

CB

Bibliotheek
Proefstation
Naaldwijk

A
7
S
83

27 JAN. 1989

= 4 -

cf nvsversla

PROEFSTATION VOOR TUINBOUW ONDER GLAS, te Naaldwijk

BIBLIOTHEEK
PROEFSTATION VOOR TUINBOUW
ONDER GLAS TE NAALDWIJK

Verslag van een studiereis naar Denemarken en Zweden
van 19-26 september 1988

N.A.M. van Steekelenburg

Januari 1989

Intern verslag nr. 01

224 3409

A
7
S
83

Inhoud	Pagina
Inleiding	1
Reisschema en bezochte instellingen en personen	2
Zweden	3
Biologische bestrijding	3
Trichoderma	3
Streptomyces	3
Ander onderzoek	4
Algemeen	4
Denemarken	5
Biologische bestrijding	5
Trichoderma	5
Streptomyces	6
Pythium oligandrum	6
VA-mycorrhiza schimmels	6
Tilletiopsis sp.	6
Ander onderzoek	7
Slotopmerkingen	8
Bijlage	

Inleiding

Het onderzoek over het gedrag van wortelpathogenen in teelten zonder aarde en de mogelijkheden van de biologische bestrijding ervan in de glasgroenteteelt is recentelijk gestart in Nederland. In Denemarken en Zweden wordt al langer onderzoek verricht over de biologische bestrijding van pathogenen. Het doel van de reis was om kennis te nemen van de ontwikkelingen in en de stand van zaken van dit onderzoek en om wederzijdse ervaringen uit te wisselen.

De reis werd gemaakt in het kader van de Community Agricultural Research Programme on Energy van de Europese Gemeenschap.

Dank is verschuldigd aan alle gastvrouwen en -heren voor de ontvangst en de open wijze waarop over het onderzoek kon worden gediscussieerd. Een bijzonder woord van dank betreft John Hockenhull die waardevolle adviezen voor de reis gaf en als coördinator heeft willen optreden.

Reisschema en bezochte instellingen en personen

- 19 september: heenreis naar Kopenhagen
- 20 september: - Swedish University of Agricultural Sciences, Department of Plant and Forst Protection, Alnarp; Guy Svedelius.
- Research Information Centre, Division of Plant Protection, Alnarp; Ann-Sofi Forsberg.
- 21 september: - State Plant Pathology Institute, Lyngby; Kirsten Thinggaard en Bent Löschenkohl.
- Riso National Laboratory, Agricultural Research Department, Roskilde; Inge Knudsen.
- 22 september: - Institute of Glasshouse Crops, Aarslev; Kirsten Rasmussen en advisory officer Egon Jensen.
- 23 september: - Danish Association of Horticulture Producers Advisory Department (DEG), Odense; Mogens Hansen en Anna-Karin Johansson.
- 26 september: - The Royal Veterinary and Agricultural University, Department of Plant Pathology, Copenhagen; John Kockenhull, Hanne Wolffhechel en Eigil de Neergaard.
- Institute of Thallophytes, Copenhagen; Sören Rosendahl.

Zweden

Biologische bestrijding

TRICHODERMA

In Zweden is het produkt BINAB-T commercieel verkrijgbaar voor de bestrijding van de iepenziekte (*Ceratocystus ulmi*) en loodglansziekte (*Stereum purpureum*) bij fruitbomen. Het is een produkt op basis van een *Trichoderma* species (*viride* of *harzianum*). Het is door Ricard ontwikkeld en afkomstig uit Scandinavië. De bomen moeten in maart/april, voordat ze gaan uitlopen, worden behandeld. Svedelius heeft, ondanks dat het produkt drie jaar in onderzoek is geweest, nooit een effect kunnen aantonen. De toelating zou gebaseerd zijn op resultaten in Frankrijk en Engeland. Het produkt is zowel in korrelvorm, als in poedervorm gemengd met zemelen verkrijgbaar.

BINAB-T zou in de praktijk worden gebruikt om plekken van *Botrytis cinerea* en *Didymella bryoniae* op komkommerstengels te behandelen. Na verwijderen van het aangetaste gedeelte wordt de wond bespoten met een *Trichoderma* suspensie. In proeven is deze behandelingswijze echter niet goed onderzocht. Op een paar tomatebedrijven is BINAB-T beproefd ter bestrijding van wortelafsterving, mogelijk veroorzaakt door *Fusarium oxysporum* f.sp. *radicis-lycopersici*. Dit bleef echter zonder succes, alhoewel aanvankelijk enige groeiverbetering leek op te treden.

In samenwerking met Finland had Svedelius in het verleden onderzoek verricht naar de bestrijding van *Botrytis cinerea* in aardbeien met een *Trichoderma*-preparaat afkomstig uit Finland. Het werd tezamen met fungiciden verspoten en reduceerde dan de aantasting met 10%.

Svedelius onderzocht het effect van het toedienen van BINAB-T aan het wortelmedium op de produktie van komkommer en de bestrijding van *Didymella bryoniae* en *Botrytis cinerea* op de stengel. Beginnende bij het planten werd elke maand een 25 procentige suspensie, bevattende 10^5 kolonievormende eenheden van *Trichoderma*, toegediend. Als groeimedium werd steenwol vergeleken met veen (2 soorten). In steenwol groeiden de met *Trichoderma* behandelde planten beter, kwam minder schimmelaantasting op de stengel voor, maar was de produktie toch 10% lager dan bij de onbehandelde planten. In veen gaf de *Trichoderma*-behandeling 10% meer produktie in vergelijking tot onbehandeld. De schimmelaantasting op de stengel was bij de *Trichoderma* behandelde planten in de ene veensoort lager, maar in de andere veensoort hoger ten opzichte van onbehandeld. Al met al waren de resultaten nog niet zo overtuigend. Het effect van het toedienen van *Trichoderma* aan het wortelstelsel op de schimmelaantasting op de stengel moest volgens Svedelius verklaard worden doordat *Trichoderma* mogelijk de plantconditie verbeterde en door de gewijzigde microflora op de wortels.

STREPTOMYCES

Svedelius had ook enige ervaring met het produkt MYCOSTOP, een *Streptomyces*-preparaat uit Finland. Hij constateerde bij komkommerplanten een toename van *Botrytis*-plekken bij teelt op steenwol en een afname van de *Didymella*-plekken bij teelt in veen door de MYCOSTOP behandeling.

De resultaten van de biologische bestrijding van echte meeldauw in komkommer met de parasitaire schimmel *Ampelomyces quisqualis* waren teleurstellend en dit onderzoek was gestopt.

Ander onderzoek

Bepaalde aspecten die van invloed zouden kunnen zijn op het optreden van *Fusarium oxysporum* f.sp. *radicis-lycopersici* bij tomaat werden onderzocht. Een mattemperatuur van 12-14°C, verkregen door koud water in slangen rond te pompen, werd vergeleken met een van 18-20°C. Ook het effect van het EC-niveau van de voedingsoplossing op de aantasting werd bestudeerd. Men was daarnaast bezig methoden te ontwikkelen om het effect van de herkomst en de kwaliteit van het water op de aantasting te kunnen testen. De wortelontwikkeling van zaailingen op in water gedrenkt filtreerpapier werd hierbij bekeken.

Algemeen

Voor een deel wordt het onderzoek gefinancierd door een speciale belasting te heffen op meststoffen en chemische middelen.

Denemarken

Biologische bestrijding

In de Scandinavische landen Denemarken, Noorwegen, Zweden, Finland en IJsland is er een samenwerkingsverband voor biologische bestrijding van schimmelziekten in diverse substraten in kasteelten. De vertegenwoordigers van de verschillende landen in deze werkgroep staan vermeld in bijlage 1.

TRICHODERMA

In de periode 1981 tot 1985 heeft Thinggaard, State Plant Pathology Institute, Lyngby, onderzoek verricht over de mogelijkheden van biologische bestrijding van *Phomopsis sclerotioides* (zwart wortelrot) bij komkommer op steenwol. Parallel is onderzoek uitgevoerd in Zweden bij teelt in veen. Het gebruikte *Trichoderma* preparaat was afkomstig van Gerhardson, Uppsala, Zweden. Hiermee werd het zaad behandeld en voor het planten de mat bespoten met 10^8 *Trichoderma* sporen in water. Na vier maanden nam de *Trichoderma* populatie (% wortelstukjes met *Trichoderma* uitgroei) af. De hypothese is dat na vier maanden *Trichoderma* verdrongen wordt door andere micro-organismen. Al voor er met *Phomopsis* werd geïnoculeerd, was er sprake van een hogere produktie bij de *Trichoderma* behandelingen. Doordat *Trichoderma* mogelijk 'minor pathogens' onderdrukt, kan dit de groei bevorderen. Enig uitstel van de *Phomopsis* aantasting door *Trichoderma* werd in een experiment op het instituut waargenomen. Aan het einde van de proef was er echter overal evenveel aantasting. In een tweetal proeven op praktijkbedrijven werd geen effect geconstateerd.

Anna-Karin Johansson van de voorlichtingsdienst had een proef ingezet om wortelrot tegen te gaan bij een zestal potplanten, waaronder *Hedera*. De inoculatie vond plaats door grond van zieke planten te gebruiken. Het toegediende *Trichoderma* preparaat was BINAB-T uit Zweden. Gehoopt werd "gelegenheidsparasieten", die een rol spelen bij het optreden van wortelrot, te kunnen bestrijden.

Hanne Wolffhechel, Department of Plant Pathology, Copenhagen, is voor een periode van drie jaar aangesteld om de mogelijkheden van biologische bestrijding van *Pythium* bij komkommerzaailingen te onderzoeken. Ze werkte met de benomyl-resistente *Trichoderma*-mutant van Baker, Colorado, U.S.A. Deze mutant zou het wortelstelsel beter koloniseren dan de benomyl-gevoelige stam van *Trichoderma* (*Phytopathology* 77: 182-184 en 358-362). Het was haar echter nog niet gelukt om de door Baker beschreven resultaten te reproduceren. Ze wilde daarom enige tijd bij Baker gaan werken. Het was haar ervaring dat *Trichoderma* cultuures beter in het licht dan in het donker sporuleerden. Ze voegde sporensuspensies van *Trichoderma* toe aan potgrond waarin komkommerzaailingen groeiden in klimaatkasten. Gezaaid werd bij 25°C en daarna werden de planten bij 20°C verder geteeld. Omdat *Pythium ultimum* geen zoosporen vormt, gebruikte ze een laagje besmette grond om de planten te infecteren.

Eigil de Neergaard, Department of Plant Pathology, Copenhagen, heeft een student oriënterend onderzoek laten doen over de biologische bestrijding van *Didymella bryoniae* met *Trichoderma*. Op komkommerzaailingen was enig positief effect waargenomen. Het bespuiten van de komkommerbloempjes met een sporensuspensie van *Trichoderma* vóór de inoculatie met *D. bryoniae* had geen effect op het optreden van inwendig vruchtrot.

STREPTOMYCES

In samenwerking met Thavonen, Finland, had Thinggaard enig onderzoek verricht over de bestrijding van *Phytophthora* in *Saint-paulia* met Mycostop. Het produkt was aan de grond toegediend. In de eerste proef werd slechts een zeer gering effect waargenomen en in de tweede proef trad geen aantasting op.

PYTHIUM OLIGANDRUM

Deze op andere *Pythium* species parasitaire schimmel was afkomstig uit Tsjechoslowakije. De antagonist en het pathogeen hebben ongeveer dezelfde ecologie. Bij komkommerzaailingen werd *P. splendens* aan één kant van het zaaikistje in de grond gebracht. Op enige afstand hiervan bleven de wortels van de met de antagonist behandelde planten prachtig wit van kleur.

V-A-MYCORRHIZA SCHIMMELS

Aan het Institute of Thallophytes in Copenhagen werkt Sören Rosendahl aan de taxonomie en identificatie van V-A mycorrhiza schimmels (VAM). Tevens onderzoekt hij de mogelijkheid om met VAM de wortels van planten te beschermen tegen aantasting door ziekten.

Hij past de gel-electroforese methode toe om schimmels te kunnen identificeren. Deze methode kan ook voor kwantitatieve doeleinden worden gebruikt, zowel voor schimmels als insecten. Hij denkt dat het mogelijk moet zijn om met deze methode bijvoorbeeld ook de plaag en de predator te identificeren en om na te gaan hoeveel prooidieren de predator heeft gegeten.

VAM toegediend aan steenwol zouden planten kunnen beschermen gedurende een korte periode tegen stress. Ze zouden daarbij als een soort buffer kunnen fungeren, als vervanging van de grondbuffer. Rosendahl wil de effecten van VAM tegen stress-situaties en tegen pathogenen onderzoeken. Hij heeft nu stammen die in steenwol kunnen groeien en overleven zonder verlies van levenskracht. Deze stammen geven in steenwol een infectie van 50-70% van de wortels, wat vergelijkbaar is met grond. Of ze een effect hebben tegen pathogenen of stress situaties en of ze bij hoge P-gehalten kunnen groeien moet nog worden onderzocht. VAM zijn ongevoelig voor fungiciden die Oomyceten betrijden, maar gevoelig voor vele andere fungiciden, zoals de benzimidazolen.

TILLETIOPSIS SP.

In Riso verricht men veel onderzoek aan echte meeldauw bij gerst. Een van de onderzoekaspecten is biologische bestrijding met *Tilletiopsis*. In een veldexperiment was het aantal meeldauwkolonies met 87% gereduceerd na een bespuiting met *Tilletiopsis*. De groei van de antagonist was sterk gecorreleerd met de regenval. Inge Knudsen was zeer recent gestart met het onderzoek naar de biologische bestrijding van echte meeldauw op komkommer. Allereerst werd het tijdstip van toediening van de antagonist onderzocht. Vervolgens zou de invloed van de vochtigheidsgraad en het meegeven van bepaalde voedingsstoffen aan de antagonist worden nagegaan.

Ander onderzoek

In de potplantenteelt was het optreden van wortelrot het grootste probleem. Bent Löschenkohl had op een zestal praktijkbedrijven de populatie aan pathogenen in het recirculerende water bepaald. Er werd een zeer grote diversiteit aan micro-organismen gevonden. Daarom wilde hij zich nu gaan beperken tot een plant en een ziekte als model.

Hanne Wolffhechel had onderzoek verricht naar de ziekte-onderdrukkende mogelijkheden van verschillende veensoorten. Het ziekte-onderdrukkend vermogen verdween na een temperatuurbehandeling van 60°C en na toevoeging van Benlate, maar niet na toevoeging van bactericiden. Hieruit werd de conclusie getrokken dat schimmels als antagonist optraden.

Eigil de Neergaard had histologisch onderzoek verricht over de groei van schimmelweefsel van *Didymella bryoniae* door de stempel en de stijl naar de jonge vrucht van komkommer. De schimmel groeide niet door het vaatweefsel, maar door de pollenbuis.

Op het Institute of Glasshouse Crops in Aarslev was de laatste jaren onderzoek verricht over het optreden van *Didymella bryoniae* in kassen. Het was nagegoeg een duplicering van gedeelten van het onderzoek dat al in Naaldwijk was uitgevoerd. De resultaten kwamen dan ook in grote lijnen overeen met de Naaldwijkse.

In Denemarken heerste de mening dat er in tomaat 2 stammen van *Botrytis* voorkwamen. Bij de normale stam verliep de aantasting minder snel, werd het merg niet aangetast en was de aangetaste plek donker van kleur. De agressieve stam tastte het merg zeer snel aan en de aangetaste plek bleef licht van kleur.

Penicillium in komkommer trad vooral op na de oogst van de stamvruchten, meestal op de hoofdstengel maar soms ook op zijscheuten. Men had de indruk dat de aantasting vooral bevorderd werd door een vochtig klimaat.

Slotopmerkingen

In Denemarken en Zweden staat het onderzoek over de biologische bestrijding van schimmelziekten al sinds het begin van de jaren tachtig in de belangstelling. Door veel personen is en wordt aan dit onderwerp gewerkt. Het onderzoek is echter fragmentarisch. De projecten zijn doorgaans van (te) korte duur. Vaak is er sprake van promotie-onderzoek of projectfinanciering voor de duur van ongeveer 3 jaar. Deze benadering heeft tot gevolg dat men steeds andere pathogenen en/of antagonisten in onderzoek neemt. Vier verschillende onderzoekers hadden bijvoorbeeld elk een andere herkomst van *Trichoderma* in onderzoek genomen en geen vergelijking tussen herkomsten gemaakt. Toch zijn er zeer interessante resultaten behaald die echter tot nu toe nog niet tot een praktijktoepassing hebben geleid. Betreurenswaardig is dat veel van de resultaten niet in gemakkelijk toegankelijke literatuur is beschreven, maar in de landstaal. Mede daarom is het zeer zinvol om contacten te onderhouden, in het bijzonder met de universiteit in Kopenhagen over het onderzoek betreffende de *Pythium* bestrijding met *Trichoderma* (tevens verbinding naar Baker, USA). Daarnaast is het toevoegen van antagonisten aan het wortelmedium (steenwol) een interessante ontwikkeling die nauwlettend gevolgd dient te worden.

Positief is dat in de Scandinavische landen er een samenwerkingsverband is voor de biologische bestrijding van schimmelziekten. Een dergelijk samenwerkingsverband verdient ook in Nederland te worden opgezet en daarna verder te worden uitgebouwd, bijvoorbeeld in EG-verband. Voor een snelle kennisuitwisseling is het gewenst dat onderzoekers elkaar wederzijds kunnen bezoeken, ofwel dat een meeting voor alle onderzoekers op het terrein van de biologische bestrijding van schimmelziekten regelmatig, 1 keer per 3 jaar, wordt georganiseerd. De EG zou dit kunnen stimuleren door er fondsen voor ter beschikking te (blijven) stellen.



Lic.agro. Kirsten Thinggaard
Statens Planteværnscenter
Lottenborgvej 2
2800 Lyngby

Den 3. marts 1988

Ved styrelsesmødet i NJF's sektion IV den 25. januar 1988 er det besluttet at anerkende oprettelsen/videreførelsen af

Arbejdsgruppen for biologisk bekæmpelse af vækstpatogener i forskellige substrater i væksthuse.

Samtidig er det besluttet at tildele arbejdsgruppen 5.000 n.kr. til hjælp ved afholdelsen af gruppens aktiviteter i 1988.

Arbejdsgruppens medlemmer er:

Lic.agro. Kirsten Thinggaard Statens Planteværnscenter Formand
Lottenborgvej 2, DK-2800 Lyngby

Førsteamanuensis Leif Sundheim Statens Plantevern
Boks 70, N-1432 Ås-NLH

Docent Berndt Gerhardson Sveriges Lantbruksuniversitet
Box 7044, S-750 07 Uppsala

Agr.dr. Risto Tahvonen Lantbrukets Forskningscentral
SF-31600 Jokioinen

Lic.agr. Halldor Sverrison Landbrugets Forskningsinstitut
Keðnaholt, IS-110 Reykjavik

Mandat: Genomföra et projekt betitlat som gruppens namn och finansierat av Nordiska Ministerrådet