

STICHTING LABORATORIUM VOOR
BLOEMBOLLENONDERZOEK
POSTBUS 85 • 2160 AB LISSE

Praktijkmededeling

Hagelschade bij tulpen

Ir. M. J. G. Timmer en
J. Koster

Praktijkmededeling nr. 39, mei '72



Hagelschade bij tulpen

Ir. M. J. G. Timmer en
J. Koster

BN 381056

INHOUD

1. Voorwoord	5
2. Inleiding	5
3. Uitgangspunt en methode van onderzoek	6
4. Uitvoering	6
5. Het begrip opbrengst	7
6. Resultaten	7
.1 <i>De invloed van verschillende beschadigingen op de opbrengst</i>	7
.1.1 <i>Bladverwijdering</i>	8
.1.2 <i>Bladafslag</i>	10
.1.3 <i>Grijsbeschadiging</i>	12
.2 <i>De invloed van het tijdstip van beschadiging op de opbrengst</i>	18
.3 <i>De invloed van andere factoren op de opbrengst</i>	21
.4 <i>De invloed van beschadiging op de aantasting door vuur</i>	23
.5 <i>De invloed van beschadiging op de gebruikswaarde</i>	23
.6 <i>De invloed van beschadiging op de sortering</i>	25
7. Samenvatting	29
8. Literatuur	30
Bijlage 1	

1. Voorwoord

Hagelbuien kunnen grote schade toebrengen aan te velde staande gewassen, zo ook bij tulpen en andere bolgewassen. Dikwijls leidt de schade tot aanzienlijke financiële verliezen. Zoals bekend, kan men zich tegen hagel schade verzekeren. Daar proefondervindelijk vastgestelde normen voor het schatten van hagel schade ontbraken, is door het Laboratorium voor Bloembollenonderzoek, op verzoek van enkele hagelverzekeringsmaatschappijen, van 1967 tot 1971 een onderzoek gedaan naar de invloed van bladbeschadiging op de groei en opbrengst van tulpen. Deze hagelverzekeringsmaatschappijen waren: Eerste Onderlinge Schadeverzekeringsmaatschappij voor land- en tuinbouw (E.O.), Algemene Nederlandse Onderlinge Hagelverzekeringsmaatschappij (A.N.O.H.) en Interpolis L.T.B.* Van de zijde van deze maatschappijen werd aan dit onderzoek medewerking verleend door de heren C. J. Vis (E.O.), E. Hoogendam (A.N.O.H.) en P. J. de Craen (Interpolis).

2. Inleiding

Door Rohrbeck en Schlumberger (1955) worden vier soorten van hagelbeschadiging bij planten onderscheiden, nl. de 'aanslag', 'het knikken', 'de breuk' en 'de afslag van stengel en blad'.

De 'aanslag' wordt veroorzaakt door kleine hagelstenen, die bij betrekkelijk windstil weer vallen. Hij uit zich in een verandering van de cellen van het blad, die afhankelijk van de plantesoort en de zwaarte van de hagelbui verschillende beelden teweegbrengt. Het meest voorkomende beeld is dat van witte verkleuringen in het blad. Bij tulpen wordt dit witte aanslag of grijsbehageling genoemd. Volgens literatuurgegevens (Rohrbeck en Schlumberger, 1955) leidt dit soort beschadiging bij de meeste landbouwgewassen niet tot oogstverliezen.

De andere genoemde beschadigingen worden veroorzaakt door grotere hagelstenen bij harde wind. Deze beschadigingen kunnen leiden tot een ernstige belemmering van het transport van voedingsstoffen vanuit het blad, waardoor grote opbrengstreducties kunnen ontstaan.

Volgens Rohrbeck en Schlumberger (1955) hangt de grootte van de opbrengstreductie af van de volgende factoren:

- a. de mate van hagelbeschadiging;
- b. de ontwikkelingsfase en de gezondheidstoestand van de plant op het moment van beschadiging;
- c. de weersomstandigheden na de hagelbui;
- d. het regeneratievermogen van de plant.

Uit diverse onderzoeken is gebleken, dat het vermogen tot herstel groter is, naarmate het gewas in een vroeger ontwikkelingsstadium wordt getroffen (biet en ui: Heuver e.a., 1960; Van der Vliet en Scheele, 1960). Ook bleek dat het gewas in het algemeen in een bepaald stadium van de ontwikkeling extra gevoelig is voor een beschadiging. Bij zaaiuien is dit bij het begin van de bolvorming, bij bieten eind juli en bij aardappelen 10-11 weken na de pootdatum (Cunnen en Hoogendam).

* In de loop van 1972 hebben de twee eerstgenoemde maatschappijen zich verenigd tot de 'Hagelunie'.

3. Uitgangspunt en methode van onderzoek

Voordat een proefopzet kon worden vastgesteld, moest eerst worden gezocht naar een methode waarmee hagelbeschadigingen konden worden nagebootst. Het spreekt vanzelf dat een onderzoek onder natuurlijke omstandigheden, waarbij men afhankelijk is van toevallig optredende hagelbuien, niet geschikt zou zijn wegens de lange duur van het onderzoek, de geringe reproduceerbaarheid en het ontbreken van controleveldjes. Daarom werden de beschadigingen kunstmatig aangebracht.

Die beschadigingen waarbij het ging om bladverwijdering na te bootsen, werden verkregen door gedeelten van het blad weg te knippen.

De knik- en breukbeschadigingen werden nagebootst door het gewas met zweepen met leren veters te beschadigen (aan elke zweep zaten tien leren veters van 50 cm lengte en met 5-6 knopen per veter). Enige moeilijkheden leverde echter het nabootsen van een grijsbehageling op. Tenslotte bleek dat de meest natuurgetrouwe en de best reproduceerbare 'grijs'-beschadiging kon worden verkregen door op de planten grint (type filterzand) te blazen.

Met behulp van de hierboven beschreven technieken werden de volgende relaties onderzocht:

- a. de invloed van bladverwijdering op de opbrengst;
- b. de invloed van slagbeschadiging (bladafslag) op de opbrengst;
- c. de invloed van een grintbeschadiging (welke in het algemeen leidt tot grijsbeschadiging) op de opbrengst;
- d. de invloed van het tijdstip van beschadiging op de opbrengst;
- e. de invloed van een beschadiging op een aantasting door vuur.

De proeven werden genomen met verschillende cultivars en verschillende plantmaten (ondereind en boveineind) en onder verschillende groeiomstandigheden. Ook werd onderzocht of de kwaliteit van de geoogste bollen van een beschadigde partij minder is dan die van een onbeschadigde partij, wat broeieigenschappen van het leverbaar en productievermogen van het plantgoed betreft.

4. Uitvoering

Om de kans op eventuele natuurlijke hagelschade zo gering mogelijk te maken, werden de proeven op drie verschillende proeftuinen in het westen van ons land uitgevoerd. Het waren de proeftuin van het Laboratorium te Lisse, de proeftuin Breezand - beide op zandgrond - en de proeftuin van de proefboerderij 'Prof. van Bemmelenhoeve' in de Wieringermeer, waar de proefveldjes op zavelgrond lagen. In de meeste jaren werden de bollen eind oktober - begin november geplant, alleen in 1969 omstreeks eind november. Per behandeling werden drie veldjes met 7 regels bollen beplant (oppervlakte per veldje: ongeveer 1 m²). De meeste proeven werden gedaan met plantgoed van de maat 6-7 en 9-10 van de cultivars 'Apeldoorn' en 'Topscore'. Van de maat 6-7 werden 175 bollen per veldje geplant en van de maat 9-10 100 stuks.

Het plantgewicht per bol was bij het plantgoed van maat 6-7 ongeveer 3 g en bij het plantgoed van de maat 9-10 ongeveer 13 g. Per proefjaar werd van een bepaalde cultivar steeds één partij voor alle proeven gebruikt. In de verschillende jaren werden echter verschillende partijen gebruikt.

De gewasverzorging was, afgezien van de vuurbestrijding, normaal. Bij de bespreking van de afzonderlijke proeven zal de wijze van vuurbestrijding worden vermeld.

De bollen werden gerooid als de kleur van de huid lichtbruin was. Dit criterium leidde ertoe dat de bollen van de beschadigde veldjes vaak eerder moesten worden gerooid dan de bollen van de niet-beschadigde veldjes.

De bollen werden ongeveer een maand na het rooien gesorteerd. Daarbij werden per veldje bepaald: het totale gewicht en het totale aantal van de geogste bollen en het aantal en het gewicht per maat.

5. Het begrip opbrengst

Alle opbrengsten worden gegeven als het gemiddelde totale bolgewicht per geogste plant. Als we dus op een bepaald veldje 100 bollen hadden geplant, die tezamen een oogst leverden van 3000 g aan bollen, dan was het totale bolgewicht per geogste plant $3000/100 = 30$ g.

In de loop van het onderzoek bleek deze opbrengst op eenvoudige wijze samen te hangen met de verhouding tussen leverbaar en plantgoed. We komen daar later op terug (zie blz. 25).

De opbrengstreductie is het verschil in totaal bolgewicht per geogste plant van beschadigde en niet-beschadigde veldjes en wordt uitgedrukt in procenten van het totale bolgewicht per plant van niet-beschadigde veldjes.

6. Resultaten

Allereerst zal de invloed van de verschillende soorten beschadiging op de opbrengst worden besproken. Zoals vermeld, werden de volgende beschadigingen uitgevoerd: bladverwijdering, bladafslag en grijsbeschadiging.

6.1 De invloed van verschillende beschadigingen op de opbrengst

Het beschadigen werd in april en/of mei uitgevoerd, en wel op een zodanig tijdstip dat de behandelingen in april 1 week tot 1½ week voor de bloei plaatsvonden en die in mei, 1 tot 3 weken erna (tabel 1).

Tabel 1 Datum, waarop het beschadigen in de verschillende jaren werd uitgevoerd op de verschillende proeftuinen.

Jaar	Lisse		Breezand		Wieringermeer	
1968	16/4	19/5	17/4	10/5	18/4	14/5
1969	21/4	21/5	—	23/5	—	22/5
1970	23/4	26/5	24/4	27/5	24/4	27/5
1971	15/4	12/5	—	—	—	—

In de volgende tabellen, waarin de opbrengstreducties worden weergegeven, worden deze tijdstippen aangeduid als 'april' of 'mei'.

Steeds werd direct na de beschadiging een vuurbestrijding uitgevoerd. Meestal viel deze samen met het normale vuurbestrijdingstijdstip, in enkele gevallen betekende dit echter een extra bespuiting van het gewas.

In bijlage 1 wordt voor elke soort beschadiging een overzicht gegeven van de behandelingen naar groeiplaats, groeiseizoen, cultivar en plantmaat. Tenslotte zijn de resultaten per behandeling over de verschillende groeiplaatsen en jaren gemiddeld. Dit is gedaan om een algemeen beeld te krijgen van de opbrengstreductie. We komen daar nog op terug (zie blz. 21).

6.1.1 Bladverwijdering

Een van de ernstigste vormen van hagelbeschadiging is die, waarbij het loof gedeeltelijk of geheel van de plant wordt geslagen. In het onderzoek werd deze vorm van schade nagebootst door een bepaalde hoeveelheid van het loof te verwijderen. Ten opzichte van de later te bespreken proeven, waarbij beschadigingen met grint of anderszins werden aangebracht, boden deze proeven de gelegenheid een direct verband te leggen tussen de hoeveelheid verwijderd blad en de grootte van de opbrengstreductie. De hoeveelheid verwijderd blad was eenderde of tweederde deel van het aanwezige bladoppervlak, dat wil zeggen van ieder blad werd eenderde of tweederde deel afgeknipt. Bovendien werd in de proeven een behandeling opgenomen, waarbij al het blad van de plant werd geknipt; dit werd alleen gedaan op veldjes beplant met bollen van de maat 9-10 (zie bijlage 1). De afbeeldingen 1, 2 en 3 geven een beeld van deze bescha-



Afb. 1 Verwijdering van eenderde deel van het bladoppervlak in april bij tulp cv. 'Apeldoorn', gegroeid uit plantgoed maat 6-7.

1. Voorwoord

Hagelbuien kunnen grote schade toebrengen aan te velde staande gewassen, zo ook bij tulpen en andere bolgewassen. Dikwijls leidt de schade tot aanzienlijke financiële verliezen. Zoals bekend, kan men zich tegen hagel schade verzekeren. Daar proefondervindelijk vastgestelde normen voor het schatten van hagel schade ontbraken, is door het Laboratorium voor Bloembollenonderzoek, op verzoek van enkele hagelverzekeringsmaatschappijen, van 1967 tot 1971 een onderzoek gedaan naar de invloed van bladbeschadiging op de groei en opbrengst van tulpen. Deze hagelverzekeringsmaatschappijen waren: Eerste Onderlinge Schadeverzekeringsmaatschappij voor land- en tuinbouw (E.O.), Algemene Nederlandse Onderlinge Hagelverzekeringsmaatschappij (A.N.O.H.) en Interpolis L.T.B.* Van de zijde van deze maatschappijen werd aan dit onderzoek medewerking verleend door de heren C. J. Vis (E.O.), E. Hoogendam (A.N.O.H.) en P. J. de Craen (Interpolis).

2. Inleiding

Door Rohrbeck en Schlumberger (1955) worden vier soorten van hagelbeschadiging bij planten onderscheiden, nl. de 'aanslag', 'het knikken', 'de breuk' en 'de afslag van stengel en blad'.

De 'aanslag' wordt veroorzaakt door kleine hagelstenen, die bij betrekkelijk windstil weer vallen. Hij uit zich in een verandering van de cellen van het blad, die afhankelijk van de plantesoort en de zwaarte van de hagelbui verschillende beelden teweegbrengt. Het meest voorkomende beeld is dat van witte verkleuringen in het blad. Bij tulpen wordt dit witte aanslag of grijsbehangeling genoemd. Volgens literatuurgegevens (Rohrbeck en Schlumberger, 1955) leidt dit soort beschadiging bij de meeste landbouwgewassen niet tot oogstverliezen.

De andere genoemde beschadigingen worden veroorzaakt door grotere hagelstenen bij harde wind. Deze beschadigingen kunnen leiden tot een ernstige belemmering van het transport van voedingsstoffen vanuit het blad, waardoor grote opbrengstreducties kunnen ontstaan.

Volgens Rohrbeck en Schlumberger (1955) hangt de grootte van de opbrengstreductie af van de volgende factoren:

- a. de mate van hagelbeschadiging;
- b. de ontwikkelingsfase en de gezondheidstoestand van de plant op het moment van beschadiging;
- c. de weersomstandigheden na de hagelbui;
- d. het regeneratievermogen van de plant.

Uit diverse onderzoeken is gebleken, dat het vermogen tot herstel groter is, naarmate het gewas in een vroeger ontwikkelingsstadium wordt getroffen (biet en ui: Heuver e.a., 1960; Van der Vliet en Scheele, 1960). Ook bleek dat het gewas in het algemeen in een bepaald stadium van de ontwikkeling extra gevoelig is voor een beschadiging. Bij zaauien is dit bij het begin van de bolvorming, bij bieten eind juli en bij aardappelen 10-11 weken na de pootdatum (Cunnen en Hoogendam).

* In de loop van 1972 hebben de twee eerstgenoemde maatschappijen zich verenigd tot de 'Hagelunie'.

3. Uitgangspunt en methode van onderzoek

Voordat een proefopzet kon worden vastgesteld, moest eerst worden gezocht naar een methode waarmee hagelbeschadigingen konden worden nagebootst. Het spreekt vanzelf dat een onderzoek onder natuurlijke omstandigheden, waarbij men afhankelijk is van toevallig optredende hagelbuien, niet geschikt zou zijn wegens de lange duur van het onderzoek, de geringe reproduceerbaarheid en het ontbreken van controleveldjes. Daarom werden de beschadigingen kunstmatig aangebracht.

Die beschadigingen waarbij het ging om bladverwijdering na te bootsen, werden verkregen door gedeelten van het blad weg te knippen.

De knik- en breukbeschadigingen werden nagebootst door het gewas met zweepen met leren veters te beschadigen (aan elke zweep zaten tien leren veters van 50 cm lengte en met 5-6 knopen per veteer). Enige moeilijkheden leverde echter het nabootsen van een grijsbehageling op. Tenslotte bleek dat de meest natuurgetrouwe en de best reproduceerbare 'grijs'-beschadiging kon worden verkregen door op de planten grint (type filterzand) te blazen.

Met behulp van de hierboven beschreven technieken werden de volgende relaties onderzocht:

- a. de invloed van bladverwijdering op de opbrengst;
- b. de invloed van slagbeschadiging (bladafslag) op de opbrengst;
- c. de invloed van een grintbeschadiging (welke in het algemeen leidt tot grijsbeschadiging) op de opbrengst;
- d. de invloed van het tijdstip van beschadiging op de opbrengst;
- e. de invloed van een beschadiging op een aantasting door vuur.

De proeven werden genomen met verschillende cultivars en verschillende plantmaten (ondereind en bovineind) en onder verschillende groeiomstandigheden. Ook werd onderzocht of de kwaliteit van de geoogste bollen van een beschadigde partij minder is dan die van een onbeschadigde partij, wat broeieigenschappen van het leverbaar en productievermogen van het plantgoed betreft.

4. Uitvoering

Om de kans op eventuele natuurlijke hagelschade zo gering mogelijk te maken, werden de proeven op drie verschillende proeftuinen in het westen van ons land uitgevoerd. Het waren de proeftuin van het Laboratorium te Lisse, de proeftuin Breezand - beide op zandgrond - en de proeftuin van de proefboerderij 'Prof. van Bemmelenhoeve' in de Wieringermeer, waar de proefveldjes op zavelgrond lagen. In de meeste jaren werden de bollen eind oktober - begin november geplant, alleen in 1969 omstreeks eind november. Per behandeling werden drie veldjes met 7 regels bollen beplant (oppervlakte per veldje: ongeveer 1 m²). De meeste proeven werden gedaan met plantgoed van de maat 6-7 en 9-10 van de cultivars 'Apeldoorn' en 'Topscore'. Van de maat 6-7 werden 175 bollen per veldje geplant en van de maat 9-10 100 stuks.

Het plantgewicht per bol was bij het plantgoed van maat 6-7 ongeveer 3 g en bij het plantgoed van de maat 9-10 ongeveer 13 g. Per proefjaar werd van een bepaalde cultivar steeds één partij voor alle proeven gebruikt. In de verschillende jaren werden echter verschillende partijen gebruikt.

De gewasverzorging was, afgezien van de vuurbestrijding, normaal. Bij de bespreking van de afzonderlijke proeven zal de wijze van vuurbestrijding worden vermeld.

De bollen werden gerooid als de kleur van de huid lichtbruin was. Dit criterium leidde ertoe dat de bollen van de beschadigde veldjes vaak eerder moesten worden gerooid dan de bollen van de niet-beschadigde veldjes.

De bollen werden ongeveer een maand na het rooien gesorteerd. Daarbij werden per veldje bepaald: het totale gewicht en het totale aantal van de geogste bollen en het aantal en het gewicht per maat.

5. Het begrip opbrengst

Alle opbrengsten worden gegeven als het gemiddelde totale bolgewicht per geogste plant. Als we dus op een bepaald veldje 100 bollen hadden geplant, die tezamen een oogst leverden van 3000 g aan bollen, dan was het totale bolgewicht per geogste plant $3000/100 = 30$ g.

In de loop van het onderzoek bleek deze opbrengst op eenvoudige wijze samen te hangen met de verhouding tussen leverbaar en plantgoed. We komen daar later op terug (zie blz. 25).

De opbrengstreductie is het verschil in totaalbolgewicht per geogste plant van beschadigde en niet-beschadigde veldjes en wordt uitgedrukt in procenten van het totale bolgewicht per plant van niet-beschadigde veldjes.

6. Resultaten

Allereerst zal de invloed van de verschillende soorten beschadiging op de opbrengst worden besproken. Zoals vermeld, werden de volgende beschadigingen uitgevoerd: bladverwijdering, bladafslag en grijsbeschadiging.

6.1 De invloed van verschillende beschadigingen op de opbrengst

Het beschadigen werd in april en/of mei uitgevoerd, en wel op een zodanig tijdstip dat de behandelingen in april 1 week tot 1½ week voor de bloei plaatsvonden en die in mei, 1 tot 3 weken erna (tabel 1).

Tabel 1 Datum, waarop het beschadigen in de verschillende jaren werd uitgevoerd op de verschillende proeftuinen.

Jaar	Lisse		Breezand		Wieringermeer	
1968	16/4	19/5	17/4	10/5	18/4	14/5
1969	21/4	21/5	—	23/5	—	22/5
1970	23/4	26/5	24/4	27/5	24/4	27/5
1971	15/4	12/5	—	—	—	—

In de volgende tabellen, waarin de opbrengstreducties worden weergegeven, worden deze tijdstippen aangeduid als 'april' of 'mei'.

Steeds werd direct na de beschadiging een vuurbestrijding uitgevoerd. Meestal viel deze samen met het normale vuurbestrijdingstijdstip, in enkele gevallen betekende dit echter een extra bespuiting van het gewas.

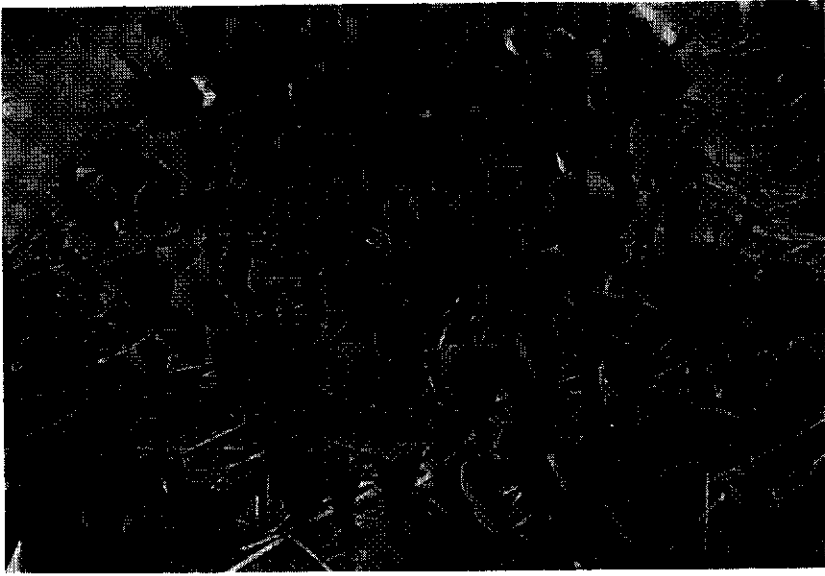
In bijlage 1 wordt voor elke soort beschadiging een overzicht gegeven van de behandelingen naar groeiplaats, groeiseizoen, cultivar en plantmaat. Tenslotte zijn de resultaten per behandeling over de verschillende groeiplaatsen en jaren gemiddeld. Dit is gedaan om een algemeen beeld te krijgen van de opbrengstreductie. We komen daar nog op terug (zie blz. 21).

6.1.1 Bladverwijdering

Een van de ernstigste vormen van hagelbeschadiging is die, waarbij het loof gedeeltelijk of geheel van de plant wordt geslagen. In het onderzoek werd deze vorm van schade nagebootst door een bepaalde hoeveelheid van het loof te verwijderen. Ten opzichte van de later te bespreken proeven, waarbij beschadigingen met grint of anderszins werden aangebracht, boden deze proeven de gelegenheid een direct verband te leggen tussen de hoeveelheid verwijderd blad en de grootte van de opbrengstreductie. De hoeveelheid verwijderd blad was eenderde of tweederde deel van het aanwezige bladoppervlak, dat wil zeggen van ieder blad werd eenderde of tweederde deel afgeknipt. Bovendien werd in de proeven een behandeling opgenomen, waarbij al het blad van de plant werd geknipt; dit werd alleen gedaan op veldjes beplant met bollen van de maat 9-10 (zie bijlage 1). De afbeeldingen 1, 2 en 3 geven een beeld van deze bescha-



Afb. 1 Verwijdering van eenderde deel van het bladoppervlak in april bij tulp cv. 'Apeldoorn', gegroeid uit plantgoed maat 6-7.



Afb. 2 Verwijdering van tweederde deel van het bladoppervlak in april bij tulp cv. 'Apeldoorn', gegroeid uit plantgoed maat 6-7.



Afb. 3 Verwijdering van al het blad in mei bij tulp cv. 'Topscore', gegroeid uit plantgoed maat 9-10.

digingen. In het algemeen stierf een gewas, waarbij meer dan eenderde deel van het blad was weggeknipt, eerder af dan onbeschadigd gewas. Alleen bij totale bladverwijdering werd ook het rootijdstip vervroegd, in het algemeen met 3-4 dagen, soms met 1 week.

De opbrengstreductie na bladverwijdering wordt gegeven in tabel 2.

Tabel 2 Opbrengstreductie (in %) na verwijdering van het gehele of één- of tweederde deel van het bladoppervlak bij enkele tulpecultivars (gemiddeld over de verschillende groeiseizoenen en groeiplaatsen).

Hoeveelheid weggenomen blad	'Apeldoorn'		'Topscore'	
	maat plantgoed 6-7	9-10	maat plantgoed 6-7	9-10
1/3 deel				
april	4	16	17	15
mei	2	8	8	10
2/3 deel				
april	28	30	40	37
mei	17	22	28	28
geheel				
april	—	74	—	78
mei	—	38	—	45

Uit de tabel blijkt, dat de opbrengstreductie groter was, naarmate een groter deel van het bladoppervlak werd verwijderd. Uiteraard was de opbrengstreductie het grootst na totale bladverwijdering. Wanneer deze behandeling in april was uitgevoerd, werd in sommige gevallen niet eens het geplante gewicht geogst. Het percentage opbrengstreductie was altijd kleiner dan het percentage verwijderd bladoppervlak. Opvallend was in dit verband de reactie van cv. 'Apeldoorn', waarbij na een verwijdering van 33% van het bladoppervlak op veldjes beplant met bollen van maat 6-7 slechts een reductie van het totale gewicht van 2-4% werd gevonden (afhankelijk van het tijdstip van verwijdering). Bladverwijdering in april leidde tot een grotere opbrengstreductie dan bladverwijdering in mei. Na een verwijdering van al het blad in april was de gemiddelde opbrengstreductie van beide cultivars 74-78%, terwijl deze na een dergelijke behandeling in mei slechts 38-45% was.

Bij cv. 'Apeldoorn' was na eenzelfde behandeling de opbrengstreductie op veldjes beplant met bollen van maat 9-10 procentueel gezien groter dan op veldjes beplant met bollen van maat 6-7. Bij cv. 'Topscore' werden dergelijke verschillen niet gevonden. Na overeenkomstige behandelingen waren de opbrengstreducties bij de cv. 'Topscore' in het algemeen groter dan bij de cv. 'Apeldoorn'.

6.1.2 Bladafslag

Na bladafslag zijn delen van de stengel en de bladeren van de plant afgeslagen en komen gaten en scheuren in de nog aan de plant aanwezige bladeren voor.



Afb. 4 Slagbeschadiging bij tulp cv. 'Apeldoorn', gegroeid uit plantgoed maat 6-7.

Deze beschadiging werd tot stand gebracht door het gewas op een veldje 60 maal te slaan met een zweep met leren veters. Afbeelding 4 geeft een beeld van de op deze wijze verkregen beschadiging.

Bijlage 1 geeft een overzicht van de plaatsen waar en de jaren waarin de behandeling werd uitgevoerd.

In 1968 werd in de proeven behalve deze beschadiging ook een behandeling opgenomen, waarbij tegelijk met de zweepbeschadiging een grintbeschadiging werd uitgevoerd. Na deze gecombineerde behandeling waren de opbrengsten echter even groot als na de zweepbeschadiging alleen, zodat bij de verwerking van de proefresultaten verder geen onderscheid is gemaakt.

Ook de slagbeschadiging leidde tot een vervroegde afsterving van het gewas en soms ook tot een eerdere rooidatum.

Tabel 3 geeft een overzicht van de opbrengstreducties.

Tabel 3 Opbrengstreductie (in %) na een slagbeschadiging in mei bij enkele tulpecultivars (gemiddeld over de verschillende groeiseizoenen en groeiplaatsen).

'Apeldoorn' maat plantgoed		'Topscore' maat plantgoed	
6-7	9-10	6-7	9-10
15	23	15	33

De slagbeschadiging heeft dus geleid tot opbrengstreducties die uiteenlopen van 15-33%.

Ook hier werd gevonden dat bij de cv. 'Apeldoorn' de opbrengstreductie op veldjes, beplant met bollen van maat 6-7, geringer was dan op veldjes beplant met bollen van maat 9-10. Dit was bij de cv. 'Topscore' niet het geval. De reductiepercentages waren bij de cv. 'Topscore' hoger dan bij de cv. 'Apeldoorn'. Uit een vergelijking met de gegevens uit tabel 2 valt de conclusie te trekken dat de reductiepercentages bij de cv. 'Apeldoorn' overeenkomen met die welke werden gevonden na een verwijdering van 2/3 deel van het bladoppervlak in mei. De opbrengstreducties bij cv. 'Topscore' waren na de slagbeschadiging groter dan na verwijdering van 2/3 deel van het bladoppervlak.

6.1.3 Grijsbeschadiging

Zoals reeds eerder werd opgemerkt, is het kenmerkend bij deze vorm van beschadiging dat er in het algemeen geen blad of bladgedeelten van de plant worden afgeslagen. Een lichte grijsbeschadiging uit zich in een witachtige verkleuring van het blad; in ernstiger gevallen zien we bovendien scheurtjes en gaten in de bladeren optreden.

De beschadiging werd tot stand gebracht door grint over het gewas te blazen. Een verschillende mate van grijsbeschadiging werd verkregen door:

- a. verschillende gewichtshoeveelheden grint per veldje te gebruiken, nl. 1 of 5 kg;
- b. twee fracties grint te gebruiken, nl. grint met een diameter van 2-3 mm (fijn) of van 4-5 mm (grof);
- c. twee snelheden toe te passen waarmee het grint op de planten wordt gebracht. Dit was mogelijk door een stofzuiger of rugnevelsprit te gebruiken. De snelheid van de uittrekkende lucht is in het eerste geval 10 m/sec en in het tweede geval 23 m/sec.

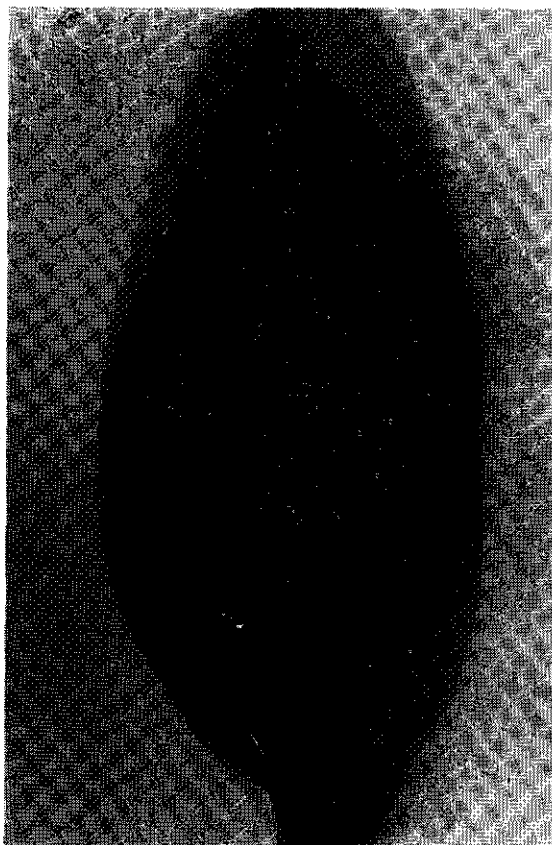


Afb. 5 Het uitvoeren van de grintbeschadiging.

Bij gebruik van een stofzuiger werd het grint met behulp van een trechter gebracht in een beweegbare buis (lengte 45 cm, doorsnede 3 cm), die aan de stofzuiger was verbonden. Bij de rugnevelspuit werd van de bijbehorende spuitslang gebruik gemaakt, waaraan een buis werd bevestigd van 70 cm lengte en een diameter van 5 cm. Het open uiteinde van de buis werd op ongeveer 50 cm boven het gewas gehouden, terwijl het grint onder een hoek van 45° op de tulpen werd geblazen (zie afb. 5). Meestal werden de beschadigingen in de richting West-Oost aangebracht. De behandelingen werden zo veel mogelijk door dezelfde man uitgevoerd.

De lichtste vorm van grijsbeschadiging werd verkregen door 1 kg fijn grint met de stofzuiger en de ernstigste vorm door 5 kg grof grint met de rugnevelspuit over het gewas te blazen. Zie voor een overzicht van de behandelingen bijlage 1. Behalve de objecten waarbij een beschadiging op het ene of het andere tijdstip plaatsvond, omvatte de proef ook objecten waarbij beschadigingen op beide tijdstippen werden uitgevoerd.

Terwille van de duidelijkheid hebben we de verschillende behandelingen gekarakteriseerd naar het schadebeeld dat daarbij ontstond. Achtereenvolgens worden de resultaten na een beschadiging met 1 kg en 5 kg fijn



Afb. 6 Blad van tulp cv. 'Apeldoorn' met lichte grijsbeschadiging in april.

grint met de stofzuiger (lichte en matige grijsbeschadiging) en met 5 kg grof grint met de rugnevelspuit (zware grijsbeschadiging) besproken.

Door het aantal korrels in een bepaalde gewichtshoeveelheid grint te tellen, kon worden berekend hoeveel grintkorrels bij een bepaalde grijsbeschadiging op een veldje werden geblazen en hoe groot het beschadigde bladoppervlak was. Omdat bij cv. 'Apeldoorn' gegroeid uit plantgoed van maat 6-7 regelmatig de grootte van het bladoppervlak werd bepaald, kon een schatting worden gemaakt van het verlies aan bladgroen door de beschadiging. Alleen bij een behandeling in mei is het vrijwel zeker dat al het grint de planten treft, omdat dan het gehele grondoppervlak met blad is bedekt. Vandaar dat de berekende percentages alleen gelden voor de late beschadigingen:

bij lichte grijsbeschadiging was het geschatte verlies aan bladgroen door beschadiging ongeveer 5%;

bij matige grijsbeschadiging ongeveer 20% en

bij zware grijsbeschadiging ongeveer 40%.

Figuur 1 geeft een indruk van het verlies aan bladgroen overeenkomend met bovengenoemde percentages.

Lichte grijsbeschadiging

Een beschadiging met 1 kg fijn grint veroorzaakte een lichte aanslag op het blad zoals op afb. 6 is te zien. Na deze beschadiging werden de volgende opbrengstreducties gevonden (tabel 4).

Tabel 4 Opbrengstreductie (in %) na een lichte grijsbeschadiging bij enkele tulpecultivars (gemiddeld over de verschillende groeiseizoenen en groeiplaatsen).

Tijdstip beschadiging	'Apeldoorn' maat plantgoed		'Topscore' maat plantgoed	
	6-7	9-10	6-7	9-10
april	2	1	-1	1
mei	-1*	3	2	1
april + mei	-1	-2	2	4

* het min-teken wil zeggen: opbrengstvermeerdering.

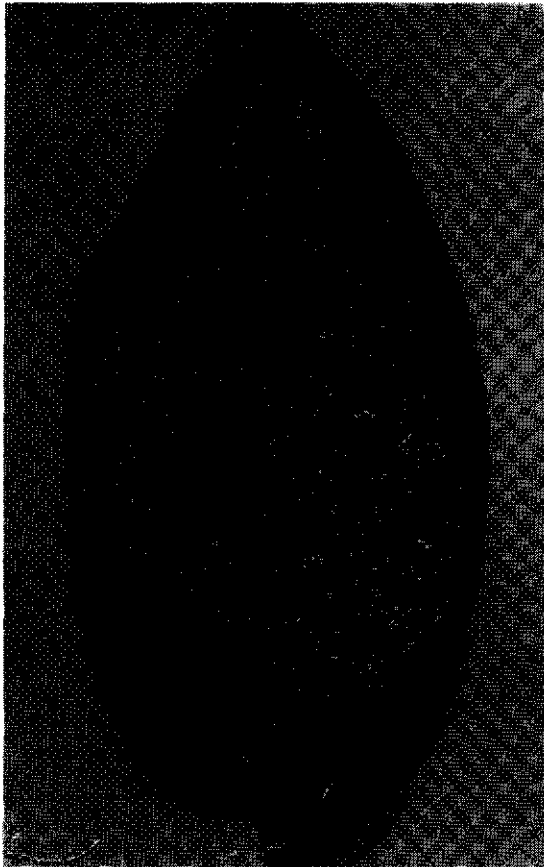
Zoals uit de tabel blijkt, werden na beschadiging zowel opbrengsten verkregen die iets boven als opbrengsten die iets onder de opbrengst van onbeschadigde veldjes lagen.

Er waren geen verschillen tussen de plantmaten of tussen de cultivars, terwijl ook geen effect gevonden werd van het tijdstip van beschadiging. Na twee keer beschadigen (in april en mei) werd bij de cv. 'Apeldoorn' geen opbrengstvermindering gevonden. Bij de cv. 'Topscore' werden daarentegen, afhankelijk van de plantmaat, reducties gevonden van 2-4%. We kunnen het schadebeeld in dit geval lichte tot matige grijsbeschadiging noemen.

Matige grijsbeschadiging

Behalve de behandeling, waarbij 1 kg grint werd gebruikt, werd ook een

beschadiging uitgevoerd met 5 kg fijn grint. De behandelingen verschilden in zoverre van elkaar dat het aantal aanslagen op het blad in het tweede geval groter was dan in het eerste.



Afb. 7 Blad van tulp cv. 'Apeldoorn' met matige grijsbeschadiging.

Afbeelding 7 toont het beeld dat ontstond na beschadiging met 5 kg fijn grint en dat door ons matige grijsbeschadiging werd genoemd.

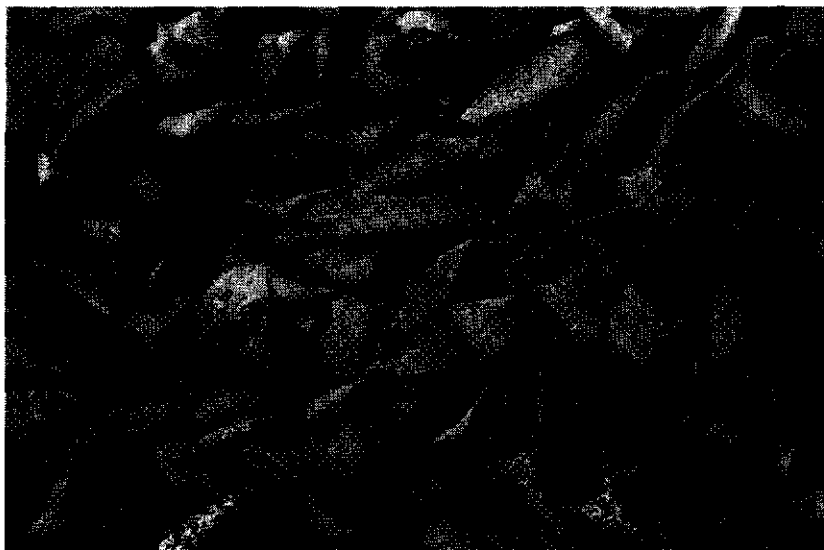
Tabel 5 geeft een overzicht van de opbrengstreductie na matige grijsbeschadiging.

Tabel 5 Opbrengstreductie (in %) na een matige grijsbeschadiging bij enkele tulpecultivars (gemiddeld over de verschillende groeiseizoenen en groeiplaatsen).

Tijdstip beschadiging	'Apeldoorn' maat plantgoed		'Topscore' maat plantgoed	
	6-7	9-10	6-7	9-10
april	3	1	4	4
mei	3	3	5	6
april + mei	6	7	4	7

Na een beschadiging met 5 kg grint waren de opbrengstreducties groter dan na beschadiging met 1 kg. Na een beschadiging in april of mei werd bij de cv. 'Apeldoorn' een reductie van ongeveer 3% gevonden en bij de cv. 'Topscore' een reductie van ongeveer 5%. Er was geen verschil in reactie tussen de plantmaten.

Wanneer de beschadiging twee keer werd uitgevoerd (dus in april en mei) dan was de opbrengstvermindering bij cv. 'Apeldoorn' 6-7% en bij de cv. 'Topscore' 4-7%. De beschadiging, die bij deze behandeling ontstond, werd matig tot zware grijsbeschadiging genoemd.



Afb. 8 Zware grijsbeschadiging bij tulp cv. 'Apeldoorn' in mei.

Zware grijsbeschadiging

Wanneer de beschadigingen met 5 kg grof grint in plaats van met 5 kg fijn grint werden uitgevoerd en wanneer het grint met de rugnevelspuit in plaats van met de stofzuiger op de planten werd geblazen, ontstond in het blad van met de stofzuiger op de planten werd geblazen, ontstond in het blad een diepere beschadiging dan bij de andere behandelingen. Bij deze beschadiging ontstonden soms gaten en scheurtjes in de bladeren, zoals op afbeelding 8 is te zien. Dit was een reden voor ons om in dit geval te spreken van zware grijsbeschadiging. De opbrengstreducties, die na deze zware grijs- of aanslagschade werden gevonden, worden vermeld in tabel 6.

Tabel 6 Opbrengstreductie (in %) na zware grijsbeschadiging bij enkele tulpecultivars (gemiddeld over de verschillende groeiseizoenen en groeiplaatsen).

Tijdstip beschadiging	'Apeldoorn' maat plantgoed		'Topscore' maat plantgoed	
	6-7	9-10	6-7	9-10
april	8	6	9	8
mei	6	9	7	7
april + mei	12	11	15	12

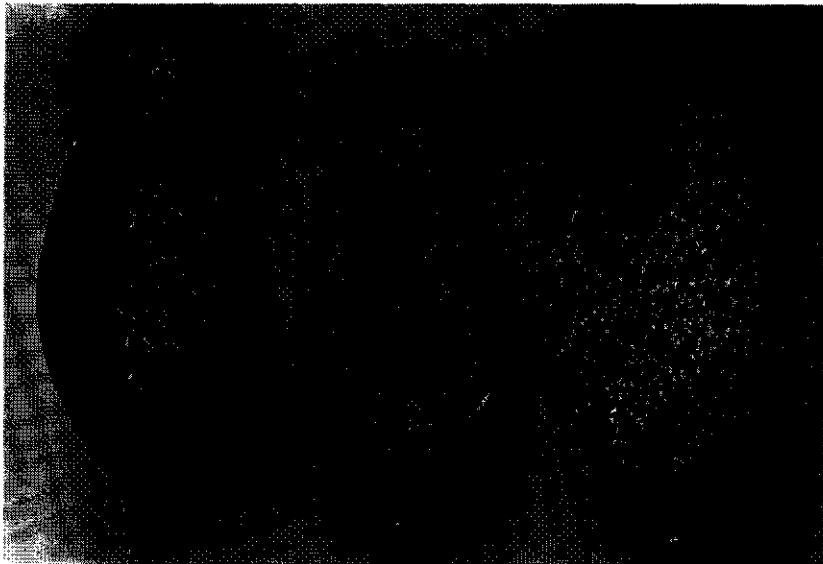
Het blijkt, dat de opbrengstreducties groter zijn dan bij de eerder genoemde behandelingen.

Na een beschadiging op één van beide tijdstippen werd bij de cv. 'Apeldoorn' een reductie gevonden van 6-9%. Bij de cv. 'Topscore' was de reductie bijna even groot en bedroeg 7-9%. Ook nu hadden het tijdstip van beschadiging, de cultivar en de plantmaat geen duidelijke invloed op het reductiepercentage. Wanneer de behandeling tweemaal plaatsvond (in april en in mei) dan was de opbrengstreductie groter dan wanneer de beschadiging slechts eenmaal (in april of in mei) plaatsvond. Zo werd bij cv. 'Apeldoorn' na deze laatste behandeling een reductie gevonden van 11-12% en bij de cv. 'Topscore' een van 12-15%. Deze beschadiging is als een zeer zware grijsbeschadiging te kenschetsen.

Samenvatting van de gevolgen van grijsbeschadiging

Tabel 7 geeft een overzicht van de opbrengstreducties, die na verschillende mate van grijsbeschadiging werden gevonden (zie ook afb. 9).

De gegevens zijn afkomstig uit de tabellen 4, 5 en 6.



Afb. 9 Bladeren van tulp cv. 'Apeldoorn' met grijsbeschadiging in april; van links naar rechts: lichte, matige en zware grijsbeschadiging.

Tabel 7 Opbrengstreductie (in %) na verschillende mate van grijsbeschadiging bij enkele tulpecultivars.

mate van grijsbeschadiging	'Apeldoorn'	'Topscore'
lichte grijsbeschadiging	0-2	0-2
licht - matig	0-2	2-4
matig	2-3	4-6
matig - zwaar	6-7	4-7
zwaar	6-9	7-9
zeer zwaar	11-12	12-15

Na een lichte grijsbeschadiging werd dus praktisch geen opbrengstreductie gevonden, terwijl na een zeer zware grijsbeschadiging bij cv. 'Apeldoorn' een reductie van 11-12% en bij cv. 'Topscore' een reductie van 12-15% werd gevonden. Eén-jarige proeven met 'Aladdin' en 'Prominence' wezen uit dat deze cultivars na een lichte tot matige en na een zware grijsbeschadiging ongeveer hetzelfde reageren als cv. 'Apeldoorn'. 'Prominence' bleek (vooral in de kleine maten) iets gevoeliger te zijn dan 'Apeldoorn', terwijl 'Aladdin' iets minder gevoelig was.

6.2 De invloed van het tijdstip van beschadiging op de opbrengst

In de literatuur en bij de door ons genomen bladverwijderingsproeven (zie blz. 8) zijn aanwijzingen gevonden dat het tijdstip, waarop de beschadiging werd uitgevoerd, van invloed was op de grootte van de opbrengstreductie. Daarom werd dit aspect nader onderzocht. De proeven werden in 1970 en 1971 te Lisse gedaan met de cv. 'Apeldoorn'. Het plantmateriaal bestond uit bollen van maat 6-7.

De toegebrachte beschadigingen waren van het type 'zware grijsbeschadiging' (er werd dus 5 kg grof grint met de rugnevelspuit over het gewas geblazen).

In 1970 werd op 22/4 met de behandelingen begonnen en in 1971 op 7/4. In beide jaren was dit het tijdstip waarop het blad een lengte van ongeveer 17-18 cm had bereikt (gemeten aan éénbladers). Vanaf deze data werd elke week een beschadiging uitgevoerd, maar elke week op een ander veldje. In beide jaren vond de laatste beschadiging op 3/6 plaats.

In de proeven werden, behalve waarnemingen betreffende de oogst, ook waarnemingen gedaan betreffende de tussentijdse ontwikkeling van het gewas. Daartoe werden met regelmatige tussenpozen 10 planten gerooid van het éénblader-type (vegetatieve planten).

Uit een oriënterende proef in 1969 was gebleken, dat een beschadiging van het gewas in de periode rond de bloei het meest nadelig is voor de opbrengst. Omdat in 1970 en 1971 de ontwikkeling van het gewas niet op dezelfde data even ver was, werden de proefresultaten niet naar datum gerangschikt, maar naar het tijdstip van beschadiging ten opzichte van

Tabel 8 Opbrengstreductie (in %) na een zware grijsbeschadiging op verschillende tijdstippen voor of na de bloei bij de cv. 'Apeldoorn', plantmaat 6-7 (gemiddeld over 1970 en 1971).

Tijdstip van beschadiging	opbrengstreductie
3 weken voor de bloei*	6
2 weken voor de bloei	8
1 week voor de bloei	9
tijdens de bloei	14
1 week na de bloei	13
2 weken na de bloei	9
3 weken na de bloei	9
4 weken na de bloei	6

* beschadiging alleen in 1971 uitgevoerd.

het bloeitijdstip (zie tabel 8). Hierbij moet overigens worden vermeld dat slechts een klein percentage van de planten bloeide en de rest uit éénbladers bestond.

Uit de tabel blijkt, dat de opbrengstreducties inderdaad het grootst waren na beschadiging rond de bloei; na een behandeling tijdens de bloei of 1 week daarna ontstonden opbrengstreducties van ongeveer 13%. Na eerder of later uitgevoerde beschadigingen varieerde de opbrengstreductie tussen 6 en 9%. Deze laatste cijfers stemmen vrij goed overeen met de reductiepercentages na zware grijsbeschadiging gegeven in tabel 6.

Uit de cijfers blijkt de tendens dat beschadiging vóór de bloei iets minder grote opbrengstreducties tengevolge hebben dan beschadigingen erna. Na een beschadiging 5 weken na de bloei werd geen opbrengstreductie meer gevonden. In proeven met de cvs 'Aladdin', 'Brilliant Star' en 'Prominence' werd ook gevonden dat beschadigingen rond het bloeitijdstip de meest nadelige invloed hebben op de opbrengst.

Blad- en bolgroei

Op het moment van planten zijn alle knoppen, die in de volgende zomer de nieuwe oogst zullen vormen, reeds in de bol aanwezig. Na het planten beginnen deze uit te groeien. Dit gaat aanvankelijk hoofdzakelijk ten koste van voedingsstoffen uit de rokken van de geplante bol. Later, in het voorjaar na de opkomst, gebruiken zij voedingsstoffen, die vooral vanuit de bladeren worden aangevoerd, die deze stoffen bij de koolzuurassimilatie vormen. De grootte van het bladoppervlak hangt dus nauw samen met de grootte van de productie. Om inzicht te krijgen in deze relatie is bij de periodieke rooiingen steeds de grootte van het bladoppervlak bepaald.

bladoppervlak cm^2 / plant

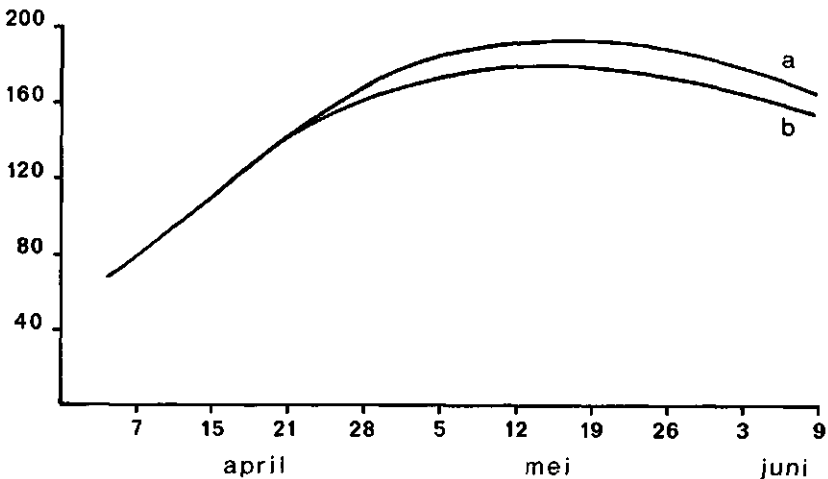


Fig. 2 Verloop van de ontwikkeling van het bladoppervlak bij onbeschadigde (a) en op 7/4 beschadigde planten (b; zware grijsbeschadiging) van tulp cv. 'Apeldoorn', gegroeid uit plantgoed maat 6-7.

Het bleek dat het blad na een beschadiging in de periode van snelle bladontwikkeling de tendens heeft zich langzamer te ontwikkelen en kleiner te blijven dan zonder beschadiging. Na beschadiging in de periode waarin het blad volgroeid is, stierf het blad na een beschadiging eerder af dan bij niet beschadigde planten het geval was.

In figuur 2 is het verloop van de ontwikkeling van het bladoppervlak (in cm^2 per plant) tijdens het groeiseizoen in 1971 van onbeschadigde planten en van op 7/4 beschadigde planten weergegeven.

Bij het bepalen van het bladoppervlak van beschadigde planten werd het gehele bladoppervlak, inclusief de beschadigde plekken, gemeten.

De gewichtstoename van de nieuwe bollen reageert direct op de bladbeschadiging. Na beschadiging treedt er een minder snelle gewichtstoename op dan bij onbeschadigde planten.

totaal bolgewicht per plant (g)

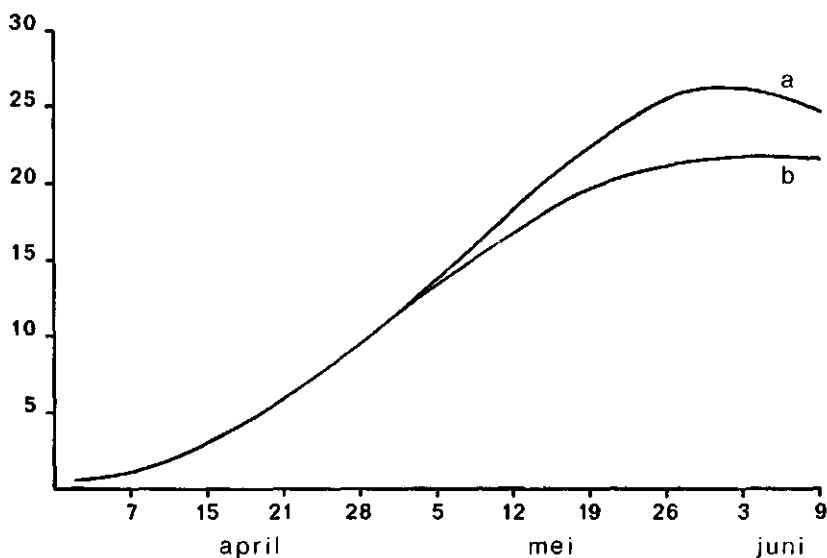


Fig. 3 Verloop van de ontwikkeling van het bolgewicht bij onbeschadigde (a) en op 28/4 beschadigde planten (b; zware grijsbeschadiging) van tulp cv. 'Apeldoorn', gegroeid uit plantgoed maat 6-7.

In figuur 3 is het verloop te zien van de ontwikkeling van het gewicht van de nieuwe bollen bij onbeschadigde en bij op 28/4 beschadigde planten. Opbrengstreducties na beschadiging worden dus niet alleen veroorzaakt door een vervroegde afsterving en daardoor vroeger eindigen van de groei, maar ook door een direct na de beschadiging intredende vertraging van de gewichtstoename van de jonge bollen. Dit hangt waarschijnlijk samen met het kleiner blijven van het bladoppervlak en met het verlies aan bladgroen door de beschadiging.

In 1971 was na de oogst het gewicht van de hoofdbol van onbeschadigde planten 15,1 g per plant en dat van op 28/4 beschadigde planten 13,2 g per plant; dat betekende een reductie van 13%. Het klistergewicht was

6,7 g, respectievelijk 5,9 g per plant; dus een afname van 12%. Deze afname wordt veroorzaakt door een kleinere gewichtstoename van de hoofdbol en in een aantal gevallen door een lichter worden van een deel van de klisters in de loop van het groeiseizoen. Het interen van klisters werd 'verdaging' genoemd. Als dit proces ernstige vormen aanneemt, kan dit leiden tot verdwijnen van de klisters.

6.3 De invloed van andere factoren op de opbrengst

In het volgende zullen nog enkele factoren worden besproken, die invloed hebben op het reductiepercentage. Deze zijn in het voorgaande reeds genoemd. De factoren zijn het groeiseizoen, de groeiplaats en de aard van de beschadiging.

a. Invloed groeiseizoen en groeiplaats.

Het ligt voor de hand dat plantgoed van eenzelfde maat en van eenzelfde partij dat op verschillende plaatsen wordt geplant (en ook in verschillende jaren) verschillen in opbrengst geeft. Deze verschillen zijn voor een groot deel het gevolg van de variatie in groeiplaats en groeiseizoen.

Zo liep de opbrengst van plantgoed van maat 6-7 van cv. 'Apeldoorn' in onbehandelde veldjes uiteen van 13,3 g per plant (in de Wieringermeer in 1970) tot 21,6 g per plant (in Lisse in 1970); een verschil van ongeveer 40% ten opzichte van de hoogste opbrengst. Meestal echter was het verschil niet zo groot en bedroeg het maximaal 10% van de hoogste opbrengst. Opvallend was echter, dat de opbrengsten van vrij zwaar beschadigde veldjes onderling veel minder verschil vertoonden dan die van onbeschadigde veldjes (zie tabel 9).

Tabel 9 Opbrengst van onbeschadigde veldjes (controle) in g per geoogste plant en van veldjes na verwijdering van 2/3 deel van het bladoppervlak in mei (cv. 'Topscore' in Breezand in 1968 en in Lisse in 1969).

maat plantgoed	6-7 cm		9-10 cm	
	Lisse (1969)	Breezand (1968)	Lisse (1969)	Breezand (1968)
Controle (In proc. v. opbrengst Lisse)	13,4 (100)	18,4 (137)	33,8 (100)	46,5 (137)
2/3 blad verwijderd (mei) (In proc. v. opbrengst Lisse)	11,1 (100)	11,8 (106)	28,0 (100)	29,7 (106)
Opbrengstreductie in proc. v. contr. 17		36	17	36

Uit de tabel blijkt, dat de opbrengst van de controle-veldjes in Breezand in 1968 37% hoger was dan die in Lisse in 1969. Na een verwijdering van tweederde gedeelte van het bladoppervlak in mei was het verschil tussen de opbrengst in Breezand en die in Lisse echter maar 6%. Dit betekent, dat de procentuele opbrengstreductie in het gebied met de grootste opbrengst het grootst is. Zo werd in Lisse een opbrengstreductie gevonden van 17% en in Breezand een van 36%. We zouden het bovengenoemde

verschijnsel als volgt willen omschrijven: er zijn aanwijzingen dat in omstandigheden waaronder een slechte opbrengst mag worden verwacht ernstige beschadigingen een geringere opbrengstreductie ten gevolge kunnen hebben dan in omstandigheden waaronder een voor die plaats goede opbrengst mag worden verwacht. Deze tendens bleek het sterkst bij de cv. 'Topscore' en ook sterker bij de proeven in Breezand en Lisse dan bij de proeven in de Wieringermeer. Deze tendens trad vooral op na zware beschadigingen, dus niet of veel minder bij grijsbeschadigingen. Zoals reeds is opgemerkt waren dergelijke grote opbrengstverschillen eerder uitzondering dan regel. Bij geringere opbrengstverschillen tussen onbeschadigde veldjes worden de verschillen tussen de, na beschadiging ontstane, reductiepercentages uiteraard ook geringer.

b. Invloed aard van beschadiging.

Bij een vergelijking van de invloed van bladverwijdering en die van grintbeschadiging valt het op dat de opbrengstreductie na bladverwijdering in mei minder groot is dan na bladverwijdering in april. Bij de grintbeschadigingen werd een dergelijk effect niet gevonden; het tegengestelde was soms zelfs enigszins het geval.

Ook de verschillen in reactie tussen de plantmaten bij cv. 'Apeldoorn', zoals die na bladverwijdering en slagbeschadiging werden gevonden, traden niet op na de grintbeschadigingen. Vermoedelijk zijn deze verschillen in reactie het gevolg van verschillen in de beschadigingstechnieken. Bij grintbeschadigingen werd het grint steeds met dezelfde snelheid op het gewas geblazen en zijn de diepte en de grootte van de wond (aanslag) afhankelijk van de stevigheid van het blad. Nu werd in veel gevallen geconstateerd dat het gewas vroeg in het seizoen veel beter bestand was tegen een grintbeschadiging dan op een later tijdstip. Dit komt doordat het blad van tulpen in het begin van het seizoen meestal 'harder' is dan later. In hardere bladeren zijn de diepte en de grootte van de wond geringer, omdat de grintkorrels dan als het ware afketsen. Dat de diepte en de grootte van de wond van belang kunnen zijn, bleek uit een proef waarbij dezelfde hoeveelheid grint van dezelfde grofheid met de stofzuiger of met de rugnevelspuit op de tulpen werd geblazen; in het eerste geval dus met een snelheid van 10 meter per seconde en in het tweede geval met een snelheid van 23 meter per seconde. In het tweede geval waren de opbrengstreducties $1\frac{1}{2}$ tot 2 maal zo groot als in het eerste geval. Bij bladverwijdering speelt dit verschil in gewastoestand uiteraard geen rol.

Waarschijnlijk heeft bladverwijdering ongeveer hetzelfde effect als plantdichtheidsverlaging. Een verlaging van de plantdichtheid heeft tot gevolg dat de opbrengst per plant stijgt. In mei wordt het maximale bladoppervlak bereikt. Het bedroeg bij cv. 'Apeldoorn' uit plantgoed van maat 6-7 ongeveer 200 cm² per plant.

Als er 175 planten per veldje van 1 m² staan, betekent dit een totaal bladoppervlak per veldje van 3,5 m². Dit houdt in dat de bladeren voor een deel over elkaar liggen en elkaar beschaduwden. Een verwijdering van een deel van het bladoppervlak zal dan door een betere lichtbenutting door het overgebleven blad een opbrengstverhogend effect kunnen hebben. Hier staat echter een opbrengstverlagend effect door verlies aan bladoppervlak tegenover. In enkele gevallen werd gevonden dat na verwijdering van $\frac{1}{3}$

deel van het blad in mei de opbrengstverhogende invloed groter was dan de opbrengstverlagende. Van dit soort effecten is echter bij een grintbeschadiging veel minder sprake, omdat we hier hoofdzakelijk te maken hebben met een verlies aan bladgroen en in mindere mate met een verlies aan bladoppervlak.

Ook kan bij het verschil in effect tussen grintbeschadiging en bladverwijdering het feit meespelen dat bij een grintbeschadiging de van de beschadiging afgekeerde kant van het blad slechts ten dele of niet wordt beschadigd. Bij bladverwijdering worden — uiteraard — voor en achterkant van het blad verwijderd.

6.4 De invloed van de beschadiging op de aantasting door vuur

Volgens de ervaringen van bollentelers zou een beschadiging van het gewas door hagel onder bepaalde weersomstandigheden (nat, broeierig weer) kunnen leiden tot een verhevigde aantasting door vuur (*Botrytis tulipae*). De schimmel zou de plant via ontstane wonden gemakkelijk kunnen binnendringen.

Om na te gaan of een hagelbeschadiging een vuuraantasting zou kunnen verheven, werden in de jaren 1968, 1969 en 1970 veldproeven genomen. Het gewas werd in mei kunstmatig beschadigd: in 1968 en 1969 door een matige grijsbeschadiging en in 1970 door een zware grijsbeschadiging aan te brengen.

De vuurbestrijding (met de daartoe geëigende middelen: mengcarbamaten) werd op verschillende tijdstippen na de beschadiging uitgevoerd. Behalve een behandeling waarbij het gewas direct na het aanbrengen van de beschadiging werd bespoten, werden ook behandelingen in de proef opgenomen waarbij wachttijden werden aangehouden. Deze liepen uiteen van 3-14 dagen. Er werd geen kunstmatige besmetting toegepast en er werd ook niet uitgegaan van besmet plantgoed. In 1968 werd daarentegen in een aantal kasproeven wel een kunstmatige besmetting uitgevoerd. Voor de veldproeven werden bollen in de maten 6-7 en 9-10 van de cv. 'Topscore' en 'Apeldoorn' geplant. De proeven werden op de verschillende plaatsen genomen. De kasproeven werden gedaan met de cv. 'Diplomate'.

Uit de veldproeven bleek, dat een wachttijd na de beschadiging geen invloed had op de grootte van de opbrengstreductie. In 1970 werden bijv. in Lisse bij cv. 'Apeldoorn' uit plantgoed van maat 9-10 na een zware grijsbeschadiging de volgende behandelingen toegepast:

- A. vuurbestrijding direct na beschadiging;
- B. vuurbestrijding 5 dagen na beschadiging;
- C. vuurbestrijding 10 dagen na beschadiging.

Als we de opbrengst, die na behandeling A werd verkregen, op 100 stellen dan was de opbrengst na behandeling B 101 en na behandeling C ook 101. Dergelijke resultaten werden in alle veldproeven gevonden. Er was dus geen betrouwbaar verschil tussen de opbrengst van veldjes waarop direct na beschadiging een vuurbestrijding werd uitgevoerd en die waarbij deze enige dagen of weken werd uitgesteld.

We moeten echter opmerken, dat het in bijna alle gevallen na de beschadiging droog en zonnig weer was. De omstandigheden voor de schimmel waren dus, afgezien van de aanwezigheid van wonden in het blad, aller-

minst gunstig. Dit laatste was aanleiding om in de winter van 1968/1969 een aantal proeven in de kas te doen. Hierbij werden de planten kunstmatig besmet en de omstandigheden na de besmetting voor de schimmel zo gunstig mogelijk gehouden. Op verschillende tijdstippen na de beschadiging werd de plant besmet met schimmelsporen, terwijl dit al dan niet werd gecombineerd met een vuurbestrijding. Uit deze proeven bleek ondermeer, dat na een beschadiging meer planten door vuur werden aangetast dan zonder beschadiging het geval was. Ook bleek, dat een vuurbestrijding direct na het beschadigen het percentage aangetaste planten kon doen verminderen. Dit leidde tot de volgende conclusie:

1. Als de omstandigheden voor vuuraantasting ongunstig zijn (droog weer, geen stekers), zal een hagelbeschadiging weinig of geen invloed hebben op het verloop van een vuuraantasting.
2. Als de omstandigheden voor vuur gunstig zijn (nat weer, stekers) dan kan een hagelschade wel leiden tot een verhevigde aantasting.
3. In het laatste geval kunnen bespuitingen tegen vuur direct na het beschadigen een duidelijk gunstig effect hebben.

Afgezien daarvan is het natuurlijk altijd aan te bevelen om na een beschadiging een vuurbestrijding uit te voeren, omdat we niet weten wat voor weer het na de beschadiging zal worden.

6.5 De invloed van beschadiging op de gebruikswaarde

Economisch gezien kan men tulpebollen als halffabrikaten beschouwen. Het geogoste leverbaar is nl. grondstof voor de broeierij en tuinbeplanting, terwijl het geogoste plantgoed de grondstof vormt voor leverbaar en plantgoed in het volgende jaar.

In een tweetal proefjes werd onderzocht in hoeverre een kunstmatige hagelbeschadiging invloed heeft op de gebruikswaarde van de geogoste bollen, dat wil zeggen op de geschiktheid van het leverbaar voor vroege broei en op het productievermogen van het plantgoed.

De geschiktheid van het leverbaar voor vroege broei

In de zomer van 1968 werd aan bollen van de cv. 'Apeldoorn' (12/-), afkomstig zowel van niet beschadigde veldjes als van veldjes waarbij een slagbeschadiging was toegepast en geteeld op de verschillende groeiplaatsen, een vroegbloei-behandeling gegeven (1 week 34° + 20° tot stadium G + 6 weken 9° C, kuilen bij 5° C).

Ondanks een verschil in rooidatum van ongeveer 1 week tussen beschadigde en niet beschadigde planten was er geen betrouwbaar verschil in het tijdstip waarop stadium G werd bereikt. Dit hield in dat er ook geen verschillen waren in inhaaldatum en aantal trekdagen. Er was ook geen verschil in bloeipercentage.

Slechts in één geval, waarin het rooitijdverschil ten gunste van beschadigde planten 14 dagen bedroeg, werd in bollen van de beschadigde veldjes het stadium G eerder bereikt en werd ook een vroegere bloei in de kas verkregen. De trekduur was echter gelijk en ook nu was er geen verschil in bloeipercentage. Voorzover er sprake is van een effect van de beschadiging op de vroege bloei, is dit een gevolg van het feit dat het gewas na beschadiging eerder afsterft en daardoor vroeger kan worden gerooid.

Productievermogen plantgoed

In 1969 werd van de cv. 'Topscore' een deel van het geogoste plantgoed van onbeschadigde veldjes en van veldjes met een zware grijsbeschadiging en slagbeschadiging apart opgeplant. Het plantgoed afkomstig van veldjes met zware grijsbeschadiging en dat van veldjes met slagbeschadiging werden bij elkaar gevoegd. Het plantgoed bestond uit een mengsel van de ziften 8 en 9 met een gelijk gewicht per bol.

Het gewas werd in 1970 niet beschadigd en groeide onder identieke omstandigheden op. Er waren geen verschillen in stand waarneembaar.

Bij de oogst van de in 1969 onbeschadigde partij werd een bolgewicht van 31,8 g per plant gevonden en bij die van de in 1969 beschadigde partij een bolgewicht van 31,0 g per plant.

Er was dus nauwelijks een verschil. Dit betekent dat bij bollen afkomstig van beschadigde planten geen verschil in groei en productie in het jaar na beschadiging optreedt ten opzichte van bollen van dezelfde maat en hetzelfde gewicht, afkomstig van onbeschadigde planten.

Het is natuurlijk wel mogelijk dat het plantgoed van een beschadigde partij een andere samenstelling heeft dan het plantgoed van een onbeschadigde partij. Als gevolg hiervan kunnen natuurlijk wel verschillen in productie ontstaan. Dit soort verschillen is echter vrij gauw verdwenen en is ook niet van wezenlijke aard.

6.6 De invloed van een beschadiging op de sortering

Tot nu toe werd het totale bolgewicht per geogoste plant als opbrengst beschouwd. Dit werd gedaan, omdat daarmee een beeld verkregen wordt

aantal 10/- per plant

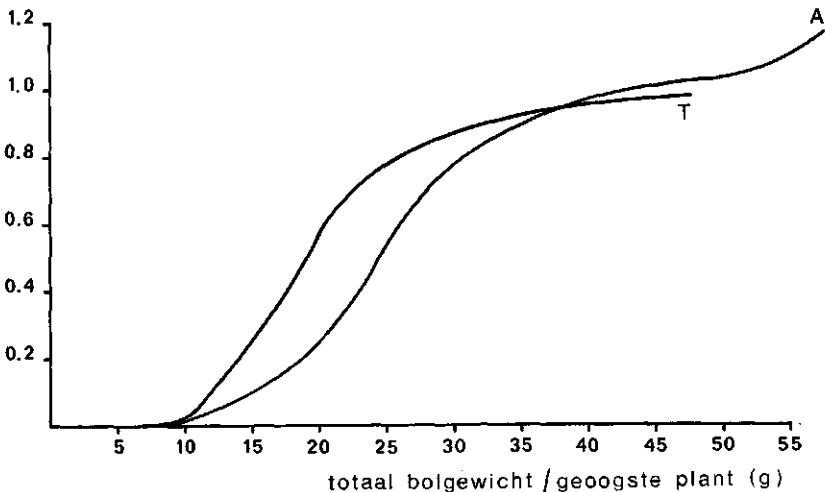


Fig. 4 Relatie tussen totaal bolgewicht per geogoste plant en het aantal 10/- per plant bij tulp cv. 'Apeldoorn' (A) en cv. 'Topscore' (T).

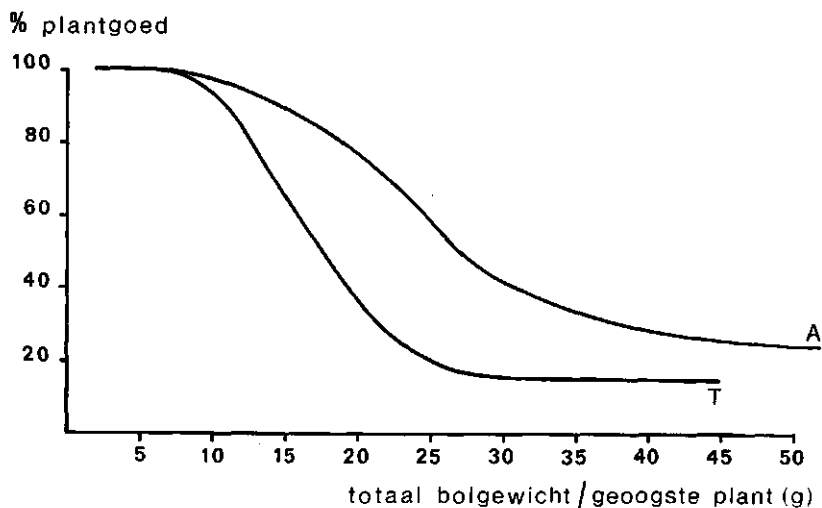


Fig. 5 Relatie tussen totaal bolgewicht per geogoste plant en het gewicht aan plantgoed (in % van het totale gewicht) bij tulp cv. 'Apeldoorn' (A) en cv. 'Topscore' (T).

van de reactie van de gehele oogst (plantgoed en leverbaar) op een beschadiging.

In de loop van het onderzoek werd echter gezocht naar een verband tussen enerzijds het totale gewicht en anderzijds het aantal leverbaar (10/-) en het gewicht van het geogoste plantgoed. Daartoe werden de resultaten in grafieken verwerkt (zie de figuren 4 en 5). De curven gelden voor bijna alle opbrengsten uit alle proeven. In de figuren kunnen voor een bepaald bolgewicht per geogoste plant de daarbij behorende hoeveelheid 10/- en het percentage plantgoed direct worden afgelezen. Bij cv. 'Topscore' hoort bijv. bij een totaal bolgewicht van 20 g per plant 0,57 10/- per plant (fig. 4); dit betekent dus dat van iedere 100 planten 57 een bol van 10/- leverden. Het plantgoed vormt ongeveer 37% van het totale geogoste gewicht (fig. 5). Dit wil zeggen dat er 7,4 g plantgoed per plant werd geogost.

In het algemeen had een beschadiging geen invloed op de verhouding tussen het totale bolgewicht en de sortering. Wel was de verhouding voor 'Topscore' anders dan voor 'Apeldoorn'. Tot bolgewichten van ongeveer 35 g per plant was bij eenzelfde bolgewicht de leverbaarproductie van 'Topscore' groter dan van 'Apeldoorn', terwijl het bij hogere bolgewichten juist andersom was. Het blijkt dus dat bij een bepaald bolgewicht slechts één bepaalde hoeveelheid plantgoed en leverbaar hoort. Hoeveel dit is, hangt bij een bepaalde cultivar alleen af van de grootte van het totale bolgewicht. Dit wordt op zijn beurt weer bepaald door de plantmaat, de groeiomstandigheden en het groeiseizoen en — speciaal in dit onderzoek — van de ernst van de beschadiging.

Hierboven werd al opgemerkt, dat dit gold voor bijna alle opbrengsten uit alle proeven. Voor 'Topscore' bleek dit in alle gevallen op te gaan.

Bij 'Apeldoorn' weken de verhoudingen soms af. Deze moeten waarschijnlijk worden toegeschreven aan partijverschillen. Soms werden zij gevonden na totale bladverwijdering. De afwijkingen zijn echter in de figuren buiten beschouwing gelaten.

Omdat in het algemeen de beschadiging geen invloed had op de verhouding tussen totaal bolgewicht en sortering was het mogelijk voor verschillende opbrengsten aan totaal bolgewicht te bepalen hoe de veranderingen zouden worden in het aantal 10/- en in het gewicht van het geoogste plantgoed als gevolg van een bepaalde beschadiging. Zie de figuren 6 en 7. Hierin is voor de bolgewichten tussen 20 en 50 g per plant de procentuele verandering in aantal 10/- en gewicht geoogst plantgoed weergegeven, die optreedt na beschadigingen die reducties van het totale gewicht veroorzaken van 4, 8 en 12 %.

Daaruit blijkt dat de procentuele veranderingen afhankelijk zijn van de grootte van de opbrengstreductie, van het opbrengstniveau en van de cultivar.

Van deze relaties zullen (uit de figuren afgeleide) voorbeelden worden gegeven.

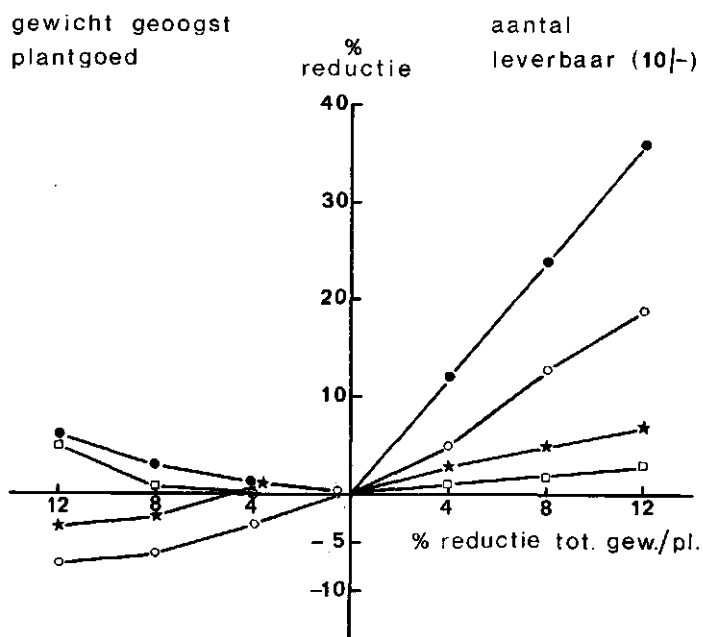


Fig. 6 Procentuele reductie van het aantal 10/- en het gewicht van het geoogste plantgoed bij een reductie van het totale geoogste gewicht per plant van 4, 8 en 12% (cv. 'Apeldoorn'). (● bolgewicht 20 g per plant, ○ 30 g, * 40 g en □ 50 g).

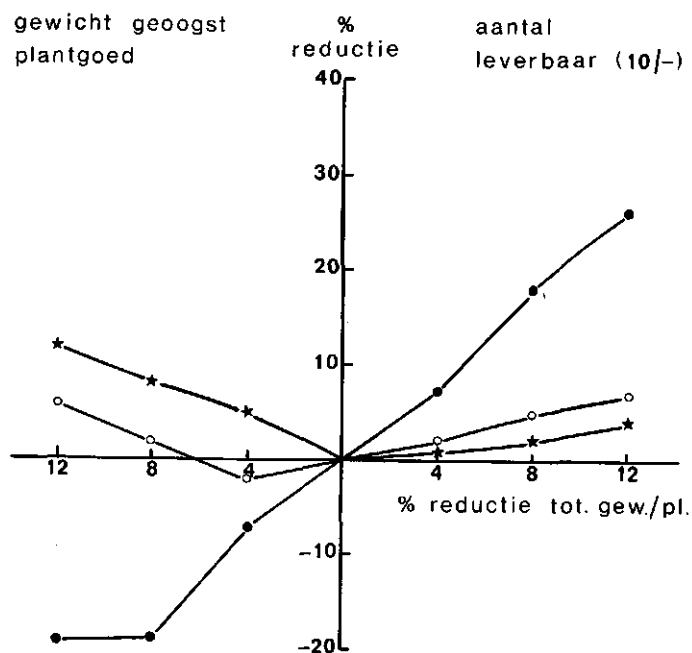


Fig. 7 Procentuele reductie van het aantal 10/- en het gewicht van het geogste plantgoed bij een reductie van het totale geogste gewicht per plant van 4, 8 en 12% (cv. 'Topscore'). (● bolgewicht 20 g per plant, ○ 30 g en * 40 g).

a. De invloed van de grootte van de opbrengstreductie

cv. 'Apeldoorn'; totaal bolgewicht 20 g per geogste plant in onbeschadigde veldjes.

Opbrengstreductie 4%: afname aantal 10/- 12%
afname van het gewicht geogst plantgoed 1%.

Opbrengstreductie 8%: afname aantal 10/- 24%
afname van het gewicht geogst plantgoed 3%.

b. De invloed van het opbrengsniveau

cv. 'Apeldoorn'; totaal bolgewicht 20 g per geogste plant in onbeschadigde veldjes.

Opbrengstreductie 8%: afname aantal 10/- 24%
afname gewicht geogst plantgoed 3%.

cv. 'Apeldoorn'; totaal bolgewicht 40 g per geogste plant in onbeschadigde veldjes.

Productievermogen plantgoed

In 1969 werd van de cv. 'Topscore' een deel van het geogste plantgoed van onbeschadigde veldjes en van veldjes met een zware grijsbeschadiging en slagbeschadiging apart opgeplant. Het plantgoed afkomstig van veldjes met zware grijsbeschadiging en dat van veldjes met slagbeschadiging werden bij elkaar gevoegd. Het plantgoed bestond uit een mengsel van de ziften 8 en 9 met een gelijk gewicht per bol.

Het gewas werd in 1970 niet beschadigd en groeide onder identieke omstandigheden op. Er waren geen verschillen in stand waarneembaar.

Bij de oogst van de in 1969 onbeschadigde partij werd een bolgewicht van 31,8 g per plant gevonden en bij die van de in 1969 beschadigde partij een bolgewicht van 31,0 g per plant.

Er was dus nauwelijks een verschil. Dit betekent dat bij bollen afkomstig van beschadigde planten geen verschil in groei en productie in het jaar na beschadiging optreedt ten opzichte van bollen van dezelfde maat en hetzelfde gewicht, afkomstig van onbeschadigde planten.

Het is natuurlijk wel mogelijk dat het plantgoed van een beschadigde partij een andere samenstelling heeft dan het plantgoed van een onbeschadigde partij. Als gevolg hiervan kunnen natuurlijk wel verschillen in productie ontstaan. Dit soort verschillen is echter vrij gauw verdwenen en is ook niet van wezenlijke aard.

6.6 De invloed van een beschadiging op de sortering

Tot nu toe werd het totale bolgewicht per geogste plant als opbrengst beschouwd. Dit werd gedaan, omdat daarmee een beeld verkregen wordt

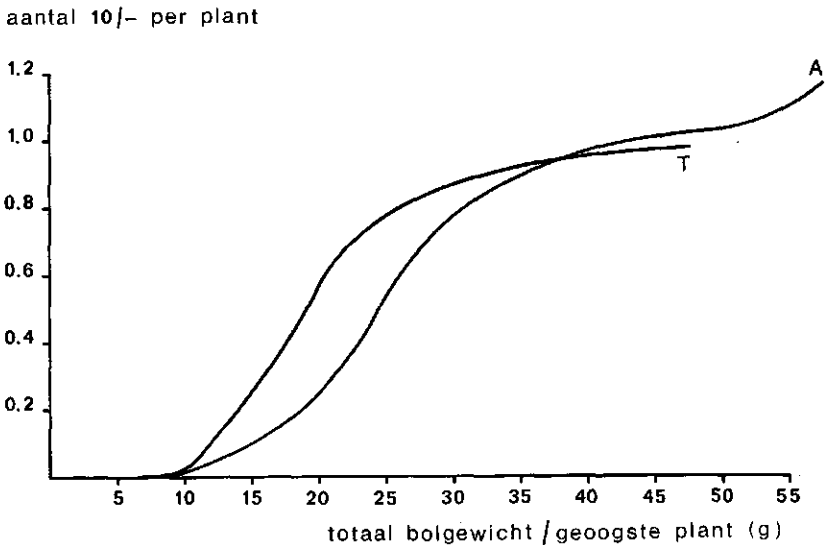


Fig. 4 Relatie tussen totaal bolgewicht per geogste plant en het aantal 10/- per plant bij tulp cv. 'Apeldoorn' (A) en cv. 'Topscore' (T).

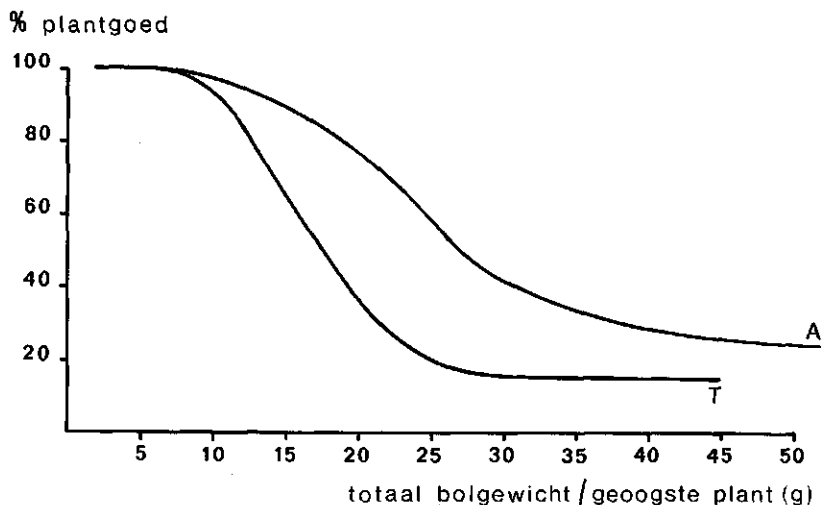


Fig. 5 Relatie tussen totaal bolgewicht per geogste plant en het gewicht aan plantgoed (in % van het totale gewicht) bij tulp cv. 'Apeldoorn' (A) en cv. 'Topscore' (T).

van de reactie van de gehele oogst (plantgoed en leverbaar) op een beschadiging.

In de loop van het onderzoek werd echter gezocht naar een verband tussen enerzijds het totale gewicht en anderzijds het aantal leverbaar (10/-) en het gewicht van het geogste plantgoed. Daartoe werden de resultaten in grafieken verwerkt (zie de figuren 4 en 5). De curven gelden voor bijna alle opbrengsten uit alle proeven. In de figuren kunnen voor een bepaald bolgewicht per geogste plant de daarbij behorende hoeveelheid 10/- en het percentage plantgoed direct worden afgelezen. Bij cv. 'Topscore' hoort bijv. bij een totaal bolgewicht van 20 g per plant 0,57 10/- per plant (fig. 4); dit betekent dus dat van iedere 100 planten 57 een bol van 10/- leverden. Het plantgoed vormt ongeveer 37% van het totale geogste gewicht (fig. 5). Dit wil zeggen dat er 7,4 g plantgoed per plant werd geogst.

In het algemeen had een beschadiging geen invloed op de verhouding tussen het totale bolgewicht en de sortering. Wel was de verhouding voor 'Topscore' anders dan voor 'Apeldoorn'. Tot bolgewichten van ongeveer 35 g per plant was bij eenzelfde bolgewicht de leverbaarproductie van 'Topscore' groter dan van 'Apeldoorn', terwijl het bij hogere bolgewichten juist andersom was. Het blijkt dus dat bij een bepaald bolgewicht slechts één bepaalde hoeveelheid plantgoed en leverbaar hoort. Hoeveel dit is, hangt bij een bepaalde cultivar alleen af van de grootte van het totale bolgewicht. Dit wordt op zijn beurt weer bepaald door de plantmaat, de groeiomstandigheden en het groeiseizoen en — speciaal in dit onderzoek — van de ernst van de beschadiging.

Hierboven werd al opgemerkt, dat dit gold voor bijna alle opbrengsten uit alle proeven. Voor 'Topscore' bleek dit in alle gevallen op te gaan.

Bij 'Apeldoorn' weken de verhoudingen soms af. Deze moeten waarschijnlijk worden toegeschreven aan partijverschillen. Soms werden zij gevonden na totale bladverwijdering. De afwijkingen zijn echter in de figuren buiten beschouwing gelaten.

Omdat in het algemeen de beschadiging geen invloed had op de verhouding tussen totaal bolgewicht en sortering was het mogelijk voor verschillende opbrengsten aan totaal bolgewicht te bepalen hoe de veranderingen zouden worden in het aantal 10/- en in het gewicht van het geogste plantgoed als gevolg van een bepaalde beschadiging. Zie de figuren 6 en 7. Hierin is voor de bolgewichten tussen 20 en 50 g per plant de procentuele verandering in aantal 10/- en gewicht geogst plantgoed weergegeven, die optreedt na beschadigingen die reducties van het totale gewicht veroorzaken van 4, 8 en 12%.

Daaruit blijkt dat de procentuele veranderingen afhankelijk zijn van de grootte van de opbrengstreductie, van het opbrengstniveau en van de cultivar.

Van deze relaties zullen (uit de figuren afgeleide) voorbeelden worden gegeven.

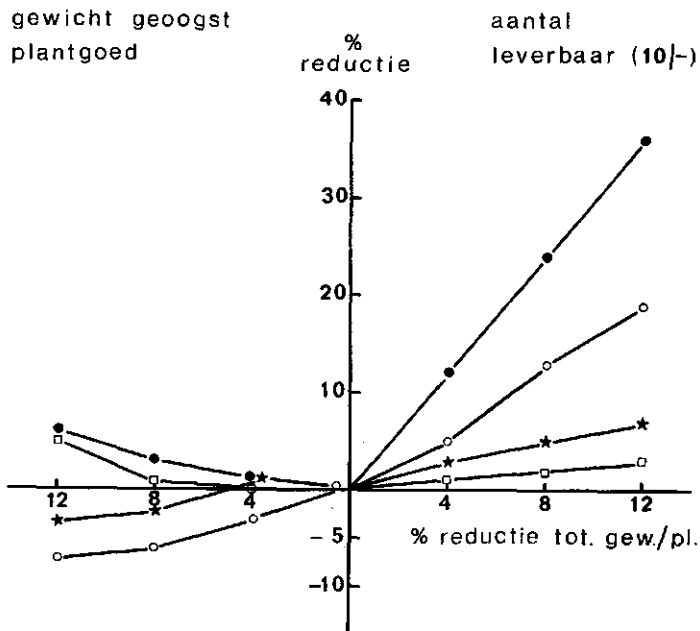


Fig. 6 Procentuele reductie van het aantal 10/- en het gewicht van het geogste plantgoed bij een reductie van het totale geogste gewicht per plant van 4, 8 en 12% (cv. 'Apeldoorn'). (● bolgewicht 20 g per plant, ○ 30 g, * 40 g en □ 50 g).

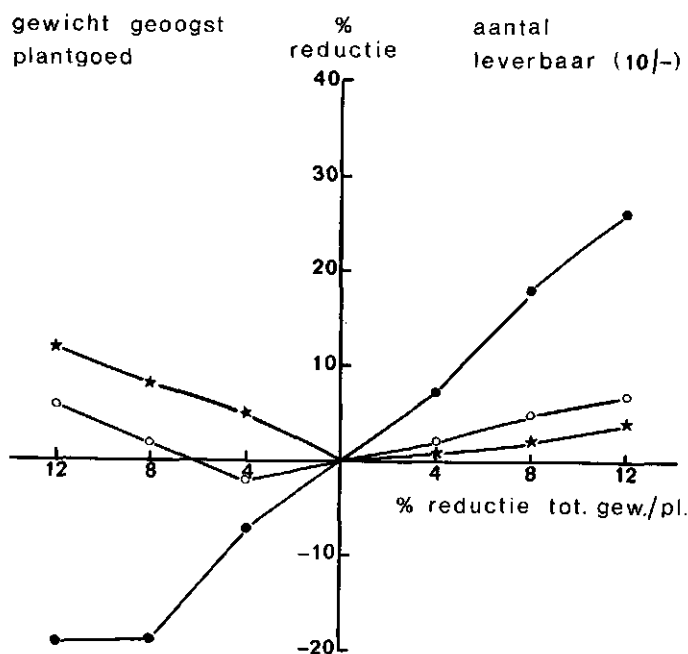


Fig. 7 Procentuele reductie van het aantal 10/- en het gewicht van het geogste plantgoed bij een reductie van het totale geogste gewicht per plant van 4, 8 en 12% (cv. 'Topscore'). (* bolgewicht 20 g per plant, o 30 g en * 40 g).

a. De invloed van de grootte van de opbrengstreductie

cv. 'Apeldoorn'; totaal bolgewicht 20 g per geogste plant in onbeschadigde veldjes.

Opbrengstreductie 4%: afname aantal 10/- 12%
afname van het gewicht geogst plantgoed 1%.

Opbrengstreductie 8%: afname aantal 10/- 24%
afname van het gewicht geogst plantgoed 3%.

b. De invloed van het opbrengsniveau

cv. 'Apeldoorn'; totaal bolgewicht 20 g per geogste plant in onbeschadigde veldjes.

Opbrengstreductie 8%: afname aantal 10/- 24%
afname gewicht geogst plantgoed 3%.

cv. 'Apeldoorn'; totaal bolgewicht 40 g per geogste plant in onbeschadigde veldjes.

Opbrengstreductie 8^o/_o: afname aantal 10/- 5^o/_o
toename gewicht geoogst plantgoed 2^o/_o
(een *negatieve reductie is een opbrengstvermeerdering*).

c. De invloed van de cultivar

cv. 'Apeldoorn'; bolgewicht 20 g per geoogste plant in onbeschadigde veldjes.

Opbrengstreductie 8^o/_o: afname aantal 10/- 24^o/_o
afname gewicht geoogst plantgoed 3^o/_o.

cv. 'Topscore'; bolgewicht 20 g per geoogste plant in onbeschadigde veldjes.

Opbrengstreductie 8^o/_o: afname aantal 10/- 18^o/_o
toename gewicht geoogst plantgoed 19^o/_o.

7. Samenvatting

- ☆ Op verzoek van een aantal hagelverzekeringsmaatschappijen werd de invloed van kunstmatige hagelbeschadiging op de groei en opbrengst van tulpen onderzocht.
- ☆ Het onderzoek werd uitgevoerd gedurende de jaren 1967 tot en met 1971 hoofdzakelijk met de cvs 'Apeldoorn' en 'Topscore', waarvan plantgoed in de maten 6-7 en 9-10 op verschillende proeftuinen in het westen van ons land werd geplant.
- ☆ De beschadigingen werden aangebracht door op verschillende tijdstippen van het groeiseizoen al het blad of gedeelten van bladeren weg te knippen (bladverwijdering), door met een zweep op de planten te slaan (bladafslag) of door grint op de planten te blazen (grijsbeschadiging).
- ☆ De grootte van de opbrengstreductie van het totale bolgewicht was afhankelijk van de mate van beschadiging, het tijdstip waarop deze werd aangebracht, de cultivar, de maat van het plantgoed en de groeiomstandigheden.
- ☆ Opbrengstreducties werden veroorzaakt door een kleiner blijven of worden van het bladoppervlak en/of door een verlies aan bladgroen na beschadiging en door een vervroegde afsterving.
- ☆ Een lichte grijsbeschadiging had praktisch geen opbrengstreductie tengevolge. Na totale bladverwijdering in april was het oogsgewicht vaak kleiner dan het plantgewicht; de maximale opbrengstreductie bedroeg in dit geval 78 %. Het reductiepercentage was kleiner dan het op moment van beschadiging verloren gegane percentage bladgroen.
- ☆ Bladverwijdering in april had een grotere opbrengstreductie tengevolge dan bladverwijdering in mei; bij grijsbeschadiging ontstonden de grootste opbrengstreducties als de beschadiging tijdens de bloei of 1 week na de bloei was uitgevoerd.

- ☆ Na dezelfde soort beschadiging was de opbrengstreductie bij cv. 'Top-score' groter dan bij cv. 'Apeldoorn'. Na bladverwijdering en bladafslag was de opbrengstreductie bij cv. 'Apeldoorn', gegroeid uit bollen van maat 6-7, geringer dan bij een gewas van bollen van maat 9-10. Bij grijsbeschadiging was er geen verschil in opbrengstreductie tussen de plantmaten.
- ☆ Na ernstige beschadigingen werd onder omstandigheden waaronder een minder goede oogst werd gerealiseerd een kleinere opbrengstreductie gevonden dan onder omstandigheden waaronder een goede oogst mogelijk was.
- ☆ Wanneer de omstandigheden voor het optreden van vuur (*Botrytis tulipae*) gunstig waren, dan veroorzaakte een beschadiging een verheviging van de aantasting. Een vuurbestrijding direct na beschadiging werkt dan gunstig.
- ☆ Een beschadiging had geen invloed op het produktievermogen van het plantgoed dat van beschadigde planten was geoogst. De geschiktheid van het leverbaar voor vroege broei werd slechts beïnvloed voorzover de beschadiging een vroeger rooitijdstip tengevolge had.
- ☆ De reductie van leverbaar en plantgoed werd bepaald door de grootte van de reductie van het totale gewicht, de hoogte van het opbrengstniveau en de cultivar.

8. Literatuur

- Cunnen, J. en E. Hoogendam — z.j. Kunstmatige hagelbeschadiging bij aardappelen. Schadetechn. Komm. Veren. Hagelverz. in Nederland: 1-33.
- Heuver, M., M. M. de Lint en N. Stenvers — 1960. De economische betekenis van bladbeschadiging bij suikerbieten. Versl. Landbk. Onderz. No. 66.21: 1-23.
- Rohrbeck, W. en O. Schlumberger — 1955. Die Schätzungsgrundlagen bei Hagelschäden. P. Parey Berlin; 1-45.
- Vliet, M. van der, en J. Scheele — 1960. De economische betekenis van bladbeschadiging bij zaaivien. Versl. landbk. Onderz. 669: 1-25.

BIJLAGE 1

Overzicht van de behandelingen (bladverwijdering, slagbeschadiging, grintbeschadiging) naar jaar en plaats van uitvoering, gebruikte cultivar en plantmaat.

	Jaar	Plaats	Cultivar	Plantmaat
A. BLADVERWIJDERING				
A. 1.	Verwijdering 1/3 deel van het bladoppervlak in april			
	1968	Br.	Apeld., Topsc.	6-7 cm; 9-10 cm
	1969	L.	id.	id.
	1970	L.	id.	id.
A. 2.	Verwijdering 1/3 deel van het bladoppervlak in mei			
	1968	Br.	Apeld., Topsc.	6-7 cm; 9-10 cm
	1969	L., Br., Wm.	id.	id.
	1970	L.	id.	id.
A. 3.	Verwijdering 2/3 deel van het bladoppervlak in april			
	1968	L., Br., Wm.	Apeld., Topsc.	6-7 cm; 9-10 cm
	1969	L.	id.	id.
A. 4.	Verwijdering 2/3 deel van het bladoppervlak in mei			
	1968	L., Br., Wm.	Apeld., Topsc.	6-7 cm; 9-10 cm
	1969	L., Br., Wm.	id.	id.
A. 5.	Verwijdering van al het blad in april			
	1968	Br.	Apeld., Topsc.	9-10 cm
	1970	Br., Wm.	id.	id.
A. 6.	Verwijdering van al het blad in mei			
	1968	Br.	Apeld., Topsc.	9-10 cm
	1969	L.	id.	id.
	1970	L., Br., Wm.	id.	id.
B. SLAGBESCHADIGING				
60 maal slaan met de zweep in mei				
	1968	L., Br., Wm.	Apeld., Topsc.	6-7 cm; 9-10 cm
	1969	L., Br., Wm.	id.	id.
	1970	L.	id.	id.
C. GRINTBESCHADIGING				
C. 1.	1 kg fijn grint met de stofzuiger in april			
	1968	Br.	Apeld., Topsc.	6-7 cm; 9-10 cm
	1969	L.	id.	id.
	1970	L., Br., Wm.	id.	id.
C. 2.	1 kg fijn grint met de stofzuiger in mei			
	1968	L., Br.	Apeld., Topsc.	6-7 cm; 9-10 cm
	1969	L., Br., Wm.	id.	id.
	1970	L., Br., Wm.	id.	id.
C. 3.	1 kg fijn grint met de stofzuiger in april en mei			
	1968	Br.	Apeld., Topsc.	6-7 cm; 9-10 cm
	1969	L.	id.	id.
	1970	L.	id.	id.
C. 4.	5 kg fijn grint met de stofzuiger in april			
	1968	L., Br., Wm.	Apeld., Topsc.	6-7 cm; 9-10 cm
	1969	L.	id.	id.
C. 5.	5 kg fijn grint met de stofzuiger in mei			
	1968	L., Br., Wm.	Apeld., Topsc.	6-7 cm; 9-10 cm
	1969	L., Br., Wm.	id.	id.
C. 6.	5 kg fijn grint met de stofzuiger in april en mei			
	1968	Br.	Apeld., Topsc.	6-7 cm; 9-10 cm
	1969	L.	id.	id.
C. 7.	5 kg grof grint met de rugnevelspuit in april			
	1970	L., Br., Wm.	Apeld., Topsc.	6-7 cm; 9-10 cm
	1971	L.	id.	id.
C. 8.	5 kg grof grint met de rugnevelspuit in mei			
	1969	L.	Apeld., Topsc.	6-7 cm; 9-10 cm
	1970	L., Br., Wm.	id.	id.
	1971	L.	id.	id.
C. 9.	5 kg grof grint met de rugnevelspuit in april en mei			
	1970	L.	Apeld., Topsc.	6-7 cm; 9-10 cm

VERKLARING DER TEKENS

1968 = groeiseizoen 1967/1968 etc.

L. = de proeftuin van het L.B.O. in Lisse

Br. = de proeftuin Breezand

Wm. = de proefboerderij 'Prof. v. Bemmelenhoeve' in de Wieringermeer

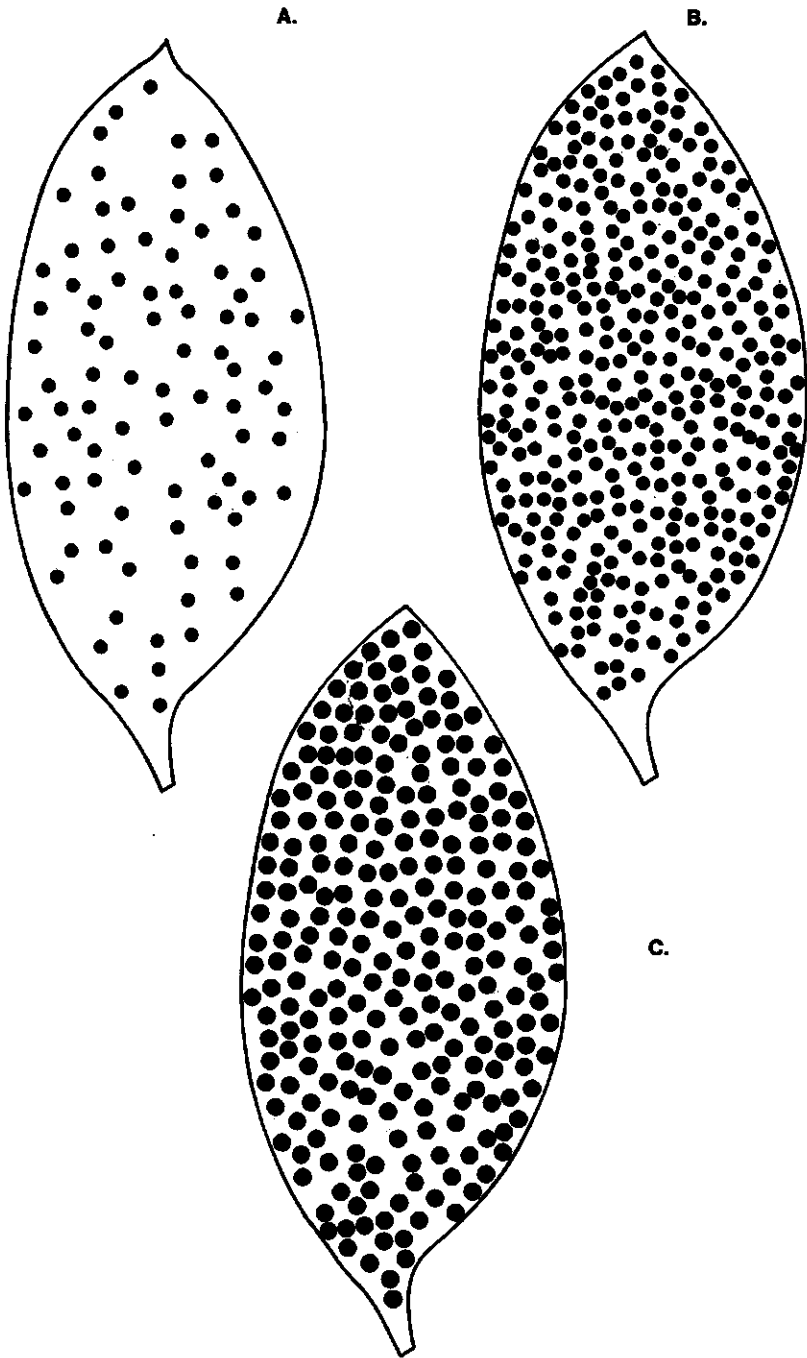


Fig. 1 Lichte (A), matige (B) en zware (C) grijsbeschadiging; verlies aan bladgroen resp. 5, 20 en 40% (*).