

cb

Bibliotheek
Proefstation
Naaldwijk

A
09
B
50

ATION VOOR DE GROENTEN- EN FRUITTEELT ONDER GLAS,
TE NAALDWIJK.

De bepaling van de spektrale doorlatendheid van glas.

door:

P.A.den Dekker,

P.A.van Dijk,

S.S.de Bes.

Naaldwijk, 1971.

2215509

497-21
H. de Groot
4142

De bepaling van de spektrale doorlatendheid van glas.

Inhoud:	pag.
Inleiding	1
Principe	1
Onderzoek:	1
Gehamerd Glas	1
Vlak Glas	3
Vervuild Glas	4
Samenvatting	5
Bijlagen (1 t/m 2)	

februari 1971.
S.S. de Bes
P.A. den Dekker
P.A. van Dijk.

De bepaling van de spektrale doorlatendheid van glas.

Inleiding:

Reeds enige jaren werd op de researchafdeling van het grondlaboratorium de spektrale doorlatendheid van glas bepaald. Dit onderzoek vindt plaats m.b.v. een spektrofotometer (fabrikaat Zeiss; type PMQ II). De metingen van monsters vlakglas kunnen goed worden uitgevoerd, maar bij monsters van gehamerd glas moet rekening worden gehouden met divergerende eigenschappen (o.a. strooiing en breking) van deze glassoorten. Derhalve is het voorschrift (bijlage 1) slechts bruikbaar voor vlakglas. Voor metingen van gehamerd glas werd een hulpstuk voor de spektrofotometer aangeschaft, bestaande uit een kogelopzet (fabrikaat Zeiss; type K.A.) waarmee het gedivergeerde licht gemeten kan worden. Een schema van de aldus verkregen opstelling wordt gegeven in figuur 1.

Principe:

In het schema van figuur 1 is de stralengang getekend bij de transmissiemetopstelling met kogelhulpstuk. Het diffuus uit het monster tredende licht wordt op een bolvormige wand met een zuiver wit oppervlak bijna volledig verstrooid. Hieruit wordt de gemiddelde belichtingswaarde m.b.v. de fotomultiplicator bepaald.

Onderzoek:

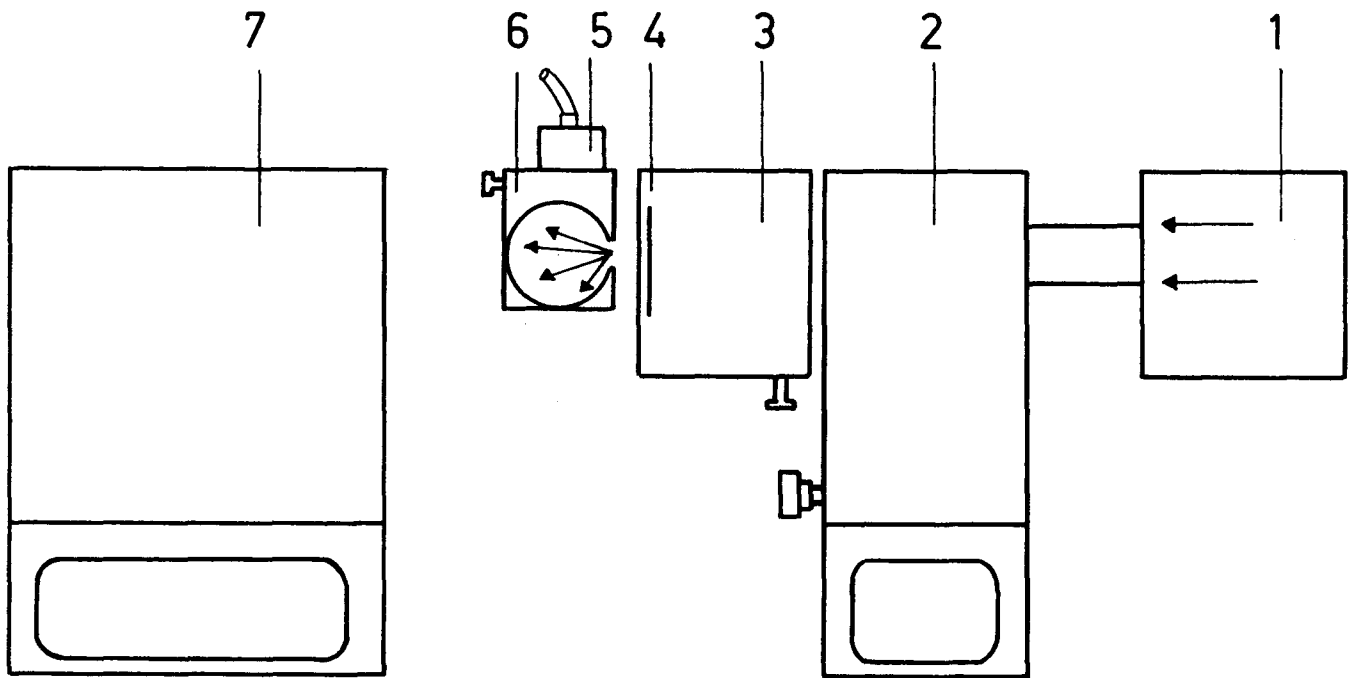
Gehamerd glas.

Vergelijking werd getrokken tussen de reeds bestaande methode en de nieuwe m.b.v. kogelhulpstuk. De resultaten hiervan zijn opgenomen in tabel 2.

golflengte λ °	zonder kogelhulpstuk			met kogelhulpstuk			Opn.
	spleetbr. mm	% T enk.	% T duplo	spleetbr. mm	% T enk.	% T duplo	
3150	0.15	2.2	2.5	0.50	± 7	± 6	
3575	0.05	34	30	0.30	85	85	\pm) deze waarnemingen waren
4000	0.05	45	33	0.20	91	91	moeilijk af te
4550	0.01	48	33	0.10	92	92	lezen door de
5100	0.01	41	35	0.10	92	92	grote versterking
5600	0.01	48	33	0.10	92	92	en spleetbreedte.
6100	0.01	31	49	0.10	91	91	
6550	0.01	30	49	0.15	90	90	
7000	0.01	31	48	0.30	89	88	
8500	0.01	31	46	1.50	± 88	± 88	
10000	0.01	31	47	2.00	± 90	± 90	

Tabel 1.

Figuur 1: Schema van de opstelling bij de meting van spektrale doorlatendheid van glas m.b.v. kogel-hulpstuk.



1. lichtbron
2. monochromator
3. kuvettenhuis
4. plaats waar de monsters worden aangebracht
5. fotomultiplicator (vervielfacher)
6. kogelopzet
7. afleesapparaat.

Uit deze tabel blijkt dat het gebruik van de kogelopzet bij de bepaling van de spektrale doorlatendheid van glas grote invloed heeft op de verkregen resultaten bij gehamerde glassoorten. Zo blijkt de transmissie beduidend hoger te zijn, hetgeen in de lijn der verwachting lag en bovendien blijkt de dupliceerbaarheid van de bepaling sterk verbeterd te zijn. Voor de keuze van de spleetbreedten werd uitgegaan van een spleet van 0.1 mm bij een golflengte van ca. 5000\AA , welke nodig was om een goed waarneembaar meetsignaal te verkrijgen op het afleesapparaat. Hierbij zouden kleinere spleetbreedten een grotere versterking nodig maken en dan een grotere elektronische ruis tot gevolg hebben. Voor golflengtes $>7000\text{\AA}$ is de kogelopzet zonder verdere uitbreiding niet geschikt, omdat bij hogere golflengtes een fotomultiplicator niet geschikt is als detector, maar vervangen dient te worden door een fotocel. Daarom werd in overleg met Ir. Bokhorst een golflengtegebied gekozen, waarin de golflengten vallen welke voor de plantengroei van belang zijn. Dit gebied valt tussen $4000 - 7000\text{\AA}$. Tevens werd een voorlopig standaardmonster ingevoerd voor gehamerde glassoorten. Herkomst van dit monster: N.V. Vonk's Cultuur m.j., Boezenweg 16, Pijnacker d.d. 23-7-'70, merk S.

Aan de hand van deze gegevens kon een voorschrift worden opgesteld voor de bepaling van de spektrale doorlatendheid van gehamerd glas. (zie bijlage 2.) Getracht werd nog de in dit voorschrift gebruikte spleetbreedten allen op gelijke grootte te brengen, maar voor 4000 , 6500 en 7000\AA is 0.2 mm minimaal i.v.m. grote elektronische ruis. Voor de overigen golflengten is een spleetbreedte van 0.1 mm maximaal. Verder werd de stand van het kogelhulpstuk op de optische balk nagegaan, daar monsters met zeer sterk divergerende eigenschappen direkt voor de kogelopening geplaatst dienen te worden. Het bleek echter dat bij het verschuiven van het kogelhulpstuk van de monochromator af, een dermate grote hoeveelheid licht op de fotomultiplicator valt, dat geen meetbaar signaal meer bereikt kan worden, derhalve zouden speciale voorzieningen getroffen moeten worden bijv. een plaatje voor de opening van het kogelhulpstuk of werken in een afgeschermd ruimte.

In figuur 1 is de kleinst mogelijke afstand tussen het monster en de kogelopening ca. 25 mm . Het belichte oppervlak van het monster heeft een lengte van ca. 15 mm en een breedte gelijk aan de ingestelde spleetbreedte. De opening van het kogelhulpstuk heeft een diameter van ca. 30 mm .

Tenslotte wordt in tabel 2 nog een overzicht gegeven van de spectrale doorlatendheid van het standaardmonster, voor gehamerd glas gemeten volgens het nieuwe voorschrift uit bijlage 2.

golflengte A°	spleetbr. mm	standaard S % T
4000	0.20	91
4500	0.10	91
5000	0.10	91
5500	0.10	91
6000	0.10	91
6500	0.20	90
7000	0.20	90

Tabel 2.

Vlak Glas.

Hoewel voor deze glassoorten reeds een goede methode bestond werd toch i.v.m. de uniformiteit ook van vlak glas de spectrale doorlatendheid gemeten m.b.v. de kogelhulpstuk. De resultaten hiervan zijn vermeld in tabel 3 waarin een vergelijking wordt gemaakt t.o.v. de resultaten verkregen d.m.v. het voorschrift in bijlage 1.

golflengte A°	zonder kogelhulpstuk					met kogelhulpstuk			
	spleetbr. mm	% T			spleetbr. mm	% T			
		ST 46	enkv.	duplo		ST 46	enkv.	duplo	
3150	0.15	3.3	2.5	2.5	0.50	3.6	± 3	± 3	
3575	0.05	82	84	83	0.30	80	82	82	
4000	0.05	89	91	90	0.20	88	89	89	
4550	0.01	90	91	91	0.10	88	90	90	
5100	0.01	91	91	91	0.10	90	90	90	
5600	0.01	91	91	91	0.10	90	90	90	
6100	0.01	90	90	90	0.10	90	90	90	
6550	0.01	89	89	89	0.15	88	88	88	
7000	0.01	90	88	88	0.30	88	88	88	
8500	0.01	86	84	83	1.50	±87	±87	±87	
10000	0.01	84	81	81	2.00	±88	±88	±88	

Tabel 3.

Uit bovenstaande tabel blijkt dat het gebruik van het kogelhulpstuk bij de transmissiemetingen van het glas, nauwelijks invloed heeft op de resultaten van vlakke glassoorten.

Om echter tot een uniforme onderzoekmethode te komen, zal het voorschrift uit bijlage 2, dat primair werd opgesteld voor transmissiemetingen van gehamerd glas, ook toegepast worden voor vlak glas. In tabel 4 is nog een overzicht gegeven van de spektrale doorlatendheid van het standaardmonster voor vlak glas (no.46) gemeten volgens het nieuwe voorschrift (bijlage 2).

golflengte A°	spleetbr. mm	ST 46 % T
4000	0.20	91
4500	0.10	91
5000	0.10	92
5500	0.10	92
6000	0.10	91
6500	0.10	90
7000	0.20	89

Tabel 4.

Vervuild Glas.

Vervuild glas kan optisch gezien met gehamerd glas worden vergeleken, daar de mogelijkheid van strooiing en/of breking niet uitgesloten is door het vervuilde oppervlak. Het meten van vervuild glas werd dan ook voorheen bij gebrek aan een kogelhulpstuk niet gevraagd. Echter nu het researchlab de beschikking heeft over een dergelijk hulpstuk zal het ook dit onderzoek kunnen doen.

Na overleg met Ir. Bokhorst werd besloten om de metingen op dezelfde manier te verrichten als bij de bepaling van de spektrale doorlatendheid van glas, dus bij 7 verschillende golflengten dit om een duidelijker beeld van de vervuiling en de gevolgen hiervan te krijgen.

Van een viertal vervuilde glasmonsters werd de transmissie gemeten volgens het voorschrift in bijlage 2. In tabel 5 is hiervan een overzicht gegeven.

golflengte A°	% transmissie							
	Poeldijk 14 dagen		Poeldijk ½ jaar		Vlaardingen ½ jaar		Controle	
4000	90	90	84	86	82	81	90	90
4500	90	90	85	87	83	82	90	90
5000	90	91	86	87	84	83	91	91
5500	90	91	86	87	85	83	91	91
6000	89	90	85	86	84	83	90	90
6500	88	89	85	86	84	82	88	89
7000	87	87	84	85	82	81	88	88

Tabel 5.

Uit de tabel blijkt dat er redelijke verschillen tussen de transmissiewaarden van de monsters bestaan. Zodat een indruk omtrent de mate van vervuiling kan worden verkregen.

Voorts werd onderzocht in hoeverre het vuil homogeen over het glas verdeeld is. Het bleek dat de meetpunten willekeurig gekozen mogen worden op het glasoppervlak omdat geen invloed van de aard van de vervuiling (vlekjes) kon worden vastgesteld.

Samenvatting:

De noodzaak van het kogelhulpstuk bij de bepaling van de spektrale doorlatendheid van glas werd aangetoond. Een voorschrift werd opgesteld aan de hand van de behoeften van de praktijk. Het kogelhulpstuk geeft ook de mogelijkheden om onderzoek te doen naar lichtverlies door vervuiling van glas. Dit onderzoek kan plaatsvinden volgens het reeds opgestelde voorschrift voor de bepaling van de spektrale doorlatendheid van glas.

februari 1971.

S.S. de Bes.

Bepaling van de spektrale doorlatendheid van glas.Apparatuur:

spektrofotometer, Zeiss PMQ II, met cuvettenhouder waarin 4 cuvetten geplaatst kunnen worden.

Werkwijze:

Reinig een stukje glas (4 bij 5 cm) met alcohol 96 %.

Bevestig dit aan de cuvettenhouder. Plaats naast het monster een stukje standaardglas, eveneens gereinigd met alcohol, in de cuvettenhouder. Op deze wijze komen zowel het standaardglas als twee gedeelten van het monster voor transmissiemeting tegelijk in aanmerking. Verricht de metingen bij de golflengten, gegeven in de tabel. In deze tabel is tevens het % transmissie van het standaardglas opgenomen.

golflengten (\AA)	spleet (mm)	% T standaardglas
3150	0.15	3.4
3575	0.05	83
4000	0.05	90
4550	0.01	91
5100	0.01	91
5600	0.01	91
6100	0.01	91
6550	0.01	90
7000	0.01	89
8500	0.01	85
10000	0.01	84

Stel bij iedere golflengte het apparaat opnieuw op 100 % transmissie in.

Herhaal de metingen op dezelfde wijze met een ander monster van het glas.

Resultaten beneden 10 % T opgeven in 1 decimaal, boven 10 % T in gehele getallen.

BEPALING VAN DE SPEKTRALE DOORLATENDHEID VAN GLAS.

Apparatuur:

spektrofotometer, Zeiss PMQ II, met kogelopzet, K.A. en houder voor glasmonsters.

Reagentia:

ethanol, ged. 96 %

Uitvoering van de analyse:

De grootte van het monster is afhankelijk van de houder, doch het dient maximaal 5 bij 5 cm te bedragen. Reinig het monster met ethanol 96 % m.b.v. lenzen papier (behalve bij vervuild glas). Plaats het monster in de houder, (gehamerde monsters met vlakke kant naar de lichtbron gekeerd).

Evenzo het gewenste standaardmonster (no.46 voor vlakglas; S voor gehamerd glas). Kies de golflengten en spleetbreedten volgens de tabel.

Meet indien mogelijk van elk monster twee aparte stukjes elk in duplo (per monster dus 4 metingen). Dubbel gehamerd glas achtereenvolgens met beide zijden naar de lichtbron gekeerd meten.

Stel bij iedere golflengte het apparaat op 100 % transmissie in. (t.o.v. lucht). Meet vervolgens de standaard en het monster. Vergelijk de uitkomsten van het standaardglas met eerder gedane metingen.

golflengte \AA	spleetbreedte mm	strooilichtfilter
4000	0.20	380-500
4500	0.10	380-500
5000	0.10	0
5500	0.10	0
6000	0.10	0
6500	0.20	0
7000	0.20	0

Berekening:

De gemeten resultaten middelen en opgeven in hele procenten transmissie.

Percentages < 10 % T opgeven in 1 decimaal.

Tevens van elk monster vermelden: glassoort (evt. fabrikaat) en de dikte in mm's.