



Midler til bekæmpelse af skurv i økologiske æbler

Æbleskurv er den alvorligste svampesygdom i æbler, både i økologisk og i konventionel æbledyrkning. I økologisk æbledyrkning er der få effektive metoder til at hindre skurv. Der er derfor et stort behov for at finde alternative bekæmpelsesmetoder rettet mod denne sygdom. Det overordnede mål med projektet er at udpege potentielle nye midler mod skurv, der respekterer de økologiske dyrkningsprincipper.

I laboratorie, vækstkammer og plantage afprøves forskellige planteekstrakter, olier og biologiske bekæmpelsesorganismer for deres bekæmpelseseffekt overfor æbleskurv. Flere midler er fundet interessante, men hvis de skal udvikles til anvendelse i praksis, kræver det yderligere undersøgelser af deres toksikologi og effektivitet.

Sygdommen æbleskurv

Æbleskurv forvoldes af svampen *Venturia inaequalis* og forårsager store afgrødetab og kvalitetsforringelser af økologisk dyrkede æbler både i Danmark og i mange andre lande. Svampen overvintrer i nedfaldne blade, hvorfra der om foråret afgives sporer, som spredes til nyudsprunget løv i forbindelse med regn. Sporerne spirer på bladoverfladen og forårsager bladinfektioner. Dette giver ophav til andre sporer, som også spredes og smitter flere blade og frugter.

I konventionel æble dyrkning udbringes store mængder fungicider adskillige gange i vækstsæsonen for at bekæmpe æbleskurv. Kun sprøjtesvovl er tilladt til bekæmpelse af skurv i økologisk æble dyrkning i Danmark. I andre europæiske lande er det dog stadig tilladt at anvende de mere effektive kalksvovl- og kobbermidler. Da sprøjtesvovl ikke altid er effektivt, og brugen af kobber som plantebeskyttelsesmiddel i EU skal udfases fra 2006, er alternative midler mod æbleskurv ønskelige.

Dette projekt handler primært om identificeringen af potentielle midler til at bekæmpe æbleskurv. En række forskellige planteekstrakter, olier og biologiske bekæmpelsesorganismer undersøges for deres effekt overfor skurvsvampen i laboratorie, vækstkammer, væksthuse og i plantage. Lovende alternative bekæmpelsesmidler gennemgår undersøgelser for at karakterisere virkemekanismer. Der udføres studier for at karakterisere effekten af udvalgte behandlinger på stofomsætningen i æblefrugter og de naturlige forsvarsresponses i æbleplanterne analyseres molekylært.

Screening af alternative midler for skurvbekæmpelse

Alternative midler kan være planteekstrakter, essentielle olier, kompost te, biologisk bekæmpelsesorganismer og resistens-inducere, d.v.s. midler, der fremmer modstandsdygtigheden i planterne. Disse midler, som potentielt kan anvendes til at bekæmpe æbleskurv, søges og indsamles løbende ved litteratur- og internetsøgninger og via kontakter i ind- og udland. Planteekstrakterne kan være baseret på blade, blomster, frugter, frø, bark, stængler, rødder af plantearter forekommende i Danmark, men også fra plantearter fra udlandet.

Nogle ekstrakter fremstilles egenhændigt, mens andre ekstrakter og olier m.m. anskaffes fra forskellige firmaer. Midlerne afprøves som forebyggende og bekæmpende behandlinger på blade af frøplanter af æble, der smittes med sporer af *Venturia inaequalis*. Som referencemiddel anvendes svovl. Efter 2 ugers inkubation, under kontrollerede klimaforhold, vurderes effekten af midlerne på symptomer af æbleskurv på bladene. Flere af de testede midler har vist lovende effekt under vækstkammer- og væksthuseforhold, og er under afprøvning i en økologisk forsøgsplantage i 2003 og 2004.



Æble-frøplante med begyndende skurvsymptomer på bladene.

Mikroskopiske studier af virkemekanismer

I de tilfælde, hvor en bekæmpelse af æbleskurv observeres i vækstkammer- og væksthuse-screeningerne, undersøges det ved mikroskopi, hvilken mekanisme bekæmpelseseffekten skyldes. Virkningen kan bestå i at forhindre svampens sporer i at fasthæftes til bladoverfladen – eller – at svampens sporer dræbes eller hæmmes i spiring og vækst, således at svampen ikke kan etablere sig i plantevævet. Dertil kommer, at forskellige forbindelser, både fra planter, men også olier, salte og mikroorganismer m.m., kan have en indirekte effekt ved at aktivere plantens eget forsvar mod svampeinfektion. Dette kaldes i fagsprog induceret resistens, og midler som virker herved betegnes resistens-inducere.

Således undersøges individuelle midlers direkte effekt på sporer af svampen *V. inaequalis* ved en spiretest. Mikroskopiske undersøgelser af *V. inaequalis*-sporens infektionsforløb i æbleblade udføres med henblik på at udpege hvornår i svampens udvikling, at væksten stoppes. Et kommercielt produkt, som i flere afgrøder inklusiv æble har vist effekt som resistens-inducer mod en række andre plante-patogener, anvendes som model-middel. Undersøgelser er i gang for at afklare, hvor i svampens infektionsforløb dette og andre midler inducerer resistens i æbleblade.

Afprøvninger af midler under økologiske plantageforhold

De mest lovende skurvbekæmpelsesmidler afprøves under økologiske plantageforhold. I første omgang på enkelte træer og senere, for de mest lovende midler, på større arealer af træer. Behandlingerne er rettet mod specifikke infektioner og foregår ved hjælp af et pc-program, RIMpro, der varsler skurv-infektionsperioder. I foråret-sommeren 2003 blev 3 udvalgte materialer (to planteekstrakter og en resistens-inducer) afprøvet som enkeltræsbehandlinger i et økologisk forsøgsareal. Et planteekstrakt blev afprøvet forebyggende, et andet bekæmpende, mens resis-

tens-induceren blev afprøvet med 10 dages interval. Som reference-materiale anvendtes svovl præventivt. Data-opgørelse og -behandling er under udarbejdelse, men foreløbige resultater tyder på nogen virkning af alle tre materialer. I 2004 gentages forsøget, og yderligere midler er under afprøvning.

Nogle få udvalgte midler, der i de mikroskopiske studier ser ud til at virke ved at inducere resistens i æbleblade, undersøges nærmere for at se, om de aktiverer de såkaldte forsvarsresponsgener. Det er gener, som spiller en rolle i plantens forsvar mod et sygdomsangreb.

Fremtiden

Projektet har haft som mål at identificere potentielle alternative midler til skurvbekæmpelse. Såfremt disse alternative midler til skurvbekæmpelse skal udvikles til anvendelse i praksis, kræver det yderligere undersøgelser. Dette indbefatter sandsynligvis, at et firma er indstillet på at investere i anskaffelse af toksikologiske, økotoxikologiske og effektivitetsdata, der er nødvendige, for at et middel kan godkendes af myndighederne.

Optælling af æbleskurvinfektioner på blade i økologisk plantage



FØJO-forskningsprojekt:

I.14 Bekæmpelse af æbleskurv (StopScab)

Projektleder

John Hockenhull, lektor
Den Kgl. Veterinær- og Landbohøjskole (KVL)
Institut for Plantebiologi
Thorvaldsensvej 40, 1871 Frederiksberg C
Tlf.: 35 28 33 09. Fax: 35 28 33 10
E-mail: johoc@kvl.dk

Projektdeltagere

Den Kgl. Veterinær- og Landbohøjskole (KVL):
Marianne V. Bengtsson, Ednar Wulff, Hans Jørgen
Lyngs Jørgensen & David B. Collinge;
Danmarks Jordbrugs Forskning (DJF-Årslev):
Hanne Lindhard Pedersen, Rikke Nørgaard & Erik
Larsen; DJF-Flakkebjerg: Klaus Paaske

Udvalgte publikationer

Bengtsson, M. & Hockenhull, J. (in press) *Control of apple scab (Venturia inaequalis) in organic apple growing*. StopScab: a Danish research programme for screening substitutes to copper fungicides. IOBC/wprs Bulletin

Hockenhull, J., Bengtsson, M., Jørgensen, H.J.L., Pedersen, H.L., Nørbæk, R. & Paaske, K (2003) *Bekæmpelse af æbleskurv i økologisk frugtavl*. Forskningsnytt om økologisk landbrug i Norden Nr. 2, p. 26-27.

Hockenhull, J., Bengtsson, M., Jørgensen, H.J.L., Pedersen, H.L., Nørbæk, R. & Paaske, K. (2003) *Bekæmpelse af æbleskurv i økologisk frugtavl*. Nyhedsbrev for Forskningscenter for Økologisk Jordbrug, FØJOenyt, August, Nr.4. <http://www.foejo.dk/enyt2/enyt/aug03/skurv.html>.

Jørgensen, H. J.L., Bengtsson, M., Wulff, E. & Hockenhull, J.(2004) *Bekæmpelse af æbleskurv ved brug af plantens egne forsvarsmekanismer*. Nyhedsbrev fra Forskningscenter for Økologisk Jordbrug. FØJOenyt, Juni, Nr. 3. <http://www.foejo.dk/enyt2/enyt/juni04/skurv.html>.

Jørgensen, H. J.L., Bengtsson, M., Wulff, E. & Hockenhull, J. (2004) *Control of apple scab by use of the plants own defence mechanisms*. Newsletter from Danish Research Centre for Organic Farming , DARCOFenews, June, No. 2. <http://www.darcof.dk/enews/june04/defence.html> .

Lindhard, H., Paaske, K., Bengtsson, M.V. & Hockenhull, J.(2004) *Orchard testing of new, alternative fungicides against apple scab*. Newsletter from Danish Research Centre for Organic Farming, DARCOFenews, June, No.2. <http://www.darcof.dk/enews/june04/scab.html>.

Pedersen, H.L., Paaske, K., Bengtsson, M. & Hockenhull, J. (2004) *Alternativ bekæmpelse af æbleskurv i økologisk æbledyrkning*. Nyhedsbrev for Forskningscenter for Økologisk Jordbrug, FØJOenyt, April, Nr. 2. <http://www.foejo.dk/enyt2/enyt/april04/skurv.html>

Links

Projektets egen hjemmeside kan findes på <http://www.foejo.dk/forskning/foejoi/i14.html>

Om FØJO II

Forskningscenter for Økologisk Jordbrug (FØJO) har siden 1995 initieret og koordineret forskning inden for økologisk jordbrug og fødevarerproduktion. FØJO er et forskningscenter uden mure, hvor aktiviteterne bygger på et samarbejde mellem forskere, forskningsinstitutioner, det økologiske jordbrugs organisationer, forbrugerorganisationer og myndigheder.

Hovedparten af den igangværende forskningsindsats, som populært kaldes FØJO II, afsluttes ved udgangen af 2004. Som et led i formidlingen udgives informationsfoldere om hvert af det 42 forskningsprojekter i indsatsen. Informationsfolderne kan sammen mange andre oplysninger findes via web-stedet www.foejo.dk.