

5
Bibliotheek
Proefstation
Naaldwijk

PROEFSTATION VOOR DE GROENTEN- EN FRUITTEELT ONDER GLAS,
TE NAALDWIJK.

A
3
V
40

"Kanker" in tomaten, veroorzaakt door schimmel *didymella lycopersici* kleb.

door:
Dr. K. Verhoeff.

Naaldwijk, 1962.

7239326

A
3
V
40

2015:53
Stambouros 895

Proefstation voor de Groenten- en Fruittenteelt onder Glas te Naaldwijk.
Proefstation voor de Groenten- en Fruittenteelt onder Glas te Naaldwijk

Proefstation voor de Groenten- en Fruittenteelt onder Glas te Naaldwijk.

"KANKER" IN TOMATEN, VEROORZAAKT DOOR DE SCHIMMEL DIDYMELLA LYCOPERSICI KLEB.

LITERATUUR-OVERZICHT.

DE SCHIMMEL.

De schimmel Didymella lycopersici behoort tot de Ascomyceten. Aanvankelijk kon alleen de imperfecte vorm beschreven worden, in 1921 werd het perfecte stadium voor het eerst beschreven.

De imperfecte vorm is door Massee (1909, 1910 en 1915) beschreven onder de naam Diplodina citrullina, behorend bij Mycosphaerella citrullina. Deze laatste kan de tomaat echter niet aantasten. Volgens Petrak (1921) is de schimmel identiek met Phoma destructiva Plowr.. Petrak noemt de schimmel dan ook Diplodina destructiva (Plowr.) Petrak. Phoma destructiva heeft echter voornamelijk 1-cellige conidien, terwijl deze bovendien alleen vruchten van de tomaat aantast. De "Kanker"-schimmel van de tomaat heeft echter ook veel 2-cellige conidien en tast vruchten en stengels aan. De oorspronkelijke naam van Hollós (1907) is dan ook nog steeds van kracht voor de imperfecte vorm, nl. Diplodina lycopersici (Cooke) Hollós, emend. Brooks & Searle.

Ook uit een recent gepubliceerd onderzoek van Knight (1960), waarin een groot aantal "Kanker"-isolaties met elkaar zijn vergeleken, blijkt, dat deze isolaties in twee groepen verdeeld kunnen worden. De grootste groep bestaat uit die isolaties, die overwegend 2-cellige of 2 lobbig conidien bezitten en die vruchten en stengels kunnen aantasten. De kleinere groep bestaat uit die isolaties, die voornamelijk 1-cellige conidien bezitten en die alleen tomaat-vruchten kunnen aantasten.

De pycniden zijn donker bruin van kleur, min of meer rond (100-250 μ in diameter) en bezitten èèn porus. De pycniden worden naast elkaar op lesies gevormd. De conidien (pyncosporen) zijn hyalien, aanvankelijk cilindrisch met afgeronde einden. De 1-cellige conidien zijn 6-9 μ x 3 μ , de 2-cellige 9-12 μ x 3-5 μ groot, (Phillips, 1957), volgens Klebahn (1921) zijn ze iets kleiner.

De perithetien zijn het eerst door Klebahn (1921) gevonden en beschreven. Nadien zijn perithetien waargenomen door Hickman (1944) en door Fisher (1955) in Engeland. De perithetien zijn 130-300 μ in doorsnee, de wand is 3- tot 4. cellagen dik. Op grond van de bouw der perithetien komt alleen de naam Didymella voor deze schimmel in aanmerking. In de perithetien zijn paraphysen aanwezig, die bij het geslacht Mycosphaerella ontbreken. Binnen het geslacht Didymella behoort D. lycopersici tot de groep van D. applanata (Corbaz, 1957).

SYMPTOMEN.

De optredende symptomen kunnen in twee groepen worden verdeeld, omdat een onderscheid moet worden gemaakt tussen aantastingen aan de basis van de stengel en die op hoger zittende stengeldelen. Deze twee vormen van aantasting worden wel respectievelijk primair en secundair genoemd. Bij aantastingen van de stengelbasis, gewoonlijk vooral bij jonge planten optredend, ontstaat op dit stengeldeel en soms ook op het hypocotyl en het bovenste deel der wortels, een donkerbruine, gerimpelde laag; aan de stengelbasis is veelal als een donkerbruine gekleurde cylinder zichtbaar. Het ^{dit}schorsweefsel is zacht en verrot. Op deze lesies worden bruin-zwarte pycniden gevormd. Inwendig is het weefsel van de centrale cylinder en van het merg bruin gekleurd. Deze bruinkleuring is ook over enige afstand boven en onder de lesies in de centrale cylinder aanwezig. De onderste bladeren kleuren geel en sterven af; daarna verwelkt de plant plotseling en sterft geheel af. (o.a. Lüstner, 1927; Liesau, 1933; Oyler en Read, 1942; Sheard, 1942; Williams et al, 1953; Phillips, 1956^a). Op hoger zittende stengeldelen kunnen ook bruine lesies worden gevormd met zwarte pycniden er op. Aantastingen kunnen voorkomen op stengels, bladstelen, vruchtstelen, vruchten en soms op bladeren. Vrucht-aantastingen ontstaan meestal vlak bij de kelk. De plekken die ontstaan zijn aanvankelijk glazig, daarna verkleuren zij bruin tot zwart. Op bladeren kunnen, als de luchtvochtigheid voldoende hoog is, ronde, grijze lesies ontstaan. (Sheard, 1942; Oyler en Read, 1942; Fisher, 1954; Phillips, 1956^a).

PATHOLOGISCHE ANATOMIE.

Het is niet precies bekend hoe de schimmel de plant binnendringt. Volgens sommigen is beschadiging van de epidermis niet noodzakelijk (o.a. Klebahn, 1921; Lüstner, 1927; Liesau, 1933; Oyler en Read, 1942), volgens anderen wel (studentenwerk "Baarn"). Volgens Sheard (1942) treedt bij verwonde planten een aantasting veel sneller op dan bij niet verwonde.

In aangetaste planten groeit het mycelium inwendig over enige afstand ter weerszijden van een lesie uit (o.a. Brooks & Price, 1913).

Worden vruchten aangetast, dan kan het mycelium via de placenta naar de zaden toegroeien. Fisher (1954) vond hyphen en pycniden binnen de funiculus, echter niet in het embryo.

INVLOED VAN UITWENDIGE OMSTANDIGHEDEN.

De groei van het mycelium van Didymella lycopersici is in vitro optimaal bij ongeveer 20°C (Sheard, 1943; Williams et al, 1953), hoewel Orth (1939) een temperatuur van 17-19°C hiervoor optimaal noemt. De maximum temperatuur voor de mycelium-ontwikkeling is ongeveer 30-31°C (Orth, 1939; Williams et al. 1953). Beneden 10°C en boven 28°C worden vrijwel geen pycniden meer gevormd, terwijl het temperatuur-optimum voor dit proces ongeveer 16-20°C is (Orth, 1939). De schimmel-ontwikkeling is optimaal op media met een pH van ongeveer 5; tot een pH van ongeveer 8 is echter groei mogelijk (Liesau, 1933).

De minimum-, optimum- en maximum temperatuur voor het ontkiemen der conidien liggen respect. bij 4-5°C, 20-24°C en bij 30-32°C. De pH van het medium kan daarbij variëren van 4-4 tot 7-5 (Liesau, 1933).

Kieplanten kunnen tussen 5° en 15°C gemakkelijk worden aangetast (Liesau, 1933), Williams (1958) verkreeg 20.5 dagen na inoculatie stengellessies bij 11°C; bij 16.6°C duurde het 28.5 dagen en bij 22.2°C verkreeg hij in het geheel geen lessies meer. Oudere planten schijnen vatbaarder te zijn dan jonge planten (Liesau, 1933; Sheard, 1943; Williams et al, 1953). Volgens Liesau (1933) heeft een tekort aan stikstof en fosfor tot gevolg, dat de planten vatbaarder zijn, dan "normaal" of dan "week" opgroeiende planten. Williams (1958) constateerde juist het omgekeerde.

In de grond kan de schimmel zich tussen pH 4 en pH 8 ontwikkelen (Liesau, 1933). De groei van de schimmel in de grond is langzaam. Worden aangetaste stengelstukjes op 2.5 cm afstand van gezonde planten in de grond gebracht, dan worden slechts enkele planten aangetast (Small, 1939). In niet gestoomde grond groeit de schimmel in 6 weken ongeveer 1.2 cm, in gestoomde grond echter 7.5 cm in diezelfde tijd (Sheard, 1947). Toevoeging van glucose aan gestoomde grond bevordert de ontwikkeling van de schimmel wel (Sheard, 1946). In gestoomde grond treedt, na herbesmetting veel meer wegval op dan in niet gestoomde, besmette grond, (Williams et al, 1953).

Herbesmetten van gestoomde grond met bodemmicro-organismen schijnt de schimmel iets terug te dringen, het aantal ^{aangetaste} planten is minder dan zonder inbrengen van bodemmicro-organismen (Williams & Hack, 1957). Toevoegen van organisch materiaal aan de grond bevordert de ziekte, zowel door een betere groei van de schimmel als door een grotere vatbaarheid van de waardplant (Orth, 1939; Williams et al, 1953).

VERSPREIDEN EN OVERBLIJVEN VAN DE SCHIMMEL.

Phillips (1957) noemt elf besmettingsbronnen, nl.

besmet zaad, besmette potgrond, besmette kasgrond, besmette gronddeeltjes in potten, besmet touw, in kassen achter gebleven sporen, besmet gietwater, sporen afkomstig van reeds aangetaste planten, hetzij van hetzelfde bedrijf hetzij van een ander bedrijf en sporen door dier of mens overgebracht.

Zaadovergang. Mycelium en pycniden van Didymella lycopersici zijn op en in de zaadhuid aangetroffen, maar nog nooit in het embryo, (o.a. Schoevers, 1924; Orth, 1939; Fisher, 1954; Phillips, 1957; Knight & Keyworth, 1960^a). Alleen door Derbyshire (1960) en door Maude (1960) is zaadovergang duidelijk aangetoond. Uit twee monsters besmet zaad verkreeg Derbyshire 38 en 21% zieke kiemplanten. Maude constateerde infectie vanaf de toppen der cotylen en in het hypocotyl ter hoogte van de bovenste zijwortels. Hickman (1946) mengde gezonde en door D. lycopersici aangetaste zaden met elkaar. Na uitzaaien traden na 14 dagen de eerste aangetaste kiemplanten op. Het kon niet worden vastgesteld of de schimmel vanaf besmette zaden naar de kiemplanten was gegroeid, of dat er werkelijk van zaadovergang sprake was. Ook Orth (1939) meent, dat de schimmel vanaf besmette zaden naar gezonde kiemplanten groeit. Eigenlijke zaadovergang vindt niet plaats (Orth, 1939; Smith & Hurndell, 1959).

Sheard (1943) heeft waargenomen, dat kiemplantjes aangetaste zaadhuidresten op de cotylen hebben, zonder zelf aangetast te zijn. Wanneer mycelium en pycniden op de zaadhuid aanwezig zijn, kan de schimmel 8-9 maanden na de oogst nog van deze zaden geïsoleerd worden. Van overjarig besmet zaad gelukte dit niet meer. Uit de pycniden zijn tot 245 dagen na de oogst nog kiemkrachtige conidien te isoleren, daarna niet meer (Phillips, 1956).

Potgrond en kasgrond kan besmet worden, doordat daarin aangetaste plantresten terecht komen. Onderspitten van aangetast materiaal heeft dan ook een ernstige D. lycopersici aantasting tot gevolg bij het eerstvolgende tomatengewas, wat op deze grond wordt geteeld. Na 6-9 maanden na het onder-

spitten treedt vrijwel geen aantasting meer op als pas dan tomaten op deze grond worden uitgeplant. Mogelijk hangt dit samen met het praktisch geheel verdwenen zijn van het ondergespitte materiaal na deze periode (Williams & Hack, 1953; Phillips, 1956; 1957; Maude, 1959).

Over het algemeen is men het er over eens, dat de grond de belangrijkste bron van besmetting is voor een volgende teelt (o.a. Orth, 1939; Small, 1939; Williams et al, 1953).

De conidien vormen de enige grote bron voor verspreiding van de schimmel. Volgens Sheard (1944, 1945) zijn de conidien, na 5 dagen bewaard te zijn bij 35°C afgestorven. Bij kamertemperatuur blijven zij 14 dagen kiemkrachtig. Dit was ook het geval als de conidien bij -5°C in water waren bewaard. Na 9 weken kiemden dan zelfs nog een aantal van de conidien (Williams et al 1953).

In de pycniden zijn de conidien langer houdbaar. Na 12 weken bij -5°C bewaard kiemden alle conidien nog (Williams et al, 1953). Worden stukjes aangetaste stengel met pycniden er op droog en bij kamertemperatuur bewaard, dan zijn na 11 maanden (Sheard, 1944) of zelfs na 18 maanden (Smith & Hurndell, 1959) nog kiemkrachtige conidien in de pycniden aanwezig.

Het mycelium van Didymella lycopersici is spoedig afgestorven (Phillips, 1959). Schimmelcultures waren na 44 weken nog in leven, als deze met potten met grond in de grond werden bewaard (Williams et al, 1953); ook bewaren van mycelium bij -20°C heeft ogenschijnlijk geen invloed op de schimmel (Sheard, 1943).

ANDERE WAARDPLANTEN.

Behalve tomaat worden ook andere Solanaceae aangetast, zoals aubergine, zwarte nachtschade (Sheard, 1943), tabak, aardappel, bitterzoet en Datura spec. (Liesau, 1933). Aardappelplanten werden alleen aan het einde van hun groeiperiode aangetast (Liesau, 1933), terwijl tabak alleen na verwonding zou kunnen worden aangetast (Sheard, 1943).

RESISTENTE LYCOPERSICUM SOORTEN.

Door Day, Jenkins en Wilcox (1956) zijn 23 lijnen van L. pimpinellifolium, 10 lijnen van L. esculentum, 4 lijnen van L. peruvianum, 2 lijnen van L. hirsutum en 1 lijn van L. glandulosum op hun vatbaarheid voor Didymella lycopersici getoetst. Zij vonden de hoogste graad van resistentie bij

L. glandulosum. Inoculatie via wonden slaagde overigens altijd. Ook Alexander (1959) noemt enkele lijnen van L. glandulosum als zijnde resistent. Maude (1959) en Knight & Keyworth (1960^b) vonden resistentie bij 1 lijn van L. hirsutum.

BESTRIJDING.

Voor het doden van de conidien zijn Hg-bevattende middelen het meest effectief. Ethyl-mercurifosfaat is in concentraties van 0.000005% nog voor 100% dodend. Ook de bovenlaag van de grond blijft na behandeling met dit middel ongeveer 3 weken vrij van levende conidien (Sheard, 1943, 1945, 1946). Proeven van Read (1958) wezen maneb en captan als redelijk goede fungicider voor D. lycopersici aan. Vooral spuiten met deze middelen in concentraties van 0.5% tegen de onderste stengeldelen en op de grond in de potten, één dag vóór het uitplanten had goede resultaten. Ook ~~uit de~~ proeven van Maude (1959); Smith & Hurndell (1959) en van Knight & Keyworth (1960^b) wijzen in deze richting, hoewel de werking van captan in veldproeven minder goed is (Maude, 1959) dan in kassen (Read, 1959). Maneb heeft preventieve en curatieve werking in concentraties van 2% en 1%; captan heeft alleen preventieve werking, in concentraties van 0.5% en 0.25%.

Bij onderdompeling van stukjes agar met mycelium van D. lycopersici bleek, dat Hg-bevattende middelen dodend waren in concentraties van 0.005% en nog iets minder; nabam tot 0.02%, maneb tot 0.07% en zineb tot 6.5% (Knight & Keyworth, 1960^b).

Dr. Verhoeff.

LITERATUUR.

- Alexander, L.J., - 1959
 Brooks, F.T., & G.O. Searle, - 1921.
 Corbaz, R., - 1957
 Day, P.R., J.E.E. Jenkins, & H.J. Wilcox, - 1956.
 Derbyshire, O.M., - 1960.
 Fisher, D.E., - 1955.
 Fisher, D.E., - 1954.
 Hack, J., - 1957.
 Hack, J., & P.H. Williams, - 1960.
 Hickman, C.J., - 1946.
 Hickman, C.J., - 1944.
 Klebahn, H., - 1921.
 Knight, D.E., - 1960.
 Knight, D.E. & W.G. Keyworth, - 1960^a
 Knight, D.E. & W.G. Keyworth, - 1960^b.
 Liesau, O.F., - 1933.
 Lüstern, G., - 1927.
 Maude, R.B., - 1961.
 Maude, R.B., - 1959.
 Ogilvie, L., - 1945.
 Orth, H., - 1939.
 Orth, H., - 1939.
 Oyler, E. & W.H. Read, - 1942.
 Phillips, D.H., - 1959.
 Phillips, D.H., - 1957.
 Phillips, D.H., - 1956^a
 Phillips, D.H., - 1956^b.
 Read, W.H., - 1960.
 Read, W.H., - 1946.
 Read, W.H., - 1944.
 Read, W.H. & P.H. Williams, - 1959.
- Pl. dis. Repr. 43:55-65.
 Trans. Brit. mycol. Soc. 7:173-197.
 Phyt. Z. 28:375-414.
 Pl. Pathology 5:150-151.
 Pl. Pathology 9:152.
 Pl. Pathology 4:71.
 Nature (London) 174:656-657.
 J. gen. Microbiol. 17:625-630.
 Ann. appl. Biol. 48:236-244.
 J. Pomol. Hort. Sc. 22:69-75.
 Nature (London) 154:708.
 Z. Pfl. Krankh. 31:1-16.
 Trans. Brit. mycol. Soc. 43:519-522.
 Ann. appl. Biol. 48:259-260.
 Ann. appl. Biol. 48:245-258.
 Phyt. Z. 5:1-40.
 Obst- u. Gemüoseb. 11:166-167.
 Wellesbourne, N.V.R.S. Annual Report for 1960, p. 47-48.
 Trans. Brit. mycol. Soc. 42:398.
 Gardeners' Chron. 118:71-72.
 Zentr. bl. Bakt. usw. II 100:211-²⁴⁴
 die Kr. Pflanze 16:155-158.
 Gardeners' Chron. 112:120.
 Ann. appl. Biol. 47:240-253.
 Thesis, Univ. London.
 Trans. Brit. mycol. Soc. 39:330-340
 Trans. Brit. mycol. Soc. 39:319-329
 Littlehampton, G.C.R.I. Ann. Rep. for 1959. p. 112-115.
 Cheshunt. Ann. Rep. for 1945 p. 30-35; 42-46.
 Cheshunt. Ann. Rep. for 1943. p. 37-42.
 Littlehampton, G.C.R.I. Ann. Rep. for 1958 p. 43-44; 52-53.

Sheard, E., - 1942 t/m 1947.

Smith, H.C. & L.C. Hurndell, - 1959.

Williams, P.H., - 1960.

Williams, P.H., & J. Hack, - 1957.

Williams, P.H., E. Sheard & W.H.

Read, - 1953.

Cheshunt Ann. Reports.

New. Zeal. J. Agric. 99:577-583.

Littlehampton, G.C.R.I. Ann. Rep.
for 1959. p. 59-60.

Ann. appl. Biol. 45:304-311.

J. Hort. Sc. 28:278-294.