

Bibliotheek
Proefstation
Naaldwijk

A
3
P
21

PROEFSTATION VOOR TUINBOUW ONDER GLAS TE NAALDWIJK

Toetsen van een aantal fungiciden op hun werking tegen
Phytophthora in glasgroentegewassen in het bijzonder
P.capsici in paprika.

BIBLIOTHEEK
PROEFSTATION VOOR TUINBOUW
ONDER GLAS TE NAALDWIJK

S.J. Paternotte

Intern verslag nr 28

Juni, 1983,
Naaldwijk.

224 1259

A
3
P
21

Stamboeknr. 3821

301027:54

PROEFSTATION VOOR TUINBOUW ONDER GLAS TE NAALDWIJK

Toetsen van een aantal fungiciden op hun werking tegen
Phytophthora in glasgroentegewassen in het bijzonder
P.capsici in paprika.

S.J. Paternotte

Intern verslag nr 28

Juni, 1983,
Naaldwijk.

| INHOUDSOPGAVE | PAGINA |
|--------------------------|--------|
| Inleiding | 1 |
| Proef 1 | 1 |
| - Materialen en methoden | 1 |
| - Resultaten | 2 |
| - Tabel 2 | 2 |
| - Tabel 3 | 3 |
| Proef 2 | 3 |
| - Materialen en methoden | 3 |
| - Resultaten | 4 |
| - Tabel 5 | 4 |
| Proef 3 | 5 |
| - Inleiding | 5 |
| - Materialen en methoden | 5 |
| - Resultaten | 5 |
| - Tabel 6 | 6 |
| - Tabel 7 | 7 |

Toetsen van een aantal fungiciden op hun werking tegen Phytophthora in glasgroentegewassen in het bijzonder P.capsici in paprika.

Phytophthora capsici is een schimmel die in 1977 voor het eerst in Nederland in paprika is geconstateerd. De ziekte is tot nu toe beperkt gebleven tot op minder dan tien bedrijven. De economische schade was soms groot. Verschillende bedrijven hebben voortijdig hun teelt moeten beëindigen. De schimmel kan gedurende het gehele teeltseizoen optreden en is nauwelijks te bestrijden. Men probeert de schade te beperken door cultuurmaatregelen en bedrijfshygiëne. Na het teeltseizoen kan P.capsici goed bestreden worden met een grondontsmetting d.m.v. methylbromide of stomen.

In het buitenland zijn veel fungiciden getoetst tegen deze schimmel, echter met wisselend resultaat. Tot nu toe is in Nederland alleen AAterra toegelaten ter bestrijding van P.capsici in paprika.

Ook tomaat kan door P.capsici worden aangetast. Deze aantasting was in proeven altijd minder ernstig dan aantasting door P.nicotianae.

Het doel van deze proeven is:

- Vaststellen of chemische bestrijding van P.capsici gedurende het teeltseizoen mogelijk is.
- Toetsen wat de optimale dosering van de middelen is en de eventuele fytotoxiciteit vaststellen.
- Nagaan of chemische bestrijding van P.capsici in tomaat mogelijk en noodzakelijk is.

Proef 1

Materialen en methoden.

Potgrond is besmet met 2 isolaten van verschillende herkomst van P.capsici. De schimmel is 2 weken gekweekt in petrischalen op limabeenagar of haver-moutagar. De cultures zijn in stukjes van + 1 cm gesneden en door de potgrond gemengd, 1 schaal per 3 liter grond. Direct daarna zijn met deze grond 0,6 l plastic potten gevuld. De volgende dag is per pot 100 ml fungicidesuspensie zo gelijkmatig mogelijk verdeeld over de potgrond gegoten. Gegevens over de middelen en toegediende doseringen zijn vermeld in tabel 1 en 2.

Tabel 1. Formuleringen en concentraties van de fungiciden getoetst voor grondbehandeling tegen P.capsici bij het uitplanten.

| Actieve stof | formulering | % actieve stof | naam v/h handelsprodukt. |
|----------------------|-------------|----------------|--------------------------|
| etridiazol | sputpoeder | 35 | AAterra |
| efosiet-aluminium | sputpoeder | 80 | Aliette |
| propamocarb | vloeibaar | 70 | Previcur N |
| zineb | sputpoeder | 70 | Luxan zineb |
| captafol | sputpoeder | 80 | Ortho-Difolatan-80 |
| experimenteel middel | sputpoeder | | L 8100 F. |

Direct na het toedienen van de fungiciden aan de grond zijn hierop 2 maanden oude paprikaplanten zonder potkluit geplant, cultivar Tisana. Deze planten waren een maand na het zaaien verspeend.

3 Weken na het planten, toen het overgrote deel van planten in besmette grond slap hing of afgestorven was, zijn de overgebleven planten opgerooid en de wortels schoongespoeld. De aantasting door Phytophthora is beoordeeld met behulp van de volgende schaal:

- 0 = gezond
- 1 = bruin tot zwart streepje tussen schors en vaatbundel in de hoofdwortel
- 2 = hoofdwortel voor een deel weggerot
- 3 = rotte hoofdwortel overgaand in een streep tussen schors vaatbundels bovengronds of een bovengrondse lesie
- 4 = plant ziek geworden tussen 18 en 22 dagen na planten (oprooitijdstip)
- 5 = " " " " 13 en 18 dagen " " "
- 6 = " " " " 7 en 13 dagen " " "
- 7 = " " " " binnen 7 dagen na het planten

De proef is gedaan in viervoud als gewarde blokkenproef, 10 planten per veldje op tabletten in de kas bij 20°C oplopend tot 35°C al naar gelang de instraling in maart en april.

Resultaten

De eerste symptomen van *P.capsici*, het verwelken van planten of een lesie aan de stengelvoet waren binnen een week na het planten zichtbaar. Na 3 weken was een groot deel van de planten in besmette grond verwelkt of dood, ook de planten in grond aangegoten met fungiciden. Het verloop van de aantasting is vermeld in tabel 2.

Planten aangegoten met captafol bleven kleiner en hadden bladeren met een lichtere kleur dan de planten in andere behandelingen en hingen veelal slap. Na het oprooien aan het eind van de proef bleken ook de wortels ernstiger beschadigd te zijn door het middel (veel korte dikke oppervlakkig bruine wortels, evenals de hoofdwortel).

Omdat niet na te gaan is welk deel van de symptomen aan *Phytophthora* en welk deel van de symptomen aan fytotoxiciteit te wijten is zijn de behandeling met captafol niet in de eindbeoordeling opgenomen.

Het resultaat van de eindbeoordeling is vermeld in tabel 3.

Tabel 2. Aantallen aangetaste paprikaplanten op verschillende tijdstippen na het uitplanten in met *P.capsici* besmette grond na één plantgatbehandeling met fungiciden.

| Behandeling | Aantal dagen na het planten | | | |
|-------------------|-----------------------------|----|----|----|
| | 7 | 13 | 18 | 22 |
| Aaterra 0,05 % | 0 | 15 | 37 | 38 |
| AAterra 0,1 % | 0 | 13 | 28 | 29 |
| Aliette 0,1 % | 2 | 11 | 25 | 29 |
| Aliette 0,2 % | 1 | 8 | 20 | 20 |
| Previcur N 0,05 % | 4 | 23 | 37 | 38 |
| Previcur N 0,1 % | 3 | 20 | 35 | 36 |
| Zineb 0,1 % | 2 | 28 | 36 | 36 |
| Zineb 0,2 % | 2 | 31 | 36 | 37 |

(vervolg tabel volgende pagina)

| Behandeling | Aantal dagen na het planten | | | |
|---------------------------------|-----------------------------|-------|-------|-------|
| | 7 | 13 | 18 | 22 |
| L 8100 F 0,1 % | 4 | 35 | 40 | 40 |
| L 8100 F 0,2 % | 0 | 29 | 38 | 38 |
| Ortho-Difolatan 80 0,1% | 0 ** | 18 ** | 29 ** | 32 ** |
| Ortho-Difolatan 80 0,2% | 1 ** | 30 ** | 27 ** | 39 ** |
| Onbehandeld-niet besmette grond | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Onbehandeld-besmette grond | 5 | 30 | 36 | 37 |

ƒ Totaal 40 planten per behandeling

** Deze aantallen zijn de resultaten van aantasting en fytotoxiciteit.

Tabel 3 Aantasting van paprikaplanten (volgens een ziekte-index van 0=gezond tot 7=dood) 3 weken na het planten in 0,6 l potten met P.capsici besmette grond na een aangietbehandeling met 100 ml fungicidesuspensie.

| Behandeling | Herhaling | | | | Gemiddeld |
|---------------------------------|-----------|-----|-----|-----|-----------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| AAterra 0,05 % | 4,9 | 5,6 | 5,4 | 4,5 | 5,1 |
| AAterra 0,1 % | 3,9 | 4,4 | 3,9 | 4,2 | 4,1 |
| Aliette 0,1 % | 3,4 | 4,8 | 3,6 | 4,1 | 4,0 |
| Aliette 0,2 % | 2,4 | 2,4 | 4,4 | 2,9 | 3,0 |
| Previcur N 0,05 % | 5,1 | 5,1 | 5,8 | 5,6 | 5,4 |
| Previcur N 0,1 % | 5,4 | 4,0 | 5,5 | 5,3 | 5,1 |
| Zineb 0,1 % | 4,9 | 5,8 | 4,7 | 5,6 | 5,3 |
| Zineb 0,2 % | 5,3 | 5,8 | 4,8 | 5,8 | 5,4 |
| L 8100 F 0,1 % | 6,1 | 6,0 | 5,9 | 5,9 | 6,0 |
| L 8100 F 0,2 % | 5,7 | 6,0 | 4,7 | 5,5 | 5,5 |
| Ortho-Difolatan 0,1 % | | | | | |
| Ortho-Difolatan 0,2 % | | | | | |
| onbehandeld niet besmette grond | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| onbehandel besmette grond | 5,9 | 5,7 | 4,9 | 5,4 | 5,5 |

Conclusie: Bij deze manier van toedienen in deze doseringen had geen van de middelen een voldoende effect.

De beste werking werd verkregen met Aliette 0,2 % waarbij de aantasting met 45 % werd gereduceerd.

Proef 2

Materialen en methoden

In de eerste proef was de bestrijding van P.capsici in paprika door middel van fungiciden onvoldoende. Daarom zijn dezelfde fungiciden in deze proef naast de hoogste dosering uit de vorige proef in een nog hogere dosering toegediend. Naast een plantgatbehandeling is na 14 dagen een aangietbehandeling toegediend. Op dit tijdstip was er nog één behandeling waar de planten geen symptomen van P.capsici vertoonden.

Verder is de praktijk meer benaderd door uit te gaan van een uitpootbare plant, cultivar Tisana, in een perskluit van 8 cm. Deze zijn geplant in styroporbakken van 50 x 40 x 18 cm met 15 l besmette potgrond. Onderin de bakken lag plastic folie om besmetting van de bakken onderling tegen te gaan. De grond is besmet met 1 petrischaal *P.capsici* per 7 l grond. In deze grond zijn plantgaten gemaakt. De plantgaten zijn behandeld met 200 ml fungicidesuspensie. Van etridiazol is naast de spuitpoeder een experimentele vloeibare formulering getoetst. Middelen en concentraties staan vermeld in tabel 4.

Na 14 dagen is een aangietbehandeling gegeven met 200 ml fungicidesuspensie in dezelfde concentratie.

De proef is gedaan in achtvoud als gewarde blokkenproef, 5 planten per behandeling.

De proef stond in een kas van 13 x 3,40 op tabletten bij een temperatuur van minimaal 25°C afhankelijk van de zoninstraling in juli en augustus oplopend tot 35°C.

Resultaten

De eerst symptomen van *P.capsici* waren een week na het planten zichtbaar. Na 2 weken vertoonden bijna alle onbehandelde planten in besmette grond symptomen van *Phytophthora* en na 4 weken waren alle onbehandelde planten in besmette grond dood.

Planten in grond behandeld met 0,5 % Aliette werden het minst aangetast door *P.capsici*. Bij de behandelingen met AAterra 0,3 % en Aliette 0,2 % was 5 weken na het planten ongeveer de helft van de planten. Bij de andere behandelingen waren op dat moment nagenoeg alle planten afgestorven.

Het verloop van de aantasting in de tijd en het eindresultaat staan vermeld in tabel 5.

Tabel 5. Aantallen aangetaste en dode paprikaplanten * op verschillende tijdstippen na het uitplanten in met *P.capsici* besmette grond met een plantgatbehandeling en een aangietbehandeling na 14 dagen.

| Behandeling | Aantal dagen na het planten | | | | | |
|---------------------------------|-----------------------------|----|----|----|----|----|
| | 7 | 14 | 21 | 28 | 35 | 42 |
| AAterra 0,3 % | 1 | 12 | 16 | 18 | 21 | 24 |
| AAterra 0,1 % | 11 | 32 | 37 | 39 | 39 | 40 |
| Aliette 0,5 % | 0 | 0 | 3 | 5 | 6 | 6 |
| Aliette 0,2 % | 0 | 2 | 15 | 20 | 24 | 27 |
| Previcur N 0,3 % | 1 | 16 | 39 | 40 | 40 | 40 |
| Previcur N 0,1 % | 0 | 15 | 39 | 40 | 40 | 40 |
| L 8100 F 0,3 % | 3 | 25 | 40 | 40 | 40 | 40 |
| L 8100 F 0,2 % | 2 | 21 | 39 | 40 | 40 | 40 |
| Ortho-Difolatan-80 0,3 % | 0 | 9 | 19 | 28 | 31 | 33 |
| Ortho-Difolatan-80 0,2 % | 0 | 5 | 22 | 30 | 34 | 37 |
| Zineb 0,3 % | 2 | 15 | 36 | 39 | 40 | 40 |
| Zineb 0,2 % | 0 | 8 | 36 | 40 | 40 | 40 |
| AAterra-vloeibaar 0,1 % | 2 | 12 | 24 | 31 | 35 | 38 |
| onbehandeld besmette grond | 5 | 36 | 40 | 40 | 40 | 40 |
| onbehandeld niet besmette grond | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

* Totaal 40 planten per behandeling

Proef 3

In eerdere proeven met fungiciden ter bestrijding van *P.nicotianae* in tomaat gaf, mede door het ontbreken van fytotoxiciteitsverschijnselen, AAterra het beste resultaat gevolgd door Aliette (zie intern jaarverslag nr 54).

In hiervoor beschreven proeven gaf alleen Aliette een goede bestrijding van *P.capsici* in paprika.

Naast paprika kan ook tomaat, zij het in geringere mate, door *P.capsici* worden aangetast. Daarom is onder indentieke omstandigheden de werking van de fungiciden AAterra en Aliette getoetst tegen *P.capsici* in paprika en tomaat en *P.nicotianae* in tomaat.

Omdat 0,5 % Aliette een goede en 0,2 % een matige bestrijding van *P.capsici* in paprika gaf wordt dit middel daarnaast in een dosering van 0,3 % getoetst.

Materialen en methoden

De proef is gedaan met dezelfde materialen en methoden als de vorige proef, maar de plantgatbehandeling met AAterra en Aliette is na 14 dagen niet herhaald.

Aan het einde van de proef zijn de planten opgegroeid en beoordeeld op aantasting door *Phytophthora* met behulp van de volgende schaal.

0 = gezond

1 = weinig of geen gezonde wortels uit de perskluit

2 = hoofdwortel bruin - bij tomaat

= verrotte hoofdwortel en/of stengelvoetaantasting bij paprika

3 = planten dood

De proef is gedaan in zesvoud, 5 planten per behandeling, als gewarde blokkenproef in een kas van 13 x 3,40 op tabletten in november en december bij 20°C.

Resultaten

De eerste aantasting in paprikaplanten in grond besmet met *P.capsici* openbaarde zich op een later tijdstip na uitplanten als in eerdere proeven. De aantasting was in deze proef ook minder ernstig. Waarschijnlijk is dit het gevolg van het feit dat de proef gedaan is in een tijd van het jaar dat de temperaturen lager waren dan in andere proeven. Na 5 weken was 60 % van de onbehandelde planten in besmette grond aangetast of dood. Paprikaplanten behandeld met 0,3 en 0,5 % Aliette werden het minst door *P.capsici* aangetast. Er was in tegenstelling met andere fungicidebehandeling niet één plant afgestorven.

Tomatenplanten vertoonden tot op dat tijdstip geen enkel symptoom van *Phytophthora* aantasting. Het verloop van de aantasting is genoteerd in tabel 6.

Na het oproeien bleek van het restant paprikaplanten een aantal een rotte hoofdwortel te hebben, terwijl bij tomaat het ernstige symptoom een bruine hoofdwortelpunt was. In de behandelingen 0,3 en 0,5 % Aliette stonden planten met respectievelijk weinig en geen gezonde wortels uit de perskluit. In hoeverre deze symptomen veroorzaakt zijn door *Phytophthora* of door fytotoxiciteit is in deze proef moeilijk na te gaan. De resultaten van de eindbeoordeling staan vermeld in tabel 7 en zijn dus de resultaten van aantasting en fytotoxiciteit. Een aantal bakken met tomatenplanten zijn niet opgenomen in de eindbeoordeling omdat de grond in die bakken te nat was en te veel afweek van de grond in andere bakken. Tomaat werd ernstiger aangetast door *P.nicotianae* dan door *P.capsici* ($P < 0,01$: Toets van Friedman). De aantasting van tomaat door *P.capsici* was dermate licht dat chemische bestrijding niet relevant is.

In tomaat is een duidelijk effect van de dosering van Aliette op de fytotoxiciteit door dit middel. De concentratiemarge tussen een voldoende bestrijdend effect, indien aanwezig, en de fytotoxiciteit is in dit gewas erg klein.

Aliette gaf in deze proef bij een dosering van 0,3 en 0,5 % de beste bestrijding van *P.capsici* in paprika.

Tabel 6. Aantallen aangetaste en dode paprika en tomatenplanten op verschillende tijdstippen na het uitplanten in met *P.capsici* en *P.nicotianae* besmette grond na een plantgatbehandeling.

| Fungicide | Waardplant | Pathogeen | Aantal dagen na het uitplanten | | |
|---------------|------------|---------------------|--------------------------------|----|----|
| | | | 21 | 28 | 35 |
| AAterra 0,1 % | tomaat | <i>P.capsici</i> | 0 | 0 | 0 |
| AAterra 0,3 % | " | " | 0 | 0 | 0 |
| Aliette 0,1 % | " | " | 0 | 0 | 0 |
| Aliette 0,3 % | " | " | 0 | 0 | 0 |
| Aliette 0,5 % | " | " | 0 | 0 | 0 |
| Zineb 0,2 % | " | " | 0 | 0 | 0 |
| | " | " | 0 | 0 | 0 |
| | " | niet besmet | 0 | 0 | 0 |
| Aaterra 0,1 % | " | <i>P.nicotianae</i> | 0 | 0 | 0 |
| AAterra 0,3 % | " | " | 0 | 0 | 0 |
| Aliette 0,1 % | " | " | 0 | 0 | 0 |
| Aliette 0,3 % | " | " | 0 | 0 | 0 |
| Aliette 0,5 % | " | " | 0 | 0 | 0 |
| Zineb 0,2 % | " | " | 0 | 0 | 0 |
| | " | " | 0 | 0 | 0 |
| AAterra 0,1 % | paprika | <i>P.capsici</i> | 6 | 11 | 15 |
| AAterra 0,3 % | " | " | 2 | 4 | 8 |
| Aliette 0,1 % | " | " | 2 | 2 | 8 |
| Aliette 0,3 % | " | " | 0 | 0 | 0 |
| Aliette 0,5 % | " | " | 0 | 0 | 0 |
| Zineb 0,2 % | " | " | 6 | 13 | 22 |
| | " | " | 5 | 11 | 18 |
| | " | niet besmet | 0 | 0 | 0 |

× totaal 30 planten per behandeling

Tabel 7 Effect van een plantgatbehandeling, volgens een ziekte-index van 0= gezond tot 3= dood, op aantasting en fytotoxiciteit in paprika en tomatenplanten in met *P.capsici* of *P.nicotianae* besmette grond.

| Fungicide | Waardplant | Pathogeen | Herhaling | | | | | | | Gem. |
|--------------|------------|---------------------|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | |
| AAterra 0,1% | tomaat | <i>P.capsici</i> | 0,8 | 0 | 1,2 | 0 | 0 | 0,4 | 0 | 0,3 |
| AAterra 0,3% | " | " | 2 | 0 | 0,8 | 0 | 0 | 0,2 | 0,2 | 0,5 |
| Aliette 0,1% | " | " | 0,4 | 0,4 | 0 | 0 | 0 | | | 0,2 |
| Aliette 0,3% | " | " | 0,8 | 1,4 | 0,4 | 0,8 | 0 | 0,2 | 0,6 | 0,6 |
| Aliette 0,5% | " | " | 0,8 | 1,2 | 1,4 | 0,4 | 0,4 | 0,8 | | 0,8 |
| Zineb 0,2% | " | " | 0,8 | 0 | 0 | 0,2 | 0 | 0,2 | | 0,2 |
| | " | " | 0,8 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0 | 0 | 0,2 | 0,3 |
| | " | niet besmet | 0,4 | 0,4 | 0 | 0 | 0 | | | 0,2 |
| Aaterra 0,1% | tomaat | <i>P.nicotianae</i> | 1,0 | 0,4 | 1,2 | 0 | 0 | 0 | | 0,4 |
| AAterra 0,3% | " | " | 1,2 | 0,4 | 0 | 0,4 | 0 | | | 0,4 |
| Aliette 0,1% | " | " | 1,8 | 0,4 | 0 | 2,0 | 0,4 | | | 0,9 |
| Aliette 0,3% | " | " | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,2 | 1,6 | 0 | | 1,3 |
| Aliette 0,5% | " | " | 1,8 | 2,0 | 1,6 | 1,6 | 2,0 | | | 1,8 |
| Zineb 0,2% | " | " | 0,8 | 0,4 | 0 | 0 | 0 | | | 0,2 |
| | " | " | 1,8 | 1,8 | 1,2 | 1,2 | 1,6 | | | 1,5 |
| AAterra 0,1% | paprika | <i>P.capsici</i> | 1,8 | 1,4 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | | 1,7 |
| AAterra 0,3% | " | " | 1,2 | 0,8 | 0,6 | 2,2 | 1,8 | 0,4 | | 1,2 |
| Aliette 0,1% | " | " | 1,8 | 1,0 | 0,6 | 0 | 0,6 | 1,2 | | 0,9 |
| Aliette 0,3% | " | " | 0,4 | 0 | 0 | 0 | 0,4 | 1,2 | | 0,3 |
| Aliette 0,5% | " | " | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | | 0,7 |
| Zineb 0,2% | " | " | 3 | 2,2 | 2,2 | 2,4 | 3 | 2,6 | | 2,6 |
| | " | " | 3 | 3 | 2,8 | 1,4 | 1,2 | 2,2 | | 2,3 |
| | " | niet besmet | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 |

Conclusie : Het is twijfelachtig of chemische bestrijding van *P.capsici* d.m.v. fungiciden tijdens de teelt van paprika mogelijk is. Enerzijds waren de meeste fungiciden in deze proeven niet werkzaam tegen de schimmel, anderzijds moeten de middelen die wel werkzaam waren in een dermate hoge dosering worden toegediend dat gemakkelijk fytotoxiciteit kan optreden.

S.J. Paternotte.