

cb

Bibliotheek  
Proefstation  
Naaldwijk

A  
1  
M  
34

PROEFSTATION VOOR DE GROENTEN- EN FRUITTEELT ONDER GLAS TE NAALDWIJK

Warmtebehandeling van met *Fusarium* besmet meloenezaad.

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

Augustus 1973.

No. 613

J.C. Matijssen

K. Buitelaar

2233597

1025 + 30/308 : 51

Stamboek nr. 5927

34

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

Warmtebehandeling van met *Fusarium* besmet meloenezaad.

J.C. Matijssen \*

K. Buitelaar \*\*

\* Praktikant van de Landbouwhogeschool te Wageningen.

\*\* Proefstation Naaldwijk.

Warmtebehandeling van met Fusarium besmet meloenezaad.

1. Inleiding	pag. 1
2. Doel van de proef	pag. 2
3. Materiaal en methoden	pag. 2
4. Resultaten en bespreking	pag. 6
5. Slotconclusies en discussie	pag. 11
6. Literatuur	pag. 12

1. Inleiding

In de afgelopen jaren is het optreden van *Fusarium* in meloen belangrijk toegenomen. Omdat *Fusarium* de teelt riskant maakt is de belangstelling voor meloenenteelt dalende. Een aantasting kan in korte tijd één gewas te gronde richten. Het ziektebeeld van *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis* is lange tijd toegeschreven aan bacterie hartrot (*Erwinia carotovora*). Een aantasting van *Fusarium* gaat gepaard met uittreden van donkerrood sap op stengeldelen, dit doet aan een bacterieziekte denken. (Theune, 1970). De plant kan van zaad tot vrucht aangetast worden. Het mycelium kan vanuit de grond via de wortels in de vaten groeien en deze verstoppen. De aantasting begint met het verschijnen van een metalige glans op de bladeren. Daarna treedt er verwelking op. De bladeren kleuren geel aan de basis van de bladschijf en wel in bepaalde delen. De vaten van de stengel kleuren bruin. Aan de buitenkant van de stengel loopt van onder naar boven een bruine streep, terwijl vaak rood sap op de stengel wordt uitgeperst. De bruinkleuring van de vaten loopt door tot in de nerven van de bladschijf, die verbonden zijn met de verstopte vaten. De stengel verkleurt daarna totaal bruin en er verschijnt een wit-rose schimmelpluis. Het blad kleurt ook bruin en verdord.

Het is de laatste jaren regelmatig voorgekomen dat er vrij kort na het uitplanten en ook al bij de opkweek een aantasting van *Fusarium* optrad. Men vermoedt dat in zo'n geval is uitgegaan van besmet zaad. Waarschijnlijk is er bij de zaadwinning en- behandeling niet nauwkeurig genoeg gewerkt. Op deze manier kan er op veel bedrijven een besmetting plaatsvinden. Er kan ook infectie vanuit de grond optreden. *Fusarium* kan jarenlang in de grond overblijven. Een goede grondontsmetting d.m.v. stomen is mogelijk, maar kost veel en wordt economisch niet haalbaar. geacht.

Chemische grondontsmetting is met de huidige middelen niet afdoende. Door andere maatregelen zoals teeltwisseling het telen van resistente rassen en enten kan men Fusarium de baas blijven (Vijverberg, 1970). Daarnaast is en wordt er gezocht naar methoden om zaad te ontsmetten. Chemische zaadontsmetting is niet afdoende, er vindt alleen uitwendige ontsmetting plaats. Een droge temperatuur-behandeling is dodelijk voor de Fusariumschimmel. In 1972 zijn op het Proefstation in Naaldwijk enkele warmtebehandelingsproeven met zaad uitgevoerd (Buitelaar, 1973). Daar dit onderzoek nog niet afgerond was is het in 1973 voortgezet. Fusarium in meloen is al lang bekend in de Zuid Europese landen. In Frankrijk zijn op het ogenblik 4 fysio's van Fusarium oxysporum f. sp. melonis bekend (Messian en Lafon 1971). In Nederland is tot nu toe nog niets gedaan aan de determinatie van Fusarium oxysp. f. sp. melonis in de meloen. Ir. Hubbeling(I.P.O., Wageningen) is er in 1972 mee begonnen.

## 2. Doel van de proef.

- a. Het herhalen van de warmtebehandelingsproef van vorig jaar met zaad van door Fusarium aangetaste vruchten. Het zaad wordt droog behandeld bij 70°C. In 1972 is bij 75°C een afname van de kieming opgetreden. Ook kwamen veel afwijkende planten voor.
- b. Het zoeken naar een infectiemethode om gezond zaad, volledig te kunnen besmetten.

## 3. Materiaal en methoden.

Alereerst is de proef uitgevoerd met zaad van door Fusarium aangetaste netmeloenen. De Fusarium aantasting is te herkennen aan wit tot rose schimmelpluis op de steel en de basis van de vrucht. Er zijn vijf aangetaste, rijpe vruchten op 2 bedrijven verzameld. Deze zijn op het Proefsta-

tion in een plastic zak weggelegd bij  $\pm 25^{\circ}\text{C}$ . Na 3 dagen, toen de vruchten goed weggerot waren is het zaad er uit gehaald en in een pot gedaan.

Hierin is het zaad enkele dagen blijven staan tot de Fusarium er goed doorheen was gegroeid. Daarna is het zaad op een zeef schoon gespoeld en gelegd bij  $\pm 25^{\circ}\text{C}$  in een kas. Na het drogen zijn de afwijkende (loze) zaden verwijderd. Daarna werden er 100 zaden per behandeling afgeteld.

De uitgevoerde behandelingen zijn 2 t/m 7 zie pagina 4

De temperatuur behandeling werd uitgevoerd in een elektrische droogstoof. Er is ook zaad gewonnen van gezonde, rijpe netmeloenen van het

Proefstation. Dit zaad is gebruikt om de verschillende infectiemethoden te toetsen. Zie behandelingen 8 t/m 19. De uitgevoerde infectiemethoden

zijn: a. Intact zaad ~~dompelen in een sporesuspensie~~  $\left\{ \begin{array}{l} 1) \quad 1 \text{ uur} \\ 2) \quad 15 \text{ uur} \\ 3) \quad 66 \text{ uur} \end{array} \right.$   
 b. aangepriktsaad ~~van Fusarium gedurende~~

De sporesuspensie is als volgt gemaakt:

Van een door Fusarium aangetaste netmeloen werd wat schimmelpluis op een schaal kersagar geënt. Na uitgroei van de Fusarium (gecontroleerd door het bekijken van de sporen) werden stukjes overgeënt op een paar schalen kersagar. Deze schalen zijn gebruikt voor het maken van een sporesuspensie, die werd verkregen door in de schaal wat kraanwater te doen en het mycelium wat los te krabben. Voor de 3 verschillende tijdstippen van infectie werd telkens een verse sporesuspensie gemaakt.

c. Een andere inoculatiemethode was het enten van een stukje schimmelpluis in de zaadholte van rijpe, gezonde netmeloenen. De vruchten werden 3 dagen in een warm, vochtig kasje weggelegd. De Fusarium was dan goed door de hele zaadholte gegroeid. Daarna werd het zaad uit de vruchten gehaald en in een pot weggezet. Hierin bleef het een paar dagen staan tot de Fusarium er goed

doorheen was gegroeid. Daarna is het zaad schoongespoeld en gedroogd.

Met dit zaad zijn de behandelingen 20 t/m 24 uitgevoerd.

Overzicht van de uitgevoerde behandelingen:

1. (100 zaden)= gezond zaad onbehandeld = controle.
2. (100 zaden)= geïnfecteerd zaad uit door Fusarium aangetaste vruchten, onbehandeld.
3. ( 98 zaden)= geïnfecteerd zaad uit door Fusarium aangetaste vruchten, 1 dag 70°C.
4. (100 zaden)= geïnfecteerd zaad uit door Fusarium aangetaste vruchten, 2 dagen 70°C.
5. (100 zaden)= geïnfecteerd zaad uit door Fusarium aangetaste vruchten, 3 dagen 70°C.
6. (100 zaden)= geïnfecteerd zaad uit door Fusarium aangetaste vruchten, 4 dagen 70°C.
7. (100 zaden)= geïnfecteerd zaad uit door Fusarium aangetaste vruchten, 5 dagen 70°C.
8. ( 50 zaden)= gezond intact zaad 1 uur in sporesuspensie, onbehandeld.
9. ( 50 zaden)= gezond intact zaad 1 uur in sporesuspensie, 3 dagen 70°C.
10. ( 50 zaden)= gezond zaad aangeprikt 1 uur in sporesuspensie, onbehandeld.
11. ( 50 zaden)= gezond zaad aangeprikt 1 uur in sporesuspensie, 3 dagen 70°C.
12. ( 50 zaden)= gezond intact zaad 15 uur in sporesuspensie, onbehandeld
13. ( 50 zaden)= gezond intact zaad 15 uur in sporesuspensie, 3 dagen 70°C
14. ( 50 zaden)= gezond zaad, aangeprikt 15 uur in sporesuspensie, onbehandeld.
15. ( 50 zaden)= gezond zaad, aangeprikt 15 uur in sporesuspensie, 3 dagen 70°C.

16. ( 50 zaden)= gezond intact zaad 66 uur in sporesuspensie, onbehandeld.
17. ( 50 zaden)= gezond intact zaad 66 uur in sporesuspensie, 3 dagen 70°C.
18. ( 50 zaden)= gezond zaad, aangeprikt, 66 uur in sporesuspensie,  
onbehandeld.
19. ( 50 zaden)= gezond zaad, aangeprikt, 66 uur in sporesuspensie,  
3 dagen 70°C.
20. (100 zaden)= geïnfecteerd zaad uit kunstmatig besmette vruchten,  
onbehandeld.
21. (100 zaden)= geïnfecteerd zaad uit kunstmatig besmette vruchten,  
1 dag 70°C.
22. (100 zaden)= geïnfecteerd zaad uit kunstmatig besmette vruchten,  
2 dagen 70°C.
23. (100 zaden)= geïnfecteerd zaad uit kunstmatig besmette vruchten,  
3 dagen 70°C.
24. (100 zaden)= geïnfecteerd zaad uit kunstmatig besmette vruchten,  
4 dagen 70°C.
25. ( 50 zaden)= gezond zaad, 1 dag 70°C.

Na de temperatuurbehandelingen is het zaad 1 dag blijven staan om eerst wat vocht uit de lucht aan te trekken. Hierna werd het zaad uitgelegd in plastic potten gevuld met potgrond (1 zaad per pot) die eerst wat vochtig werd gemaakt. De potten werden per behandeling bij elkaar gezet. Na het uitleggen van de zaden werden de potten afgedekt met kranten die constant vochtig werden gehouden tot de kieming begon.

De planten zijn hierna regelmatig van vocht voorzien. De luchttemperatuur tijdens de kieming bedroeg  $\pm 30^{\circ}\text{C}$  overdag,  $\pm 22^{\circ}\text{C}$  's nachts. De grondtemperatuur kwam niet beneden  $23^{\circ}\text{C}$  (Buitelaar, 1968). Het zaad van behandeling 1 t/m 15 is op 24 juli uitgelegd. Het zaad van behandeling 16 t/m 25 is op 31 juli uitgelegd.



#### 4. Resultaten en bespreking.

Er zijn na het begin van de kieming regelmatig waarnemingen gedaan over het kiemingspercentage en het optreden van Fusarium. Er zijn waarnemingen gedaan 6, 8, 13, 15, 20, 23, en 27 dagen na het zaaien. Acht dagen na zaaien trad er geen verdere kieming meer op. De resultaten van de kiemingspercentages staan in tabel 1.

Tabel 1: De kieming in procenten per behandeling 6 en 8 dagen na het zaaien.

Behandelingen	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Kiem.% na 6 dgn.	88	47	48	52	40	46	45	88	84	90	86	74	82	66	64
Kiem.% na 8 dgn.	88	47	50	53	46	50	46	88	84	94	94	74	82	72	68
Behandelingen	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25					
Kiem.% na 6 dgn.	80	86	24	36	98	96	94	94	90	88					
Kiem.% na 8 dgn.	82	86	24	36	98	96	94	95	90	90					

- Conclusies:
1. Het geïnfecteerde zaad van door Fusarium aangetaste vruchten van de bedrijven heeft een veel lagere kiemkracht dan het gezonde zaad (vgl. beh. 2 t/m 7 t.o.v. 1).
  2. Het kunstmatig geïnfecteerd zaad heeft een zelfde kiemkracht als het gezonde zaad, uitgezonderd dat van beh. 18 en 19.
  3. Bij het zaad van behand 20 t/m 24 lijkt de conclusie gerechtvaardigd dat het kiemingspercentage afneemt met toename van het aantal dagen 70°C en wel met 1,7% per dag toename. Zie ook grafiek 1.
  4. Bij het geïnfecteerde zaad van door Fusarium aangetaste vruchten van de bedrijven blijkt de kiemkracht niet door de 70°C en het aantal dagen 70°C te worden beïnvloed.

De ontwikkeling van de meloenepplant verliep als volgt:

dagen na zaaien	6	8	13	15
aantal bladeren	2 kiemlobben	begin 1e blad	2 blad	2-3 blad

dagen na zaaien	20	23	27
aantal bladeren	4 bladeren	5 bladeren	6-7 bladeren

Uitval door Fusarium begon 8 dagen na zaaien op te treden en bleef regelmatig doorgaan tot de laatste beoordelingsdag.

De resultaten van het percentage wegval bij het zaad afkomstig van door Fusarium aangetaste netmeloenen van de bedrijven staan in tabel 2 en grafiek 2.

Tabel 2. Het percentage wegval door Fusarium van het gekiemde percentage bij de behandelingen 1 t/m 7 op de verschillende waarnemingsdagen.

Beh.	dgn. na zaaien	8	13	15	20	23	27
1 =	controle gezond	0	0	0	0	0	0
2 =	onbehandeld	15	57	85	91	94	96
3 =	1 dg. 70°C	2	14	36	44	44	46
4 =	2 dg. 70°C	0	13	32	49	49	49
5 =	3 dg. 70°C	0	4	15	24	30	30
6 =	4 dg. 70°C	0	2	8	16	16	16
7 =	5 dg. 70°C	0	0	2	6	9	9

Conclusies: 1. Het zaad van de aangetaste meloenen is duidelijk door

Fusarium geïnfecteerd geweest (zie beh. 2)

2. De temperatuurbehandeling van 70°C heeft de Fusarium duidelijk gereduceerd, alhoewel geen 100%.

3. 5 dagen 70°C gaf de sterkte reductie van de aantasting.

De kunstmatige infectie d.m.v. dompelen in een sporesuspensie van Fusarium gaf een goede besmetting van het zaad. De resultaten zijn vermeld in tabel 3.

Tabel 3. Het percentage wegval door Fusarium van het gekiemde percentage bij de behandelingen 8 t/m 19 op de verschillende waarnemingsdagen.

Beh.	dgn. na zaaien	8	13	15	20	23	27
8		0	14	38	57	61	61
9		0	0	0	0	0	0
10		11	19	64	87	89	91
11		0	0	0	0	0	0
12		3	38	76	96	96	96
13		0	0	0	0	0	0
14		5	22	53	66	68	70
15		0	0	0	0	0	0
16		2	5	7	12	12	12
17		0	0	0	0	0	0
18		8	42	75	92	92	100
19		0	0	0	0	0	0

Conclusies: 1. De kunstmatige infectie d.m.v. dompelen in een sporesuspensie van Fusarium is goed geslaagd.

2. Het aanprikken van zaden is niet nodig om een goede besmetting met Fusarium te krijgen, uitgezonderd behandeling 17.

3. 15 uur dompelen in een sporesuspensie geeft een zeer goede besmetting, terwijl 66 uur dompelen zonder aanprikken op onverklaarbare wijze een zeer lage infectie te zien geeft.

4. De temperatuurbehandeling van 70°C gedurende 3 dagen, werkt tegen deze kunstmatige Fusarium besmetting optimaal nl. 100% reductie van de aantasting.

De kunstmatige infectie d.m.v. het enten van Fusarium mycelium in de zaadholte van een gezonde netmeloen is goed geslaagd. De resultaten van de infectie en de temperatuurbehandelingen van het zaad staan in tabel 4 en grafiek 3.

Tabel 4. Het percentage wegval door Fusarium van het gekiemde percentage bij de behandelingen 20 t/m 24 op de verschillende waarnemingsdagen.

Behandgn. na zaaien	8	13	15	20	23	27
20	4	50	69	93	93	96
21	0	3	3	14	14	14
22	0	4	4	10	10	10
23	0	1	7	7	7	7
24	0	0	2	3	3	3

- Conclusies: 1. Kunstmatige infectie d.m.v. besmetten van het zaad in de vrucht is zeer goed gelukt.
2. De temperatuurbehandeling van 70°C heeft de Fusarium duidelijk gereduceerd, alhoewel geen 100%.
3. 4 dagen 70°C gaf de sterkste reductie van de aantasting.

Naast de zaaiproeven in de plastic potten in de kas zijn er op het plantenziektenkundig laboratorium van het Proefstation Naaldwijk een aantal experimenten met het geïnfecteerde zaad uitgevoerd.

Dit is gedaan om na te gaan:

1. of de besmetting van zaad van door Fusarium aangetaste vruchten in- of uitwendig is. Hiertoe zijn van een aantal

zadende kiemen steriel van de zaadhuiden gescheiden en apart uitgelegd op kersagar (v. Dorst, 1967).

2. of er bij de kunstmatige infectie wel besmetting is opgetreden. Hiertoe zijn intacte, geïnfecteerde zaden uitgelegd op kersagar. Dit is een zuurmedium dat gunstig is voor de uitgroei van de Fusariumschimmel. De behandelingen en de resultaten zijn vermeld in tabel 5.

Tabel 5: Enkele zaadinfectiemethoden met Fusarium en de uitgroei van de schimmel na 7 dagen.

Uitgevoerde behandelingen			resultaten na 7 dagen
	schaal	uitgelegd	Fusariumuitgroei op:
A. natuurlijk geïnfecteerd zaad	1	5 kiemen	2 kiemen
	2	5 zaadhuiden van 1	2 zaadhuiden
	3	5 kiemen	3 kiemen
	4	5 kiemen	4 kiemen
	5	5 intacte zaden	3 zaden
	6	5 intacte zaden	3 zaden
B. kunstmatig in de vrucht geïnfecteerd zaad	7	5 intacte zaden	3 zaden
	8	5 intacte zaden	3 zaden
	9	5 intacte zaden	2 zaden
C. kunstmatig in sporesuspensie besmet zaad	10	5 intacte zaden	1 zaad
	11	5 intacte zaden	2 zaden

Conclusies: Uit A: De besmetting kan zowel in- als uitwendig d.w.z. in de kiem en in de zaadhuid aanwezig zijn.

Uit B en C: De kunstmatige besmetting is aardig gelukt.

$\pm 60\%$  van het zaad is besmet bij B en  $\pm 40\%$  bij C.

##### 5. Slotconclusies en discussie.

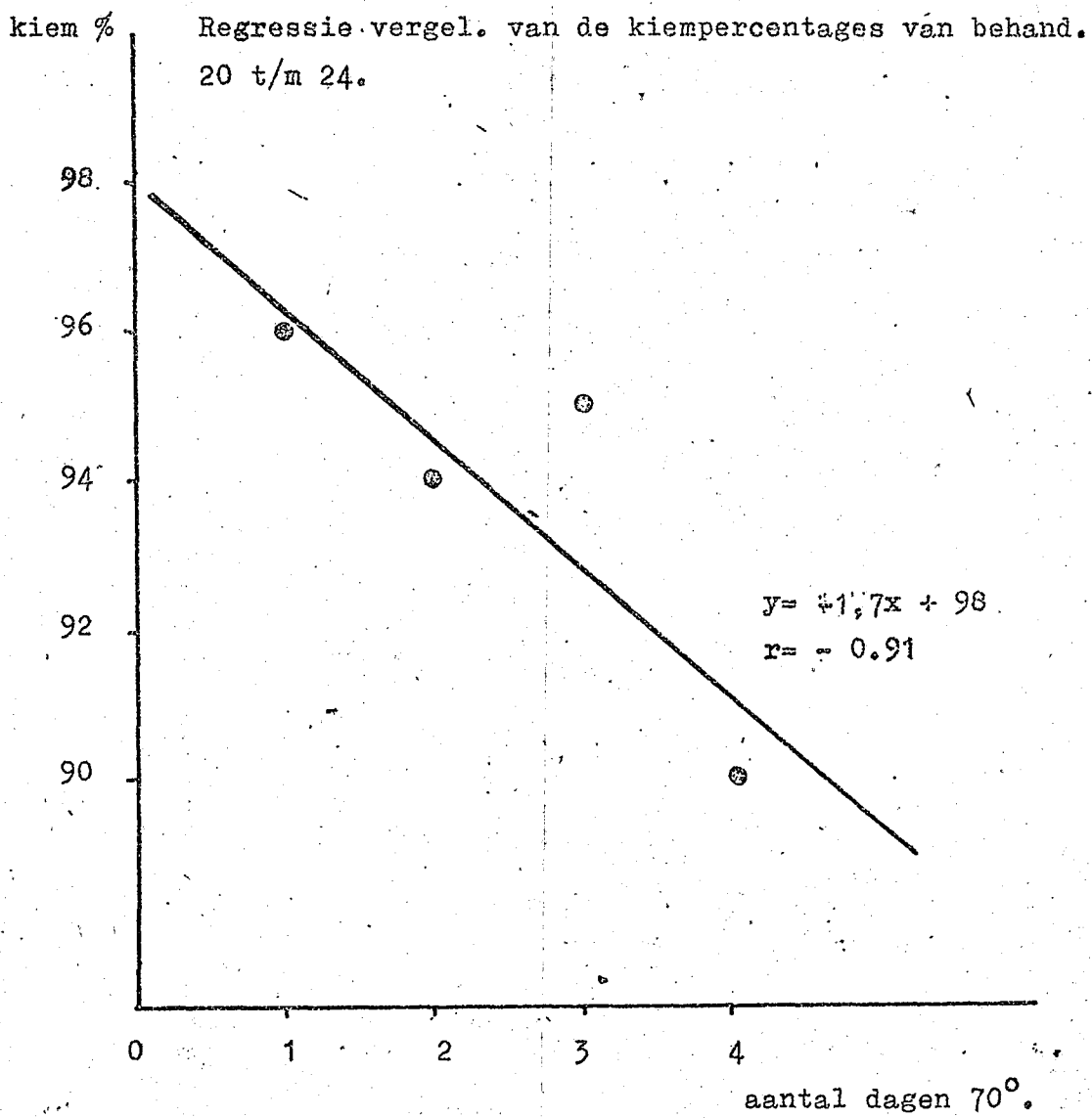
Meloenezaad van door Fusarium aangetaste vruchten kan besmet zijn met Fusarium. Indien dit zaad een temperatuurbehandeling wordt gegeven van  $70^{\circ}\text{C}$ , gedurende 5 dagen treedt er sterke reductie van de aantasting op, maar geen 100%. Bij deze proef was er geen invloed van de temperatuurbehandeling op de kiemkracht en ook niet op de ontwikkeling van de plant. Bij het zaad dat kunstmatig in de vrucht besmet is, lijkt de temperatuurbehandeling wel enige invloed op de kiemkracht te geven, en wel afnemende kieming bij een toenemend aantal dagen  $70^{\circ}\text{C}$ . Omdat 4 dagen  $70^{\circ}\text{C}$  de sterkste reductie van de Fusarium geeft, is een iets mindere kieming minder nadelig. Een zeer goede en gemakkelijke kunstmatige infectiemethode is het dompelen van zaad in een sporesuspensie van Fusarium, 15 uur bleek voldoende. Het al of niet aankrassen van het zaad maakt voor de infectie niets uit. Waarom werkt de temperatuurbehandeling van 3 dagen  $70^{\circ}\text{C}$ , tegen de kunstmatige infectie d.m.v. dompelen optimaal nl. 100% reductie van de aantasting maar niet optimaal tegen de natuurlijke- en de kunstmatige infectie van het zaad in de vrucht?

Waarschijnlijk treedt er bij het dompelen alleen uitwendige besmetting van het zaad op. Bij de natuurlijke- en kunstmatige infectie van het zaad in de vrucht is er zeer waarschijnlijk naast uitwendige ook inwendige besmetting van het zaad aanwezig.

6. Literatuur.

- Buitelaar, K : Opkweek van meloenen.  
Groenten en Fruit, 22 (1967): 1472
- Buitelaar, K : Krijgt fusarium in meloen minder kans?  
Groenten en Fruit, 28 (1973): 1281
- Dorst, H.J.M. van : Geen infectie meer via zaad van komkommervirus-2.  
Groenten en Fruit, 23 (1967): 564-565
- Messian, R.M. en Lafon: (1971) Les maladies des plantes marâchères  
INRA publ. 6-70, 2<sup>eme</sup> édition misé à jour.  
Paris, Marcel Bon, 1971, 137-164
- Theune, D : Bestrijding van Fusarium in meloen.  
Intern verslag, Proefstation Naaldwijk.
- Vijverberg, A.J. : Problemen bij de teelt van meloenen.  
Informatiereeks no. 4, Proefstation Naaldwijk  
( 1970): 13.

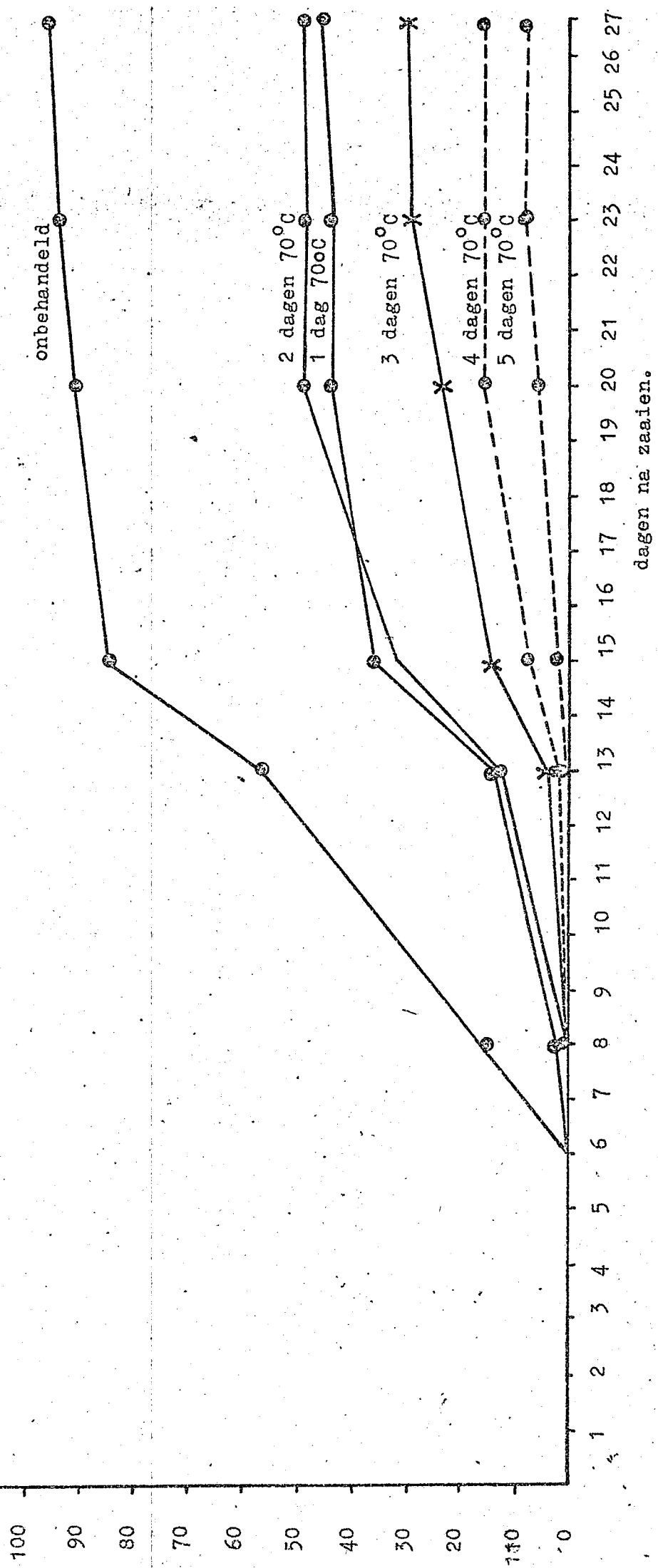
Grafiek 1.





Grafiek 2

% wegval van gekiemd %. Het effect van een warmtebehandeling (70°C gedurende 0,1 ..... 5 dagen) op natuurlijk besmet zaad.



Grafiek 3.

% wegval van gekiemd %.  
Het effect van een warmtebehandeling (70°C gedurende 0,1...4 dagen) op kunstmatig besmet zaad.

