere centimeter lange. Gnaget til de voksne går tvers gjennom bladplata, mens larvene lar under huden stå igjen.

Det er larvene som forårsaker den alvorligste skaden. De er mer tallrike og mindre bevegelige enn de voksne billene. Larvene konsentrerer gnaget om ett eller få av de yngste bladene. Ofte kan dette være flaggbladet, som kan bli helt ødelagt. En enkelt larve kan gnage opp et bladareal som tilsvarer ett blad av bygg på 3–4-bladstadiet. En åker med sterkt angrep av kornbladbille får på avstand et hvitaktig utseende.

BEKJEMPELSE

Hovedangrepet av larvene kommer vanligvis i månedsskiftet juni–juli. I begynnelsen av juli er de fleste larvene i det siste larvestadiet, og plantene utsettes nå for det største angrepet. Det er ikke utarbeidet noen økonomisk skadeterskel for kornbladbille, men en kjemisk bekjempelse anses som lønnsom ved sterke larveangrep. Riktig tidspunkt for en eventuell sprøyting blir ved et begynnende larveangrep i siste halvdel av juni.

Havrebladminérflue *Chromatomyia fuscula*

UTSEENDE

Havrebladminérfluene er små, ca. 2 mm lange. De er grå med noe gult på hodet, har lyse «knær», hvite svingkøller og hvit bakkroppunderside. Vingene er glassklare og strekker seg langt bakover fluekroppen. Larvene, som er fotløse, hvite mark med redusert hode, blir 3–4 mm lange. Puppen er en brun og gul tønnepuppe, litt kortere og tjukkere enn larven.

LIVSSYKLUS

Fluene kan ses om våren fra sist i april, særlig i gras. Mange fluer flyr inn i kornåkrene etter oppspiring. Både i korn og gras lager hunnfluene såkalte næringsstikk med eggleggingsbrodden. De stikker brodden inn i bladet og suger opp den plantesaften som siver ut i såret. Næringsstikkene ses særlig i bladspissene og langs kanten av bladene, og de er et lett synlig tegn på at fluene er til stede i åkeren.

Eggleggingen starter i månedsskiftet mai–juni og pågår utover i juni måned. Eggene legges inne i selve bladkjøttet i stikk som til forveksling ligner næringsstikk. Etter ca. en uke klekker eggene. Larvene gnager i bladkjøttet mellom overhudslagene på begge sider av bladet. Minegangene går som regel parallelt med bladnervene nedover mot bladbasis. Etter hvert som larven vokser, blir minegangen breiere. I slutten av det ca. to uker lange larvestadiet lager larven en kort, brei forpuppingsgang. Puppene ses som mørkebrune punkter i enden av minegangene.

Etter ca. tre uker som puppe klekker neste generasjons fluer, vanligvis i juli–august. Disse fluene flyr ut av åkrene uten å gjøre noen skade. Havrebladminérfluene overvintrer som voksne, og det er de samme fluene som kommer inn i åkrene igjen året etter.



Skade forårsaket av havrebladminérflue (Foto: A. Andersen)

VERTSPLANTER OG UTBREDELSE

Havrebladminérflue angriper alle de fire kornartene og en lang rekke grasarter. Blant kornartene forekommer de sterkeste angrepene på bygg og havre. Blant enggrasene blir timotei og engsvingel sterkt angrepet, mens blant annet bladfaks og hundegras oftest får mindre angrep.

SKADE

Næringsstikkene kan sitte meget tett, men de antas likevel å skade plantene minimalt. Det legges ofte flere egg på hvert blad, og over ti larver per blad er ikke uvanlig. Bladene visner da delvis ned etter hvert som larvene minerer bort bladkjøtt.

Plantene tåler godt et visst angrep så lenge de er i god vekst. Dette skyldes at angrepet kommer på den tiden da plantene stadig danner nye blad, slik at de vokser fra flueangrepet. De nyeste bladene har stort sett egg og små larver, som ikke har rukket å gjøre så mye skade ennå. De store larvene ødelegger eldre blad som allerede har utspilt mye av sin funksjon. Ofte stanser angrepet opp før plantene utvikler flaggbladet.

Størst skade blir gjort hvis plantene stagnerer i vekst mens angrepet pågår (blant annet pga. forsummertørke), eller hvis angrepet blir stort på de øvre bladene, særlig flaggbladet.

BEKJEMPELSE

Kraftige planter i god vekst motstår et angrep best. God plantekultur er derfor et viktig forebyggende tiltak. Ved sterke angrep kan det være nødvendig med kjemisk bekjempelse. Selv om det er stor sverming av fluer i åkeren og mye næringsstikk på 3–4-bladstadiet, vil det i de fleste tilfellene lønne seg å vente med sprøytingen. Det har to årsaker:

- Angrepet kan pågå ut hele juni måned, og en tidlig sprøyting vil da gi dårlig beskyttelse mot angrepet høyt opp på planten, nettopp der den største skaden gjøres.
- Dersom angrepet ebber ut på de midtre bladene, er sprøyting unødvendig.

Det anbefales å sprøyte like før flaggbladet kommer tilsyne, dersom det er mer enn $\frac{1}{3}$ minert bladareal på de nedre bladene, og det samtidig er næringsstikk på de øvre bladene (dvs. at angrepet fortsatt er under utvikling).

Vanlig fritflue *Oscinella frit*

Det er flere nærstående arter innenfor slekten fritfluer (*Oscinella* spp.) som gjør skade på korn og gras. Den vanligste arten er *O. frit*, vanlig fritflue.

UTSEENDE

Vanlig fritflue er 2–3 mm lang og skinnende svart på ryggen. Mellom øynene øverst på hodet er det en tydelig svart trekant. Larvene er først glassklare, senere gulhvite, og har to vortelignende utvekster bak. De blir opptil 4 mm lange.

LEVEVIS

På Sør-Østlandet klekker vanlig fritflue fra slutten av mai og har maksimal sverming i første halvdel av juni. Fluene legger egg på gras eller på unge kornplanter. Eggene legges innenfor koleoptilen eller en bladslire og klekker etter få dager. De nyklekte larvene gnager seg inn i stengelen og ned mot basis, der de gnager over hjerteskuddet. Larvene er fullvoksne etter ca. tre uker og forpupper seg ved basis av planta.

Fra midten av juli svermer andre generasjon. Nå legges eggene ofte innenfor agnene i småakset på korn like etter aksskyting, fortrinnsvis i havre, men også i hvete og bygg. Larvene av denne generasjonen lever på selve kornene. Andre generasjon kan også utvikle seg på gras på tilsvarende måte som første generasjon. I varme år kan fritflue ha tre generasjoner på Sør-Østlandet. Eggene til tredje generasjon legges igjen på gras. Vanlig fritflue overvintrer som larve inne i angrepne grasplanter.

VERTSPLANTER OG UTBREDELSE

Kornartene og de fleste grasartene er vertsplanter. Av korn er det først og fremst havre som angripes, dernest rug, hvete og bygg. Vanlig fritflue er utbredt over hele landet.

SKADE

Det første symptomet ved angrep av første generasjon fritflue i korn er gulning og visning av det sist utviklede bladet på hovedskuddet. Planta reagerer ved å danne nye sideskudd, og den blir lav og tuet. Spesielt utsatt er 2–4-bladstadiet. Sterkt angrepne planter produserer mange og svake strå med dårlige aks. Larvene av andre generasjon kan gnage på selve kornet, som blir sterkt redusert. I havre kan larvene også gnage på stilkene til greiner eller småaks. Dette fører til hvitaks i deler av toppen, som er lett synlig så lenge havren er grønn.



Angrep av fritflue i havre
(Foto: A. Andersen)

BEKJEMPELSE

Det er først og fremst angrepet av første generasjon av fritflue på unge kornplanter som kan gi avlingstap. Ved tidlig såing av vårkornet, noe som er blitt vanlig i Norge, vil man praktisk talt unngå angrep av fritflue. Tidlig såing reduserer også andre generasjon av fritflue i aksene, fordi plantene vil ha passert det kritiske stadiet etter aksskyting før andre generasjon legger egg. Tidlig sådd høstkorn kan skades av fritflue. Ved å så høstkornet i september unngår man angrep av fritflue. Ved behov for kjemisk bekjempelse kan dette skje ved begynnende visning av hjerteskuddet på 2–3-bladstadiet.

Hveteflue *Phorbia securis*

UTSEENDE

De voksne fluene er 4–5 mm lange og gråsvarte og ligner vanlig husflue. Larvene er gulhvite og blir 6–7 mm lange som fullvoksne. Puppene er rødbrune.

LEVEVIS

Hveteflue overvintrer som puppe i jorda. De første fluene klekker i siste halvdel av mai og utover i juni. Eggene legges på unge hvetepanter. De blir plassert enkeltvis innenfor koleoptilen eller bladslira til det første bladet. Den nyklekte larven kryper nedover strået og gnager seg inn i hjerteskuddet ved basis. Etter få dager visner hjerteskuddet helt. Det er bare én larve i hvert skudd, men det kan ofte være larver i flere skudd på samme plante. Etter 20–30 dager er larvene fullvoksne og forpupper seg, vanligvis i den nederste delen av strået, sjeldnere i jorda.

En ny generasjon av fluer klekker mot slutten av juli og utover i august. Andre generasjon av hveteflue legger egg og utvikler seg vanligvis på timotei. Leveviset er det samme som hos første generasjon på hvete. I løpet av høsten blir larvene fullvoksne og forpupper seg i jorda.

VERTSPLANTER OG UTBREDELSE

Første generasjon av hveteflue angriper vårhvete, mens andre generasjon går på timotei. Hveteflue er vanlig utbredt i de områdene på Østlandet der det blir dyrket hvete. Det har vært rapportert om store angrep først og fremst fra Vestfold.

SKADE

Skadebildet er svært likt første generasjon av fritflue. Unge hvetepanter som blir angrepet like etter oppspiring, får det første skuddet ødelagt. Som oftest vil slike planter også bli utsatt for angrep i sideskuddene. Resultatet blir en lav og tuet plante med sterkt redusert avling. Planter som blir angrepet på et senere tidspunkt og bare i sideskuddene, tar liten skade.

BEKJEMPELSE

Det er bare angrep av første generasjon hveteflue i vårhvete som kan ha økonomisk betydning. Tilsvarende som for fritflue er tidlig såing det viktigste forebyggende tiltaket. Dette betyr i praksis at hveten bør være sådd innen 5.–10. mai. En eventuell kjemisk bekjempelse kan utføres ved begynnende visning av hjerteskudd på 2–3-bladstadiet.



Angrep av hveteflue i hvete (Foto: A.

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 korn. Disse kan brukes til å regne ut hvilken poengsum vi oppnår ved gjennomføring av ulike tiltak. Nedenfor er eksempel på poengsum for korn:

	Totalt oppnåelig poengsum	70 % av poengsummen (godkjent for IPV)
Korn	123	86

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.

I Handlingsplan for redusert risiko ved bruk av plantevernmidler (2004-2008) står det at varemottak bør kreve dokumentasjon på integrert produksjon fra leverandørene sine. Det står også at retningslinjene for IPV bør oppdateres etter hvert som nye FoU-resultater foreligger.

Miljøbelastningsindikator (MBI) for kjemiske plantevernmidler

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) i form av en verdi angitt som relative tall, for hvert plantevernmidler. Størrelsen på de relative tallene angir plantevernmidlets risiko for brukeren, konsumenten og det biologiske miljøet. Høyt tall betyr stor risiko for skade på bruker, konsument og miljø.

MBI inngår som en del av integrert plantevern i Norge. På Internett vil et program basert på MBI snart være tilgjengelig. Der kan man finne miljøbelastningen ved bruk av ulike plantevernmidler og for forskjellige doser. Forbindelse til *MBI-modellen* finnes på www.planteforsk.no Modellen kan hjelpe brukere av plantevernmidler til å sammenligne forskjellige sprøytestrategier. Å bestemme hvilket plantevernmidler som skal brukes med en slik indikatormodell, gir poeng i retningslinjene.

Miljøbelastningsindikatoren som vi vil bruke i Norge er basert på indikatormodellen EIQ (Environmental Impact Quotient), som er utviklet ved Cornell University i New York. I USA har de innført en IPV-merkeordning der plantevernmidlerbruken er basert på EIQ. 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

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

Risiko for brukere omfatter to verdier: En verdi for risiko ved håndtering av plantevernmidlene og ved selve sprøyteoperasjonen, 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 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 bruker, konsument og miljø.

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 arealenhet som kalles MBI_{areal} .

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

(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. Man bestemmer seg bare for middel og taster inn dosen som en ønsker å benytte.

BRUK AV INDIKATOREN

Miljøbelastningsindikatoren har flere bruksområder. Som beskrevet kan MBI hjelpe plantedyrkeren til å velge det minst skadelige plantevernmidlet. Plantedyrkeren kan finne plantevernmidlenes totale miljøbelastning for hele vekstsesongen. Verdien 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 integrert plantevern.

MBI kan også brukes til å sammenligne mindre områder, regioner og land med hensyn til hvilken miljøbelastning ulike produksjoner representerer.

Forslag til retningslinjer for IPV i korn

I tråd med Landbruksdepartementets *Handlingsplan for redusert risiko ved bruk av plantevernmidler (1998-2002)* har Planteforsk utarbeidet et forslag til retningslinjer for IPV i korn. Retningslinjene er et poenggivende system der plantedyrkeren, ved å utføre forskjellige planteverniltak, kan oppnå maksimalt 123 poeng (gjelder korn). Hvis minst 70 prosent av denne poengsummen oppnås, er den basert på IPV. Retningslinjene er ikke offisielt vedtatt, men dyrkeren kan bruke dem som en veiledning for å vurdere hvorvidt produksjonen kan sies å være basert på IPV. Du kan lese mer om retningslinjer for IPV fra side 85.

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	5	<input type="checkbox"/>	
Medlem av forsøksring	5	<input type="checkbox"/>	
Deltatt på markdager/temadager siste år	1	<input type="checkbox"/>	
(1 poeng per markdag, maks. 2 stk. per år)	1	<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 5. år			
Gjødsling/kalking på grunnlag av jordanalyse	2	<input type="checkbox"/>	
Jordprøver til analyser av nematoder, minst 1 gang per sesong			
Jordprøver for å måle smittenivå av korn-cystenematode (+ rasetest for korncystenematode ved behov)	2	<input type="checkbox"/>	
Jordprøver for å måle smittenivå av frittlevende nematoder	1	<input type="checkbox"/>	
Rutiner for sprøytearbeid			
God rengjøring av utstyr	2	<input type="checkbox"/>	
Kalibrering av sprøyteutstyret, minst en gang per vekstsesong (før vekstsesongen)	3	<input type="checkbox"/>	

FØR SÅING

Tiltak	Poeng	Tiltak er utført	Kommentarer
Vekstskifte			
Variert vekstskifte mellom flerårige og ettårige vekster	2	<input type="checkbox"/>	
Vekstskifte – ugras			
Forgroden var en tofrøblada kultur	2	<input type="checkbox"/>	
Vekstskifte – kornsjukdommer			
Kun én avkryssing			
Årets kultur: Bygg			
Forgrode bygg	0	<input type="checkbox"/>	
Forgrode hvete	4	<input type="checkbox"/>	
Forgrode havre	5	<input type="checkbox"/>	
Annen forgrode	7	<input type="checkbox"/>	
Årets kultur: Hvete			
Forgrode hvete	0	<input type="checkbox"/>	
Forgrode bygg	4	<input type="checkbox"/>	
Forgrode havre	5	<input type="checkbox"/>	
Annen forgrode	7	<input type="checkbox"/>	
Årets kultur: Havre			
Forgrode havre	0	<input type="checkbox"/>	
Forgrode hvete	4	<input type="checkbox"/>	
Forgrode bygg	4	<input type="checkbox"/>	
Annen forgrode	7	<input type="checkbox"/>	
Sortsvalg			
Sorten er resistent mot havrecystenematode	1	<input type="checkbox"/>	
Sorten er resistent mot én sykdom eller	5	<input type="checkbox"/>	
Sorten er resistent mot to eller flere sykdommer	10	<input type="checkbox"/>	
Behandling av såkorn			
Frøet er testet for sykdomssmitte	2	<input type="checkbox"/>	
Frøet er testet, trenger ikke behandling	2	<input type="checkbox"/>	
Frøet beiset med kjemiske midler etter behov	1	<input type="checkbox"/>	
Kartlegging – ugras			
Kartlegging av ugrassituasjonen (året før) på det aktuelle området	5	<input type="checkbox"/>	
Overvåking – skadedyr			
Prognoser for havrebladlus på hegg	3	<input type="checkbox"/>	
Ugrasbekjempelse			
Det er utført tiltak mot flerårige ugras i omløpet eller	2	<input type="checkbox"/>	
Flerårige ugras var ikke noe problem	2	<input type="checkbox"/>	

I VEKSTPERIODEN

Tiltak	Poeng	Tiltak er utført	Kommentarer
Såtid			
Tilpasset såtid for å redusere problem med skadedyr, ugras og sjukdommer	1	<input type="checkbox"/>	
Inspeksjon i åkeren – ugras			
Frøgras			
Tidspunkt: Ved 2–4 bladstadiet	2	<input type="checkbox"/>	
Overvåking i åkeren én gang per uke (maks. 10 poeng) – soppsjukdommer			
Skadeterskel: Se tabell side 93			
Tidspunkt 1: 3 bladstadiet (uke 1)	1	<input type="checkbox"/>	
Tidspunkt 2: Uke 2	1	<input type="checkbox"/>	
Tidspunkt 3: Uke 3	1	<input type="checkbox"/>	
Tidspunkt 4: Uke 4	1	<input type="checkbox"/>	
Tidspunkt 5: Uke 5	1	<input type="checkbox"/>	
Tidspunkt 6: Uke 6	1	<input type="checkbox"/>	
Tidspunkt 7: Uke 7	1	<input type="checkbox"/>	
Tidspunkt 8: Uke 8	1	<input type="checkbox"/>	
Tidspunkt 9: Uke 9	1	<input type="checkbox"/>	
Tidspunkt 10: Uke 10	1	<input type="checkbox"/>	
Overvåking i åkeren – skadedyr			
Skadeterskel: Se tabell side 94 eller avsnitt om skadegjørere			
Havrebladlus			
Tidspunkt 1: Ved buskingsstadiet	2	<input type="checkbox"/>	
Tidspunkt 2: Ved skyting	1	<input type="checkbox"/>	
Tidspunkt 3: 1–2 uker etter skyting	1	<input type="checkbox"/>	
Kornbladlus			
Tidspunkt 1: Ved skyting	2	<input type="checkbox"/>	
Tidspunkt 2: Ved avsluttende blomstring	1	<input type="checkbox"/>	
Tidspunkt 3: Melkestadiet	1	<input type="checkbox"/>	
Havrebladminerflue			
Tidspunkt: Holkestadiet	3	<input type="checkbox"/>	
Nematoder			
Registrere eventuell vekstreduksjon	1	<input type="checkbox"/>	

I VEKSTPERIODEN (forts.)

Tiltak	Poeng	Tiltak er utført	Kommentarer
Kjemisk bekjempelse			
Ingen behandling med stråforkorter	2	<input type="checkbox"/>	
Ugrasbekjempelse			
Mekanisk bekjempelse eller ingen tiltak	10	<input type="checkbox"/>	
Kjemisk bekjempelse med MBI	8	<input type="checkbox"/>	
Mekanisk+kjemisk bekjempelse med MBI	9	<input type="checkbox"/>	
Mekanisk+kjemisk bekjempelse uten MBI	5	<input type="checkbox"/>	
Kjemisk bekjempelse uten MBI	0	<input type="checkbox"/>	
Ingen bruk av insektmiddel ved ugras-sprøyting	5	<input type="checkbox"/>	
Kjemisk bekjempelse – sykdommer			
Ingen behandling	3	<input type="checkbox"/>	
1 behandling	1	<input type="checkbox"/>	
2 eller flere behandlinger	0	<input type="checkbox"/>	
Kjemisk bekjempelse – skadedyr			
Ingen behandling	3	<input type="checkbox"/>	
1 eller flere behandlinger	0	<input type="checkbox"/>	
Etiketter på plantevernmidler			
Lest etikett nøye, spesielt med tanke på utvikling av resistens hos skadegjørere eller	2	<input type="checkbox"/>	
Ikke benyttet plantevernmidler	2	<input type="checkbox"/>	
Varsling og prognoser (VIPS)			
Benyttet informasjon fra Planteforsk Plante- vernet eller forsøksring ved bekjempelse	5	<input type="checkbox"/>	

HØSTING

Lagerrom, maskiner, redskap og emballasje er fri for smitte	2	<input type="checkbox"/>	
---	---	--------------------------	--

Total poengsum

123

KJEMISKE BEKJEMPELSESTERSKLER FOR SJKDOMMER (se også varsel på VIPS)

Skadegjører	Stadium	Kjemisk bekjempelsesterskel
Hveteaksprikk	Begynnende skyting (BBCH45)	Se varsel på VIPS
Mjøldegg i hvede	3-bladstadiet Begynnede strekning Begynnende skyting Midtskyting Midtblomstring	Antall angrepne blad på de 4 øverste bladene på 25 planter (av 100 blader totalt) 7 10 13 16 21
Mjøldegg i bygg (mottakelig sort)	Begynnede strekning Flaggbladet synlig Begynnende skyting Midtskyting Skyting ferdig	Antall angrepne blad på de 4 øverste bladene på 25 planter (av 100 blader totalt) 15 17 21 28 31
Grå øyeflekk i bygg (Mottakelig sort)	3-bladstadiet Begynnede strekning Flaggbladet synlig Begynnende skyting Midtskyting Skyting ferdig	Antall angrepne blad på de 4 øverste bladene på 25 planter (av 100 blader totalt) 3 8 10 15 22 25
Byggbrunflekk (Mottakelig sort, 6-rads)	Begynnede strekning Begynnende skyting Midtskyting Skyting ferdig	Antall angrepne blad på de 4 øverste bladene på 25 planter (av 100 blader totalt) 5 9 12 14
Byggbrunflekk (Middels mottakelig sort, 2-rads)	3-bladstadiet Begynnende skyting Midtskyting Skyting ferdig	Antall angrepne blad på de 4 øverste bladene på 25 planter (av 100 blader totalt) 17 26 32 37

KJEMISKE BEKJEMPELSESTERSKLER FOR SKADEDYR

Skadegjører	Stadium	Kjemisk bekjempelsesterskel
Korncystenematode*		1 egg per gram jord for hvete og havre 3 egg per gram jord for mottakelig bygg
Havrebladlus	På buskingsstadiet	5 bladlus per strå (= 65 % av stråene med bladlus)
	Ved skyting	Økende til 10 bladlus per strå (= 85 % av stråene med bladlus)
	1-2 uker etter skyting	15 bladlus per strå (= 95 % av stråene med bladlus)
Kornbladlus	Ved skyting	3 bladlus per strå (= 60 % av stråene med bladlus)
	Ved avsluttet blomstring	Økende til 10 bladlus per strå (= 90 % av stråene med bladlus)
	Melkestadiet	15 bladlus per strå (= 95 % av stråene med bladlus)
Bladminørflue	Holkstadiet	Over 1/3 minert bladareal, og samtidig næringsstikk på de øvre bladene (det vil si at angrepet fortsatt er under utvikling)

*Det finnes ingen godkjente kjemiske midler mot korncystenematode per 1.1.2005.

ORDLISTE

Fremmedord

antiserum

apikal meristem

apothecium

askus (flere aski)

askospore

bladherbicide

cleistothecium

cortexcelle

cyste

eksudat

gametangium

hermafrodit

jord- og bladherbicide

jordherbicide

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 fruktlegemetype hos sekksporesopp

sporesekk hos sekksporesopper

sekkspore. Spore, dannet i en sporesekk (askus)

ugrasmiddel som virker via bladene

fruktlegeme 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

tvkjønnet 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

ukjønna 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
saftmitte	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 korn. 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
- 11 viktige skadegjørere i korn

I tillegg omtales:

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

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 potet. Integrert bekjempelse

ISBN 82-529-2781-5

Plantevern i veksthus. Integrert bekjempelse

ISBN 82-529-2783-1

Plantevern i grøntanlegg. Integrert bekjempelse

ISBN 82-529-2630-4