

S P R E N G E R I N S T I T U U T
Haagsteeg 6, 6708 PM, Wageningen
Tel.: 08370-19013

*(Publikatie uitsluitend met
toestemming van de direc-
teur)*

RAPPORT NO. 2069
J. Lamers en G. van Beek
INVLOED VAN VERPAKKINGSFOLIE OP
DE VOCHTAFGIFTE VAN DROOG BEWAAR-
DE SNIJBLOEMEN

Uitgebracht aan de directeur van het Sprenger Instituut.
Project no. 46

1.0 INLEIDING

Het omwickelen van bossen snijbloemen met verpakkingsfolie heeft onder meer ten doel de vochtafgifte van de snijbloemen te verminderen. Dit rapport gaat in op de vraag hoeveel bescherming wordt verkregen tegen uitdroging. Tot nu toe maakten we gebruik van de vuistregel dat het dampdrukdeficit in het microklimaat maximaal de helft is van dat van het macroklimaat. Of anders gezegd: één verpakkingslaag met openingen erin geeft een reductie van de vochtafgifte met 50%. zie figuur 1.

Geëxperimenteerd is met de volgende produkten :

anjer (tros)	Sains Tride
lelie	Enchantment en Fireking
iris	Ideaal
chrysanth	White Spider en Lammet
tulp	Lustige Witwe en Apeldoorn
roos	Sonia

2.0 UITVOERING VAN DE EXPERIMENTEN

De bloemen werden in bossen van ca. 20 stuks, bij de lelie 10 stuks, gedurende 7 dagen bewaard bij constante klimaatcondities. De temperatuurvariatiëes zijn $\pm 0,2$ K en de variatiëes in de relatieve vochtigheid $\pm 2\%$. De gemiddelde luchtsnelheid in de klimaatkasten was 0,22 m/s.

De bloemen werden dagelijks gewogen. Uit deze metingen werd de specifieke vochtafgifte als volgt bepaald:

$$m_{\text{spec}} = \frac{\Delta m}{m \cdot \Delta p \cdot \Delta t}$$

waarin m kg de gemiddelde massa van de bloemen over de meetdag.

Δm kg het massaverlies

Δp Pa dampdrukdeficit

Δt s tijdsduur (meestal 1 dag)

3.0 RESULTATEN

De resultaten zijn vastgelegd in 11 figuren, fig. 2 t/m 12. In alle figuren komt de specifieke vochtafgifte voor, soms tegen de tijdsduur met als parameter wel of niet verpakt, soms alleen onder invloed van verpakkingsfolie.

De volgende factoren spelen een rol bij de vochtafgiftemeting:

- 10 individuele bloemen
- een bos van 10 à 20 onverpakte bloemen

Enkele verpakkingsvarianties zijn in de proef opgenomen;

- geperforeerde folie, dicht folie
- volledig dicht gesealde folie
- bloedelen steken wel of niet uit de verpakking
- de bossen zijn ingewikkeld of gehoesd

De specifieke vochtafgifte blijkt, vooral van onverpakt produkt afhankelijk te zijn van de tijdsduur. De invloed van de tijd wordt niet in de beschouwing betrokken. Meestal wordt het gemiddelde over 5 dagen genomen.

4.0 DISCUSSIE

4.1 Wat is de gemiddelde specifieke vochtafgifte van snijbloemen ?

Uit de metingen blijkt dat de tijd van invloed is op de specifieke vochtafgifte. Omdat een afzetketen ongeveer 5 dagen duurt, wordt in tabel 1 de gemiddelde specifieke vochtafgifte gegeven over 5 meetdagen van individuele bloemen.

tabel 1. Specifieke vochtafgifte van bloemen.

produkt	v = 0 m/s langsstroombewaring		v = 0,22 m/s doorstroombewaring	
	m_{spec} kg/(kg.Pa.s)	Δp Pa	m_{spec} kg/(kg.Pa.s)	Δp Pa
chrysant	$14,1 \times 10^{-10}$	98	$19,5 \times 10^{-10}$	270
tulp	20,5	110	64	306
freesia	9,9	246	10,3	306
narcis	11,9	98	15,8	123
roos	65	43	115	129

Uit de tabel blijkt dat de specifieke vochtafgifte groter is bij hoge luchtsnelheden. Dat komt door de goede stofoverdracht bij hogere luchtsnelheden.

Bij andere bladvormige tuinbouwprodukten komt deze situatie ook voor. De specifieke vochtafgifte van de roos en de tulp is groot in vergelijking met die van chrysant, freesia en narcis.

Invloed luchtsnelheid en schatting van de weerstand van de huid.

De vochtafgifte uit het blad van snijbloemen wordt beschreven met:

$$J = \frac{\Delta C}{R} \quad (1)$$

waarin	J	$\frac{\text{kg}}{\text{s} \cdot \text{m}^2}$	dampstroomdichtheid
	ΔC	$\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$	concentratieverschil
	R	$\frac{\text{s}}{\text{m}}$	weerstand

De weerstand R bestaat uit twee serie geschakelde weerstanden:
 1e. de weerstand van de luchtgrenslaag.
 2e. de weerstand van de huid van het produkt:

$$R = R_{gr} + R_{pr} \quad (2)$$

Alleen de weerstand van de grenslaag is afhankelijk van de luchtsnelheid. De flux J door de grenslaag is omgekeerd evenredig met de dikte ervan:

$$J = \frac{\delta}{s_{gr}} \Delta C \quad (3)$$

waarin δ $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ diffusiecoëfficiënt

s_{gr} m dikte van de grenslaag

De grenslaagweerstand is dus:

$$R_{gr} = \frac{s_{gr}}{\delta} \quad (4)$$

De dikte van de grenslaag voor bladeren met een lengte l is afhankelijk van de luchtsnelheid en wel volgens de vergelijking:

$$s_{gr} = 0,004 \sqrt{\frac{l}{v}} \quad (5)$$

Voor de onderzochte snijbloemen is in tabel 2 de grenslaagweerstand uitgerekend. Het blijkt dat de dikte van de grenslaag bij zeer lage luchtsnelheden 1 cm is en bij hoge luchtsnelheden slechts 1 à 2 mm. Het is nu mogelijk de weerstand van de huid van het produkt te berekenen uit de verhouding van de specifieke vochtafgifte bij hoge en lage luchtsnelheid (N.B. de invloed van het dampdrukdeficit zien we gemakshalve over het hoofd). De specifieke vochtafgifte is gelijk aan:

$$\frac{J}{\Delta C} = \frac{1}{R} \quad (6)$$

en is gemeten bij 2 snelheden, namelijk $v = 0,005$ m/s en $v = 0,15$ m/s. De verhouding tussen de beide specifieke vochtgiften is:

$$V = \frac{\{J/\Delta C\}_{v=0,15}}{\{J/\Delta C\}_{v=0,005}} = \frac{\left\{ \frac{1}{R_{gr} + R_{pr}} \right\} 0,15}{\left\{ \frac{1}{R_{gr} + R_{pr}} \right\} 0,005} = \frac{\{R_{gr} + R_{pr}\} 0,005}{\{R_{gr} + R_{pr}\} 0,15} \quad (7)$$

De verhouding V is gemeten en de weerstand van de grenslaag R_{gr} is berekend. In vergelijking 7 blijft slechts 1 onbekende achter, de weerstand van de huid van de snijbloem. In tabel 3 wordt R_{pr} berekend. Vergelijken we de weerstand van de grenslaag met die van de huid dan blijkt bij $v = 0$ de beide weerstanden in grootte-orde gelijk te zijn.

Dat wil zeggen dat het dampdrukverschil over de huid en over de grenslaag gelijk is. In de huid daalt de dampdruk dus aanzienlijk, want de verandering van de concentratie is recht evenredig met de weerstand:

$$\Delta C = R \cdot J \quad (8)$$

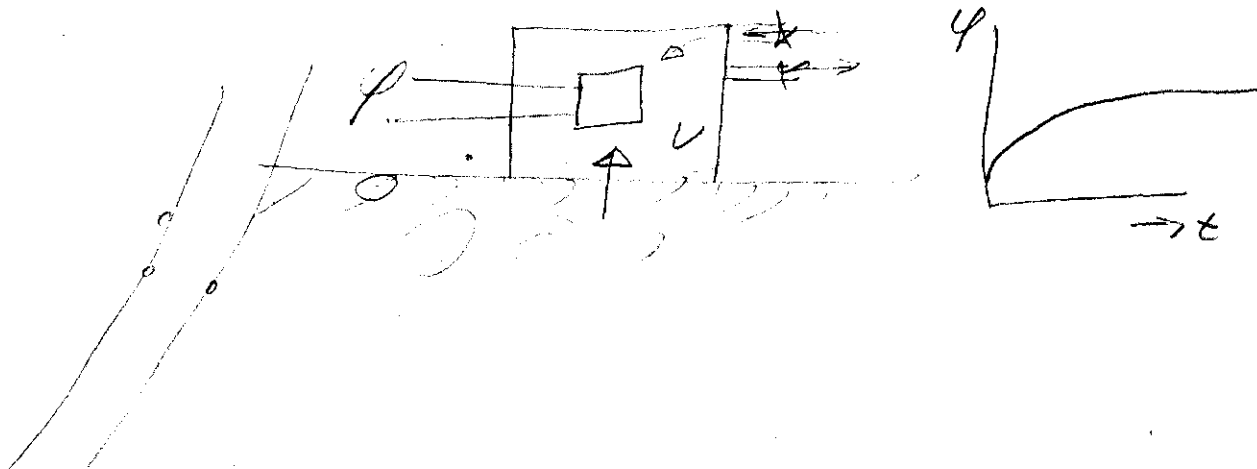
Bij hoge luchtsnelheden ligt de weerstand voornamelijk in de huid. De verandering van de dampdruk vindt in dat geval volledig in de huid plaats.

TABEL 2 BEREKENING VAN DE GRENSLAAGWEERSTAND

produkt	l m	s _{gr} (m)		δ m ² /s	R _{gr} (s/m)	
		v=0,005	v=0,15		v=0,005	v=0,15
chry sant	0,04	0,011	0,002	2,5 · 10 ⁻⁵	440	80
tulp	0,02	0,008	0,0015		320	60
freesia	0,02	0,008	0,0015		320	60
narcis	0,02	0,008	0,0015		320	60
roos	0,04	0,011	0,002		440	80

TABEL 3 DE WEERSTAND VAN DE HUID TEGEN VOCHTAFGIFTE

produkt	v = $\frac{m_{spec}(v=0,15)}{m_{spec}(v=0,005)}$ zie tabel 1	R _{pr} s/m	R _{gr} s/m	
			v=0	v=0,15
chry sant	1,38	823	440	80
tulp	3,12	64	320	60
freesia	1,04	6440	320	60
narcis	1,33	735	320	60
roos	1,77	387	440	80
<i>Cineraria</i>		560		



Is de specifieke vochtafgifte van een enkele bloem gelijk aan een bos bloemen ?

Deze vraag kan alleen voor de chrysant beantwoord worden omdat slechts voor deze snijbloem de noodzakelijke meetgegevens aanwezig zijn. De specifieke vochtafgifte van de chrysant blijkt $19,5 \times 10^{-10}$ kg/(kg.Pa.s) te zijn bij een hoge luchtsnelheid. Niet verpakte bossen chrysanten werden ook bij een hoge luchtsnelheid bewaard. Tabel 4 toont de berekende specifieke vochtafgifte van bossen (los) chrysanten. In twee gevallen is er geen verschil. In het derde geval is de specifieke vochtafgifte erg hoog (47) in vergelijking met de andere metingen.

TABEL 4 DE SPECIFIEKE VOCHTAFGIFTE VAN DE CHRYSANT

type	m_{spec}	Δp
individueel	$19,5 \times 10^{-10}$	270
bos	47	174
bos	19	851
bos	20	935

Wat is de invloed van een dichte folie op de vochtafgifte van een bos snijbloemen ?

ANJER; Figuur 13 toont de verhouding tussen de vochtafgifte van een onverpakte en een verpakte bos anjers. De wikkelfolie was niet geperforeerd en de koppen van de bloemen staken niet uit het wikkelfolie. De stelen staken een stukje uit de wikkelfolie. Bij 5°C is de verhouding 4 en bij 15-20°C 2.

LELIE; De gemiddelde waarde, uit figuur 14 bepaald, voor de vocht-afgifteverhouding bij de lelie is:

$$\frac{\text{onverpakt}}{\text{verpakt}} = 1,4$$

IRIS; Uit figuur 15 volgt dat bij 5°C de verhouding bij de iris afneemt van 8 tot 3. Het gemiddelde over 6 dagen is 5. Het gemiddelde bij de hogere temperaturen, en grotere dampdrukdeficit en is 1,7.

CHRYSANT; De gemiddelde waarde voor de verhouding van de chrysant is in tabel 5 weergegeven onder vermelding van de temperatuur en het dampdrukdeficit. Een duidelijk verband is niet aanwezig. In tabel 6 wordt een overzicht van de resultaten gegeven. De beschermingsgraad bedraagt gemiddeld 3.

TABEL 5. Verhouding tussen de vochtafgifte uit een onverpakte bos een een verpakte bos chrysanten.

verhouding	temperatuur °C	deficit Pa
6,2	5	174
3,3	20	935
1,9	15	766

TABEL 6 Overzicht vochtafgifte niet verpakt
vochtafgifte verpakt

produkt	lage temperatuur klein deficit	hoge temperatuur groot deficit
anjer	4	2
lelie	1,4	1,4
iris	5	1,7
chrysant	6,2	2,6
gemiddelde	4	2

Onder de beschermingsgraad voor vochtafgifte verstaan we de verhouding:

$$B = \text{beschermingsgraad} = \frac{\text{vochtafgifte onverpakt}}{\text{vochtafgifte verpakt}}$$

Een groot getal betekent weinig vochtafgifte, het getal 1 betekent de maximale vochtafgifte. De beschermingsgraad is ook uit te drukken in dampdrukdeficit:

$$\text{beschermingsgraad} \approx \frac{\Delta p, \text{ macroklimaat}}{\Delta p, \text{ microklimaat}}$$

Berekening van de beschermingsgraad

De figuren 9 t/m 12 geven de specifieke vochtafgifte weer van verpakte snijbloemen. De gegeven specifieke vochtafgifte is berekend ten opzichte van het macroklimaat. De beschermingsgraad volgt uit:

$$B = \frac{\text{specifieke vochtafgifte bloem}}{\text{specifieke vochtafgifte bos}}$$

CHRYSANT; Het blijkt dat de beschermingsgraad varieert tussen 1,6 en 5,2 afhankelijk van:

- 1e wijze van wikkelen, gehoed of ingerold
- 2e wel of geen perforatie
- 3e knoppen en steeleinden wel of niet uit de folie stekend.

De gemiddelde beschermingsgraad van dicht folie is 3,3 en van geperforeerd folie 2,1 dus:

$$\frac{B \text{ dicht}}{B \text{ geperforeerd}} = \frac{3,3}{2,1} = 1,6$$

De beschermingsverhouding voor de knoppen wel of niet uit de folie stekend is

$$\frac{B \text{ niet uitstekend}}{B \text{ uitstekend}} = 1,2 \quad (\text{in 3 van de 4 gevallen})$$

Over de wijzen van wikkelen het volgende:

Slechts in 1 van de 4 gevallen heeft het inrollen een duidelijk positief effect.

De beschermingsgraad wordt groter door

- 1e dicht folie te gebruiken (factor 1,6)
- 2e knoppen en steeleinden niet uit de verpakking te laten stekken (factor 1,2)

Beide maatregelen verhogen de beschermingsgraad met een factor $1,2 \times 1,6 \approx 2$ t.o.v. geperforeerd folie en uitstekende knoppen en steeleinden.

TULP; De beschermingsgraad van folie varieert van 1,3 tot 4,8. De specifieke vochtafgifte van de individuele tulp is gesteld op $20,5 \times 10^{-10}$, de waarde bij $v=0$ m/s.

Dezewaarde is gekozen omdat een groot gedeelte van de bloem in de

folie ligt, waar de luchtsnelheid laag is. De invloed van de wijze van wikkelen is niet eenduidig; een dicht folie en niet uitstekende bloemen geven een grotere bescherming.

$$\frac{B \text{ dicht}}{B \text{ geperforeerd}} = 2,3 \text{ (gemiddelde van 3,3 en 1,2)}$$

$$\frac{B \text{ niet uitstekend}}{B \text{ uitstekend}} = 1,4$$

FREESIA; De beschermingsgraad van folie voor de freesia varieert van 0,9 tot 1,4. De invloed van de verpakking is dus gering. Ook nu moeten de knoppen en steeleinden in de folie blijven:

$$\frac{B \text{ niet uitstekend}}{B \text{ uitstekend}} = 1,4$$

Voor een dichtgesealde folie is de beschermingsgraad 52.

ROOS C.W. SONIA; De bescherming van geperforeerde verpakkingfolie voor de roos ligt tussen 7,8 en 10,8. De invloed van het uitsteken van de knoppen en de steeleinden is weer duidelijk:

$$\frac{B \text{ niet uitstekend}}{B \text{ uitstekend}} = 1,2$$

Het effect van de wijze van wikkelen is voor de roos ook niet erg groot:

$$\frac{B \text{ ingerold}}{B \text{ gehoesd}} = 1,08$$

In tabel 7 worden de resultaten van deze metingen samengevat. Het blijkt dat de beschermingsgraad afhankelijk is van de soort snijbloem en waarschijnlijk, zoals figuur 17 toont, afhankelijk van de specifieke vochtafgifte van de individuele bloem. Het generale gemiddelde (= vuistregel) is 3.

TABEL 7. Beschermingsgraad van verpakkingsfolie tegen uitdroging.

produkt	beschermingsgraad			m spec kg/(kg . Pa's)
	max.	min.	gem.	
chry sant	5,2	1,6	2,7	$14,1 \times 10^{-10}$
tulp	4,8	1,3	2,5	20,5
freesia	1,4	0,9	1,2	9,9
roos	10,8	7,8	9,1	65
narcis	5,6	2,4	3,8	11,9 (i.v. 363)
anjer	4	2	3	
lelie	1,4	1,4	1,4	
iris	5	1,7	3,4	

In tabel 8 worden diverse verhoudingen van de beschermingsgraad gegeven. Het blijkt dat dichte foliën een 2 maal betere bescherming geven t.o.v. geperforeerde foliën. Uit het folie stekende knoppen en steeleinden geven een 1,3 x slechtere bescherming en over het verschil tussen gewikkelde en gehoësd is geen uitspraak te doen.

TABEL 8; Invloed van diverse factoren op de beschermingsgraad: 1e dicht/ geperforeerde folie, 2e niet uitstekende/ uitstekende bloemendelen en 3e ingerold/ gehoësd.

produkt	<u>B dicht</u>	<u>B niet uitstekend</u>	<u>B ingerold</u>
	B geperforeerd	B uitstekend	B gehoësd
chry sant	1,6	1,2	-
tulp	2,3	1,4	-
freesia	-	1,4	-
roos	-	1,2	1,08
gemiddelde	2,0	1,3	-

SYMBOLLEN;

B	-	beschermingsgraad
Δc	kg/m^3	concentratieverschil
J	$\text{kg}/(\text{s} \cdot \text{m}^2)$	dampstroomdichtheid
l	m	lengte blad
m	kg	massa
Δm	kg	massaverschil
m_{spec}	$\text{kg}/(\text{kg} \cdot \text{Pa} \cdot \text{s})$	specifieke vochtgift
Δp	Pa	dampdrukdeficit
R	s/m	weerstand
R_{gr}	s/m	grenslaagweerstand
R_{pr}	s/m	huidweerstand
S_{gr}	m	grenslaagdikte
Δt	dag	tijd
v	m/s	luchtsnelheid
V	-	verhouding
$\delta = 2,5 \times 10^{-5}$	m^2/s	diffusiecoëff. waterdamp/lucht

SAMENVATTING

De definitie van beschermingsgraad voor vochtafgite is

$$B = \frac{\text{vochtafgifte onverpakt}}{\text{vochtafgifte verpakt}}$$

Voor een bos van 10 à 20 snijbloemen gewikkeld in verpakkingsfolie bedraagt de gemiddelde beschermingsgraad 3 (is vuistregel). De tabel toont de gemiddelde beschermingsgraad per soort.

produkt	beschermingsgraad
chrysant	2,7
tulp	2,5
freesia	1,2
roos (Sonia)	9,1
anjer	3
lelie	1,4
iris	3,4
narcis	3,8

De invloed van enkele belangrijke factoren is vrijwel constant. De volgende verhoudingen zijn gevonden

$$\frac{B \text{ dicht folie}}{B \text{ geperforeerd folie}} = 2$$

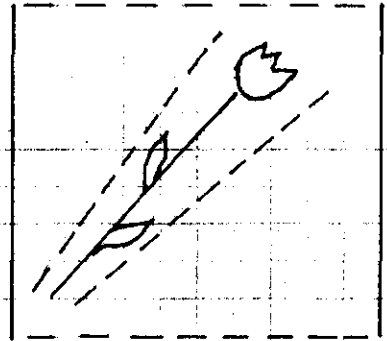
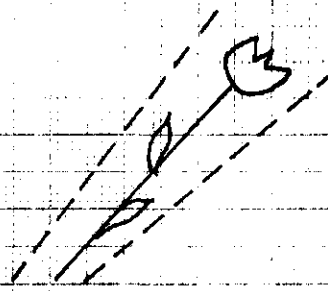
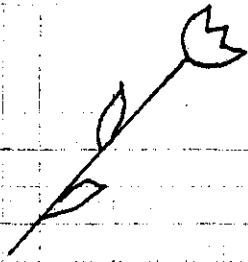
$$\frac{B \text{ niet uitstekende bloeddelen}}{B \text{ uitstekende bloeddelen}} = 1,3$$

$$\frac{B \text{ ingerold}}{B \text{ gehoesd}} = 1$$

Wageningen, 16-7-'79

JL/GvB/TB

Fig. 1



onverpakt

gehoesd

gehoesd in doos

1

$1/2$

$1/4$

De vochtafgifte wordt door iedere
verpakkingslaag met 50% gereduceerd.

Fig. 2

spec vochtafgifte

produkt: een bos

klimaat: 5°C 80% rv

verpakking: dicht folie

chrysanten ——— verpakt

iris - - - - - verpakt

chrysanten - - - - - onverpakt

iris + + + + + onverpakt

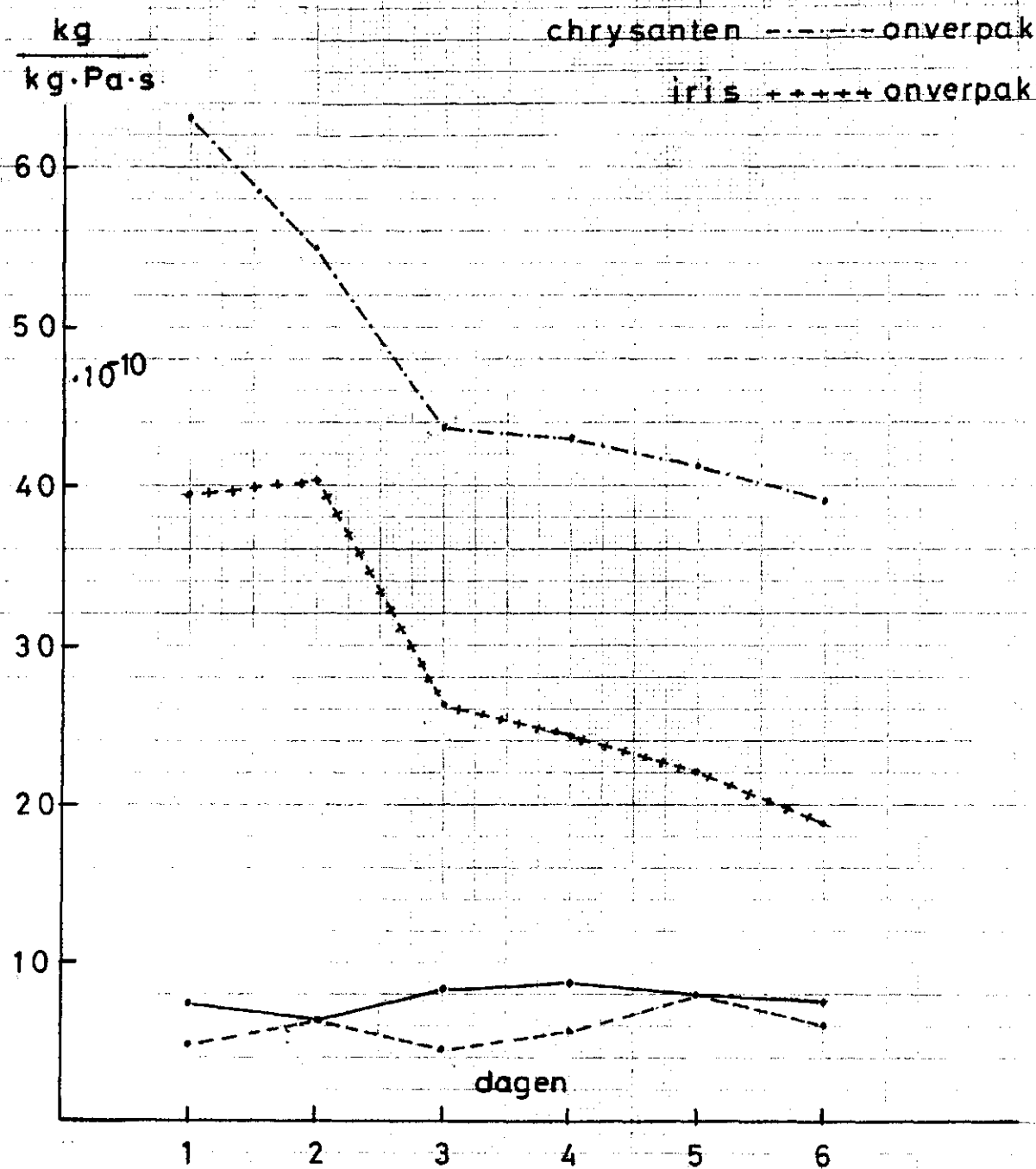


Fig. 3

spec. vochtafgifte

produkt : bos

klimaat : 15 °C 50% rv

verpakking : dicht folie

chrysanten ——— verpakt

iris - - - - - verpakt

chrysanten - - - - - onverpakt

iris + + + + + onverpakt

kg
kg · Pa · s

30

20

10

$\cdot 10^{-10}$

dagen

1

2

3

4

5

6

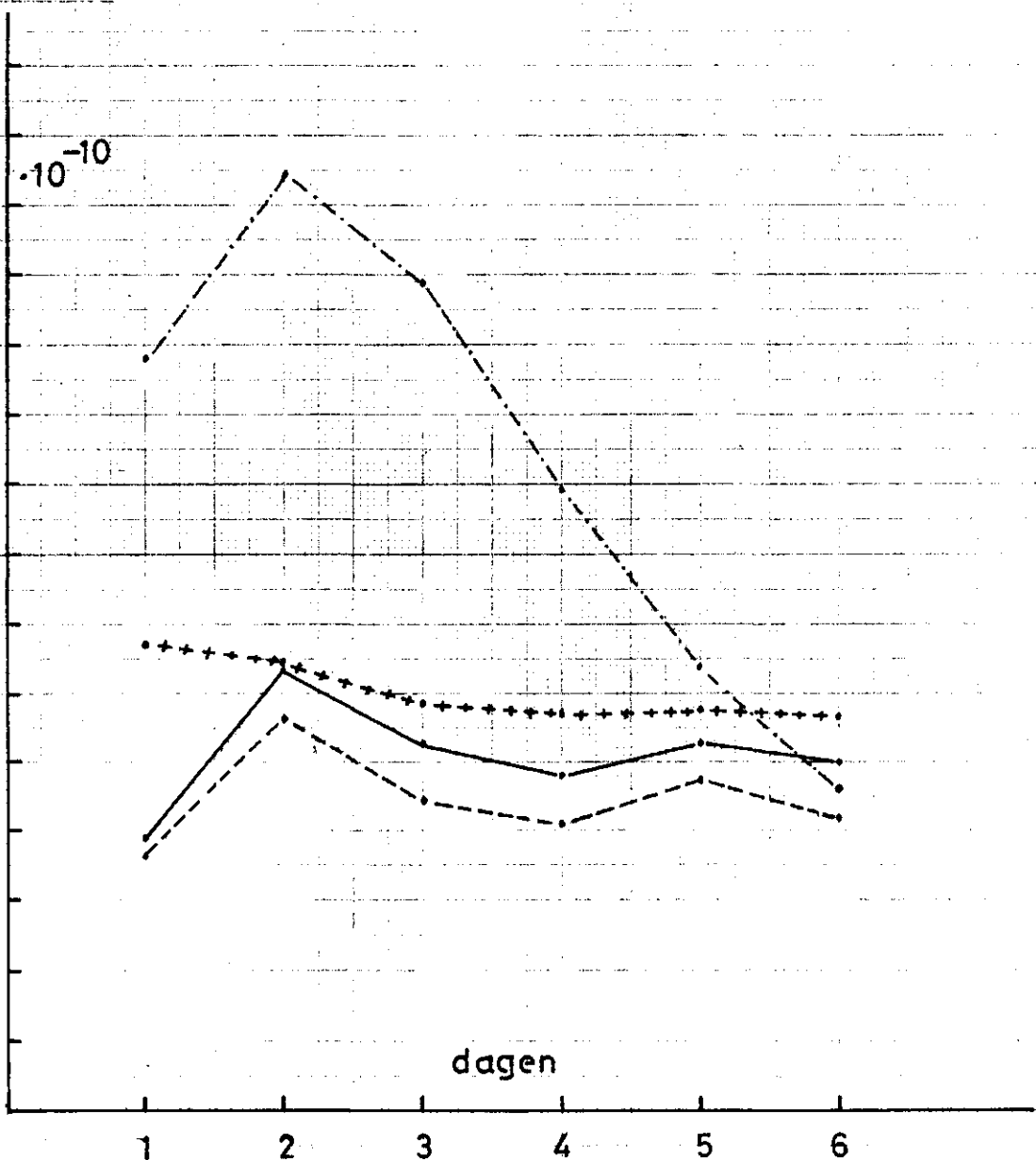


Fig. 4

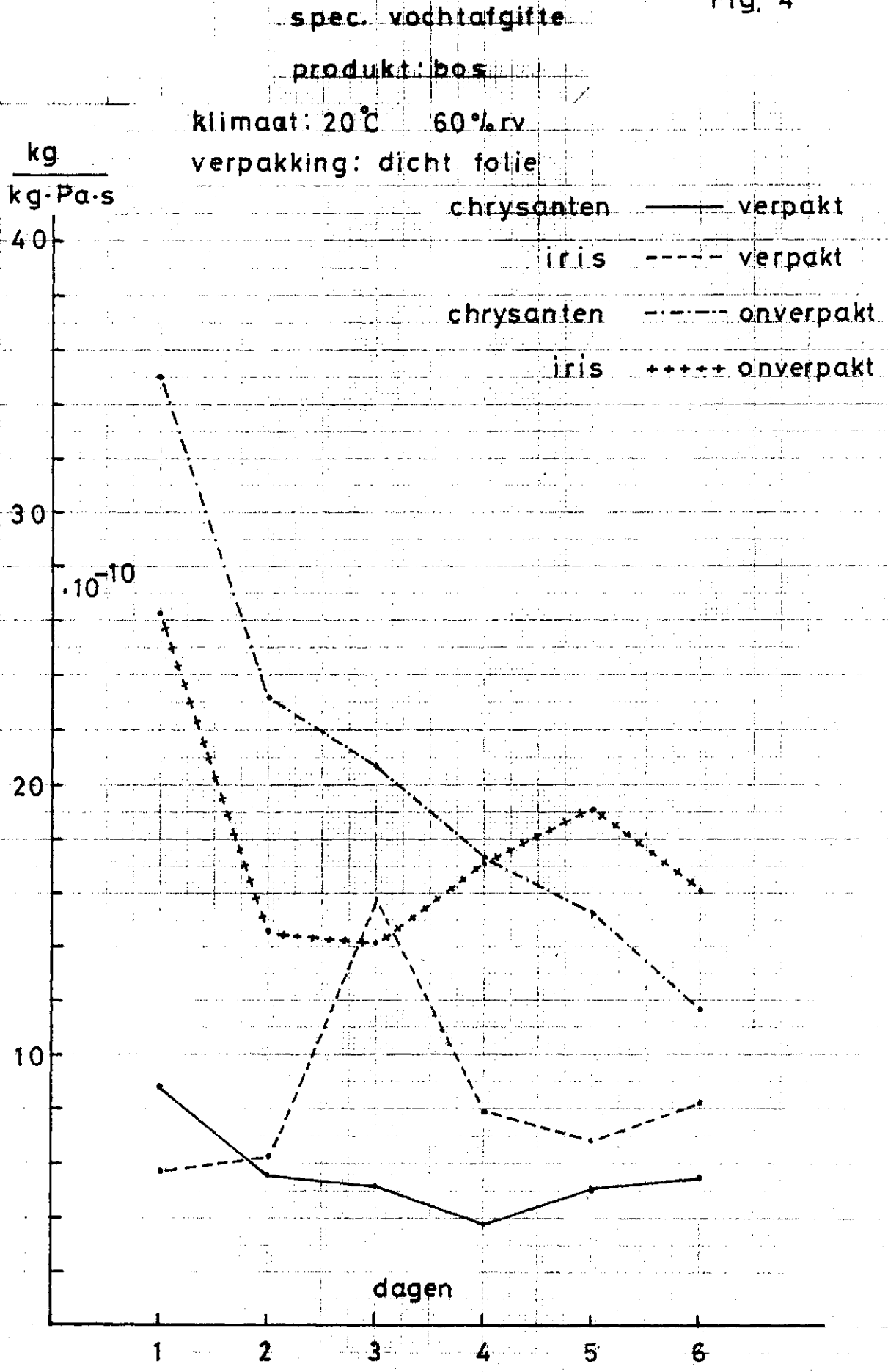
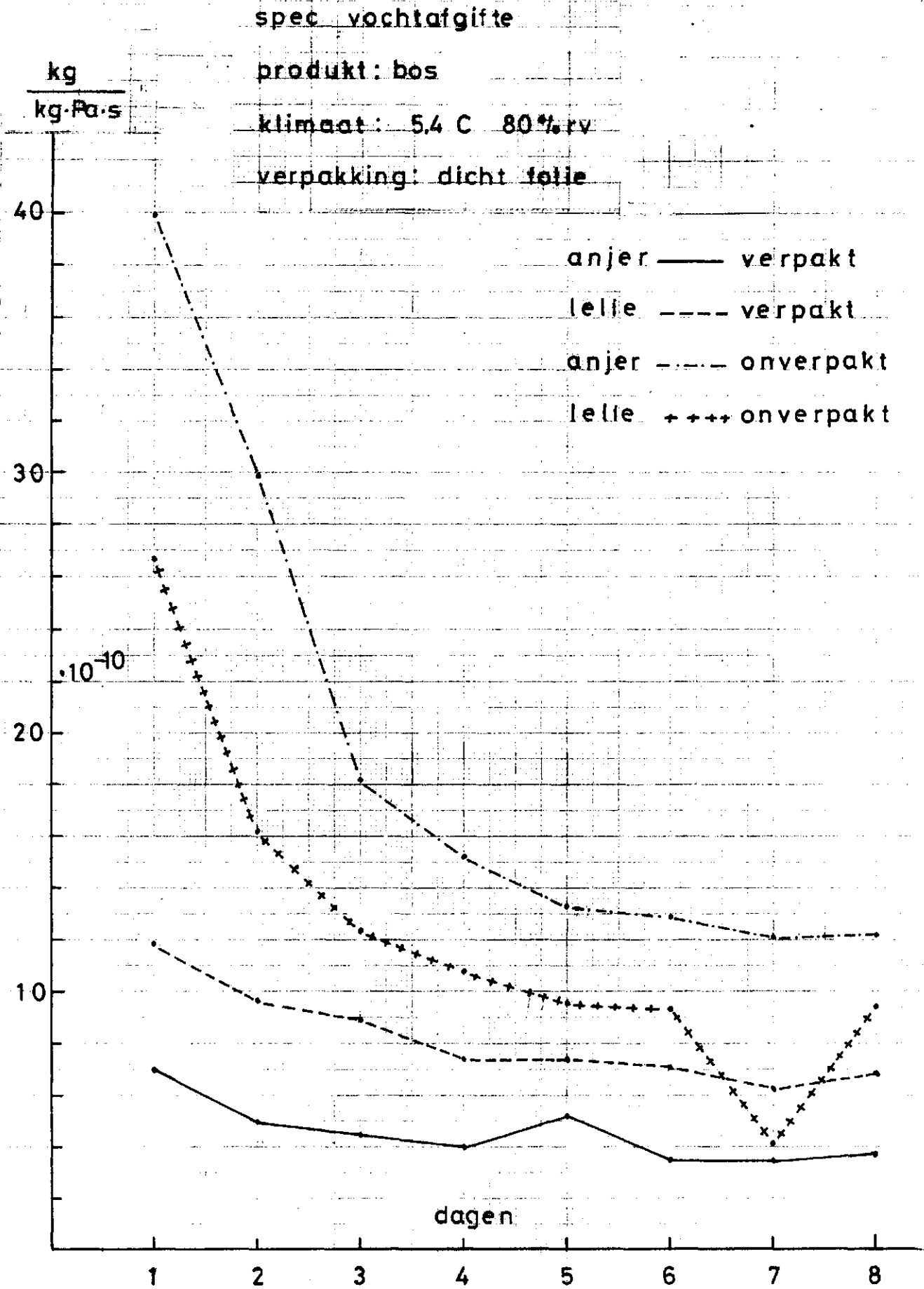


Fig. 5



spec. vochtafgifte

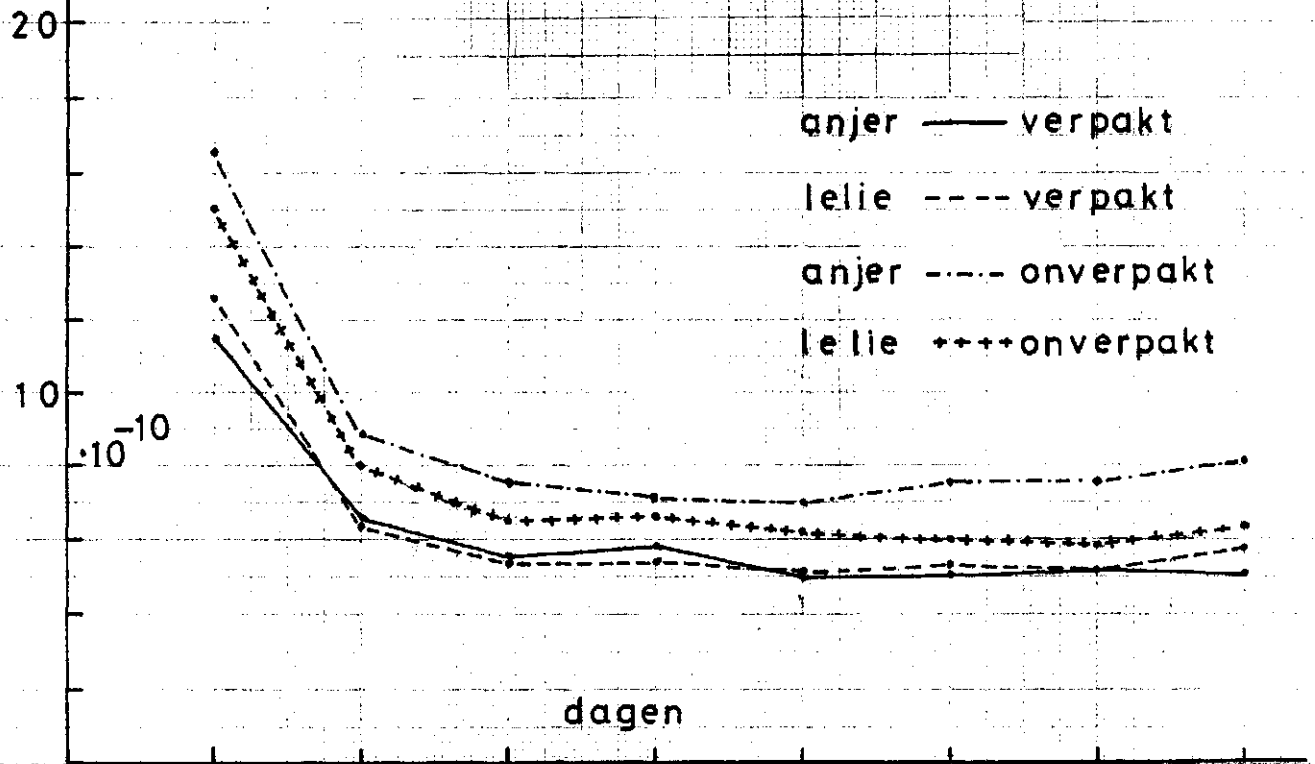
Fig. 6

$\frac{\text{kg}}{\text{kg} \cdot \text{Pa} \cdot \text{s}}$

produkt: bos

klimaat: 15 C 55% rv

verpakking: dicht folie



20

Fig. 7

20 C 60% rv

$\cdot 10^{-10}$

dagen

1 2 3 4 5 6 7 8

20

10

$\cdot 10^{-10}$

dagen

1 2 3 4 5 6 7 8

Fig. 8

spec. vachtafgifte

produkt: roos sonia , 10 individuele bloemen

klimaat: 4,8 °C

— 95%rv v = 0 m/s

---- 85%rv v = 0,22m/s

$\frac{\text{kg}}{\text{kg} \cdot \text{Pa} \cdot \text{s}}$

150

10^{-10}

100

50

10

dagen

1

2

3

4

5

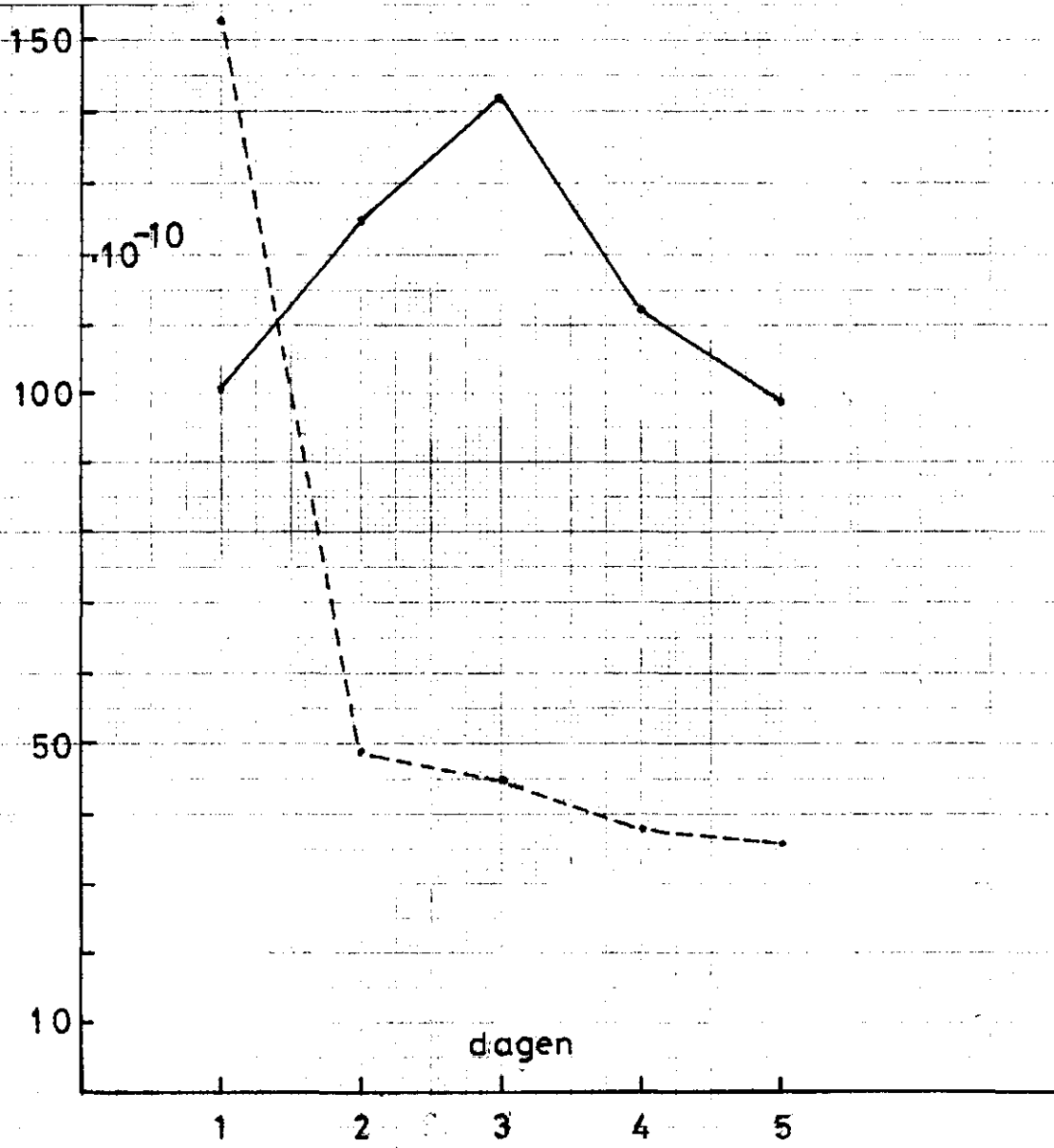

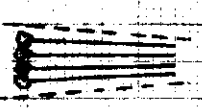
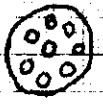
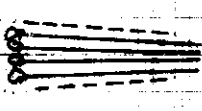

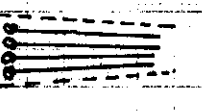

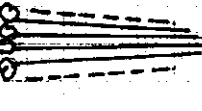


Fig. 9

spec. vochtafgifte

produkt: roos sonia klimaat: 13°C 50%rv

verpakking: geperforeerd folie

			$\frac{\text{kg}}{\text{kg} \cdot \text{Pa} \cdot \text{s}}$
		1=	$6,7 \cdot 10^{-10}$
		2=	$8,3 \cdot 10^{-10}$
		3=	$6,0 \cdot 10^{-10}$
		4=	$8,0 \cdot 10^{-10}$

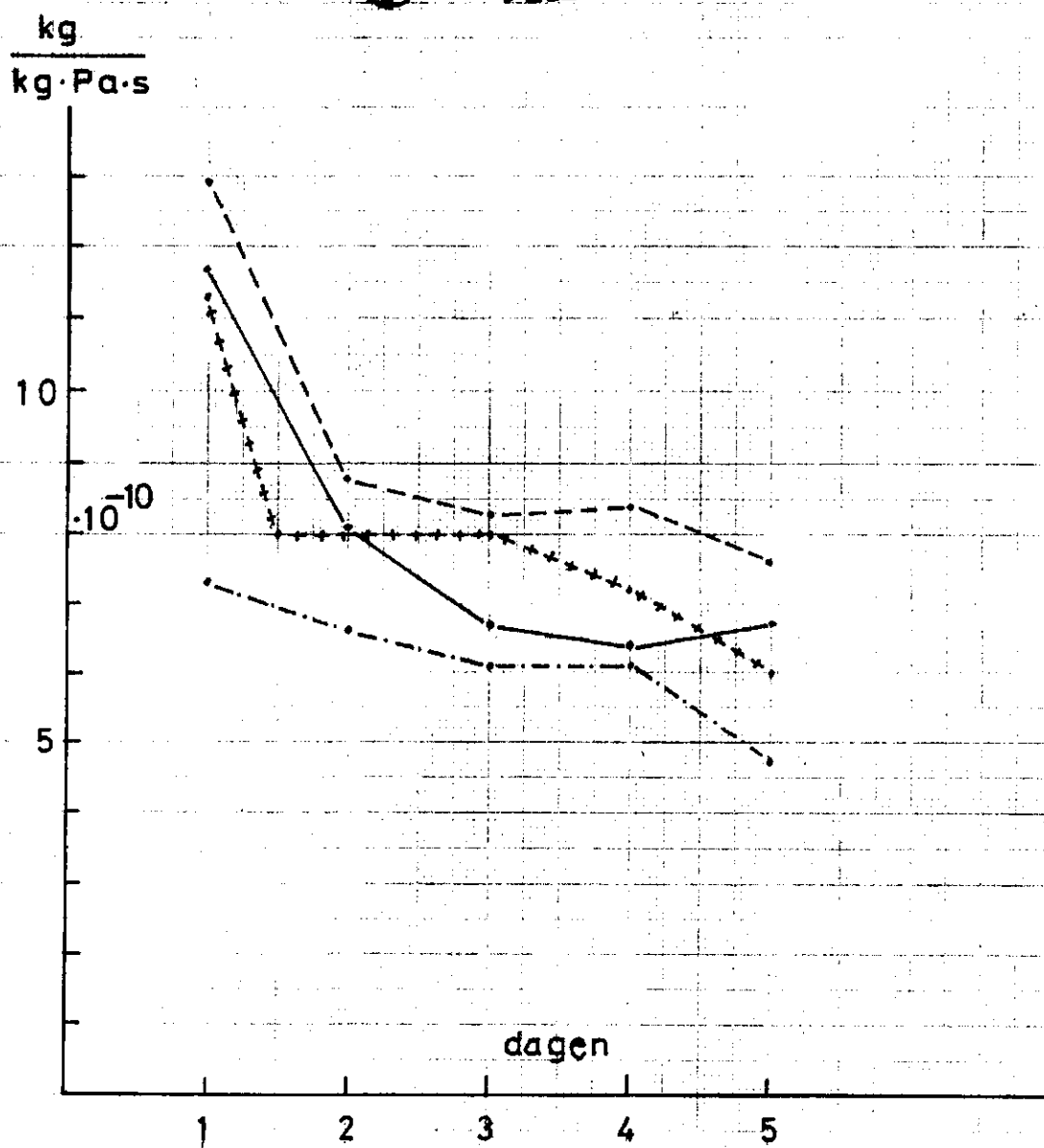
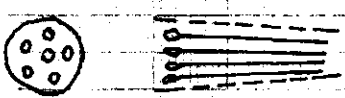
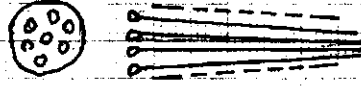
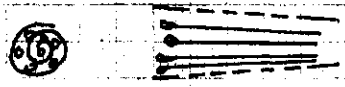
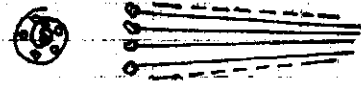
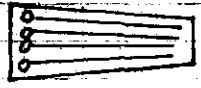


Fig. 10

spec. vochtafgifte

produkt: freesia 15 °C 55% rv

			$\frac{\text{kg}}{\text{kg} \cdot \text{Pa} \cdot \text{s}}$
gepert. folie			$7,3 \cdot 10^{-10}$
			8,6
			7,1
			10,6
dicht gesealde verpakking			0,19

produkt: 10 individuele bloemen

		$\frac{\text{kg}}{\text{kg} \cdot \text{Pa} \cdot \text{s}}$	
10 C	80% rv	$9,9 \cdot 10^{-10}$	$v = 0 \text{ m/s}$
10 C	75% rv	$10,3 \cdot 10^{-10}$	$v = 0,22 \text{ m/s}$

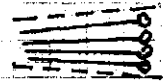
Fig. 11

spec. vochtafgifte

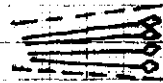
produkt : tulpen 15 °C 55 %rv

$\frac{\text{kg}}{\text{kg} \cdot \text{Pa} \cdot \text{s}}$

15,9 · 10⁻¹⁰



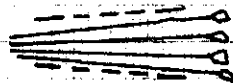
10,5



8,6



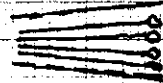
11,6



7,2



4,3



geperf.
folie

dicht
folie

produkt : 10 individuele bloemen

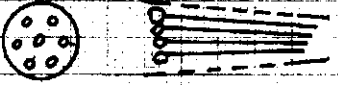
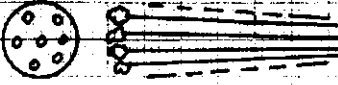
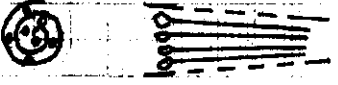
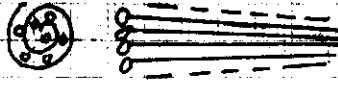
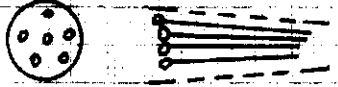
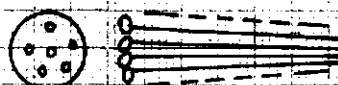
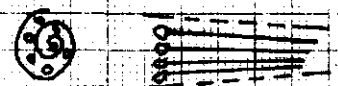
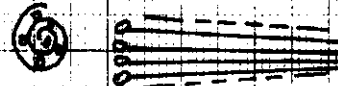
10 °C 91%rv 20,5 · 10⁻¹⁰ onverpakt v = 0 m/sec

10 °C 75%rv 640 · 10⁻¹⁰ onverpakt v = 0,22 m/sec.

Fig. 12

spec. vochtafgifte

produkt : chrysanten 15 °C 55% rv

			$\frac{\text{kg}}{\text{kg} \cdot \text{Pa} \cdot \text{s}}$
dicht folie			$4,6 \cdot 10^{-10}$
			5,5
			2,7
			5,9
geperf. folie			5,6
			6,8
			6,9
			8,6

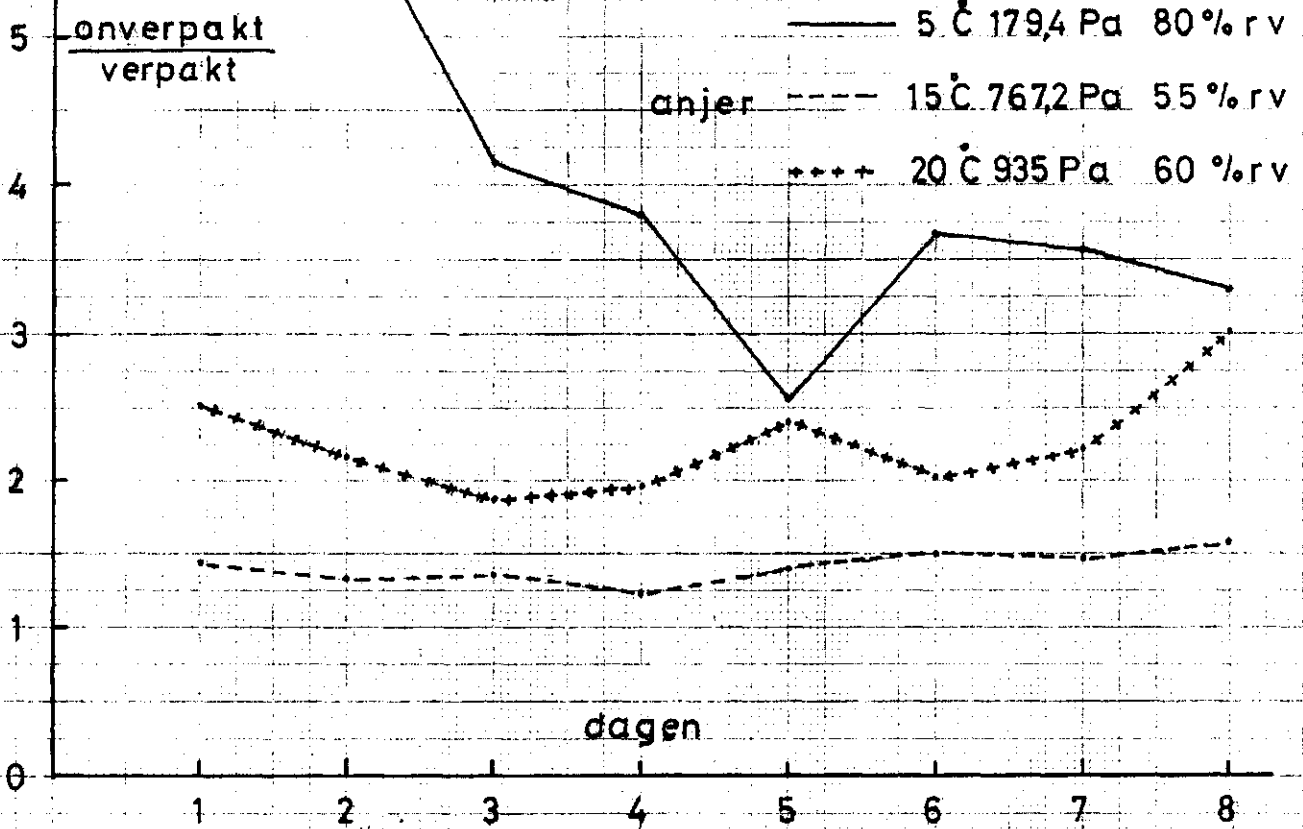
produkt : 10 individuele bloemen

10 °C 92% rv 14,1 v=0 m/s

10 C 78% rv 19,5 v=0,22 m/s

verhouding vochtafgifte

Fig. 13



verhouding vochtafgifte

Fig. 14

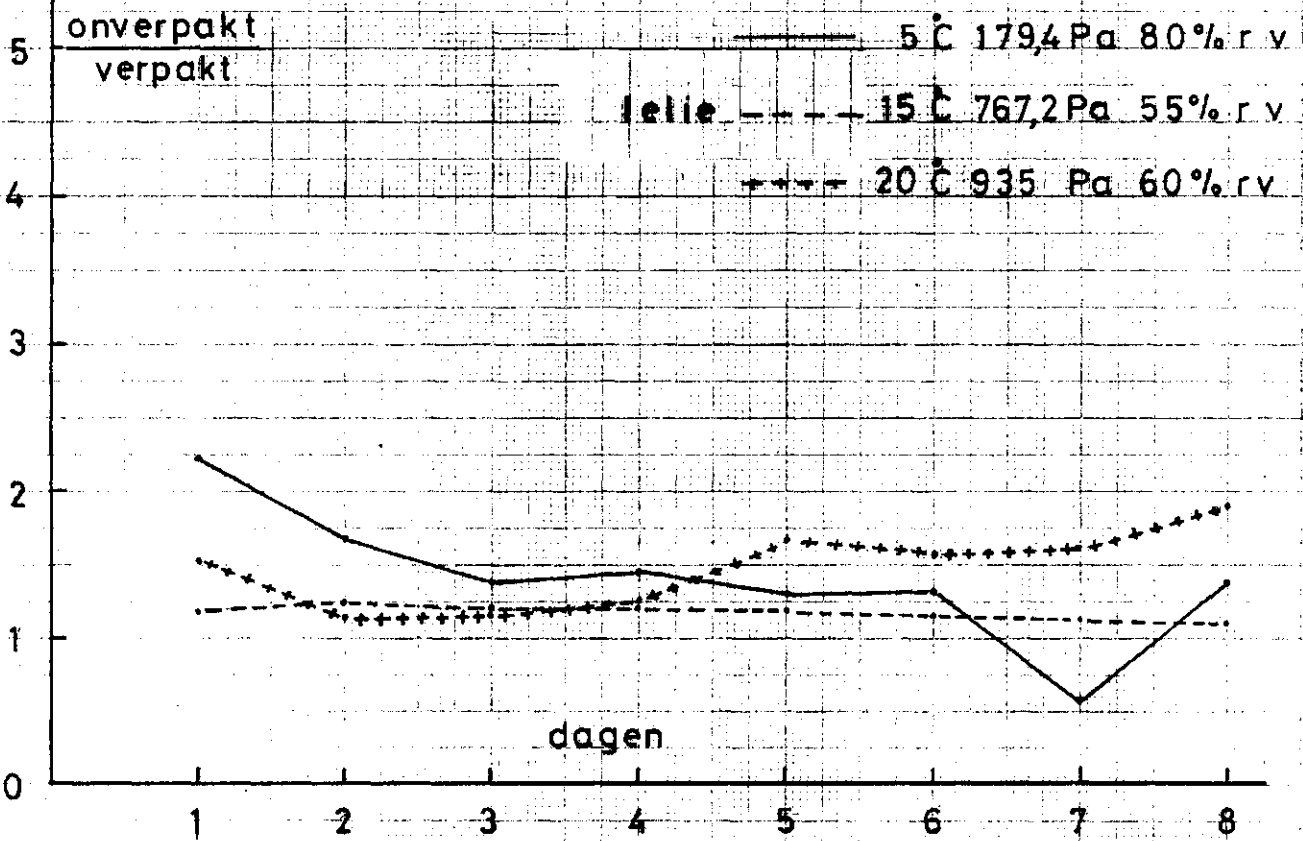
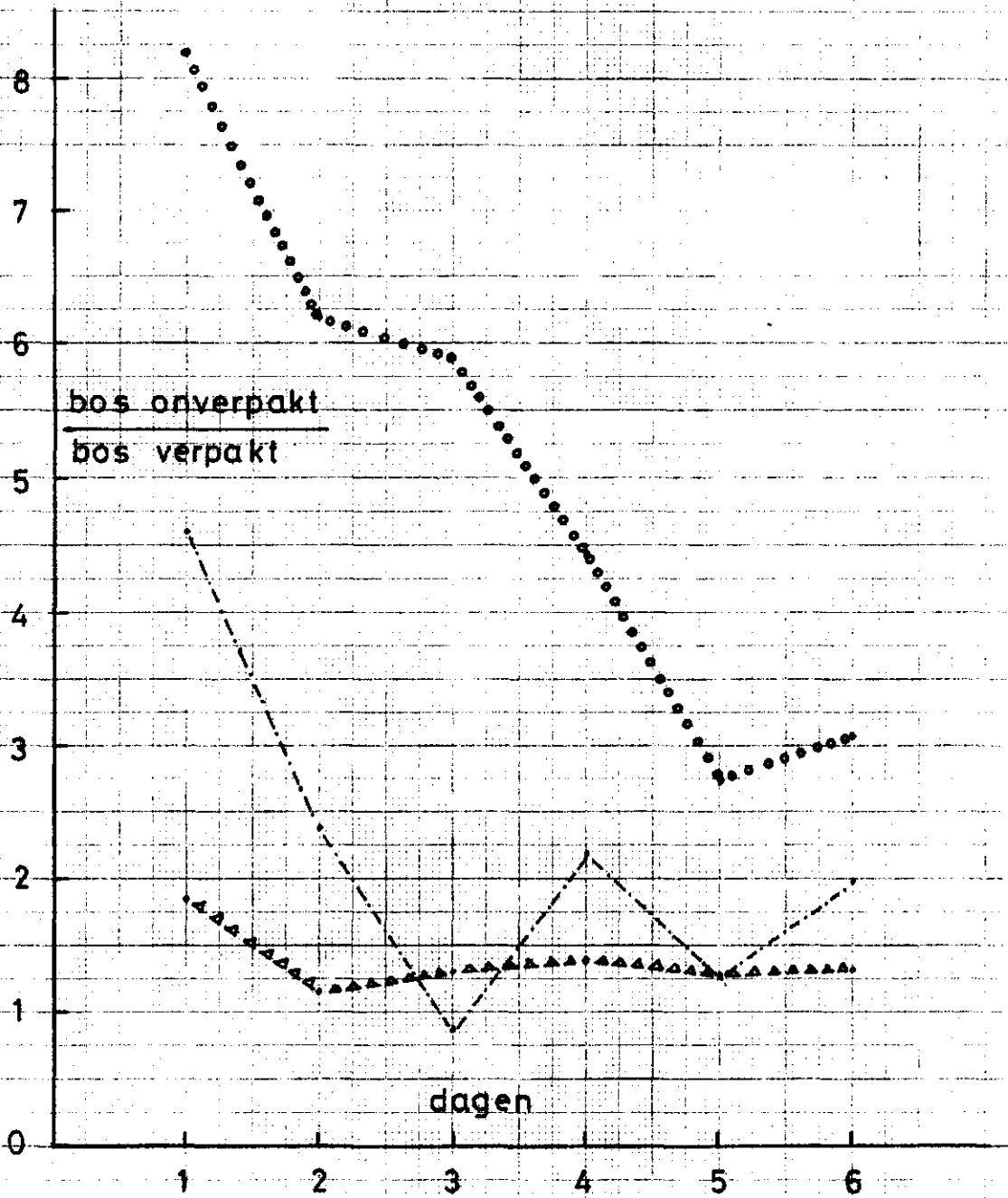


Fig. 15

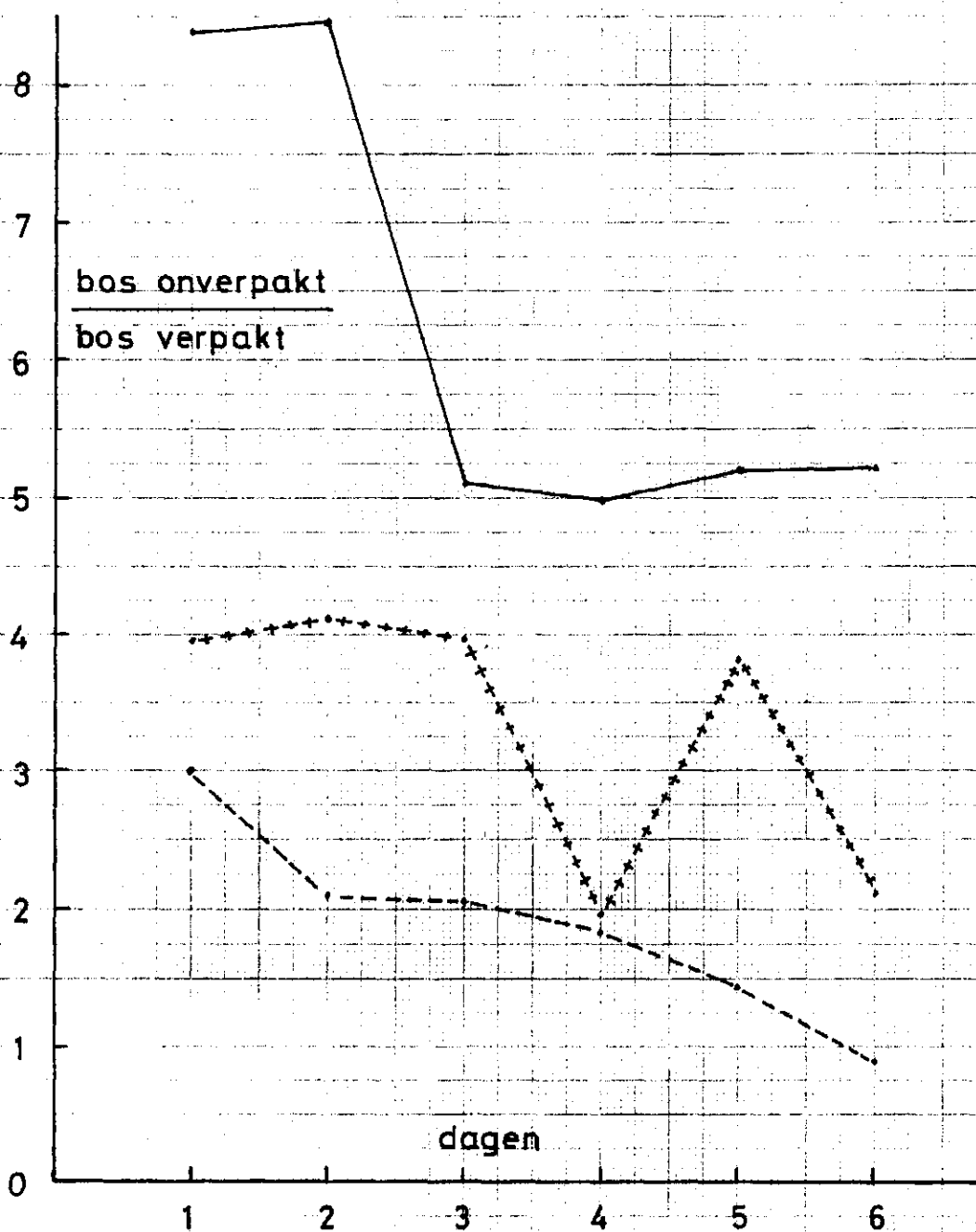
verhouding vochtafgifte



	5 °C	179,4 Pa	80% rv
iris	▲▲▲▲	15 C	767 2 Pa	55%rv
	-----	20 C	935 Pa	60%rv

Fig.16

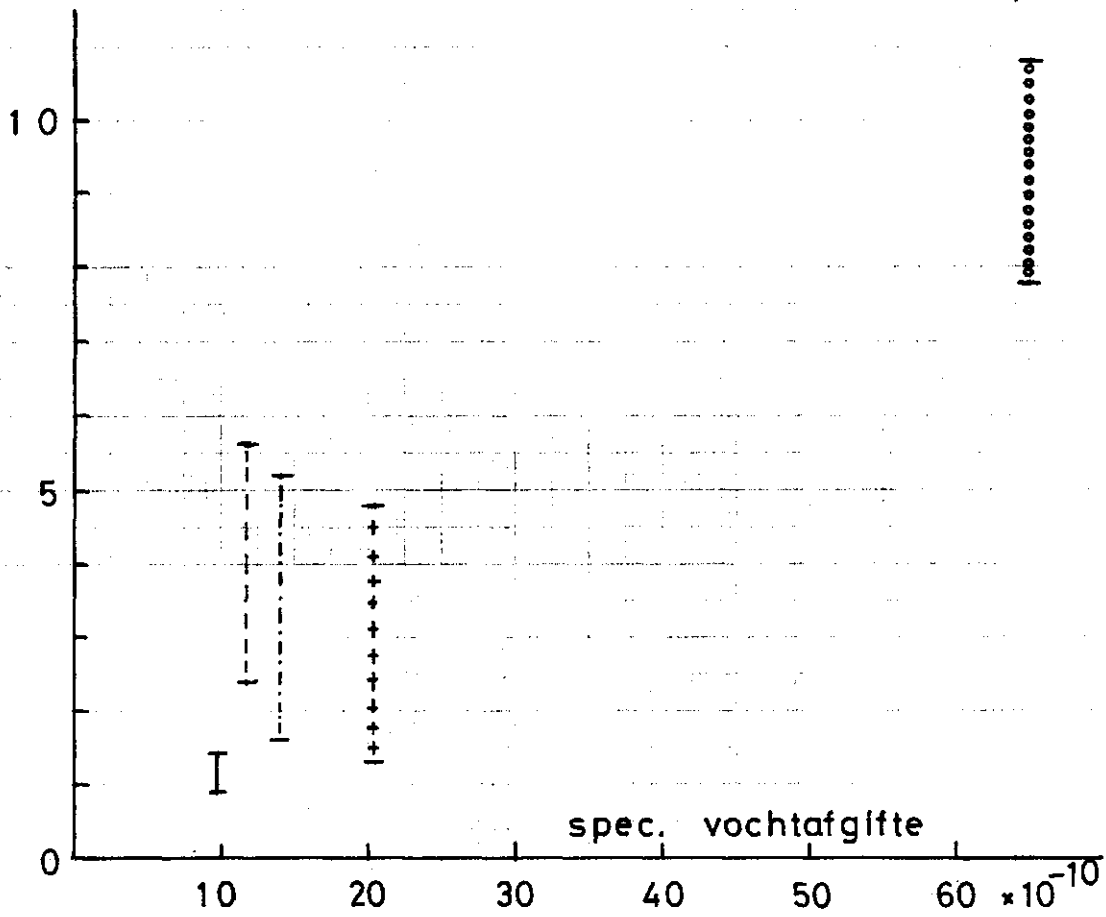
verhouding vochtafgifte



———— 5 °C 1794 Pa 80%rv
chrysanten - - - - 15 °C 7672 Pa 55%rv
+++++ 20 °C 935 Pa 60%rv

Fig. 17

beschermingsgraad



- freesia
- - - narcis
- · - · chrysanth
- + + + + tulp
- · · · · roos