

VERSLAG
VAN DE ONDERZOEKINGEN OVER DE IEPENZIEKTE,
VERRICHT IN HET PHYTOPATHOLOGISCH LABORATORIUM
WILLIE COMMELIN SCHOLTEN TE BAARN GEDURENDE 1935
DOOR
CHRISTINE BUISMAN

INLEIDING

De proeven betreffende de gevoeligheid voor de iepenziekte van zaailingen en enten van verschillende iepensoorten werden in 1935 voortgezet.¹⁾

Met name van den Europeeschen veldiep, *U. foliacea*, werden vele zaailingen op hun vatbaarheid beproefd.

Eveneens werd een groot aantal enten van zaailingen, die waren uitgezocht wegens hun groote resistentie ten opzichte van de iepenziekte, met sporen van *Graphium ulmi* besmet.

Het gevoeligheidsonderzoek omvatte verder nog eenige Aziatische iepensoorten.

Enkele proeven werden genomen ten einde de snelheid te bepalen, waarmee *Graphium ulmi* zich in iepentakken uitbreidt.

Verder werd getracht nadere gegevens te verkrijgen over het percentage van de gevallen, waarin *Graphium ulmi*, na kunstmatige of natuurlijke infectie, vanuit den geïnfecteerden jaarring in den volgenden jaarring overgroeit.²⁾

Over de proeven, waarbij verschillende iepensoorten met behulp van iepenspintkevers met sporen van *Graphium ulmi* werden besmet, zal afzonderlijk worden bericht.

¹⁾ De inoculaties (= kunstmatige infecties) op zaailingen werden vrijwel alle verricht door Mej. I. J. LE COSQUINO DE BUSSY, biol. dra.

²⁾ Ook de gegevens betreffende het doorgroeien van *Graphium ulmi* in den jaarring, gevormd na de natuurlijke infectie of na de inoculatie, zijn bijna uitsluitend van Mej. LE COSQUINO DE BUSSY afkomstig.

OPMERKINGEN OVER HET VOORKOMEN VAN DE IEPEZIEKTE

In vorige verslagen maakten wij steeds eenige opmerkingen over de mate van optreden van de iepenziekte in het betreffende jaar in Nederland. Daar wij dit jaar slechts betrekkelijk weinig hebben gereisd, lijkt het beter dit nu over te laten aan de ambtenaren van het Staatsboschbeheer, die beschikken over de volledige gegevens en die alle streken, waar de iep in belangrijke mate voorkomt, geregeld bezoeken en door en door kennen. Hiervoor zij derhalve verwezen naar het verslag over het aandeel van het Staatsboschbeheer in de bestrijding van de iepenziekte.

Over de verspreiding van de iepenziekte in het buitenland zijn slechts weinig nieuwe gegevens binnengekomen.

De ziekte trad sterk op in Oost-Pruisen (Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutzdienst 15, nrs 8 en 11, 1935. Genoemd worden Königsberg en Labiau, ten N.O. van Königsberg).

Ook in Polen komt volgens opgave van SIEMASZKO de iepenziekte voor. Prof. SIEMASZKO was zoo vriendelijk ons eenige taken te sturen van een zieken iep uit Warschau, waaruit *Graphium ulmi* kon worden geïsoleerd.

In de Vereenigde Staten breidt het aantal zieke iepen zich steeds uit. In den grootsten infectiehaard (de omgeving van New York) kon reeds uit ruim 13.000 iepen *Graphium ulmi* worden gekweekt. Het aantal zieke iepen in eenige andere infectiehaarden is slechts klein. Het gebied, waarin de ziekte voorkomt, was in 1935 echter niet grooter dan in 1934, waarschijnlijk een gevolg van de zeer energieke bestrijdingsmaatregelen.

INOCULATIES

Om te beginnen zij opgemerkt, dat volgens een afspraak tusschen de Nederlandsche phytopathologen de woorden „kunstmatige infectie” vervangen worden door „inoculatie”.

Evenals verleden jaar werd reeds in Mei een aanvang gemaakt met de inoculaties.

We hadden echter den indruk, dat de eerste inoculaties niet de volle uitwerking hadden; waarschijnlijk moet de oorzaak hier van gezocht worden in het koude weer.

Na een natte periode met lage temperaturen begon op 21 Juni een zeer droge tijd, die ongeveer 2 maanden duurde. Het gevolg van deze uitgesproken droogte was in sommige kweekerijen duidelijk aan de iepen waar te nemen. Vooral te Castricum hadden de jonge zaailingen veel te lijden, terwijl ook aan een gedeelte van

de enten te Amersfoort een beschadiging door zon en droogte viel op te merken.

De op de kweekkerij „Welgelegen” (Stadskweekkerij te Utrecht) in zware klei geplante zaailingen uit Spanje, sloegen door de droogte zeer slecht aan.

In het begin van den zomer trad in de Stadskweekkerij te Utrecht eenige windschade op. De zware stormen in September konden het resultaat van de inoculaties niet meer beïnvloeden, daar deze toen op een enkele uitzondering na reeds gecontroleerd waren.

INOCULATIE VAN EUROPEESCHE IEPENSOORTEN

De proeven met zaailingen van *U. foliacea* GILIB. werden op de gewone wijze voortgezet.

Voor het eerst inoculeerden wij op de kweekkerij van het Provinciaal Waterleidingbedrijf te Castricum en wel zaailingen van *U. foliacea*, afkomstig uit Frankrijk.

Een aantal zaailingen van *U. glabra*, die in den proeftuin te Baarn aanwezig waren, werd nog geïnoculeerd. Gelijk reeds vroeger is medegedeeld, worden proeven in het groot met deze soort niet meer genomen, aangezien het percentage vatbare exemplaren te groot is.

Voor de proeven met *U. glabra fastigiata* werden dezelfde partijen gebruikt, waarop wij reeds in 1934 inoculaties hadden verricht. De proeven dienden dan ook niet zoo zeer om de vatbaarheid vast te stellen, als wel ter vergelijking van de reactie van *U. glabra fastigiata* met die van andere iepensoorten.

Uit Spanje werd dit jaar wederom een aantal 2- en 3-jarige zaailingen ingevoerd. Ze werden op de kweekkerij Welgelegen te Utrecht uitgeplant. Het koude voorjaar en de groote droogte in de zomermaanden waren voor deze planten zeer nadeelig. Zij sloegen daardoor juist in den zwaren grond van de betreffende kweekkerij slecht aan en konden dus nog niet worden geïnoculeerd.

INOCULATIES VAN ZAAILINGEN VAN EUROPEESCHE IEPEN

Soort	Afkomst	Standplaats	Aantal inoculaties	Aantal positief	Aantal 2 × geïnculeerd	Aantal positief	Aantal 3 × geïnculeerd	Aantal positief
U. foliacea . . .	Frankrijk	Baarn	269	50	219	153	8	7
" " . . .	"	Utrecht	989	706	260	165		
" " . . .	"	Castricum	119	89				
" " . . .	Vlieland	Baarn	6	6				
" " . . .	Roemenië	Baarn	10	5	5	2	2	1
			1393	856	484	320	10	8
U. glabra	Frankrijk	Baarn	90	85	4	4		
" "	Engeland	"	50	47				
" "	Riga	"	14	14				
" "	Baarn	"	43	40				
			197	186	4	4		
U. glabra fastigiata	Baarn	Baarn	54	33				
" " "	"	Den Haag	10	9				
			64	42				
U. laevis	Frankrijk	Baarn	23	21				
(orme noir d'Amérique)								

INOCULATIES VAN DIVERSE ENTEN EN ZAAILINGEN

Soort	Standplaats	Omschrijving	Inoculatie-datum	Aantal inoculaties	Aantal positief
U. glabra cornuta	Den Haag	3-j. ent	13-6	1	1
" " "	" "	3-j. enten	18-6	2	1 + 1 licht ziek
U. laevis	Den Haag (Z) ¹⁾	2-j. enten	22-7	2	2
" " celtidea	" "	2-j. enten	14-6	3	2+1 één blad met dorren rand.
" " "	" "	2-j. enten	22-7	3	1 licht ziek
U. laevis (Limburg)	Amersfoort	1-j. enten	31-7	7	3 + 1 licht ziek één blad met dorren rand.
U. sp. (Oosterbeek)	Den Haag	1-j. enten	17-7	2	2 licht ziek.
U. hollandica belgica (Wageningen)	Wageningen	2-j. enten	3-6	14	14
U. americana	Baarn	zaailingen	23-5	5	5
" "	Utrecht	"	24-5	5	3 + 2?
" "	Baarn	zaailing	4-6	1	1
" "	"	"	12-6	1	1
" " ²⁾	"	zaailingen	18-7	39	39

¹⁾ Den Haag (Z) = Kweekrij Zuiderpark, Den Haag.

²⁾ Deze groep zaailingen was reeds in vorige jaren voor inoculatieproeven gebruikt.

OPMERKINGEN OVER DE INOCULATIE VAN EUROPEESCHE IEPEN

Zooals reeds is opgemerkt, hadden de zaailingen te Castricum zeer van de droogte te lijden. Ook niet-geïnoculeerde planten vertoonden soms ziekte-verschijnselen, die veel geleken op de door *Graphium ulmi* veroorzaakte. Het resultaat van de inoculaties, verricht op 2 Juli, is daarom niet in de tabel opgenomen.

De enten van *U. laevis* en *U. laevis celtidea* werden geïnoculeerd om na te gaan, of de omstandigheden voor inoculatie gunstig waren. Wij weten dat deze soort zeer vatbaar is en zij werd daarom gebruikt als vergelijkingsmateriaal bij proeven op minder vatbare iepen.

Met *U. laevis* (Limburg) was het een ander geval. Het ging hier om de enten van een exemplaar van *U. laevis* uit Limburg, dat vrij van ziekte was gebleven, ofschoon de iepen in de buurt sterk waren aangetast. De proeven op de 1-jarige enten wijzen er echter niet op, dat dit exemplaar als resistent moet worden beschouwd.

De 1-jarige enten, in de tabel aangegeven als *U. sp.* (Oosterbeek), zijn afkomstig van een fraai exemplaar in het lage gedeelte van Oosterbeek, dat nog geen verschijnselen van iepenziekte heeft vertoond, ofschoon de ziekte in die streek in hevige mate is opgetreden.

De geïnoculeerde enten van *U. sp.* (Oosterbeek) werden licht ziek. Van den boom zelf werden eveneens enkele takken geïnoculeerd. Naar Ir J. J. FRANSEN mededeelde, waren aan het eind van den zomer aan deze takken enkele gele bladeren te zien, maar dit verschijnsel was ook in de overige kruin op te merken.

De enten van *U. laevis* (Limburg) en *U. sp.* (Oosterbeek) zullen we ook in het volgend jaar onderzoeken, daar we eerst na het inoculeren van 2-jarige enten een oordeel kunnen uitspreken over de meerdere of mindere vatbaarheid van de betreffende boomen.

De enten van *U. hollandica belgica* (Wageningen) zijn afkomstig van een iep uit het Arboretum te Wageningen, die zeer veel gelijkt op onzen gewonen Hollandschen iep, en die tot nu toe gezond is gebleven. Naar uit de proeven op de 2-jarige enten bleek, kunnen wij dezen boom niet als resistent tegen de iepenziekte beschouwen.

Nog werden eenige takken van een specialen iep te Wijk aan Zee met *Graphium ulmi* geïnoculeerd. Het betrof hier een type met groote bladeren, dat langs den duinrand vrij algemeen voorkomt. Naar de heer BOUWER ons mededeelde, vertoonde een van de geïnoculeerde takken na eenigen tijd duidelijke ziekteverschijnselen. Van het plan om enten van dezen boom te kweken werd daarop afgezien.

Uit het voorgaande blijkt wel reeds, dat wij ons van de resistentie van iepen, die tot nu toe gezond zijn gebleven, zelfs terwijl in de omgeving de iepenziekte in erge mate heerscht, niet al te veel moeten voorstellen. Het blijft evenwel gewenscht, dergelijke exemplaren in het oog te houden en ze eventueel in de proeven te betrekken.

INOCULATIE VAN UITGEZOCHTE ZAAILINGEN EN DE DAARVAN GEKWEEKTE ENTEN

In de eerste plaats werden natuurlijk beproefd de enten van Nummer 24, de uit Spanje afkomstige zaailing van *U. foliacea* (veldiep), waarvan in het voorjaar van 1934 enthout aan verschillende kweekers was afgegeven.

Verder onderzochten wij verschillende nummers, die reeds in vorige jaren beproefd waren, nogmaals, ten einde een duidelijk beeld te krijgen van hun vatbaarheid voor *Graphium ulmi*.

In het voorjaar van 1935 werd aan de stadskwekerijen te Den Haag, Haarlem en Utrecht en aan de kweekery van den Rijkswaterstaat te Amersfoort, enthout uitgedeeld van de nummers 49, 50 en 51.

49 en 50 waren de eerste exemplaren van *U. glabra*, waarvan enthout werd afgegeven. 51 was een exemplaar van *U. foliacea*.

De resultaten van de inoculaties zijn uit de tabellen af te lezen.

INOCULATIES, VERRICHT OP NUMMERS, DIE EEN DUIDELIJKE OF GROOTE RESISTENTIE BLEKEN TE BEZITTEN

Nr.	Standplaats	Omschrijving	Inoculatie-datum	Aantal ge-inoculeerde exemplaren of takken	Aantal positief
24	Baarn	2-j. ent	4-6	1	0
24	Utrecht	2-j. enten	6-6	15	0
24	Amersfoort	2- of 3-j. enten	7-6	7	0
24	Baarn	2-j. ent	12-6	1	1
24	Haarlem	3-j. enten	13-6	3	0
24	Den Haag	2-j. enten	14-6	10 ¹⁾	0
24	Amersfoort	2- of 3-j. enten	21-6	7	0
24	Haarlem	3-j. enten	21-6	2	0
24	Haarlem	3-j. enten	28-6	5	één 2 dorre bladeren + 1 ?
24	Utrecht	2-j. enten	8-7	10	1 licht ziek + 1 enkele bladeren met dorren rand.
24	Den Haag	4-j. enten	17-7	3	0

¹⁾ Deze enten waren in den afgelopen winter verplant.

Nr.	Standplaats	Omschrijving	Inoculatie- datum	Aantal ge- inoculeerde exemplaren of takken	Aantal positief
24	Baarn	1-j. enten	20-7	4 ¹⁾	0
24	Den Haag	2-j. enten	22-7	39 ²⁾	3?
28	Utrecht	M ³⁾	26-6	5	5
28	Utrecht	1-j. enten	8-7	5	1
28	Haarlem	1-j. enten	12-7	5	0
28	Den Haag	3-j. enten	17-7	2	0
28	Amersfoort	1-j. enten	31-7	10	0
31	Amersfoort	3-j. ent	7-6	1	0
31	Amersfoort	2-j. enten	7-6	4	0
31	Utrecht	M	26-6	1	1
31	Utrecht	2-j. enten	31-7	7	0
42	Amersfoort	3-j. enten	7-6	1	1 licht ziek
42	Amersfoort	2-j. enten	7-6	5	0
42	Haarlem	2-j. ent	13-6	1	0
42	Den Haag	2-j. ent	18-6	1	0
42	Haarlem	2-j. ent	21-6	1	1
42	Haarlem	2-j. enten	28-6	2	0
42	Baarn	M	29-6	3	0
42	Baarn	M	27-7	1	0
42	Amersfoort	2-j. enten	31-7	3	0
44	Amersfoort	3-j. enten	7-6	1	0
44	Amersfoort	2-j. enten	7-6	3	0
44	Haarlem	2-j. enten	13-6	2	0
44	Den Haag	2-j. enten	13-6	2	0
44	Den Haag	2-j. enten	18-6	2	0
44	Amersfoort	3-j. enten	21-6	1	1 licht ziek
44	Haarlem	2-j. enten	21-6	2	1
44	Haarlem	2-j. enten	28-6	3	1 licht ziek

¹⁾ Eerst 14-10 gecontroleerd. Er was toen alleen nog maar vast te stellen, dat ernstige ziekteverschijnselen in ieder geval niet waren opgetreden.

²⁾ Deze enten waren in den afgelopen winter verplant.

³⁾ M = moederplant.

INOCULATIES, VERRICHT OP NUMMERS, WAARVAN IN HET VOORJAAR VAN
1935 VOOR HET EERST IS AFGEENT

Nr.	Standplaats	Omschrijving	Inoculatie- datum	Aantal ge- inoculeerde exemplaren of takken	Aantal positief
49	Baarn	M	27-5	3	1 licht ziek + 1 enkele dorre randen.
49	Baarn	M	4-6	1	0
49	Baarn	M	12-6	1	0
49	Utrecht	1-j. enten	8-7	2	2 licht ziek.
49	Haarlem	1-j. ent	12-7	1	3 bladeren met dorren rand
49	Den Haag	1-j. enten	17-7	2	1 licht ziek.
49	Baarn	M	27-7	4	1 twee gele en verdorrende bladeren + 2 wat blad ver- loren en enkele opkrullen- de bladeren.
49	Amersfoort	1-j. enten	31-7	5	1 + 1 licht ziek en 3 zeer licht ziek
50	Baarn	M	27-5	3	3 } geheele boom ziek ge- 1 } worden
50	Baarn	M	4-6	1	
50	Utrecht	1-j. enten	8-7	2	0
50	Den Haag	1-j. enten	17-7	5	0
50	Amersfoort	1-j. enten	31-7	3	0
51	Baarn	M	31-5	4	1
51	Utrecht	1-j. enten	8-7	3	2?
51	Haarlem	1-j. enten	12-7	2	1 zeer licht ziek
51	Den Haag	1-j. enten	17-7	4	1 + 1 iets gekrulde blade- ren.
51	Baarn	M	27-7	4	1 zeer licht ziek.
51	Baarn	M	27-7	5 (zeer lage takken)	4 + 1 iets kaal.
51	Amersfoort	1-j. enten	31-7	5	0

INOCULATIES, VERRICHT OP NUMMERS, DIE WEINIG OF GEEN
RESISTENTIE BLEKEN TE BEZITTEN

Nr.	Aantal inoculaties	Aantal positief
26	13	4 + 2 licht ziek + 1 zeer licht ziek
27	27	15 + 6 licht ziek + 3 zeer licht ziek
29	17	10 + 2 licht ziek + 1 zeer licht ziek
35	25	24
39	35	12 + 2 licht ziek + 1 zeer licht ziek + 1?
40	4	4
46	19	9 + 1 licht ziek + 3 zeer licht ziek
47	19	11 + 2 licht ziek + 1?
48	39	26 + 1 licht ziek + 1 zeer licht ziek + 1?

OPMERKINGEN OVER DE INOCULATIE VAN NUMMERS

Reeds dadelijk valt op dat nummer 24 slechts in zeer weinig gevallen positief op de inoculatie heeft gereageerd.

Een gedeelte van de te Amersfoort geïnoculeerde exemplaren van nr 24 kreeg bruine randjes langs de bladeren, waarschijnlijk tengevolge van zonnebrand, hetgeen het vaststellen van eventuele ziekte-verschijnselen natuurlijk bemoeilijkte.

Er dient hieraan te worden toegevoegd, dat de inoculatie van nr 24 door middel van iepenspintkevers één duidelijk positief resultaat heeft gehad (zie het desbetreffende rapport van FRANSEN en BUISMAN 1935, nog te publiceeren). Dit zou misschien hieraan kunnen worden toegeschreven, dat de kevers de sporen dichter bij den gevoeligen onderstam in het hout hebben gebracht, dan bij de inoculatie met een injectiespuitje over het algemeen geschiedt.

Gezien al de proeven van de laatste jaren mogen we wel aannemen, dat nr 24 inderdaad een resistent type voorstelt. Tot nu toe treffen we onder de uitgezochte exemplaren geen enkel aan, dat met nr 24 in resistentie kan wedijveren.

Of ook oudere exemplaren van nr 24 zich resistent tegenover de iepenziekte zullen betoonen, zullen wij nog moeten afwachten. We moeten er op bedacht zijn, dat de mogelijkheid niet uitgesloten is, dat zij zich in dit opzicht anders gedragen dan de jonge enten. Daarom is het gewenscht de aanplantingen van nr 24 vooreerst nog als proef te beschouwen en ze niet dadelijk al te groot te maken. Op grond van de resultaten van de inoculaties zijn we echter zeker gerechtigd, met het kweken van nr 24 door te gaan.

De krachtig groeiende jonge enten van nr 24 schijnen nog wel eens door *Nectria* te worden aangetast. Daardoor vertoonen zij soms ziekte-verschijnselen, die op iepenziekte gelijken. Waarschijnlijk zal *Nectria* minder schade doen aan afleggers, die niet zoo gulp groeien als de jonge enten.

Nr 31 gelijkt in groeiwijze op nr 24 en schijnt tamelijk resistent te zijn.

Ook nr 28 behoort onder de minder gevoelige types, al vertoonde de moederplant dit jaar duidelijke ziekte-verschijnselen. Dit type heeft sterk hangende takken.

Nr 42 heeft een tamelijk slechten groei en komt dus voor verdere proeven nauwelijks in aanmerking.

Ook nr 44, die een vrij groote resistentie vertoont, staat in groei duidelijk bij nr 24 ten achter.

De nrs 26, 29, 39, 46 en 47 hebben geen voldoende resistentie, terwijl de nrs 27 en 35 zonder meer geëlimineerd kunnen worden.

Op grond van gegevens, verkregen bij de inoculaties door middel van iepenspintkevers, wordt nr 48 voorloopig nog aangehouden, ofschoon er vele ziekte-gevallen optraden bij de enten van dezen zaailling van *U. japonica*.

De moederplanten van de nieuwe nummers 49 en 50 zijn beide exemplaren van *U. glabra*. Terwijl de moederplant van nr 49 zich vrij goed heeft gehouden, is die van nr 50 tengevolge van de verschillende inoculaties flink ziek geworden.

Bij de moederplant van nr 51 trad een eigenaardig verschijnsel op. Op 27 Juli werden in negen takken van deze plant sporen van *Graphium ulmi* gebracht. Vijf van deze negen takken waren loten, die onder aan den stam ontsprongen. Na de inoculatie vertoonden vier van deze vijf takken ziekteverschijnselen, terwijl van de vier andere takken slechts één zeer licht ziek werd.

Sommige 1-j. enten van de nummers 49 en 51 vertoonden reeds ziekte-verschijnselen, grootendeels lichte.

Uit de gegevens in dezen zomer verkregen, blijkt dus wel, dat wij van de nieuwe nummers 49, 50 en 51 geen hoge verwachtingen aangaande hun resistentie behoeven te koesteren.

In nr 49 hebben wij echter misschien een *U. glabra*, die minder gevoelig is. In dit verband is het dus belangrijk, dat de proeven worden voortgezet, zelfs indien wij niet kunnen verwachten in nr 49 een exemplaar te bezitten, dat in resistentie met b.v. nr 24 vergeleken zou kunnen worden.

Tenslotte nog enkele woorden over nr 1, waarvan het enthout oorspronkelijk aan verschillende kweekers werd afgegeven. (Later werden de enten door het Iepenziekte-Comité ingetrokken, daar nr 1 toch te vatbaar voor de ziekte bleek te zijn om verder kweken aan te raden). In verband met de inoculaties door middel van iepenspintkevers werden met nr 1 nog enkele proeven verricht.

Voor al de moederboom te Baarn werd herhaaldelijk geïnoculeerd, echter met negatief resultaat. In den loop van den zomer begon deze boom in zijn top echter ernstige verschijnselen van iepenziekte te vertoonen. Of dit het gevolg was van de inoculatie of van natuurlijke infectie, werd niet uitgemaakt. In ieder geval is wederom gebleken, dat nr 1 te gevoelig is om er verder van door te kweken.

INOCULATIES VAN AZIATISCHE IEPENSOORTEN

Verschiedende inoculaties op Aziatische soorten werden verricht ter vergelijking van het resultaat met dat van de op denzelfden tijd genomen inoculaties met behulp van iepenspintkevers (zie verslag FRANSSEN en BUISMAN 1935, nog te publiceren).

U. Wallichiana is moeilijk te enten, zoodat wij nog steeds over weinig materiaal beschikken.

Verder betrokken wij in de proeven een aantal jonge exemplaren van *U. pumila*, afkomstig van den kweker Ansaloni te Bologna, en eenige éénjarige enten van *U. pumila* uit Texas. Het enthout van deze *U. pumila* hadden wij ontvangen uit Florence, waar men meende hier met een afwijkend *pumila*-type te doen te hebben.

Soort	Standplaats	Omschrijving	Inoculatie-datum	Aantal geïnoculeerde exemplaren of takken	Aantal positief
<i>U. laciniata nikkoensis</i>	Haarlem	3-j. ent	13-6	1	1
" " "	Haarlem	3-j. ent	21-6	1	0
Karagatch iep . . .	Haarlem	3-j. enten	13-6	2	0
" " . . .	Haarlem	3-j. enten	21-6	2	0
<i>U. Wilsoniana</i> . . .	Amersfoort	3-j. enten	7-6	3	1
" " . . .	Amersfoort	2-j. enten	7-6	4	1 enkele dorre punten
" " . . .	Den Haag	oudere hoogstam enten	13-6	2	1
" " . . .	Den Haag	Id.	18-6	2	0
" " . . .	Amersfoort	2-j. enten	21-6	2	1 zeer licht ziek
<i>U. macrocarpa</i> . . .	Amersfoort	2-j. enten	7-6	3	2
" " . . .	Den Haag	2-3-j. enten	17-7	5	0
<i>U. parvifolia</i>	Baarn	oudere hoogstam ent	4-6	1	0
" "	Baarn	id.	12-6	1	0
<i>U. pumila</i>	Baarn	zaailingen uit Italië	8-7	35	0
" "	Den Haag	id.	17-7	5	0
" "	Den Haag	1-j. enten uit Texas	17-7	5	0
" "	Baarn	zaailingen uit Italië	2-8	10	1 licht ziek
<i>U. Wallichiana</i> . . .	Den Haag	3-j. ent	13-6	1	0
" " . . .	Den Haag	3-j. ent	18-6	1	0
" " . . .	Den Haag	3-j. ent	17-7	1	1
" " . . .	Den Haag (Z)	1-j. ent	22-7	1	1 licht ziek

OPMERKINGEN OVER DE INOCULATIES VAN AZIATISCHE IEPEN-SOORTEN

Voor het eerst kwamen dit jaar ziekteverschijnselen tengevolge van de inoculatie voor bij *U. Wallichiana*. Evenmin als eenige andere iepensoort kan *U. Wallichiana* dus als volstrekt ongevoelig worden beschouwd.

Onder de exemplaren van *U. pumila* uit Italië kwam slechts 1

licht ziektegeval voor. Het betrof hier planten, die eerst in November 1934 in Italië waren besteld. Zij waren echter in den lichten Baarnschen grond goed aangeslagen en kwamen voor inoculatie in aanmerking.

De uit Texas afkomstige pumila bleek met onze pumila overeen te komen. De resultaten van de inoculaties op de 1-j. enten waren negatief.

INOCULATIE VAN PUMILA-ZAAILINGEN,
VERKREGEN UIT TE DEN HAAG GEWONNEN ZAAD

Reeds in het verslag van de onderzoeken in 1934 werd melding gemaakt van deze zaailingen. In 1935 beproefden wij ze verder op hun gevoeligheid voor de iepenziekte.

Daar het betreffende zaad in 1933 gewonnen was, stonden ons thans flinke planten ter beschikking. Deze planten zagen er inderdaad naar uit alsof zij, zooals in 1934 reeds werd vermoed, bastaarden tusschen *U. pumila* en den Hollandschen iep voorstellen.

Behalve deze zaailingen zelf waren er op de Stadskwekerij te Den Haag ook 2-j. enten van enkele er van (A, B en C) aanwezig. Eénjarige enten van dezelfde exemplaren bevonden zich op verschillende andere kwekerijen.

Soort	Standplaats	Omschrijving	Inoculatie datum	Aantal inoculaties	Aantal positief	Aantal 2 × geïnoculeerd	Aantal positief
<i>U. pumila</i>	Den Haag	zaailingen	13-6	9	5	4	0
„ „	Den Haag	zaailingen	17-7	9	3 licht ziek, 2 zeer licht ziek en 1 enkele dorre bladeren		
<i>U. pumila</i> A	Den Haag	2-j. enten	13-6	5	1 ?		
„ „ A	Den Haag	2-j. enten	18-6	1	0		
„ „ A	Utrecht	1-j. enten	8-7	5	0 (1 top uitgebroken)		
„ „ A	Haarlem	1-j. enten	12-7	3	0		
„ „ A	Amersfoort	1-j. enten	31-7	6	1 licht ziek en 1 zeer licht ziek		
<i>U. pumila</i> B	Den Haag	2-j. ent	13-6	1	0		
„ „ B	Den Haag	2-j. ent	18-6	1	1		
„ „ B	Utrecht	1-j. enten	8-7	5	1 één blad met vlek		
„ „ B	Haarlem	1-j. enten	12-7	4	0		
„ „ B	Amersfoort	1-j. enten	31-7	6	1 zeer licht ziek		
<i>U. pumila</i> C	Utrecht	1-j. enten	8-7	5	0		
„ „ C	Haarlem	1-j. enten	12-7	5	0		
„ „ C	Amersfoort	1-j. enten	31-7	5	0 (1 kop uitgebroken)		

OPMERKINGEN OVER DE INOCULATIE VAN SPECIALE PUMILA-ZAAILINGEN

De 1- en 2-jarige enten van de zaailingen A, B en C vertoonden na de inoculatie in eenige gevallen ziekteverschijnselen.

Behalve met deze enten werden nog proeven genomen met 18 van de beste zaailingen. Het resultaat hiervan was, dat het ziektepercentage hooger bleek te zijn dan men zou verwachten na de inoculatie van zuivere pumila. Ook dit kunnen wij opvatten als een aanwijzing, dat wij hier met bastaarden te doen hebben. Het feit, dat enkele zaailingen ook na 2-malige inoculatie geen ziekte-verschijnselen vertoonden, wekt echter de verwachting, dat er zich onder hen resistente zullen bevinden. De proeven met deze „hybriden” zullen dus zeker worden voortgezet, in de hoop, dat het zal gelukken een exemplaar aan te treffen, dat even resistent is als *U. pumila* en dat grootere bladeren en een meer regelmatigen groei heeft dan deze soort.

HET DOORGROEIEN VAN GRAPHIUM ULMI NA KUNSTMATIGE OF NATUURLIJKE INFECTIE IN DEN VOLGENDEN JAARRING (HORIZONTALE RICHTING)

Ieder, die jonge zaailingen of enten met *Graphium ulmi* heeft geïnoculeerd, weet, dat slechts betrekkelijk zelden de betreffende exemplaren aan de ziekte te gronde gaan, al sterven ook takken of taksystemen af. In het jaar, volgende op dat, waarin de inoculatie is verricht, ziet men de betreffende iepen weer krachtig doorgroeien en in een zeer groot percentage van de gevallen treden geen nieuwe verschijnselen van iepenziekte op.

Toch gebeurt het nu en dan, dat een in den zomer geïnoculeerde jonge zaailing of ent in het volgende voorjaar normaal uitloopt, maar na eenigen tijd weer verschijnselen van iepenziekte vertoont. Al zal dit hernieuwde optreden van de ziekte een enkele maal moeten worden toegeschreven aan een nieuwe infectie, toch zal dit in den regel niet het geval zijn, daar jonge zaailingen of enten slechts zelden spontaan worden aangetast.

Over de vraag, in hoeveel gevallen geïnoculeerde boompjes in het jaar, volgende op dat van de inoculatie, ziekte-verschijnselen vertoonen, trachtten wij eenige nadere gegevens te verkrijgen. Daartoe gingen wij het gedrag van een aantal iepen, die in 1934 waren geïnoculeerd, in 1935 na.

Van de betreffende boompjes werd een dwarsdoorsnede van het stammetje of van een tak gemaakt, en hieraan werd met behulp

van het microscoop vastgesteld, of de jaarring van 1935 verkleurd was.

In de eerste plaats dienden voor deze proeven 30 afleggers van den Hollandschen iep, die in 1934 waren geïnoculeerd en op die inoculatie gedeeltelijk met hevige ziekteverschijnselen hadden gereageerd (bij 22 was na inoculatie van een tak met een omtrek van 2-5 cm de kop van den boom ziek geworden).

Bij microscopische contrôle van de dwarsdoorsneden kon bij geen van deze 30 afleggers de aanwezigheid van *Graphium ulmi* in de nieuw gevormde houtvaten worden geconstateerd. Deze bepalingen werden vroeg in het seizoen verricht (28 Mei). Later vertoonden zich in den kop van sommige van deze afleggers dorre bladeren, maar dit kan een gevolg van de groote droogte zijn geweest.

Verder onderzochten wij 91 zaailingen van *U. foliacea*, die in de laatste dagen van Mei 1934 waren geïnoculeerd. Voor zoover zij geen ziekteverschijnselen hadden vertoond, waren zij op 4 Juli nogmaals geïnoculeerd. 15 stuks werden onderzocht op 29 Mei 1935, 15 op 3 Juni, 15 op 14 Juni, 15 op 19 Juni, 15 op 22 Juni, 10 op 26 Juni en 6 op 9 Juli. Nergens werd de aanwezigheid van *Graphium ulmi* in den nieuwen jaarring vastgesteld. In den loop van den zomer traden er ook geen ziekteverschijnselen op.

Aan het eind van 1935 trachtten wij *Graphium ulmi* te isoleeren uit het hout van 4 exemplaren van *U. foliacea*, die in 1934 waren geïnoculeerd, maar waarvan het hout van 1935 niet door de zwam was aangetast. Deze isolatie gelukte. De zwam was dus nog levend in het hout aanwezig.

Bij zaailingen van *U. glabra* (98 stuks, geïnoculeerd 13 en 16 Juli 1934) viel in het begin van den zomer het onderzoek naar het voorkomen van *Graphium ulmi* in de nieuwe houtvaten eveneens negatief uit (12 exemplaren werden onderzocht op 21 Mei, 18 op 25 Mei, 15 op 7 Juni, 15 op 11 Juni en 15 op 1 Juli). Van de 15 op 5 Juli onderzochte zaailingen was bij 2 het hout van 1935 verkleurd. 3 zaailingen, waarbij resp. op 21 Mei, 25 Mei en 7 Juni het onderzoek een negatief resultaat had opgeleverd, vertoonden op 5 Juli ziekteverschijnselen; de jaarring van 1935 bleek toen ook verkleurd te zijn. Op 9 Juli was het nieuwe hout van 1 van 8 onderzochte zaailingen verkleurd. Op dienzelfden dag kon worden geconstateerd dat het nieuwe hout van een zaailing, waarin op 25 Mei geen verkleuring te zien was, door *Graphium ulmi* was aangetast.

Bij *U. glabra* vertoonden van de 98 exemplaren dus 7 houtverkleuring in den nieuw gevormden jaarring. Aan deze 7 exem-

plaren waren uitwendige verschijnselen van iepenziekte op te merken.

Uit deze gegevens zien we dus, dat bij jonge zaailingen en afleggers het percentage van de gevallen, waarin de zwam vanuit het hout van 1934 in dat van 1935 overgroeide, slechts klein was.

Uit het feit, dat het doorgroeien in 1935 eenige malen optrad bij *U. glabra* en niet bij *U. foliacea*, volgt nog niet, dat dit in het algemeen gemakkelijker plaats vindt bij *U. glabra* dan bij *U. foliacea*, daar de gebruikte zaailingen niet geheel waren te vergelijken. De zaailingen van *U. foliacea* waren nl. reeds eind Mei 1934 geïnoculeerd (een minderheid bovendien nog op 4 Juli), de zaailingen van *U. glabra* eerst half Juli (13 en 16 Juli). De mogelijkheid is niet uitgesloten, dat het tijdstip van inoculatie bij de uitbreiding naar den volgenden jaarring een rol speelt.

Merkwaardig is, dat het doorgroeien in 1934 eenige malen optrad bij enten van *U. glabra monstrosa* (een iep, waarbij verschillende monstrositeiten als b.v. fasciaties voorkomen), ofschoon wij van deze variëteit slechts weinig exemplaren bezitten. Het is natuurlijk mogelijk, dat de abnormale bouw van deze soort het doorgroeien van de zwam in het nieuwe hout bevordert.

Ik wil er hier even op wijzen dat we het verschijnsel dat een zwam niet in het nieuwe hout overgroeit, ofschoon hij in het oude hout levend aanwezig is, ook zien bij den vaatparasiet *Verticillium alboatrum* (zie VAN DER MEER ¹⁾ en RUDOLPH ²⁾).

Met name RUDOLPH heeft er op gewezen, dat een boom die in een bepaalden zomer hevige ziekteverschijnselen heeft vertoond tengevolge van de aantasting door *Verticillium alboatrum*, in het volgend voorjaar niet alleen normaal kan uitloopen, maar ook gezond kan blijven.

Thans willen wij dezelfde kwestie nagaan bij oudere boomen, die spontaan door *Graphium ulmi* zijn geïnfecteerd.

Het komt voor, dat de iepenspintkevers in een bepaald jaar nog bijna niet hebben gevlogen, wanneer wij in de natuur de eerste verschijnselen van iepenziekte zien optreden. Naast een of meerdere oudere jaarringen is dan vrijwel altijd het nieuwe hout reeds verkleurd. Deze verkleuring kan dan niet het gevolg zijn van infecties in het betreffende jaar, maar moet aan een doorgroeien van de

¹⁾ J. H. H. v. D. MEER, *Verticillium Wilt of Herbaceous and Woody Plants*. Mededeelingen van de Landbouwhoogeschool te Wageningen, Vol. 28 Nr 2, p. 49, 56, 57.

²⁾ B. A. RUDOLPH, *Verticillium Hadromycosis*. Hilgardia, Vol. 5 nr 9, 1931, p. 255.

zwam vanuit het oude in het nieuwe hout worden toegeschreven.

Ook het feit, dat iepen, die wegens iepenziekte worden geveld, de bruine houtverkleuring meestal in eenige opeenvolgende jaar-ringen vertoonen, is er een aanwijzing voor, dat de zwam van den eenen jaar-ring in den anderen kan overgroeien.

Moeten aan den anderen kant oude iepen wegens wegverbreding of iets dergelijks worden geveld, dan ziet men een enkele maal diep in het hout een jaar-ring, die de bruine houtverkleuring vertoont, terwijl de volgende gezond zijn. Hier is de zwam dus zeer duidelijk *niet* in een volgenden jaar-ring doorgegroeid. Het doorgroeien heeft dus in geen geval *steeds* plaats.

Betreffende deze zaak werden in 1935 nog eenige gegevens verzameld van iepen, die in 1934 door den Utrechtschen Plantsoenen-dienst als ziek waren gemerkt, maar die nog niet waren geveld. Oorspronkelijk zou het onderzoek 11 boomen omvatten. In 2 ervan werd de voor een aantasting door *Graphium ulmi* typische houtverkleuring niet aangetroffen, zoodat deze verder buiten beschouwing werden gelaten. Op 22 Mei werd van de 9 overige materiaal verzameld. In 8 van de 9 gevallen kon verkleuring van het in 1934 gevormde hout worden geconstateerd, terwijl in 1 geval de jongste verkleuring in het hout van 1933 leek voor te komen. Het dient echter gezegd te worden, dat het niet steeds gemakkelijk is, de jaargrenzen met zekerheid aan te geven, vooral niet, wanneer de houtvorming abnormaal is, zooals dat bij door de ziekte aangetaste boomen het geval is.

In het hout van 1935 werd *Graphium ulmi* in geen van de 9 gevallen met zekerheid vastgesteld (op 1 twijfelachtig geval komen wij later terug).

Op 12 Juni werd wederom materiaal verzameld van 8 van de 9 betreffende boomen. In 1 geval kwam toen houtverkleuring voor in het hout van 1935 (het twijfelgeval van 22 Mei bleef twijfelachtig). Op 19 Juli werd voor de derde maal materiaal verzameld, nu van alle 9 boomen. Bij die gelegenheid werd, behalve in het reeds genoemde geval, nog in 5 andere gevallen de verkleuring in het hout van 1935 vastgesteld.

In totaal was op 19 Juli de houtverkleuring dus gezien in het hout van 1935 bij 6 van de 9 onderzochte gevallen. Van de 3 overblijvende gevallen werd bij 1 op 19 Oct. verkleuring in het nieuwe hout geconstateerd. In het tweede geval werd geen verkleuring in het nieuwe hout gezien. Merkwaardig genoeg betrof het hier juist den boom, waarvan het resultaat van het onderzoek naar verkleuring van den jaar-ring 1935 op 22 Mei en 12 Juni twijfelachtig was geweest. We moeten dus aannemen, dat *Graphium ulmi* hier niet in het nieuwe hout aanwezig was. (De boom in

kwestie was juist gekandelaberd en vertoonde een sterken groei van het nieuwe hout). De derde boom was gerooid en kon niet verder worden bekeken.

Graphium ulmi werd, wat 7 van de betreffende 9 boomen aangaat, geïsoleerd uit materiaal, dat op 22 Mei was verzameld, in 1 geval uit materiaal van 12 Juni en in 1 geval uit materiaal van 22 Mei of 12 Juni.

Ook in den boom, waar de zwam niet in het hout van 1935 is doorgedrongen, was deze dus in het begin van den zomer levend aanwezig. Op 19 Juli hadden 2 van de 9 boomen een verdorpe kroon. Later in den zomer zijn deze gerooid. Van de overblijvende was in den herfst 1 dood, terwijl nog 2 andere waren gerooid. Vier zijn blijven staan en kunnen dus in het volgend jaar wederom worden onderzocht.

Door het bovenstaande is *niet* aangetoond, dat in de beschreven gevallen de ziekteverschijnselen niet aan nieuwe infectie in 1935 moeten worden toegeschreven. Er werd nl. geen verkleuring in het jonge hout geconstateerd in den tijd, dat de kevers nog niet vlogen. Ook bij de jonge zaailingen zagen we echter, dat vóór Juli geen doorgroeien in het nieuwe hout kon worden vastgesteld. *Tegen* een doorgroeien pleiten de gegevens bij oudere boomen dus niet. Het is integendeel waarschijnlijk te achten, dat ofschoon ook nieuwe infecties van 1935 tot de ziekteverschijnselen kunnen hebben bijgedragen, toch een deel daarvan op rekening van infecties in vroegere jaren moet worden gesteld. Het zou nl. moeilijk zijn aan te nemen, dat de verkleuring in het hout van 1935, die wij bij niet minder dan 7 van de 9 onderzochte boomen aantreffen, slechts aan nieuwe infecties te wijten zou zijn.

Resumeerende kunnen wij dus zeggen, dat in 1935 „doorgroeien” bij de onderzochte jonge zaailingen en afleggers slechts in een gering percentage voorkwam. Het is waarschijnlijk dat dit percentage voor oudere boomen veel hooger gesteld moet worden.

PROEVEN BETREFFENDE DEN AFSTAND IN LENGTERICHTING,
WAAROVER *GRAPHIUM ULMI* ZICH NA INOCULATIES IN
IEPENHOUT VERBREIDT

Wordt een iep geïnoculeerd met *Graphium ulmi*, dan weten wij, dat de schimmel zich na eenigen tijd reeds op betrekkelijk grooten afstand van de inoculatie-plaats kan bevinden. Ik verwijs hier naar de proef door BUISMAN ¹⁾ beschreven, waarbij 24 dagen

¹⁾ JOHANNA WESTERDIJK en CHRISTINE BUISMAN, De Iepenziekte, 1929, p. 27.

na de inoculatie van een wortel van *U. foliacea* Wheatleyi, de bruine houtverkleuring geconstateerd kon worden in den top van de plant, op een afstand van 3,45 m vanaf de inoculatieplaats. Uit dien top kon *Graphium ulmi* worden teruggeïsoleerd.

MAY¹⁾ geeft aan, dat een „groeisnelheid” van *Graphium ulmi* in het hout geconstateerd kon worden van ongeveer 8 inches (20 cm) per dag.

Het leek mij gewenscht, deze gegevens nog eenigszins uit te breiden.

Voor de proeven werd gebruik gemaakt van verschillende iepen-soorten en wel van:

U. americana, zaailingen, groeiplaats Baarn.

U. pumila, grootere zaailingen, groeiplaats Utrecht.

U. foliacea, nr 24, 2-jarige enten, groeiplaats Utrecht.

U. glabra fastigiata, stamuitslag van één grooten boom, groeiplaats Baarn.

Het materiaal was dus geenszins homogeen en ook niet van dezelfde groeiplaats afkomstig.

Op bepaalde data werden enkele takken van deze iepen geïnoculeerd. Een gedeelte van deze takken werd vlak voor de inoculatie van den boom afgesneden, teneinde uit te maken, of dit de groeisnelheid van de zwam ook zou beïnvloeden.

Eenige dagen na de inoculatie werden takken van de betreffende boomen naar het laboratorium meegenomen. Daar werd op een bepaalden afstand vanaf de inoculatie-plaats een stukje afgesneden. Op de gewone wijze werd dan getracht, hieruit *Graphium ulmi* terug te isoleren.

Het was niet altijd mogelijk, deze takstukjes precies op het aangegeven aantal cm boven de infectieplaats af te snijden. Dikwijls bedroeg die afstand iets meer. Enkele gevallen, waarin de afstand iets minder bedroeg, zijn in een noot onder aan de tabel (zie blz. 40—41) vermeld.

Een + geeft aan, dat *Graphium ulmi* werd teruggeïsoleerd, een —, dat dit niet het geval was.

¹⁾ C. MAY, Outbreaks of the Dutch Elm Disease in the United States, Circular 322, U.S.D.A. August 1934, p. 13.

Bespreking. Uit de tabellen (zie blz. 40—41) blijkt, dat de schimmel zich in afgesneden takken veel minder snel verbreidt. Hieruit kunnen wij opmaken, dat de waterstroom in de plant wel degelijk een rol speelt bij deze verbreiding. Het afleggen van betrekkelijk groote afstanden in korten tijd door de zwam, dat uit de tabellen blijkt, zou ook niet te verklaren zijn, tenzij we aannemen, dat de sporen door den waterstroom worden meegevoerd.

Deze meening is reeds vroeger uitgesproken. Zoo zegt WOLLENWEBER ¹⁾ in 1929, dat op deze wijze de sporen van *Graphium ulmi* zich in de plant verbreiden. Dezelfde opvatting is te vinden bij MAY ²⁾.

TUBEUF ³⁾ merkt evenwel op, dat hij tevergeefs in de literatuur heeft gezocht naar een bewijs voor dezen gang van zaken, die hij „einzigartig” noemt.

In de boven beschreven proeven kan men echter een argument zien vóór de opvatting van WOLLENWEBER en MAY. Dat hierbij aan de sporen geen groote hinderpalen in den weg worden gelegd, bewijst een door MAY genoemde proef, waarbij het mogelijk bleek, in enkele minuten sporen van *Graphium ulmi* te persen door een stuk iepenhout van drie voet lengte. (Over eenige door ons verrichte proeven aangaande deze kwestie zie opmerking aan het eind van dit hoofdstuk).

De gegevens over de verbreiding van de zwam onder de plaats van inoculatie zijn nog zeer schaarsch. Uit de tabellen is te zien, dat deze in één geval 4 dagen na de inoculatie minstens 20 cm bedroeg. Ook dit is meer, dan men, gezien de groeisnelheid van *Graphium ulmi* op kunstmatige voedingsbodems, zou verwachten.

Alvorens hieraan theoretische beschouwingen vast te knopen, zullen wij het resultaat van verdere proeven in deze richting afwachten.

Uit de tabellen blijkt, dat in *alle* vier onderzochte soorten de zwam zich snel heeft uitgebreid. Bij *U. pumila* lijkt de uitbreiding het minst, maar ook bij de op 19-6 afgesneden tak van *U. americana* is zij niet groot. Wegens de heterogeniteit van het materiaal, waar reeds eerder op is gewezen, was een directe vergelijking tusschen de verschillende soorten overigens niet mogelijk.

In de takken van *U. glabra fastigiata* scheen *Graphium ulmi*

¹⁾ H. W. WOLLENWEBER, Flugblatt der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft nr 94, Juni 1929, p. 3.

²⁾ C. MAY, l.c., p. 13.

³⁾ VON TUBEUF, Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. und Pflanzenschutz 45, Heft 2, 1935, p. 67.

Soort	Omschrijving	Standplaats	Inoculatie- datum	Gebruikte takken	Uitgelegd na inoculatie
U. americana . .	zaailingen	Baarn	27-5		2 dagen
" " " "	" "	"	"		4 "
1) U. pumila . . .	oudere zaailingen	Utrecht	15-6		2 "
" " " "	" "	"	"		4 "
" " " "	" "	"	"		6 "
" " " "	" "	"	"	afgesneden	2 "
" " " "	" "	"	"	"	4 "
" " " "	" "	"	"	"	6 "
U. foliacea nr 24 .	2-j. enten	"	"		2 "
" " " "	" "	"	"		4 "
" " " "	" "	"	"		6 "
" " " "	" "	"	"	afgesneden	2 "
" " " "	" "	"	"	"	4 "
" " " "	" "	"	"	"	6 "
U. americana . .	zaailingen	Baarn	"		2 "
" " " "	" "	"	"		4 "
" " " "	" "	"	"		6 "
" " " "	" "	"	"	afgesneden	2 "
" " " "	" "	"	"	"	4 "
" " " "	" "	"	"	"	6 "
U. glabra fastigiata	stamuitslag oude boom	"	"		2 "
" " " "	" "	"	"		4 "
" " " "	" " " "	"	"		6 "
" " " "	" " " "	"	"	afgesneden	2 "
" " " "	" " " "	"	"	"	4 "
" " " "	" " " "	"	"	"	6 "
U. americana . .	zaailingen	"	1-7		2 "
" " " "	" "	"	"		4 "
" " " "	" "	"	"	afgesneden	2 "
" " " "	" "	"	"	"	4 "

1) 4 dagen na de inoculatie kon *Graphium ulmi* op een afstand van 20 cm onder de inoculatie-plaats worden terug-geïsoleerd.

Graphium teruggeïsoleerd op een afstand boven inoculatie-plaats van cm:													
5	10	15	20	25	30	35	40	60	70	80	90	100	110
			+				+	+	+			+	
	+		+		+		+	+		+			
			+				+	-		-			
+		-		-				+		-		-	
		+		- ¹⁾		-							
	+		-		-		-						
			+		+		-						
			+				+	+		- ²⁾			
+		-		-			+	+		+		- ³⁾	
		+		- ⁴⁾		-							
	+		+		+		+	-		-			
			+				+	+		+		+	
+		+		-									
		-		-		-							
	+		- ⁵⁾		- ⁷⁾		-						
			+		+		+	+		+			
			+				+	+		+		+	
+		-		-									
		+		+		-							
			+		-		-	-		- ⁸⁾			
			+				+	+	+		+		
+	+	-	-										+
		+		-		-							

¹⁾ Afstand slechts 24 cm.

²⁾ Afstand nauwelijks 80 cm.

³⁾ Afstand slechts 99 cm.

⁴⁾ Afstand nauwelijks 25 cm.

⁵⁾ Afstand slechts 97 cm.

⁶⁾ Afstand slechts 19,5 cm.

⁷⁾ Afstand nauwelijks 30 cm.

⁸⁾ De betreffende petri-schaal werd door een ingestoven schimmel overgroeid.

zich zeer snel te verbreiden. Hier moet echter in aanmerking worden genomen, dat in het betreffende stamuitslag in den loop van den zomer spontaan iepenziekte is opgetreden. De mogelijkheid bestaat dus, dat de takken, die dienden voor de proef, vóór de inoculatie reeds geïnfecteerd waren.

Uit hetgeen wij zien bij *U. pumila* en *U. foliacea* nr 24, blijkt, dat ook in resistente iepen *Graphium ulmi* zich snel kan verbreiden. Wij kunnen dus niet aannemen, dat hier anatomische eigenschappen voorkomen, die het verder dringen van de sporen mechanisch zouden verhinderen.

Een punt, dat nog de aandacht verdient, vormen de weersomstandigheden gedurende de proeven. Hier volgen eenige desbetreffende gegevens, opgemaakt uit de maandelijksche berichten van het Kon. Ned. Meteorologisch Instituut te De Bilt. De opgegeven cijfers werden naar schatting uit de grafische voorstellingen afgelezen. (Daar de proeven gedeeltelijk in Utrecht, gedeeltelijk in Baarn werden genomen — welke plaatsen beide op eenigen afstand van De Bilt zijn gelegen — zijn deze gegevens slechts bedoeld om een algemeenen kijk op de weersomstandigheden op de betreffende dagen te geven).

Datum	Gemiddelde temp. in graden Cels.	Zonneschijn in uren	Bewolking in tiende deelen	Regen in mm
27 Mei	17-18	7	5-6	0-1
28 „ . .	18-19	13	1	0
29 „	15-16	2-3	8-9	16
30 „	14-15	2-3	7	27-28
31 „	10-11	0	9-10	0
15 Juni	14-15	1	7-8	0-1
16 „	12-13	3-4	9	12-13
17 „	13-14	6	6-7	6-7
18 „	13-14	0	10	2-3
19 „	14-15	5-6	7-8	0-1
20 „	14-15	0	10	13-14
21 „	17-18	0	10	0-1
1 Juli	23	14-15	1	0
2 „	19	6-7	7-8	1-2
3 „	17-18	4	6-7	0
4 „	17	2	8-9	1-2
5 „	18-19	6-7	7-8	3-4

Het blijkt reeds dadelijk, dat, niettegenstaande het koude en regenachtige weer bijv. tusschen 15 en 21 Juni, de zwam zich in die dagen toch snel heeft verbreid.

Zoo mogelijk zullen we in 1936 deze proeven voortzetten. Daarbij zal dan vooral aandacht worden geschonken aan de snelheid van uitbreiding van *Graphium ulmi* onder de inoculatieplaats.

Opmerking. Met het toestel, beschreven door I. E. MELHUS, J. H. MUNCIE en Wm. T. H. Ho (Measuring Water Flow Interference in Certain Gall and Vascular Diseases, Phytopath. XIV, 1924, pp. 580-584), trachtten wij sporen door takken van verschillende iepensoorten te zuigen. Daartoe werd het onder eind van den betreffenden tak in een beker glaasje gezet, waarin zich een sporensuspensie bevond. De tak werd van onderen geschild (daar de schors, in aanraking gebracht met water, slijm afscheidt, waardoor de vaten verstopt zouden raken) en voor zoover noodig, door een laagje paraffine tegen indringen van lucht beschermd. Het bovenste uiteinde van den tak werd aan het toestel aangesloten, waarna door aanzetten van de waterstraalluchtpomp getracht werd, de sporensuspensie door den tak te zuigen. De suspensie werd soms met behulp van eosine gekleurd.

De tijd, noodig voor het doorzuigen van de sporensuspensie (als ook van water alleen) door een bepaalden tak liep over het algemeen sterk uiteen, wanneer eenige achtereenvolgende bepalingen werden verricht. Het vóórkomen van lucht in de vaten en het nu en dan optreden van kleine lekken, hadden hierop invloed. Nadat dit uit een aantal proeven was gebleken, werd dan ook verder van het opnemen van den tijd, noodig voor het doorzuigen, afgezien.

Het bleek mogelijk, sporen te zuigen door de volgende takken:

SOORT	LENGTE TAK	Doorsnee (zonder schors)	
		BOVENAAN	ONDERAAN
U. elliptica	± 88 cm	± 10 mm	14-14,5 mm
U. elliptica	± 64 cm	± 9 mm	± 12 mm
U. pumila	± 57,5 cm	± 7,5 mm	± 9,5 mm
U. pumila	± 43 cm	± 7 mm	± 8,5 mm
U. turkestanica	± 41 cm	± 8-9 mm	10,5-11,5 mm
U. americana	± 54,5 cm	± 7,5 mm	± 11,5 mm
U. americana	± 40 cm	± 8 mm	10-11 mm
U. foliacea nr 24	± 33 cm	± 8 mm	8-9 mm
U. foliacea nr 24	± 29,5 cm	8-9 mm	9-10 mm

Bij *U. americana* en *U. foliacea* nr 24 leken de sporen in de doorgezogen vloeistof in geringere concentratie voor te komen dan in de suspensie, waarin de betreffende tak was geplaatst.

Uit de proeven betreffende het doorzuigen van sporen kunnen

wij de gevolgtrekking maken, dat er bij de onderzochte iepensoorten (waaronder een zeer resistente als *U. pumila*) in de structuur van het hout geen beletselen zijn voor het doordringen van de sporen van *Graphium ulmi*.

INHOUD

Inleiding	21
Vóórkomen van de iepenziekte	22
Inoculaties	22
<i>a.</i> op Europeesche iepensoorten	23
<i>b.</i> op nummers	26
<i>c.</i> op Aziatische iepensoorten	30
Het doorgroeien van <i>Graphium ulmi</i> na kunstmatige of natuurlijke infectie in den volgenden jaarring (horizontale richting)	33
Proeven betreffende de afstand in lengterichting, waarover <i>Graphium ulmi</i> zich na inoculaties in iepenhout verbreidt ..	37