

International IP workshop 1999, Frankrig.

Aktuel forskning i æbleskurv.

Af Hanne Lindhard og Marianne Bengtsson.

Danmarks JordbrugsForskning, Årslev og Den Kongelige Veterinær- og Landbohøjskole, Frederiksberg.

Manchet.

I August 1999 blev den 5. Workshop for forskere om integreret bekæmpelse af sygdomme i kernefrugt for forskere afholdt i Frankrig.

70 personer fra 21 lande deltog i workshoppen, heraf var 12 Europæiske lande repræsenteret.

Der var i alt 50 præsentationer, heraf var det som altid, æbleskurv, der var det store fælles emne.

Æbleskurv er klart den alvorligste verdensomspændende svampesygdom i æbler.

Transgene æbler på friland i USA.

Resistente sorter, som metode til at forebygge sygdomme, er et stort emne i forædlingsprogrammer både i Europa og Nordamerika.

Indtil midten af 90'erne har forædlingsarbejdet været baseret på krydsningsarbejde, hvor sygdomsresistensen og andre ønskede egenskaber søges overført ved hjælp af kontrolleret bestøvning. Målet med arbejdet er at kunne frembringe sorter af høj markedsfølsom værdi, som er resistente overfor sygdomme.

At krydse resistensgener ind i eksisterende sorter betyder også, at nogle uønskede sortsegenskaber fra de sorter, hvor resistensen tages fra, følger med. Derved forsvinder mange af de oprindelige sorters egenskaber. Derfor er tilbagekrydsninger nødvendige for at genetablere sorten.

Moderne genteknologiske metoder med genoverførsel tilbyder en alternativ forædlingsmetode. Der arbejdes med sygdommene æble- og pæreskurv, samt ildsot, som også er et stort problem i pære i mange lande.

Målet er overførsel af resistensgener direkte til en eksisterende sort, uden at skulle vente på tilbagekrydsninger for at få sorternes andre værdier overført.

Dette ser umiddelbart måske meget let ud, men det er ikke noget man bare lige kan. Først skal generne i æblernes DNA kortlægges. Hvor ligger egentlig resistensgenerne? Er det eet gen det handler om? Eller er det flere gener, som giver resistensen? Er der koblinger mellem generne med andre egenskaber? Dette er store spørgsmål, som der først lige er taget hul på.

For at finde ud af det genetiske samspil mellem plante og patogen (sygdom) bruges der nye teknikker til at frembringe planter i petriskåle i laboratorier, disse plantes senere i væksthuse, hvor planternes egenskaber så undersøges.

I staten New York i USA blev de første såkaldte transgene æbler plantet ud på friland i 1999. Der forventes de første frugter på træerne i år. Forædlerne forventer ikke, at processen har påvirket frugtkvaliteten.

Blandt forskere diskuteres uskikkerhederne omkring genteknologien. Der tales om hvor længe resistens kan forventes at vare, stabilitet af resistensgenerne i træerne, genoverflytning til beslægtede planter i naturen, effekt på den naturlige mikroflora, risiko for allergier og giftighed for forbrugerne og om metoden er acceptabel for offentligheden. Generelt er der større bekymring omkring genteknologi blandt forskerne i Europa, hvorimod disse bekymringer ikke er så udbredte i USA.

Resistens nedbrydning.

Æbleskurv er en svampesygdom forårsaget af patogenet *Venturia inaequalis*. Som hos alle andre levende organismer med en kønnet formering sker der også løbende ændringer af skurvpatogenet. Nogle af disse ændringer betyder, at patogenet kan blive resistent over for visse sprøjtemidler eller bliver i stand til at angribe sorter, som tidligere blev anset for at være resistente eller modstandsdygtige. Risikoen for resistens af patogenet overfor sprøjtemidler er størst når midlets virkning er baseret på en enkelt mekanisme. Det samme gælder for resistente æblesorter. Hvis resistensen mod æbleskurv er baseret på et enkelt resistensgen bliver resistensen nedbrudt hurtigere, end hvis der findes flere resistensgener i sorten.

Der findes flere forskellige kilder til resistens mod æbleskurv. Den kilde, som blev mest brugt i de første skurvresistente sorter er den såkaldte V_f -resistens. Denne resistens stammer fra *Malus floribunda*.

Indtil nu er der identificeret 7 forskellige racer af *Venturia inaequalis*. Den 7. race har nedbrudt skurvresistensgenet V_f fra *M. floribunda*. De første kendte angreb er rapporteret fra Frankrig i 1995. Der er spredte observationer af skurvangreb på tidligere skurvresistente sorter fra forskellige Europæiske lande. I en screeningsplantning på Forskningscenter Årslev har det vist sig, at alle 7 skurv racer er tilstede i Danmark. Til sammenligning er der kun en skurv race naturligt tilstede i New Zealand.

De første minimale angreb af skurv på skurvresistente sorter så vi i Danmark i 1997 i et forsøg hvor 9 skurvresistente sorter indgår. I 1998 havde det bredt sig, så ca. 1 procent af frugterne på nogle sorter var angrebet. I 1999 have skurv angrebet bredt sig så kun sorterne 'Vanda' og 'Florina' var helt fri for angreb af æbleskurv. 'Prima', 'Redfree' og 'Rewena' havde 97 procent af frugterne uden skurv. 'Otava', 'Delorina', 'Retina' og 'Saturn' havde fra 57-80 procent af frugterne uden skurv.

Forældre har længe været opmærksomme på risikoen for nedbrydningen af skurvresistensen. Derfor har resistensforædlingen i flere år været baseret på at indbygge flere forskellige kilder til skurvresistens i de nyere skurvresistente sorter.

For at beskytte en plantning af resistente sorter mod de nye skurv racer anbefales det at sprøjte nogle få gange i primærsæsonen mod æbleskurv.

Mikrobiologisk bekæmpelse.

I Canada er der et stort forskningsprojekt på mikrobiologiske bekæmpelse. Mange forskere har været involveret i snart 10 år. Endelig har der vist sig en lovende antagonist mod det overvintrende stadie af æbleskurv. I stor skala markforsøg har udbringning af svampen *Microsphaeropsis sp.* (stamme P130A) ved løvfald reduceret askosporeudslyngningen med ca. 80 procent i det efterfølgende forår. Dette resulterede i, at antallet af sprøjtningerne mod æbleskurv kunne reduceres med 20-40 procent afhængig af lokaliteten.

I Danmark forskes der også i mikrobiologisk bekæmpelse af det overvintrende stadie af æbleskurv. Sidste efterår blev angrebne æbleblade behandlet med nogle antagonistiske svampe og urea. Bladene har nu overvintret i rammer under æbletræer, og denne sommer bliver behandlingerne evalueret for deres virkning på produktionen af askosporer i det overvintrede løv.

Vigtige notater om æbleskurv (*Venturia inaequalis*)

1. Skurvsmitte stammer som regel fra smittekilde i plantagen, max 50-60 meter fra infektionerne.
2. 0,2 millimeter regn bevirker udslyngning af askosporer.

3. Ved 1-8⁰C udslynges kun få askosporer.
4. Dug giver normalt ikke udslyngninger af betydningsfuld størrelse og kan normalt ignoreres.
5. Udslyngningerne af askosporer sker normalt i perioden 500 graddage efter grønsids, med temperatur basis i 0⁰ C. Hvis det er tørt vejr i mere end 4 sammenhængende dage untlades de efterfølgende graddage indtil regn i sammentællingen.
6. Askospore udslyngningen er mindst om natten. Jo højere lysintensitet jo større udslyngning. Grænsen for udslyngningen er ved en lysintensitet, som svarer til solopgang. Dog giver lyse nætter mulighed for udslyngning. I Norge kan op til 13-20 procent af askosporerne udslynges om natten.
7. Der er ingen sammenhæng mellem antallet af skurvpletter på et blad og askosporer udslyngningen fra det samme blad. Det er derfor nødvendigt at tælle skurvede blade på mere end 600 skud i plantagen om efteråret (PAD) for at kunne forudsige risikoen for æbleskurv infektion næste forår.
8. Askosporerfangsten fra et mindre antal blad kan bruges til at vise tidspunktet for begyndelsen og slutningen af sæsonen for askosporeudslyngning.
9. DMI (Demethylation Inhibitor) midler, som for eksempel Baycor dræber ikke skurvsvampen. Der findes stadig pletter på overvintrende blade, men der er ingen askosporeudslyngning og dermed ingen infektionsrisiko fra disse pletter.

Dias: Fontevraud l'Abbaye-Maine et Loire, hvor workshoppen blev afholdt.