

MEDEDELINGEN VAN DE LANDBOUWHOGESCHOOL  
TE WAGENINGEN/NEDERLAND – DEEL 50, VERHANDELING 4

---

HET OPKWEKEN VAN STOOKTOMATEN  
MET BEHULP VAN DE HOGEDRUK-  
KWIKLAMP PHILIPS H.O. 2000

*(GROWING TOMATOES UNDER THE HIGH TENSION MERCURY LAMP  
PHILIPS H.O. 2000)*

DOOR (BY)

CORNELIA A. REINDERS-GOUWENTAK

en L. SMEETS

Laboratorium voor Algemene Plantkunde der Landbouwhogeschool, Wageningen



H. VEENMAN & ZONEN — WAGENINGEN — 1950

2040756

# HET OPKWEKEN VAN STOOKTOMATEN MET BEHULP VAN DE HOGEDRUK-KWIK- LAMP PHILIPS H.O. 2000

(GROWING TOMATOES UNDER THE HIGH TENSION MERCURY  
LAMP PHILIPS H.O. 2000)

door (by)

CORNELIA A. REINDERS-GOUWENTAK  
en L. SMEETS

Laboratorium voor Algemene Plantkunde der Landbouwhogeschool, Wageningen,  
The Netherlands

(Ontvangen / Received 14.4.'50)

## § 1. INLEIDING

Voor de voortzetting van fysiologisch onderzoek aan de tomaat (*Lycopersicum esculentum* MILL., ras Vetomold 121), waarmede wij in de zomer van 1949 begonnen waren en waarover wij hopen mettertijd een nadere mededeling te doen, was het nodig in het vroege voorjaar van 1950 de beschikking te hebben over planten, die reeds eind Februari de eerste bloem-, „tros" zouden bezitten. Bovendien zou de bloemtros in deze stooktomatenteelt zich moeten bevinden op ongeveer dezelfde hoogte in de plant, waar hij ook aanwezig is bij planten van een goede koude-teelt. Alleen dan zouden wij een waarborg hebben, dat onze planten krachtig genoeg zouden zijn om de groeiverschijnselen te vertonen, waarop het boven aangeduide onderzoek betrekking heeft. Het ging er dus om een geschikte kweekmethode te vinden. Het spreekt vanzelf, dat hierbij kunstlicht zou moeten worden toegediend omdat in de donkere wintermaanden in de kassen het natuurlijke daglicht onvoldoende is voor het opkweken van tomaten. Nu is er over de stooktomatenteelt met behulp van kunstlicht reeds veel onderzoek verricht en men heeft er ook wel tomaten mede verkregen. De resultaten, die men uitvoerig genoeg beschreven vindt, om een oordeel toe te laten over de hoedanigheden van de aldus gekweekte planten, wijzen er echter duidelijk op, dat deze voor ons doel onvoldoende krachtig en niet voldoende gezond waren.

De gebreken, welke bij de tot dusver verkregen kweekmethoden in de winter optreden, zullen wij in de volgende paragraaf bespreken. Een zorgvuldige studie der desbetreffende literatuur gaf ons de overtuiging, dat de ongunstige uitkomsten voor een belangrijk deel hieraan zijn toe te schrijven, dat men of het kunstlicht toediende gedurende onjuist gekozen uren of een verkeerde dag- of nachttemperatuur aanhield of beide factoren onjuist regelde.

De gegevens uit de literatuur omtrent de fysiologie van de tomaat, gevoegd bij eigen overwegingen van algemeen fysiologische aard (waarover aanstonds meer) deden ons besluiten tot de volgende werkwijze voor het ras Vetomold 121:

1) Bijbelichten in de ochtenduren en deze belichting slechts enkele uren in de middag voortzetten, waarbij de planten het weinige natuurlijke licht van de winterdag tegelijk ontvangen,

2) De kasttemperatuur overdag tot ongeveer een maand na het zaaien houden op 18 °C, daarna de temperatuur geleidelijk doen stijgen tot 20 °C à 22 °C, bij zonnig ochtendweer, vooral later, deze op laten lopen tot 26 °C of iets meer, 's nachts de temperatuur eerst op 10 °C, later in het voorjaar toch nog zo laag mogelijk boven de 10 °C houden.

Onder vooraanstaande plantentelers, die onze teelt bezichtigden, waren er, die vroegen, waarom wij één bepaalde werkwijze gebruikt hadden en waarom wij niet enige oude methoden ernaast als controle opnieuw beproefd hadden.

Deze vraag bevreemde ons, in de eerste plaats omdat wij slechts het plan hadden ons zelf planten te verschaffen, en wel in zo goed mogelijke conditie, voor het onderzoek, waarop in de eerste regels dezer inleiding gezinspeeld werd. En dan gaat men toch niet nogmaals paden betreden welke uit de beschrijving blijken voor het doel onjuist te zijn, doch men gaat onder dankbare gebruikmaking van bekende ervaring, een zelf gebaande weg waarvan men verwacht, dat hij wel tot het beoogde doel voert.

De vraag wekte verder nog bevreemding, omdat „contrôles” naast onze kweek betekend zou hebben een aantal planten kweken zonder bijbelichting, een aantal met nachtelichting, een aantal met belichting in de avond, in de namiddag met een deel van de avond, een deel van de avond met een deel van de nacht, enz., en alle deze proefopzetten bovendien bij verschillende dag- en nachttemperaturen. Zelfs maar enige keuze uit deze mogelijkheden zou ontzaggelijk kostbaar zijn geweest en alleen dan verantwoord, indien wij niet, op grond van het boven aangeduide literatuuronderzoek, verwacht hadden, dat onze planten, zo niet beter, dan toch ten minste even bruikbaar voor ons doel zouden zijn als de planten, die men op de oude methoden uit stooktomatenteelt verkreeg.

Het resultaat bleek onze verwachting nog verre te overtreffen. De door ons gekweekte planten doen niet onder voor planten uit een koude teelt en zij vertonen geen der gebreken van de stookteelt.

Nu onze kweekmethode zo gunstig resultaat blijkt te hebben, hadden wij het plan opgevat, haar nader uit te werken, alvorens het hier gegeven principe aan de praktijk over te dragen. Zo is er allereerst de vraag, of, en welke, kortere dagelijkse belichting een even goed resultaat kan opleveren, zulks met het oog op de hiermede verbonden lagere kosten. Ons werd echter verzocht onze methode te publiceren, opdat het door ons gegeven principe reeds aanstonds ter beschikking zou komen voor praktijkonderzoek.

## § 2. DE KWEEKMETHODE

Op 14 December 1949 werd er gezaaid, later dan wij oorspronkelijk van plan waren, maar door herstelwerkzaamheden aan de kas was een vroeger begin onmogelijk. Op 27 December konden we verspenen en op 19 Januari 1950 werden de planten overgebracht in potten met een diameter van 12 cm. Tenslotte werd op 9 Februari nogmaals verpot, nu in potten met een diameter van 34 cm. In plaats van dit laatste hadden wij in de volle grond in de kas kunnen uitplanten, maar aangezien de planten verplaatsbaar moesten blijven met het oog op de in de inleiding aangeduide proeven, dienden wij een potcultuur aan te houden. Hier- tegen bestaat volgens de literatuur geen bezwaar en zeker niet wanneer een zo grote potmaat wordt gebruikt (6, 12). Onze eigen, vroegere ervaring komt hiermede overeen.

Op 2 Februari constateerden wij een stagnatie in de groei, gevolgd door het

uitlopen van de okselknoppen (dieven) en gelijk te verwachten was, bleek dit de voorbode te zijn van het te voorschijn komen van de eerste „tros”. In enige onderzochte planten was deze voor de loep zichtbaar op 9 Februari boven het 9e of 10e blad, in één enkel geval boven het 8e (plaat I, fig. 2 en 3). Voor een stookteelt is dit zeker laag te noemen, vergelijk BANGA (4) voor de opgaven voor tomatenrassen in koude teelt na zaaien op 27 April. Bij de stooktomatenteelt, zoals men die tot dusver uitvoert, komt de 1e tros op zijn vroegst boven het 10e–12e blad en veelal pas boven het 12e–14e.

Hieronder volgt nu eerst een opsomming der voornaamste waarnemingen omtrent bloei en vruchtzetting.

9 Februari: de eerste tros voor de loep zichtbaar.

1 Maart: bij alle planten de eerste tros voor het blote oog duidelijk waarneembaar.

4 Maart: bij enige planten met het blote oog de tweede tros zichtbaar, 3 of 4 bladeren boven de eerste tros.

9 Maart: bij 3 planten de eerste bloem volledig open, met geheel teruggeslagen kroonblaren, bij vele planten bloemknoppen in ver gevorderd stadium van ontluiten.

20 Maart: de derde tros voor het blote oog zichtbaar bij enige planten, 3–4 blaren boven de tweede tros.

3 April: bijna alle bloemen van de eerste tros, met een aantal variërend van 7–21, gemiddeld 9,1 bloemen per tros, hebben reeds vrucht gezet of bezitten uitgroeiende jonge vruchten; verscheidene van de tweede tros zijn ook reeds zover.

Voor Vetomold is een gemiddelde van 9,1 bloemen in de eerste tros niet laag en zeker niet voor een stooktomatenteelt; BANGA (4) geeft voor een *koude* teelt van Vetomold als gemiddeld aantal 6,0 op.

Zoals uit de goede vruchtzetting bleek, was het stuifmeel, ook dat der eerste tegen midden Maart ontloken bloemen, volkomen fertiel.

De zelfbestuiving hebben wij niettemin bevorderd door gebruik te maken van de door W. COTTRELL-DORMER ontworpen bloembestruiver, welke WELLENSIEK (22) in iets gewijzigde vorm in Nederland introduceerde. Voor de bereidwilligheid ons zijn instrumentje enige dagen ter beschikking te stellen, zij hier Professor WELLENSIEK onze erkentelijkheid betuigd.

De bijbelichting werd gegeven met de hogedruk-kwiklampen (Philips H.O. 2000), waarboven geschikte reflectoren opgehangen waren (plaat I, fig. 1). Zodra de kiemplantjes opkwamen, werd reeds met de belichting begonnen. Per  $1\frac{1}{2}$  m<sup>2</sup> tablet gebruikten wij één lamp, op een hoogte van 70 cm boven de planten. Zoals reeds in de inleiding vermeld, werd het kunstlicht uitsluitend overdag gegeven, zodat de planten dit licht ontvingen tegelijk met het weinige natuurlijke daglicht van de donkere wintermaanden. Aanvankelijk werd, in verband met de beperkingsvoorschriften omtrent electriciteitsverbruik, verlicht van 9.00–16.00 uur, daarna van 8.30–16.00 uur, terwijl op 1 Februari de duur der belichting nogmaals gewijzigd werd en gesteld van 8.00–16.00 uur. Op 1 Maart werd de kunstmatige belichting korte tijd gestaakt met het gevolg dat er een stilstand in de ontwikkeling volgde, terwijl na 11 Maart, toen de belichting weer ingeschakeld werd (van 8.00–14.00 uur) er onmiddellijk een verbetering viel te bespeuren.

Tot ongeveer midden Januari 1950 werd, zoals in de inleiding reeds vermeld, de temperatuur overdag gehouden op 18 °C; 's nachts op ongeveer 10 °C. Het aanvankelijk zachte winterweer en de grote warmte-ontwikkeling van de lampen noodzaakten ons zelfs tijdens de belichtingsuren een ventilator te gebruiken omdat anders de kasttemperatuur boven de 18 °C zou gestegen zijn.

De wijze waarop wij onze tomatenplanten het extra licht toedienden, wijkt af

van hetgeen ons uit eigen aanschouwing van de tomatenteelt in Nederland en uit de literatuur bekend is (1, 2, 9, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 28, 29).

De literatuurgegevens komen in grote trekken op het volgende neer. Men geeft òf de bijbelichting geheel of gedeeltelijk 's avonds of 's nachts, òf gedurende te lange tijd per etmaal, òf zorgt onvoldoende voor het afvoeren van de overmaat aan warmtestralen der lampen òf diende het kunstlicht weliswaar niet te lang per etmaal toe, maar kweekte 's nachts bij te hoge temperatuur (20 °C) of zette de belichting te kort voort (tot einde Januari), zodat de bloei van de eerste tros in verband met de zaaidatum toch nog te laat valt. Vaak verkreeg men te lange, spichtig opgroeiende, slappe planten, die de eerste bloemtros dan aan een te hoog internodium aanleggen (zie ook 10); soms groeien de planten „door de volgende trossen heen” (zie ook 8) en ligt de eerstvolgende blijvende tros veel te hoog boven de eerste. Zulke planten zijn bovendien veel vatbaarder gebleken voor virusziekten (5). Ook maken vele onderzoekers melding van het voorkomen van gele vlekken op de bladeren, soms in zo sterke mate, dat het blad zijn assimilatorische functie onvoldoende vervullen kan en de plant dientengevolge niet genoeg koolhydraten produceert en hierdoor te weinig vruchten opbrengt. ROODENBURG (19) leerde hoe het optreden van gele vlekken te voorkomen, maar moest hiertoe kweken bij een gemiddelde temperatuur van 13 °C (min. 11 °C, max. 15 °C), een temperatuur, die voor tomaten veel te laag is en dan ook geen gunstige resultaten gaf, wat opbrengst aangaat.

Onze cultuurmethode diende erop gericht te zijn de bovengenoemde ongewenste gevolgen van kunstmatige belichting te vermijden, terwijl we toch een hoge dagtemperatuur wilden geven.

Wij zullen nu uiteenzetten, hoe wij ertoe gekomen zijn een dagtemperatuur van aanvankelijk 18 °C (later 20 °C–26 °C) en een nachttemperatuur van 10 °C aan te houden. Wij zullen daarna bespreken waarom wij het natuurlijke daglicht versterkt hebben in de ochtenduren en de eerste uren van de namiddag, in plaats van het lichttekort aan te vullen door kunstlicht in de late namiddag of 's nachts te verstrekken.

### § 3. MOTIEVEN VOOR DE KWEKMEETHODE

Het is bij de goede kwekers welbekend, dat de tomaat 's nachts een vrij lage temperatuur verlangt voor een goede ontwikkeling, goede bloei, goede vruchtzetting, vruchtontwikkeling, vruchtkwaliteit en een goede opbrengst (8, 10). Aan dit verschijnsel heeft WENT (23) de naam thermoperiodiciteit gegeven, blijkbaar zonder zich bewust te zijn dat het woord „thermoperiodism”, hetwelk op grond van de onderlinge gelijkheid van de woorden photoperiodism en photoperiodicity is gelijk te stellen met het woord „thermoperiodicity”, reeds ingevoerd was door ARTHUR en HARVILL (3) voor het verschijnsel der koude-behoefte van Digitalis-rozetten, welke gedurende enige maanden vrijwel dag en nacht blootgesteld moeten worden aan een temperatuur van 5 °C om nog in het eerste jaar in bloei te kunnen komen. De beide laatstgenoemde schrijvers gebruiken het woord thermoperiodiciteit voor de behoefte van een 2-jarige plant om gedurende het rozetstadium enige weken of maanden bijna voortdurend bij lage temperatuur te staan, terwijl WENT er bij de tomaat mede aanduidt de behoefte van de plant aan een afwisseling van hoge dag- en lage nachttemperatuur en zulks tijdens haar gehele leven.

WENT kweekte in Californië de door hem gebruikte rassen bij hogere tempera-

tuur, dan wenselijk is voor het ras Vetomold 121, dat aan een kouder klimaat schijnt aangepast. Dit bleek reeds uit het onderzoek van REINDERS-GOUWENTAK en BING (16). Uit laatstgenoemd onderzoek volgde, dat een nachttemperatuur van 11 °C–15 °C nog te hoog was.

Wij hebben nu bij onze opkweek nagegaan, hoe de planten reageerden op een temperatuur van 13 °C, 12 °C, 11 °C of 10 °C. Hierbij bleek ons, dat de planten het beste gedijden bij 10 °C gedurende de nacht. Zoals reeds gezegd, liep later in het voorjaar de nachttemperatuur iets hoger op, doch dit is op dat tijdstip geoorloofd. Van midden Januari af lieten we bij helder weer de kasttemperatuur overdag oplopen tot 20 °C of 22 °C, later in Maart en April tot 26 °C.

Wij laten in het midden of de lage nachttemperatuur bevorderend werkt op het transport der overdag gevormde koolhydraten en dit vervoer bij een te hoge nachttemperatuur zelfs wel bijna stil kan staan, zoals WENT (24, 27) meent, of dat HEWITT en CURTIS (11) gelijk hebben. Zij constateerden, dat bij hoge nachttemperaturen ook de ademhaling zeer intensief blijft en er hierdoor vaak zoveel koolhydraten verbruikt worden, dat er voor transporteren niet veel overblijft, zodat het dan lijkt alsof een hoge nachttemperatuur nadelig werkt op het vervoerproces. De lage nachttemperatuur zou dus volgens HEWITT en CURTIS niet een betere transportmogelijkheid scheppen, maar slechts gunstig werken doordat er een grotere hoeveelheid koolhydraten voor transport beschikbaar blijft.

Hoe het ook zij, het is wel zeker, dat de tomaat behoort tot de planten, welke het verschijnsel der thermoperiodiciteit (in de zin van WENT-CURTIS) vertonen. Wij hebben zelfs de indruk dat reeds de zeer jonge kiemplanten, nog voor zij het eerste blad gevormd hebben, gunstig reageren op de lage nachttemperatuur, maar dit punt zal zeker nader onderzoek behoeven. Het blijkt echter wel, dat de temperatuur een belangrijke factor is bij de groei van de tomaat.

Ten minste even belangrijk echter is de wijze waarop het kunstlicht wordt toegediend. Uit het thermoperiodiciteitsverschijnsel blijkt, dat de stofwisselings- of transportprocessen welke zich 's nachts afspelen bij de tomaat zeer belangrijk zijn voor haar goede ontwikkeling. Hierop radicaal in te grijpen door langer of korter licht te geven tijdens de donkere periode – de nacht – die de plant bij opkweek onder natuurlijke omstandigheden ondervindt, is niet gunstig gebleken (zie de genoemde literatuur).

Leek het hierdoor al gewenst de tomaat de bijbelichting te geven op een ander tijdstip dan men tot dusver deed, andere feiten wezen ook in deze richting. Het is bekend, dat in het algemeen de assimilatie hoofdzakelijk in de voormiddaguren plaats heeft, terwijl meestal het maximum óók in de voormiddag valt; misschien echter ligt het maximum bij de tomaat kort na twaalf uur (7). Voorts is de tomaat wel zeer gevoelig voor een te lang blootgesteld zijn aan licht (1, 2) en heeft WENT (25, 26) aangetoond, dat de plant in het vrije veld beter groeide en een betere oogst opleverde, wanneer zij van 15.00 uur of 14.00 uur af tot de volgende morgen werd verduisterd. Hieruit blijkt, dat de tomaat, althans de onderzochte rassen, het licht der latere middaguren missen kan.

Zeer belangrijk achten wij WENT's mededeling (24) omtrent de omstandigheden waaronder de ongewenste gele vlekken tussen de bladnerven optreden. Dit verschijnsel deed zich in WENT's onderzoekingen slechts voor, wanneer de tomatenplanten weinig koolhydraten in hun blaren hadden en dan werden blootgesteld aan fel (zon)licht. WENT kon de beschadiging voorkomen door zulke koolhydraatarme blaren 24 uur voordat zij belicht werden, met rietsuiker te injiceren.

In vele der in § 2 aangehaalde onderzoekingen trad het verschijnsel der gele

vlekken op. Zoals reeds gezegd, wordt hierdoor in ernstige gevallen te veel van het bladoppervlak voor assimilatie uitgeschakeld. Men heeft het euvel voorkomen of door zwakke belichting toe te passen, of bij lage temperatuur te kweken, of door slechts gedurende 1 à 1½ maand (December—Januari) na het opkomen der plantjes te belichten. Men voorkwam dan inderdaad bijna geheel het optreden van gele vlekken, maar de planten maakten bij het te kort durende of zwakke licht of bij de te lage temperatuur te weinig koolhydraten. Waardoor het assimilatorische effect, dat het enige doel was van de kunstbelichting, verloren ging.

In een overzichtsartikel over WENT's werk, gaat ROODENBURG (20) met WENT's verklaring over het ontstaan der gele vlekken accoord en onderstelt, dat in zijn eigen vroegere onderzoeken de tomatenplanten ook te arm aan koolhydraten waren na de geringe assimilatie, die er in het zwakke kunstlicht 's nachts plaats vond. Volgens hem zouden dan de gele vlekken opgetreden zijn als gevolg van bijvoorbeeld de eerste zonnige dagen in Januari.

Ook ons leek WENT's verklaring over het ontstaan der genoemde beschadiging van de blaren aannemelijk. En deze verklaring achten wij een bewijs te meer voor de stelling, dat voor begin en einde der kunstmatige bijbelichting in de donkere wintermaanden, voor de tomaat een ander tijdstip van de dag gekozen moest worden dan men tot dusverre deed.

Alle vijf, in verband met het licht, besproken punten:  
 het onjuiste van het ingrijpen in de nachtelijke stofwisseling,  
 het feit van het ochtendmaximum in de fotosynthese,  
 het feit, dat de tomaat bij een langdurige belichting zich slecht ontwikkelt,  
 het gunstige resultaat van een vroegtijdig verduisteren des namiddags,  
 het besprokene omtrent de gele vlekken,  
 alles wijst in de richting: geef het kunstlicht in de ochtenduren.

Het boven beschreven resultaat: goede, forse planten zonder gele vlekken op de blaren, met de eerste bloemtros laag aan de stengel en de tweede eveneens op normale hoogte, het opengaan der eerste bloemen met behoorlijk stuifmeel na nog geen drie maanden na het zaaien en de normale vruchtzetting, toont de juistheid aan van het principe van deze opkweekmethode.

De laatste alinea uit de inleiding hier ter plaatse te herhalen, lijkt ons overbodig.

Zoals reeds aan de lezer kan gebleken zijn, heeft onze kweek enige belangstelling ondervonden. Een der bezoekers noemde ons resultaat toevallig; wij hebben van het begrip toeval een andere voorstelling.

#### SAMENVATTING

Een kweekmethode voor stooktomaten (ras Vetomold 121) met behulp van de hogedruk-kwiklamp Philips H.O. 2000 wordt gegeven.

Door de bijbelichting toe te dienen hoofdzakelijk in de morgenuren, de nachttemperatuur op 10 °C—12 °C te houden en de dagtemperatuur op 18 °C aanvaardbaar, later in het seizoen op 20 °C—26 °C, werden planten in uitstekende conditie verkregen. Na zaai op 14 December verscheen de eerste bloemtros boven het 9e of 10e blad; ook de tweede en derde tros (waarna er getopt werd op de tweede) ontwikkelden zich normaal en wel 3 of 4 blaren boven de vorige. Op 9 Maart waren de eerste bloemen open. Het stuifmeel bleek fertiel, de vruchtzetting en het uitgroeien der vruchten verliep uitstekend. De planten waren volkomen gezond, zonder gele vlekken op de blaren.

De opkweekmethode wijkt, vooral wat de wijze van bijbelichting betreft, sterk

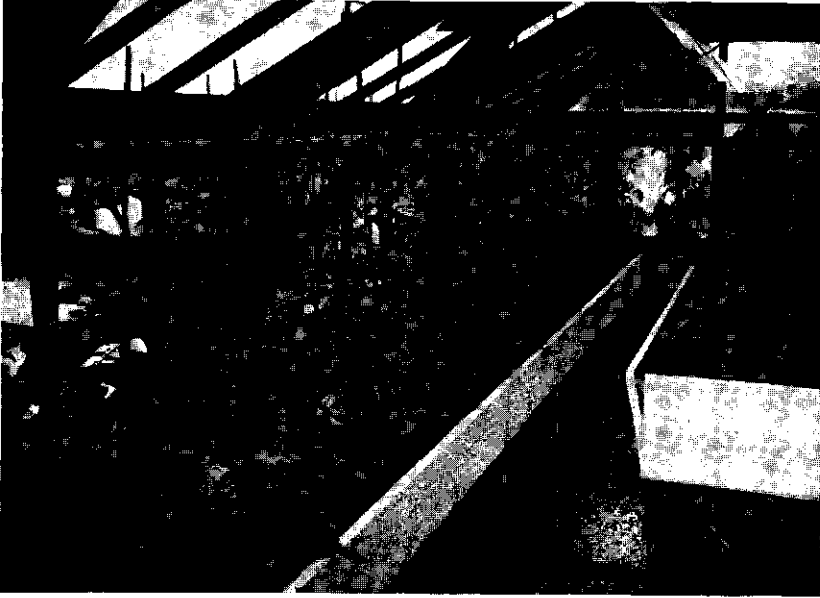


Fig. 1. Overzicht van de kas 11 April 1950. Planten  $3\frac{1}{2}$  maand oud, op twee blaren boven de tweede tros getopt. Vruchten in beide trossen.  
*General view April 11th, 1950. Plants  $3\frac{1}{2}$  months old, stopped at two leaves above the second truss. Fruits in both trusses.*

*Foto B. W. Smit*



Fig. 3. De tros van fig. 2 groter.  
*Close up of the truss of fig. 2.*

*Foto B. W. Smit*

Fig. 2. De eerste tros boven het 9e blad, foto 6 Maart 1950. De dieven weggenomen met het oog op het beter doen uitkomen van tros en aanzet der blaren. Planten bijna 3 maand oud.  
*The first truss over the 9th leaf, fotogr. March 6th, 1950. The thieves have been rubbed for purposes of obtaining the photograph. Plants not yet 3 months old.*

*Foto B. W. Smit*



af van hetgeen men hiervan in de literatuur vindt en van wat de practijk doet. De feiten, welke ons geleid hebben tot de keuze van het dagelijkse begin- en eindtijdstip der bijbelichting, worden uitvoerig besproken; het zijn de volgende: het onjuiste van het ingrijpen in de nachtelijke stofwisseling, het feit van het ochtendmaximum in de fotosynthese, het feit, dat de tomaat bij een langdurige belichting zich slecht ontwikkelt, het gunstige resultaat van een vroegtijdig verduisteren des namiddags en onze kennis omtrent het ontstaan van gele vlekken op de blaren.

#### SUMMARY

Tomato plants have been raised in mid-winter under glass without showing sterility or other faults.

The effect results from growing under the high-tension mercury lamp Philips H.O. 2000 in a small greenhouse (plate I, fig. 1). The arrangement shows the lamps with reflectors, one lamp illuminating about  $1\frac{1}{2}$  m<sup>2</sup> of bench; the plants were exposed at a distance of 70 cm from the lamps.

Seeds of the variety Vetomold 121 were sown December 14th, and transferred into 14-in. pots February 9th. The first truss appeared March 1st, indeed was visible with the handlens February 9th, the number of leaves between cotyledons and first truss being 8, 9 or 10 (plate I, fig. 2 and 3). The first flowers were fully opened March 9th; the height of the stem on to the first truss was 18 cm. The plants were healthy and vigorous and mesophyll between the leaves did not bleach.

During the first weeks the artificial light was supplied from 9 h in the morning until 16 h in the afternoon, later on from 8.30 h–16 h; from February 1st until March 1st, when the artificial illumination has been stopped temporarily, from 8.00 h–16 h. Irradiation was started again March 11th and as by the end of March the flowers on the second truss were setting the artificial light was supplied from 6 h–14 h. During the period of irradiation and thereafter the plants also got the natural daylight. The air temperature in the greenhouse was kept at 18 °C during the day until the middle of January, later on at 20 °C–26 °C, and at 10 °C or slightly higher during the night; where due to heat delivery of the lamps temperature increased a fan was used to advantage.

Our method of growing tomatoes under winter conditions differs from those mentioned in horticultural practice especially with regard to the daily hours of irradiation. We chose the hours, to the advantage of the plants, out of the following considerations. The tomato shows the phenomenon known as thermoperiodicity (23), illumination during the night has not proved advantageous (1, 2, 13, 15, 17, 18, 19, 20, 28, 29), most plant species and perhaps even the tomato (7) show a morning maximum of photosynthesis, the tomato does not thrive in continuous light or during too long an illumination, shading in the afternoon increased yield (25, 26), yellow spots appear where leaves depleted of carbohydrates are exposed to strong light (24).

#### LITERATUUR

1. ARTHUR, J. M., Some effects of radiant energy on plants. *Journ. Optical Soc. Amer. and Review of Scientific instruments*, **18**, 1929, 253–263 (Professional Paper Boyce Thompson Inst., nr 12, 1929, 86–96).
2. ———, Artificial light and plant growth. *Agric. engineering*, **13**, 1932, 288–291 (Professional Paper Boyce Thompson Inst., **1**, nr 22, 1932, 212–221).
3. ARTHUR, J. M. and E. K. HARVILL, Flowering in *Digitalis purpurea* initiated

- by low temperature and light. *Contr. Boyce Thompson Inst.*, **12**, 1941, 111–117.
4. BANGA, O., Een vergelijking van het voor meeldauw onvatbare tomatenras „Vetomold” met enkele nederlandsche rassen van kastomaten. *Med. Tuinbouwvoortlichtingsdienst*, **24**, 1941, 1–40.
  5. BAWDEN, F. C. and F. M. ROBERTS, The influence of light intensity on the susceptibility of plants to certain viruses. *Ann. of Applied Biology*, **34**, 1947, 286–296.
  6. BEWLEY, W. F., Tomatoes: Cultivation, diseases and pests. Bull. nr 77 Ministry of Agriculture and Fisheries, 1945, 65 blz.
  7. CHRISTOPHER, E. P., Carbon dioxide assimilation of the tomato. *Proc. Am. Soc. of Hort. Sc.*, **34**, (1936), 1937, 527–535.
  8. GROENEWEGEN, J. H., Het slecht bloeien van tomaten. *Groenten en Fruit*, **4**, 1949, 669.
  9. ———, Het uitzaaien en verspenen van tomaten. *Groenten en Fruit*, **5**, 1949, 300–301.
  10. HEESSEN, G. J., Holle tomaten. *Groenten en Fruit*, **4**, 1949, 753.
  11. HEWITT, S. P. and O. F. CURTIS, The effect of temperature on loss of dry matter and carbohydrate from leaves by respiration and translocation. *Am. J. Bot.*, **35**, 1948, 746–755.
  12. MEURMAN, O., Laskelmia tomaattisatojen suuruudesta. *Suomen Puutarhavielijäin Lütön Julkaisuja*, **23**, 1942, 2–8.
  13. ———, Untersuchungen über die Bedeutung des Neonlichtes für Gewächshauskulturen. III. Versuchsergebnisse mit Tomaten. *Maataloustieteellimen Aikakouskirja*, **16**, 1944, 138–143.
  14. MUYZENBERG, E. W. B. VAN DEN, Enige proeven met verschillende licht- en stralingsbronnen bij kasplanten. *Med. Dir. v. d. Tuinbouw*, **11**, 1948, 495–502.
  15. ———, De betekenis van kunstmatige belichting in de tuinbouw. *Med. Dir. v. d. Tuinbouw*, **12**, 1949, 16–20.
  16. REINDERS-GOUWENTAK, C. A. et F. BING, Action de l'acide  $\alpha$ -naphtylacétique contre la chute des fleurs et des fruits de la tomate et son influence sur la couche séparatrice des pédicelles. *Proc. Kon. Ned. Akad. v. Wetensch. Amsterdam*, **51**, 1948, 1183–1194.
  17. ROODENBURG, J. W. M., Kunstlichtcultuur. *Med. Lab. Tuinbouwplantenteelt*, nr 14, 1930, 68 blz.
  18. ———, Kunstlichtcultuur II. *Med. Landbouwhoogeschool Wageningen*, **36**, Verh. 2, 1932, 37 blz.
  19. ———, Das Verhalten von Pflanzen in verschiedenfarbigem Licht. *Rec. des trav. bot. néerl.*, **37**, 1940, 301–376.
  20. ———, Groei en bloei van de tomaat (The growth and flowering of the tomato). *Med. Dir. v. d. Tuinbouw*, **10**, 1947, 296–306.
  21. WAARD, J. DE en J. W. M. ROODENBURG, Premature flower-bud initiation in tomato-seedlings caused by 2, 3, 5-triiodobenzoic acid. *Proc. Kon. Ned. Akad. Wetensch. Amsterdam*, **51**, 1948, 248–251.
  22. WELLENSIEK, S. J., Een kunstmatige bloembestuiver (An artificial pollinator). *Med. Dir. v. d. Tuinbouw*, **11**, 1948, 101–104.
  23. WENT, F. W., Plant growth under controlled conditions. II. Thermoperiodicity in growth and fruiting of the tomato. *Am. J. Bot.*, **31**, 1944, 135–150.
  24. ———, Plant growth under controlled conditions. III. Correlation between various physiological processes and growth in the tomato plant. *Am. J. Bot.*, **31**, 1944, 597–618.

25. ———, Simulation of photoperiodicity by thermoperiodicity. *Science*, **101**, 1945, 97–98.
26. ———, Effects of temporary shading on vegetables. *Proc. Am. Soc. Hortic. Sc.*, **48**, 1946, 374–380.
27. WENT, F. W. and R. ENGELSBERG, Plant growth under controlled conditions. VII. Sucrose content of the tomato plant. *Arch. of Biochem.*, **9**, 1946, 187–200.
28. WITHROW, A. P., Comparative effects of radiation and indolebutyric acid emulsion on tomato fruit production. *Proc. Am. Soc. Hortic. Sc.*, **46**, 1945, 329–335.
29. ÅBERG, B., Växtodling i artificiellt ljus. *Symbolae botanicae upsalienses*, **4** (5), 1941, 1–98.

#### NASCHRIFT BIJ DE CORRECTIE (9.8.'50)

Naar aanleiding van vragen naar de opbrengst van onze stooktomatencultuur hebben wij een aantal onzer planten voor oogstgegevens gereserveerd.

In verband met de tablethoogte hebben we op twee blaren boven de tweede tros moeten toppen. We hebben dus alleen de opbrengst van de eerste en tweede tros. Op 22 Mei werden de eerste *rijpe* vruchten geplukt. De opbrengst bedroeg voor 42 planten voor de beide trossen resp. 18,1 kg en 17,0 kg. Met deze cijfers, welke de toestand op 14 Juni weergeven, is niet de volledige opbrengst vermeld, want de pluk heeft tot het einde der eerste week van Augustus geduurd. Als einddatum stellen we echter 14 Juni, omdat sindsdien telkens met meer dan enige dagen tussenpoos werd geplukt. Niettemin brachten de planten na 14 Juni totaal nog 20,4 kg op, waarvan 16,6 kg rijpe vruchten en 3,8 kg groene. De planten zijn nog steeds kerngezond, nog in het bezit van bijna al hun blad en nog volkomen levenskrachtig.

Elders zullen wij uitvoeriger over de opbrengst berichten.

#### NOTE WITH THE CORRECTION

Total fruit production of 42 plants until June 14 was 35,1 kg (yield of the first cluster 18,1 kg, of the second 17,0 kg). The first *mature* fruits were picked on May 22. An additional amount of 20,4 kg (16,6 kg red, 3,8 kg green fruits) has been obtained from the same trusses in several pickings spread over the period of June 14 until August 7. A detailed report will be published elsewhere.