

PROEFSTATION VOOR DE GROENTEN- EN FRUITTEELT ONDER GLAS,
te Naaldwijk.

ob
Bibliotheek
Proefstation
Naaldwijk
A
2
V
40

BIBLIOTHEEK
PROEFSTATION voor de GROENTEN- en
FRUITTEELT ONDER GLAS te NAALDWIJK

Nader onderzoek over het effect van stikstofbemesting van tomatplanten op het
uitgroeien van B.cinerea in stengels van deze planten.

door dr.K.Verhoeff.

A
2
V
20

2610 + 301302 : 53

Stamboek nr. 107

PROEFSTATION VOOR DE GROENTE- EN FRUITTEELT ONDER GLAS TE MAALDWIJK

Nader onderzoek over het effect van stikstofbemesting van tomatenplanten op het uitgroeien van *B.cinerea* in stengels van deze planten

K. Verhoeff

Inleiding

Uit diverse proeven is duidelijk gebleken dat een hogere stikstofbemesting van tomatenplanten de mycelium uitbreiding van *Botrytis cinerea* Pers. ex Fr. in stengels van deze planten tegengaat (Verhoeff, 1965). De oorzaak van deze stikstofinvloed zou bijvoorbeeld gezocht kunnen worden in het, in gemakkelijk opneembare vorm aanwezig zijn van koolhydraten. Door Nightingale e.a. (1928) is n.l. aangetoond, dat bij toenemende stikstofvoeding van een tomatenplant minder koolhydraten in het stengelweefsel aanwezig zijn; deze worden betrekkelijk snel tot aminozuren omgezet. Door Granger (1962) is naar voren gebracht dat *B.cinerea* veel koolhydraten nodig heeft bij de ontwikkeling in een waardplant. De "beschikbare-voedseltheorie" kan dus mogelijk het effect van de stikstofvoeding op de uitbreiding van *B.cinerea* verklaren. In oudere stengelweefsels echter, zoals de basale internodiën, kan geen invloed van de stikstofbemesting op de mycelium uitbreiding worden gevonden. Bovendien is bij alle tomatenplanten een negatieve correlatie tussen leeftijd van het weefsel en mycelium uitbreiding in dit weefsel (Verhoeff, 1965). De bovengenoemde theorie kan dus niet de enige verklaring zijn voor stikstofbemestingsinvloed op *B.cinerea*. Er is dan ook gezocht naar een mogelijke correlatie tussen het droge stofgehalte van een stengeldeel en de uitbreiding van *B.cinerea* mycelium in dit deel; ervan uitgaande dat de schimmel in oudere weefsels moeilijker de middenlamellen van de cellen op kan lossen, een proces dat de mycelium uitbreiding voorafgaat.

Materiaal en methode

In alle proeven zijn planten van het ras 'Moneymaker' gebruikt. Om het verband tussen stikstofvoeding van een plant en het oplosbare koolhydraat gehalte in stengels van deze planten na te gaan, zijn grondmengsels met vier stikstof- en kaliumniveaus gemaakt, zoals aangegeven in Tabel 1. Tomateplanten met het eerste blad ontwikkeld, werden in deze grondmengsels gepoot. Ongeveer vijf tot zes weken daarna werden de verschillende bepalingen verricht, waarvoor het 7^o, 8^o en eventueel 9^o internodium gebruikt werd. Van acht planten werden deze internodiën in de diepvriesruimte gebracht, waarna na ongeveer drie weken de hoeveelheid aanwezige, oplosbare koolhydraat werd bepaald. Dit gebeurde op het laboratorium voor grondonderzoek van het Proefstation, waarbij gebruik gemaakt werd van een methode volgens Luff-Schoorl, berustend op de reductie van koper-sulfaat. Van acht andere planten werden acht overeenkomstige stengeldelen gebruikt om het droge stof gehalte te bepalen. Deze internodiën werden hiertoe 24 uur bij 105°C gedroogd. Weer acht andere, eveneens identieke stengeldelen werden, na wassen in gedestilleerd water in petrischalen met vochtig filtreerpapier gebracht, waarna aan één zijde een stukje agar met mycelium van B. cinerea werd aangebracht. Hiervoor werd een niet sporulerende, op gewijzigde Richard's agar groeiende kultuur van de schimmel gebruikt. De uitbreiding van het mycelium. De uitbreiding van het mycelium bij kamertemperatuur, uitwendig gemakkelijk herkenbaar, werd dagelijks gemeten. De bij de internodiën behorende bladeren werden gebruikt om het stikstofgehalte hierin te bepalen. Om eventueel aanwezige correlatie tussen het droge stof gehalte van een stengeldeel en de myceliumuitbreiding van B. cinerea in een overeenkomstig deel na te gaan, werden van in een kas groeiende tomateplanten, ca 100-120 cm lang, een aantal internodiën uit de stengel gesneden, die op de reeds beschreven wijze gebruikt werden.

Resultaten

Nadat tomatplanten ongeveer vijf weken in de grondmengenels met de verschillende stikstofhoeveelheden hadden gegroeid, gaf analyse van de grond in één van de proefseries gegevens die in tabel 2 zijn weergegeven.

De resultaten van vier proefseries met deze planten zijn weergegeven in tabel 3, terwijl de uitkomsten in tabel 4 zijn samengevat. Het blijkt, dat bij de internodiën die ongeveer uit het midden van een stengel zijn genomen, een positieve correlatie aanwezig is tussen myceliumuitbreiding en oplosbaar koolhydraat gehalte. Er is een negatieve correlatie tussen het stikstofgehalte in de bladeren en de myceliumuitbreiding, terwijl er geen verband is met het droge stof gehalte van de stengeldelen. Ten aanzien van een eventueel bestaande correlatie tussen het droge stof gehalte van een stengeldeel en de myceliumuitbreiding in een identiek deel, zijn een aantal proeven genomen met in een kas groeiende planten. De proefuitkomsten van zes series zijn weergegeven in tabel 5, waarbij elk cijfer het gemiddelde is van zes waarnemingen. Uit deze cijfers blijkt, dat er een negatieve correlatie blijkt te bestaan tussen het droge stof gehalte van het weefsel en de myceliumuitbreiding in dit weefsel.

Bespreking van de resultaten

De invloed van de stikstofbemesting op de mycelium uitbreiding van B.cinerea in stengels van tomatplanten kan niet, of tenminste niet alleen verklaard worden door de aanwezige verschillen in oplosbare koolhydraten concentraties. Niet alleen vanwege het feit, dat dit "stikstof effect" niet tot uiting komt in oudere weefsels, zoals de basale internodiën. In normaal groeiende tomatplanten is de lesie uitbreiding van B.cinerea kleiner, naarmate het stengelweefsel ouder is. Terwijl in de basale internodiën niet zo veel minder koolhydraten voorkomen dan in de jongere delen (Nightingale e.a. 1928). Wel zijn de koolhydraten voornamelijk als zetmeel aanwezig, maar in vitro is de groei van B.cinerea op zetmeel vrijwel even sterk als op saccharose. Bovendien blijft het

verband tussen jong weefsel en snelle lesie uitbreiding en ouder weefsel met geringere uitbreiding bestaan als de stengel in stukken wordt gesneden, zoals ook door Wilson (1963) is aangetoond.

De in ^{on-}oplosbare vorm aanwezige koolhydraten zullen dan in een oplosbare vorm overgaan. Het oplossen van de middenlamellen in ouder weefsel kost de schimmel mogelijk meer moeite, vandaar dat naar een correlatie met het droge stof gehalte is gezocht.

In het onderzoek is niet betrokken de invloed van andere stoffen, zoals aminosuren, die mogelijk ook een grote rol kunnen spelen bij de mycelium uitbreiding. In dit verband kunnen de verschillen ^{den} die optreden in kiembuislengte genoemd worden, die op heden als conidiën in bloedingsvocht van tomatestengels worden gebracht, waarbij de planten in grond met verschillende hoeveelheden stikstof waren opgegroeid. De langste kiembuizen werden nl. gevormd in het bloedingsvocht van de planten die bij het laagste stikstofniveau groeiden (Verhoeff, 1964)

Uit de beschreven proeven kan dan ook geen konklusie worden getrokken; nader biochemisch onderzoek zal verricht moeten worden om over de achtergronden van dit probleem te worden geïnformeerd.

Literatuur

- Grainger, J., -1962. The host as a habitat for fungal and bacterial parasites. *Phytopathology* 52: 140-150.
- Nightingale, G.T., a.o., -1928. The growth status of the tomato as correlated with organic nitrogen and carbohydrates in roots, stems and leaves. *Bull. N.Y.St. Agric. Exp. Station* 461.
- Verhoeff, K., -1965. Studies on *Botrytis cinerea* in tomatoes. *Neth.J.Plant Path.* 71: 167-175.
- Verhoeff, K., -1964. Verslag van een verblijf van zes maanden op het G.C.R.I. te Rustington. Verslag Proefstation Naaldwijk.
- Wilson, A.R., -1963. Grey mould of tomatoes. *Scott.Hort.Res. Inst. Ann. Rep. 1962-1963* : 79-81.

Tabel 1 Samenstelling van grondmengsels met vier trappen van stikstof en kalium. De meststoffen zijn toegevoegd aan een mengsel van voedselarme bolster en sand, gemengd in een volume verhouding van 10 op 1

Mengsel	Toegevoegde meststoffen, in grammen per 10 liter grond			
	Ledermest	Dubbelsuper	Kaliumsulfaat	Calciumcarbonaat
N ₁ K ₁	-	12.5	-	16.0
N ₂ K ₂	24	12.5	12.0	20.0
N ₃ K ₃	48.0	12.5	24.0	40.0
N ₄ K ₄	72.0	12.5	36.0	60.0

Tabel 2 Analysecijfers van de volgens tabel 1 samengestelde grondmengsels na vijf weken plantengroei in deze grond

Mengsel	Org.stof ¹	pH	gloeirest ¹	stikstof ²	fosfor ²	kalium ²
N ₁ K ₁	32	4.9	1.10	3.5	275	4.5
N ₂ K ₂	42	4.9	1.98	6.5	316	218
N ₃ K ₃	40	5.6	2.66	53.0	165	534
N ₄ K ₄	45	5.9	3.18	97.0	110	692

¹ in procenten van de droge grond

² in mg per 100 g droge grond

Tabel 3 Verband tussen droge stof gehalte, stikstofgehalte en oplosbare koolhydraten en de mycelium uitbreiding van R. cinerea

Serie	Grondmengsel	Droge stof gehalte in %	% Stikstof in de bladeren	Oplosbare koolhydraten concentratie in mg per ml sap	Mycelium uitbreiding in mm per 24 uur
A	N ₁ K ₁	9.5	1.68	15.6	9.5
	N ₂ K ₂	8.4	3.02	8.4	5.0
	N ₃ K ₃	6.8	4.52	2.3	2.8
	N ₄ K ₄	7.1	4.51	2.0	3.6
B	N ₁ K ₁	12.1	1.60	20.0	7.7
	N ₂ K ₂	14.6	2.85	16.4	4.0
	N ₃ K ₃	12.2	4.50	10.3	2.3
	N ₄ K ₄	12.0	5.03	10.5	3.3
C	N ₁ K ₁	11.5	1.51	18.0	9.9
	N ₂ K ₂	9.7	2.73	9.0	6.4
	N ₃ K ₃	6.7	4.42	5.7	4.0
	N ₄ K ₄	6.5	4.36	1.8	3.8
D	N ₁ K ₁	8.8	1.79	22.7	9.5
	N ₂ K ₂	8.0	3.02	11.0	5.8
	N ₃ K ₃	7.4	4.84	5.5	3.0
	N ₄ K ₄	7.3	5.16	2.5	3.2

Tabel 4 Verband tussen droge stof gehalte, stikstofgehalte en oplosbare
 koolhydraten en mycelium uitbreiding van B. cinerea
 Samenvatting van de gegevens uit tabel 3

Grondmengsel	Droge stof gehalte in %	% Stikstof in de bladeren	Oplosbare koolhydraten- concentratie in mg per ml sap	Mycelium uitbreiding in mm per 24 uur
N ₁ K ₁	10.5	1.65	19.1	9.2
N ₂ K ₂	10.2	2.90	11.2	5.3
N ₃ K ₃	8.3	4.57	6.0	3.0
N ₄ K ₄	8.2	4.77	4.1	3.7

Tabel 5 Verband tussen het droge stof gehalte (D) en de mycelium uitbreiding (M) van B.cinerea in internodiën van verschillende leeftijd
De mycelium uitbreiding is weergegeven in mm per 24 uur

Stengellengte		Internodium						
		3	6	9	12	15	18	21
± 100 cm	D	16.1	12.7	12.1	10.6	8.9	6.9	-
	M	3.3	3.1	4.1	6.3	7.5	-	
± 100 cm	D	18.9	16.3	15.0	14.2	11.4	9.5	-
	M	3.5	4.5	4.2	6.2	6.3	-	
± 120 cm	D	16.3	14.3	14.7	13.0	9.5	8.2	6.8
	M	3.1	3.2	3.8	4.3	6.3	7.0	-
± 120 cm	D	16.1	14.0	14.4	13.9	11.7	9.8	8.3
	M	0.7	2.4	2.6	2.9	4.6	5.2	5.6
± 120 cm	D	17.9	16.2	16.6	15.0	13.1	12.1	10.5
	M	3.5	4.0	3.6	4.4	5.6	7.0	7.6