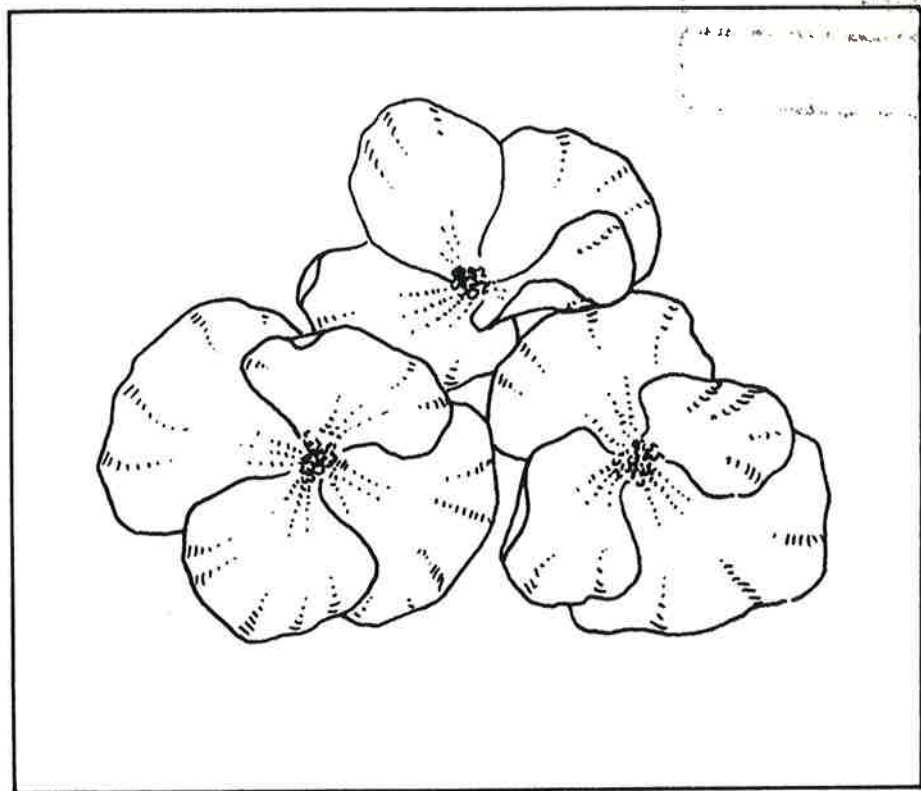


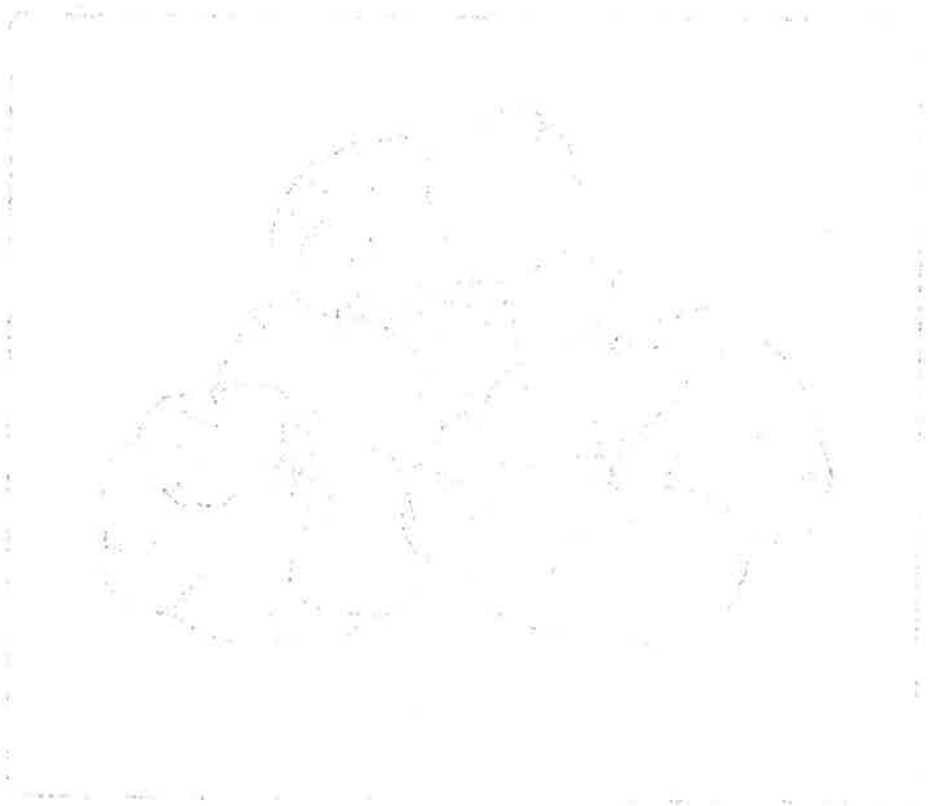


BEGONIA

De VRIENDEN
van de
PLANTENTUIN
GENT



BEGONIA



Deze brochure heeft als doel meer informatie te verspreiden over het geslacht Begonia. Zij kwam tot stand door een enge samenwerking tussen de Plantentuin RUG, het Rijksstation voor Sierplantenteelt-Melle (CLO-Gent) en de Vrienden van de Plantentuin).

Eindredactie : J.Haegeman

BE ISSN 0303-903X
D 1524/87

I N H O U D

	<u>Bladzijde</u>
Begonia : inleidend overzicht	1
Charles Plumier, een merkwaardig man	7
Tuinbouwkundige indeling van het begoniasortiment	9
Onderzoek in de begoniasektor	13
Begoniateelt	17
Knolbegoniahybriden : sortiment en produktie	21
Begoniaknollen : iets bijzonders ?	25
Nieuwe tendenzen in de Belgische knolbegoniateelt	29
Begoniaparasieten	41
Wenken voor liefhebbers	45
Woordenlijst	51
Nuttige inlichtingen	53
Lijst van de auteurs	55
Dankwoord	57

BEGONIA : INLEIDEND OVERZICHT

Begonia is voor de meeste plantenliefhebbers een vertrouwd begrip. Ze zullen daarbij allicht aan een drietal soorten van planten denken : de meestal grootbloemige knolbegonia's, die in het Gentse zo massaal gekweekt worden voor de export; de kleinbloemige "semperflorens"-begonia's die we als perkplant aanwenden en de verschillende blad- en kamerbegonia's, die we binnenshuis kweken voor de sierlijkheid van blad en plant. Van elk van deze drie typen bestaan er honderden cultivars. Oorsprong van deze planten- en bloemenweelde zijn een aantal wilde of botanische Begonia-soorten uit de tropen en subtropen; alles bijeen kent men bijna 1.000 botanische soorten.

Met die wereld van de begonia's wil deze brochure U beter vertrouwd maken.

EEN BEETJE GESCHIEDENIS

De eerste aanduidingen over begonia's komen uit China en uit Mexico. Er bestaat een Chinese tekst uit de 14^e eeuw die betrekking heeft op een begonia, *B. sinensis* DC. genoemd. Een beschrijving met figuur van "Totoncaxoxo coyollin" (= *B. gracilis* H.B.K.) door Francisco Hernandes, die van 1570-77 in Mexico verbleef, dateert van 1651. Charles Plumier, een Franciskaans monnik, ontdekte meerdere soorten op Haiti (1689-1697), beschreef en tekende ze en hij bedacht de naam BEGONIA, ter ere van de "Intendant" van de Franse Antillen, Michel BEGON. Maar zoals toen nog gebruikelijk was werd elke soort met een kort zinnetje aangeduid bv. "Begonia roseo flore folio orbiculari" d.i. de roze begonia met de ronde bladeren (kortweg *B. rotundifolia* Lam.).

In 1753 vat Carl Linné (Linnaeus), in zijn beroemd boek Species Plantarum, de toenmalige kennis samen : hij erkende - ten onrechte - maar één soort begonia (met meerdere variëteiten), *Begonia obliqua* L., wat schuine of scheve begonia betekent : hij bedoelde de asymmetrische bladvoet, die inderdaad kenmerkend is voor de meeste begonia's (Duitsers noemen ze "Schiefblatt"). Belangrijker is dat Linnaeus de lange plantennamen van vroeger inkortte tot een tweeledige naam (genusnaam + soortbepalend adjectief); deze praktische, binaire naamgeving gebruiken we nog steeds.

Vanuit alle werelddelen werden er nadien steeds meer soorten beschreven of

aangevoerd : in 1777 kweekt William Brown de eerste begonia in de beroemde KEW GARDENS bij Londen, *Begonia minor* Jacquin, uit Jamaica. Geleidelijk komen er meer soorten in cultuur, waarbij mutante vormen optreden maar vooral via kruisingen nieuwe hybriden verkregen worden. Van de oudste hybriden kunnen bv. vermeld worden *B.*'*Erythrophylla*' (*B.manicata* x *B.hydrocotylifolia*) in Duitsland gecreëerd in 1845 en *B.*'*Verschaffeltii*' in 1853 in Zürich bekomen door Ed.Regel (*B.manicata* x *carolineifolia*).

In 1856 wordt de bladbegonia "toevallig" ingevoerd uit Assam, India; Jean Linden koopt ze in Londen voor 10.000 frank (!), laat de soort beschrijven door J.Putzeys en commercialiseert ze vanaf 1858. Het werd een groot succes, met ontelbare kruisingen nadien, recentelijk ook met Mexicaanse soorten, zodat er nu ± 550 cultivars beschreven en benaamd zijn. Het is in deze periode dat Belgische en Gentse bedrijven een grote rol spelen in de tuinbouw : Louis Van Houtte in Gentbrugge en De Pinte was zeker één van de grootste. Van Houtte legde trouwens de basis voor de begoniaweek in het Gentse. Een zestal soorten knolbegonia's werden uit de Andes en Bolivië en Peru ingevoerd door de kwekerij van H.Veitch in Chelsea, Engeland, waar ook de eerste hybride tot stand kwam, *Begonia* x '*Sedenii*', die geëxposeerd werd in 1869, weldra gevolgd door vele anderen.

Ook weer "toevallig" werd door E.Sello *Begonia semperflorens* uit Brazilië ingevoerd in Berlijn in 1878; door kruising met *B.schmidtiana* begon de opgang van de groep "*Begonia semperflorens cultorum*", die wij veelvuldig in plantsoenen aantreffen.

In 1880 wordt van het eiland Socotra de winterbloeier *Begonia socotrana* meegebracht door I.Balfour, soort die door kruising met *B.dregei* uit Z-Afrika de "kerst", "Lorraine" en "Cheimantha"-begonia's opleverden.

Tot op de dag van vandaag gaat het zoeken naar nieuwe cultivars verder en regelmatig worden er nog "nieuwe" begonia's op de markt gebracht.

De laatste twee eeuwen is de kennis van Begonia in steeds stijgende lijn geëvolueerd, zoals blijkt uit overzichten van het genus, gepubliceerd door :

J.Dryander in 1789 : 30 aanvaarde, botanische soorten;

J.F.Klotzsch in 1855 : 210 gekende soorten;

Alp.de Candoille in 1864 : 380 soorten;

O.Warburg in 1894 : "meer dan 400 soorten";

E.Irmscher in 1925 : 760 species.

Dat soortenaantal neemt nog toe : in 1973 geeft J.C.Willis' Dictionary of Flowering Plants ± 900 species aan voor Begonia's; specialisten schatten het werkelijke aantal "wilde" soorten tussen 1.000 en 1.200. Begonia hoort dus bij de "grote" plantengeslachten.

Een aantal Belgische plantkundigen hebben zich min of meer toegelegd op de studie van Begonia's en nieuwe soorten beschreven. Men kan spreken van een Luikse school met E.Morren en C.Lemaire en in deze eeuw Charles Chevalier, die in 1938 een overzichtswerk "Les Bégonias" uitgaf. Verder J.Linden, J.Putzeys, L.Van Houtte, die in de beroemde Belgische tuinbouw tijdschriften van vorige eeuw publiceerden : Flore des Serres et des Jardins de l'Europe (1845-80), La Belgique Horticole (1851-85), L'Illustration Horticole (1864-96) en Revue de l'Horticulture Belge et Etrangère (1875-1908). In deze eeuw hebben E.De Wildeman, W.Robyns en R.Wilczek bijgedragen tot de kennis van de Kongolese Begonia's waarvan er nu 75 soorten bekend zijn.

VERSPREIDING VAN BEGONIA

Begonia's komen natuurlijk voor in tropische en subtropische streken, vooral in regenwouden, bergwoud, ravijnen ... waar het matig warm en vochtig is. Ze groeien er op de bodem, maar soms ook epifytisch of klimmend.

Er zijn echter ook Begoniasoorten bekend van open landschappen met seizoenale klimaten, waardoor de begonia's een winter- of zomerrust kennen en overleven met wortelstokken (rizoom) of knollen. Zo bv. *Begonia socotrana*, met kort rizoom waaruit in augustus-september de bladeren uitschieten; de plant bloeit in december-februari en nadien gaat de plant verwelken en rusten.

Tropisch Amerika is het soortenrijkste "centrum" van Begonia; daarna komt tropisch Azië, terwijl tropisch continentaal Afrika slechts (!) 130 soorten telt; daarenboven herbergt Madagascar nog 52 soorten, waarvan slechts 1 soort ook op continentaal Afrika aanwezig is. M.a.w. bijna alle Begonia-soorten van Madagascar zijn "endemisch" of eigen.

In 't algemeen hebben Begonia's een beperkt verspreidingsgebied en de soorten van Amerika, Azië en Afrika zijn verschillend. In Australië komen er helemaal geen begonia's voor.

In Nieuw-Guinea zijn er een 13-tal soorten te vinden van *Symbegonia* dat meestal als een afzonderlijke genus wordt beschouwd; uit Colombia zijn er 5 soorten bekend die veelal ook in een afzonderlijk geslacht *Begoniella* geplaatst worden.

OVER DE SYSTEMATIEK VAN BEGONIA

De systematiek groepeerst en klasseert de levende wezens volgens hun natuurlijke verwantschappen. Gelijkenissen tussen soorten zijn het gevolg van gemeenschappelijke afstamming in het evolutieproces, dat steeds maar nieuwe soorten tot stand heeft gebracht.

Het ordenen van die 900 Begoniasoorten is geen eenvoudige opdracht en de klas-

seringen zijn nog steeds als "voorlopig" te beschouwen.

Traditioneel gebruikt men vooral de morfologische kenmerken. Begonia's zijn meestal overblijvende kruiden van 20-90 cm hoog, maar er zijn kleinere begonia's zowel als grotere, klimmende soorten, die wel 5 m hoog klimmen. Ondergrondse delen zijn rizomen, knollen (zie verder in deze brochure !) of gewoon vezelwortels. De stengels zijn meestal sappig tot vlezig-succulent maar er zijn ook onderaan verhoutende stengels of helemaal houtige stengels, zodat we van struiken moeten spreken. De bladeren zijn asymmetrisch maar zeer verscheiden van vorm en groep, handnervig, gaafrandig of getand, tot gelobd en zelfs handdelig.

De bloemen zijn éénslachtig, met normaal de mannelijke en vrouwelijke bloemen op dezelfde plant. De mannelijke bloemen hebben 2 of 2+2 gekleurde bloembladen en talrijke meeldraden die volgens de soorten verschillend van vorm kunnen zijn en soms zelfs met poriën openen. De vrouwelijke bloemen vertonen 2-5 kroonbladen, 2-6 gespleten stijlen met dikwijls gedraaide stempels en een onderstandig vruchtbeginzel. In de 3 hokken van dat vruchtbeginzel zijn talrijke zaadknoppen geplaatst in de centrale hoek ofwel $\pm$ op de zijwanden. De vrucht is gewoonlijk een doosvrucht met 1-3 vleugels, zelden een bes. De talrijke zaadjes zijn zeer klein maar hebben ook dikwijls een typische vorm of tekening op de zaadheid.

Voortgaande op al die morfologische kenmerken hebben plantkundigen getracht een indeling van het geslacht Begonia te maken.

De laatste algemene indeling is van Irmscher (1921), waarbij een 60-tal groepen van soorten ("sekties") onderscheiden worden, die per continent gegroepeerd werden (omdat er geen soorten zijn die in meerdere continenten voorkomen. Slechts 1 sektie (*Begoniastrum*) in Azië (o.a. *B. evansiana*) en in Amerika (o.a. *B. semperflorens*).

Men onderscheidt aldus bij de Afrikaanse B. : 13 sekties; bij de Aziatische B. : 17 sekties en bij de Amerikaanse B. : 30 sekties.

Lopend systematisch onderzoek in Wageningen legt zich toe op een betere afbakening van de sekties door "nieuwe kenmerken" te zoeken : de bouw van de pollenkorrels en van de zaadheid kan met de

beter dan vroeger met de lichtmicroscop bestudeerd worden. Ook verschillen in de chromosoomgetallen en een betere kennis van de placentatie (d.i. de manier waarop de zaadknoppen in de hokken van het vruchtbeginzel vastgehecht zijn) geven meer houvast. De wijze waarop de zaadjes verbreid worden (wind, water, dieren) raakt ook geleidelijk aan bekend; het is een belangrijk ecologisch kenmerk voor elke soort. (Zie daarvoor *Acta Botanica Neerlandica* 34 :

226-231, 1985). Ook vergelijkend biochemisch onderzoek draagt tegenwoordig veel bij om te komen tot een meer fylogenetische indeling.

Voor de tuinbouw is de wetenschappelijke, botanische indeling blijkbaar niet praktisch genoeg en te ingewikkeld. Er is dan ook een zgn. tuinbouwkundige indeling van *Begonia*, die verder in de brochure wordt besproken.

Voor verdere studie en documentatie kunnen wij zeker volgende werken aanbevelen :

Thompson, M.L. & E.J. - *Begonias, The Complete Reference Guide*, New York 1981.

356 p. talrijke illustr., gedeeltelijk in kleur. Uitstekend algemeen werk voor de gekweekte *Begonia*'s.

Smith, L.B. et al. - *Begoniaceae. Illustrated Key and Annotated Species List*.

Smithsonian Contributions to Botany 60, Washington 1986. 584 p. (incl. + 1200 foto's). Determineersleutel voor alle bekende botanische soorten; lijst van alle correcte soortnamen en alle synoniemen; met een zwart-wit foto van type-materiaal van elke soort. Noodzakelijke documentatie voor iedereen die met de systematiek van *Begonia* te maken krijgt.

Haegeman, J. - *Tuberous Begonias : Origin and Development*. J.Cramer, Vaduz, 1979. XV + 268 p., 120 fig. Standaardwerk over knol*Begonia*'s van een Belgisch specialist.

P. Van der Veken.



CHARLES PLUMIER, EEN MERKWAARDIG MAN

Waarom hier een kort woordje over Charles Plumier ?

Heel eenvoudig : Plumier is immers de auteur van de naam BEGONIA. Wie was nu deze Plumier en hoe kwam hij aan de naam Begonia ?

Plumier werd geboren te Marseille op 20 april 1646. In 1662 trad hij toe tot de orde der "Minimes" (Franciscanen ?). Hij studeerde aanvankelijk wiskunde te Toulouse en vervolgens plantkunde te Rome. Terug in Frankrijk ondernam hij een reeks botanische verkenningen in de Provence en in de Alpen. In 1689 vertrok Plumier naar de Franse Antillen. Zijn opdrachtgever was Michel Begon, onder Lodewijk XIV, Intendant (Gouverneur) van het huidige Haiti.

Plumier gaf nu de familienaam van zijn opdrachtgever (Begon) aan één van de talrijke plantengeslachten die hij ontdekte op zijn reizen naar de Antillen. Plumier ondernam in de periode 1689-1697 drie reizen naar de Franse Antillen. Hij exploreerde hoofdzakelijk Martinique, Guadeloupe en het huidige Haiti. De huidige Republica Dominicana bezocht hij niet. De verwarring hieromtrent in de literatuur vindt zijn oorsprong in het feit dat het eiland nu uit twee naties bestaat : Haiti (Franssprekend) en de Republica Dominicana (Spaanssprekend). Het huidige Haiti, heette vroeger Saint Domingue.

In 1704 kreeg Plumier de opdracht naar Peru te vertrekken om ter plaatse de kina-bomen te bestuderen. Hij overleed echter te Cadiz op 20 november 1704 tengevolge van een longaandoening.

Bij zijn dood liet Plumier 9 omvangrijke manuscripten na, 8 ervan behandelen plantkundige onderwerpen, één gaat over de dieren in de Antillen. Ons interesseert hier alleen zijn hoofdwerk waarvan de volledige titel luidt : "Botanicon americanum seu historia plantarum in Americanis insulis nascentium". Dit werk omvat 8 volumes met 1219 tekeningen. Het is in dit handschrift dat Plumier voor het eerst de naam Begonia gebruikt. Hij beschrijft 5 begonia's die later gede-termineerd werden als *B. macrophylla*, *B. brachypoda*, *B. repens*, *B. plumieri* en *B. rotundifolia*. Een 6^e tekening draagt de vermelding : "Begonia nivea et rosea, maxima folio aurito"; een beschrijving ontbreekt.

Plumier zelf publiceerde geen beschrijvingen van begonia's. Alleen de namen van 5 begonia's komen voor in een addendum (getiteld Catalogus Plantarum America-

narum) aan zijn werk *Nova Plantarum Americanum Genera* (uitgegeven te Parijs in 1703). De volledige beschrijving van deze begonia's werd voor het eerst gepubliceerd in 1700 door Tournefort in zijn werk : "*Institutiones Rei Herbariae*".

Naast reeds genoemd *Nova Plantarum ...* publiceerde Plumier nog 3 boeken, twee ervan handelen over varens en heeft als inhoud ... houtdraaiwerk. Voor varens scheen Plumier een voorliefde te hebben : door een grondige studie, ook van de Amerikaanse varens wou Plumier zich overtuigen dat geen enkele van deze planten bloemen had.

Plumier beschreef in totaal ca. 1300 planten : latere plantkundigen zouden nog naar zijn werk teruggrijpen, zoals Linneus bijvoorbeeld.

Werkelijk een merkwaardig man.

J.Haegeman.

TUINBOUWKUNDIGE INDELING VAN HET BEGONIASORTIMENT

In Europa houdt men meestal onderstaande indeling van de geteelde begonia's aan. Zij staat volledig los van de "plantkundige" systematiek en steunt in hoofdzaak op de praktijk en de handel.

1. Lorraine-begonia's (*Begonia socotrana* x *B. dregei*)

Synoniem : *Begonia* x *cheimantha* (T.H.Everett, 1940); *B. Lorraine*-hybriden

In de U.S.A. spreekt men soms van Scandinavian of Norwegian begonia's.

In deze groep onderscheidt men twee types : het "Gloire de Lorraine"-type en het "Konkurrent"-type. De kleurenschaal beperkt zich tot roze tinten en wit.

2. Elatior-begonia's (*Begonia socotrana* x knolbegoniahybriden)

Synoniem : *B. x hiemalis* (Fotsch, 1933)

B. x hiemalis hybrida (Chevalier, 1938); *B. Elatior*-hybriden

In de U.S.A. noemt men deze groep wel eens Clibran begonias.

Een belangrijke groep binnen deze Elatior-begonia's vormen de Riegerhybriden ('Schwabenland', 'Schwabenfeuer', 'Goldlachs', 'Aphrodite').

De Elatior-begonia's vormen de belangrijkste kamerplantengroep (95 % van de aanvoer op de Veiling Westland (NL)). Deze groep vertoont een grote kleurenrijkdom; het sortiment kent een snelle ontwikkeling.

Groep 1 en groep 2 duidt men ook nog aan onder de naam "Winterbloeiende" begonia's daar de hoofdbloeiperiode in de winter valt. De planten zijn niet geschikt voor open grond, het zijn dus kasbegonia's of kamerbegonia's.

3. Semperflorens-begonia's (*B. semperflorens* x *B. schmidtiana*)

Synoniem : *B. semperflorens cultorum* (Kraus, 1946)

B. semperflorens-hybriden

In het Nederlands spreekt men van doorbloeiende begonia's, in de U.S.A. van Wax begonias.

De geteelde rassen van deze groep, zijn meestal F_1 -hybriden (*B. semperflorens gracilis* hybriden). In deze groep overwegen de kleuren rood, roze en wit.

4. Knolbegonia's (*B. x tuberhybrida* Voss)

Een betere naam voor deze groep is knolbegoniahybriden.

Deze groep vertoont een grote variatie in bloemvormen, kleuren en habitus van de plant.

Groep 3 en 4 zou men ook "Zomerbloeiende" begonia's kunnen noemen. Beide groepen lenen zich uitstekend voor perkbeplanting.

5. Bladbegonia's

Een zeer heterogene groep, geteeld voor het sierlijk blad.

B. rex, *B. masoniana*, *B. 'Cleopatra'*, *B. boweri*, *B. boweri* var. *nigramarga* behoren tot deze groep.

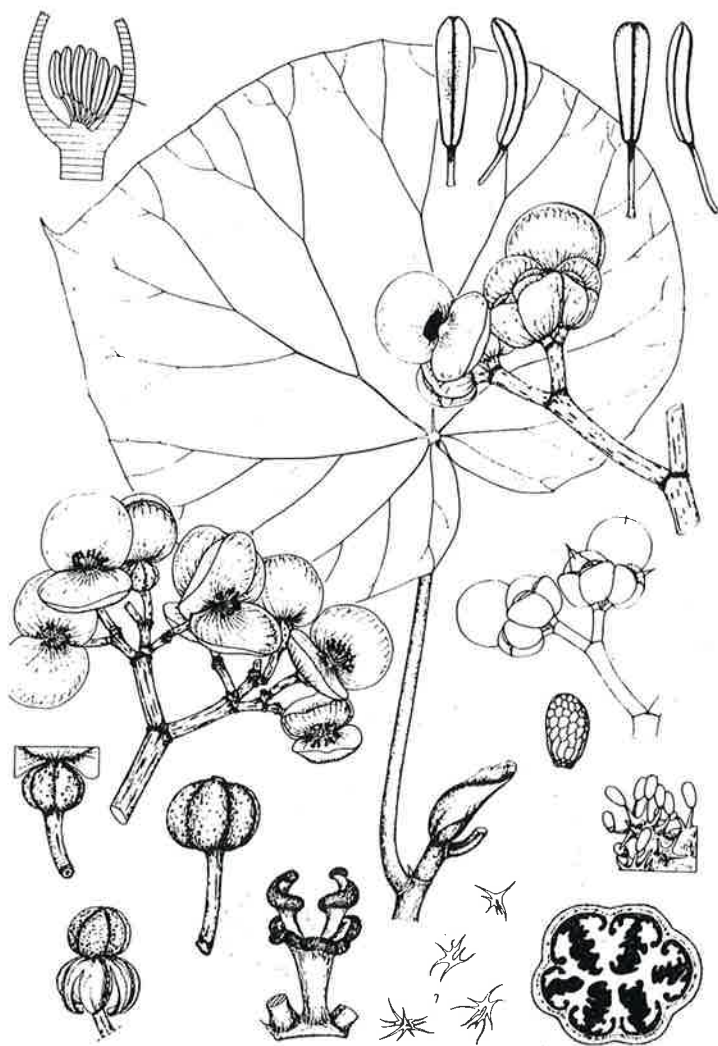
6. Diverse

Andere bloeiende en niet bloeiende begonia's met sierwaarde, ook botanische soorten.

J. Haegeman,



Begonia meyeri-johannis : een begonia als een liaan.



Begonia baccata Hook. f.

ONDERZOEK IN DE BEGONIASEKTOR

Het onderzoek op het geslacht *Begonia* richtte zich in het verleden hoofdzakelijk op de morfologie en de systematiek. We vermelden in dit verband A.de Candolle, Klotzsch en Irmscher. Een meer recente herziening van de systematiek ondernamen Smith en Schubert. Ook Rudolph Ziesenhenné kan hier niet onvermeld blijven. Deze autodidakt en eigenaar van een bedrijf gespecialiseerd in exotische planten, waaronder varens en begonia's, beschreef verschillende nieuwe begoniasoorten afkomstig uit Mexico en Zuid-Amerika. In deze opsomming mag zeker de Belg Charles Chevalier de vroegere hortulanus van de botanische tuin van Luik, niet ontbreken. Zijn werk - *Les Bégonias* (1938) - is een ware goudmijn van gegevens over geteelde hybriden en hun oorsprong. Dit uiterst zeldzaam en dus bijna niet toegankelijk werk kent nu een ruime verspreiding dank zij de Engelse vertaling uitgegeven door de American Begonia Society.

Verder publiceerden M.Thompson en E.Thompson een up to date werk over *Begonia*'s in 't algemeen.

Cytologisch onderzoek van species en hybriden zou uiteindelijk een dieper inzicht geven in het ontstaan van de huidige hybriden en in de kruisingsmogelijkheden. Dit onderzoek bleek niet eenvoudig omwille van het feit dat de chromosomen zeer klein zijn en gemakkelijk verwisseld worden met zetmeelkorrels. Bovendien zijn ze moeilijk te kleuren en is het aantal celdelingen in de worteltoppen gering.

Bij het nagaan van de standaardwerken over begonia's vindt men steeds de doorbloeiende begonia's (*B.semperflorens-cultorum* groep) ingedeeld in twee groepen :

1. de *B.semperflorens* groep, en
2. de *B.semperflorens-gracilis* groep (syn. *B.gracilis*)

Zeilinga verrichtte omstreeks 1960 een uitgebreid cytologisch onderzoek op meer dan 60 vertegenwoordigers behorend tot deze twee groepen. Hij stelde het volgende vast :

1. alle vertegenwoordigers van de eerste groep zijn diploid met 32 of 34 somatische chromosomen
2. de twee groep valt uiteen in 2 subgroepen n1.
 - 2.1. een groep met 66 of 68 chromosomen en

2.2. een groep met 50 of 51 chromosomen.

Dit cytologisch onderzoek koppelde Zeilinga aan een literatuuronderzoek over de ontwikkeling van deze groep. Hij stelde vast dat de *B. semperflorens-gracilis* ontstond uit de terugkruising van *B. 'Versaillensis'* ($2n = 33$), een hybride van *B. semperflorens* ($2n = 34$) en *B. schmidtiana* ($2n = 32$), met een ras van *B. semperflorens* ($2n = 34$).

In de loop der jaren stabiliseerde het chromosoomaantal van *B. semperflorens gracilis* zich op 66 chromosomen.

Rond 1935 verschijnen op *B. semperflorens gracilis* gelijkende rassen op de markt die echter steriel bleken. Verdere vooruitgang bleek onmogelijk. Deze nieuwe rassen telden echter 50 of 51 chromosomen. Blijkbaar werden zij ontwikkeld uit kruisingen van *B. semperflorens* rassen ($2n = 34$) en *B. semperflorens gracilis* ($2n = 66$). Immers de helft van 34 ($=17$) en de helft van 66 ($=33$) levert juist 50 op, getal gevonden in de *Semperflorens gracilis*-hybriden.

Dit verklaart meteen hun steriliteit : het zijn nl. triploiden.

Deze hoogwaardige rassen zijn dus slechts instand te houden door telkens diploide en tetraploide stammen te kruisen.

Omdat dus de "gracilis"-ouder het dubbel aantal chromosomen inbrengt zullen dus deze kenmerken het overwicht hebben (dominant zijn). Bovendien levert een diploide ouder beter stuifmeel dan een tetraploide. Vandaar dat de tetraploide ouder steeds als zaaddrager gebruikt wordt en de diploide ouder als pollen-leverancier.

Dit kruisen geschiedt met de hand, in speciale serres. Dit verklaart meteen de hoge prijs van de zaden. Leidend in de zaadproduktie op dit vlak is Denemarken.

Op het Laboratorium voor Tuinbouwplantenteelt (Wageningen) startte in 1964 onder leiding van Professor Doorenbos een uitgebreid cytologisch onderzoek van winterbloeiende begonia's. Hiervoor kwamen twee groepen in aanmerking nl. de Lorraine begonia's en de Elatior begonia's.

Volgens de literatuur ontstonden de Lorraine begonia's (1891, Lemoine Nancy) uit de kruising *B. socotrana* x *B. dregei*. Van de originele Lorraine groep, is thans alleen nog een mutant - 'Ege's Favorite' - in kultuur.

Deze bleek 27 chromosomen te tellen, wat perfect klopt met de literatuurgegevens. *B. socotrana* heeft nl. $2n = 28$ chromosomen en *B. dregei* $2n = 26$. De hybride telt dus $28 : 2 = 14$ plus $26 : 2 = 13$, wat 27 chromosomen oplevert.

De originele Lorraine-rassen werden in de loop der jaren vervangen door gelijkwaardige rassen, maar met dikkere bladeren en grotere, meer roze gekleurde bloemen. Die groep duidt men aan onder de groepsbenaming "Konkurrent hybriden". Volgens de literatuur zou deze groep bekomen zijn door de terugkruising van

'Gloire de Lorraine' met *Begonia socotrana*. Dit gebeurde in Amerika in 1912 en in 1915 in Duitsland. In het Laboratorium voor Tuinbouwplantenteelt werd deze kruising overgedaan, maar lukte niet. De chromosoomtellingen binnen de nog bestaande rassen van deze groep leverde 41 chromosomen op. Men veronderstelde daarom dat een tetraploide mutant van *B.* 'Gloire de Lorraine' (met $2n = 54$ chromosomen) was gebruikt. In combinatie met *B. socotrana* ($2n = 28$), leverde dit dus $27 + 14 = 41$ chromosomen op.

Om deze stelling te bewijzen behandelde men hybriden van *B. socotrana* x *B. dregei* ($2n = 27$) met colchicine. Dit leverde tetraploide planten op die mannelijk steriel waren. Na bestuiving met *B. socotrana* verkreeg men overvloedig zaad waaruit zich planten van het Konkurrent-type ontwikkelden.

Het lag uiteindelijk in de bedoeling de vegetatieve vermeerdering van deze groep te vervangen door een vermenigvuldiging door zaad. Deze vermenigvuldiging zou toelaten reeds na 7 maanden leverbare planten te verkrijgen i.p.v. na 12 maanden, indien men stekt.

Bij cytologisch onderzoek van de Elatior-groep, telde Arends (Wageningen) meestal 41 chromosomen. In dit geval kon echter een duidelijk morfologisch onderscheid gemaakt worden in de chromosomen. Men telde nl. doorgaans 14 korte en 27 lange chromosomen. Teruggrijpend naar de literatuur bleek dat deze groep ontstond in 1883 uit de kruising van de toenmalige knolbegonia's met *B. socotrana*. Nu heeft *B. socotrana* $2n = 28$ chromosomen. Een uitgebreid onderzoek op knolbegoniahybriden door Haegeman en Legro wees uit dat de overgrote meerderheid van deze hybriden tetraploiden waren met 54 of 56 chromosomen. De korte chromosomen bleken afkomstig van *B. socotrana*, de lange van knolbegoniahybriden. Huidige veredelaars van dit type begonia voeren nu nog regelmatig kruisingen uit tussen knolbegonia's en *B. socotrana*.

Het meeste sukses boekte de Duitse veredelaar Otto Rieger. Daar hij kon uitgaan van betere knolbegoniahybriden dan in het verleden, zijn de Rieger hybriden de mooiste wat op dit ogenblik in kamerbegonia's bestaat. Het aantal rassen in die groep is inmiddels sterk toegenomen; de meeste ervan zijn "gepatenteerd". Vooraleer een kweekbedrijf (veredelaar) echter een "nieuw" ras op de markt kan brengen, dient dit ras onderzocht op 3 factoren nl. : de homogeniteit, de onderscheidbaarheid t.o.v. andere rassen en de bestendigheid. Dit onderzoek gebeurt in het kader van internationale afspraken, op het Bundessortenamt te Hannover.

De tot nu toe behandelde begonia-groepen waren triploid en steriel (*B. semper-florens gracilis*-hybriden, Konkurrent-typen, Elatior begonia's).

Bij knolbegoniahybriden is de situatie enigszins anders. De species waaruit het huidig sortiment werd ontwikkeld hebben ofwel 28 of 26 chromosomen.

Uitgebreide chromosoomtellingen op de geteelde knolbegoniahybriden (Legro en Haegeman) wees uit dat zij 54 of 56 chromosomen tellen, het zijn dus tetraploiden. Slechts de Pendula groep maakt hierop een uitzondering : in deze groep is het diploid aantal van $2n = 28$ chromosomen bewaard. Zowel de tetraploide als de diploide pendula groep zijn in hoge mate fertiel, zodat vermenigvuldiging door zaad dan ook de regel is.

Gewapend met deze kennis zou men dus kunnen besluiten ook triploiden te maken in deze groep. Immers de meest waardevolle rassen in voormelde groepen zijn triploid en tetraploide en diploide rassen zijn ter beschikking in de knolbegoniahybriden.

Diploide rassen vertonen jammer genoeg een paar ongunstige kenmerken zoals lange slappe stengels, dunne bloemsteeltjes en smalle tepalen. Andere combinaties met diploiden geven in dit geval te veel loof en te weinig bloemen, zodat naar andere mogelijkheden dient gezocht. Stippen wij tenslotte nog aan dat de tetraploiden bijna tot de perfectie doorgeselekteerd zijn wat de homogeniteit van bloemkleur betreft.

Alhoewel aan nieuwe bladbegonia's geen grote behoefte bestaat, blijkt toch dat hybriden van *B. heracleifolia*, *B. boweri* en *B. mazar* mogelijkheden bieden voor de ontwikkeling van snelgroeiende kompakte bladbegonia's met een aantrekkelijk blad. Wij vermelden in aansluiting hiermede het 'Tarca' mengsel aangeboden door een Nederlandse zaadfirma.

J. Haegeman, K. Otten.

BEGONIA TEELT

Begonia's komen bijna uitsluitend voor in tropische en subtropische gebieden. Struikvormige soorten groeien in de vochtige en warme wouden van het Amazone gebied en in West-Afrika. Soorten met knollen treffen we aan hoog in de bergen ten Oosten van de Himalaya en in het Andesgebied. Op het eiland Sokotra vinden we één enkele soort met knol (*B. socotrana*). Deze laatste soorten houden het op een koeler en droger klimaat.

De standplaatsomstandigheden verklaren meteen waarom de geteelde begonia's onder onze klimaatomstandigheden beschutting vragen van serres of woning voor hun ganse levenscyclus (Elatior begonia's, bladbegonia's), of voor een gedeelte van hun levenscyclus (*B. semperflorens*-hybriden en knolbegoniahybriden).

Graag een woordje over de teelt van begonia's.

De zomerbloeiende begonia's (*B. semperflorens*-hybriden, knolbegoniahybriden), die men gebruikt als perkplant worden door zaad vermeerderd. Het zaad is uiterst fijn : één gram bevat naargelang de soort en de rassengroep 50.000 tot 120.000 korrels.

De éénjarige *Begonia semperflorens*-hybriden worden uitsluitend door zaaiing vermeerderd. De F_1 -hybriden zijn triploid en dus steriel. Voor perkbeplanting zaait men eind januari - begin februari. Het zaaien gebeurt meestal in teilen en onder dubbel glas d.w.z. op de teil wordt een glazen plaat gelegd. Het grondmengsel op basis van turf - dat zeer licht moet zijn - moet vooraf goed bevochtigd worden. Het bovenste laagje moet zeer fijn zijn om de aansluiting met de zeer fijne zaadjes beter te verzekeren. De zaden worden niet afgedekt met grond.

Begonia's zijn immers lichtkiemers. In het begin moet de glazen plaat 2 à 3 maal per dag gekeerd worden om het condenswater aldus te verwijderen. Na de kieming hoeft dit keren niet meer zo vaak te gebeuren. De kiemingstemperatuur dient 18 tot 22°C te bedragen waarbij men er rekening mee moet houden dat hoe vroeger men zaait hoe hoger de temperatuur moet zijn. De kieming zal plaats hebben na ongeveer drie weken. Na 4 à 5 weken worden de plantjes met 2 à 3 stuks bij elkaar verspeend, in teilen of in kistjes. De tweede verspening kan dan eind maart - begin april in een koude bak uitgevoerd worden.

Bedrijven, speciaal ingericht voor de teelt van perkplanten maken gebruik van zaailingen. Dit zijn een reeks achter geplaatste machines die automatisch kistjes vullen met grond, het zaad inzaaien en op het einde van zo'n lijn een ingezaaid kistje afleveren.

Dergelijke bezaaide kistjes gaan in de kas voor kieming en, eens de planten verspeenbaar, worden ze afgeleverd aan bedrijven voor verdere teelt tot markt-klare planten.

De groep dubbelbloemige cultivars die als kamerplant gebruikt worden 'Gustav Lund Molenbeek', 'Ingrid' en 'Remco' worden door tussenstek (stengelstuk met bladeren waarbij een oog gevormd is) vermeerderd. De kopstekken kunnen niet gebruikt worden omdat dit "bloemstekken" zijn. De stekken worden gestoken in veen waaraan 3 kg kalk per m³ toegevoegd werd. Na ongeveer drie weken zijn de stekken geworteld. Korte gedrongen planten bekomt de kweker met behulp van remstoffen. Dit verklaart dus waarom U naderhand minder bossige planten krijgt dan wat U gekocht hebt. De meest populaire vertegenwoordigers van de bloeiende kamerbegonia's behoren tot een bijzondere groep binnen de Elatior begonia's, Rieger hybriden genaamd, naar de veredelaar Otto Rieger.

Deze hybriden worden vermeerderd door bladstekken (blad met bladsteel), in speciaal daartoe ingerichte stekbedrijven.

Er wordt gestekt onder waternevel of dubbel glas. De eerste twee weken wordt de temperatuur rond 20°C gehouden. Na ca 3 weken zijn adventiefknoppen zichtbaar, na ca 6 weken de adventiefscheuten. Daarna, bij verdere teelt zonder waternevel laat men de temperatuur stijgen tot ca 22°C om wortels en scheutgroei te verkrijgen. De optimum temperatuur voor wortel- en scheutgroei ligt nl. hoger dan de temperatuur voor de vorming van de adventiefknoppen.

Goed gewortelde planten verlaten het vermeerderingsbedrijf om dan verder tot bloeiende planten geteeld te worden op een bloemisterij.

De overige Elatior begonia's en de Rieger-hybride 'Aphrodite' worden door scheutstek (stengelstek) vermeerderd. Stengelstukjes met blad, ongeveer 5 cm groot, komen in een mengsel van turf en zand, bij een bodemtemperatuur van $\pm$ 24°C. Na twee tot drie weken zijn de stekken beworteld.

Tenslotte kan men tussen december en februari bloemstekken maken. Het zijn scheutstekken waarin uitsluitend bloemknoppen aanwezig zijn. Deze bewortelde stekken zijn enkel geschikt voor kleinere planten in potjes van 9 cm.

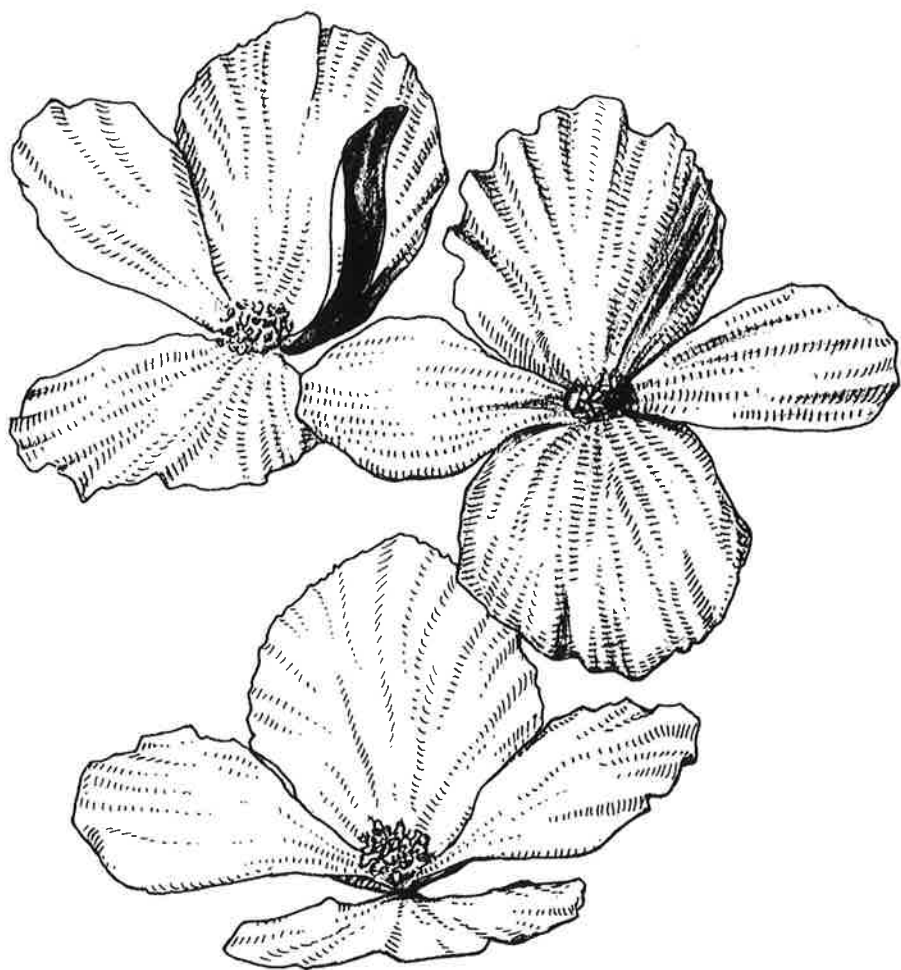
Bij de "JAARRONDTEELT" dient men de planten van september tot maart te belichten. De winterbloeiende begonia's zijn immers korte-dagplanten. De belichting moet gebeuren met minimaal 7W/m² bij gebruik van gloeilampen en met 3W/m² met TL-lampen 33. Opdat de scheuten 8-10 cm lang zouden zijn, dient gemiddeld 2,5 weken belicht. Om een uniforme en betere bloei te bekomen is tussen 1 maart en

1 september van 17u 's avonds en 8u 's morgens het VERDUISTEREN gewenst. Het gebruik van remstoffen is bij deze teelt algemeen. De bedoeling is kompaktere planten, een meer intensieve blad- en bloemkleur, en een vroege knopvorming te bekomen.

K.Otten.

Voor verdere lektuur :

1. Goldschmidt H., Marktwichtige Blütenbegonien; uitgever Paul Parey.
2. Van Raalte D., Begonia semperflorens, in Handboek der Bloemisterij, deel 1B, 3^e druk, p.105-110, C.Misset, Doetinchem (1960).
3. Van Raalte D., Begonia, in Handboek der Bloemisterij, deel 2 : De belangrijkste cultures onder glas, p.48-90, C.Misset, Doetinchem (1963).
4. Van Raalte D., Begonia, in het Handboek voor de Bloemisterij, deel 4 : De belangrijkste potplanten, 4^e druk, p.120-165, Born Periodieken (1969).
5. Vogelman A., Begonien; uitgever Eugen Ulmer Verlag.



KNOLBEGONIAHYBRIDEN : SORTIMENT EN PRODUKTIE

In grote lijnen telt het geslacht *Begonia* tussen de 800 à 1200 soorten. Buxton's Check List of *Begonia* names bevat ongeveer 10.000 namen van geteelde begonia-rassen, zodat het geslacht *Begonia* tot één van de belangrijkste geslachten in onze sierteeltgewassen mag gerekend worden.

Voor ons land zijn vooral de knolbegoniahybriden van belang : op het stuk van de produktie en handel bezit België een monopoliepositie.

Zoals de naam het reeds uitdrukt is deze sierplant een hybride, d.w.z. zij ontstond uit de kruising van een aantal wilde soorten. Deze wilde soorten bereikten Engeland in de periode 1850-1875. Op dat moment stond het Brits Imperium aan het toppunt van zijn macht en was de gegoede burgerij bereid geld te spenderen aan allerlei nieuwe en exotische planten. In 1869 verscheen de eerste hybride op de markt, *B.* 'Sedenii' - ontstaan uit de kruising van *B. boliviensis* en een onbekende soort met een knol. Deze hybride ontstond op het bedrijf Veitch in Londen. Ook de veredelaars van het kontinent lieten zich niet onbetuigd in het creëren van nieuwe hybriden. Zo won Lemoine (Nancy) in 1875 de eerste dubbelbloemige hybride. Louis Van Houtte komt de verdienste toe de geschiktheid van deze nieuwe hybride voor openluchtteelt ontdekt te hebben.

Vóór hem beschouwden zowel de Franse, Engelse en Duitse veredelaars knolbegoniahybriden als kasplanten. Door deze ontdekking was dan meteen de basis gelegd voor de knolbegoniateelt in de omgeving van Gent. Inderdaad, het zeeklimaat, de sterk humeuze zandgronden en de nabijheid van bossen voor het verzamelen van geschikte zaai- en verspeensubstraten vormden belangrijke factoren in de uitbreiding van de teelt.

Volgens de gegevens van de laatste Land- en Tuinbouwtelling (1986) beslaat de totale oppervlakte in open grond bezet met knolbegonia's 194 ha. Naar de ingenomen oppervlakte komt deze teelt op de tweede plaats, slechts voorbijgestreefd door de azalea's. Niet minder dan 262 bedrijven, bijna allen in de onmiddellijke omgeving van Gent, produceren jaarlijks 45 miljoen knollen. De gemiddelde oppervlakte van een bedrijf is ongeveer 72,85 are, de kleinste beslaan 3000 m², de grootste hebben een oppervlakte die tot 5 ha kan bereiken. De laatste tijd stelt men echter een toename vast van de gemiddelde oppervlakte van de bedrijven.

In de loop van de ca.100 jaar veredeling ontwikkelde een internationale schaar veredelaars een ruim sortiment. Merkwaardig is ook het feit dat de eerste hybriden - die toch soortkruisingen zijn - fertil waren zodat veredeling geleidelijk kon voortschrijden. Uit de massa zaaingen konden immers de beste weerhouden worden voor verdere vermenigvuldiging en zaadproduktie, terwijl de massa van de knollen op kleur verkocht werd. Vermenigvuldiging door zaad was reeds de regel rond 1890 voor de enkelbloemige rassen en rond 1900 voor de dubbelbloemige rassen.

SORTIMENT

Het sortiment is vrij omvangrijk. Naargelang de kenmerken van de bloem kan het sortiment als volgt ingedeeld worden.

- Grootbloemig dubbele groep

De bloemen zijn groter dan 10 cm, gevuld of dubbel, het bloemdek is éénkleurig. Volgende kleuren komen voor : donkerrood, scharlaken, roze, zalm, koper, geel, wit, oranje.

- Picotee groep

Terug vinden we bij deze groep de grote gevulde bloemen : het bloemdek heeft echter twee kleuren : een rode rand met een gele of witte basiskleur.

- Fimbriata groep

In deze groep zijn de bloemblaadjes ingesneden, zodat de rand van de bloem op de bloemrand van anjers lijkt. De bloemen zijn terug dubbel.

- Crispa Marginata groep

De bloemen van deze groep zijn enkel, de rood gekleurde randen gegolfd en/of ingesneden, de grondkleur van het bloemblad is wit of rood.

- Maxima groep

Deze groep omvat lage, kompakte planten met middelgrote bloemen (diameter tussen 6 en 8 cm). Acht kleuren komen voor in deze groep.

- Bertinii compacta groep

Een groep met enkele, middelgrote bloemen, bekervormig in niet volledig geopende toestand. Hoofdkleur oranje. Ook gele, witte en roze kleuren komen voor.

- Kleinbloemige pendula groep

De lange dunne stengels en de hangende, op een Zygodactylus gelijkende bloemen, maken de plant uiterst geschikt als hangplant. In deze groep zijn verschillende kleuren beschikbaar.

- Grootbloemige pendula groep

Deze groep leent zich eveneens zeer goed als hangplant. De bloemen gelijken echter meer op deze van de grootbloemig dubbele groep. In verschillende bloemkleuren beschikbaar.

- Bertinii groep

Ook geschikt als hangplant, maar dan met enkele oranje of zaalkleurige bloemen. Beter bestand tegen droogte.

- Grandiflora compacta groep

Kompakte planten, met bloemen tussen de 8 tot 10 cm doormeter. Verschillende kleuren beschikbaar.

- Non stop hybriden

Lage planten, met goed boven het loof uitstekende bloemen, kleine knollen.

- Multiflora groep

Lage planten, met kleine bladeren en kleine bloemen. Uiterst bloeirijk. Deze groep omvat volgende benaamde rassen : Frau Helene Harms (geel), Mme. Richard Galle (oranje), La Madelon (roze), Le Flamboyant (rood).

Volledigheidshalve vermelden wij nog twee mooie benaamde hybriden : *B.* 'Marmorata' (rood en wit gevlekt bloemdek) en *B.* 'Camellia' (roze en wit gestreept tot gevlekt bloemdek).

TEELT

Knolbegoniahybriden worden gezaaid vanaf november (voor bloei in mei) tot februari (perkplant). Bij vroege zaai is een bijbelichting gewenst van zodra de planten 3 of 4 bladeren vertonen (14 u/dag). Bij een temperatuur van 26°C, is reeds na 7 dagen kieming merkbaar. Het zaad wordt niet bedekt (lichtkiemer). Als substraat is TKS 1 te verkiezen boven grondmengsels op basis van bladgrond of naaldgrond (ziekten !). TKS 1 heeft het voordeel dat het vrij is van ziektekiemen en tevens een lichte bemesting bevat. Drie weken na het zaaien worden de kleine zaailingen verspeend met een speciaal apparaatje. Ca. 1 maand na de eerste verspening wordt uitgeplant in volle grond onder glas. Na 15 mei (nachtvorst !) komen de planten op hun definitieve standplaats. Om verbranding en uitdroging tegen te gaan (afharden) bedekt men de plantjes met juteweefsel. De tweede verspening kan ook in perspotten gebeuren, die dan mechanisch geplant worden. Perspotten dienen hun vorm te houden tot aan het planten, terwijl zij nadien gemakkelijk moeten uiteenvallen m.h.o. op het rooien van de knollen. Gebruikt men nu turf voor perspotten dan bemoeilijken de turfvezels het reinigen van de knollen. Knolbegonia's dienen, eens buiten, overvloedig gegoten (bijna dagelijks);

de hoeveelheid water bedraagt 6 à 7 l per m². De breedte van de bedden voor de uitplant hangt af van de breedte van het rooitoestel. Doorgaans komen de planten op zo'n 16 à 17 cm van elkaar (42-45 pl/m²). Per hectare - wegen inbegrepen - komen ongeveer 200.000 tot 250.000 planten. Ook plant men soms uit op ruggen. Het rooien van de knollen dient vóór 1 november (nachtvorst) beëindigd.

Mechanisch rooien is thans bijna overal ingeburgerd. Men gebruikt hetzij een schudzeefrooier hetzij een toestel om tulpen te rooien. Na het rooien wordt eerst de overtollige aarde mechanisch afgezeefd, de knollen blijven dan korte tijd narijpen in de serre, waarna het drogen volgt. Het drogen gebeurt in een "droogkist" boven een houten rooster. Onder die rooster wordt d.m.v. een ventilator warme lucht geblazen. Eens de knollen gedroogd, sorteert de producent de knollen in de diameterklassen 3-4 cm en groter dan 4 cm. De exporteur sorteert de knollen uit de diameterklasse groter dan 4 cm een tweede maal naargelang de wensen van zijn klanten. Het verzenden van de knollen naar de verschillende landen van Europa gebeurt per isothermwagen. Verzendingen naar de U.S.A. gebeuren in containers.

De meeste knollen worden droog verkocht via garden centers en grootwarenhuizen. De rest gaat via bloemisterijen, die de knollen eerst aan de groei brengen en ze als knol met scheutje aan de man brengen. De knol, die U zich als amateur aanschafft is het resultaat van een vol jaar hard werken door de producent !

J. Haegeman.

Voor verdere lektuur :

1. Langdon B., Tuberous begonias; uitgever Cassel', Londen.
2. Caterall E., Growing begonias, uitgever Croom Helm, Londen.

BEGONIAKNOLLEN : IETS BIJZONDERS ?

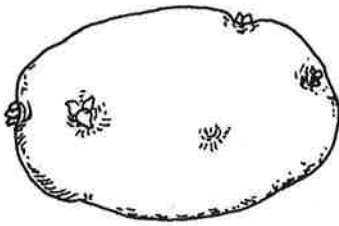
Aan een plant onderscheiden we 3 organen : blad, stengel en wortel. Elk van deze organen kan nu dienen voor de opstapeling van reservevoedsel.

Ingeval een verdikte stengel reservevoedsel gaat opstapelen spreken plantkundigen van een knol of van een stengelknol. Een typisch voorbeeld van een stengelknol is de aardappel. Net als een stengel vertoont het gehele oppervlak van de aardappel okselknoppen (ogen). De bladeren zijn klein en schubvormig. Ook crocus, gladiol en montbretia vormen knollen. Bovendien is de knol van crocus en gladiol omgeven door vliezen : dit soort knollen noemt men dan bedekte knollen. Gaat nu echter een wortel reservestoffen opslaan en zwellen dan kan dit gebeuren in de hoofdwortel of de bijwortels. Gezwollen hoofdwortels noemt men dan penwortels (peen, wortel), gezwollen bijwortels : wortelknollen (dahlia, *Asparagus densiflorus (sprengeri)*).

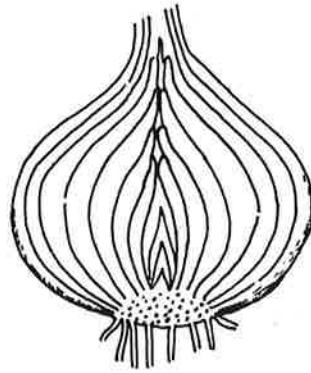
Ook bladeren slaan reservestoffen op : zij zijn dan kleurloos en bevinden zich onder de grond. De stengel blijft in dat geval beperkt tot een schijf (bol-schijf, stoel, bodem, discus).

Het geheel van zo'n schijfvormige stengel met de dicht op elkaar geplaatste bladeren (schubben of rokken) noemt men een bol. Uien, tulpen, hyacinten, lelies, sjalotten, sneeuwkllokjes, narcissen bezitten bollen.

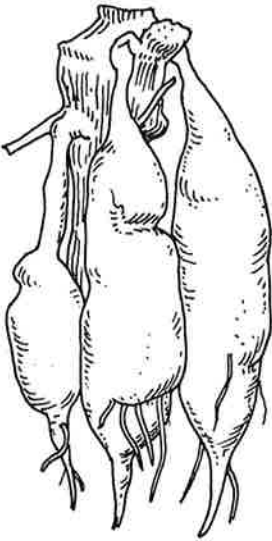
Knolbegonia's stapelen eveneens reservestoffen op in een ondergronds orgaan. Klaarblijkelijk is dit geen bol. Bij het doorsnijden vinden we immers geen bladachtige structuren zoals dit bij uien of tulpen het geval is. Telers en praktijkmensen spreken dus verkeerdelijk van begoniabollen. Is dit orgaan dan een knol ? In tegenstelling met de aardappelknol en krokusknol, waarvan de inhoud in de loop van één seizoen verdwijnt ("leeggezogen" wordt), nemen de "knollen" van knolbegonia's jaar na jaar toe in volume. Bij goede verzorging kunnen zij tot 30 cm diameter bereiken. De normale levensduur van een "knol" is doorgaans 4 tot 5 jaar. Met de overige stengelknollen is er nog een ander belangrijk verschil. Aardappelknollen kunnen in stukken gesneden worden, waarbij elk stuk met één oog aanleiding geeft tot een nieuwe aardappelstruik. Op crocusknollen ontstaan dochterknollen zodat deze soort knollen kan gebruikt worden voor vegetatieve vermeerdering. Begoniaknollen hebben alleen een eindknop zodat er geen dochter-



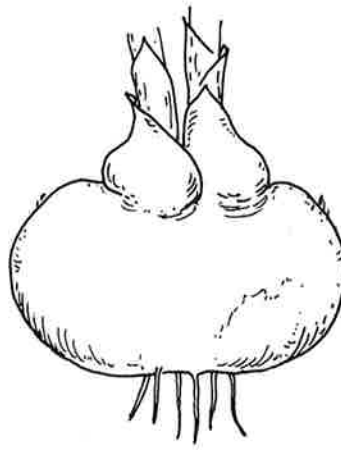
Een stengelknol : aardappel



Een bol : ui



Een wortelknol : dahlia



Crocusknol



Een knolvormige stam :
knolbegonia

Organen voor de opstapeling van reservevoedsel.

knollen gevormd worden.

Deze redenen brengen met zich dat de begoniaknol dus eerder een aparte plaats inneemt in de reeks organen voor opstapeling van reservevoedsel.

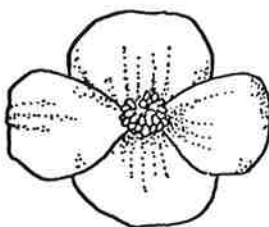
Reinders en Prakken wensen de term knol voor te behouden voor die knollen die in de loop van één seizoen volledig "leeggezogen" worden. Knollen van knolbegonia's die jaar na jaar toenemen in volume noemen deze auteurs dan ook een knolvormige stam (*truncus tuberosus*). Ook de cyclamen en gloxiniaknollen behoren tot deze groep.

Dergelijke knollen ontstaan door de zwelling van de hypocotyle as, d.i. het stukje stengel onder de zaadlobben. Daar dit hypocotyl geen bladeren draagt is de knolvormige stam ongeleed, dit in tegenstelling met de andere stengelknollen. Deze knol is eveneens niet omgeven door vliezen : net zoals een aardappelknol is het dus een naakte knol.

J. Haegeman.



Gent's Juweeltje



Le Flamboyant



Germaine Eysser



Petit Henri

Enkele vertegenwoordigers uit de Multiflora-groep.

NIEUWE TENDENZEN IN DE BELGISCHE KNOLBEGONIAATELT

HET WEL EN WEE VAN DE MULTIFLORAGROEP

INLEIDING

De knolbegonia's, waarvoor het Gentse wereldberoemd is, worden hoofdzakelijk d.m.v. zaad vermeerderd. Toch zijn er enkele cultivars die nog worden gestekt. Het zijn de cultivars uit de Multiflora groep. Wegens de aparte teeltwijze maken deze cultivars voor enkele bedrijven een echte specialisatie uit. Wat de Multiflora groep als eigenschappen bezit en waarom deze cultivars niet gezaaid worden, zullen we hierna pogen te verklaren.

Het genus *Begonia* zou zo een 800 à 1200 species omvatten waarvan ongeveer een honderdtal in cultuur zijn. Sommige zijn volledig kruidachtig (*B. semperflorens*), andere vormen rizomen (*B. rex*), nog andere de bij ons beter gekende knollen. Hieruit kan reeds afgeleid worden dat dit gewas voor de tuinbouwteelt een grote verscheidenheid aan cultivars zal kunnen leveren. Hiervoor is gedurende tientallen jaren in bepaalde richtingen gekweekt, zodat nu de tuinbouwkundig belangrijke cultivars in enkele duidelijk onderscheiden groepen kunnen ondergebracht worden.

In België en dan vooral in het Gentse bloemisterijgebied, is de aandacht bij de teelt van begonia vooral gegaan naar de produktie van knollen. De belangrijkste concentratie van bedrijven is te vinden rond Lochristi, het internationaal gekende centrum. Hierbij vergeleken is de buitenlandse produktie bijna te verwaarlozen, met enkele centra in de U.S.A., West-Duitsland en Nederland.

Een duidelijke en volledige indeling maken van het hier in teelt zijnde sortiment knolbegonia's, volgens de klassiek gebruikte nomenclatuur, is niet gemakkelijk. Daarom wordt nu gebruik gemaakt van de term rassengroep. Hierbij maakt men de indeling op basis van duidelijk te onderscheiden kenmerken. Het resultaat hiervan is dan los van elkaar staande groepen met slechts enkele typische kenmerken. Hierin kunnen dan nieuwe rassen onderverdeeld worden of zelfs een nieuwe groep gevormd worden. Haegeman heeft in 1979 de meest recente indeling uitgewerkt en bekomt zo reeds een 16-tal groepen.

De Multiflora groep is bij deze nieuwste indeling, in vergelijking met vroeger, nauwkeuriger bepaald. Naast typische kenmerken zoals kleine bloemen en gedrongen

habitus berust een hoofdkenmerk van deze indeling nu op de vegetatieve vermenigvuldiging. We zullen het nogal uitgebreid hebben over deze groep omdat de laatste jaren hieraan een uitgebreid onderzoek werd besteed, waarbij de meest nieuwe evoluties in de wetenschap niet werden uit de weg gegaan en daarom ook van toepassing kunnen zijn op de oudere knolbegoniahybriden.

KENMERKEN VAN DE MULTIFLORA GROEP

De Multiflora groep is duidelijk gekenmerkt door zijn kleinere bloemen. Deze zijn zeer talrijk en staan meestal recht op een hoge stengel duidelijk boven het blad. De habitus van de planten is eerder gedrongen en als dusdanig ideaal te gebruiken voor bloemborders. Bij de kleinbloemige rassen zijn de gele en oranje hoofdtonen typische eigenschappen. Niettegenstaande de meeste van deze cultivars inzake habitus en bloei beantwoorden aan enkele typische gemeenschappelijke kenmerken, zijn er toch enkele uitzonderingen nl. deze cultivars, die omwille van hun vegetatieve vermenigvuldiging bij deze groep ingedeeld worden. Dit zijn andere cultivars die sinds de teelt d.m.v. zaad algemeen ingang vonden omwille van bepaalde kenmerken, toch verder vegetatief werden vermenigvuldigd en in teelt bleven.

Ofschoon de teelt van de Multiflora groep een Gentse specialiteit is geworden, is een groot gedeelte van het kweekwerk in het buitenland gebeurd. Twee belangrijke nog geteelde cultivars van Belgische herkomst zijn 'Gents Juweeltje' en 'Mme Richard Galle'. Planten uit de Multiflora groep zijn tamelijk droogte-resistent en vereisen als zodanig minder aandacht. Nochtans worden ze veelal door het publiek en ook door de telers als tere ziektegevoelige plantjes aanzien.

Voor het ogenblik blijven er slechts een vijftal cultivars met een belangrijk marktaandeel over : 'Frau Helene Harms', 'Mme Richard Galle', 'La Madelon', 'Gents Juweeltje' en 'Le Flamboyant'.

Het huidige sortiment is het resultaat van tientallen jaren kweekwerk door amateurs, beroepskwekers en de gespecialiseerde handel. Dit had als gevolg dat ontelbare cultivars ontstonden waarvan slechts van enkele de oorsprong nog gekend is. De meeste van deze cultivars zijn trouwens reeds totaal verdwenen. De opeenvolgende stammen in de ontwikkeling van de verschillende knolbegoniahybriden kan als volgt samengevat worden :

- soorthybriden : kruisingen tussen de verschillende rechtstreeks ingevoerde botanische soorten;
- terugkruisingen van soorthybriden met botanische soorten;
- onderling kruisen van hybriden.

In het begin werden deze planten door de handel, zoals ook nu nog trouwens, onder de vorm van knollen verhandeld. De eerste hybriden werden op de bedrijven vegetatief vermeerderd, hetzij door stekken of door deling van de knollen. Het is duidelijk dat deze manier van vermenigvuldigen bij de uitbreiding van deze kultuur stilaan problemen begon te scheppen. Geleidelijk werden dan ook meer en meer pogingen ondernomen om deze planten d.m.v. zaad te vermenigvuldigen.

Het werd vlug mogelijk om zaadvastheid te bereiken en zuivere vaste kleuren via zaad te produceren. Dit was nochtans niet mogelijk voor alle soorten zodat tot nu toe verscheidene bedrijven nog een bepaald gedeelte van hun teelt langs vegetatieve weg vermenigvuldigen. Dit is hoofdzakelijk het geval met de zogenaamde Multiflora cultivars. Deze cultivars zijn zo heterozygoot dat het praktisch onmogelijk is om ze d.m.v. zaad te kweken met behoud van hun typische kenmerken, die hen tot nu toe in het ganse sortiment knolbegonia's een verdiende plaats lieten behouden. Ook wegens cytologische problemen o.m. chromosoom-getallen is vermenigvuldiging via zaad een probleem. Men mag dus besluiten dat voor het ogenblik onder de groep Multiflora in feite wel kleinbloemige cultivars gerekend worden maar hierbij de klemtoon toch ook ligt op hun vegetatieve vermenigvuldiging.

KLASSIEKE TEELT VAN DE CULTIVARS UIT DE MULTIFLORA GROEP

De cultivars uit de Multiflora groep worden vermenigvuldigd door stekken ofwel d.m.v. zogenoemde kralen. De knollen zelf kunnen hierbij ook nog een rol spelen.

- Vermeerdering door kralen

Boven de knol worden bij de meeste Multiflora cultivars nog kleine knolletjes aangetroffen als verdikkingen op de internodiën, de zgn.kralen. Na de oogst worden deze afgenomen, tot na de winter bewaard en vervolgens te spruiten gelegd bij gepaste temperatuur en vochtigheid. Meestal gebeurt dit in kleine hopen in vochtige azalea- of gloxiniagrond ofwel turf. Deze kralen worden nadien verder in tablet opengelegd om verder te spruiten. De produktie van kralen is voor de teler een belangrijk element in zijn teeltschema.

- Vermeerdering door knollen

Multiflora knollen zijn verkoopbaar vanaf een diameter van 2,5 cm. Kleine knollen die om allerlei redenen de minimum diameter tijdens het groeiseizoen niet gehaald hebben worden overwinterd en worden nadien samen met de hierboven vernoemde kralen behandeld. De knol kan ook een zodanige vorm aannemen dat hij soms zonder al te grote verwondingen kan gedeeld of gescheurd worden.

- Vermeerdering door stekken

Het stekken kan op verschillende manieren en tijdstippen gebeuren en is een methode, die in feite het jaar door mogelijk is, alhoewel dit praktisch nooit

gebeurt. Het is gebruikelijk stekken te nemen na het spruiten van de kralen of de knolletjes in het voorjaar. Mogelijkheden zijn : zuivere scheutstekken ofwel stekken met een zgn. hieltje, dit is een stek met nog een weinig knolweefsel. Deze laatste soort stek blijkt beter te zijn inzake beworteling, maar heeft als nadeel dat sommige ziekten van de knol ermee kunnen bestendigd worden. Hierna kan verder gestekt worden tot in de zomer met zgn. zomerstekken.

- Verdere teelt

Na de beworteling worden de plantjes en de kleine knolletjes eerst op wachtbed uitgeplant en nadien op hun definitieve plaats in open veld. De definitieve uitplant kan tot augustus gebeuren met nog voldoende kans om een verkoopbaar of bewaarbaar knolletje te bekomen.

- Oogst

De oogst gebeurt zo laat mogelijk, meestal rond de periode van de eerste nachtvorst. De geoogste knollen worden gedroogd, gesorteerd en aan de exporteur geleverd. De kleine knolletjes en kralen worden overgehouden.

PROBLEMEN ROND DE MULTIFLORA TEELT EN TOEKOMSTPERSPEKTIEVEN

De laatste jaren is de teelt van de Multiflora cultivars met een zeker scepticisme benaderd geworden. Men meende dat zowel problemen van economische als van fytosanitaire aard een te grote belasting op deze teelt zouden leggen om de toekomst positief te mogen noemen. Niettegenstaande de vegetatieve vermenigvuldiging een hoge arbeidsbelasting is, wisten de bedrijven zich goed aan te passen en worden de knollen momenteel aan bevredigende prijzen verkocht. Een overproduktie wordt zoals in de hele begoniasector vlug afgestraft.

Een veelvuldig gehoorde opmerking bij de exporteurs is dat de kleine knollen van de Multiflora groep in vergelijking met de grote knollen van de gezaaide cultivars bij de klanten minder goed overkomen. Toch blijft de Multiflora groep, wanneer de typische kenmerken van deze groep in beschouwing worden genomen, een produkt dat voorlopig door niets kan vervangen worden. Het gebruik van deze cultivars voor de rechtstreekse verkoop van bloeiende plantjes verdient zeker de aandacht. Het is juist daardoor dat een nieuwe teeltwijze zou kunnen voorgesteld worden, die rekening houdt met diverse ontwikkelingen in de fytotechnie. Deze nieuwe kultuurwijze kan zowel inzake beteelde oppervlakte als voor het vinden van nieuwe toepassingsmogelijkheden een nieuwe impuls geven.

Wat het fytosanitair aspekt betreft is de laatste jaren voor vele problemen vooruitgang geboekt dank zij een goede voorlichting en een betere kennis van de diverse problemen bij de telers.

Vooraf het virusprobleem is gebleven. Door de vegetatieve vermenigvuldiging,

waarbij de virussen steeds mee op de volgende generatie overgaan, 'is deze teelt momenteel 100 % virusziek. Ofschoon virussen bijna nooit het volledig afsterven van de plant veroorzaken, hebben zij op zijn minst een groeiremmende invloed. Daarom werden enkele jaren terug pogingen ondernomen om tot een virusvrije teelt te komen.

PROBLEMEN I.V.M. EEN MOGELIJKE VIRUSVRIJE TEELT

Een oplossing geven aan het virusprobleem bij een teelt zoals de Begoniateelt is een zware taak. De vegetatieve vermenigvuldiging zowel als de teelt in open lucht met aanwezigheid van virusvectoren maken een vlugge herinfectie waarschijnlijk. Om tot een virusvrije teelt te kunnen komen moeten drie voorwaarden vervuld worden :

- onderzoek op de aanwezige virussen en diagnose;
- het bekomen van virusvrije planten;
- een methode vinden om virusvrij materiaal op een zeer vlugge manier aan de praktijk te leveren.

Waargenomen virussymptomen en aanwezige virussen

De symptomen, die gepaard gaan met een virusinfectie bij de vegetatief vermeerderde cultivars, zijn zeer variabel zowel gedurende het groeiseizoen als wat de reacties op verschillende cultivars betreft. Op het blad zijn de symptomen een min of meer duidelijk lichtgroen tot geel mozaiek of enkele necrotische ringvlekken. De virusbesmetting interfereert waarschijnlijk ook met andere ziekten, waarbij door andere oorzaken geremde plantjes soms sterkere virussymptomen vertonen. Vele tientallen oude cultivars zijn waarschijnlijk door degeneratie verdwenen, zodat men mag aannemen dat de overblijvende cultivars minder zware symptomen vertonen.

Een vergelijking van alle tot hiertoe bekomen gegevens liet toe twee groepen van virusisolaten duidelijk te onderscheiden en met grote zekerheid te herleiden tot :

1. de groep van komkommermozaiekvirus (CMV-isolaten) : bladluisoverdraagbaar;
2. het Arabis mozaiek (AMV) : door nematoden langs de grond overgedragen virus.

Deze twee virussen zijn volledig verschillend in hun overdrachtwijze, zodat dit voor het onderzoek over de herinfectiekansen en protektiemogelijkheden tijdens een virusvrije teelt een essentieel punt zal moeten uitmaken.

Bladluizen vormen tijdens een groot gedeelte van het groeiseizoen een ernstige bedreiging. Vanaf juni tot oktober zijn zij in staat om op een vlugge manier een virus zoals CMV over te dragen. Doordat CMV in vele onkruiden overwintert en

aanwezig is, kan het zo zeer vlug op de teelten overgedragen worden. Arabis mozaïek virus, wordt slechts langs de grond overgedragen door aaltjes (*Xiphinema*). Als men echter bedenkt dat hun beweging in de grond tijdens het jaar slechts enkele tientallen cm bedraagt en op de meeste bedrijven regelmatig grondontsmetting gebeurt en ook het grondtype er voor zorgt dat praktisch geen *Xiphinema* populaties aangetroffen worden, is het belang van AMV in de epidemiologie van virusziekten bij een toekomstige virusvrije teelt te verwaarlozen.

Het bekomen van virusvrije planten

Daar geen gezonde planten meer gevonden worden om uit te selekteren werden knollen aan een warmeluchtbehandeling onderworpen. Het is bekend dat bij temperaturen boven de 37°C virusvrij weefsel wordt gevormd. Als daarna uit dit weefsel een plantje kan geregenereerd worden, kan hiermee de basis gelegd worden voor een verdere vermenigvuldiging, hetgeen hier inderdaad ook is gebeurd.

Technische realisatie van de warmeluchtbehandelingen

De behandeling van de knollen zowel voor, tijdens als na een warmeluchtbehandeling werd reeds verscheidene jaren geleden uitgewerkt en kan jaarlijks routinematig gebeuren op nieuwe loten of reeksen geselecteerde knollen. De opeenvolgende stappen van deze methode zijn :

- De knollen worden na de oogst enkele weken droog bewaard en vervolgens gedurende 20 minuten in een warmwaterbad van 48°C ondergedompeld. Hierdoor worden eventueel aanwezige aaltjes gedood maar deze behandeling is ook een goede stimulans tot het uitschieten van de knollen. Hierna worden de knollen nog enkele dagen bij kamertemperatuur te drogen gelegd.
- De knollen worden vervolgens in een ruimte bij 38°C (+ 1°C) gebracht. Zeer geschikt zijn kleine miniserres waarbij zowel lucht- als bodemtemperatuur met elektrische bedrading thermostatisch regelbaar zijn.
- Van zodra de knollen, na een drietal weken, beginnen te schieten kan begonnen worden met het stekken en bewortelen. Dit gaat relatief eenvoudig in turf of vochtig zand onder plastic. Praktisch kunnen de eerste scheuten na ongeveer 2 maand afgenomen worden.
- Na beworteling van de stekken wordt zo vlug mogelijk op virus getoetst vooraleer tot verdere vermenigvuldiging over te gaan.

Het is nooit gebleken dat hierdoor genetische afwijkingen zouden kunnen ontstaan.

WEEFSELTELT OF MICROPROPAGATIE BIJ KNOLBEGONIA

Het is nodig een zeer hoge vermenigvuldigingsgraad te bekomen van het nieuwe virusvrije materiaal, om regelmatig herbesmette en zieke plantjes op de bedrijven te vervangen. Het is duidelijk dat dit zeker niet kan gebeuren met de klassieke

methode, omdat hiervoor te veel basismateriaal nodig zou zijn. Een snelle vermeerdering kan alleen gebeuren door 'in vitro' teelt. Een methode voor begonia werd enkele jaren terug uitgewerkt door Prof.Dr.ir.Debergh van het Laboratorium voor Tuinbouwplantenteelt van de R.U.G., hetgeen later door een commercieel weefselteeltlaboratorium werd overgenomen.

De weefselteelt van de 'Multiflora' groep beoogt hetzij tussen te komen bij het virusvrij maken, hetzij massale vermenigvuldiging of beiden. Wenst men de planten te saneren dan zal men de knol te schieten leggen bij voldoende hoge temperaturen (38°C). Wenst men enkel geselecteerde planten te vermenigvuldigen dan volstaat het de knol bij een normale temperatuur te laten schieten na het verstrijken van de rustperiode. Het is best om de ontwikkelde scheuten te laten etioleren (schieten in het donker), onder zo droog mogelijke en uiterst hygiënische omstandigheden, om zodoende heel wat problemen bij de eigenlijke start van de 'in vitro'-teelt te vermijden. De 'in vitro'-teelt start met gesteriliseerde stukken (explantaten) van deze geëtioloerde scheuten. In de eerste fase wordt nagegaan of het explantaat steriel is en gelijktijdig wordt gepoogd een begin van groei te induceren, dit is meestal de ontwikkeling van een scheutje. Hierna volgen enkele verspeningen op andere kultuurbodems met de bedoeling om na een 3-tal maanden voldoende beginmateriaal te bekomen voor het opbouwen van een stock die regelmatig scheutjes zal produceren. Deze produktiefase gebeurt in glazen recipiënten die geschud worden (1 schudbeweging per seconde). Een oogstbare kultuur produceert enerzijds scheutjes en anderzijds een knoppenbevattende basismassa. De scheutjes worden geoogst (afgesneden) en de biomassa volstaat om minstens 5 nieuwe flessen van basismateriaal te voorzien. Na ongeveer 6 weken, naargelang van de cultivar en het seizoen, zal iedere fles terug oogstbare scheutjes bevatten. Deze cyclus kan minstens tot 1 jaar lang worden aangehouden bij regelmatige oogst. De scheutjes worden met IBA (indolboterzuur) behandeld voor de inductie van de beworteling en nadien rechtstreeks als stek uitgeplant in kistjes gevuld met turf. Deze kistjes worden gedurende een tweetal weken onder waternevel geplaatst. Het hernemen is 100 %; bij het uitplanten in de volle grond buiten, treden er ook geen noemenswaardige moeilijkheden op. Plantjes die rond 15 mei in volle grond buiten worden geplaatst vertonen reeds eind augustus een begin van knolvorming (diameter 2,5 cm). De bloei is op dat ogenblik zeer overvloedig, het blad heeft een erg gezond uitzicht en er worden geen afwijkende types waargenomen.

Wanneer men virusgetest materiaal 'in vitro' wil vermenigvuldigen dan blijft het systeem fundamenteel ongewijzigd. Wel zal dan regelmatig op de aanwezigheid van virussen moeten gecontroleerd worden.

OVERGANG VAN HET LABORATORIUM NAAR DE PRAKTIJK

Voor de introductie van een nieuwe techniek of teeltwijze in de praktijk dient het ganse productiecircuit hierop ingesteld of voorbereid te worden. Dit impliceert voor de begoniateelt wat volgt :

- het is noodzakelijk dat de telers die met virusvrije teelt starten vlug voldoende materiaal bekomen om zo vlug mogelijk hun volledig bedrijf hiermee aan te planten;
- de telers moeten bereid zijn de nodige financiële inspanningen te leveren voor de aanschaf van virusvrije planten voor de verdere teelt onder gecontroleerde omstandigheden, d.w.z. zowel herinfectie tegengaan als zich aanpassen aan enkele gewijzigde teeltomstandigheden, vooral i.v.m. het gebruik van plantgoed uit 'in vitro';
- het is begrijpelijk dat de teler verwacht dat de meerkosten voor de teelt van virusvrije plantjes later gerekupereerd zullen worden. Deze meeruitgaven kunnen eventueel teruggewonnen worden door de betere productiecapaciteit of door de meerwaarde van dergelijke knollen. Uiteindelijk is het de exporteur die bereid moet worden gevonden om deze meerwaarde te vergoeden. Dit zal hij daarna kunnen rekupereren door het vinden van nieuwe exportmogelijkheden.

Vooraleer aan al deze problemen een oplossing kan gegeven worden is het evident dat het voor de toekomstige producent van virusvrij 'in vitro' materiaal veiliger is om geleidelijk hierop over te schakelen niettegenstaande dit t.o.v. de virusproblematiek minder gunstig is.

OPVANG VAN JONGE VIRUSVRIJE 'IN VITRO'-PLANTJES OP HET BEDRIJF

We vermeldden tot hiertoe een aantal teeltbehandelingen die er kunnen toe bijdragen om een nieuw teeltschema voor de virusvrije teelt van Begonia te ontwikkelen. Dergelijke aanpak vergt evenwel een gans nieuwe mentaliteit t.o.v. het uitgangsmateriaal dat vanaf de aankomst op het bedrijf bestendig de nodige zorg verdient, zowel wegens de kostprijs als wegens de hoge eisen die het stelt.

Jonge begoniaplantjes stellen in het algemeen zekere eisen inzake lichtintensiteit en temperatuur. Wanneer ze geleverd worden begin januari is het niet gebruikelijk op de bedrijven hoge temperaturen aan te houden, behalve dan waar zaaiteilen staan of gloxinia's worden geteeld.

Bij lagere temperaturen gaan de plantjes vlug een "stress" toestand vertonen en tot volledige groeistilstand komen. Een typische rode bladverkleuring is daar een gevolg van. Ook de fotoperiode is belangrijk, hetgeen voor andere Begonia's zoals bv. de Lorraine-types welbekend is. Zonder bijbelichting gaan de plantjes reeds enkele weken na de levering in rust, symptomen van knolvorming worden zichtbaar en de bovengrondse groei valt stil. Ofschoon deze situatie in

principe niet onomkeerbaar is, treden er toch grote verliezen op. In het vernieuwde teeltschema wordt verwacht dat de 'in vitro'-plantjes als moederplanten zullen fungeren. Teneinde een zo hoog mogelijke stekproduktie te realiseren dienen deze moederplantjes vroeg op het jaar geleverd te worden. Er is dus een tegenstelling met de eisen zo vroeg mogelijk plantjes te bekomen om zo vlug mogelijk met het afstekken te beginnen wanneer er voor geen bijkomend licht en warmte wordt gezorgd.

De eerste weken zijn cruciaal, daarna zijn de natuurlijke daglengte en temperatuur reeds heel wat gunstiger. Deze teelteisen vergen het inschakelen van een opkweekbedrijf of het langer aanhouden in het weefselteeltlaboratorium.

VIRUSTEELT IN PRAKTIJKOMSTANDIGHEDEN

Het is aangewezen en zelfs noodzakelijk om eerst de groeikapaciteiten van virusvrije plantjes te volgen onder praktijkomstandigheden en te vergelijken met viruszieke planten. Tevens moeten mogelijke kenmerken worden nagegaan die het gevolg kunnen zijn van mutaties of fysiologische invloeden als gevolg van de ondergane behandelingen. Het is inderdaad meermaals gebleken dat virusvrij materiaal na thermotherapie of weefselteelt variabele raskenmerken vertoont en dat het niet meer gelijkwaardig is aan het uitgangsmateriaal. Alhoewel het niet uitgesloten is dat dit een verbetering kan zijn, is het toch wenselijk de oorspronkelijke kenmerken te behouden. Soms zullen enkele nieuwe fytotechnische maatregelen of bepaalde nieuwe teeltomstandigheden zich opdringen. In de knolbegoniateelt is dit zeker het geval omdat we enerzijds te maken hebben met een virusvrije teelt in openlucht, onder sterke infectiedruk en anderzijds met plantjes die direkt afkomstig zijn van 'in vitro'-teelt hetgeen een specifieke naverzorging en opvang op het bedrijf noodzakelijk maakt.

In de sierteelt spelen naast louter produktieve (kwantitatieve) kenmerken ook kwaliteitskenmerken een grote rol. De situatie in de begoniateelt is wel iets eenvoudiger omdat in feite alleen de uiteindelijke knollenproduktie belangrijk is voor de teler. Toch worden evenwel best enkele andere factoren beschouwd, nl. bloei en aantal scheuten per knol. Het zijn uiteindelijk deze eigenschappen die de konsument waardeert.

Zeer vlug bleek dat met virusvrije 'in vitro'-plantjes, in vergelijking met de vroegere teelt beduidend betere opbrengsten bekomen worden. De bloei is vervroegd en rijker en ook de scheutgroei is sterk gestimuleerd waardoor de habitus of het uitzicht van de planten veel beter overkomt. Maar het belangrijkste is dat het in één groeiseizoen mogelijk geworden is een verkoopbare knol te produceren met een zeer goede diameter. Het is zelfs mogelijk om van 'in vitro'-

plantjes stekken af te nemen en ook hierop nog knollen te bekomen.

Het is normaal dat deze nieuwe teeltwijze enkele alternatieve kulturentechnische maatregelen vereist en dit zowel met het doel virusherinfektie tegen te gaan als de kostprijs van de knollen zo laag mogelijk te houden. Dit kan o.m. als volgt geresumeerd worden :

- teelt van een aantal planten onder insektenvrij gaas, om hierbij steeds over een aantal virusvrije moederplanten te beschikken;
- bespuitingen met lichte minerale oliën, die de eigenschap hebben virusoverdracht langs bladluizen te verhinderen;
- van 'in vitro'-plantjes nog een aantal stekken afnemen om zo het aangekochte virusvrij materiaal verder te vermenigvuldigen en de aankoopprijs over alle geproduceerde knollen te spreiden;
- gebruik van groeiregulatoren om in te grijpen in het groeiproces : bv. bespuitingen met 6-benzyl-amino purine voor het stimuleren van de axillaire scheutgroei;
- regelmatige virustesten om de herinfektie nauwkeurig te volgen.

VOORDELEN VOOR DE TELER

Het is evident dat de teler slechts overgaat op een nieuwe teeltwijze, als er daarvoor voldoende argumenten zijn. Welnu een groot gedeelte van de positieve factoren die bij virusvrije teelt optreden zijn kwalitatief zeer interessant maar voor de teler nog niet direkt in die mate belangrijk, dat hij het risico zou nemen van de grotere investeringen, zonder een verzekerde meerwaarde van zijn produktie te mogen verwachten.

Nochtans kan gesteld worden, dat virusvrije teelt een verbetering uitmaakt. Eerst en vooral is het mogelijk om in één teeltjaar een gemiddeld zeer goede knoldiameter te bekomen in vergelijking met de vroegere situatie. Anderzijds liggen de knollen afkomstig van virusvrije 'in vitro'-plantjes in beduidend hogere diameterklassen. Het is immers zo dat in de handel, de grotere diameters beter verkopen en ook hogere prijzen halen dan de kleinste diameters. Dit prijsverschil bedraagt gemakkelijk meer dan 100 %. Dit is duidelijk vast te stellen bij de gezaaide rassen. Bij de gestekte Multiflora groep wordt op het niveau van de producent nog geen verschillende prijs uitbetaald, omdat de produktie te onregelmatig is en de groothandel hierdoor moeilijk reeds prijsafspraken kan maken. Eens de virusvrije teelt in die mate zal ingeburgerd worden, dat op regelmatige basis een kwalitatief betere produktie kan gewaarborgd worden, zal de Multiflora groep zeker een betere markt kennen. Hierbij zal ook de negatieve indruk bij de konsument gewekt door de kleinere knolletjes kunnen uitgewist worden.

De aankoop van virusvrije 'in vitro'-plantjes blijft financieel de meest belangrijke post, die zeker gekompenseerd wordt door de meeropbrengst van de geproduceerde knollen en door de tijdswinst daar de teelt voor een groot percentage kan gebeuren in één jaar. De andere meerkosten bij virusvrije teelt zoals regelmatige bespuitingen met minerale oliën zijn in feite als marginaal te aanzien, omdat zij slechts voor minder dan 1 frank tussenkomen in de kostprijs per knol. Hierbij is dan ook nog de prijs inbegrepen van een aantal virustesten op de knollen, om de virusherinfektie te bepalen. Uit deze testen zal het ogenblik af te leiden zijn waarop nieuwe virusvrije 'in vitro'-plantjes zullen moeten aangekocht worden.

BESLUIT

De modernisering die momenteel de Gentse sierteeltsector kenmerkt hoeft niet aan de begoniasektor voorbij te gaan. Deze vernieuwing is niet alleen technisch gericht naar de infrastructuur maar ook naar de aard van het aangehouden plantenmateriaal en heeft zo aanrakingspunten met de biotechnologie. Ofschoon de knolbegoniateelt van oudsher arbeidsintensief is en op het niveau van de bedrijfsleiding eerder behoudsgezin wordt aangepakt zijn er mogelijkheden aanwezig om de toekomst hoopvol tegemoet te zien. Zelfs voor de cultivars uit de Multiflora groep, die nog veel meer dan de andere, aan allerlei problemen zijn blootgesteld wegens hun vegetatieve vermenigvuldiging, kan het wetenschappelijk onderzoek mogelijkheden bieden die aan de diverse problemen een oplossing geven. We mogen immers niet uit het oog verliezen dat deze teelt inderdaad aan vele fytosanitaire problemen het hoofd moet bieden, hetgeen wegens de soms precaire marktsituatie een echte belasting kan leggen op vele bedrijven.

Of virusvrije teelt in de nabije toekomst een reële mogelijkheid zal zijn, zal hoofdzakelijk afhangen van de mate waarop vanuit het weefselteeltlaboratorium voldoende virusvrij plantenmateriaal aan de kwekers zal kunnen geleverd worden. We zien immers dat bij die cultivars waar dit tot hiertoe mogelijk was de respons bevredigend is. De snelle ontwikkeling die de weefselteelt meemaakt laat in de toekomst zeker een positieve oplossing voor de meeste problemen verhopend. Het feit dat een virusvrije teelt in deze moeilijke omstandigheden en bij hoge infectiedruk zou kunnen gewaarborgd worden is reeds op zichzelf een hele prestatie, die moet ten goede komen aan deze sector en die als voorbeeld kan gelden voor de wil tot het bereiken van een steeds beter kwaliteitsprodukt.

We moeten stellen dat er tot hiertoe in hoofdzaak naar gestreefd werd om een wetenschappelijke basis te leggen voor een verdere benadering van de begoniateelt. We mogen niet vergeten dat voor enkele decennia deze teelt nog als een alternatief voor kleine landbouwers in het Gentse werd voorgesteld. De huidige

teeltwijze steunt dan ook nog hoofdzakelijk op de toen geldende gebruiken. Of hierop verder zal ingespeeld worden hangt hoofdzakelijk van de bedrijfsleiders af maar ook van de momenteel uitgebouwde marktstructuren.

Kombinatie met azaleateelt kan soms verleidelijk zijn. Het zullen dan ook de exporteurs zijn die hierin een belangrijke verantwoordelijkheid zullen toegeschoven krijgen om deze produkten in het buitenland te propageren. Het lijkt ons immers, dat zij tot nu toe te weinig de publicitaire waarde van dit virusvrij produkt naar analogie met anjers, chrysanten enz. hebben geëvalueerd en gepropageerd, niet alleen naar hun rechtstreekse klanten maar vooral naar de bevoegde instanties van deze landen die een echt betrouwbare fyto-sanitaire wetgeving willen handhaven.

G.Samijn*

Voor verdere lektuur :

Samijn G., Virusvrije teelt van de *Begonia x tuberhybrida* Voss ex Subert et Voss, Multiflora groep. Doctoraatsthesis, Fakulteit Landbouwwetenschappen R.U.G.

* Met dank aan het IWONL voor de jarenlange financiële steun bij het virus-onderzoek op de Multiflora groep.

BEGONIAPARASieten

Bij de teelt van begonia's heeft de producent van deze sierplant af te rekenen met een ganse reeks ziekteproblemen. Zowel virussen, bacteriën en schimmels als dierlijke parasieten, o.m. nematoden (aaltjes) en insecten belagen deze teelt.

VIRUSZIEKTEN

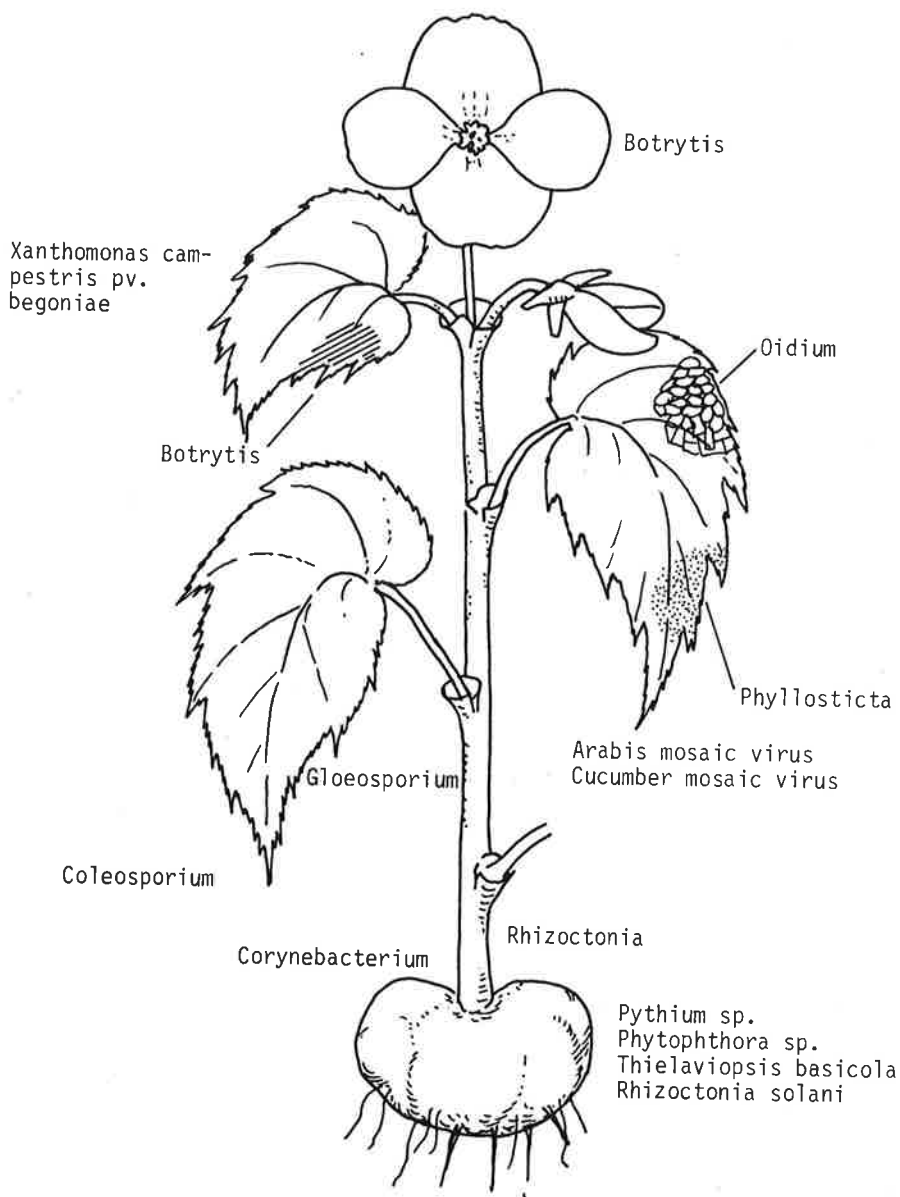
Bij kasbegonia's heeft de produktie af te rekenen met virusvlekkenziekte of *Lycopersicum* virus 3. Op de bladeren verschijnen ringvormige, bruine verkleuringen. De groei stopt. De overdracht van het virus gebeurt meestal door thrips. De behandeling bestaat er in de thrips te bestrijden en de zieke planten te verwijderen. Bij de Rieger-hybriden (Elatior-begonia's) kent men de "krulziekte", waarschijnlijk ook van virale oorsprong.

In de vegetatief vermeerderde knolbegoniahybriden behorend tot de Multiflora-groep, werden recent het Arabis mosaic virus en het Cucumber mosaic virus aangetoond. Deze virussen veroorzaken ringvormige vlekken op het blad, en brengen een verminderde knollenproduktie met zich. Warmtebehandelingen (thermotherapie) gekoppeld aan weefselteelt laten toe 100 % virusvrije planten te bekomen. Met deze virusvrije planten als basis is nog een rendabele teelt mogelijk.

BAKTERIEN

Reeds lang kent men bij de Elatior en de Lorraine-begonia's de olievlekkenziekte, veroorzaakt door de bacterie *Xanthomas campestris pv. begoniae* (vroegere naam *X. begoniae*). De meest duidelijke symptomen zijn doorzichtige "vetvlekjes" op het blad, waarna het blad bruin wordt. Bij het nat maken van het blad zijn deze "vetvlekjes" heel duidelijk waar te nemen. Daar de ziekte sterk kan uitbreiden is het noodzakelijk de zieke planten weg te nemen. Bij het snijden van stekken van deze groep begonia's het mes regelmatig met brandspiritus ontsmetten. Geen water over de planten gieten en oppassen met gietwater.

De laatste tijd richt deze bacterie ook schade aan in knolbegoniahybriden. Onderzoek over de bestrijding, is thans lopend bij een proefstation behorend tot het Ministerie van Landbouw. Ook *Corynebacterium spp.* en *Erwinia chrysanthemi pv. chrysanthemi* werden beschreven als schade-verwekkers in deze kultuur.



SCHIMMELS

Reeds bij het stekken van kasbegonia's en hybriden behorend tot de Multiflora groep kunnen onderstaande schimmels veel uitval veroorzaken :

Fusarium spp., *Phoma* spp., *Pythium* spp., *Rhizoctonia solani* Kühn, *Thielaviopsis basicola*. Bij het zaaien van knolbegoniahybriden kan *Botrytis cinerea* (smeul) veel schade aanrichten in de jonge kiemplantjes. Schadelijk voor groeiende planten zijn in hoofdzaak meeldauw en grijsrot. Meeldauw, witziekte of *Oidium begoniae* veroorzaakt witte vlekjes op het blad die af te wrijven zijn. Bij kasbegonia's is deze aantasting te voorkomen door tijdig de serre te verwarmen (en regelmatig, doch enkel vóór de bloei om de twee weken te stuiven met zwavelpoeder (laat vlekken na) of zwavel te verdampen (geeft bloemverbranding). Bij knolbegoniahybriden zijn met goed gevolg dichlofluanide (Euparen) en dinocap (Kelthane) in te zetten. Het grijsrot of *Botrytis cinerea* geeft op de bladeren bruine vlekken met grijze schimmeldraden overdekt. De aantasting komt vooral voor op afgevallen en dode bladeren. Deze schimmel is door de onmiddellijke verwijdering van afgevallen bladeren sterk te beperken. Veel luchten en eventueel verwarmen helpen eveneens begonia's voor de kas. Captan (Orthocide) geeft goede resultaten tegen deze ziekte in knolbegonia's.

Verder vermelden wij nog *Rhizoctonia solani* en *Verticillium dahliae* als ziekteverwekkers bij knolbegonia's.

Rotting in knollen kan veroorzaakt worden door *Cylindrocarpon radicola*, *Fusarium*, *Pythium debaryanum* en *Thielavelopsis basicola*. Zorgvuldige behandeling van de knollen, stapeling in dunne lagen en verhandelen in kistjes i.p.v. in zakken (om kneuzingen tegen te gaan) is hier aangewezen. Het wortelrot in kasbegonia's kan veroorzaakt worden door bacteriën, schimmels of wortelaaltjes : bruine wortels ontstaan in te vochtige en humusrijke gronden. Een luchtig grondmengsel en minder vocht voorkomen deze aantasting. De bestrijding is afhankelijk van de ziekteverwekker. Deze moet men eerst laten bepalen.

DIERLIJKE PARASIETEN

Tot de belangrijkste dierlijke parasieten voor dit gewas behoren de nematoden of aaltjes. Dit zijn mikroskopisch kleine wormpjes die zich met de plantesappen voeden en daardoor groeistoornissen met een produktie vermindering veroorzaken. Bij de kasbegonia's geven bladaaltjes (*Aphelenchoides fragariae*) op de bladeren aanvankelijk lichte en later donkere vlekken waarin het weefsel afsterft. Enkel te bestrijden door de zieke planten te verwijderen en geen water over de planten te sproeien.

Het vrijlevende wortelaaltje *Pratylenchus penetrans* vormde een bedreiging voor de knolbegonia teelt. Bodemmoeheid was voor deze teelt dan ook een gevreesd

begrip. Behandeling van de grond met fumigantia, dit zijn vloeibare produkten die snel in damp overgaan, roeide de kwaal radikaal uit en is thans een normale kultuurmaatregel. Het mengsel dichloorpropan-dichloorpropeen, dichloorpropeen en methylbromide zijn de meest bekende fumigantia.

Het vleksgewijs optreden van slechtgroeiende planten is één van de duidelijkste tekenen van nematoden-aantasting in de open grond teelt.

Het wortelknobbelaaltje (*Meloidogyne* soorten) veroorzaakt het glazig worden van de bladeren. Nadien worden de bladeren geel en verdorren de randen. De wortels verrotten en vertonen dan knobbels. Bij de Multiflora groep werden deze parasieten jaar na jaar op nieuwe planten overgedragen via de knollen voor stekproductie. Deze parasieten kunnen niet vrij in de grond overleven. Een nieuwe stekmethode (stekken zonder hieltje) loste dit probleem grotendeels op. Bij de kasbegonia's dienen de aangetaste planten vernietigd te worden, de grond ontsmet en bij voorkeur nieuwe potten gebruikt en indien men toch oude potten wil gebruiken moeten deze eveneens goed ontsmet worden.

Mijten of *Hemitarsonemus latus* doen de bladeren bruin verkleuren.

Ook kunnen de randen omkrullen, de nerven blijven echter groen. Deze mijten kunnen veelal met zwavel te verdampen bestreden worden, vooral dan bij de moederplanten. De moederplanten moeten ten minste telkens na het stekken snijden behandeld worden.

Thrips of *Thrips tabaci* tasten zowel de bladeren, de nerven en de bladstelen aan. Er verschijnen bruine streepjes op de reeds vermelde plantedelen. Bestrijding kan gebeuren met middelen op basis van nicotine, diazinon (Basudine), dimethoat (Perfekthion) en propoxur (Undeen).

K.Otten.

Voor verdere lektuur :

Coolen W., Bosmans P., Hendrickx G.; Een nematologisch en fytopathologisch survey onderzoek in de Multifloren-teelt; Mededeling nr.W 13, Rijksstation voor Nematologie en Entomologie.

WENKEN VOOR LIEFHEBBERS

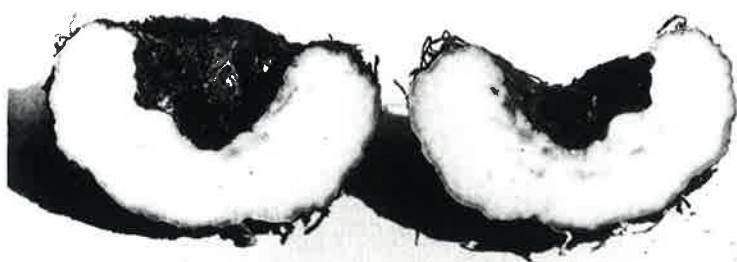
BEHANDELING VAN KNOLBEGONIA'S

1. Leg de knollen gedurende 24 uur tussen twee doeken gedrenkt in lauw water.
2. Plaats de knollen met de bolle zijde naar onder in kistjes gevuld met vochtige turf. Zorg voor voldoende ruimte tussen de knollen bijv. 5 cm.
De knollen dekken met een laagje turf. Maak nogmaals vochtig. Ook gewone tuinaarde of bosgrond is te gebruiken. Hou de temperatuur op 19° tot 20°C. Zorg voor voldoende licht. Vochtig houden, niet nat.
3. Na het uitlopen en het verschijnen van de eerste bladeren de planten afharden door ze bij mooi weer buiten te brengen overdag.
4. Plant uit op de definitieve standplaats als de scheuten tussen 5 à 10 cm hoog zijn. Niet uitplanten vóór 15 mei, wegens gevaar voor nachtvorst. Plantafstand 20 cm (+ 25-30 planten per m²). Wat turf of bosgrond door de tuinaarde mengen is aan te bevelen.
5. Regelmatig gieten, na 4 weken wat kunstmest toedienen (+ 35 gram in 10 l water). Om de maand kunstmest toedienen.
6. Knollen rooien vóór de eerste nachtvorsten. De knollen dienen zeker vóór 1 november gerooid. Laat bij het rooien de aarde voorlopig aan de knol.
7. Droog de knollen (met de aarde) op een beschutte vorstvrije plaats. Zolang drogen tot de aarde van de knollen valt.
8. Overwinter de knollen in kistjes gevuld met vermiculiet of droge turf. Bewaren in een droge, vorstvrije ruimte.

VERZORGING VAN KAMERBEGONIA'S*

- De begonia heeft wel veel licht nodig, maar kan niet tegen direkte instraling van de volle zon.
- Zet begonia daarom liefst voor een venster op het oosten of westen.
- Geef regelmatig water. De potgrond moet vochtig blijven.
- Alleen gieten met water op kamertemperatuur.
- Geef eens per week kamerplantenmest.
- Verwijder uitgebloeide bloemen regelmatig.

*(Bloemveiling Westland, Nederland).







B. 'Cleopatra'

- Verdraai de potten zo min mogelijk. (Zet een lucifer voor in de pot en U weet altijd wat de voorkant is).
- Als begonia's te donker staan, gaan ze onregelmatig bloeien of ze bloeien helemaal niet meer.
- Vermijd tocht of sterke temperatuurschommelingen.

VERZORGING VAN BLADBEGONIA'S

- Bij aankoop van de plant dienen de bladeren eerder bros en hard aan te voelen, dan zacht en buigzaam (slap).
- Vermijd tocht en sterke temperatuurschommelingen.
- Geef regelmatig water en hou de potgrond vochtig (niet nat). Zorg verder voor vochtige lucht.
- Verwelkte Rex begonia's zijn terug in konditie te brengen door overnacht de pot tot aan de rand in water te plaatsen.
- Rex begonia's groeien best bij een temperatuur van 22°C, de plant is dus niet geschikt voor de doorgaans frisse inkom of hall.
- Vermijd direkte zonbestraling : de bladkleur is meer uitgesproken bij een klare standplaats, zonder echter rechtstreekse instraling van volle zon.
- De bloemen van de meeste bladbegonia's zijn onaanzienlijk : zij kunnen gerust verwijderd worden.
- Tenslotte nog het volgende. Rex begonia's hebben de neiging in rust te gaan in de herfst- en wintermaanden. Bepaalde rassen stoppen hun groei, andere rassen zien er eerder ziekelijk uit gedurende een paar weken of een maand, terwijl nog andere rassen hun blad verliezen. Dit hoeft nog geen aanleiding te zijn de planten weg te werpen. Voelt de rizoom nog stevig aan, laat de plant rusten. Hou ze echter warm en lichtjes vochtig. De volgende lente loopt de plant terug uit.

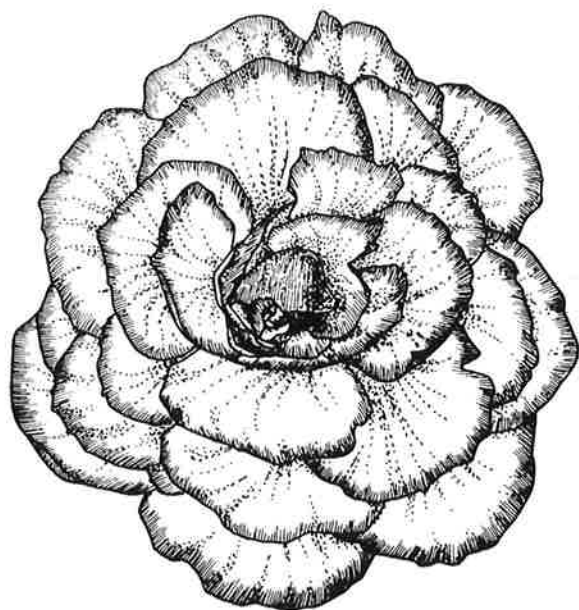
J. Haegeman.



Aaltjes of nematoden : *Pratylenchus penetrans*

WOORDENLIJST

- Aaltje : kleine slanke spoelvormige worm behorende tot de groep van de rondwormen. Met een stekel boren aaltjes de plantencellen aan en ont-wricht de functie van de cel. Synoniem : nematode.
- Adventieffknop : knop die noch op de top van stengels noch in bladoksels staat. Hij ontstaat dikwijls in reeds volwassen weefsels, aan of bij wonden. Synoniem : bijkomstige of toevallige knoppen.
- Adventiefscheut : stengel die zich ontwikkelt uit een adventieffknop.
- Chromosoom : bestanddeel van de celkern, draad- tot spoelvormig; drager van de erfelijke eigenschappen. Iedere plantesoort heeft steeds een bepaald aantal chromosomen.
- Cytologie : studie en onderzoek van de celkern, in dit geval onderzoek van het aantal en de vorm van de chromosomen.
- Diploid : de celkern bevat een dubbel stel chromosomen : een stel van de vaderplant, een stel van de moederplant. Dit geheel van de chromosomen in de cel van de plant noemt men het diploide aantal.
- Fylogenie : vermoedelijke stamboom van de soorten in het plantenrijk.
- In vitro : zie weefselteelt.
- Stek : stuk plant niet voorzien van wortels.
- Tetraploid : het verdubbelen van het diploid aantal chromosomen. De kern bevat dus 4 stellen chromosomen.
- Triploid : de celkern bevat naast het diploide (dubbel) stel chromosomen, nog een extra stel. Triploiden zijn doorgaans steriel daar dit extra stel geen tegenspeler (homoloog) vindt bij de vorming van de geslachts-cellen.
- Weefselteelt : het regenereren en vermeerderen van planten uitgaande van een stukje planteweefsel. Dit gebeurt in proefbuizen met voedingsoplos-singen in steriele omstandigheden ('in vitro').



NUTTIGE INLICHTINGEN

ALGEMEEN

De Rijkstuinbouwingenieur, Administratief Centrum "Ter Plaeten", Sint-Lievenslaan 33 A, 9000 Gent.

ZIEKTEN - BESTRIJDING

Voor de bepaling van de ziekteverwekker en de eventuele bestrijding kan men terecht bij :

- Fakulteit van de Landbouwwetenschappen R.U.G., Laboratoria voor Fytopathologie en Fytovirologie, Coupure links 653, 9000 Gent.
- Rijksstation voor Plantenziekten
Burgemeesters Van Gansberghelaan 96, 9220 Merelbeke
- Rijksstation voor Nematologie en Entomologie
Burgemeesters Van Gansberghelaan 92, 9220 Merelbeke

Technische konsultaties dienen gehonoreerd.

ONDERZOEK

Onderzoek op knolbegoniahybriden gebeurt aan het Rijksstation voor Sierplantenteelt, Caritasstraat 21, 9230 Melle.

KNOLLEN - PLANTEN

Knollen van knolbegoniahybriden zijn te verkrijgen in garden-centers, grootwarenhuizen, postorder-bedrijven of detailhandel.

Bepaalde begoniaproducten verkopen zaailingen en/of geschoten knollen.

VERZAMELINGEN - BOTANISCHE TUINEN

Plantentuin R.U.G., Ledeganckstraat 35, 9000 Gent

Nationale Plantentuin van België, Domein van Bouchout, 1860 Meise

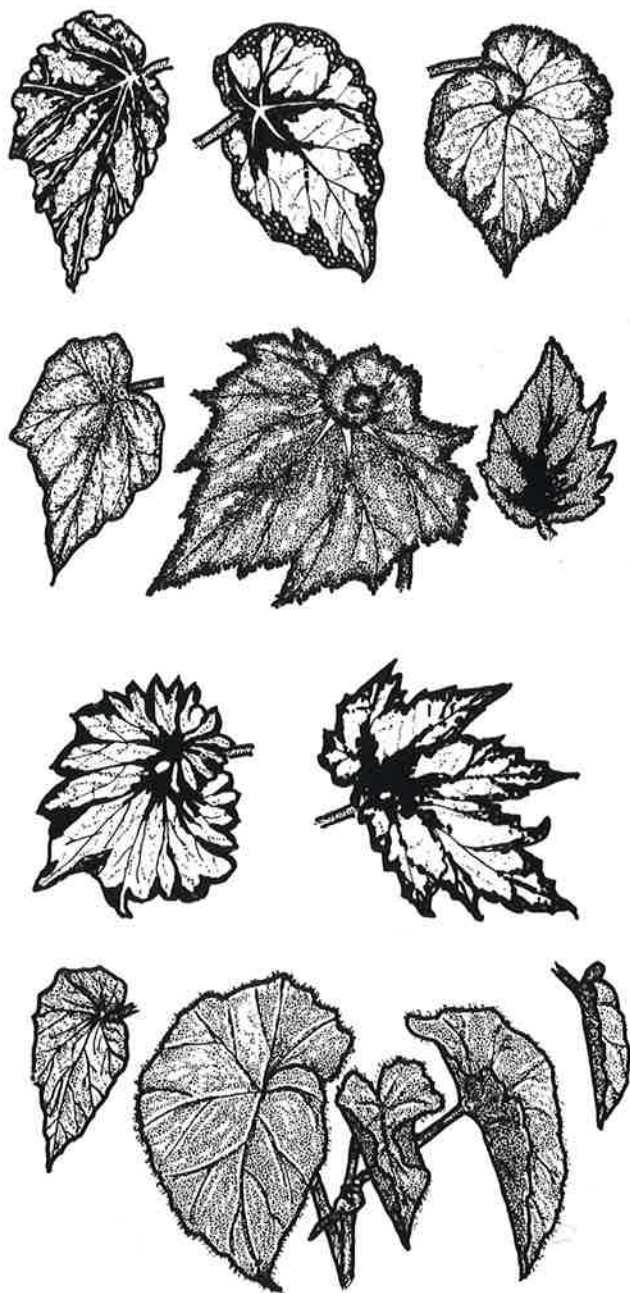
Plantentuin Stad Antwerpen, Leopoldstraat 24, 2000 Antwerpen

Kruidtuin Stad Leuven, Capucijnenvoer 30, 3000 Leuven

VERENIGINGEN

Vrienden van de Plantentuin

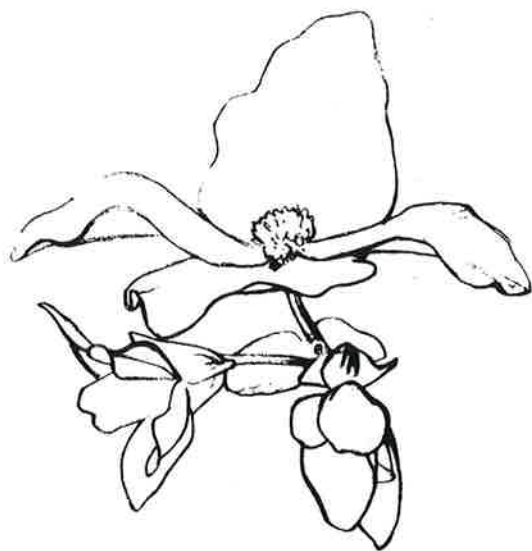
Sekretariaat : dhr.PLUS M., Driesstraat 35, 9218 Ledeberg, tel.091/31.03.71.



Bladvormen bij begonia

LIJST VAN DE AUTEURS

- Haegeman J.
Rijksstation voor Sierplantenteelt
Caritasstraat 21
9230 Melle
- Otten K.
Hortulanus
Plantentuin der Rijksuniversiteit Gent
K.L.Ledeganckstraat 35
9000 Gent
- Samyn G.
Nationaal Centrum voor Fytovirologie - IWONL
Laboratoria voor Fytopathologie en Fytovirologie
Fakulteit der Landbouwwetenschappen R.U.G.
Coupure links 653
9000 Gent
- Van der Veken P.
Laboratorium voor Morfologie, Systematiek en Ekologie der planten
K.L.Ledeganckstraat 35
9000 Gent



Een vertegenwoordiger van de Bertinii compactagroep.

DANKWOORD

Aan de tentoonstelling en de brochure verleenden, buiten de auteurs, nog onderstaande personen of instellingen hun medewerking :

1. De "Vrienden van de Plantentuin"

2. Telers : de heren Moerman J., Florastraat 7, 9720 De Pinte, tel.091/82.30.51.
(knoibegoniahybriden)

Van der Vennet C., Pastorijstraat 127, 8000 Brugge,
tel. 050/31.38.10 (B.rexhybriden)

Van Hove L., Leemstraat 63, 9078 Zaffelare, tel.091/55.79.49
(Riegerhybriden).

3. Plantentuinen :

Conservatoire et Jardin Botanique de Nancy

Rue du Jardin Botanique 100

54600 Villers-les-Nancy

France

Hortus De Wolf, Kerklaan 30, Haren (Groningen) Nederland

Kruidtuin, Kapucijnenvoer 30, 3000 Leuven

Jardin Botanique, Rue Fuchs 3, 4000 Liège

Nationale Plantentuin van België, Domein van Bouchout, 1860 Meise

Royal Botanic Garden, 3-5 LR Edinburgh, United Kingdom

4. Nationale Dienst voor de Afzet van Land- en Tuinbouwprodukten, Leuvenseweg 4,
1000 Brussel

5. Dienst Kulturele Animatie van de Stad Gent

6. De heer T'SJOEN J., Koninklijke Maatschappij voor Landbouw en Plantkunde

7. Rijksuniversiteit Gent

Het personeel van de Plantentuin

Het personeel van de Technische Dienst

Dr.Goetghebeur, Assistent, Laboratorium voor Plantensystematiek

8. Ministerie van Landbouw

Centrum voor Landbouwkundig Onderzoek - Gent

Ir.Ir.J.G.Van Onsem, directeur Rijksstation voor Sierplantenteelt

Dr.Ir.W.Coolen, Directeur en Ir.L.Van Tilborgh, Dienst Public Relations CLO-Gent

Ir.Moens, Rijksstation voor Nematologie en Entomologie

de heren : De Meyer R. (foto's), Gevaert L., Ysebie E., Hendrickx C. en

Van de Sype (drukwerk).

Mevrouw Volckaert M. verzorgde het typwerk; de tekeningen zijn van de hand van F.De Keulenaer

Repro-fotografie C.L.O. Gent
Burg. van Gansberghelaan, 96 9220 Merelbeke