

Factoren die het vuur bij fresia's beïnvloeden

W^a. M. Th. J. DE BROUWER en A. G. A. VAN DE NES
 Consulentenschap voor de Tuinbouw, Naaldwijk

Van 1953 tot en met 1964 is op het Proefstation te Naaldwijk onderzoek verricht naar het optreden van vuur in fresia's. Hierbij is het niet gelukt om het verschijnsel kunstmatig op te wekken. Wel kon worden aangetoond dat enkele factoren de mate waarin het vuur optreedt, beïnvloeden. Nu het Roorda van Eysinga (1971), door gebruik van tripelsuperfosfaat, wel is gelukt het verschijnsel kunstmatig te voorschijn te roepen, is het nuttig het toenmalig uitgevoerd onderzoek alsnog te publiceren, te meer daar de resultaten van beide onderzoekingen elkaar goed aanvullen.

Symptomen en omvang van de aantasting

Omdat een fresia op allerlei afwijkende omstandigheden met een roodkleuring reageert, is het goed precies te definiëren wat onder vuur wordt verstaan. Alleen smalle korte of lange roestkleurige vlekken langs de randen van de bladeren worden vuurvlekken genoemd (fig. 1). Als regel bevinden ze zich dicht onder de top. De vlekken komen voor op volgroeide bladeren of nagenoeg volgroeide bladeren; bij jonge bladeren of zeer jonge planten worden ze niet aangetroffen. Wanneer het vuur ernstiger optreedt, sterven de bladeren na enige tijd vanaf de top geleidelijk in, zodat dode bladpunten ontstaan. Dit proces zet zich langzaam voort en tenslotte sterven gehele bladeren af, beginnend bij de oudste bladeren. In een vochtige omgeving krijgen secundaire schimmels (o. a. *Botrytis*) een kans. Mulder en den Boer (1961) vermeldden dat HF-gasschade bij lichte aantasting een overeenkomstig beeld geeft als vuur. De beschadiging die Steiner (1969) bij opname van geïoniseerd water beschrijft, doet ook aan vuur denken.

Hoewel niet overal even ernstig, komt het vuur in het gehele Zuidhollands glasdistrict in de fresia's voor; bij alle teeltwijzen van knollen zaaifresia's wordt het aangetroffen. Bij buitenfresia's was de aantasting over het algemeen sterker dan bij kasfresia's. De vroegst geplante partijen onder glas (begin augustus) hadden het sterkst te lijden.

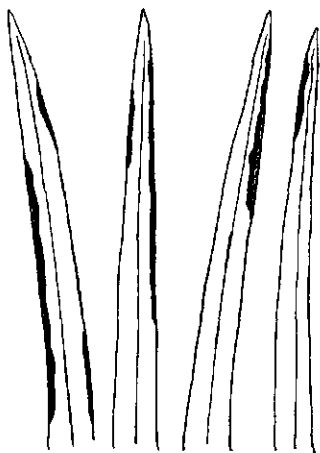


Fig. 1. Vuur bij fresia's.

De oorzaak

In 1953 en daarvoor werd de schimmel *Heterosporium gracile* Sac. beschouwd als de veroorzaker van het vuur (Pape, 1955; Tuinbouwgid, 1953). Na proeven met diverse fungiciden, waarmede geen resultaten werden bereikt, is nagegaan of er wel een primaire schim-

mel in het spel was. Ondanks vele pogingen gelukte het de Plantenziektenkundige Dienst te Wageningen niet de schimmel *Didymellina macrospora* Kleb. (Syn. fungus imperfectus *Heterosporium gracile* Sacc.) te isoleren (Jaarboek PD, 1954/1955). Vanaf 1955 worden dan ook minder gunstige groeiomstandigheden verantwoordelijk gesteld voor het optreden van vuur in het Zuidhollands glasdistrict. Factoren, die de fysiogene afwijking kunnen beïnvloeden zijn bestudeerd. De gedachte achter alle proeven was namelijk dat een te grote verdamping ten opzichte van de vochtopname de oorzaak van het vuur zou kunnen zijn. In de proeven is steeds getracht de vocht-opname (het vochtverlies) te bevorderen of te beperken.

W. van Ravestijn heeft microtoomcoupes gemaakt van bladgedeelten met vuur. Zij kwam tot de conclusie dat het een vorm van plasmolyse is (mondellinge mededeling). Dat bepaalde factoren veel invloed op deze plasmolyse hebben, blijkt uit het feit dat vuur dikwijls plotseling op vele bedrijven tegelijk optreedt.

Er is een duidelijke aanwijzing dat het vuur, dat zo hevig bij *Tritonia* kan optreden, ook een fysiogene afwijking is.

Opzet van de proeven

De meeste proeven zijn genomen op de zavelgrond van het Proefstation. De bemesting heeft daar plaats gehad volgens het advies op de analyse van het grondmonster. Er is gewerkt met buiten-fresia's die in de tweede helft van april of in het begin van mei werden geplant. De fresia's bloeiden dus in de zomer en stierven in de herfst af. Het destijds gangbare ras Prinses Marijke is steeds gebruikt. Om de invloed van een grote hoeveelheid reservevoedsel uit te schakelen zijn kralen in plaats van knollen geplant. Op bedden van één meter breedte zijn zes regels kralen gelegd (200 per m²). Eén object was als regel 3 m lang en lag in vier-, drievoud of in duplo. Onbehandelde vakken werden als een normale teelt verzorgd en dus beregend (gegoten) wanneer het nodig was. Met bovengrondse behandelingen is gewacht tot de fresia's ca. 10 cm hoog waren; dit was ongeveer half juni.

Bepaling van de aantastingsgraad, het zgn. vuurcijfer

In de beginperiode werd regelmatig door enige personen een schattingscijfer voor het vuur gegeven tussen 0 en 10 (0 = geen aantasting) of van een bepaald aantal planten werd geteld hoeveel bladeren vuur hadden. Soms werd de grootte van de vlek nog in rekening gebracht door deze licht, matig of sterk (respectievelijk 1, 2 of 3) te noemen. Deze vorm van beoordeling bleek onvoldoende informatie te geven. Een zelfde hoeveelheid vuur doet namelijk bij een kleine plant meer schade dan bij een veel grotere plant. Daarom is de totale bladlengte van de plant vanaf 1957 bij de bepalingen van het vuur in rekening gebracht. Het vuurcijfer wordt nu gedefinieerd als:

$$\frac{\text{Gemiddeld aantal cm vuur per plant}}{\text{Gemiddelde bladlengte per plant in cm}} \times 1000.$$

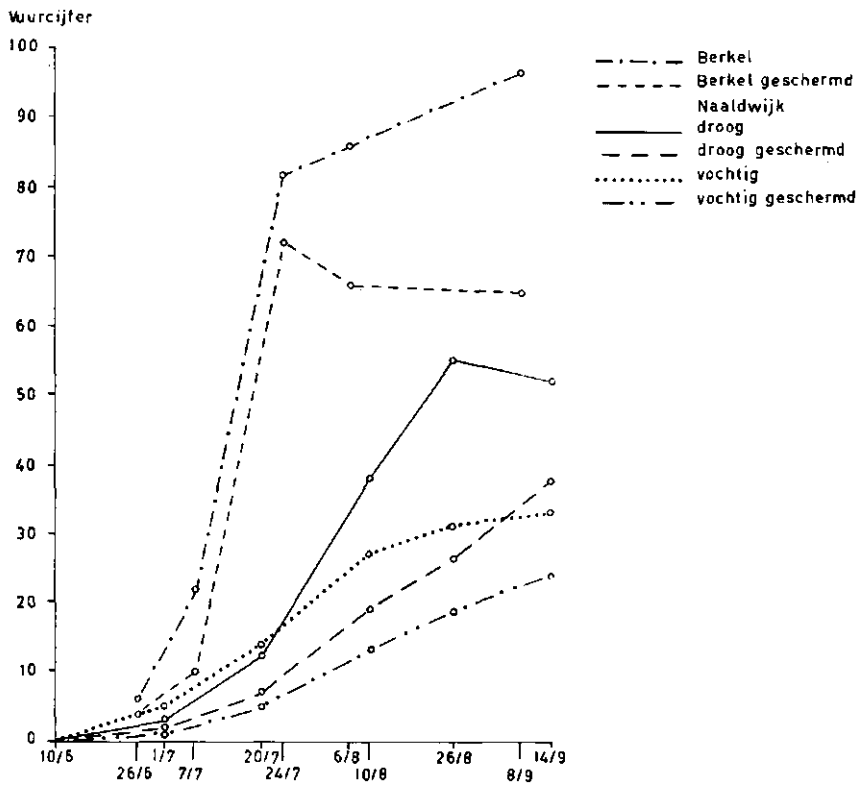


Fig. 2. De invloed van schermen en de vochtigheid op het optreden van vuur.

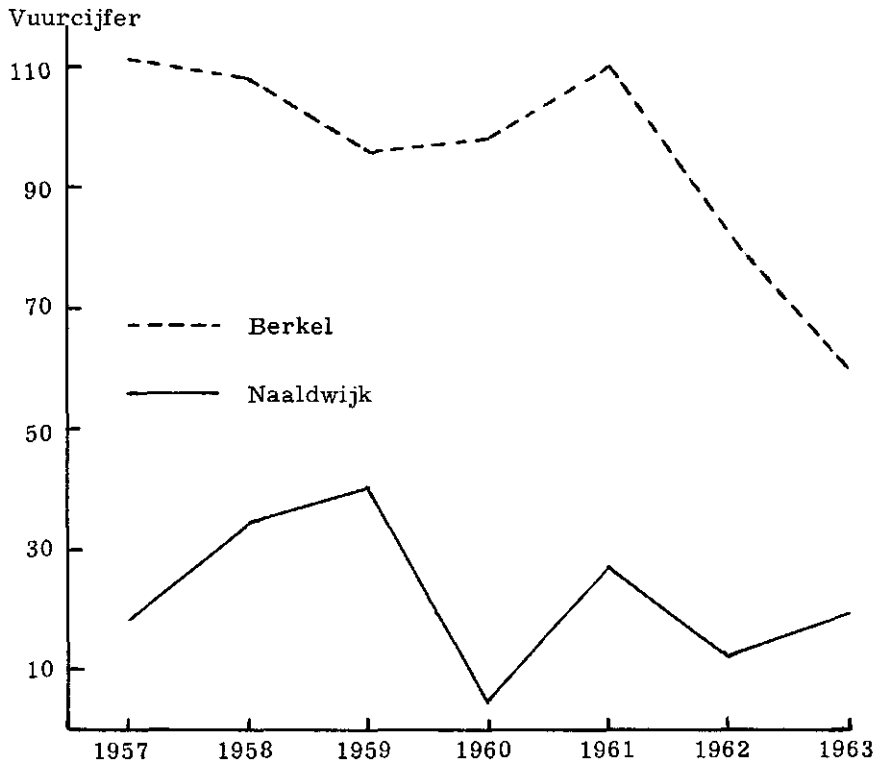


Fig. 3. Vuur in Naaldwijk en Berkel.

Het gemiddelde aantal cm vuur per plant werd verkregen door bij 20 planten de lengte van de vuurvlekken in cm te noteren, op te tellen en door 20 te delen. De gem. bladlengte per plant werd verkregen door de lengte van alle bladeren van 5 planten in cm te noteren en na optellen door 5 te delen. Steeds werden planten gekozen, die representatief waren voor de groep. Alleen groene plantedelen werden gemeten; dus geen afgestorven bladpunten. Dit geldt ook voor de vuurvlekken. Het geheel is met 1000 vermenigvuldigd om met een hanteerbaar cijfer te werken. Het vuurcijfer geeft aan hoeveel cm vuur er per 10 m bladlengte voorkomt. De vuurcijfers van verschillende vakken van één object zijn gemiddeld.

Invloed van bodemfactoren op het optreden van vuur

1. Het vochtgehalte van de grond. Er is naar gestreefd onbehandelde planten steeds van voldoende water te voorzien. Door bij andere objecten extra water te geven is getracht de planten gevoeliger voor vuur te maken. Dit leverde geen resultaat op. Daarentegen zijn er ook vakken geweest, die geen water meer kregen toen de fresia's 10 cm hoog waren. In een natte zomer mislukt zo'n proef, maar in 1959 was er meer vuur bij de planten op de droge grond, dan bij die op de grond met een regelmatige vochtvoorziening (fig. 2). Bij een enkele proef in Berkel met extra watergiften kon een vuurcijfer van 98 worden verlaagd tot 64.

2. Grondsoort. In de omgeving van Berkel was het vuur bij buiten- en kas-fresia's een ernstiger kwaal dan in het Westland. In Berkel staan de fresia's op een veengrond met indrogende eigenschappen. Aanvankelijk was de groei er zeer welig; mogelijk waren de planten wanneer de grond in de zomer droger werd, gevoeliger voor vuur. In fig. 3 wordt het verschil in vuuraantasting tussen Naaldwijk en Berkel weergegeven. Op beide plaatsen is steeds hetzelfde plantgoed gebruikt en de planttijd was nagenoeg gelijk. Om de welige groei in Berkel aan te tonen volgen hier enkele cijfers van fresia's, die onder dezelfde omstandigheden zijn gekweekt. Totale bladlengte van 10 planten in Berkel 2890 cm (1958); 1834 cm (1960); 1582 cm (1962) en in Naaldwijk respectievelijk 1290 (1958); 1473 (1960); 1010 (1962). Loofgewicht van 50 planten in een herfst in Berkel 1221 g en in Naaldwijk 971 g. Gedurende 4 zomerseizoenen hebben ook fresia's in Rijswijk op kleigrond gestaan. De vuuraantasting was soms hoger, soms ongeveer gelijk aan die in Naaldwijk. Uit de praktijk was bekend dat fresia's op de humusarme zandgrond veel last van vuur hadden.

3. De grondtemperatuur. Het is moeilijk een hogere grondtemperatuur te geven zonder dat het vochtgehalte lager wordt dan bij de controle temperatuur. Door extra watergiften bij de hogere temperaturen is deze bijkomende invloed zoveel mogelijk uitgeschakeld. Bij twee proeven in Wisconsintanks (in een kas) waarbij grondtemperaturen van 15°C, 20°C en 25°C werden aangehouden, had bij één proef de grondtemperatuur geen opmerkelijke invloed, terwijl bij de andere proef bij stijging van de temperatuur het vuur wel toenam.

4. Toevoeging van chemicaliën aan de grond. De stoffen zijn als extra giften voor het leggen van de kralen toegediend om de planten stugger of weliger te maken.

Gebruikt zijn: gips 0,7 en 1,4 kg/m²; gips 1,4 kg/m² + NaCl 140 g/m²; NaCl 140 g/m²; KCl 80, 140, 165, 280, 420 en 560 g/m²; kalkammonsalpeter 70, 140 en 280 g/m². Deze stoffen hadden geen duidelijke invloed op de vuuraantasting. Werd met gietwater een grote dosis keukenzout (100 en 200 g/m²) aan de grond toegediend (planten goed afgespoeld met leidingwater) dan werden de onderste bladeren geel en stierven af.

5. Gestoomde grond. Bij een enkele proef stonden fresia's in gestoomde en niet gestoomde grond. Ze hadden nagenoeg even veel vuur.

6. Wortelbeschadiging. Vochtopname is belemmerd door enige malen bij planten in verschillende ontwikkelingsstadia wortels te beschadigen. Hierdoor werd de groei geremd. Was de wortelbeschadiging groot dan stierven de onderste bladeren na geelkleuring af.

Plantmateriaal en planttijd

1. Rassen. Zoals boven reeds vermeld, is meestal met het ras Prinses Marijke gewerkt. Later bleek dat dit ras lang niet zo gevoelig is als Eldorado, die omstreeks 1961 in de handel kwam. In tabel 1 worden enige cijfers gegeven die het verschil in aantasting aantonen bij gelijke culturomstandigheden. Van andere rassen zijn geen vuurcijfers bepaald, maar bij visuele beoordeling bestaan er verschillen in aantasting tussen de diverse soorten.

Tabel 1. Vuurcijfer bij de rassen Eldorado en Prinses Marijke.

	Vuurcijfer in Berkel			Vuurcijfer in Naaldwijk	
	Eldorado	Prinses Marijke		Eldorado	Prinses Marijke
10 juli 1963	1	0	29 juli 1963	36	4
1 augustus 1963	44	2	14 augustus 1963	80	13
22 augustus 1963	131	44	29 augustus 1963	70	13
6 september 1963	156	60	18 september 1963	57	19

2. Viruszieke of zwakke partijen. Er waren aanwijzingen dat planten van viruszieke of zwakke partijen meer vuur kregen dan gezonde partijen.

3. De planttijd. Bij enige proeven zijn de kralen op verschillende data gelegd zodat de planten in verschillende ontwikkelingsstadia verkeerden toen de weersomstandigheden gunstig werden voor een vuuraantasting (tabel 2). Het vuurcijfer was hoger bij de planten van de 3 eerste plantdata dan bij de planten van de later gelegde kralen, niettegenstaande ze evenveel blad hadden. Later gelegde kralen zijn door de langere bewaring niet identiek met vroeg gelegde exemplaren. De planten van de eerste plantdata hadden gedurende een langere periode gelegenheid een eventuele schadelijke stof uit de grond op te nemen dan die van de latere plantdata. De conclusie uit verschillende proeven was, dat bij het passeren van een bepaald stadium van de plant de gevoeligheid voor het vuur toeneemt. In hoeverre bloemaanleg en andere ontwik-

Tabel 2. Vuurcijfer bij planten van verschillende ouderdom.

Plantdatum	Vuurcijfer (19 juli 1961)	Bladlengte per plant in cm (19 juli 1961)
6 april 1961	51	96
13 april 1961	30	108
21 april 1961	33	120
27 april 1961	23	113
4 mei 1961	22	120
12 mei 1961	24	100

kelingen invloed op deze gevoeligheid hebben, is niet nagegaan.

Bovengrondse beïnvloeding van het vuur

1. Het weer. Praktisch ieder jaar is er een duidelijk verband geweest tussen het weer en het optreden van vuur. Na een warme periode trad plotseling op vele bedrijven het vuur op; dit geldt zowel voor buiten- als voor kasfresia's. Dat in warme zomers het vuurcijfer in het algemeen hoger werd, was in Berkel niet te zien; in Naaldwijk echter wel. Vuurcijfers in de regenrijke zomers van 1960 en 1962 waren in Naaldwijk resp. 5 en 12 en in de warme zomer van 1959 40.

2. Schermen van het gewas met visnetten. Uit praktijkwaarnemingen was bekend dat gewassen, die in de schaduw stonden minder vuur hadden dan degene die aan scherpe zon waren blootgesteld. In proeven is nagegaan hoe ver een vuuraantasting kan worden verlaagd door van ongeveer half juni tot het einde van de eerste week in september visnetten (3 lagen over elkaar) over de planten te leggen. Als voorbeeld een paar vuurcijfers; Naaldwijk: controle 40; geschermd 24. In een andere proef werd geconstateerd: controle 37; geschermd 17. In datzelfde jaar had het schermen in Berkel alleen tot half augustus enig effect. In fig. 2 is het resultaat vermeld dat in de warme zomer van 1959 met de visnetten werd behaald. Ondanks het gunstige effect was de aantasting in Berkel toch nog hoog. Op de gunstige werking van een verlaging van de grondtemperatuur door schermen is in verband met bloeivervroeging in 1964 gewezen (Van de Nes, 1964). Wanneer de netten in de herfst te lang blijven liggen wordt het gewas slap en is er veel kans op Botrytis. Indien in Naaldwijk uitsluitend gedurende felle zon werd geschermd of gedurende een kortere periode dan de genoemde 12 weken, was het resultaat te gering.

3. Broezen. In een paar proeven zijn fresia's op zonnige dagen regelmatig met water gebroesd. De hier volgende cijfers laten het gunstige resultaat van deze maatregel zien. De aantasting is genoteerd op 17 juli, 7 augustus en 1 september. Op de onbehandelde vakken was het vuurcijfer op die data resp. 43, 36 en 23 en op de gebroesde vakken 27, 21 en 13. Zoals boven reeds vermeld, hebben alleen groene bladgedeelten betrekking op het vuurcijfer. Zodoende kan dit cijfer in de loop van het seizoen lager worden.

4. Besputtingen met magnesiumsulfaat en zoutwater. De besputtingen zijn met een pul-
verisator uitgevoerd. 2% $MgSO_4$ is in één proef 1x per 14 dagen en in een tweede
proef wekelijks toegediend. Het is niet gelukt het gewas op deze manier wat minder
gevoelig te maken. Een gewas dat vijfmaal was bespoten met een vrij hoge keuken-
zoutoplossing (3x 1,5 g NaCl/1 en 2x 3 g NaCl/1) had tegen de verwachting in geen
hoger vuurcijfer dan een onbespoten gewas.

5. Vlasscheven. In de praktijk trad door een afdekking van de grond met vlasscheven
(sterke lichterugkaatsing) het vuur ernstiger op. Bij de proeven werd dit niet be-
vestigd.

6. Plaatselijke temperatuurverhoging. Omdat de verhouding vochtopname en -afgifte
van belang leek, is getracht de afgifte te bevorderen door bij enige planten gedurende
het grootste gedeelte van de dag een grote lamp, die warmtestraler wordt genoemd,
te plaatsen. Het bleek niet mogelijk met zo'n warmtestraler het vuur te voorschijn
te roepen. Door in een kas naast een rij planten enige malen een elektrische ver-
warmingsplaat te plaatsen, gelukte het evenmin.

Samenvatting

Na een beschrijving van het ziektebeeld wordt de oorzaak van het optreden van vuur
besproken. Tot 1955 dacht men met een schimmel te doen te hebben, maar een fysio-
gene afwijking, die sterk samenhangt met warm, droog weer, bleek de oorzaak te
zijn. Op veengrond met indrogende eigenschappen kwam de kwaal ernstiger voor dan
op zavelgrond. Factoren, die het verschijnsel beïnvloeden zijn bestudeerd. Het ge-
lukte niet kunstmatig het vuur op te wekken. Maatregelen om een te sterke verdam-
ping tegen te gaan verminderen het optreden van vuur. Genoemd zijn: een goede
vochtvoorziening van de grond, schermen van het gewas gedurende de warme perio-
den en broezen op kritieke momenten. Er bestaat een groot verschil in rassengevoe-
ligheid.

Literatuur

- Mulder, W. J. & W. den Boer, 1961. Beschadiging
aan tuinbouwgewassen door fabrieksdampen. Meded.
Dir. Tuinb. 24 (2) 97.
- Nes, A. G. A. van de, 1964. De teelt van fnesia's.
Tjeenk Willink, Zwolle. pp. 18.
- Pape, H. 1955. Krankheiten und Schädlinge der Zier-
pflanzen und ihre Bekämpfung. P. Parey, Berlin.
pp. 317.
- Plantenziektenkundige Dienst, Wageningen. Jaarboek
1954/1955. No. 127. pp. 115.
- Roorda van Eysinga, J. P. N. L., 1971. Fluorvergifti-
ging bij fnesia door gebruik van tripelsuperfosfaat;
een voorlopige mededeling. Bedrijfsontw. Ed. tuinb.
2 (3) 49-51.
- Steiner, A. A., 1969. Het gebruik van gefluorideerd
leidingwater bij plantenfysiologisch onderzoek.
Tuinb. Meded. 32 (3) 119.
- Tuinbouwgid. 1953. Min. v. Landb., Visserij en Voed-
selv., 's-Gravenhage, pp. 512.