



Integreret plantebeskyttelse IPM

Af Hanne Lindhard
HortiAdvice (GartneriRådgivningen)

Æble- og pæreskurv

Principper i IPM

Bekæmpelse af skurv er årsag til de fleste udførte sprøjtninger i produktionen af æbler og pærer (kernefrugt). Dette gælder både for økologisk og integreret produktion.

I bekæmpelsen af skurv kommer mange af de integrerede principper i brug.

- Forebyggelse
- Monitering
- Varsling
- Beslutningsstøtte
- Valg af bekæmpelsesmiddel efter bekæmpelsestidspunktet.
- Følge op på hvordan bekæmpelsen har virket

Skurv

Æble- og pæreskurv er de alvorligste svampesygdomme i kernefrugt i Danmark. Men sygdommen findes alle steder i verden, hvor der dyrkes æbler. Den er dog mest almindelig i de mere fugtige områder. Angreb kan betyde mere end 70% reduktion i udbyttet af æbler og pære. Skaden er både infektioner på frugten, men også på blade. Bladskaderne forringer fotosyntesen og hæmmer dermed væksten af træet og gør træet mere følsomt over for vinterfrostskafer.

Svampesygdommen angriber desuden paradisæbler, tjørn og røn. Disse træer er dermed smittekilder.

Livscyklus

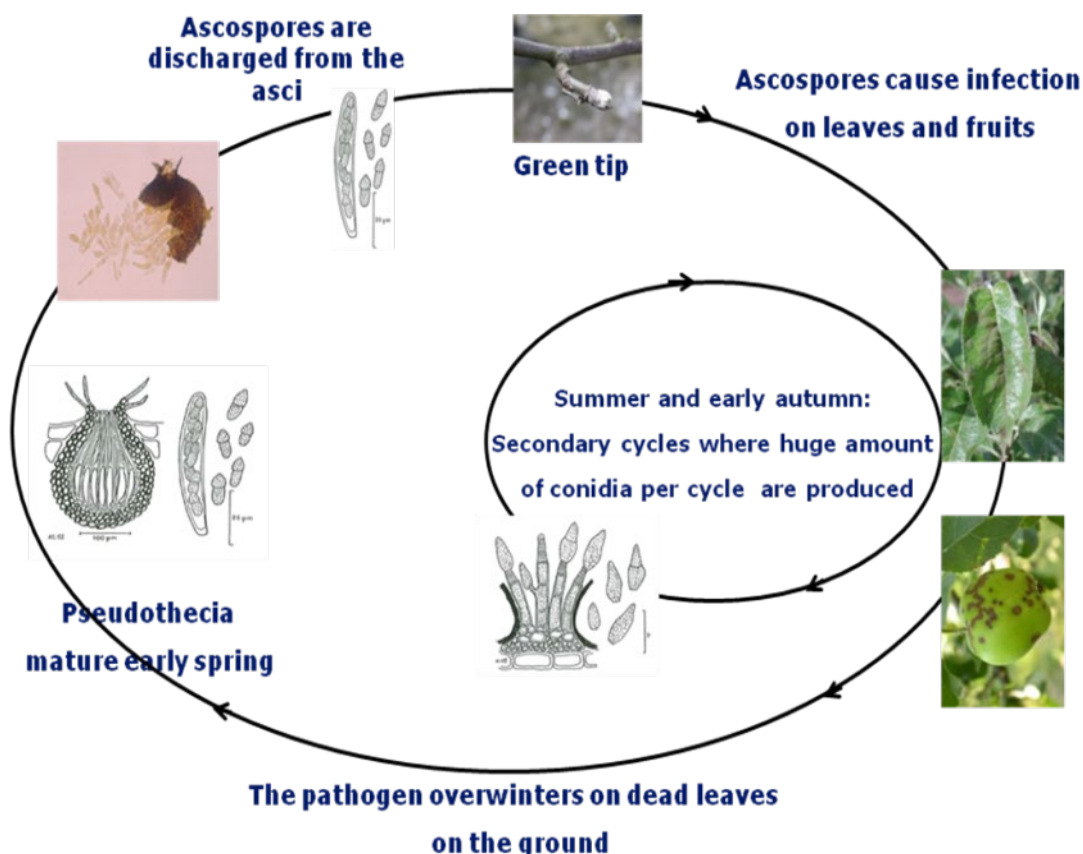
Æbleskurv (*Venturia inaequalis*) og pæreskurv (*Venturia pirina*) er svampesygdomme med sammenlignelig biologi. Svampen overvintrer i form af frugtlegemer (Pseudothecia) inde i nedfaldne blade og frugter. Svampen kan også i mindre omfang overvintrere som mycelium på skud. I de overvintrende blade sker svampens kønnede formering. I løbet af efteråret og vinteren dannes og modnes ascosporer i bladene. Når bladene bliver våde af regn om foråret udslynges de modne ascosporer og spredes med vinden. Disse sporer er årsag til de primære skurvinfektioner. Tidspunktet, for hvornår de første ascosporer er modne, har tidligere været sat til at være sammenfaldende med grøn spids på værten (æble- og pæretreer). På baggrund af de årlige sporeregistreringer, ser det imidlertid ud til, at der i Danmark generelt ligger modne sporer klar til udslyngning, før der er grøn spids. Svampen kan dog ikke inficere før der er udviklet modtageligt plantevæv. Modningen og spredningen af ascosporer vil sædvanligvis fortsætte frem til juni. Sporespiningen begynder når ascosporene lander på modtageligt plantevæv og der er fugtighed på bladet.

Under længere perioder uden nedbør om forsommeren forhindres sporemodningen midlertidigt. Sporemodningen fortsætter igen, når regnen vender tilbage. Dette kan i sidste ende få betydning for, hvornår spredningen af ascosporer ophører. Tiden der kræves for, at der opstår en infektion, er en funktion af antal timer med fugtighed og temperaturen (Mills tabel). Er bladene tørre i mere end 8 sammenhængende timer stopper infektion processen. Dugdannelse medfører ikke sporeudslyngning, medmindre den er så kraftig, at der sker en afdrypning.

Temp. °C	0-4	5	6	7	8	9	10	11	12-13	14-15	16-24	25
Timer våde blade	48	35	25	20	17	15	14	12	11	10	9	11

Modifikation af Mills skurvtabel. Viser sammenhængen mellem temperaturen og den tid bladene skal være fugtige, for at en skurvinfektion kan etableres.

Når blade og frugter bliver ældre bliver de mere modstandsdygtige overfor skurv infektioner. Infektionstiden forlænges. Når ascosporerne lander på modtageligt væv spirer de og vokser ned i vævet og danner skurvpletterne. Dermed er den primære infektionen sket. Afhængig af temperaturen fremkommer symptomerne af skurv på bladene 8-15 dage efter infektionen (inkubationstiden). Det betyder, at infektionen først bliver synlig 1-2 uger efter infektionen er sket. Fra disse infektioner dannes konidiesporer. Disse sporer er årsag til løbende infektioner hele sommeren når klimaforholdene er til det. Regn plask eller vind kan flytte sporerne til nyt væv indenfor træet. Disse konidiesporer kan hele tiden inficere nyt væv afhængig af værtens modtagelighed. Dette kaldes den sekundære cyklus eller sommercyklussen. Om efteråret når bladene falder af findes skurven i bladene og overvintrer her.



Livscyklus for æbleskurv.

Modtagelighed

I maj og juni udvikles ca. 2 nye blade pr. årsskud om ugen. Disse blade er mest modtagelige for skurv, de første 7-10 dage efter de er brudt. Træer, som stopper skudvæksten tidligt, er mindre modtagelige for skurvangreb.

Frugten er modtagelig for skurvinfektion i hele vækstsæsonen, dog aftager graden af modtagelighed fra juli måned.

Skadebillede

Skurven angriber, blade, bladstilke, blosterblade, knopskæl, frugtstilke, grene og frugter. På frugterne udvikles skade af og til først på lageret efter høst. Dette kaldes lagerskurv. De mest almindelige angreb er angreb på blade og frugter. Blade kan blive krøllede, få dværgvækst, blive helt misfarvede sorte og falde af tidligt. Frugter kan blive forkrøblede, revnede, meget plettede og falde af før modenhed. Tidlige infektioner på frugter ses ofte ved blomster enden. Kun ganske lidt skurv på frugten accepteres ved salg til konsumfrugt.



Bladskurv (Hanne Lindhard)



Grenskurv (Hanne Lindhard)



Frugtskurv (Hanne Lindhard)

Kollage over symptomer af skurv. Bladskurv, grenskurv, frugtskurv.

Skurvresistens

Skurvresistente æblesorter findes pt ikke længere. De sorter, som blev forædlet og indeholdt resistensgener, har alle fået nedbrudt denne resistens.

Svampen har udviklet nye skurv racer, som har kunnet nedbryde resistensen. Forædlere prøver at udvikle nye sorter, som har flergensresistens. Sorten Angold, som havde sin skurvresistensen fra den gamle russiske sort Antonovka håbede vi kunne holde skurvresistensen. Men desværre blev der i 2014 også fundet angreb på denne sort.



Bladskurv infektioner på den tidligere skurvresistente æblesort 'Santana'. Skurvpletterne ser her anderledes ud end på sorter, som aldrig har indeholdt skurvresistens. Sorten udvikler en hypersensitiv reaktion overfor infektionen, hvilket ses som de rødlige rande omkring infektionerne. (Hanne Lindhard).

Forebyggelse

Sortsvalg

Allerede i plantageetableringsfasen er det vigtigt at tænke på, hvordan skurv bedst muligt kan forebygges. Sortsvalget er den vigtigste forebyggende faktor. Sortens robusthed over for skurv og



andre sygdomme bør tages i betragtning, sammen med vurderingen af de øvrige sortsegenskaber.

Relativt modstandsdygtige overfor skurv	
Æbler	Cox's Orange, Discovery, Holsteiner Cox, Aroma, Boskoop, Ingrid Marie, Topaz
Pærer	Conference, Concorde
Følsomme overfor skurv	
Æbler	Delcorf, Gala, Pigeon, Elstar, Gråsten
Pærer	Clara Frijs
Meget følsomme overfor skurv	
Æbler	Mutsu, Gloster, Summerred, Rubens, Jonagold/Jonagored
Pærer	Clapps Favorite

Dyrknings faktorer

Træform: Skurv forebygges ved at have et dyrkningssystem med små åbne træer, hvor lys og luft kan tørre bladene hurtigt efter de har været fugtige. Derved nedsættes skurv infektionsperioden. De moderne dyrkningssystemer med spindeltræer med en diameter på ca. 1 meter og korte vandrette grene er optimal til forebyggelse af skurv. Sørg for optimal beskæring af træerne.

Trævækst: Træerne skal vokse for at danne nye grene, blade og blomsterknopper. Men væksten skal ikke være for kraftig. Bliver træet for kraftigvoksende dannes for mange blade og derved bliver træet tæt og bladene holder sig fugtige længere. Desuden er unge blade mere modtagelige for skurv. Derfor bør det tilstræbes at træerne stopper skudvæksten tidligt. Engang i juli. Denne rolige vækst fås ved at vælge svagtvoksende grundstammer, ikke tilføre for meget kvælstofgødning på de forkerte tidspunkter og bruger rodbeskæring, hvis træerne vokser for meget.



Hvis træerne har for stor tilførsels af kvælstof (her via kvælstofholdige dækafgrøder), bliver frugterne mere følsomme for infektioner af æbleskurv. Dette skyldes både, at træerne bliver for tætte og tørre langsomt op efter regn, at træerne vokser for længe så de har større risiko for angreb af grenskurv og, at højt kvælstofniveau i træerne reducerer dannelsen af phenoler i træerne. Phenoler hjælper træerne med at forebygge angreb af skurv (Hanne Lindhard).

Sanering i plantagen

Der det vigtigt at sørge for en god omsætning af bladende, hvor svampen overvintrer. Dette kan gøres ved at bladgødske ved bladfald med 20-25 kg urea pr. ha. Urea hæmmer svampens dannelse af frugtlegemer og stimulerer den mikrobielle aktivitet, hvorved mængden af skurvens ascosporer reduceres. Græsslåning efter bladfald og tidligt om foråret, hjælper med at findele bladene og derved fremme omsætningen af blade ved hjælp af mikroorganismer og regnorme. Desuden hæmmer findelingen af bladende dannelsen af skurvens frugtlegemer og dermed den kønnede formering.



Der findes maskiner til at fjerne nedfaldsløv i plantagen for at forebygge angreb af æble- og pæreskurv (Hanne Lindhard)

Tagdækning

De nyeste forskningsresultater viser, at hvis der opsættes regntag over æbler, begrænses skurvinfektionerne meget betydeligt. Taget søger for at holde træerne tørre, således at skurvinfektionerne ikke etableres. Der er igangværende forskning på området, hvor man forsøger at finde et regntagssystem, som kan klare den danske blæst og ikke er for dyrt.

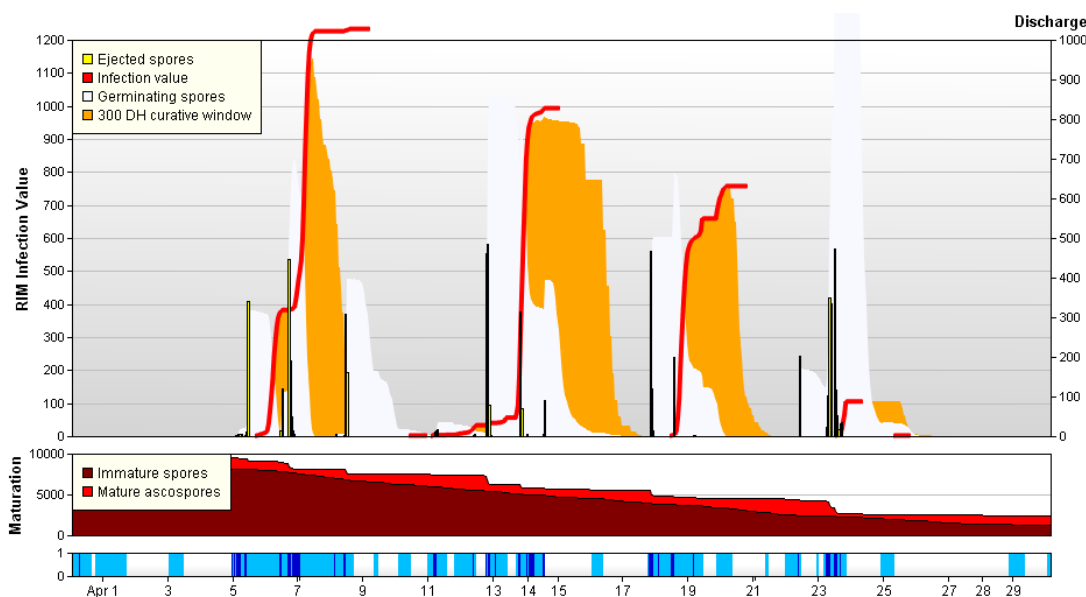


Regntag over økologiske æbler (Hanne Lindhard)

Varsling af æbleskurv i RIMpro

RIMpro er et kombineret simulerings og varslingsprogram for bl.a. æbleskurv. Ud fra aktuelle lokale klimadata (regn, bladfugtighed og temperatur) simuleres infektionsperioder. Simuleringerne starter ved vækstsæsonens start (Biofix). I andre lande har det vist sig, at svampes biologi passer med værtens biologi. Biofix er datoen for æbletræernes grøn spids, dvs. når det første modtagelige bladvæv fremkommer. Dette passer ikke for Danmark. I Danmark er Biofix datoen for 'første modne ascosporer' og ikke 'grøn spids'. Dette kræver, at for at RIMpro virker optimal i Danmark, skal der hvert år monitoreres, hvornår ascosporeudsløngningen starter. Dette arbejde sørger GartneriRådgivningen for bliver udført.

For, at en skurvinfektion finder sted, kræver det, at der er skurvsporers til stede, at der findes en modtagelig vært og at klimaforholdene er optimale for skurvsvampens infektion.



Print fra beslutningsstøttesystemet RIMpro med informationer om skurv infektioner i forårssæsonen når der sker ascosporeudslynging.

Beskrivelse af informationer fra printet

Nederste del

Mørkeblå felter: Perioder med nedbør. Information fra klimastation.

Lyseblå felter: Perioder med bladflugtighed. Information fra klimastation.

Midterste del

Brunt felt: Andelen af ascosporer, som fortsat er umodne. Helt i begyndelsen af sæsonen er 100% af ascosporerne umodne. Umodne sporer kan ikke udslynges.

Rødt felt: Det røde felt viser andelen af ascosporer, som er modne, og som er parate til at blive udslynget næste gang vejrforholdene passer for det.

Øverste del

Gule toppe: Udslyngede ascosporer efter regn. Udover regn spiller lysforholdene også en rolle for sporeudslyngningen: Om natten er sporeudslyngningen stærkt reduceret. Sporeudslyngning er en forudsætning for, at programmet beregner infektionsfare.

Hvidt felt: Sporene er landet på bladene og påbegyndt spiringsprocessen (Sporespiringsvinduet).

Rød graf: RIM-værdien (infektionsværdien) viser mængden af ascosporer, som det er lykkedes at spire, og som vil kunne være på vej ind i bladet. Den mindste RIM-værdi, som giver risiko for infektion, ligger på omkring 100. Ved værdier på over 300 er der infektionsrisiko selv i de modstandsdygtige sorter.

Orange felt: 300 gradtimer efter starten af infektionen.

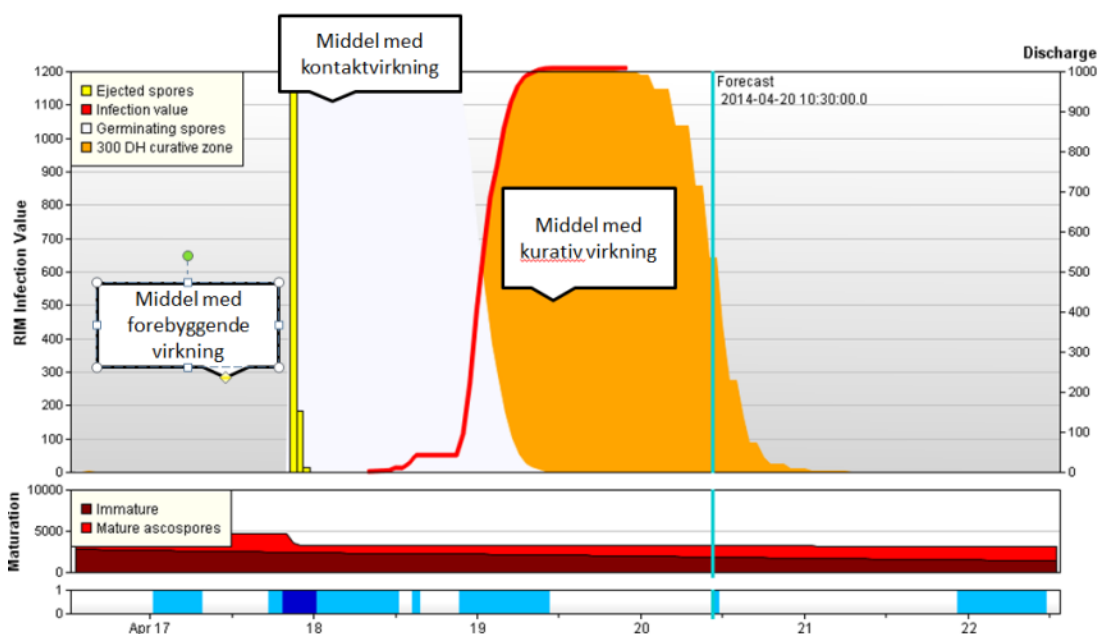
På det viste print er der tre store infektions perioder for skurv. Det er i disse perioder, at det er vigtigt at time bekæmpelsen rigtig.

Husk at tage hensyn til de aktuelle forhold i plantagen

De værdier, som præsenteres i RIMpro, er relative. Det er et simulerings- og beslutningsstøtteprogram. Faktiske forhold omkring smittetryk, sorternes skurvmodtagelighed samt tilvæksten i træerne i ens egen plantage skal altid tages i betragtning. RIMpro simulerer infektionsfare alene på baggrund af ascosporerens biologi, og først på sæsonen, hvor der er få modne ascosporer, varsles derfor sjældent høj infektionsfare. I tilfælde af grenskurv kan der imidlertid ske infektion fra konidiesporer. Ved højt smittetryk kan der være infektionsfare selv ved lave RIM-værdier, og der kan også opstå infektionsfare om natten.

Bekæmpelse

For at optimere brugen af sprøjtemidler, således at bekæmpelse udføres på de rigtige tidspunkter bruges beslutningsstøttesystemet RIMpro ofte i Danmark. Dette varslingsprogram hjælper med at optimere brugen af svampemidler til bekæmpelse af skurv. Derved bekæmpes svampesygdommen mest effektivt til gavn både for frugtavlere, som optimerer sin bekæmpelse og for miljøet, fordi der kun udføres sprøjtninger når der er risiko for infektioner og angreb af svampesygdommen.



Print fra RIMpro, hvor det optimale bekæmpelsestidspunkt er vist ud fra hvilken type svampemiddel der bruges.

Sporespiringsvinduet

I den fase, hvor sporene er påbegyndt spiringsprocessen, men endnu ikke trængt ind i bladet, er det muligt at bekæmpe dem med kontaktmiddel som f.eks. Delan WG eller Kumulus S (økologisk). Behandlingen kan udføres, selvom bladene er våde. Det er vigtigt at være færdig med behandlingen, inden infektionsprocessen starter. Jo koldere det er, jo længere tid går der, før infektionsprocessen starter jf. Mills' tabel. I RIMpro vises sporespiringsvinduet som hvide toppe mellem sporeudslængning og infektion.

300 gradtimer

Når sporene er begyndt at trænge ind i bladet, kan de kun bekæmpes med midler med kurativ (helbredende) virkning. Hvor længe et middel kan slå tilbage og stoppe infektionsprocessen, afhænger af midlets egenskaber og af hvor langt svampen er i infektionsprocessen, hvilket igen afhænger af temperaturen. I RIMpro ligger en beregning af 300 gradtimer, som er det tidsrum, hvor Armicarb (kaliumbicarbonat) kan bruges kurativt (Vist med orange farve). Hvis gennemsnitstemperaturen for eksempel er 10°C efter at infektionsprocessen er startet, vil midlet have kurativ virkning indenfor 30 timer.

Evaluering efter sæsonen

Sprøjtningerne mod skurv foregår intensivt i forårsperioden. Det er her den primære infektion sker. Hvis disse infektioner bekæmpes effektivt, kan frugtavlere tage det mere roligt resten af sæsonen. Fordi skurvsvampen så er holdt ude af plantagen og sommerinfektionerne bliver mindre eller ikke eksisterende. Hvis der sker fejlvurderinger i forårssæsonen og der kommer skurvangreb, skal frugtavlere bekæmpe skurven hele sommersæsonen også. Derfor er tidspunktet, hvor ascosporespredningen slutter af væsentlig interesse. Dette tidspunkt monitoreres i Danmark betalt af GartneriRådgivningen. På dette tidspunkt gennemgår frugtavlere sin plantage og monitorer, hvordan forårets skurvbekæmpelse er lykkedes. Hvor effektiv den har været. Hvis der findes angreb af betydning, fortsættes bekæmpelse af skurv hele sæsonen. Hvis der er år, hvor der har været kraftige angreb, som det ikke er lykkedes at bekæmpe, selv om bekæmpelsen er fortsat hele sæsonen, må det forventes at skurvbekæmpelsen det efterfølgende år bliver vanskelig. Fordi så vil der være større mængder af skurv, som har overvintret i plantagen og potentielt kan give en større primærinfektion det følgende år. Hvis dette sker, er det ekstra vigtigt at være omhyggelig med de sanitære foranstaltninger for at begrænse mulighederne for, at skurven kan overvintre i plantagen.



Rød Ingrid Marie/Karin Schneider uden skurv (Hanne Lindhard)

OBS: Kemiske og biologiske midler, nævnt i teksten, kan have ændret status.

Undersøg altid den aktuelle status i www.middeldatabasen.dk