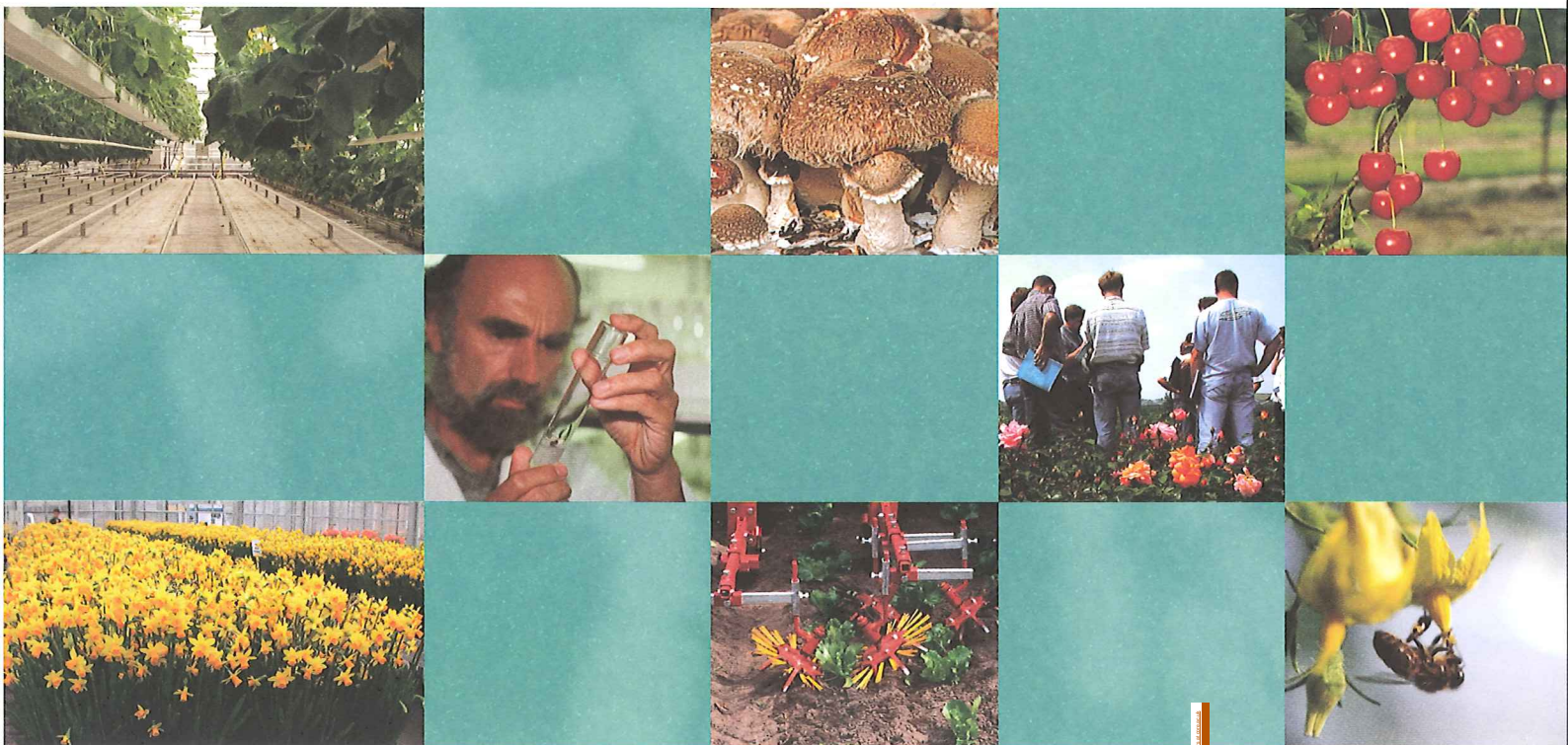




# Effect van vruchtwisseling op *Helminthosporium* aantasting in maïs

Pottenproef 2009

R. Meier en H. Schepers (WUR PPO-AGV) en H. van Schooten (WUR Livestock Research)



# Effect van vruchtwisseling op Helminthosporium aantasting in maïs

Pottenproef 2009

R. Meier en H. Schepers (WUR PPO-AGV) en H. van Schooten (WUR Livestock Research)

© 2009 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden veeelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Praktijkonderzoek Plant & Omgeving.

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V. is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

Gefinancierd door Productschap Zuivel.

Projectnummer: 3250148800

**Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.**

Sector AGV

Adres : Edelhertweg 1, Lelystad  
: Postbus 430, 8200 AK Lelystad  
Tel. : 0320 - 29 11 11  
Fax : 0320 - 23 04 79  
E-mail : [infoagv.ppo@wur.nl](mailto:infoagv.ppo@wur.nl)  
Internet : [www.ppo.wur.nl](http://www.ppo.wur.nl)

# Inhoudsopgave

pagina

1	INLEIDING .....	5
2	ONDERZOEK 2009 .....	7
2.1	Grondmonsters .....	7
2.2	Pottenproef .....	8
2.3	Maisresten .....	8
3	RESULTATEN .....	9
3.1	Pottenproef .....	9
3.2	Maisresten .....	10
4	DISCUSSIE, CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN .....	11
4.1	Discussie .....	11
4.2	Conclusies en aanbevelingen .....	11
5	LITERATUUR.....	13
	BIJLAGE 1 SPOREN VAN HELMINTHOSPORIUM SPP. ....	15
	BIJLAGE 2: PROEFVELDSHEMA 2009 .....	17



# 1 Inleiding

Bladvlekkenziekte in maïs veroorzaakt door de schimmel *Helminthosporium* spp., kwam tot voor kort nauwelijks voor in Nederland. In meer zuidelijke Europese landen, zoals Zuid-Duitsland, Oostenrijk en Frankrijk heerst de ziekte al langer. Schade in snijmaïs kan door massale aantasting aanzienlijk zijn wat tot uiting komt in lagere opbrengsten en lagere voederwaarde. Voor de korrelmaïs en ccm-telers betekent een aantasting reductie van de korrelopbrengst en mogelijk hogere droogkosten als gevolg van een negatief effect op het droge stof gehalte van de korrels. Een aantasting kan ook consequenties hebben voor het inkuilen en de bewaarbaarheid van snijmaïs.

In 2007 trad er voor het eerst een aantasting van betekenis op in de maïs. In 2008 is daarom een deskstudie uitgevoerd naar de oorzaken en gevolgen van *Helminthosporium* bladvlekkenziekte, aangevuld met praktijk onderzoek (zie ASG rapport 168 december 2008) <sup>2</sup>.

In 2009 is oriënterend onderzoek gestart naar het effect van vruchtwisseling op *Helminthosporium* aantasting. Hiertoe is in 2009 grond verzameld van maïspercelen waar in 2007 en/of 2008 maïs heeft gestaan die was aangetast door *Helminthosporium*. In een pottenproef is getest of er in deze grond levensvatbare sporen aanwezig waren die maïs konden aantasten.



## 2 Onderzoek 2009

In 2007 zijn maïsbladeren, met sporulerende vlekken van *Helminthosporium turcicum* en *H. carbonum*, binnen een dag gedroogd in warme lucht. De gedroogde bladeren zijn daarna in zakken bewaard bij kamertemperatuur. In 2008 en in april 2009 zijn stukken gedroogd blad met vlekken vochtig gelegd. Binnen een paar dagen kiemden de oude verdroogde sporen nog steeds. Ook werden er op de stukken blad weer volop nieuwe sporendragers en sporen gevormd door het aanwezige mycelium in het bladweefsel. Hieruit kan geconcludeerd worden dat de schimmel sporen en het mycelium in ieder geval 2 jaar kunnen overleven onder droge omstandigheden. In de literatuur wordt vermeld, dat *Helminthosporium* sporen minstens 1 jaar kunnen overleven in de grond en bestand zijn tegen vorst (Carson, 1998)<sup>1</sup>. Het is dus niet ondenkbaar, dat aangetaste gewasresten in de grond, na 1 of 2 jaar nog een maïsgewas kunnen aantasten.

In 2009 is daarom een pottenproef uitgevoerd op PPO-AGV in Lelystad. Van een aantal percelen, waar in 2007 en/of 2008 zieke maïs stond, zijn grondmonsters en gewasresten verzameld.

### 2.1 Grondmonsters

In de tweede helft van april 2009 zijn grondmonsters genomen van 10 percelen waarop in 2007 en/of 2008 maïs werd geteeld die was aangetast door *Helminthosporium*. (zie Tabel 1).

Tabel 1. Percelen die in 2007 en/of 2008 zijn beteeld met maïs die was aangetast door *Helminthosporium*.

Perceel	Toestand bij bemonstering	2007	2008	2009
Pesse	Grond is bemest	Aangetaste snijmaïs	snijmaïs niet ziek	snijmaïs
Elp	grondbewerking uitgevoerd	Aangetaste snijmaïs	snijmaïs niet ziek	aardappel
Raalte*	Geploegd	Geen maïs	aangetaste snijmaïs	snijmaïs
Lettele	Graanstoppel en doodgespoten gras	Aangetaste snijmaïs	graan	snijmaïs
Heino	Groenbemester, gestart met ploegen	Geen maïs	aangetaste snijmaïs	snijmaïs
Laren (Gld)**		Aangetaste snijmaïs	Snijmaïs niet ziek	snijmaïs
Haaksbergen 1**	maïsstoppel	Aangetaste snijmaïs	Snijmaïs niet ziek	snijmaïs
Haakbergen 2**	geploegd	Aangetaste snijmaïs	Snijmaïs niet ziek	snijmaïs
Vredepeel 1	Schorseneer gezaaid onder stuifdek graan	Geen maïs	aangetaste korrelmaïs	schorseneer
Vredepeel 2	Broccoli geplant	Geen maïs	aangetaste korrelmaïs	broccoli

\* = alleen 2,5 ha voorste stuk van het perceel bemonsterd; rest is verhuurd.

\*\* = perceel waarop al 20 jaar maïs na maïs geteeld wordt



## 2.2 Pottenproef

Op 12 mei 2009 werden potten (10 liter) gevuld met een mengsel van Lelystad grond (zavel 30% afslibbaar), potgrond en zand in een verhouding 1:1:1. De potten werden gevuld tot 5 cm onder de rand. Per pot werden 2 onbehandelde zaden van het ras Dulcia neer gelegd. Twaalf potten per behandeling. Bij behandeling A werd in de potten na het zaaien een hand vol in stukken geknipte gedroogde met *Helminthosporium* aangetaste bladeren uit 2007 aangebracht en afgedekt met een laagje Lelystad grond tot ca 2 cm onder de potrand.

Bij de andere behandelingen B t/m K werd na het zaaien de grond van de bemonsterde percelen tot circa 2 cm onder de rand aangebracht. Het schema van de pottenproef is weergegeven in Bijlage 1. De potten kregen regelmatig water om uitdroging te voorkomen.

Foto 1. De pottenproef 2009 op locatie PPO-AGV te Lelystad in 2009.



## 2.3 Maisresten

Op vier van de 10 percelen waar grondmonsters werden genomen, waren ook gewasresten van maïs te vinden. Het ging hierbij om half vergane bladeren, stengels en schutbladeren van de kolven. Op het perceel te Pesse ging het om stengelstukjes en iets schutblad van de kolven. Op het perceel te Elp ging het om iets blad en schutblad van de kolven. Op het perceel te Haaksbergen 1 ging het om iets blad en veel schutblad van kolven. Op het perceel te Heino ging het om één enkel kolfje met wat schutblad.

Al deze monsters werden na het verzamelen gedroogd en in november 2009 vochtig gelegd om te bekijken op de aanwezigheid van *Helminthosporium*. Onder de microscoop werd gekeken of er sporen van *Helminthosporium* spp. op de gewasresten aanwezig waren.

## 3 Resultaten

### 3.1 Pottenproef

Van de 10 bemonsterde percelen hadden er 6 een door *Helminthosporium* aangetast gewas in 2007 en 4 percelen een aangetast gewas in 2008. Op vijf van de 10 percelen was zowel in 2007 als in 2008 maïs geteeld. Op de andere vijf percelen was in één van de twee jaar maïs geteeld.

In de pottenproef hadden op 3 juni alle maïsplantjes 3-4 bladeren. Er werd uitgedund totdat er één plantje per pot overbleef. Op 23 juni waren de planten 20-30 cm groot. Er was nog geen aantasting door *Helminthosporium* zichtbaar.

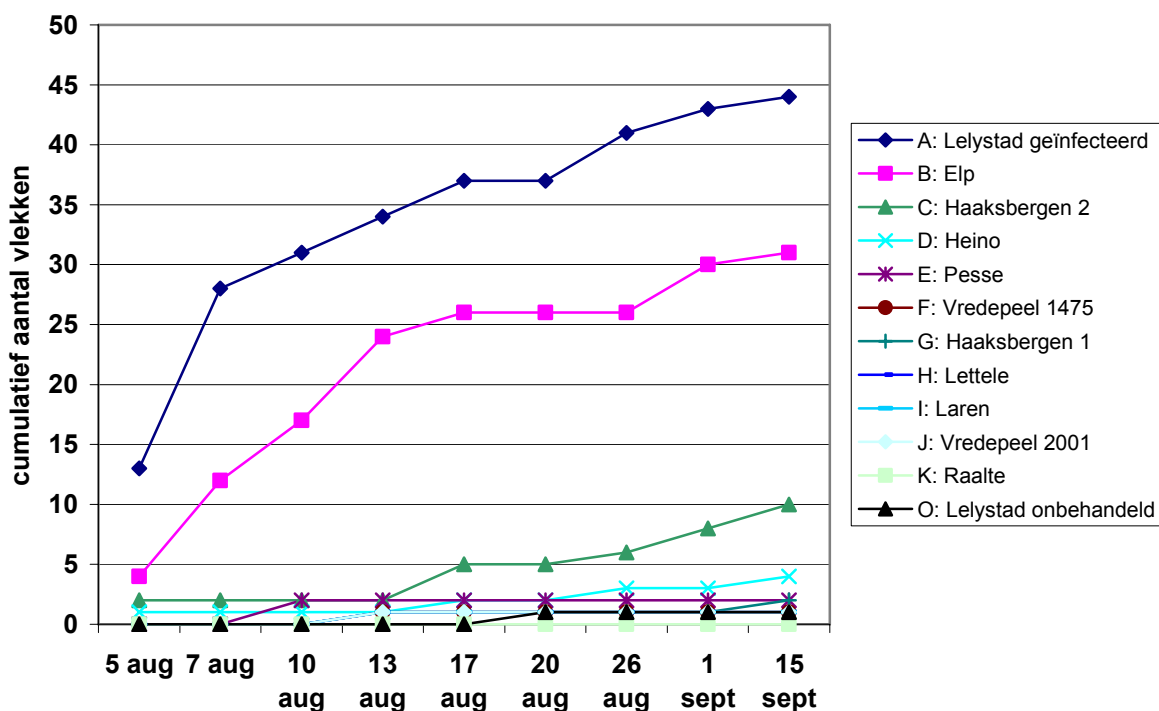
Op 30 juli werden de eerste vlekken waargenomen op bladederen van planten uit behandeling A. Vochtig leggen van deze blaadjes liet zien dat het ging om *H. turcicum*. De meerderheid van de vlekken die later in de pottenproef werden waargenomen, was ook *H. turcicum*. Slechts één *H. carbonum* vlek werd waargenomen.

Vanaf begin augustus tot medio september werden de jonge vlekken waargenomen en geteld. De bladeren met vlekken werden verwijderd nadat ze waren waargenomen om te voorkomen dat ze als besmettingsbron zouden gaan functioneren. De vlekken sporuleerden nog niet. De resultaten van de tellingen staan weergegeven in Figuur 1.



Foto 2. Bladvlekken in pottenproef 2009 veroorzaakt door *Helminthosporium turcicum*

Figuur 1. Cumulatief aantal *Helminthosporium turcicum* vlekken per behandeling in pottenproef 2009 met grond van een 10-tal locaties met verschillende rotaties.



De resultaten laten zien dat:

- De vlekken het eerst en het meest verschenen op planten die stonden in potten waarin besmette gewasresten uit 2007 waren aangebracht (behandeling A).
- Ook de planten met de andere behandelingen kregen vlekken. Hierbij was opvallend dat het aantal vlekken afnam naarmate de afstand tot behandeling A groter was. Volgorde legenda is dus tevens oplopende afstand tot A. Zie ook bijlage 1.

## 3.2 Maisresten

Op de verzamelde maïs gewasresten bevonden zich allerhande saprofytische schimmels zoals *Alternaria* en *Cladosporium*. Zeven dagen na het vochtig leggen werd een preparaat, gemaakt van de gewasresten per herkomst en onder een microscoop bekeken op de aanwezigheid van *Helminthosporium* sporen (Foto 3 en 4).

Herkomst Pesse: Onder de microscoop waren enkele *H. carbonum* sporen te zien, die donkerbruin gekleurd zijn met afgeronde uiteinden en *H. turcicum* sporen, die lichtbruin gekleurd zijn en die een voor deze soort karakteristiek "puntje" hebben aan de zijde waarop de spore had vastgezet op de sporendrager.

Herkomst Elp: Op de gewasresten werden alleen een paar *H. turcicum* sporen gevonden.

Herkomst Haaksbergen: Op de gewasresten werden alleen een paar *H. turcicum* sporen gevonden.

Herkomst Heino: geen relevante *Helminthosporium* sporen gevonden.

## 4 Discussie, conclusies en aanbevelingen

### 4.1 Discussie

Om na te gaan of er een effect is van vruchtwisseling op het optreden van *Helminthosporium* aantasting in maïs, zijn in april 2009 grondmonsters en gewasresten verzameld van een 10-tal percelen waarop in 2007 en/of 2008 maïs werd geteeld die was aangetast door *Helminthosporium*.

De gewasresten zijn bekeken op het voorkomen van *Helminthosporium* sporen. De grondmonsters zijn gebruikt in een pottenproef om na te gaan of planten die in deze grond opgroeiden besmet konden worden door sporen die nog in deze grond aanwezig waren.

In de pottenproef werd als controle een behandeling meegenomen waarbij aangetaste gewasresten uit 2007 werden ingegraven. Deze controle vertoonde het eerst vlekken en later werden er in deze behandeling ook de meeste *Helminthosporium turcicum* vlekken gevonden. Deze waarneming is een sterke indicatie dat aangetaste gewasresten van 2 jaar oud nog steeds levensvatbare sporen kunnen produceren die vanuit de grond door opspatten een nieuw maïsgewas kunnen besmetten. Ook in andere behandelingen werden vlekken veroorzaakt door *H. turcicum* aangetroffen. Hierbij viel op dat de planten die het dichtst bij de controle behandeling lagen de meeste vlekken lieten zien.

Om deze waarnemingen te verklaren is het belangrijk om te realiseren dat de tijd die nodig is voor het verschijnen van zichtbare vlekken, gerekend vanaf het moment van infectie met sporen, minimaal 2 weken is en maximaal 4 weken. In deze proef nemen we aan dat de begininfecties zijn ontstaan door sporen in de grond, die door opspatten tijdens water geven of regenbuien de onderste bladeren kunnen bereiken. De opzet van de proef was dat bij dit opspatten alleen de plant kon worden bereikt in de eigen pot of direct ernaast. Het kan niet worden uitgesloten dat er ook planten iets verder weg besmet zijn. Dit zou een verklaring kunnen zijn voor de relatief zware aantasting in behandeling B en C ten opzichte van de behandelingen D t/m O.

Als de besmetting van de behandelingen B en C het resultaat zou zijn van sporen, die gevormd zijn op de vlekken van behandeling A, die pas voor het eerst zichtbaar waren op 30 juli, dan zou het op zijn minst nog 14 dagen duren voordat de vlekken op behandelingen B en C zichtbaar werden. Ook kan natuurlijk niet worden uitgesloten dat de besmetting van behandeling B (Elp) en C (Haaksbergen 2) zijn ontstaan uit hun eigen grondmonster. Op beide percelen stond zowel in 2007 als 2008 maïs waarbij de maïs in 2007 ernstig was aangetast. Ook werd op gewasresten van het perceel uit Elp en van Haaksbergen 1 (behandeling C is Haaksbergen 2) enkele sporen van *H. turcicum* gevonden. Er zijn echter nog 3 andere percelen waar zowel in 2007 als 2008 maïs stond en waarbij de maïs in 2007 ernstig was aangetast (Laren, Haaksbergen 1, Pesse). Deze behandelingen lagen verder van behandeling A af en lieten veel minder vlekken zien.

Al met al lijkt het meest waarschijnlijk, dat een gedeelte van de vlekken op behandelingen B en C zijn ontstaan door het opspatten van sporen uit de grond van behandeling A. Hiermee is aangetoond dat het mogelijk is dat besmetting van maïs kan beginnen vanuit aangetaste gewasresten die nog in de grond zijn achtergebleven. Het risico hierop kan worden verlaagd door vruchtwisseling met andere gewassen (minstens 2 jaar) en door een grondbewerking, die er voor zorgt dat de gewasresten zo snel mogelijk verteren.

### 4.2 Conclusies en aanbevelingen

- Door *Helminthosporium* aangetaste gewasresten van maïs achtergebleven op of in de bouwvoor kunnen een volgend maïsgewas weer aantasten.
- Gewas resten goed onderwerpen voor snelle vertering, zodat de sporen minder makkelijk via opspatten op het maïsgewas terechtkomen.
- Vruchtwisseling van minstens 2 jaar verlaagt het risico van besmetting.



## 5 Literatuur

<sup>1</sup> L.M. Carson (1998). Agressiveness and perennation of isolates of *Cochliobolus heterstrophus* from North Carolina. *Plant Disease* 82 (9): 1043-1047.

<sup>2</sup> H.A. van Schooten, J.A.M. Groten, R. Meier, R.L.G. Zom en H.T.A.M. Schepers (2008). Helminthosporium in snijmaïs. ASG Rapport 168 Wageningen UR Lelystad Nederland

<sup>3</sup> IMI description of pathogenic Fungi and Bacteria No. 304 1971 (CAB International 1998)

<sup>4</sup> CMI description of pathogenic Fungi and Bacteria No. 349 1972 (CAB International 1998)





# Bijlage 1 Sporen van *Helminthosporium* spp.

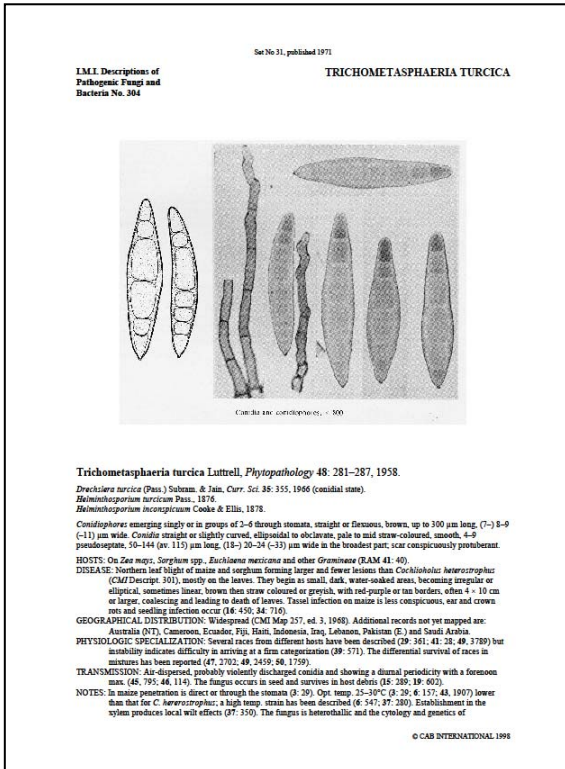


Foto 3. Sporen *Helminthosporium turcicum* met het karakteristieke puntje.

(zie literatuur <sup>3</sup>)

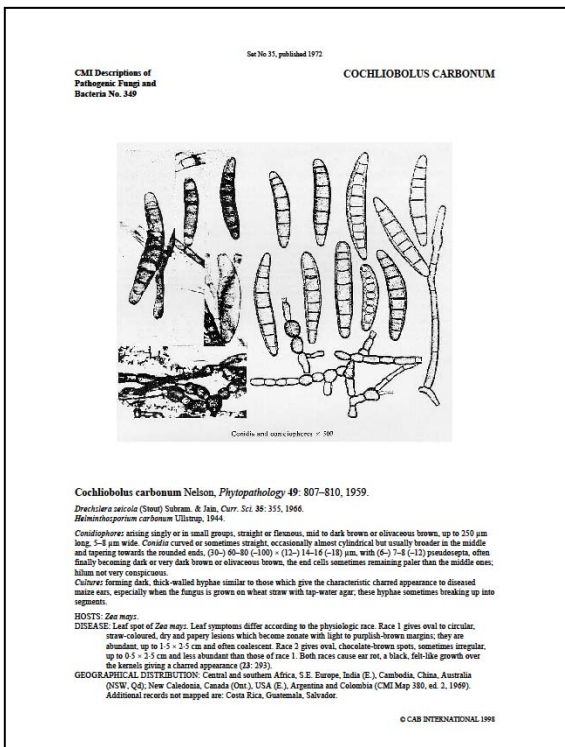


Foto 5. Sporen van *Helminthosporium carbonum*.

(zie literatuur <sup>4</sup>)



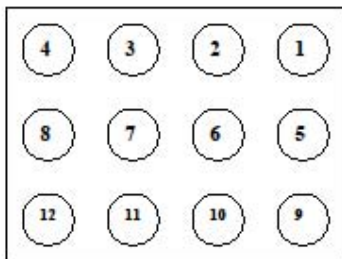


## Bijlage 2: Proefveldschema 2009

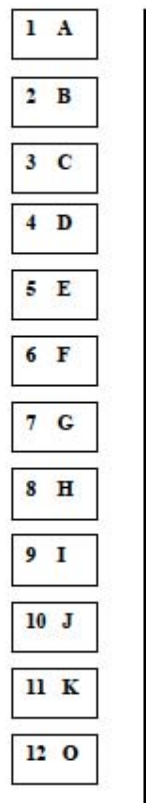
325014880 Helminthosporium maïs pottenproef 2009 proefnr. AGV6158

### Schema van het proefveld 2009

#### Blok met potten



#### Schema blokken



Kas

sloot



#### Blok

- 12 potten (10 liter) in een blok.
- Potten op ca 10 cm afstand van elkaar ingraven
- In de potten mengsel van Lelystad grond, potgrond en zand in de verhouding 1:1:1.
- Potten vullen tot ca 5 cm onder de rand. Potten van object O vullen tot ca 2 cm onder de rand.
- 2 maïszaden per pot (midden) zaaien.
- Daarna wordt de te toetsen grond tot ca 2 cm onder de rand aangebracht.
- De blokken liggen op minstens 1 meter afstand van elkaar.

#### Behandelingen (objecten):

- A -- laagje gedroogd ziek maïsblad (2007)
- B -- grond Elp
- C -- grond Dekkersweg
- D -- grond Heino
- E -- grond Pesse
- F -- grond VP 1475 (proefbedrijf Vredepeel)
- G -- grond Aafinksweg
- H -- grond Lettele
- I -- grond Laren (Gld)
- J -- grond VP 2001 (proefbedrijf Vredepeel)
- K -- grond Raalte
- O -- alleen grond mengsel

