

Bibliotheek  
Proefstation  
Naaldwijk

89

A  
3  
V  
40

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

Echte meeldauw (wit) bij komkommers, 1956.

door:  
Drs. K. Verhoeff.

Naaldwijk, 1958.

2239334

3014:50  
Stambuchno. 359.  
7 SEP 60

Bibliotheek  
Proefstation voor de Groenten- en  
Fruittelt onder Glas te Naaldwijk.

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

ECHTE MEELDAUW ("WIT") BIJ KOMKOMMERS.

Proefresultaten over het jaar 1956.

1. Inleiding.

In augustus van dit jaar werd begonnen met het onderzoek over de biologie van de veroorzaker van deze ziekte, *Erysiphe cichoracearum* D.C.

De proeven konden tot half oktober genomen worden. Daarna werden de uitwendige omstandigheden in de proefruimte té ongunstig voor een goede ontwikkeling van waardplant en parasiet. De proeven bleven dit jaar dan ook min of meer beperkt tot een inleiding van het onderzoek naar de wijze van "overwinteren" van de fungus, het belangrijkste punt van studie.

2. Materiaal en methode.

Voor de proeven werden planten van het ras Groene Standaard gebruikt.

Inoculeren van de planten geschiedde, door sporen van aangetaste bladeren d.m.v. een penseel op de gezonde bladeren te brengen; òf door tegen de aangetaste bladeren te tikken, waardoor de sporen op de gezonde bladeren kwamen.

Beide methodes werden gebruikt, om de schimmel in stand te houden, zowel als voor de kruisinoculaties.

Voor sporenkiemingsproeven werden sporen op objectglaasjes gebracht en in glazen schalen (waarin een relatieve luchtvochtigheid heerste van 100%) bij verschillende temperaturen geplaatst.

Om de invloed van de luchtvochtigheid op de sporen na te gaan, werden in de schalen, in plaats van water, een mengsel van zwavelzuur en water gebracht van bekende samenstelling (vlg. de tabel van Stevens 1916).

Eventuele byzondere methoden zullen bij de betreffende proefuitkomsten genoemd worden.

3. Resultaten.

3.1. Sporenkieming. Hiertoe werden sporen verzameld en op de hierboven beschreven manier bij verschillende temperaturen geplaatst, met uitsluiting van het daglicht.

Na 24 uur werd het aantal gekiemde sporen geteld. Soms vormde zich op de objectglazen condenswater, waardoor de sporen in hun kieming geremd werden (zie verder). Een dergelijke serie werd daardoor waardeloos. Vooral bij de lagere temperaturen trad dit nogal eens op.

De uitkomsten van deze proeven zijn nogal variërend, mogelijk dat dit enerzijds door het gebruik van telkens ander sporen materiaal komt, dat onder verschillende omstandigheden is gevormd; anderzijds zal ook de korte levensduur der sporen een rol spelen.

Normale Erysiphesporen zijn langwerpig tot elliptisch van vorm, de inhoud bestaat uit een aantal "bolletjes" (vacuolen).

Naast deze sporen (turgescence sporen) komen in een sporenmengsel ook andere voor, met een granulaire inhoud en met een meestal wat verschrompelde wand (niet turgescence sporen).

Bij controlering van een sporenmengsel, voordat een kiemproef werd ingezet, bleek het aantal turgescence sporen nogal te variëren bij de verschillende mengsels. Bij controle, na de kiemproef, bleek het aantal gekiemde sporen nooit hoger te zijn dan dat van de turgescence sporen, terwijl het aantal niet turgescence sporen bleek toegenomen te zijn, beide in vergelijking met de aantallen vóór het inzetten van een proef.

Het is dus niet waarschijnlijk dat niet turgescence sporen in een ruimte met 100% rel. luchtvochtigheid meer turgescence worden en gaan kiemen (alleen turgescence sporen kunnen kiemen).

Een nauwkeurige controle, betreffende het toenemen van het aantal niet turgescence sporen is niet mogelijk. Om de sporen goed te kunnen waarnemen, dienen deze in water te worden gebracht. Maar voor de kiemproeven mag juist geen water aanwezig zijn bij de sporen, zodat een iets ander sporenmengsel wordt bekeken dan waarmee de kiemproeven worden verricht.

Dit zelfde verschijnsel is ook uit de literatuur bekend van verschillende andere echte meeldauwschimmels, waarbij hetzelfde wordt vermeld, wat hierboven omtrent de eerste meeldauw van komkommer is meegedeeld.

Om de uitkomsten van de verschillende kiemproeven enigszins met elkaar te kunnen vergelijken, is een omrekening toegepast, welke in de literatuur genoemd is voor dergelijke proeven met de sporen van *Uncinula necator* (druif). Het hoogste kiempercentage van een serie wordt

hierbij op honderd gesteld en de andere uitkomsten van die serie daarop betrokken.

Behalve de onvolledige series (vorming van condenswater of afwijkingen door andere oorzaken) zijn de uitkomsten in bijgaande grafiek weergegeven.

Daar de verschillen nogal groot zijn tussen de verschillende series zijn alleen de diverse punten aangegeven (elk punt is het gemiddelde van minimaal 300 sporen). De stippellijn geeft ongeveer de gemiddelden aan.

De maximum temperatuur is behalve door het niet kiemen der sporen, gekenmerkt door het niet turgescenscent zijn van alle sporen, ondanks de 100% rel. luchtvochtigheid.

### 3.2. Invloed van de luchtvochtigheid op de sporenkieming.

In de literatuur zijn tegenstrijdige gegevens te vinden betreffende de kieming van Erysiphe sporen bij luchtvochtigheden lager dan 100%. Sporen van Erysiphe polygona van klaver bijv. zouden bij zeer lage luchtvochtigheid nog kunnen kiemen (bij 20°C en 0% rel. luchtvochtigheid ± 10% kieming).

Sporen van Uncinula necator (druif) kiemen alleen bij een rel. luchtvochtigheid van 99-100%.

De proeven werden genomen bij 21°C en 100%, 80%, 60%, 40% of 20% rel. luchtvochtigheid.

Alleen bij een 100% rel. luchtvochtigheid werden gekiemde sporen waargenomen. Bij de andere luchtvochtigheden bleken alle sporen niet turgescenscent te zijn geworden.

Dat bij een luchtvochtigheid van 60-70% wel een aantasting op de planten optreedt, hoeft niet te verwonderen. Immers de luchtvochtigheid zal vlak op het bladoppervlak zeer hoog zijn (theoretisch tot 100% naderen), zodat daar wel kieming der sporen zal optreden.

### 3.3 Invloed van water op de sporenkieming.

Door aangetaste bladeren in water te dompelen werd een sporensuspensie verkregen, waarvan "hangende-druppel-cultures" gemaakt werden. Na 24 uur bij verschillende temperaturen geweest te zijn, werd het aantal gekiemde sporen bepaald. In geen enkel geval bleek normale kieming te zijn opgetreden. Bij een aantal sporen, welke aan het oppervlak van de druppel lagen, kon soms een begin van een kiembuis worden waargenomen.

Om na te kunnen gaan gedurende welke tijd sporen in water kunnen blijven, om nog enige kieming te kunnen geven, werden sporensuspensies gemaakt, welke na verschillende tijden op komkommerplanten werden verneveld. De controle (sporen m.b.v. penseel vanaf een aangetast blad op de gezonde planten gebracht) vertoonde na 6 dagen de eerste "wit" kolonies. De planten, die geïnoculeerd waren met sporen welke 10 tot 50 minuten in water waren geweest, vertoonden na ongeveer 9 dagen enkele kleine kolonies; die waarvan de sporen 60-80 minuten in water waren geweest, hadden na ongeveer 10 dagen een enkel klein plekje. Bij langer verblijf in water werd geen aantasting door deze sporen verkregen.

Deze proeven werden 4 keer herhaald, met dezelfde uitkomsten.

Deze resultaten komen goed overeen met die van Domsch (1954). De kiemkracht der sporen van *Erysiphe graminis* bleek nl. zeer sterk terug te lopen, zodra deze in water worden gebracht.

#### 3.4. Houdbaarheid der sporen.

Volgens de literatuur zijn de sporen van echte meeldauwschimmels zeer slecht houdbaar. Lagere temperaturen ( $\pm 1^{\circ}\text{C}$ ) zouden nog het minst nadelig zijn; (dit bleek o.a. uit proeven met sporen van *Erysiphe graminis* en *Uncinula necator*).

Sporen van aangetaste komkommerbladeren, op horlogeglasjes bij  $1-2^{\circ}\text{C}$  en 100% rel. luchtvochtigheid bewaard, bleken na 3-5 dagen hun kiemkracht geheel verloren te hebben.

#### 3.5. Invloed van uitwendige omstandigheden op de aantasting.

Bij temperaturen tussen de  $20^{\circ}$  en  $30^{\circ}\text{C}$  bedraagt <sup>de</sup> incubatieperiode 5 tot 6 dagen, onafhankelijk van <sup>de</sup> luchtvochtigheid (zie verder). De cotylen blijken even sterk vatbaar als de gewone bladeren. Ook bladstelen, stengels en ranken kunnen worden aangetast.

De toestand van de plant heeft betrekkelijk weinig invloed op de aantasting, mits de waardplant niet te slap gaat, ten gevolge van wattertekort.

Ook bij potzieke planten bedraagt, bij bovengenoemd temperatuurtraject, de incubatieperiode 5 tot 6 dagen.

#### 3.6. Invloed van het licht.

Eind september bleek de ontwikkeling van de schimmel op de planten sterk achteruit te gaan.

Door het aanbrengen van TL buizen boven de planten werd dit euvel verholpen.

Daarop werd de lichtinvloed op de ontwikkeling van de schimmel nagegaan.

In, door zwart doek gescheiden ruimtes werden planten aan verschillende belichtingen blootgesteld en daarna met sporen geïnoculeerd. De volgende verschillen werden aangebracht:

Groep 1: vermindering van daglicht door boven de planten een houten latwerk aan te brengen.

groep 2: 2 TL buizen van 40W elk, welke van 6 uur tot 18 uur branden.

groep 3: als groep 2, maar nu continue belichting.

groep 4: normaal daglicht.

Hoewel uiteraard de mate van belichting op de waardplanten van invloed is, ontstonden ook typische verschillen in incubatieperiode tussen de verschillende groepen, welke bij herhaling telkens te voorschijn kwamen

incubatie periode groep 1 : 7-8 dagen

" " " 2 : 6-7 dagen

" " " 3 : 6 dagen

" " " 4 : 5-6 dagen in perioden met veel zonlicht en  
6-7 dagen bij mooi weer.

De ontwikkeling van de "wit" plekken was het best bij groep 3 en 4a.

### 3.7. Invloed van de luchtvochtigheid op de aantasting.

De omstandigheden lieten alleen toe om te werken bij een 100% rel. luchtvochtigheid, (waarbij druppels water op de bladranden van de planten aanwezig waren) en een rel. luchtvochtigheid van  $\pm 70\%$ .

In beide gevallen bedroeg de incubatieperiode 5-6 dagen. De ontwikkeling van het mycelium op de bladeren was in beide gevallen gelijk.

Het verschil tussen de 2 groepen was gelegen in de sporenvorming.

Bij lagere luchtvochtigheid valt de rijpe spore van de drager af, bij de minste aanraking of luchtverplaatsing. Bij een 100% rel. luchtvochtigheid blijven de rijpe sporen in snoeren op de drager<sup>s</sup> staan en vallen in snoeren af, zelden als losse sporen.

De kiemkracht der sporen was bij die gevormd bij hoge luchtvochtigheid iets groter dan die van de andere groep.

Hieruit blijkt dus, dat de verspreiding het gunstigst verloopt bij lagere luchtvochtigheid.



#### 4. Kruisinoculaties.

In de literatuur zijn zeer veel gegevens te vinden over verrichte kruisinoculaties, maar de uitkomsten zijn ook in veel gevallen tegenstrijdig.

Daar het bekend is van een waardplantereeks van de echte meeldauw van komkommer van groot belang geacht moet worden in verband met het overwinteren van de schimmel, werden een aantal kruisinoculaties verricht. Volgens de literatuur is *Erysiphe cichoracearum* D.C van komkommer alleen op andere Cucurbitaceae over te brengen en is de komkommer omgekeerd alleen vatbaar voor echte meeldauwschimmels, afkomstig van andere Cucurbitaceae.

Dit geeft geen oplossing voor het overwinteren, daar geen vruchtlichamen (cleistothecien) bekend zijn, of slechts een enkele keer zijn gevonden.

Daar secundaire aantasting door sporen, afkomstig van eenzelfde plantensoort als die, welke getoetst werd in een bepaalde proef, zoveel mogelijk uitgeschakeld moest worden, werd elke kruisinoculatie minimaal 5 keer herhaald. Bovendien stonden tussen de geïnoculeerde planten altijd een aantal niet geïnoculeerde planten. Bleven deze laatste gezond dan werd aangenomen dat geen secundaire infectie had plaats gevonden. Ook de duur van de incubatieperiode werd bepaald. Bleek deze bij komkommerplanten veel langer dan 6 dagen te zijn, dan werd de betreffende proef als mislukt beschouwd en opnieuw ingezet.

De volgende planten en schimmels werden tot nu toe onderzocht:

<u>herkomst van de schimmel</u>	<u>getoetst op:</u>	<u>resultaat:</u>
komkommer	meloen	+
"	Cucurb. ficifolia	+
"	andijvie	+
"	schorseneer	-
"	Senecio vulgaris	-
meloen	komkommer	+
augurk	"	+
schorseneer	"	-
"	meloen	-
Senecio vulgaris	komkommer	-
"	meloen	-
"	andijvie	-
Plantago major	komkommer	-
"	meloen	-
"	andijvie	-

Ondanks verschillende herhalingen gelukte het niet om de echte meeldauw van schorseneer op komkommer over te brengen. Zou dit wel het geval zijn, dan zou de overwintering verklaard kunnen zijn, maar op de schorseneren in het najaar zeer veel vruchtlichamen worden gevormd.

Om door middel van sporenafmetingen te kunnen vaststellen of op verschillende plantensoorten verschillende schimmels voorkomen, werden turgescente sporen van de echte meeldauw van komkommer, *C. ficifolia*, andijvie, augurk, breedbladige weegbree en kruiskruid gemeten; van elke waardplant 300 sporen. Volgens de literatuur, speciaal Bouwens (1924 en 1927), zouden dergelijke metingen typische en betrouwbare verschillen opleveren. Zij slaagde er zelfs in om 1-toppige curves voor de lengte en breedte op te geven. Lagen de toppen der curves bij verschillende lengte en breedte, dan had zij met verschillende echte meeldauwen te maken.

De resultaten van de metingen van sporen van de genoemde waardplanten leverde een cijfermateriaal, waarvan wel een gemiddelde bepaald kon worden, maar de onderlinge verschillen tussen de sporen, afkomstig van één waardplant waren zo groot, dat in geen enkel geval een ééntoppige curve gemaakt kon worden. De afmetingen der sporen van de genoemde waardplanten overlapt<sup>en</sup> elkaar bovendien in meerdere <sup>of mindere</sup> mate.

Het verrichten van meerdere kruisinoculaties zal nodig zijn om een duidelijker inzicht te krijgen in de waardplantenreeks van *E. cichoracearum* van komkommer. Dat deze alleen tot geslachten, behorend tot de Cucurbitaceae zou beperkt zijn, blijkt uit het bovenstaande niet, daar andijvie ook als waardplant kan fungeren.

3-3-'58.

IK.

De Proefnemer,

K. Verhoeff.



SPOREN-KIEMING *ERYSIPHE CICHORACEARUM* VAN KORKOMMER.

- x Serie 1
- o " 2
- x " 3
- o " 4
- x " 5

% GEKIEMDE SPOREN.

