

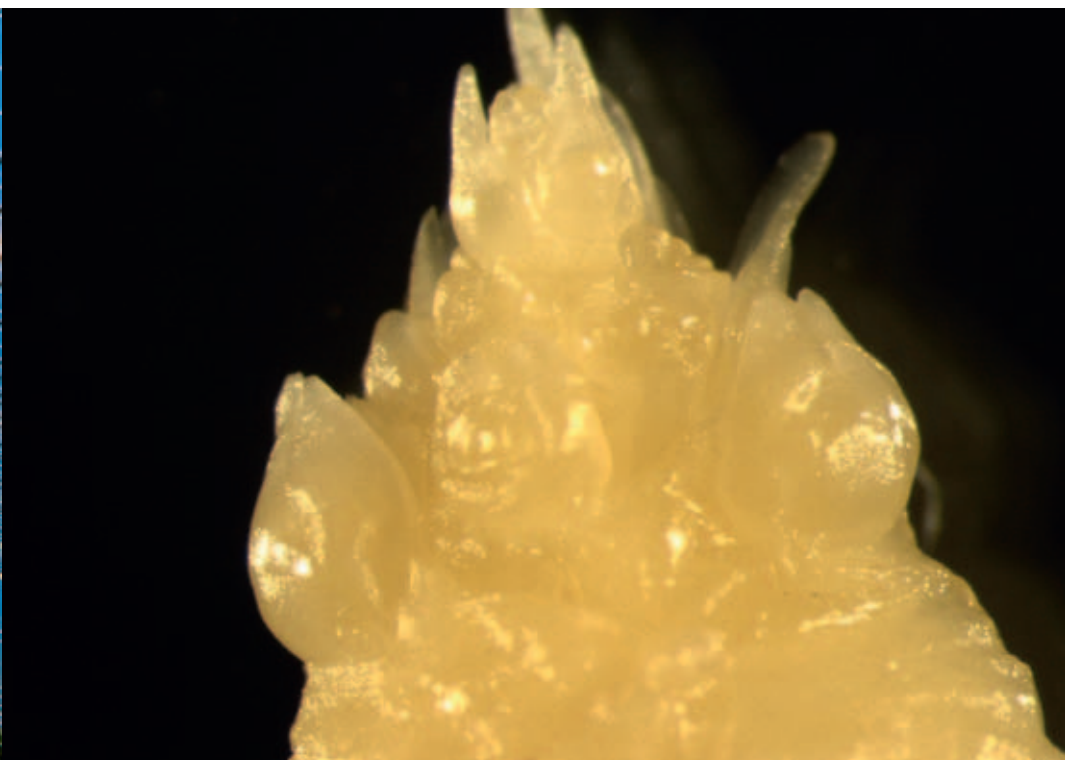


WAGENINGENUR  
*For quality of life*

# Inventarisatie stadiumonderzoek Cymbidium

Consultancy-onderzoek

Arca Kromwijk



### **Referaat NL**

In een oriënterend consultancy-onderzoek is informatie over stadiumonderzoek bij *Cymbidium* verzameld en op verschillende tijdstippen oriënterend stadiumonderzoek uitgevoerd onder een binoculair. Een ongedifferentieerd groeipunt is plat en de bladeren staan recht tegenover elkaar. In dit stadium is nog niet te zien of de okselknop een scheut of een bloemtak gaat vormen. Een generatief groeipunt komt omhoog en vormt spiraalsgewijs rondom het groeipunt, elke 144 graden, een bractee met een bloem. In de onderzochte okselknoppen kleiner dan 3,5 cm zijn in april, mei, november 2009 en februari, maart, april en mei 2010 alleen ongedifferentieerde groeipunten gevonden. In één okselknop van circa 4 cm was wel duidelijk al een aangelegde bloemtak zichtbaar. Tusseliggende stadia zijn niet gevonden. Als knoppen 4 cm groot zijn, kunnen telers zonder preparatie al bijna zien of het een generatieve of vegetatieve knop is.

### **Abstract UK**

Information is collected about the development of axillary buds of *Cymbidium* and at different times growing points of some axillary buds were studied microscopically. An undifferentiated growing point is flat and the leaves are opposite. At this stage it is not possible to see whether it will develop into a new shoot or into a flower stalk. In a reproductive bud the meristematic tissue becomes elongated and bracts with flowers are formed around the growing point at an angle of 144 degrees. In axillary buds smaller than 3.5 cm in April, May and November 2009 and February, March, April and May 2010 only undifferentiated growing points were found. In one axillary bud of approximately 4 cm long the development of a flower stalk was clearly visible. As axillary buds are 4 cm long, growers can almost see whether it will be a generative or vegetative bud without preparation.

© 2010 Wageningen, Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek (DLO)

## **Wageningen UR Glastuinbouw**

Adres : Violierenweg 1, 2665 MV Bleiswijk  
: Postbus 20, 2665 ZG Bleiswijk  
Tel. : 0317 - 48 56 06  
Fax : 010 - 522 51 93  
E-mail : [glastuinbouw@wur.nl](mailto:glastuinbouw@wur.nl)  
Internet : [www.glastuinbouw.wur.nl](http://www.glastuinbouw.wur.nl)

# Inhoudsopgave

|   |                             |    |
|---|-----------------------------|----|
|   | Samenvatting                | 5  |
| 1 | Inleiding                   | 7  |
|   | 1.1 Probleemstelling        | 7  |
|   | 1.2 Doel                    | 7  |
| 2 | Materiaal en methode        | 9  |
| 3 | Resultaten literatuurstudie | 11 |
| 4 | Resultaten stadiumonderzoek | 17 |
|   | 4.1 Stadiumonderzoek 2009   | 17 |
|   | 4.2 Stadiumonderzoek 2010   | 18 |
| 5 | Conclusies en discussie     | 23 |
|   | 5.1 Conclusies              | 23 |
|   | 5.2 Discussie               | 23 |
| 6 | Literatuur                  | 25 |



# Samenvatting

Uit eerder onderzoek bij *Cymbidium* is gebleken dat een lagere temperatuur van week 44 t/m week 7 een hogere productie geeft bij vroegbloeiende *Cymbidiums* in het najaar. Van het achterliggende mechanisme van deze reactie is echter nog weinig bekend. Met stadiumonderzoek kan mogelijk meer bekend worden over het bloiemechanisme bij *Cymbidium*, waardoor de teelt meer gericht gestuurd kan worden. Daarom is op verzoek van de landelijke commissie *Cymbidium* en met financiering van het Productschap Tuinbouw een consultancy-onderzoek uitgevoerd naar stadiumonderzoek bij *Cymbidium*. In dit oriënterende onderzoek is in de literatuur gezocht naar bestaande kennis en informatie over stadiumonderzoek bij *Cymbidium* en op verschillende tijdstippen is oriënterend stadiumonderzoek aan okselknoppen van *Cymbidiums* scheuten uitgevoerd.

Uit de literatuurstudie bleek dat het eindgroeipunt van een *Cymbidium* scheut na een min of meer vast aantal bladeren stopt en daarna geen nieuwe bladeren meer afsplitst. De stengel verdikt zich sterk en vormt een pseudobulb. Uit de okselknoppen in de bladoksels van de bladeren kunnen nieuwe scheuten of bloemtakken uit gaan lopen. Een ongedifferentieerd groeipunt in een okselknop van *Cymbidium* is plat en de bladeren staan recht tegenover elkaar. In dit stadium is nog niet te zien of de knop een scheut of een bloemtak gaat worden omdat zowel vegetatieve als generatieve okselknoppen beide eerst ongeveer 15 bladprimordia maken die tegenover elkaar staan. Een generatief groeipunt komt daarna omhoog en vormt spiraalsgewijs rondom het groeipunt elk 144 graden een schutblad met een bloem. Dit is het eerste herkenbare generatieve stadium. In eerder onderzoek bij laatbloeiende cultivars werden ongeveer tegelijkertijd met het moment dat de okselknoppen gingen zwellen en groeien en aan de plant zichtbaar werden, ook de eerste generatieve groeipunten gevonden in de okselknoppen.

In het oriënterende stadiumonderzoek zijn in de onderzochte okselknoppen tot 3,5 cm in april, mei, november 2009 en februari, maart, april en mei 2010 geen duidelijke generatieve groeipunten gevonden. Er waren alleen ongedifferentieerde groeipunten zichtbaar onder een binoculair en daardoor was nog niet zichtbaar of de okselknoppen een scheut of een bloemtak zouden gaan geven. In één okselknop van circa 4 cm lang was op 9 april 2009 al wel duidelijk een aangelegde bloemtak zichtbaar. Dit was waarschijnlijk een voortijdig gevormde bloemtak die bij de cultivar 'Beauty Fred nr. 60' soms gevormd wordt. Tussentijdse stadia zijn niet gevonden. Als knoppen al 4 cm groot zijn, is bijna zonder microscoop al te zien of het een generatieve of vegetatieve knop is.



# 1 Inleiding

## 1.1 Probleemstelling

Uit het laatste bloei-onderzoek bij Cymbidium (Kromwijk, 2008) is gebleken dat een lagere temperatuur van week 44 t/m week 7 een hogere productie geeft bij vroegbloeiende Cymbidiums. Het achterliggende mechanisme van deze reactie is echter nog niet bekend. In theorie zijn verschillende mogelijkheden denkbaar:

- door lage temperatuur vindt bloemknopinductie plaats.
- bloemknoppen zijn al aangelegd voor de kouperiode, maar blijven in rust. Door lage temperatuur wordt knoprust doorbroken en kunnen bloemstelen gaan strekken/uitgroeien (zoals bv. bij tulp).
- door lage temperatuur gaan okselknoppen uitgroeien en pas later in uitgroeierende okselknop vindt bloemknopaanleg plaats (zoals bv. Phalaenopsis).

Om het bloeitijdstip van Cymbidium nog beter te kunnen sturen is meer inzicht gewenst in het achterliggende mechanisme. Met stadiumonderzoek kan mogelijk meer bekend worden over het achterliggende mechanisme. Als met behulp van stadiumonderzoek eerder vastgesteld kan worden in welke stadium het gewas zich bevindt, kan de teelt daarmee meer gericht gestuurd worden. Om inzicht te krijgen in hoeverre stadiumonderzoek hier meer duidelijkheid over kan geven is op verzoek van de landelijke commissie Cymbidium een inventarisatie uitgevoerd naar de mogelijkheden van stadiumonderzoek bij Cymbidium. Dit consultancy-onderzoek is gefinancierd door het Productschap Tuinbouw.

## 1.2 Doel

Oriëntatie op de mogelijkheden om met behulp van stadiumonderzoek meer inzicht te krijgen in het bloeimechanisme van Cymbidium. Als meer inzicht in het bloeimechanisme wordt meer verkregen, kan dit ook meer inzicht geven in de stuurbaarheid van de teelt van Cymbidium.





## 2      **Materiaal en methode**

Na goedkeuring van de financieringsaanvraag is in april en mei 2009 in de literatuur gezocht naar bestaande kennis en informatie over stadiumonderzoek bij *Cymbidium* (zie hoofdstuk 3).

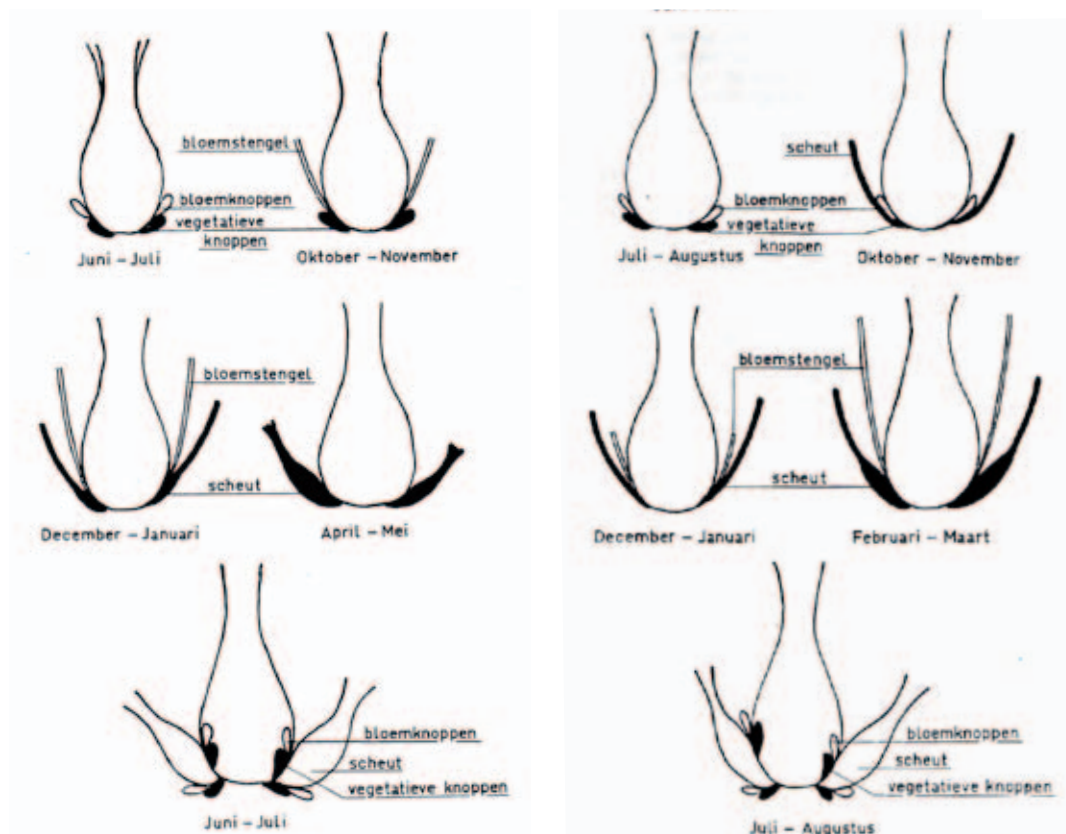
In april en mei 2009 is ook gestart met het oriënterend stadiumonderzoek aan okselknoppen van enkele *Cymbidium* scheuten op verschillende tijdstippen om inzicht te krijgen wanneer de groeipunten in de okselknoppen generatief worden en vast te leggen op foto's. November 2009 zijn okselknoppen geprepareerd en onderzocht samen met een teler die veel ervaring heeft met de preparatie van okselknoppen voor de weefselweekvermeerdering van *Cymbidium*. Op verzoek van de BCO-*Cymbidium* zijn in februari, maart, april en mei 2010 opnieuw okselknoppen van een aantal scheuten uit de praktijk onderzocht om te zien hoe vroeg in het jaar de eerste generatieve ontwikkelingsstadia zichtbaar worden onder een binoculair (zie hoofdstuk 4).



### 3 Resultaten literatuurstudie

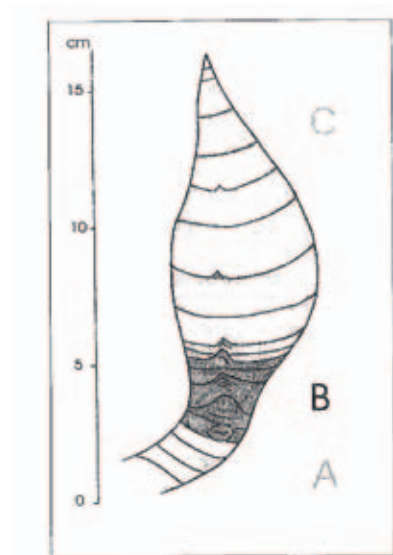
Blacqui re en Uitermark (2000) hebben in een literatuurstudie een beschrijving gemaakt van de morfologie, anatomie en fysiologie van Cymbidium. Cymbidium groeit monopodiaal. Dit houdt in dat de hoofdas steeds door groeit en potentiële zijtakken (oksels) meestal blijven zitten. Het hoofdgroei punt van een Cymbidiumscheut stopt na een min of meer vast aantal bladeren en daarna worden geen nieuwe bladeren meer afgesplitst. De stengel verdikt zich sterk en vormt een pseudobulb. Het verschil met een echte bol is dat bij een bol de bladstelen of bladscheden verdikken en bij Cymbidium verdikt de stengel. De bladeren aan een scheut staan in twee recht tegenover elkaar staande rijen (180 graden), waardoor de scheuten een min of meer platte vorm hebben. Okselknoppen in de bladoksels van de bladeren kunnen later uit gaan lopen en nieuwe scheuten of bloemtakken vormen. De bloeiwijze is een monopodiaal groeiende bloemsteel met gesteelde bloemen in de oksels van een bractee (=steunblaadje van een bloem). De bladstand van de bracteeën en bloemen is verspreid met een 2/5 bladstand (=144 graden verspringend) spiraalsgewijs rondom de bloemtak.

Leffring (1978) concludeerde uit microscopisch onderzoek van vele scheuten dat de laagst geplaatste knoppen vegetatief waren, terwijl in de oksels van de bladeren hogerop de scheut of pseudobulb bloemknoppen gevonden konden worden. De allerhoogste knoppen waren meestal nog niet gedifferentieerd. Zowel bij vroege als late variëteiten verschijnen de vegetatieve en generatieve knoppen tegelijkertijd, maar bij de vroegbloeiende types ontwikkelen eerst de bloemstengels en bij de laatbloeiende ontwikkelen eerst de scheuten (Figuur 1.). Een Cymbidiumscheut heeft veel slapende okselknoppen. Leffring concludeert dat lagere temperaturen zowel overdag als 's nachts deze knoppen tot activiteit kunnen brengen en dat de lage temperatuur zowel de ontwikkeling van scheuten als bloemstengels kan stimuleren.



Figuur 1. Ontwikkeling van vroegbloeiende (links) en laatbloeiende (rechts) Cymbidiums (overgenomen uit Leffring, 1978).

Een Cymbidiumstengel bestaat uit 3 zones (Figuur 2.). Een dun deel onderaan (zone A) waarvan de okselknoppen nauwelijks gedifferentieerd zijn en zich niet ontwikkelen. Daarboven bevindt zich een iets verdikt middenstuk (zone B) met vier tot vijf okselknoppen die vrij ver ontwikkeld zijn en nieuwe scheuten of bloemtakken kunnen vormen. Boven deze twee zones bevindt zich een sterk verdikt groot deel (zone C) met okselknoppen waarvan de ontwikkeling door apicale dominantie wordt geremd en die zich niet verder ontwikkelen. Een klein aantal van de knoppen op zone B ontwikkelt zich wel. De onderste okselknoppen op zone B vormen vegetatieve knoppen die uitgroeien tot nieuwe scheuten en daarboven een aantal generatieve knoppen die kunnen uitgroeien tot bloemtakken (Blacqui re en Uitermark, 2000).



*Figuur 2. Opbouw van een bulb van Cymbidium (overgenomen uit literatuurstudie naar factoren die van invloed zijn op de bloei van Cymbidium van Blacqui re en Uitermark, 2000).*

Zone A = Basale zone met okselknoppen die niet ontwikkeld zijn en niet uitlopen.

Zone B = Overgangszone met ontwikkelde okselknoppen die uit kunnen lopen.

Zone C = Bovenste, verdikte zone die de pseudobulb vormt met nauwelijks ontwikkelde okselknoppen die niet uit lopen.

Went (1951) beschrijft dat de bladachtige structuren bij Cymbidium in 3 types ingedeeld kunnen worden:

1. Bladschedes die worden gevormd voordat de echte bladeren verschijnen en die geen bladschijf dragen.
2. De echte bladeren. Deze bestaan uit een basaal bladschede-achtige structuur waarvan de bladschijf afgescheiden is door een abscissielaagje waarlangs het blad af zal breken als het geel of bruin wordt.
3. Bractee n. Dit zijn kleine steunbladeren aan de bloemsteel met in de oksel van elke bractee een bloemknop.

In een vegetatieve Cymbidiumscheut of pseudobulb, worden aan de basis eerst ongeveer 8 bladschede bladeren in verschillende groottes gevormd en daarna volgen 7 tot 15 echte bladeren. De onderste bladschedes zijn zo klein dat ze op een volwassen pseudobulb niet meer zichtbaar zijn. De hogere zijn wel zichtbaar op de jonge pseudobulben, maar verdwijnen als de pseudobulb ouder wordt. Bij een bloemsteel worden eerst ongeveer 15 bladschedes gevormd gevolgd door 5-20 bracteeën met elke een bloemknop in de oksel. De meristemen van zowel bladschedes als gewone bladeren staan in een groeipunt recht tegenover elkaar (180 graden). Daarom is er in de okselknoppen geen onderscheid zichtbaar in meristemen van gewone bladeren en van bladschedes onder een bloemtak. Pas na ongeveer 15 primordia van bladschedes onder een bloemtak wordt in de okselknop zichtbaar dat het een bloemtak wordt. Pas als de aanleg van de bracteeën begint wordt aan de stand van de meristemen van de bracteeën die 144 graden rondom het hoofdgroeipunt staan, zichtbaar dat de okselknop een bloemtak gaat worden.

Blacqui re en Uitermark (2000) hebben op basis van Went (1951) een tabel gemaakt van de ontwikkeling van vegetatieve en generatieve okselknoppen (Tabel 1.). Ongeveer een maand vanaf begin fase 2 worden de scheuten zichtbaar en dan is ook pas aan de oriëntatie van de primordia te zien of het een scheut of een bloeitak wordt.

Zij denken dat er bij de generatieve knoppen van de vroegbloeiende cultivars geen ruststadium is, zoals wel verondersteld is door Went.

*Tabel 1. Ontwikkeling van vegetatieve en generatieve knoppen volgens Went (1951). (Tabel overgenomen uit Blacqui re en Uitermark, 2000).*

| Soort knop | Fase 1                            | Rust | Fase 2                           |
|------------|-----------------------------------|------|----------------------------------|
| Vegetatief | ½ inch (= 1,3 cm) en 12 primordia | ??   | 3-10 primordia er bij (blad-)    |
| Generatief | ½ inch (= 1,3 cm) en 15 primordia | ??   | 5-20 primordia er bij (bractee-) |

In het jaarverslag van het Proefstation voor de Bloemisterij van 1980 staat vermeld dat stadiumonderzoek is gedaan bij laatbloeiende Cymbidiums (Bonninga en Leffring, 1980). Zij hebben onderscheid gemaakt in een ongedifferentieerd groei-meristeem en vier verschillende bloemknopstadia (Figuur 3.):

1. Bloemknopstadium 1: Meristeem met enkele kleine schutblaadjes. Het eerste schutblaadje kan al een kleine onvolledige bloemknop bevatten.
2. Bloemknopstadium 2: Er worden nog steeds schutblaadjes en bloemknoppen gevormd. De eerste gevormde bloemknop heeft 5 bloemblaadjes. Het meristeem is nog duidelijk te zien.
3. Bloemknopstadium 3: Het meristeem is overgroeid door de bloemschubben. In dit stadium worden er geen nieuwe bloemknoppen meer gevormd. De knop als geheel is van buiten al te zien als een dikke ronde knop.
4. Bloemknopstadium 4: De bloemknoppen groeien onder hun schutblad uit.

Stadium 1 werd in dit onderzoek bij laatbloeiende cultivars gevonden in juli, eind augustus.



Figuur 1. Ongedifferentieerd meristeem. Vergroting ca. 26 x.



a



b

Figuur 2. 2 bloemknoppen stadium 1. a. vergroting 26 x, b. vergroting 32 x.



Figuur 3. Bloemknop stadium 2. Vergroting 26 x.



a



b

Figuur 4. Bloemknop stadium 3. Vergroting 14 x.  
a. gehele knop, waarvan enkele schutblaadjes zijn weggehaald  
b. losse bloemknop

Figuur 3. Een ongedifferentieerd groeipunt en 3 generatieve bloemknopstadia bij *Cymbidium* (overgenomen uit Bonninga en Leffring, 1980).

In het rapport van Hermes (1986) staan resultaten van het groeipuntonderzoek bij laatbloeiende grootbloemige *Cymbidium* beschreven waarbij elke twee weken groeipuntonderzoek bij *Cymbidium* is gedaan aan een groot aantal okselknoppen. Een ongedifferentieerd groeipunt is plat en de bladeren staan recht tegenover elkaar (180 graden), zoals ook de bladeren aan een *Cymbidium* bulb recht tegenover elkaar staan. In dit ongedifferentieerde stadium is nog niet te zien of de knop een scheut of een bloemtak gaat worden. Bij een generatief groeipunt zal de knop zich ontwikkelen tot bloemtak. Een generatief groeipunt komt omhoog en de schutbladeren van de individuele bloemen staan spiraalsgewijs om het groeipunt in een hoek van 144 graden.

Een okselknop van *Cymbidium* blijft erg lang ongedifferentieerd (Hermes, 1986). In nieuwe jonge scheuten vanaf circa 8 cm lengte worden al okselknoppen zichtbaar in de bladoksels en deze groeien mee met de scheut tot een grootte van 1-1,5 cm. Zo blijven ze in de bladoksels zitten tot een volgend groeiseizoen. In het knopstadium is aan het groeipunt nog niet te zien of de knop vegetatief of generatief is. Bij de laatbloeiende grootbloemige cultivars in het onderzoek van Hermes werden pas eind juni generatieve groeipunten gevonden toen de knoppen zich gingen strekken. Dit viel bijna gelijk met het moment dat de knoppen zwellen en groeien en daardoor ook aan de plant zichtbaar worden. Hermes geeft ook aan dat scheutknoppen onderaan de bulb zitten, met daarboven de bloemtakknoppen. Boven de bloemtakknoppen zit nog een groot aantal knoppen die in het algemeen niet uitlopen. Verder kwam ook naar voren dat een aantal knoppen helemaal onderaan de bulb meestal blijven zitten en niets doen.

Powell *et al.* (1988) geven aan dat bij okselknoppen vanaf ongeveer 20 mm onder de microscoop (met vergroting van 60x) vast gesteld kan worden of het om een vegetatieve of generatieve okselknop gaat. De kleinste knop die zij als generatief konden vaststellen was 15 mm lang. Dit was bij *Cymbidium* Astronaut 'Rajah'. Bij knoppen groter dan 40 mm kon zonder microscoop vast gesteld worden of het een generatieve of vegetatieve okselknop was.

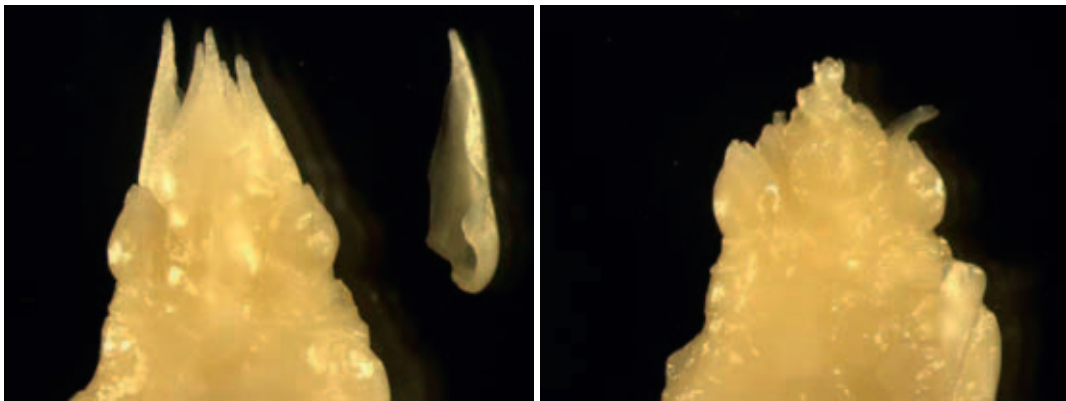




## 4 Resultaten stadiumonderzoek

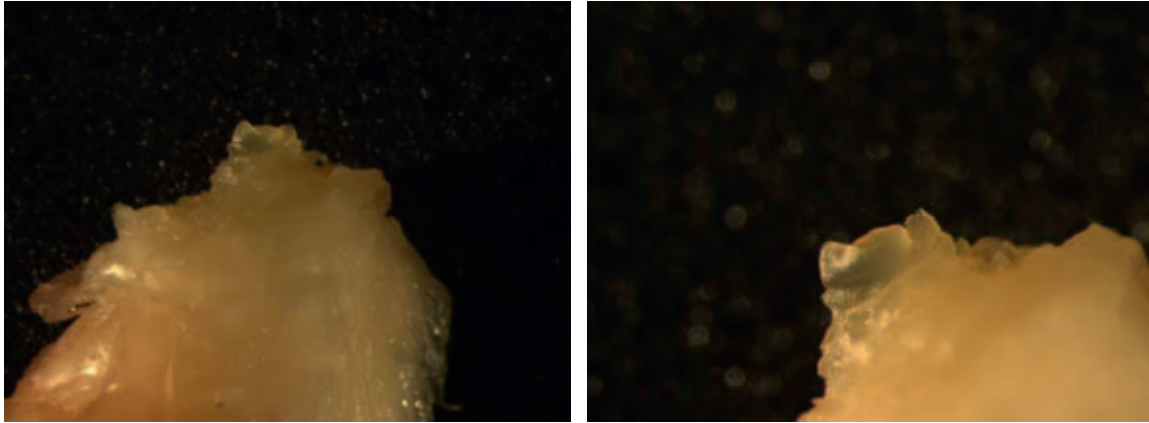
### 4.1 Stadiumonderzoek 2009

Op 9 april 2009 is gestart met stadiumonderzoek aan okselknoppen van scheuten van *Cymbidium* 'Beauty Fred nr. 60' uit het afgeronde CO<sub>2</sub>-onderzoek bij *Cymbidium*. Om het ontwikkelingsstadium in een okselknop vast te kunnen stellen zijn onder een binoculair alle bladeren van een okselknop afgepeld totdat het groeipunt zichtbaar werd. Bij okselknoppen van 2 en 1,5 cm lengte werden alleen ongedifferentieerde eindgroeipunten gevonden, zoals beschreven in Figuur 3. in hoofdstuk 3. Op 9 april is ook een okselknop van circa 4 cm lengte onderzocht. Bij deze okselknop was na het weghalen van 11 blaadjes al duidelijk een aangelegde bloemtak zichtbaar (Foto 1.). Als knoppen al 4 cm groot zijn, kunnen telers aan de vorm van de knop al bijna zien of het een generatieve of vegetatieve knop is en heeft stadiumonderzoek voor de praktijk weinig toegevoegde waarde. Daarom zijn in het vervolg kleinere okselknoppen onderzocht om na te gaan of daar al eerdere generatieve stadia in gevonden konden worden.



*Foto 1. Aangelegde bloemtak van Cymbidium 'Beauty Fred nr. 60' in een okselknop van 4 cm lengte na verwijderen van 11 bladeren en bracteeën van onderste 2 bloemen (links) en verwijderen van schutbladeren van alle bloemen (rechts). Foto's gemaakt onder binoculair op 9 april 2009.*

Op 4 en 5 mei zijn opnieuw diverse okselknoppen van *Cymbidium* 'Beauty Fred nr. 60' scheuten onderzocht, variërend van 0,6 tot 3,3 cm lengte. In geen enkele okselknop werden duidelijke generatieve stadia gevonden. Foto 2. laat een ongedifferentieerd eindgroeipunt zien, dat werd gevonden in een okselknop van 3 cm lengte na het weg halen van alle bladeren. De vorm van de gevonden ongedifferentieerd eindgroeipunten komt overeen met de beschrijving en tekening in Figuur 3. in hoofdstuk 3.

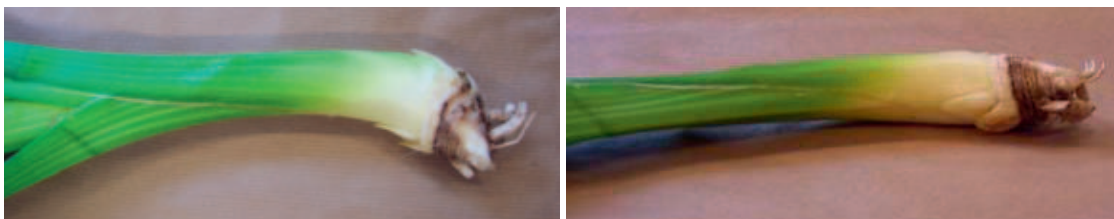


*Foto 2. Ongedifferentieerd groeipunt van Cymbidium 'Beauty Fred 60' in een okselknop van 3 cm lengte na weg halen van bladeren op 5 mei 2009. Rechts met dezelfde vergroting van de binoculair als Foto 1. en links extra vergroot.*

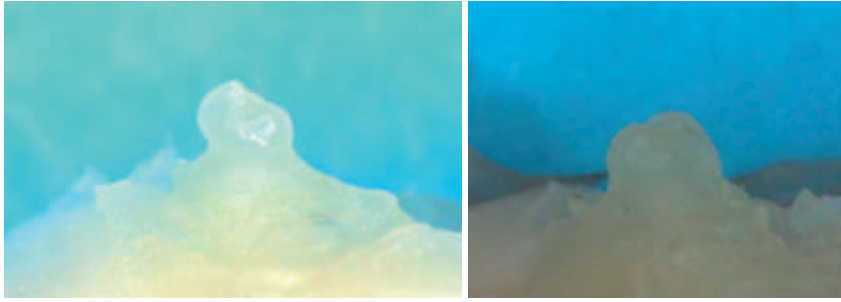
November 2009 zijn, samen met een teler die regelmatig groeipunten uit okselknoppen van Cymbidium prepareert voor weefselweekvermeerdering van Cymbidium, groeipunten van Cymbidium geprepareerd en onder een binoculair bekeken. In de okselknoppen van een scheut van de cultivar 'Esther' van 53 cm lengte en een scheut van de cultivar 'Bonnie' van 60 cm lengte werden op dat moment alleen ongedifferentieerde eindgroeipunten gevonden.

## 4.2 Stadiumonderzoek 2010

Omdat in 2009 pas in april gestart kon worden met stadiumonderzoek, zijn een deel van de stadiumonderzoeken uitgesteld tot 2010 om ook al eerder in het jaar bij vroegbloeiende cultivars te kunnen kijken of beginselen van generatieve stadia zichtbaar zijn. Op 23 februari zijn okselknoppen van een scheut van de cultivar 'Esther' uit de praktijk onderzocht (Foto 3.). Daarin werden ongedifferentieerde groeipunten gevonden (Foto 4. -links) en één groeipunt dat wat breder leek dan in de andere okselknoppen (Foto 4. - rechts). Dit zou een eerste begin van de bloemtakvorming kunnen zijn, maar deze scheut was echter wel enige tijd in een koelcel bewaard voorafgaand aan het stadiumonderzoek.

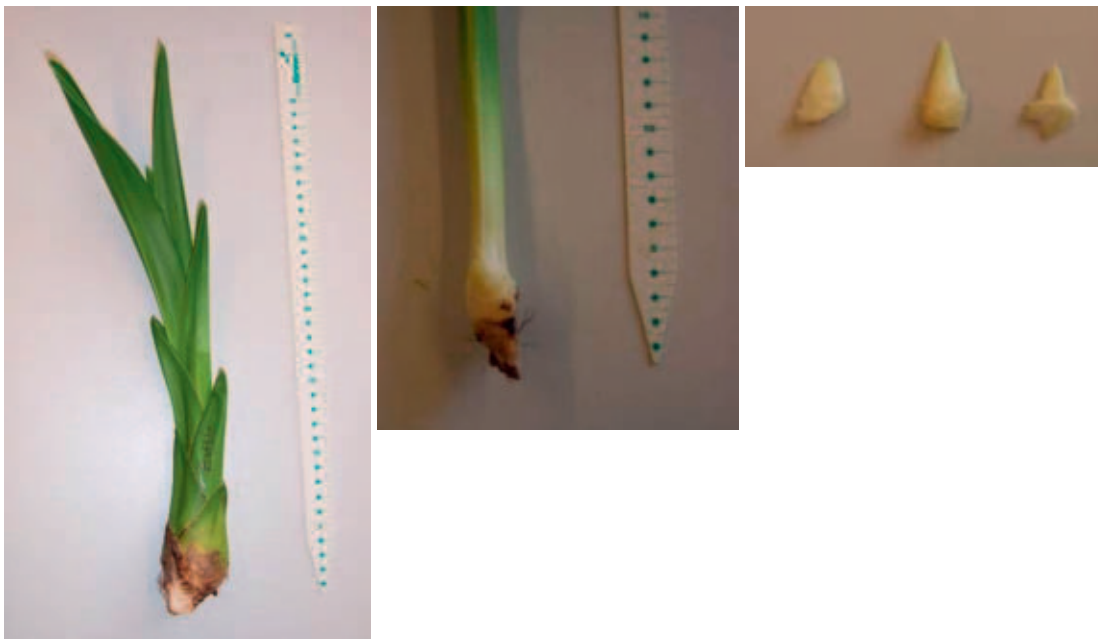


*Foto 3. Onderzochte scheut en okselknoppen van Cymbidium 'Esther' op 23 februari 2010.*



*Foto 4. Ongedifferentieerd eindgroeipunt (links) en verbreed groeipunt (rechts) in onderzochte okselknoppen van Cymbidium 'Esther' op 23 februari 2010.*

Op 9 maart 2010 is opnieuw een scheut van de cultivar 'Esther' uit de praktijk onderzocht. Dit was een scheut van 40 cm lengte met een brede basis, waarvan de leden van de BCO-Cymbidium verwachten dat er al een bloemtakknop in zou kunnen zitten (Foto 5. – links). Na het weghalen van de bladeren werd van onder naar boven een korte brede afgeronde okselknop zichtbaar (breedte 12 mm, hoogte 14 mm en dikte 3 mm), een lange smalle knop met een meer spitse punt (breedte 10 à 11 mm, hoogte 20 mm en dikte 2 à 3 mm) en een derde kleinere okselknop (breedte 7 à 8 mm en hoogte 12 mm) die wat minder spits was dan de 2<sup>e</sup> knop (Foto 5. – midden en rechts). In de onderste korte brede okselknop werd na het verwijderen van 11 bladeren een ongedifferentieerd groeipunt zichtbaar. Ook in de andere twee okselknoppen zijn alleen ongedifferentieerde eindgroeipunten gevonden.



*Foto 5. Onderzochte scheut en okselknoppen van Cymbidium 'Esther' op 9 maart 2010.*

Op 30 maart 2010 zijn opnieuw okselknoppen van 2 *Cymbidium* scheuten onderzocht (Foto 6.). Deze okselknoppen hadden een lengte van maximaal 21 mm en breedte van maximaal 18 mm. In de 4 okselknoppen van de 1<sup>e</sup> scheut en 6 okselknoppen van de 2<sup>e</sup> scheut zijn alleen ongedifferentieerde eindgroeipunten gevonden.

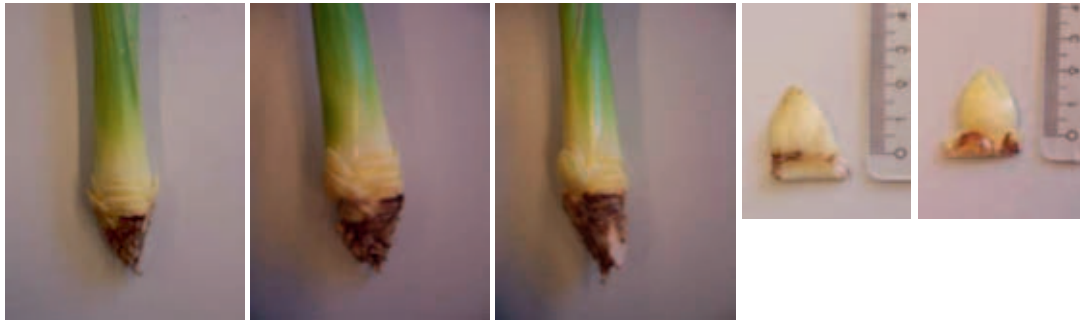


Foto 6. Onderzochte scheut en okselknoppen op 30 maart 2010.

Op 29 april 2010 zijn 2 scheuten van *Cymbidium* 'Esther' uit de praktijk onderzocht. Van de eerste scheut was de buitenste bladschede al gescheurd (Foto 7-boven). Dit wordt vaak als voorbode gezien dat de okselknop van de bloemtak door gaat breken. De okselknoppen in deze scheut waren echter niet groter dan in eerder onderzochte scheuten en in de okselknoppen zijn alleen ongedifferentieerde eindgroeipunten gevonden. De tweede scheut was korter (40 cm) met ook een brede basis, maar daar was de buitenste bladschede nog niet gescheurd (Foto 8.). Wat opviel, was dat bij deze scheut bij de onderste bladeren geen okselknoppen aanwezig waren. De wel aanwezige okselknoppen daarboven waren kleiner dan in de eerste scheut en daarin zijn alleen ongedifferentieerde eindgroeipunten gevonden.



Foto 7. Eerste onderzochte scheut en okselknoppen van *Cymbidium* 'Esther' op 29 april 2010 met buitenste blad gescheurd.



Foto 8. Tweede onderzochte scheut en okselknoppen van *Cymbidium* 'Esther' op 29 april 2010 met buitenste blad nog niet gescheurd en zonder okselknoppen in onderste bladoksels.

Op verzoek van de BCO-Cymbidium is op 3 mei 2010 een scheut onderzocht van *Cymbidium* 'Remella' die wat later knoppen maakt en van *Cymbidium* 'California Cascade' een laabloeiende cultivar. Bij 'Remella' hadden de okselknoppen een lengte tot maximaal 14 mm en breedte van 13 mm. In de 4 okselknoppen zijn bij deze cultivar alleen ongedifferentieerde eindgroeipunten gevonden. Bij de scheut van *Cymbidium* 'California Cascade' was er al een vrij grote knop (lengte 37 mm) zichtbaar helemaal onderaan de scheut zonder dat bladeren weggehaald zijn (Foto 9.). Na het verwijderen van de bladeren werden okselknoppen gevonden met een lengte van 30, 27, 20 en 11 mm. De knoppen waren dus wat groter dan bij de eerder onderzochte scheuten van vroegbloeiende cultivars. In alle okselknoppen zijn alleen ongedifferentieerde groeipunten gevonden.

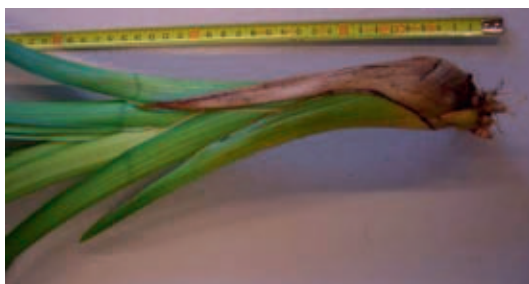


Foto 9. Onderzochte scheut en okselknoppen van *Cymbidium* 'California Cascade' op 3 mei 2010.



## 5 Conclusies en discussie

### 5.1 Conclusies

- Uit de literatuurstudie bleek dat zowel vegetatieve als generatieve *Cymbidium* okselknoppen beide eerst ongeveer 15 bladeren maken die recht tegenover elkaar staan. Het eindgroeipunt is dan plat en in die fase is er nog geen verschil te zien tussen een eindgroeipunt van een vegetatieve en generatieve okselknop. Daarom wordt dit stadium aangeduid een ongedifferentieerd eindgroeipunt genoemd. Pas als het groeipunt van een generatieve knop daarna omhoog komt en bracteeën van de bloemen aan gaat leggen wordt aan de spiraalsgewijze stand van de bracteeën rondom het groeipunt zichtbaar dat de okselknop een bloemtak gaat vormen. In eerder stadiumonderzoek bij laatbloeiende cultivars viel de zichtbare omslag van ongedifferentieerd naar generatief groeipunt, vrijwel gelijk met het moment dat okselknoppen gaan zwellen en aan de plant zichtbaar worden.
- In de onderzochte okselknoppen kleiner dan 3,5 cm zijn in april, mei, november 2009 en februari, maart, april en mei 2010 alleen ongedifferentieerde groeipunten onder een binoculair gevonden. Daardoor kon niet worden vastgesteld of het vegetatieve of generatieve okselknoppen waren.
- Bij een okselknop van circa 4 cm werd wel een duidelijk generatief stadium gevonden. In deze okselknop was al duidelijk een aangelegde bloemtak zichtbaar. Als knoppen al 4 cm groot zijn, is aan de vorm van de knop al bijna te zien of het een generatieve of vegetatieve knop is. In die fase heeft stadiumonderzoek voor de praktijk weinig toegevoegde waarde.

### 5.2 Discussie

- Tussenliggende stadia tussen een ongedifferentieerde groeipunt en de aangelegde bloemtak in een okselknop van 4 cm zijn in dit onderzoek niet gevonden. Dit onderzoek is echter maar aan een beperkt aantal scheuten en op een beperkt aantal tijdstippen uitgevoerd en er is een grote variatie tussen scheuten op één *Cymbidium* plant en ook tussen *Cymbidium* planten onderling. Op eenzelfde plant kunnen zowel scheuten staan met als zonder bloemtakken en in eerder onderzoek zijn grote variaties in aantal bloemtakken per plant vastgesteld. Door het beperkte aantal onderzochte scheuten is het daarom niet uit te sluiten dat toevallig alleen scheuten met vegetatieve en ongedifferentieerde okselknoppen zijn onderzocht en dat generatieve knoppen op dat moment misschien wel aanwezig waren in andere scheuten of andere planten, maar net zijn gemist.
- Hermes heeft in 1986 vastgesteld dat de omslag van ongedifferentieerd naar generatief ongeveer gelijk valt met het moment dat okselknoppen gaan zwellen en zichtbaar worden aan de planten. Bij vroegbloeiende *Cymbidium* cultivars worden meestal in de loop van mei de eerste bloemtakknoppen zichtbaar. Als dan pas aan het groeipunt te zien is dat deze generatief gaat ontwikkelen, zou dit kunnen verklaren waarom in dit oriënterende onderzoek nauwelijks generatieve groeipunten zijn gevonden, aangezien dit onderzoek er op gericht was om na te gaan of juist al eerder vóórdat de bloemtakknoppen in de loop van mei visueel zichtbaar worden, met behulp van stadiumonderzoek al vastgesteld kon worden of de okselknoppen generatief zijn.
- Arditti *et al.* (1997), geeft aan dat de geschikte temperatuur voor bloemknopdifferentiatie bij *Cymbidium* Mary Pinchess 'The King' tussen de 9,8 en 16,3 °C ligt en dat een cumulatieve temperatuur nodig is voor bloemknopdifferentiatie van 34 000 graad uren (veelvoud van uren onder 9,8-16,3 °C en de temperatuur). Dit zou ook een verklaring kunnen zijn voor het positieve effect van een lage temperatuur in de winter bij vroegbloeiende *Cymbidium*s. Hoewel nog niet zichtbaar aan het groeipunt wordt de ontwikkeling van de bloemtakknoppen dan in de winter mogelijk al wel in gang worden gezet. Dit zou ook de min of meer vaste temperatuursom van januari tot de oogst kunnen verklaren die door adviseurs in de praktijk wordt gehanteerd (v.d. Ende, pers. med.). Het is dan nog niet aan het groeipunt zichtbaar omdat in de bloemtakknoppen net als in de vegetatieve okselknoppen eerst de aanleg van ongeveer 15 recht tegenover elkaar staande bladprimordia plaats vindt, zoals beschreven door Went (1951). Het lijkt er op dat dan pas als de knoppen gaan zwellen en groeien de primordia van de bracteeën en individuele bloemen van een bloemtak worden gevormd (Hermes, 1986). Dan is pas aan de ligging van de primordia spiraalsgewijs rondom het groeipunt in een hoek van 144 graden te zien dat het een generatieve knop is.

- In de praktijk wordt bij vroegbloeiende *Cymbidium*cultivars in de winter een lage temperatuur (13 °C) aangehouden en vanaf februari de etmaaltemperatuur verhoogd tot circa 20 °C om in de herfst voldoende vroeg te kunnen oogsten. Uit eerder onderzoek is gebleken dat naarmate langer een lagere temperatuur van 13 °C wordt aangehouden de productie hoger is (Kromwijk, 2008). Arditti *et al.* (1997), geeft aan dat de geschikte temperatuur voor bloemknopdifferentiatie bij *Cymbidium* Mary Pinchess 'The King' tussen de 9,8 en 16,3 °C ligt en dat een cumulatieve temperatuur nodig is voor bloemknopdifferentiatie van 34 000 graad uren (veelvoud van uren onder 9,8-16,3 °C en de temperatuur). Het bloeitijdstip wordt echter vertraagd naarmate later gestart wordt met een hoge temperatuur van 20 °C in het voorjaar (Kromwijk, 2008). Het voldoende vroeg kunnen oogsten in het najaar is belangrijk voor de sterke vraag naar *Cymbidium*bloemen in de tweede helft van oktober. Telers moeten dan in februari een afweging maken tussen enerzijds zo lang mogelijk de temperatuur laag houden voor een hoge productie en anderzijds op tijd starten met een hoge etmaaltemperatuur van 20 °C om voldoende vroeg te kunnen oogsten in het najaar. Op dat moment is echter aan het gewas nog niet te zien of de planten al zover zijn dat ze een voldoende hoge productie kunnen gaan geven. Dit oriënterende stadiumonderzoek was er o.a. op gericht om na te gaan of er dan in de groeipunten van de okselknoppen misschien al wel een verandering heeft plaatsgevonden, waaraan zichtbaar zou kunnen zijn of voldoende bloemtakken verwacht mogen worden en de temperatuur omhoog kan. In februari, maart en april 2010 zijn echter geen generatieve beginsels van bloemtakken gevonden. Omdat zowel in generatieve als vegetatieve okselknoppen eerst ongeveer 15 bladeren worden aangelegd, wordt pas laat zichtbaar of het eindgroeipunt al dan niet een bloemtak gaat vormen. Daarom lijkt het niet waarschijnlijk dat met stadiumonderzoek van groeipunten in februari al vastgesteld kan worden of de planten voldoende generatief zijn geworden. Wellicht dat wel andere kenmerken, zoals de vorm van de okselknoppen of het aantal of vorm van de afgesplitste bladeren een indicatie kunnen geven. Hiervoor is echter meer onderzoek nodig aan grotere aantallen scheuten en okselknoppen.
- Het bedrijf NSure ontwikkelt toetsen op basis van genactiviteit. Simpel gezegd wordt bekeken of bepaalde genen 'aan' of 'uit' staan. Zo is er bijvoorbeeld al een toets om de winterhardheid van vijf boomsoorten te bepalen om er voor te zorgen dat ze winterhard genoeg uit de grond gehaald worden voor ze in de koelcel worden gebracht. Inmiddels is er met financiering van het Productschap Tuinbouw een gewasoverstijgend onderzoeksproject gestart om na te gaan of dergelijke toetsen ontwikkeld kunnen worden om de bloeizekerheid van potplanten en snijbloemen te verbeteren. *Cymbidium* is één van de pilotgewassen in dit project. Doel is om een test te ontwikkelen waarmee in de winter wel vast gesteld kan worden wanneer de planten een voldoende generatieve impuls hebben gehad om in het najaar een goede productie te kunnen geven.



## 6 Literatuur

Arditti J. en Pridgeon A. (1997).

Flower induction in Cymbidium, Dendrobium and Phalaenopsis. Orchid biology: reviews and perspectives, VII Chapter 5: Orchid production and research in Japan. 171-212.

Blacquiére, T. and K. Uitermark (2000).

De factoren die van invloed zijn op de bloei van Cymbidium: literatuurstudie. Rapport 250, Proefstation voor Bloemisterij en Glasgroente, Vestiging Aalsmeer.

Bonninga I.T. en Leffring L. (1980).

Bloeibeïnvloeding vroege Cymbidiums. In: Bloemisterij onderzoek in Nederland over 1980. Jaarverslag Proefstation voor de Bloemisterij in Nederland, p. 108-111.

Hermes, Y. (1986).

Bloeibeïnvloeding, knopontwikkeling en groeipuntonderzoek bij laatbloeiende, grootbloemige Cymbidium. Intern verslag nr. 17, Proefstation voor de Bloemisterij in Nederland.

Kromwijk, A., van Mourik, N., en Schrama, P. (2007).

Invloed temperatuur in winter bij vroegbloeiende Cymbidium. Rapport projectnummer: 417 17091. Wageningen UR Glastuinbouw. Wageningen.

Kromwijk, A., van Mourik, N., Schrama, P., en van Telgen, H.J. (2004).

Invloed temperatuur op bloei Cymbidium. Rapport PPO nr. 41705134/41704643. Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Business Unit Glastuinbouw. Aalsmeer.

Powell, C.LI. and Caldwell, K.I., Littler, R.A., Warrington, I. (1988).

Effect of temperature regime and nitrogen fertilizer level on vegetative and reproductive bud development in Cymbidium Orchids. Journal of the American Society for Horticultural Science nr. 113(4): p. 552-556.

Went, F.W., 1951.

Cymbidium research. Cymbidium Society News 6: 10-12.





