

551.506:632

Onderzoek naar de invloed van de weersomstandigheden  
op het optreden van appelmeeldauw, 1957

door

Dr.Ir. J.J.Post en Ir. G.S.Roosje

<u>1</u>	Inleiding	blz. 2
<u>2</u>	Laboratorium-onderzoek over de lengte van de incubatie- periode	2
<u>3</u>	Ander laboratorium-onderzoek over de biologie van de ziekte- veroorzaker	3
<u>4</u>	Waarnemingen voor de infectie-voorwaarden in het proefveld "Katse Veer"	4
	Samenvatting	6

## 1. Inleiding

Het onderzoek, dat in 1956 werd verricht, bracht ons nog weinig nader tot de beantwoording van de vraag hoe lang de incubatieperiode van *Podosphaera leucotricha* (ELL. et EV) SALM. duurt.

Zowel in het Proefstation voor de Fruitteelt als in het K.N.M.I. werd daarom bij het onderzoek over de biologie van de ziekteveroorzaker bijzondere aandacht aan de lengte van de incubatieperiode besteed.

De waarnemingen over het optreden van infectie door conidiën van appelmeeldauw in het proefveld "Katse Veer" werden voortgezet.

## 2. Laboratoriumonderzoek over de lengte van de incubatieperiode

Onder de lengte van de incubatieperiode wordt verstaan de periode tussen het begin van de infectie (inoculatie) en het met het blote oog zichtbaar worden van de vlekken.

Voor het onderzoek over de lengte van de incubatieperiode werden kunstmatige infecties uitgevoerd.

### 2.1. Onderzoek te Wilhelminadorp

Kunstmatige infecties werden volgens onderstaande drie methoden uitgevoerd.

- a. door conidiën op afgeplukte bladeren op vochtig filtreerpapier in glasdozen te brengen.
- b. door conidiën op afgesneden (en in water met Chrysal bewaarde) groeiende scheuten te brengen.
- c. door conidiën op groeiende scheuten van kleine opgepote boompjes te brengen. De conidiën worden op het te infecteren materiaal gebracht door boven dit materiaal rijk aan conidiën voorziene scheuten licht tegen elkaar te slaan. Rijk met conidiën voorziene scheuten kunnen worden verkregen door enige dagen vóór de inoculatie, afgesneden scheuten met overwinterde meeldauwaantasting in flessen water in een windstille en betrekkelijk warme ruimte (kamer) te plaatsen.

Van de 4 proeven, die volgens methode a werden uitgevoerd, mislukten er 2 doordat het blad voortijdig was verrot of verdroogd. De geslaagde proeven leverden als resultaat:

10 april: Golden Delicious, geïnoculeerd met conidiën afkomstig van Jonathan, toonde bij kamertemperatuur na 5-7 dagen vlekken

27 april: Golden Delicious, geïnoculeerd met conidiën afkomstig van Jonathan, toonde bij kamertemperatuur binnen 10 dagen vlekken.

Drie proeven, waarbij de inoculatie volgens methode b werd uitgevoerd, mislukten, waarschijnlijk doordat de bladeren van onderstam M II een te grote resistentie tegen appelmeeldauw bezitten.

Gegevens over 5 proeven, waarbij volgens methode c werd gewerkt, zijn in tabel 1 opgenomen.

Daaruit blijkt, dat de inoculaties slechts duidelijke resultaten hebben gegeven als de proefboompjes in de kas werden geïnoculeerd. Bij de inoculaties in de kas varieerde de incubatieperiode van 5-10 dagen.

## 2.2. Onderzoek te De Bilt

Kunstmatige infecties werden uitgevoerd volgens de onder 2.1. reeds genoemde methode a en volgens methode b. Het resultaat van de proeven volgens methode a was slecht. De veldproeven, waarbij volgens methode b werd gewerkt, zijn in tabel 2 vermeld.

Uit tabel 2 blijkt, dat de inoculaties slechts resultaat opleverden als de scheuten in de exsiccator, dus bij hoge relatieve luchtvochtigheid verbleven. De incubatieperiode bedroeg 7 tot 10 dagen.

Bij een vijfde, niet in tabel 2 beschreven proef, waarbij de inoculatie op 24 juli werd uitgevoerd, bedroeg de incubatieperiode, doorgebracht in een exsiccator 11 dagen.

## 3. Ander laboratoriumonderzoek over de biologie van de ziekteveroorzaker

Uit tabel 2, proef 3 juni, blijkt dat een verblijf van 49 uur in een vochtige ruimte. (R.V. 95-100 %) niet voldoende is om infectie tot stand te doen komen als de scheuten daarna buiten werden geplaatst. De omstandigheden buiten waren voor het welslagen van de inoculatie ongunstig; de relatieve luchtvochtigheid was te laag (overdag tussen 50 % en 60 %).

Blijkens tabel 2, proef 13 juni, heeft het tijdstip van inoculatie geen invloed op het slagen van de infectie gehad. De proef werd genomen onder voor sporulering ideaal geachte omstandigheden: zonnig weer met lage R.V.

In tabel 2, proef 21 juni, komt tot uiting, dat conidiën een droge periode (R.V. 60-70 % bij zonnig weer) van  $7\frac{1}{2}$  uur kunnen doorstaan en kiemkrachtig blijven.

In de proef van 13 mei (zie tabel 1) werd nagegaan welke bladeren aan de scheuten door meeldauw kunnen worden aangetast. Het bleek, dat voor meeldauw vatbaar zijn: het eerste nog niet ontvouwen blad, het laatst ontvouwen blad doorgaand tot het op 4 na laatst ontvouwen blad. Het meest vatbaar zijn het op 1 na laatst ontvouwen blad en de 2 daaronder volgende bladeren. De gemiddelde lengte van de middennerf van het op 1 na laatst ontvouwen blad bedroeg bij Schone van Boskoop: 27 mm, bij Golden Delicious 34 mm en bij Jonathan 17 mm.

Met behulp van een microscoop kon worden vastgesteld, dat de kieming van conidiën reeds enige uren, nadat het blad met conidiën in een vochtige ruimte is gebracht, begint. Na ongeveer 20 uur zijn flink ontwikkelde hyphen waar te nemen. Een betrekkelijk gering percentage conidiën (naar schatting 10 tot 20 %) kiemt direct, de andere conidiën blijven verscheidene dagen turgescerent. Mogelijk zijn deze turgescerente conidiën nog steeds kiemkrachtig.

De bladharen spelen waarschijnlijk een rol bij de groei van het mycelium. De hyphen groeien langs deze haren, mogelijk worden haustoriën in de haren gezonden. Aantasting van bladharen is beschreven door STALDER (STALDER, L.: Phytopathol. Zeitschr. 23 (3), p. 341-344, 1955).

#### 4. Waarnemingen over de infectievoorwaarden in het proefveld "Katse Veer"

Voor een beschrijving van de opzet van dit proefveld wordt verwezen naar het verslag over de samenhang tussen het weer en het optreden van appelmeeldauw in 1955 en 1956 (citaal rapport).

Op grond van ervaringen, die met het proefveld in 1956 werden opgedaan, zijn de bomen in het zieke centrum vóór het begin van het seizoen belangrijk kleiner (vooral lager) gemaakt.

Ter versterking van de infectiebron werden in het centrum op ongeveer 50cm boven de grond afgesneden ernstig aangetaste scheuten Jonathan opgesteld. De scheuten werden van tijd tot tijd in twee gedeelten door verse vervangen.

In het verslagjaar werden de eerste nieuwe meeldauwvlekken op Jonathan in de boomgaard van het Proefstation voor de Fruitteelt gevonden op 4 mei. In het proefveld "Katse Veer" werden de eerste nieuwe vlekken op 17 mei gevonden. Tussen 17 mei en 5 september (112 dagen) werd op 93 dagen op meeldauwaantasting gecontroleerd. De bladeren, waarop meeldauw werd aangetroffen werden per boom en per sector geteld en terstond daarna verwijderd.

Evenals in 1956 werd ook in 1957 op vrijwel elke contrôledatum meeldauw gevonden. Op 29 juli werd geen aantasting aangetroffen. Na 14 augustus is de aantasting op een laag niveau gebleven. Indien de lengte van de incubatieperiode onder natuurlijke omstandigheden ook 7 tot 10 dagen bedraagt, moet het regelmatig vinden van nieuwe meeldauwvlekken betekenen, dat er tussen 10 mei en 7 augustus vele malen voor infectie geschikte omstandigheden zijn voorgekomen.

Uiteraard ging allereerst onze belangstelling uit naar een toetsing van de werkhypothese, die aan de hand van het in 1956 verzamelde materiaal werd opgesteld. Volgens deze werkhypothese werd onderstaande situatie als gunstig voor het optreden van appelmeeldauw beschouwd:

"Een periode (1 of 2 dagen) met droog zonnig weer, gunstig voor vorming en verspreiding van conidiën, gevolgd door een periode (1 dag voldoende) met hoge relatieve luchtvochtigheid".

Allereerst werd nagegaan welke data in 1957 aan deze voorwaarden voldaan hebben. Gevonden werden:

- 1<sup>o</sup> de periode 8-10 juni (8 en 9 juni met een rel.luchtvochtigheid overdag van ongeveer 70 % en lager, 10 juni met een rel.luchtvochtigheid van ongeveer 80 % en hoger).
- 2<sup>o</sup> 14-15 juli (14 juli als "droge" dag, 15 juli als "vochtige" dag)
- 3<sup>o</sup> 17-18 juli (17 juli als "droge" dag, 18 juli als "vochtige" dag)

Rekening houdende met een incubatieperiode van 7 tot 10 dagen moest na de 1ste periode een duidelijke top in het ontstaan van nieuwe meeldauwaantasting optreden vanaf 15 tot 20 juni. Inderdaad werd op 18-19 juni een duidelijke top in aantasting gevonden.

Na de 2de gunstige situatie moest een top optreden vanaf 21 tot 25 juli. Op 26 juli werd een zeer duidelijke top in aantasting gevonden, terwijl ook op de drie daaraanvoorafgaande dagen relatief grote aantallen nieuw aangetaste bladeren werden gevonden.

Na de 3de gunstige periode is een uitbarsting te verwachten vanaf 24 tot 28 juli. Gezien de grote uitbreiding van 23-26 juli mag worden aangenomen, dat deze top in aantasting is samengevallen met de hiervoor besproken top.

Naast deze uitgesproken toppen in het aantastingsbeeld kwamen nog een aantal minder belangrijke toppen in aantasting voor. Deze zullen nog nader moeten worden bestudeerd teneinde na te gaan in hoeverre de voorlopige criteria moeten worden "bijgeschaafd" om elke uitbreiding in

aantasting te kunnen verklaren.

### Samenvatting

Laboratoriumonderzoek over de lengte van de incubatieperiode werd zowel bij het Proefstation voor de Fruitteelt te Wilhelminadorp als bij het K.N.M.I. te De Bilt verricht. Op beide plaatsen werd, onafhankelijk van elkaar werkend, gevonden, dat de incubatieperiode 7 tot 10 dagen bedraagt.

Door het verrichten van kunstmatige infecties werden indrukken over de biologie van de ziekteveroorzaker opgedaan.

In 1957 kwamen in het proefveld "Katse Veer" de hoogste toppen in aantasting voor op 18-19 juni en op 23-26 juli. De opgestelde werkhypothese over de voor meeldauwinfectie gunstige weersituatie bleek hierop van toepassing.

Tabel 1 : Inoculaties met conidiën op groeiende scheuten van opgepotte boompjes, Wilhelmindorp 1957

datum	aantal en ras proefboompjes	herkomst conidiën	periode van inoculatie	omstandigheden tijdens inoculatie		omstandigheden tijdens incubatie		Incubatie periode
				gem. temp	gem. relatieve luchtvochtigheid	gem. temp	gem. relatieve luchtvochtigheid	
27 april	2 Golden Del.	Jonathan	26½ uur	17°C (kas)	90% (kas)	15.4°C (kas)	82% (kas)	10 dagen /niets
13 mei	2 Golden Del.	"	"	"	"	-(buiten)	-(buiten)	na 16 dagen nog
13 mei	2 Sch.v.Boskoop	Sch.v.Boskoop	19 uur	17°C (kas)	93% (kas)	17.4°C (kas)	83% (kas)	7 of 8 dagen
13 mei	2 Golden Del.	"	"	"	"	"	"	7 of 8 dagen
13 mei	2 Jonathan	"	"	"	"	"	"	7 of 8 dagen
20 mei	2 Sch.v.Boskoop	Sch.v.Boskoop	26 uur	19°C (kas)	81% (kas)	12.5°C (buiten)	75% (buiten)	10 dagen
20 mei	2 Jonathan	"	"	"	"	"	"	10 dagen
20 mei	2 Sch.v.Boskoop	"	"	12.6°C (buiten)	72% (buiten)	-(buiten)	-(buiten)	meer dan 10 dagen
20 mei	2 Jonathan	"	"	"	"	"	"	meer dan 10 dagen
31 mei	4 Jonathan	Jonathan	24½ uur	19°C (kas)	82% (kas)	18.6°C (kas)	81% (kas)	7 dagen /niets
31 mei	2 Jonathan	"	"	"	" (kas)	-(buiten)	-(buiten)	na 30 dagen nog
3 juni	1 Sch.v.Boskoop	Jonathan	24 uur	17.4°C (buiten)	79% (buiten)	17°C (kas)	82% (kas)	5 dagen ?
3 juni	1 Jonathan	"	"	"	"	"	"	5 dagen ?
3 juni	1 Sch.v.Boskoop	"	"	17.4°C (buiten)	79% (buiten)	-(buiten)	-(buiten)	meer dan 5 dagen
3 juni	1 Jonathan	"	"	"	"	"	"	meer dan 5 dagen

Tabel 2 : Inoculatie met conidien op afgesneden scheuten in 1957 te De Bilt

datum inoculatie	Objecten	Resultaat	Incubatie periode
3 juni 1957	I } na 16 uur buiten <sup>1)</sup>	geen meeldauwaantasting	-
	II } na 25 " "	"	-
	III } sporen op blad gebracht te 16 uur, na 40 " "	"	-
	IV } daarna in exsiccator <sup>2)</sup> na 49 " "	"	-
	V } na inoc. te 16 uur buiten	"	-
	VI } na inoc. te 16 uur in exsiccator	op 12 juni meeldauwvlekken zichtbaar	9 dagen
13 juni 1957	I } te 8 uur, daarna in exsiccator	op 21 juni meeldauwvlekken zichtbaar	8 dagen
	II } te 10 " " "	idem	
	III } te 12 " " "	idem	
	IV } sporen op blad gebracht te 14 " " "	idem	
	V } te 16 " " "	idem	
	VI } te 20 " (op 14/6) "	op 25 juni meeldauwvlekken zichtbaar	
21 juni 1957	I } te 9.30 u ) tot 17 uur buiten,	op 28/6 lichte aantasting	7 dagen
	II } te 11.30 u ) daarna in exsiccator	idem	
	III } te 13.30 u ) daarna in exsiccator	flinke mycelium woekering, alleen onder microscoop zichtbaar	
	IV } te 15.45 u )	matige aantasting	
	V } te 17.00 u )	idem	
	VI } te 13.30 u ) direct in exsiccator	idem	
28 juni 1957	I } te 9.30 u )	geen meeldauwvlekken waargenomen	-
	II } te 11.30 u ) daarna buiten	idem	
	III } te 13.30 u )	idem	
	IV } te 13.30 u ) direct in exsiccator	op 1 juli onder microscoop flinke myc.woekering, op 6 juli vlekken met blote oog zichtbaar	

1) buiten betekent : flesjes met geïnfecteerde scheuten onder afdak Landbouwschuur K.N.M.I.  
 2) in exsiccator betekent : flesjes met geïnfecteerde scheuten in exsiccator waarin 2 cm water, dus bij hoge R.V.