

SW  
A  
44

ISN = 594041

DR IR E. W. B. VAN DEN MUIJZENBERG, IR Y. VAN KOOT,  
MEJ. J. CAMFFERMAN EN IR J. A. STENDER

# KASTYPEN EN PLANTENTEELT ZONDER AARDE IN BELGIË

*Types of glasshouses and hydroponics in Belgium*

I. Druivenkassen . . . . .	817	VI. Plantenteelt zonder aarde . . . . .	822
II. Kassen voor bloementeel . . . . .	819	VII. Teelt van verlate druiven . . . . .	825
III. Kassen voor groententeelt . . . . .	820	Samenvatting . . . . .	825
IV. Proefkassen . . . . .	821	Summary . . . . .	826
V. Phytotron . . . . .	822	Literatuur . . . . .	826

*Het hier volgende is het verslag van een reis naar België, gemaakt van 15—17 Maart 1951. Het doel van deze reis was de bestudering van verschillende kastypen met beheerste groeiomstandigheden. Voor een goed begrip zullen in dit artikel eerst de kastypen worden behandeld, zoals deze in de praktijk worden aangetroffen. Vervolgens zal worden nagegaan op welke wijze men bij verschillende proefkassen tot een betere beheersing van de groeiomstandigheden tracht te komen.*

*Daarnaast werden nog verschillende andere ervaringen opgedaan. De plantenteelt zonder aarde en de verlaten van de Colman druif zullen hier enigszins uitvoerig worden behandeld. De belangstelling van dr Van den Muijzenberg en ir Stender ging vooral uit naar technische onderwerpen, terwijl Mej. Camfferman en ir Van Koot meer belangstelling hadden voor teeltkwesties.*

## I. DRUIVENKASSEN

Van de verschillende kastypen die we tijdens onze reis hebben gezien, willen we hier allereerst de druivenkassen in Hoeillaart, de zgn. serres bespreken, die ook de Westlanders als voorbeeld gediend hebben. Deze hebben een lengte van 10—30 m en staan met de nokken in alle richtingen. De invloed van het kastype en de stand van de kas op het percentage schaduw is onderzocht door ir STEBLANT, die daarbij tot de volgende resultaten kwam [9]:

*Schaduwwerking van enige kastypen, geplaatst in verschillende stand*

Richting	Zonnestand	% schaduw		
		hout	tomatenserre	kweekserre
N.-Z.	60°	25,4	15,7	15,6
	30°	53,8	32,8	34,5
O.-W.	60°	20,1	11,1	10,4
	30°	25,9	13,2	11,5

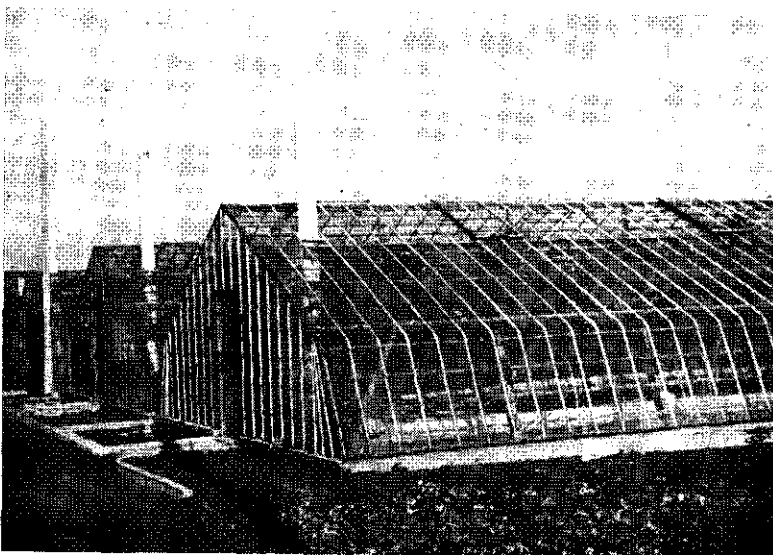
Vele kassen zijn 20 m lang, 7,15 m breed en 2,08 m hoog (inhoud 302 m<sup>3</sup>). Aan weerszijden hebben deze 5 luchtramen, 2 ruiten breed en 2 ruiten lang. Een veel gebruikte glasmaat is hier 12" × 16", d.w.z. 30,5 × 40,6 cm. De fundering gaat vaak tot diep in de grond en wordt met bogen gemetseld, zodat de wortels der planten gedeeltelijk onder de fundering door kunnen groeien [8]. De spanten zijn van hout en voorzien van een trekplaat met makelaar; soms zijn ze door palen ondersteund. De roeden zijn vrijwel steeds van ijzer, ook bij de kassen die bijna de gehele winter gestookt worden. De gordingen zijn 2" × 3" en liggen niet direct op de spanten, maar worden gesteund door houten klossen. Hierdoor komen de druiven ca 50 cm van het glas. Bij sommige kassen is het dak bij de knie of ook wel geheel gebogen, in welk geval men zeer kleine ruitjes of enigszins gebogen glas toepast om de ronding te volgen.

In bijna alle kassen bevindt zich een put van ongeveer 20 m<sup>3</sup> inhoud, waarin regenwater wordt verzameld, dat door goten wordt aangevoerd. Door de diepe grondwaterstand (soms meer dan 40 meter) is dit het enige beschikbare gietwater. Wanneer water nodig is, wordt dit uit de put gepompt met een centrifugaalpomp met motor, die direct op het lichtnet kan worden aangesloten. Deze pomp staat op een kruiwagen en kan dus voor alle kassen worden gebruikt.

In de serres zijn de stroken aan weerszijden van het pad vaak door betonnen schotten onderverdeeld om te voorkomen dat het gietwater over het grondoppervlak wegstroomt, hetgeen vooral van belang is, wanneer de lengterichting van de kas de helling van het terrein volgt. Om de bovengrond enigszins vochtig te houden, worden grote hoeveelheden ruige mest gebruikt, die slechts gedeeltelijk in de grond wordt gewerkt.

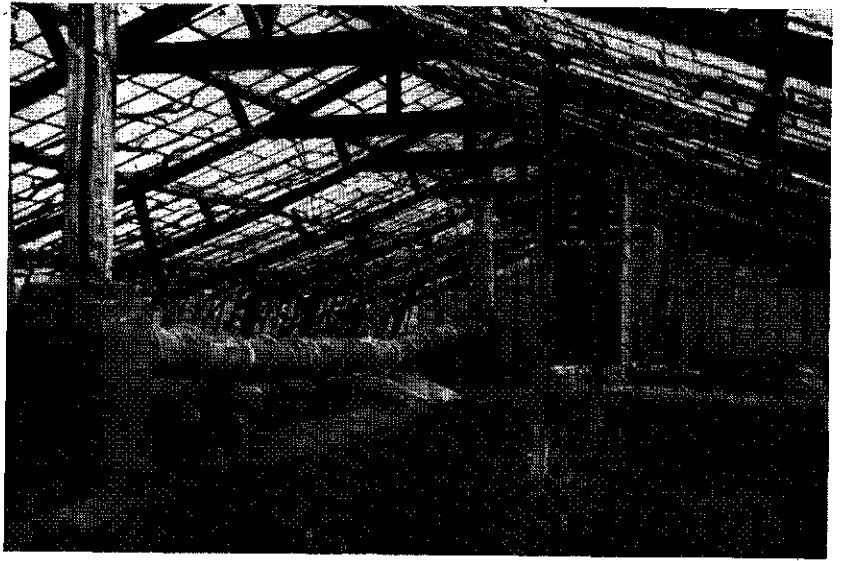
De verwarming geschiedt in vrijwel alle kassen door middel van rookkanalen (meestal 2, soms 4 per kas). De rookkanalen zijn voor een gedeelte van baksteen, verder van stenen of eternieten buizen vervaardigd. Soms wordt een ventilator onder in de schoorsteen geplaatst om de trek te verbeteren.

Een enkele maal wordt warmwaterverwarming toegepast, waarvoor eternieten pijpen of ribbenbuizen worden gebruikt. Aanvankelijk lekten de koppelingen van de eternieten buizen nogal, maar thans gebruikt men hierbij rubber afdichtingsringen, die goed blijken te voldoen.



*Afb. 1. Druivenkassen met stookplaatsen te Overijse, België*

Afb. 2. Druivenkas met dubbele rookkanaalverwarming te Hoeillaert



De kosten van een druivenkas (20 m) met stookinstallatie bedragen zonder grond ca frs 65 000 (f 4200,—).

## II. KASSEN VOOR BLOEMENTEELT

Te Gent en omstreken worden in de kassen voornamelijk bloemen (o.a. Azalea's) gekweekt.

Hier vindt men vooral de 5,50—6 m brede oude Gentse bloemenkassen, die ook gebruikt worden voor de teelt van cyclamen en hortensia's.

De verwarmingsbuizen worden bij de teelt van hortensia's bij voorkeur boven in de kassen gelegd, zodat een droge lucht verkregen wordt en minder condensatiedruppels op de ruiten voorkomen. Op het eerste gezicht lijkt dit misschien vreemd, gezien de in Nederland verkregen resultaten bij tomaten, waar de bladvlekkenziekte bij deze ligging van de verwarmingsbuizen juist toenam. Het verschil ligt echter in de hoogte van de planten. Dit type kas treft men in de omstreken van Mechelen in alle mogelijke variaties aan, b.v. twee tegen elkaar gebouwd, als blokkas enz. De roeden zijn hier van ijzer of van hout, de spanten zijn vrijwel steeds van ijzer, waarbij dan vaak een steunstuk onder de kniegording ligt.

Ons eerste bezoek in die omgeving gold de bekende cyclamenkweker de heer Paté te Mechelen. Hier ziet men o.a. een verplaatsbare seringekas, die over de planten gezet kan worden. Dit geschiedt echter niet meer. Gehamerd glas wordt hier vrij veel gebruikt. Het zou meer blauw licht doorlaten en daardoor een betere groei geven, maar vermoedelijk is het belangrijkste voordeel, dat er minder geschermd behoeft te worden.

Bij deze kweker zagen we kassen met een  $\pm 1$  m hoge opstaande muur in plaats van een glazen zijwand. 's Zomers blijft het in deze kassen langer koel, 's winters langer warm. Voor de tabletten in deze kas is gebruik gemaakt van een soort tegels die, doordat ze van luchtkanalen zijn voorzien, goed isoleren.

### III. KASSEN VOOR GROENTENTEELT

Een bezoek werd gebracht aan Gebr. Gilles, te Reet, de enige kassenbouwers die zowel ketels als kassen fabriceren. Voor de kassen bestemd voor de teelt van groenten wordt de spantconstructie als vakwerk uitgevoerd, omdat men meent daardoor minder ijzer nodig te hebben. Daarbij is de constructie die door Alphons Gilles wordt toegepast aanmerkelijk lichter dan die van Charles Gilles. Deze kassen worden zowel voor tabletten als voor vollegrondsteelten gebouwd. Voor verwarming wordt meestal een warmwaterinstallatie gebruikt, soms met olie gestookt. Een bekend ketelmerk is hier Antwerpia.

Gilles gebruikt alleen gehamerd glas, in de maten van  $1 \times 0,58$  m en ook wel  $1,74 \times 0,73$  m. De dikte is 4 mm. Er worden hoofdzakelijk verrolbare kassen gebouwd, zelfs met gevels van 11 m breed. De gevels kunnen worden opgeklapt of omhoog geschoven, terwijl ook een warehouse getoond werd, waarbij de gevels als openslaande deuren vóór het verrollen langs de zijwanden gezet kunnen worden. Verrolbare kappen komen bijna niet meer voor. Bij de verrolbare stookkassen doen de buizen van het ijzeren geraamte tevens dienst als verwarmingsbuizen.

Aan het onderhoud wordt door Gilles zeer veel waarde gehecht en daarom houdt de koopovereenkomst een bepaling in waarin hij zich verplicht na 5 jaar de kassen gratis opnieuw te beglazen. Hierdoor wil hij de mensen dwingen de kassen te schilderen.

Bij de Tuinbouwschool te Mechelen zagen we nog enige verrolbare hoge bakken (ook een constructie van Gilles), die daar in de omgeving vooral voor de tomatenteelt gebruikt worden.

Veel warehousen zijn voorzien van eternieten verwarmingsbuizen, terwijl op één bedrijf naar Nederlands voorbeeld (ontwerp Spoelstra) een dunne-pijpverwarming met gedwongen circulatie was geïnstalleerd. De hierbij gebruikte buizen zijn  $5/4''$  tot  $2''$ ; in Nederland worden in de regel nog dunnere pijpen toegepast nl.  $3/4''$  tot  $5/4''$ . Aanvankelijk was het moeilijk geweest een goede pomp te krijgen; nu past men echter met succes een schroefpomp toe. Ook had men in het begin de moeilijkheid dat bij overgang van bredere op smallere pijpen circulatiestoringen optraden, wat ten dele echter het gevolg was van foutieve berekening van de weerstanden voor de afzonderlijke pijpenstelsels.

Het bedrijf van A. Jansen te Reet komt in vele opzichten met een Nederlands bedrijf overeen. Wel staat in de warehousen ongeveer  $1/2$  m van de wanden een losse wand van éénruiters. Ook voor de deuren zijn aparte glazen poortjes aangebracht.



Afb. 3. Vakwerk spantconstructie in een groentekas met gehamerd glas te Mechelen

#### IV. PROEFKASSEN

Naar het voorbeeld van prof. HOMÈS was op het proefbedrijf van de Union Chimique Belge (U.C.B.) een kleine tropische („koloniale”) kas van dubbel glas voorzien. Het glas is aan onder- en bovenzijde van de roeden bevestigd, waarbij het onderglas luchtdicht is aangebracht. Door het gebruik van een koperhoudend ontsmettings-

middel werd tot nu toe weinig last ondervonden van algengroei. De temperatuur kon in deze kas goed gehandhaafd worden en om in de winter het vochtgehalte hoog te kunnen houden, is dubbel glas zeker nodig. Ook met de luchting waren nog geen moeilijkheden ondervonden, hetgeen echter waarschijnlijk hieraan was toe te schrijven dat men bij zonschijn veel schermt.

In een aantal kassen van het C.E.R.A. (Centre d'Etudes et de Recherches sur l'Agriculture) bij het Laboratorium voor Plantenphysiologie (Laboratoire de Physiologie Végétale)

van de Universiteit te Brussel worden door prof. HOMÈS [4, 5] proeven met plantenteelt zonder aarde genomen. Eén van deze kassen is ook van dubbel glas voorzien. De temperatuur en de luchtvochtigheid worden automatisch geregeld door Brown programmaregelaars, zodat op elk uur van de dag of van de nacht de gewenste temperatuur en luchtvochtigheid kunnen worden geregeld. In de betonnen vloer zijn in de lengterichting van de kassen verhogingen aangebracht. Uit de zijkanten hiervan stroomt lucht de kas in, welke aan de bovenkant van deze verhogingen door roosters wordt weggezogen. De luchtvochtigheid wordt op peil gehouden door zeer fijne sproeiers, die waarschijnlijk automatisch ingeschakeld worden, doch met de hand uitgeschakeld, daar het sproeien anders over het algemeen niet tijdig wordt beëindigd. Vol-automatische bediening met een schakelklok is echter wel mogelijk.

In de kas met luchtbehandelingsinstallatie wordt de automatische instelling verkregen met behulp van een rond stukje karton dat op een as bevestigd is en in 24 uur éénmaal ronddraait. De omtrek ervan is in 24 afstanden verdeeld, waarvan de straallengte correspondeert met de temperatuur die op elk bepaald uur van het etmaal gewenst is. Hoe lager de temperatuur, des te korter de straal. Het karton draait langs een veer, die in verbinding staat met de warmtebron die door het verschil in de spanning van deze veer automatisch wordt in- en uitgeschakeld. De luchtvochtigheid wordt daarbij geregeld door de klok met behulp van de „natte” thermometer.

## V. PHYTOTRON

Naar het voorbeeld van de „Earhart Laboratories” van prof. WENT te Pasadena (U.S.A.) is door prof. BOUILLENNE [7] te Luik ook een Phytotron ingericht. In principe bestaat de Phytotron uit een diffusiedichte kas, waarin de belangrijkste groeivoorwaarden regelbaar zijn. Er waren 3 van het daglicht afgesloten cellen van  $2 \times 2$  of  $1 \times 3$  m, waarvan de wanden met aluminiumverf waren bestreken en een muurkas met normale daglichttoetreding van  $\pm 4 \times 6$  m, die aan de Zuidzijde voorzien was van een dubbele glaswand, met grote tussenruimte. De lucht in de kweekruimte circuleert 2 à 3 maal per minuut. De uittredende lucht wordt zo nodig eerst tot  $2^{\circ}\text{C}$  gekoeld en gaat daarna door een bevochtigingsruimte, waar met behulp van pijpenroosters met sproeidoppen grote hoeveelheden koud water betrekkelijk fijn verstoffen worden, om vervolgens de verwarmingsruimte te bereiken vanwaar de lucht nadat ze al naar behoefte min of meer is opgewarmd, naar de kweekruimte teruggevoerd wordt. De installatie werkt automatisch.

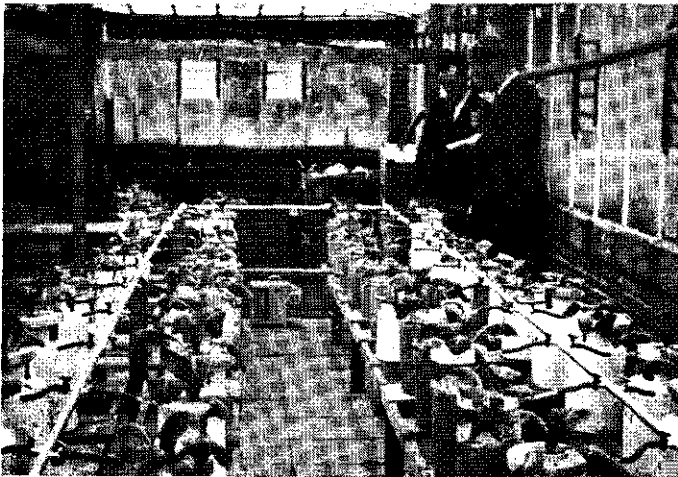
De lichtbehoefte van de 3 kweekcellen wordt gedekt met aan opklapbare rekken bevestigde fluorescerende buizen (14 stuks) waartussen 3 buisvormige gloeilampen om het tekort aan rood licht op te heffen. Voor elke elektrische groep is een verklikkerlampje aangebracht. Op een Brown meettoestel worden droge en natte temperatuur geregistreerd, zodat ook onmiddellijk de luchtvochtigheid is af te lezen. Alle luchtvochtigheidsregelaars zijn in het donker opgehangen. De temperatuur van de muurkas wordt zo goed mogelijk op  $23^{\circ}\text{C}$  gehouden; bij zonneschijn liep de temperatuur echter wel op tot  $28^{\circ}\text{C}$ . Het water van de bevochtigingsinstallatie kan over het dak geleid worden waardoor nog een extra afkoeling kan worden verkregen. De gehele luchtbehandelingsinstallatie bleek bijna tweemaal zoveel ruimte in te nemen als de kweekruimte zelf. Deze verhouding is dus wel zeer ongunstig.

De planten staan alle op verrolbare roostertafeltjes.

## VI. PLANTENTEELT ZONDER AARDE

In de kassen van de C.E.R.A. zijn onder leiding van prof. HOMÈS enkele methoden van grintcultuur toegepast, ten einde voor verschillende gewassen de juiste methode te vinden waarmee in de praktijk succes zal zijn te bereiken. Bovendien worden op deze wijze gebreksziekten bestudeerd.

De verschillende culturen waren als volgt opgezet:



*Afb. 5. Proefkas met teelt zonder aarde en met temperatuur- en luchtvochtigheidsregeling bij het Botanisch laboratorium te Brussel*

1. Vergelijking van grint met glaskorrels van dezelfde afmetingen (geleverd door Limorne).

De planten staan van 8 uur v.m. tot 6 uur n.m. in de voedingsoplossing; 's nachts staan ze droog. Dit wordt op eenvoudige wijze bereikt door middel van een hevelsysteem. Emmers, die met een slang aan de bak bevestigd zijn, worden overdag boven de grintbakken opgehangen en 's nachts op de grond gezet, waardoor de oplossing in de emmer terugvloeit.

De emmers zijn aan de binnenzijde bestreken met „Silor” landbouwvernis van het U.C.B., al of niet gemengd met 125 g aluminiumpoeder per liter. Het glas bleek een iets groter absorptie-vermogen te hebben dan grint, doch de stand van de gewassen was iets minder homogeen geweest, misschien door ongelijkmatigheid van het materiaal (bv. ten aanzien van de absorptie).

2. Aäronskelken (*Zantedeschia*'s) worden gekweekt in een bak met zand, afgedekt met grint. Over deze bak lopen in de lengterichting twee pijpen, waarmee de voedingsoplossing zo nodig wordt verspreid. Deze planten staan dus constant in het water en groeien en bloeien zeer goed. Aäronskelken schijnen van nature waterplanten te zijn.

3. Grote bakken met grint. De planten in de bakken staan constant in het water, dat uit de bak wordt opgepompt, daarna door een pijp gevoerd die 30 à 40 cm boven de bak ligt en hieruit op een metalen goot neervalt, vanwaar het in de bak terugstroomt. Bij het neervallen wordt voldoende lucht opgenomen om de plantenwortels van zuurstof te voorzien. Iedere dag wordt het water op het juiste niveau gebracht, iedere week worden enkele der belangrijkste voedingszouten toegevoegd, terwijl elke twee maanden de voedingsoplossing geheel wordt ververs. Er werden o.a. tomaten, getopt op 5 trossen, gekweekt.

4. Bakken met zand, waarin Aäronskelken en rozen worden gekweekt. De toediening van water en voedingszouten geschiedt door percolatie. Iedere week worden voedingsoplossingen toegediend, terwijl elke dag wat water wordt gegeven.

5. Bakken van 1 m<sup>3</sup> inhoud, gevuld met steenslag van 1 à 2 cm (met scherpe kanten), waarin druivenbomen worden geteeld. Deze bomen gingen het 3e jaar in en hadden verleden jaar reeds gedragen.

6. Watercultures met katoenplanten ter bestudering van gebreksziekten en van de juiste bemesting. De planten stonden in glazen of geverniste potten, met een slangetje verbonden aan een soort kruik. Ook deze kruiken werden hoog of laag geplaatst, al naar gelang de planten in de voedingsoplossing of droog dienden te staan.

De katoenplanten werden gekweekt in verschillende oplossingen, waarvan de totale ionenconcentratie gelijk was. Het verschil in bemesting werd verkregen door de concentraties te wisselen. De methode die in Nederland gebruikelijk is en waarbij de voedingsoplossing direct in het grint wordt gevoerd, werd hier niet gezien.

HOMÈS en ANSIAUX [4] geven aan dat per kilo te oogsten gewas 40 à 50 gram voedingszout werd gegeven.

Als *voordelen* van watercultuur worden genoemd:

1. geen periodiek verversen van grond;
2. geen moeilijkheden met het toedienen van kunstmest;
3. geen last van de verscheidenheid van teelaarde en meststof;
4. geen last van ziekten in de grond en in de grond levende insecten;
5. geen teeltzorgen als losmaken van de grond en wieden;
6. geen verplanten;
7. geen noodzaak van wisselbouw;
8. de mogelijkheid om verschillende werkzaamheden automatisch te laten verrichten;
9. vermeerdering van de opbrengst per plant;
10. de mogelijkheid tot dichtere aanplant.

Als *nadelen* worden aangegeven:

1. hoge installatiekosten;
2. meer onderhoudskosten;
3. technische moeilijkheden;
4. nieuwe ziekteverschijnselen.

Men gaat er van uit dat een concentratie van 3 gram voedingszouten per liter water niet overschreden mag worden. Beter is in het algemeen 2 gram. In de winter zal men naar verhouding iets meer fosforzuur en minder stikstof moeten toedienen dan in het voorjaar en de zomer.

Verder werd ook getracht de grintcultuur meer op de praktijk te richten, b.v. door transportabele grote bakken te maken, die eventueel ook in de Congo te gebruiken zijn. De bakken kunnen daar buiten staan, zo nodig beschermd door een overkapping. Op deze wijze zijn te Yangambi reeds goede resultaten verkregen [4].

Ook te Heverlee, bij Leuven, worden onderzoeken verricht op het gebied van watercultures. Hier is het onderzoek naar gebreksziekten bij groenten en fruit (o.a. druiven, bloemkool) het hoofddoel. Men gebruikt er glazen potten van 5 liter, die voor onderzoek naar sporenelementen aan de binnenkant geleverd zijn, zodat geen ionen door het glas afgegeven kunnen worden.

In de potten hangen mandjes van kunststof waarin de planten gemakkelijk over-eind blijven staan, terwijl de wortels door gaatjes in het water hangen. De toedijende lucht komt in de flessen via kwartsfilters. De lucht wordt hierdoor uitstekend verdeeld.

De gebruikte voedingsoplossing bij druiven was hier: 6 l aqua dest., 0,4 g KCl, 0,4 g NaNO<sub>3</sub>, 0,4 g KNO<sub>3</sub>, 0,4 g MgSO<sub>4</sub> 7 aq, 0,6 g CaSO<sub>4</sub> 2 aq, 0,48 g Ca(H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> 2 aq, 0,10 g Fe<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> 8 aq, 0,0015 g MnSO<sub>4</sub> 4 aq, 0,0004 Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>, 0,0001 g CuSO<sub>4</sub> 5 aq, 0,0002 g KJ, 0,0002 g KF.

Om de 3 weken vond verversing plaats. Behoudens bij de controle ontbrak telkens één van de stoffen aan de oplossing. Men had er mooie kleurentfoto's van gebreksverschijnselen.

Te Gent worden door prof. CORTVRIENDT en zijn medewerkers [3] proeven genomen, waarbij vooral de invloed van kunstlicht wordt nagegaan. Bij de U.C.B. werden vergelijkende proeven genomen in bakken met eternietwanden door kunststof aan elkaar gekit en bakken van cementplaten, die met een 2% Hydrophoboplossing waterdicht zijn gemaakt.



## VII. TEELT VAN VERLATE DRUIVEN

Tijdens ons bezoek waren van de ca 36 000 kassen in Hoeillaert [6] en omgeving nog ongeveer 200 in gebruik voor de sterk verlate druiventeelt, waarvan juist de vruchten werden geoogst. Men kan hieruit een opbrengst verwachten van ca 70 000 kg, dat is dus slechts 0,5% van de gehele Belgische druivenproductie, die ca 13 000 000 kg bedraagt. Deze verlate teelt is, naar men zei, mogelijk door de diepe grondbewerking waardoor de bomen diep kunnen wortelen en door beheersing van het waterpeil. Het water wordt namelijk opgevangen en alleen dan toegevoerd, wanneer de druiven inderdaad water nodig hebben.

Voor de verlate teelt wordt het ras Gros Colman gebruikt. Tijdens ons bezoek was het gewas nog gedeeltelijk groen en zat nog flink in het blad. Door hoge temperatuur kan blijkbaar bij de Colmandruif de bladval worden tegengehouden, ook bij korte dagen. De druiven waren niet mooi van kleur, doch de smaak was goed, hoewel iets aan de flauwe kant. De schil van de druiven was mooi glad; de vruchtsteeltjes waren nog bijna geheel groen. Opvallend is dat men van begin Maart af de ruiten dik met krijt of leem bedekt om de bomen zo koel mogelijk te houden. Aldus krijgen ze toch nog een korte „winter“-periode. De rustperiode duurt echter slechts kort, aangezien de verlate druiven eind Mei reeds beginnen uit te lopen, zodat de bomen dus slechts 4 tot 6 weken kaal staan.

De stookkosten voor een dergelijke verlate teelt zijn  $\pm$  17 000 frs (ca f 1100,—), tegenover 10 000 frs voor vervroegde teelt.

De opbrengst der druiven was 80 à 90 frs per kilo. Aangezien de maximale productie bij een dergelijke teeltwijze 500 kg per kas van 28 m is en bij de normale teelt 650 kg, schijnt deze teelt niet erg lonend te zijn.

## SAMENVATTING

Een overzicht wordt gegeven van de ontwikkeling van de kassenbouw en van de plantenteelt zonder aarde in enige plaatsen in België.

Op het gebied van de kassen nemen de druivenserres en de verrolbare kassen de belangrijkste plaats in. De druivenkassen worden veelal nog verwarmd door rookkanalen en verder door warmwaterinstallaties, waarbij o.a. gebruik wordt gemaakt van eternietbuizen. In Mechelen zagen we ook de eerste dunne-pijpverwarming naar Nederlands voorbeeld.

Speciale aandacht is geschonken aan de Phytotron te Luik, die door prof. BOUILLENNE naar Amerikaans voorbeeld is ingericht. Evenals in de holkamers voor bloembollen en de champignonhuizen in Nederland, kan hierin zowel de temperatuur als de luchtvochtigheid worden geregeld, terwijl ook gekoeld kan worden.

Met plantenteelt zonder aarde worden o.a. proeven genomen op het Centre d'Etudes et de Recherches sur l'Agriculture te Brussel (prof. HOMÈS) en bij de Bodemkundige Dienst te Heverlee bij Leuven. Bovendien worden op deze wijze gebreksziekten en bemestingsproblemen bestudeerd. Men is reeds zo ver gevorderd, dat men meent de grinteelt in de praktijk te kunnen aanbevelen.

Ca 0,5% van de gehele Belgische druivenproductie is afkomstig van een verlate teelt te Hoeillaert. Voor deze teelt wordt algemeen het ras Gros Colman gebruikt.

## SUMMARY

### TYPES OF GLASSHOUSES AND HYDROPONICS IN BELGIUM

A survey is given of the development of glasshouse construction and of plant growing without soil in various places visited in Belgium in 1951.

Among the glasshouses, vineries and movable glasshouses prevail. For grapehouse heating are often used flues and hot water, inter alia with eternite piping. At Mechlin we saw also the first narrow-pipe heating on Dutch pattern.

Special attention has been paid to the Phytotron at Liege, which has been constructed on the American model by professor Bouillenne. In such houses, just as in hollowing rooms for flower bulbs and in the mushroom houses in the Netherlands, not only the temperature, but also the moisture of the air can be regulated, while even cooling is possible.

Trials on hydroponics are being carried out at the Institute des Recherches Scientifiques pour Industrie et Agriculture, Brussels (professor Homès) and at the Scientific Service at Heverlee near Louvain. It is tried to find for various crops the best growing methods for practice. In addition deficiency diseases and manuring problems are studied in this way. In this stage of experimentation it is believed already that gravel culture may be recommended for practice.

Approximately 0,5 per cent of the Belgian grape production originates from a retarded culture at Hoeillaert. The Gros Colman variety is generally used for this purpose.

## LITERATUUR

1. BERENDSEN, B. A.: De tuinbouw in België. Versl. en Meded. van het Min. v. L.V.V. 1949, no. 3. Buitenl. Agr. Aangelegenh. no. 2. 75 pp.
2. BOUILLENNE, R., et M. BOUILLENNE-WALRAND: Le Phytotron de l'Institut Botanique de l'Université de Liège. Liège 1951, 61 pp.
3. CORTVRIENDT, S. F. en J. BRACKE: Plantenteelt zonder aarde. Landbouwtijdschrift 3 (11), Nov. 1950, 17 pp.
4. HOMÈS, M. V. et J. R. ANSIAUX: L'Aquiculture. Ministère des Colonies, Direction de l'agriculture et de l'élevage. Bruxelles 1949, 116 pp.
5. HOMÈS, M. V. et J. R. ANSIAUX: L'aquiculture, technique de production commerciale. Extrait de I.R.S.I.A.: Comptes Rendus de Recherches (no. 3, Juin 1950). 60 pp.
6. KOOT, Y. VAN, D. VAN STAALDUINE en J. CAMFFERMAN: Teelt en vruchtzetting van muskaatdruiven in België. Meded. Proefst. v. Gr. en Fr. onder glas, no. 23, Juli 1950, 7 pp.
7. KRONENBERG, H. G. en O. BANGA: Teelt en veredeling van de aardbei in België. Meded. Dir. Tuinb. 12, 1949: 317-335.
8. PACOTTET, P., et J. DAIRAT: Cultures de serres, construction et chauffage des serres, forçage des raisins et des fruits de primeur. Librairie J. B. Baillierer et Fils, Saint Germain 1927. 540 pp.
9. STEELANT, L.: Licht in de serre. Land- en Tuinbouw Jaarboek, Gent 1949/1950: 187-190.