

Proefstation voor de Bloemisterij
Linnaeuslaan 2a
1431 JV Aalsmeer

INVLOED VAN HET TIJDSTIP VAN KUNSTMATIGE DAGVERLENGING OP
DE ONTWIKKELING EN GROEI BIJ TRACHELIUM EN MATRICARIA

project-proefnummer: 1702-2
proefperiode : 1988



K. Uitermark
T. Blacquiere
T. v.d. Schaaf
K. v. Dam
J. v. Kerckhoven

november 1988

2201669

INHOUD

1. Inleiding	3
2. Methode	3
2.1. Meetobject	
2.2. Uitvoering	
2.3. Opzet	
2.4. Beoordeling	
3. Resultaten	
3.1. Matricaria	5
3.2. Trachelium	7
3.2.1. Eerste snede	
3.2.2. Tweede snede	
4. Discussie	
4.1. Matricaria	12
4.2. Trachelium	13
5. Samenvatting	13
Bijlage	

1. INLEIDING

Trachelium en Matricaria zijn lange-dag (LD) planten. Dit betekent dat de groei en bloei binnen bepaalde grenzen stuurbaar zijn. Als gevolg hiervan is de aanvoer van beide produkten gedurende een groot deel van het jaar mogelijk. Zowel vanuit de markt (prijs) als de produktie (programmering teeltplan) biedt dit grote voordelen.

Omtrent de methode van dagverlenging bestaat nog veel onduidelijkheid. Daarom dient met betrekking tot de bloei en ontwikkeling te worden nagegaan welke toepassingswijze van dagverlenging tot het beste resultaat leidt.

Doel

Het doel van dit onderzoek is het optimaliseren van de periode van de daglengte-behandeling bij Trachelium en Matricaria.

2. METHODE

2.1. Meetobject

De proef is uitgevoerd met: - Trachelium caeruleum
- Matricaria 'White Ivanka' (Chrysanthemum parthenium)

Bij Trachelium is gekozen voor het groenstelige type in verband met een tweede snee. Hoewel roodsteligen eerder bloeien hebben groensteligen een sterkere (her-)groeikracht.

Van beide soorten is het plantmateriaal aangeschaft. De Trachelium-planten werden geleverd met een 6 cm perskluit. Voor Matricaria werden planten in zaaikistjes aangeschaft.

Geplant werd op 1 februari 1988.

De plantdichtheid bedroeg voor Trachelium 24 planten per m² bed en Matricaria 96 planten per m² bed (1,5 plant per maas).

De Tracheliumplanten werden op 26 februari 1988 getopt op drie tot vier scheuten.

Voor beide gewassen zijn twee lagen gaas gebruikt.

Kastemperatuur werd de eerste week na planten ingesteld op dag/nacht 18/16 °C daarna bedroeg deze gedurende de gehele verdere teelt 17/15.

2.2. Uitvoering

Bij deze proef werden vier behandelingen toegepast. Deze behandelingen waren:

1. continu 18 uur licht waarbij aansluitend op de dag werd aangevuld.
2. ,, ,, ,, ,, voorafgaand aan de dag werd aangevuld.
3. continu nachtonderbreking vanaf 3 uur na zonsondergang tot 3 uur voor zonsopgang.
4. natuurlijke daglengte.

In dit verslag worden de behandelingen door middel van hiergenoemde cijfercodes aangegeven.

Om een lichtperiode van 18 uur te bereiken werden 75 Watt gloeilampen gebruikt. Het geïnstalleerd vermogen per m² bedroeg 29 Watt.

De daglengtebehandelingen zijn uitgevoerd van 1 maart tot 27 mei, daarnaast is **ter oriëntatie** een tweede snee geoogst van *Trachelium*, waarvoor belicht werd vanaf 22 augustus tot het einde van de proef op 15 november 1988.

2.3. Opzet

Bij de proef is uitgegaan van de twee afdelingen G5 en G6 van het warenhuis. Iedere behandeling kwam eenmaal per afdeling voor onder de voorwaarde dat van links naar rechts ook iedere behandeling slechts eenmaal voorkwam over de twee afzonderlijke afdelingen.

Een plattegrond staat weergegeven op de bijlage.

Elk proefvak was 30 mazen lang en 8 mazen breed (1 maas = 12,5x12,5 cm). Van deze 240 mazen (360 *Matricaria*planten, 90 *Trachelium*planten) werden er 128 bemonsterd. Omdat enkele waarnemingen intensief waren, werden er van de 128 mazen zestien uitgebreid bemonsterd en werden van de overige 112 mazen alleen de grootheden produktie, vroegheid en gewicht gemeten.

2.4. Beoordeling

Voor het vaststellen van de resultaten tussen de verschillende dagverlengingsmethoden werd het volgende vastgelegd:

- bloeitijdstip
- produktie (stuks)
- lengte bloemsteel tot aan de topbloem (cm)
- hoeveelheid bladeren aan de hoofdas tot de eerste generatieve scheut, dit is de eerste scheut, gerekend vanaf de stengelbasis, met een of meer zichtbare bloemknoppen
- hoeveelheid nooit bloeiende generatieve zijdscheuten (alleen *Trachelium*)
- hoeveelheid bloeiende generatieve zijdscheuten, die niet tot het scherm behoren (alleen *Trachelium*)
- hoeveelheid bloeiende generatieve zijdscheuten die tot het scherm behoren (alleen *Trachelium*)
- totale hoeveelheid generatieve zijdscheuten
- hoeveelheid bladeren aan de hoofdas van de tak
- kwaliteit van het scherm (alleen *Trachelium*)
- gewicht per tak (gram)

De beoordelingen hebben betrekking op het bovengrondse plantedeel.

Indien mogelijk en noodzakelijk zijn de resultaten met behulp van de variantie-analyse op hun significantie (5%) getoetst.

Deze resultaten kunnen geïndiceerd zijn met de letters a en/of b en/of c, welke corresponderen met de significantie tussen de behandelingen. Gelijke letters bij verschillende behandelingen per grootheid geven aan dat tussen de behandelingen geen significant verschil aanwezig is. Is voor geen van de behandelingen per grootheid een letter aangegeven dan is de variantie-analyse niet uitgevoerd.

3. RESULTATEN

3.1. Matricaria

In figuur 1 is het procentuele oogstverloop per dag per daglengtebehandeling weergegeven. Als oogststadium werd aangehouden dat 2/3 deel van de bloemen geopend was. 92 Dagen (2 mei) na planten werden de eerste bloemen bij de behandelingen 1 t/m 3 geoogst.

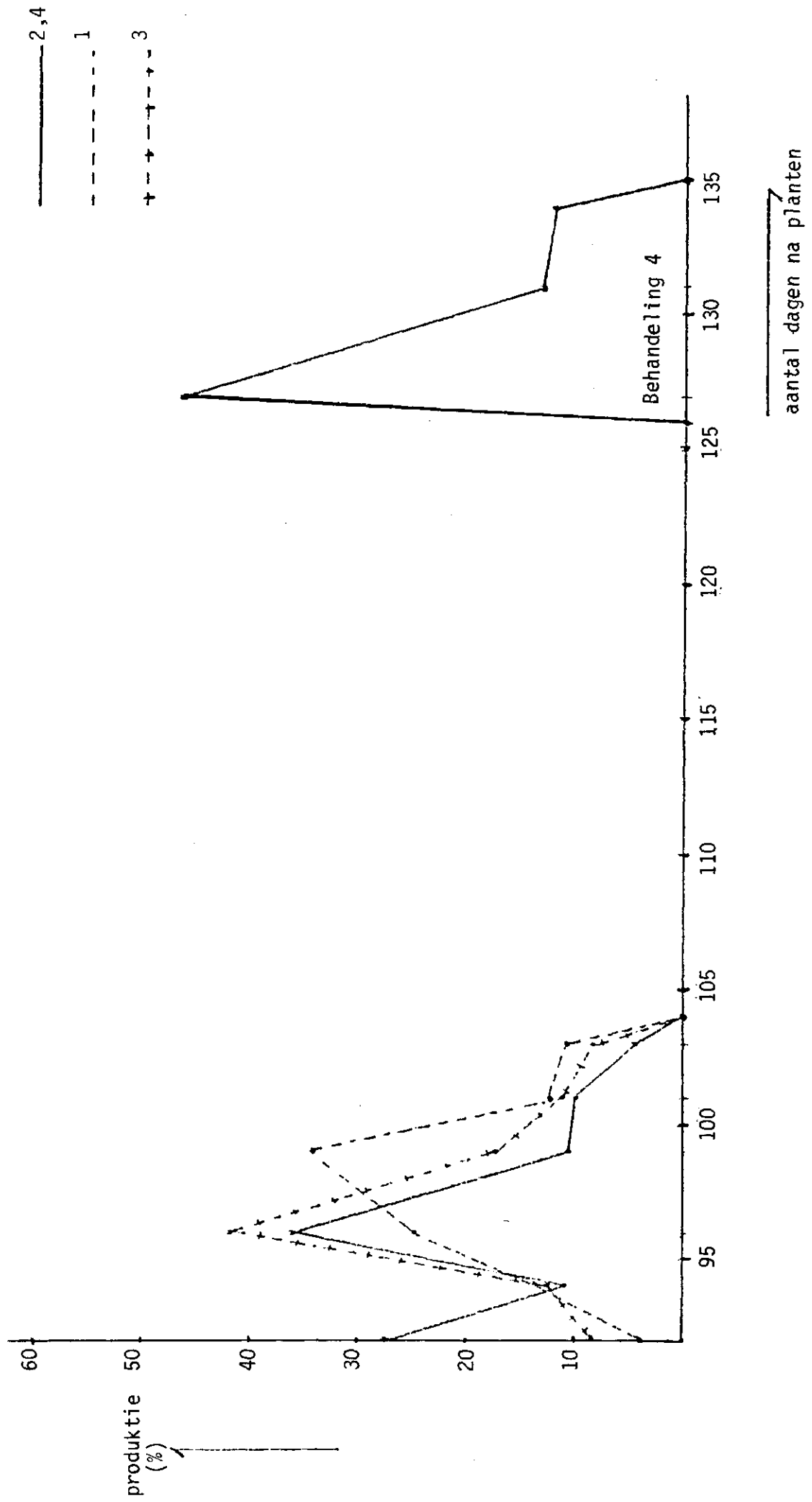
Bij behandeling 4 konden de eerste takken pas op dag 127 (6 juni) geoogst worden. Hieruit blijkt duidelijk dat belichten tot een vervroeging van 30-33 dagen leidt. Uit figuur 1 blijkt dat de behandelingen 2 en 3 hun top op dag 96 hebben en die verschilt maar weinig met de topproductie van behandeling 1, namelijk dag 99.

In tabel 1 zijn de andere gemeten grootheden per behandeling weergegeven.

Tabel 1. Gemeten grootheden Matricaria 'White Ivanka'.

GROOTHEID	BEHANDELING			
	M1	M2	M3	M4
oogst: gem. aantal dagen na planten (50 % oogst)	97,5 a	95,0 b	96,8 ab	128,0 c
productie (stuks) <i>192 PLANTEN</i>	194,5 a	203,0 a	206,0 a	97,3 b
gewicht (gram)	32,9 a	29,0 a	30,3 a	114,8 b
lengte tot de topbloem (cm)	65,4 a	60,8 a	65,0 a	98,1 b
h.h. blad tot 1e gen. scheut	12,5 a	12,6 a	12,6 a	26,7 b
h.h. gen. zijtakken	14,4 a	14,5 a	14,4 a	25,0 b
totaal aantal bladeren	26,9 a	27,1 a	27,0 a	51,7 b
blad/lengte	0,400 a	0,450 a	0,400 a	0,525 b

Figuur 1. Matricaria. Procentuele produktie per dag per daglengtebehandeling



Uit deze tabel blijken de volgende aspecten:

- * Oogst: behandeling 4 werd gemiddeld 31 dagen na de belichte behandelingen geoogst. Tussen de belichte behandelingen zit weinig verschil in oogstdata. Het zeer kleine verschil dat aanwezig is, is in het voordeel van behandeling 2, namelijk voorafgaand belichten.
- * Produktie: in produktieniveau verschillen de belichte behandelingen niet significant van elkaar. Wel is er een duidelijk verschil met de onbelichte behandeling, waarvan slechts 50% van de aanplant geoogst kon worden.
- * Gewicht: Uit de resultaten blijkt dat bij behandeling 4 de takken gemiddeld 84 gram meer wogen dan de belichte behandelingen. Tussen de belichte behandelingen onderling blijken geen significante verschillen.
- * Lengte: hoewel er geen significant verschil was in lengte van de geoogste tak bij de belichte behandelingen, moet hierbij wel worden opgemerkt dat dit bijna het geval was tussen de behandelingen 2 enerzijds en 1 en 3 anderzijds. Het bleek namelijk dat behandeling 2 respectievelijk 4,6 en 4,2 cm korter was dan 1 en 3. Wel was er een significant verschil met behandeling 4.
- * Hoeveelheid blad tot eerste generatieve scheut: ook bij de hoeveelheid blad tot de eerste generatieve scheut was er geen significant verschil tussen behandeling 1 t/m 3 onderling, maar wel met behandeling 4. Dit was ook het geval bij het aantal generatieve zijtakken en het totale aantal bladeren. Steeds bleek de hoeveelheid bladeren en scheuten bij niet belichten aanmerkelijk hoger.
- * Blad/lengte-verhouding: bij de blad/lengte-verhouding was er ook geen sprake van een significant verschil bij de belichte behandelingen, hoewel behandeling 2 een iets hogere uitkomst had. Dit is te verklaren daar behandeling 2 een kortere tak had dan de behandelingen 1 en 3.

3.2. Trachelium

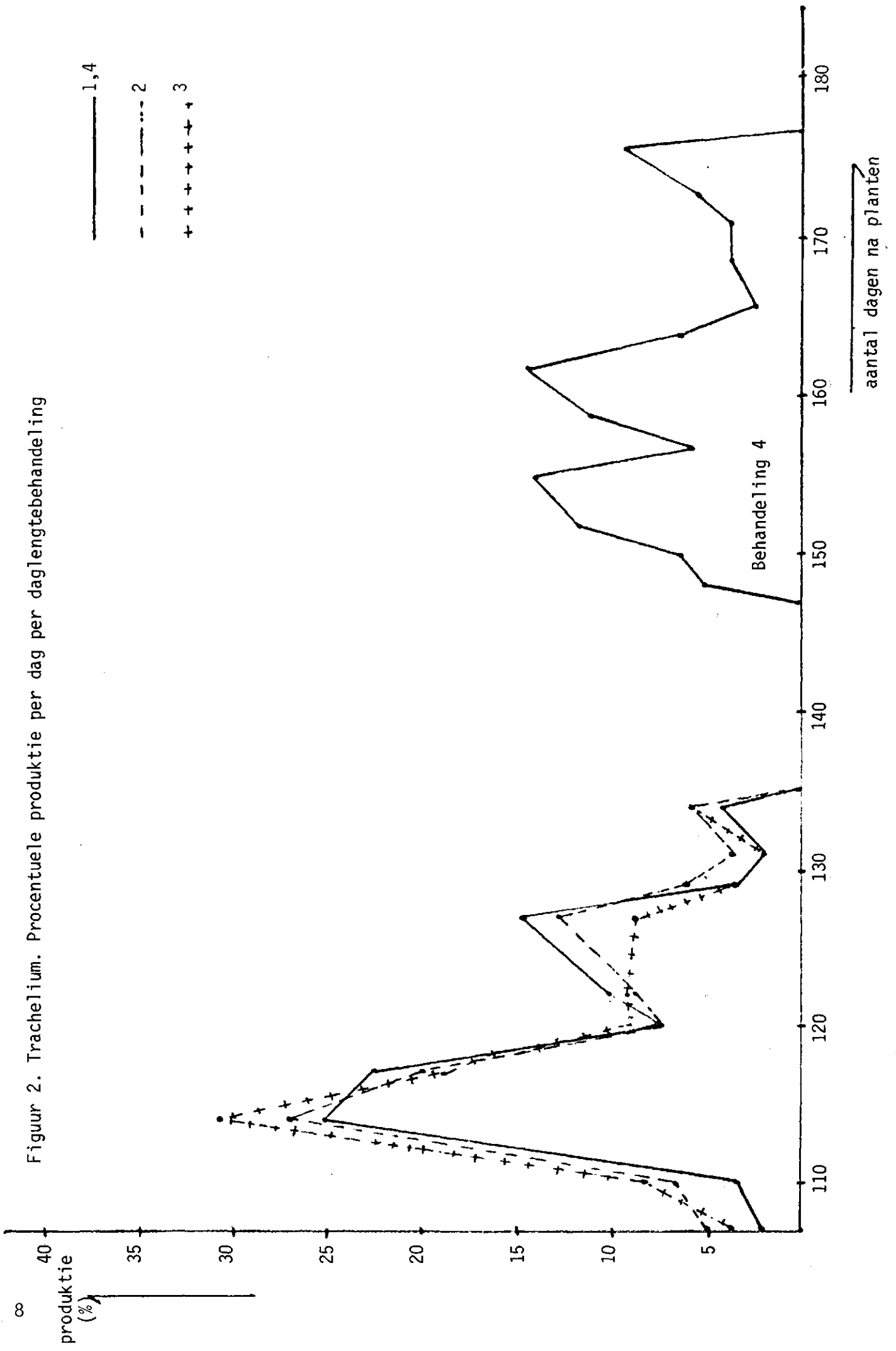
3.2.1. Eerste snee

In figuur 2 is het procentuele oogstverloop per dag per daglengtebehandeling weergegeven. Er werd geoogst zodra 3/4 deel van de bloemen geopend was. Uit figuur 2 blijkt dat 108 dagen (18 mei) na planten de eerste bloemen bij de behandelingen 1 t/m 3 geoogst konden worden.

Bij behandeling 4 konden de eerste takken pas 148 dagen (27 juni) na planten geoogst worden. Hieruit blijkt duidelijk dat belichten tot een vervroeging van meer dan 40 dagen leidt. De belichte behandelingen 1 t/m 3 hadden hun topproduktie 114 dagen na het planten. De topproduktie van de onbelichte behandeling viel 162 dagen na planten.

In tabel 2 zijn de andere gemeten grootheden per behandeling weergegeven.

Figuur 2. Trachelium. Procentuele produktie per dag per daglengtebehandeling



Tabel 2. Gemeten grootheden *Trachelium caeruleum*.

GROOTHEID	BEHANDELING			
	1	2	3	4
oogst: gem. aantal dagen na planten (50 % oogst)	117,8 a	117,0 a	116,3 a	159,8 b
productie (stuks) 42 PLANTEN	180,8 a	189,8 a	185,8 a	128,5 b
gewicht (gram)	44,3 a	40,8 a	39,7 a	101,0 b
schermvorm	1,6 a	1,5 a	1,2 a	1,7 a
diameter scherm (cm)	16,7 a	17,1 a	15,7 a	16,7 a
lengte tot de topbloem (cm)	99,4 a	95,4 a	97,3 a	140,8 b
h.h. blad tot 1e gen. scheut	13,2 a	12,0 a	13,2 a	33,9 b
h.h. nooit bloeiende gen. zij-scheuten	5,0 a	3,6 a	4,9 a	8,9 b
h.h. gen. zijtakken, die niet tot scherm behoren, maar wel gaan bloeien op de vaas	4,4 a	3,6 a	4,2 a	7,6 b
h.h. gen. zijtakken, die tot het scherm behoren.	37,9 a	37,3 a	36,4 a	35,9 a
totaal aantal bladeren	60,4 a	56,4 a	58,7 a	86,2 b
h.h. gen. zijtakken	47,2 a	44,4 b	45,5ab	52,4 c
blad/lengte	0,625 a	0,600 a	0,625 a	0,600 a

Uit de voorgaande tabel blijken de volgende aspecten:

- * Oogst: behandeling 4 werd gemiddeld 43 dagen na de belichte behandelingen geoogst. Tussen de belichte behandelingen zit geen verschil in oogstdata.
- * Produktie: in produktieniveau verschillen de belichte behandelingen niet significant van elkaar. Wel is er een duidelijk verschil met de onbelichte behandeling. Het verschil bedraagt ongeveer 57 stuks ten nadele van onbelicht.
- * Gewicht: uit de resultaten blijkt dat onbelicht gemiddeld 59 gram zwaarder is dan de belichte behandelingen. Tussen de belichte behandelingen onderling zijn geen significante verschillen aanwezig.
- * Schermvorm: hierbij werd de volgende waardering aangehouden:
 - 1: een regelmatig en vlak scherm
 - 2: een niet geheel regelmatig en/of vlak scherm
 - 3: een onregelmatig en slecht gevormd schermTussen de behandelingen zijn geen verschillen in schermvorm aangetoond.
- * Diameter: ook bij dit aspect waren er geen significante verschillen te constateren. Voor alle behandelingen geldt een gemiddelde schermdiameter van 16 à 17 cm.
- * Lengte: hier was alleen een significant verschil tussen de belichte behandelingen enerzijds en de onbelichte behandelingen anderzijds. Het lengteverschil bedroeg gemiddeld 43 cm ten nadele van de belichte behandelingen.
- * Hoeveelheid blad tot eerste generatieve scheut: tussen de belichte behandelingen zat onderling geen significant verschil maar wel met de onbelichte behandeling. Hetzelfde was het geval bij:- het aantal nooit bloeiende zijtakken - het aantal generatieve zijtakken welke niet tot het scherm behoort - totale aantal bladeren
- * Hoeveelheid generatieve zijtakken die tot het scherm behoren: bij deze grootte waren geen significante verschillen tussen de verschillende behandelingen. De gemiddelde hoeveelheid generatieve zijtakken die tot het scherm behoorde was 37.
- * Totale hoeveelheid generatieve zijtakken: dit is de som van alle generatieve zijtakken die aan de hoofdas voorkwamen. Hoewel er een klein verschil tussen behandeling 1 en 2 bestaat, is dit te verwaarlozen ten opzichte van het verschil wat bestaat tussen de belichte en onbelichte behandelingen.
- * Blad/lengte-verhouding: hierbij waren geen significante verschillen tussen de behandelingen te constateren. Gemiddeld bedroeg deze 0,61.

3.2.2. Tweede snee (oriënterend)

De planten uit de belichte behandelingen zijn op 14 juni tussen 10 en 15 cm "teruggeknipt". Als gevolg van het late oogsttijdstip bij de onbelichte behandelingen kon dit daar pas gebeuren op 25 juli.

Daarnaast werd op 14 juni de kas zwaar gekrijt voor een goede vegetatieve hergroei.

Op 22 augustus werden de belichtingsbehandelingen weer ingesteld zoals bij de eerste snee (zie bijlage), alleen met dit verschil dat het gordijn in afdeling G5 tussen behandeling 2 (voorafgaand belichten) en 4 (onbelicht eerste snee) niet werd gesloten. Daarnaast werden op dat moment alle enigszins oogstbare takken gesneden omdat de bloei daarvan niet was beïnvloed door de behandelingen. Dit aantal bedroeg voor de behandelingen 1 t/m 3 gemiddeld 67 (range 64-69) per veld met 48 planten.

In onderstaand schema zijn de resultaten t/m 15 november weergegeven.

	Behandeling				
	1	2	3	4 belicht	4 onbelicht
Grootheid					
oogst: gem. aantal dagen na terugknip.	106	106	111	108	97
produktie: stuks per 48 planten	57	64	53	17	3
gewicht: gem. per tak (gram)	55	59	56	35	44

* Uit het bovenstaande blijkt dat het tijdstip van belichten (behandeling 1, 2 en 3) weinig invloed had op de resultaten; dit geldt voor het oogsttijdstip, de produktie en het gewicht.

* Uit dit schema blijkt ook dat bij behandeling 4 (deels meebelicht, deels onbelicht) een gering aantal takken werd geoogst als gevolg van het te late terugkniptijdstip. Uitgaande van het meebelichten met behandeling 2 werd tussen het terugsnijden op 25 juli en het beëindigen van de proef op 15 november slechts 0,4 veilbare takken per plant gesneden.

* Als gevolg van de sterk teruglopende produktie in de maanden september en oktober werd op 15 november de proef beëindigd.

4. DISCUSSIE

4.1. Matricaria

* Oogsttijdstip: de onbelichte behandeling was veel later in bloei (gemiddeld 31 dagen) dan de overige behandelingen. Deze onbelichte planten bleven ook zeer lang in het rozetstadium en gingen pas strekken op het moment dat de natuurlijke lichthoeveelheid toereikend werd, namelijk eind april - begin mei. Door steekproefgewijs met behulp van een microscoop de knopontwikkeling te volgen bleek de overgang van vegetatief naar generatief zichtbaar op 15 april (daglengte 13 3/4 uur).

Door de kunstmatige dagverlenging (behandeling 1 t/m 3) werd de strekking en de bloeiinductie zeer sterk vervroegd en volgde na ongeveer 67 dagen de oogst. Uit het groeipunt-onderzoek bleek de apex reeds op 22 maart generatief.

Gezien de reactie op de daglengte (rozet versus strekking, uitgestelde bloei) blijkt Matricaria een kwalitatieve lange-dag plant.

* Produktie: de reden voor de lage produktie bij de onbelichte behandeling is dat er veel planten verdrongen zijn ten gevolge van de ongelijke ontwikkeling van het gewas. Wanneer planten die zich in kortedag-omstandigheden bevinden opeens lange dag krijgen toegediend, dan worden alle planten geïnduceerd (dus gelijke ontwikkeling). Wanneer dit gebeurt met planten die zich onder natuurlijke lichtomstandigheden bevinden, dan reageren de individuele planten niet gelijk als gevolg van de altijd aanwezige heterogeniteit binnen het plantmateriaal. Dit heeft tot gevolg dat achterblijvers verdrongen worden. **Ook het geoogste produkt was bij de onbelichte behandeling onderling erg ongelijk.**

* Gewicht: vroegheid gaat altijd ten koste van het gewicht, onbelicht was veel later met als gevolg zwaardere takken.

* Lengte: vroegheid gaat ook ten koste van de lengte. Wanneer het groeipunt overgaat van de vegetatieve naar de generatieve fase stopt de stengelstrekking en gaat het gewas "op de knop werken". Bij de analyse van de gegevens bleek de behandeling met voorafgaand aan de dag belichten net niet significant korter dan de andere belichtingsbehandelingen. Gezien het feit dat deze behandeling ook iets vroeger en iets lichter was, is te verwachten dat bij een "kortere" lange-dag dan 18 uur deze verschillen wel duidelijker naar voren zullen komen (vervolg-onderzoek).

* Blad/lengte: deze verhouding was bij de onbelichte behandeling duidelijk groter dan bij de belichte behandelingen. Dit betekent dat tijdens de "rozet-fase" gedurende de natuurlijke korte dag als gevolg van de relatief hoge temperatuur het gewas veel blad heeft afgesplitst. De daarop volgende (natuurlijke) langedag-periode tot de knopvorming was waarschijnlijk korter dan bij de belichte behandelingen, met als gevolg dat de strekking minder was.

Gezien de resultaten kan er worden geconcludeerd dat tussen de belichte behandelingen weinig verschil aanwezig was. Dit betekent dat uitgaande van een dagverlenging van 18 uur men vrij is in de keuze van de periode van dagverlenging.

4.2. Trachelium

- * Oogsttijdstip: belichten blijkt tot een duidelijke bloeivervroeging te leiden (gemiddeld 43 dagen). Net als bij *Matricaria* bleven de onbelichte planten zeer lang in het rozetstadium en gingen pas strekken op het moment dat de natuurlijke lichthoeveelheid toereikend werd (begin mei). Door de dagverlenging werd de strekking en daarna de bloeiinductie sterk vervroegd. Net als bij *Matricaria* bleek uit het groeipunt-onderzoek op 22 april dat het groeipunt was overgegaan naar de generatieve fase. **Gezien de reactie op de daglengte is ook bij *Trachelium* sprake van een kwalitatieve langedag-plant.**
- * Produktie: er is een duidelijk verschil in de produktie tussen de onbelichte behandeling en de belichte behandelingen. De lage produktie bij de onbelichte planten komt door de verdringing die ten gevolge van de ongelijke ontwikkeling is opgetreden (zie *Matricaria*).
- * Gewicht/lengte: ook hier geldt dat de vervroegde produktie ten gevolge van het belichten ten koste is gegaan van het gewicht/de lengte (zie ook *Matricaria*).
- * Hoeveelheid blad en de gevolgen voor de takopbouw: de onbelichte behandeling had de meeste bladeren. Zodoende ontstaan er dus ook meer okselknoppen die de kans krijgen om generatieve scheuten te vormen. Dit laatste blijkt ook uit het groter aantal generatieve zijdscheuten bij de onbelichte behandeling. Toch is het aantal generatieve scheuten die tot het scherm behoren voor iedere behandeling hetzelfde. **Dit betekent dat door niet te belichten de ongelijkheid binnen de tak groter wordt.**

Voor *Trachelium* geldt de zelfde conclusie als voor *Matricaria*, namelijk dat bij een dagverlenging tot 18 uur weinig verschil is tussen de perioden waarin het wordt toegediend.

5. SAMENVATTING

Op het Proefstation voor de Bloemisterij te Aalsmeer is nagegaan in welke mate het tijdstip van dagverlenging tot 18 uur invloed had op de groei en bloei van *Matricaria* en *Trachelium*.

De behandelingen waren als volgt:

- continu 18 uur licht waarbij aansluitend op de dag werd aangevuld.
- ,, ,, ,, ,, voorafgaand aan ,, ,, ,, ,, .
- ,, nachtonderbreking vanaf 3 uur na zonsondergang tot 3 uur voor zonsondergang.
- natuurlijke daglengte (controle).

Plantdatum: 1 februari 1988

Belicht (indien van toepassing): 1 maart 1988 tot 27 mei, en ten behoeve van de tweede snee van *Trachelium* vanaf 22 augustus tot het einde van de proef op 15 november.

Matricaria 'White Ivanka'

De onbelichte planten bloeiden gemiddeld een maand na de belichte planten. Tussen de belichte behandelingen zat weinig verschil, zodat de ondernemer vrij is in de keuze van het belichtingstijdstip.

Trachelium caeruleum

De belichte planten zijn gemiddeld 43 dagen vroeger met de bloei dan de onbelichte planten. Voor deze belichte planten geldt hetzelfde advies met betrekking tot het belichtingstijdstip als bij *Matricaria*.

Voor beide gewassen geldt dat gezien de groeiwijze (rozet versus strekking) en het bloeitijdstip (meer dan een maand vertraging als niet wordt belicht) sprake is van een kwalitatieve langedag-plant.

Daarnaast geldt dat indien er werd belicht de homogeniteit tussen de takken en binnen de tak beter was dan als er niet werd belicht.

