

c9

Bibliotheek
Proefstation
Naaldwijk

A

05

R

22

Enkele waarnemingen aan
de hoofdknop van chrysant
na onderbroken bloem-
aanleg 1967.

W. van Ravestijn.

2227472

A
05
R
22

057213: 80
Hambuch no. 1584.

PROEFSTATION VOOR DE GROENTEN- EN FRUITTEELT ONDER GLAS TE HAALDWIJK

Enkele waarnemingen aan de hoofdknop van chrysaant na onderbroken
bloemaanleg 1967

Project C 1

Inleiding:

Onder korte-dag omstandigheden wordt de chrysaant generatief. Vandaar dat de chrysaant in het najaar in bloei komt. In de praktijk werd waargenomen, dat in najaaren met veel mooi weer of met veel zon na een donkere periode, de kwaliteit van de bloemen beter was. Dit had niet alleen betrekking op de bloemstelen, die steviger werden, maar ook op de bloem zelf. Deze werd onder dergelijke omstandigheden groter. Gedacht werd aan: a. meer assimilaten en b. een onderbroken bloemaanleg

De onderbroken bloemaanleg zou als volgt tot stand kunnen komen. Door het korter worden van de dagen in het najaar versterkt door een donkere periode, werd de hoofdknop generatief. Werden na een aanvankelijke generatieve (= donkere) periode de omstandigheden zodanig, dat de dagen door veel zonneschijn zich voor de plant voordeden als lange dagen, dan kan men zich voorstellen dat het groeipunt na generatief geweest te zijn weer enigszins vegetatief werd. Dit nu zou de bloemgrootte bevorderen.

Zou dit mechanisme (hetgeen inmiddels al door proeven was bewezen), hierbij een rol spelen, dan zou dus ook kunstmatig de bloemgrootte beïnvloed kunnen worden door een afwisselende generatieve en vegetatieve fase te geven (ofwel korte dagen te onderbreken met lange dagen, of anders gesteld, de bloemaanleg moedwillig te onderbreken).

In deze proef werd nagegaan, wat zich in het groeipunt afspeelde gedurende en na de bloemknopaanleg-onderbreking. Om dit te achterhalen werden bloemknoppen regelmatig geoogst, gedeeltelijk uitgeprepareerd, gefixeerd, gedehydrolyseerd met paraffine geïnfilteerd, gesneden, gekleurd, gemeten en getekend. Deze opsomming geeft een duidelijke indruk, dat het hier om een zeer tijdrovende bewerking gaat. Daarom werd ook nagegaan, of een niet wat een-

voudiger methode te vinden was. Op ongeveer dezelfde dagen als er bloemknoppen gefixeerd werden, werden er tevens 2 bloemknoppen onder een binoculair (preparaarmicroscop) volledig uitgeprepareerd en gefotografeerd. Dit vroeg wel iets meer tijd op het ogenblik van het oogsten van de knoppen, maar de totaal hiervoor vereiste arbeid en tijd zijn slechts een fractie t.o.v. de eerst genoemde werkwijze.

Proefopzet:

De proef werd opgezet en verzorgd door de bloemenafdeling (H. v. Veen en H. Solleveld). Gebruikt werd het ras Tokyo.

De volgende behandelingen werden vergeleken:

1. Controle- na de vereiste ontwikkeling alleen korte dagen.
2. Na de vereiste ontwikkeling 4 korte dagen, onderbroken door 12 lange dagen (onderbreking bloemaanleg) en daarna korte dagen tot 't eind van de proef.
3. Na de vereiste ontwikkeling 8 korte dagen, onderbroken door 12 lange dagen (onderbreking bloemaanleg) en daarna korte dagen tot 't eind van de proef.
4. Na de vereiste ontwikkeling 12 korte dagen, onderbroken door 12 lange dagen (onderbreking bloemaanleg) en daarna korte dagen tot 't eind van de proef.
5. Na de vereiste ontwikkeling 16 korte dagen, onderbroken door 12 lange dagen (onderbreking bloemaanleg) en daarna korte dagen tot 't eind van de proef.

Regelmatig werden bloemknoppen onderzocht (om 3 à 5 dagen), zodat van deze proef het volgende schema valt te maken:

Beh	20/2	21/2	22/2	23/2	24/2	25/2	26/2	27/2	28/2	1/3	2/3	3/3	4/3	5/3	6/3	7/3	8/3	9/3	10/3	11/3	12/3	13/3	14/3	15/3	16/3	17/3	18/3	19/3	20/3	21/3	22/3	23/3	24/3	25/3	26/3	27/3	28/3	29/3	30/3	31/3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
1		x			x				x			x					x					x				x				x																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										

Verklaring: vertikaal de behandelingen.

horizontaal de data, 20/2 eerste korte dag.

x = controle-data-foto's genomen

= omrande gedeelte-periode van lange dagen
(onderbreking bloemaanleg)

De proef vond in feite in 2-voud plaats, omdat per controle 2 bloemknoppen per behandeling werden uitgerepareerd. Het uitrepareren vond bij een vergroting van 16 tot 25x plaats. De groeipunten werden gefotografeerd met Zeiss luminaren en meestal werd een oculair van 5 x gebruikt. Er werd gebruik gemaakt van kleurenpositief-film. Aanvankelijk werd Kodak Ektachrome 22 din kunstlicht-film gebruikt, maar later (13/3) werd overgegaan op Kodachrome II Professional K.P.A. 135-36 film met een gevoeligheid van 18 din. Laatst genoemde film gaf mooiere dia's die duidelijk beter van kleur waren, maar de belichting luisterde bij deze film veel nauwer. Van de kleurendia's werden zwart-wit foto's gemaakt door S. Vermeer. De afdrukken hiervan zijn achter in dit verslag opgenomen (bijlage 2).

Resultaten

Met de hier beschreven werkwijze zijn zeker bruikbare gegevens te verzamelen. Het voordeel is, behalve de reeds genoemde tijdsbesparing, dat men een beter overzicht van het gehele groeipunt krijgt dan bij microtoom-coupees en bovendien zonder bezwaar zowel opzij als van boven kan waarnemen en fotograferen. De nadelen zijn: geen indruk wat op cellulair niveau gebeurt, alleen met foto's vast te leggen, waardoor een eenmaal gekozen vergroting niet meer gemak-

kelijk te vervangen valt. Bij preparaten kan men altijd op het eigen weefsel terug vallen.

Hetgeen met deze meer grovere methode is vastgelegd en waargenomen volgt hieronder. Wel moet erop gewezen worden, dat de gegevens niet volledig zijn, omdat aanvankelijk alleen werd nagegaan of de methode op zich bruikbaar kon zijn. Toen deze perspectieven begon te bieden zijn dus gegevens verzameld, die betrekking hebben op de bloem-onderbreking. In bijlage 1 zijn per behandeling diverse gegevens verkort opgenomen. Bijlage 2 geeft de afdrukken van de gemaakte foto's (dia's).

Behandeling I Alleen korte dagen (kd), controle van de overige behandelingen.

Na 1 kd: een vrij vlak en klein groeipunt (vegetatief?).

Bijlage 1 blz. 1

Na 4 kd: een groeipunt, dat duidelijk hoger begint te worden.

Verder geen differentiatie. Op de foto (bijlage 2 blz 1) zijn 2 bladprimordia te zien.

Na 8 kd: is het groeipunt duidelijk een halve bol geworden.

Verder geen differentiatie te zien (bijlage 2 blz. 2).

Na 11 kd: Behalve dat het groeipunt groter (hoger en breder) is geworden is duidelijk de differentiatie van bracteën te zien en beginnen de eerste kransen van bloemprimordia zichtbaar te worden.

Op de foto (bijlage 2 blz 3) is duidelijk een zijknop te zien.

Ook hieraan begint differentiatie zichtbaar te worden. Aangezien deze proef zich alleen op de hoofdknop concentreerde en alle zijknoppen verwijderd werden, zal hierop niet meer gewezen worden.

Wel is het dus mogelijk om ook hieraan met deze vergrotingen waarnemingen te verrichten. Van plant tot plant kon de ontwikkeling sterk variëren. De "duplo"-knop bleek minder ver ontwikkeld te zijn. Maar ook deze minder ver ontwikkelde knop gaf zijknoppen en bracteën te zien (bijlage 2 blz. 3 boven)

Na 16 kd: De plant heeft na 20-23 bladeren ongeveer 15-29

bracteën gevormd. Het groeipunt is nu ongeveer 90% met bloemprimordia bezet. De onderste bloemen beginnen al duidelijk buisvormig te worden. Dit klopt, want Tokyo bestaat uit alleen buisbloemen (bijlage 2 blz. 4).

Na 21 kd: De plant heeft 21 à 24 bladeren en ongeveer 34 à 35

bracteën. Het groeipunt (de bloembodem) is, uitgezonderd het bovenste topje, volledig met bloemprimordia bezet (bijlage 2 blz. 4).
Na 24 kd: Na 25 bladeren heeft de plant 34 tot 42 bracteën gevormd. De bloemknop heeft een enigszins afgeplat topje. Buisbloemen bezetten ongeveer 40% van de bloembodem. De "duplo" knop is erg achter in ontwikkeling. Hierbij slechts bloemprimordia bij $\pm 60\%$ van de bloembodem. Dit komt in stadium ongeveer overeen met knoppen, die 11 kd tot 16 kd hebben ontvangen. Dus een achterstand van ongeveer 10 dagen! (bijlage 2 blz. 5).

Na 28-31-36-39 kd: De bloembodem is steeds volledig met bloemprimordia bezet. De buisbloemen zijn vooral onderaan de bloemknop sterk ontwikkeld. Ze werden echter niet verder uitgeprepareerd. Dit leek eventueel wel mogelijk (bijlage 2 blz. 6).

Behandeling II. Na 4 kd, 12 ld, daarna kd tot het eind van de proef.

Na 4 kd en 4 ld: is een duidelijk hoger en breder groeipunt te zien dan bij alleen 4 kd of alleen 8 kd (bijlage 2 blz. 7).

Na 4 kd en 7 ld: is de vorming van bracteën te zien. Het groeipunt is hoog en breed, waarbij het erop lijkt, dat van onderen een extra brede aanzet te zien is. Door de sterke variatie in de noppen is het verschil t.o.v. 11 kd niet duidelijk (bijlage 2 blz. 7).

Na 4 kd en 12 ld: heeft de plant na 20 bladeren gevormd te hebben ongeveer 18-19 bracteën gevormd. Het groeipunt is hoog en breed. Behalve de brede onderkant is het groeipunt pyramidevormig. Van onderen is het begin van de vorming van bloemprimordia te zien. Het topje van het groeipunt is donker groen gekleurd. Over het gedeelte van het groeipunt tussen donkergroene top en krans van bloemprimordia schijnt een donkergroene ademing te lopen. Het weefsel tussen de adering is duidelijk minder hard groen gekleurd. De achterstand in aanleg van bloemprimordia op de bloembodem is in deze fase duidelijk t.o.v. de planten die aanhoudend (16) kd hadden ontvangen (bijlage 2 blz. 8).

Na 4 kd-12 ld en 5 kd: is ongeveer hetzelfde te zien als bij de vorige controle. De adering is deze keer minder sprekend. Het aantal bladeren onder de bloemknop is 24-25 en er zijn ongeveer 19-21 bracteën gevormd. De remming t.a.v. 21 kd is nu bijzonder groot (bijlage 2 blz. 8).

Na 4 kd-12 ld en 8 kd: bezitten de planten ongeveer 23 bladeren en

33 bracteën. Groeipunt bezit van onderen bloemprimordia. De rest van het groeipunt is hoog met een donkergroen getinte top (bijlage 2 blz. 9). geen foto)

Na 4 kd-12 ld en 12 kd: Onder de bloemknop ongeveer 24 bladeren en 35 à 40 bracteën. Groeipunt (bloembodem) breed. Duidelijk is nu weer de reeds eerder genoemde "adering" te zien. Deze loopt vanuit de zone met bloemprimordia tot aan het topje van het groeipunt en gedeeltelijk tot halverwege het niet gedifferentieerde deel van het groeipunt (bijlage 2 blz. 9).

Na 4 kd-12 ld en 15 kd: Na ongeveer 24-26 bladeren heeft de plant 25 à 33 bracteën gevormd. Daarna is een krans van bloemprimordia zichtbaar, waaraan men goed kan zien dat men met buisbloemen te doen heeft. Tussen deze buisbloemen in is een 2e krans van bracteën (25 à 34 stuks) te zien. Hierboven (dus na de 2e krans van bracteën) een vrij brede bloembodem bedekt met bloemprimordia. Behalve ^{het} in het midden gelegen donkergroene topje van het groeipunt zijn nog dergelijke plekken te onderscheiden, die echter lager gelegen zijn. Het oorspronkelijke topje valt te beschouwen als de primaire bloemkern, waaronder acropetaal bloemprimordia worden aangelegd. De lager en zijdelingse donkere en niet gedifferentieerde plekken zijn als secundaire bloemkernen te beschouwen. Of de vorming hiervan in verband staat met de reeds eerder waargenomen adering lijkt niet onmogelijk. Bij deze knop werden 5 van dergelijke zijdelingse sec. bloemkernen aangetroffen. Ook bij deze controle bleek het gewas weer weinig uniform te zijn. De duplo knop komt overeen met 14-24 kd of 4 kd-12 ld en 8 kd (bijlage 2 blz. 10 en 11).

Na 4 kd-12 ld en 20 kd: Na 22 bladeren een krans van ongeveer 40 bracteën, gevolgd door 1 tot 3 kransen van buisbloemen. Hiertussen is een 2e krans van bracteën zichtbaar. Deze 2e krans bezit ± 53-54 bracteën. De bloembodem bezit sec. bloemkernen (3), die vrijwel volledig met bloemprimordia zijn bezet (bijlage 2 blz. 11+ blz. 12).

Na 4 kd-12 ld en 23 kd: Ongeveer gelijk aan de vorige controle, alleen nog meer bezet met bloemprimordia, die zich als buisjes voordoen (bijlage 2 blz. 13).

Behandeling III. Na 8 kd, 12 ld, daarna kd tot het eind van de proef.

Na 8 kd-3 ld: Er bevinden zich onder het groeipunt ongeveer 9 bracteën. Ook de vorming van zijknoppen is goed zichtbaar. Het groeipunt is duidelijk hoger en breder dan bij een vegetatief groeipunt. Het verschil t.o.v. 11 kd is moeilijk aan te geven, omdat de duplo's hierbij zo sterk verschillen (bijlage 2 blz. 14).

Na 8 kd-8 ld: Na 21-23 bladeren heeft het groeipunt ongeveer 17-19 bracteën gevormd. Onderaan de bloembodem beginnen bloemprimordia zichtbaar te worden (bijlage 2 blz. 14).

Na 8 kd-12 ld en 1 kd: Na 23 à 25 bladeren zijn 21-22 bracteën gevormd. Een verdere voortschrijding van de vorming van bloemprimordia is niet waar te nemen t.o.v. de vorige controle (bijlage 2 blz. 15).

Na 8 kd-12 ld en 4 ld: Na 24-25 bladeren zijn 26 bracteën gevormd. Het groeipunt bezit alleen van onderen nog maar enkele weinig ontwikkelde bloemprimordia (bijlage 2 blz. 15).

Na 8 kd-12 ld en 8 kd: Na 23-24 bladeren zijn 32 tot 36 bracteën te tellen. Het groeipunt is ongeveer nu 60% met bloemprimordia bezet, waarvan de onderste krans zich als buisjes beginnen te ontwikkelen. Behalve het bovenste deel van het groeipunt schijnt halverwege het niet gedifferentieerde gedeelte een vrij donker-groene ring zich te ontwikkelen. Dit is niet erg duidelijk te zien (bijlage 2 blz. 16).

Na 8 kd-12 ld en 11 kd: Na 23 bladeren een krans van 34 à 37 bracteën, daarna enkele ($\pm$ 2) rijen van bloemprimordia, die zich al als buisjes voordoen. Hierop volgt een 2e krans van bracteën ($\pm$ 38). Hierboven een zone van bloemprimordia, die zich nog niet tot een buis gedifferentieerd hebben. Ongeveer op de overgang van wel en niet tot bloemprimordia gedifferentieerd apex-gedeelte zijn weer sec. bloemkernen (5) zichtbaar (bijlage 2 blz. 17).

Na 8 kd-12 ld en 16 kd: Na 22 - 25 bladeren, 40 - 48 bracteën. Daarna 2 à 3 kransen van buisvormige bloemprimordia, die gevolgd wordt door een 2e krans van bracteën (19 - 26). Het overige deel van de bloembodem is vrijwel geheel bedekt met bloemprimordia.

Bij één van de twee knoppen weer secundaire bloemkernen (bijlage 2 blz. 18).

Na 8 kd-12 ld en 19 kd: Na 23 - 24 bladeren bracteën. Het verschil tussen de 2 duplo's is weer bijzonder groot. Bij één knop heeft de "2e bloeminductie" plaats gevonden nadat slechts weinig bloemkransen na de 1e generatieve fase waren geïnduceerd. De 2e krans van bracteën is hier tussen de 1e en 2e krans van bloemen geplaatst, waarbij de eerste krans van bloemen buisvormig is. De rest van de bloembodem is vrijwel volledig met bloemprimordia bezet, maar ze zijn nog niet tot buisbloemen ontwikkeld. Wel zijn bij deze "late" knop secundaire bloemkernen aanwezig. De duplo-knop was kennerlijk verder ontwikkeld toen de onderbreking van de bloemaanleg plaats vond. Hierbij ziet men na 42 bracteën ongeveer 4 à 6 bloemprimordia-kransen met daarboven een tweede krans van bracteën, die goed van de 1e krans te onderscheiden valt. Deze 2e krans bestaat uit ongeveer 46 bracteën. De rest van de bloembodem is vrijwel volledig met bloemprimordia bezet. Secundaire bloemkernen zijn niet waargenomen, waarbij aangetekend dient te worden, dat deze eventueel onder de 2e krans van bracteën verborgen zijn gebleven (lijkt echter niet erg waarschijnlijk) (bijlage 2 blz. 19 en 20).

Behandeling IV: Na 12 kd, 12 ld, daarna kd tot het eind van de proef.

Na 12 kd-4 ld: Na 23-24 bladeren heeft de plant ongeveer 18-19 bracteën gevormd. Het groeipunt is hoog met een donkere kern. Er zijn nog geen bloemprimordia afgesplitst (bijlage 2 blz. 21).

Na 12 kd-9 ld: Na 23-25 bladeren 21-26 bracteën. Het groeipunt laat aan de onderkant enkele (3 à 4) kransen van bloemprimordia zien. Het niet gedifferentieerde deel is vrij hoog en breed, waarover een donkergroene adering zichtbaar is (bijlage 2 blz. 21).

Na 12 kd-12 ld: Na 22 à 25 bladeren ongeveer 29 à 34 bracteën. Het groeipunt bezit ongeveer 8 kransen van bloemprimordia, die zich nog niet tot buisjes gedifferentieerd hebben. Het gladde hoger gelegen gedeelte van het groeipunt lijkt even boven de bloemprimordia een moeilijk te onderscheiden grens te zien te geven. Wellicht is dit de plaats van de 2e krans van bracteën? (bijlage 2 blz. 22).

bracteën, daarna 3 à 5 kransen van buisbloemen, waarbij tussen de laatste 2 kransen van buisbloemen de 2e krans van bracteën te zien is. Deze krans bestaat uit ongeveer 50 bracteën. De rest van de bloembodem is bezet met bloemprimordia, maar secundaire bloemkransen zijn hier niet aan te wijzen (bijlage 2 blz. 25 en 26).

Behandeling V Na 16 kd, 12 ld, daarna kd. tot het eind van de proef.

Na 16 kd - 5 ld. Na 24 - 25 bladeren zijn 33 à 35 bracteën gevormd. Het groeipunt bezit van onderen 3 à 4 kransen van bloemprimordia. Het niet gedifferentieerde gedeelte geeft een nauwelijks zichtbare donker groene adering te zien met een donker groene top (bijlage 2 blz. 27).

Na 16 kd - 8 ld. Na 21 - 23 bladeren zijn 31 - 42 bracteën te tellen. Het groeipunt is vrijwel volledig (90%) met bloemprimordia bezet, waarbij de eerst aangelegde primordia buisvormig beginnen te worden (bijlage 2 blz. 28).

Na 16 kd - 12 ld. Ook deze keer weer grote verschillen tussen de duplo's. Na 24 - 25 bladeren 28 tot 46 bracteën. De „luie” knop geeft ongeveer 5 kransen van bloemprimordia te zien, waarvan de onderste wel aan 't strekken zijn, maar nog geen buis te zien geven. Het niet gedifferentieerde gedeelte geeft alleen een donkergroene kern op de top te zien. De „vlugge” knop is volledig met bloemprimordia bezet en geeft duidelijk een krans van 2 à 3 buisbloemen te zien (bijlage 2 blz. 29).

Na 16 kd - 12 ld en 4 kd. Weer veel verschil tussen de 2 onderzochte knoppen. Na 23 - 24 bladeren zijn 36 à 42 bracteën gevormd. De „luie” knop geeft alleen bloemprimordia, die nog niet tot buisjes gedifferentieerd zijn. De bloembodem lijkt even tussen de bloemprimordia iets terug te vallen (iets teversmallen). De „vlugge” knop heeft van onderen 1 krans van buisbloemen. Verder is het groeipunt goeddeels met bloemprimordia bezet. Er lijkt een klein hiaat bij de bloemprimordia te zien te zijn (bijlage 2 blz. 30)).

Na 16 kd - 12 ld en 8 kd. Na 21 - 23 bladeren zijn 40 - 41 bracteën gevormd. Het groeipunt (de bloembodem) is volledig met bloemprimordia bezet met ongeveer 10 kransen buisbloempjes. Het geheel lijkt op een aardbei (bijlage 2 blz. 31.)

Na 16 kd - 12 ld en 11 kd. Na 24 bladeren, 35 à 40 bracteën.

Daarna ongeveer 13 kransen van buisbloempjes, gevolgd door een 2e krans van bracteën in wording. Het bij de 2e krans van bracteën gelegen gedeelte van de bloembodem bevat nog geen buisbloempjes. De gehele bloembodem is met bloemprimordia bezet. (bijlage 2 blz. 31).

Samenvatting en Conclusie

Methode

De hier gevolgde methode is bruikbaar mede dankzij het feit, dat de chrysant vrij snel tamelijk grote knoppen vormt.

De voordelen zijn : a weinig tijd,

- b weinig materiaal nodig, waarbij door foto's te maken vastleggen mogelijk is,
- c zowel van boven als op zij te bekijken (beter overzicht).

De nadelen zijn : a een eenmaal gekozen vergroting is nagenoeg bindend,

- b geen indruk wat er op cellulair niveau plaats vindt.

Waarnemingen.

	Beh. I kd	Beh. II 4 kd/ 12 ld	Beh. III 8 kd/ 12 ld	Beh. IV 12 kd/ 12 ld	Beh. V 16 kd/ 12 ld
Aantal bladeren	19-25	20-26	21-25	21-25	21-25
1 ^o dag bloemprim.(dagen)	11	16	16	21	21
1 ^o dag buisbloemen(dagen)	16	31	28	36	24
100% bezette bloembodem(dagen)	24	36	39	39	31
2 ^o krans bract.(aanwezig)	neen	ja	ja	ja	ja
Aantal bloemkransen tussen 1 ^o en 2 ^o krans bracteën		1-3	1-6	2-4	13
Sec. bloemkernen(aanwezig)	neen	ja	ja	ja	neen
Aantal sec. bloemkernen		3 à 5	3	3	

Door de bloemaanleg te onderbreken wordt vermoedelijk het aantal bladeren onder de bloem niet meer beïnvloed (minimum 2 à 4 dagen). Bij de onderbroken bloemaanleg krijgt men 2 afzonderlijke zones met bracteën. Hoe later de bloemaanleg-onderbreking plaats vindt (of hoe verder de bloemaanleg reeds gevorderd is als deze onderbroken wordt) des te hoger wordt de 2e krans van bracteën aangelegd. Bracteën zijn te beschouwen als een overgangsnorm van vegetatief naar generatief en misschien evenzeer als een koppeling

tussen generatief naar vegetatief. Dit zou men kunnen achterhalen door na een generatieve periode de plant uitsluitend onder ld. omstandigheden te plaatsen. De bracteën van de 2e krans worden vermoedelijk tussen 2 kransen van bloemprimordia aangelegd op een moment, dat de bloemprimordia wel zichtbaar zijn, maar nog niet buisvormig zijn. Door de grote verschillen in de duplo's is de ontwikkeling niet helemaal in cijfers uit te drukken (zie de tabel). Misschien zou onder ideale omstandigheden een logische reeks van "tussenbloemen" te krijgen zijn, maar het is ook goed mogelijk, dat de behandelingen altijd onregelmatig "na-ijlen" zodat de ideale-reeks een fictie is. Beziet men de uitersten dan zou deze reeks aldus kunnen zijn.

Na 4 kd 1 tot 3 tussenbloemen (klopt). Na 8 kd 3 tot 6 tussenbloemen (klopt ongeveer). Na 12 kd 6 tot 9 tussenbloemen (lijkt nergens op te berusten). Na 16 kd 9 tot 12 tussenbloemen (klopt ongeveer, er werden 13 bloemen geteld).

Behalve een 2e krans van bracteën ergens tussen de bloemen op de bloembodem kunnen bij bloemaanleg onderbreking extra groeipunten worden gevormd, die hier secundaire bloemkernen zijn genoemd. Hoe vroeger de onderbreking plaats vindt (ofwel hoe minder ver de bloembodem gedifferentieerd is in bloemprimordia) des te groter lijkt de krans op het optreden van deze „secundaire bloemkernen“, terwijl misschien dan ook het aantal van deze kernen groter kan zijn.

De proefneemster,

Wil van Ravestijn

Controle-data	3/3	8/3	13/3	16/3	20/3	23/3	28/3	31/3
Behandeling I	K L K	K L K	K L K	K L K	K L K	K L K	K L K	K L K
	11	16	21	24	28	31	36	39
Aant.bladeren		20±23	21±24	25	23±24	19±23	21±22	22±23
Bract.2e krans								
1e krans	11±14	15±29	35±34	34±42	45	35±43	41±44	38±44
Bloemprim.aant.	0±3	± 10	± 20	10±22	± 26	± 27		
% t.o.v.geheel	0±30	± 90	± 90	±60-100	±100	±100	±100	±100
buisbloem 2e serie								
1e serie		1±2	1±2	1±7	20±21	± 24		
Controle-data	3/3	8/3	13/3	16/3	20/3	23/3	28/3	31/3
Behandeling II	K L K	K L K	K L K	K L K	K L K	K L K	K L K	K L K
	4 7	4 12	4 12 5	4 12 8	4 12 12	4 12 15	4 12 20	4 12 23
Aant.bladeren		20	24±25	23	24	24±26	22	21±22
Bract.2e krans						34±25	53±54	
1e krans	± 2	18±19	19±21	33	35±40	25±33	40±39	66±73
Bloemprim.aantal		± 3	± 1	3±4	± 3	12±21	26±30	
% t.o.v.gehele apex		30	±25	±25	±30	75±90	±100	±100
Buisbloemen 2e serie							1±5	
1e serie						1±2	1±3	
Plaats 2e kransbract.						1±2	1±3	
Sec.bloemkernen	-	-	-	-	-	±5	± 3	
Opmerkingen		groeie adering	vleesig groen	groeie top	groeie adering			
Controle-data	3/3	8/3	13/3	16/3	20/3	23/3	28/3	31/3
Behandeling III	K L K	K L K	K L K	K L K	K L K	K L K	K L K	K L K
	8 3	8 8	8 12 1	8 12 4	8 12 8	8 12 11	8 12 16	8 12 9
Aant.bladeren		21±23	23±25	24±25	23±24	23	22±25	23±24
Bract.2e krans					38		19-26	10-46
1e krans	± 9	17-19	21-22	26	32-36	34-37	40-48	60-42
Bloemprim.aantal		1±2	± 1	± 1	± 9	± 12	± 29	7 ±33
% t.o.v. gehele apex		20%	10%	10%	60%	70%	90%	100%
Buisbloemen 2e serie								7 ± 2
1e serie					± 1	± 2	2±3	4±6
Plaats 2e krans v.bract.					± 1	± 2	2±	4±6
Sec.bloemkernen						(5?)		3
Opmerkingen								

Controle-data	8/3	13/3	16/3	20/3	23/3	28/3	31/3
Behandeling IV	K L K	K L K	K L K	K L K	K L K	K L K	K L K
	1 4	12 9	12 12	12 12 4	12 12 7	12 12 12	12 12 15
Aantal bladeren	23±24	23±25	22±25	21±25	23±24	23±25	22±23
Bracteën 2e krans						14-64	± 50
1e krans	18-19	21-26	29-34	30-36	30-34	34-36	38-46
Bloemprimordia aant.		3-4	± 8	± 12	± 7	8±15	22±25
% t.o.v. gehele apex		30%	50%	65%	30%	50-90%	90-100%
buisbloemen 2e serie							
1e serie						0-4 2±3 bloemp.	2±4
Plaats 2e krans v.bract.						3-4 hdep.	2±4
Sec. bloemkernen						±	3
Opmerkingen					Groene slachting		

Controle-data	8/3	13/3	16/3	20/3	23/3	28/3	31/3
Behandeling V	K L K	K L K	K L K	K L K	K L K	K L K	K L K
		15 5	16 8	16 12	16 12 4	16 12 8	16 12 11
Aantal bladeren		24±25	21±23	24±25	23±24	21±23	2 4
Bracteën 2e krans							-16
1e krans		33±35	31-42	28-46	36-42	40-41	35-40
Bloemprimordia aant.		± 4	16-25	6-18	11-22	± 20	± 23
% t.o.v. gehele apex		40%	90%	50-100%	75-100%	100%	100%
Buisbloemen 2e serie							
1e serie			0±2-3	0-1	0-1	± 10	± 13
Plaats 2e krans v.bract.							± 13
Sec. bloemkernen							
Opmerkingen.							



1 kd.

+ vegetatief groeipunt

+ bladprimordia

Vergr. $\pm$ 100x



4 kd.

Groeipunt iets hoger.

Twee bladprimordia

zichtbaar. Vergr. 100x



8 kd. Groeipunt duidelijk
bolvormig. Twee bladprimordia
zichtbaar. Vergr. 100 x

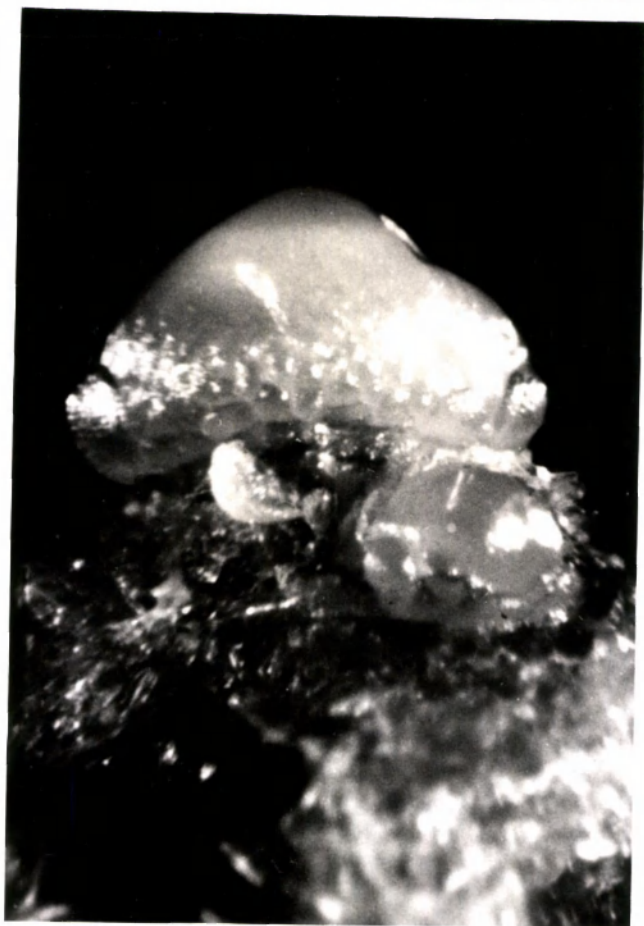


11 kd.

Groei punt hoog en breed.

Bladprimordium, zijknop en bracteen zichtbaar.

Vergr. 55x.



11 kd.

Groei punt hoog en breed. Van onderen naar boven bovendien zichtbaar; een zijknop bracteen en bloemprimordia.

Vergr. 55 x.

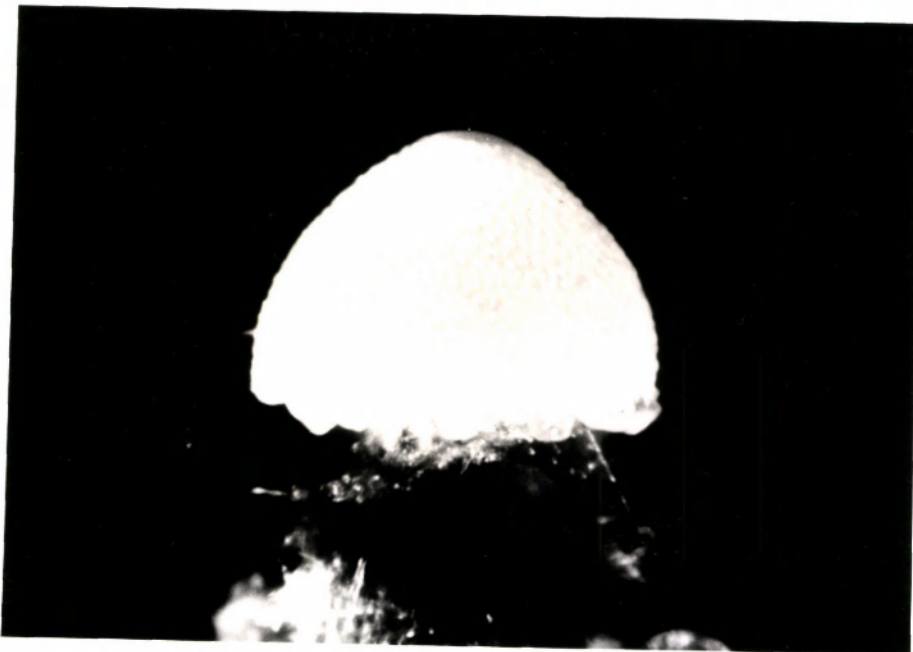


16 kd.

Groeipunt vrijwel volledig met bloemprimordia bezet.

Onderste bloemprimordia (1e krans) worden buisvormig.

Vergr. 30x.

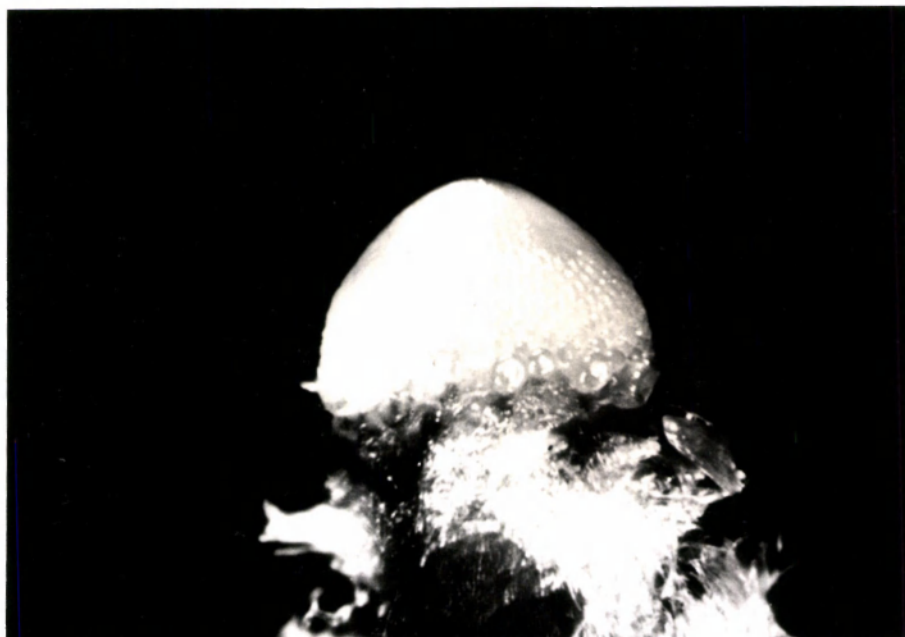


21 kd.

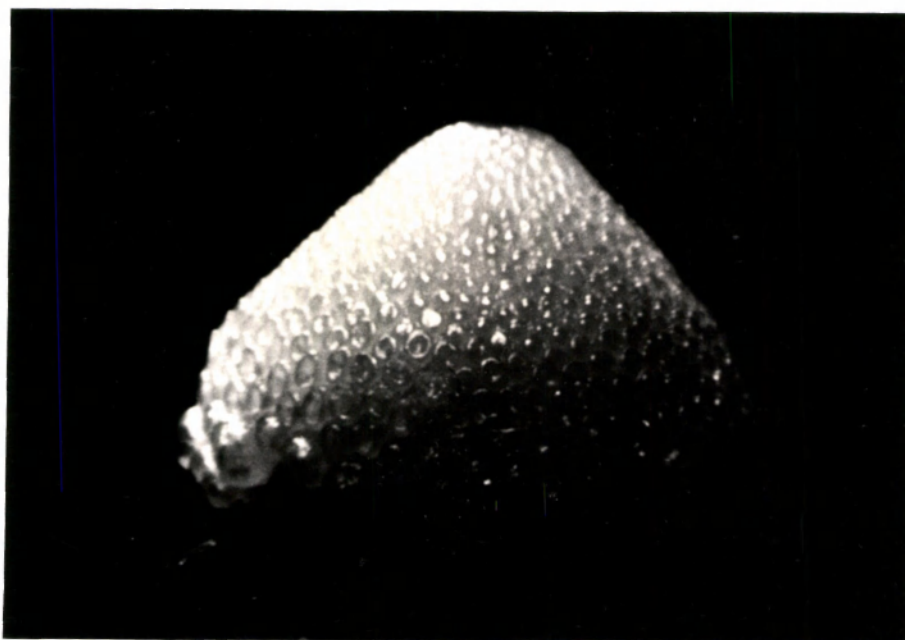
Groeipunt goeddeels met bloemprimordia bezet. Enkele bracteën zichtbaar.

Onderste bloemprimordia (1e krans) worden buisvormig.

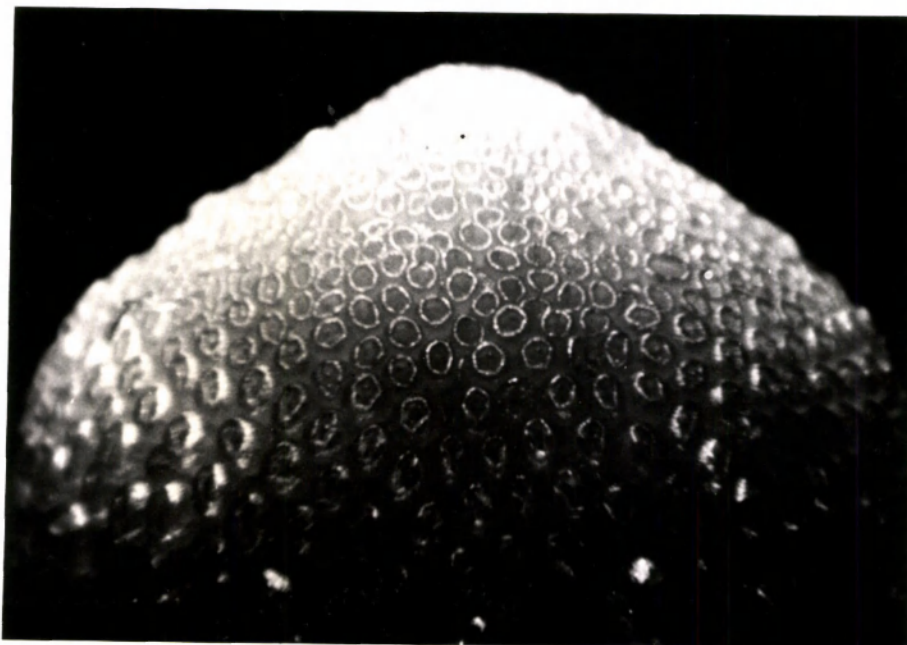
Vergr. 30x



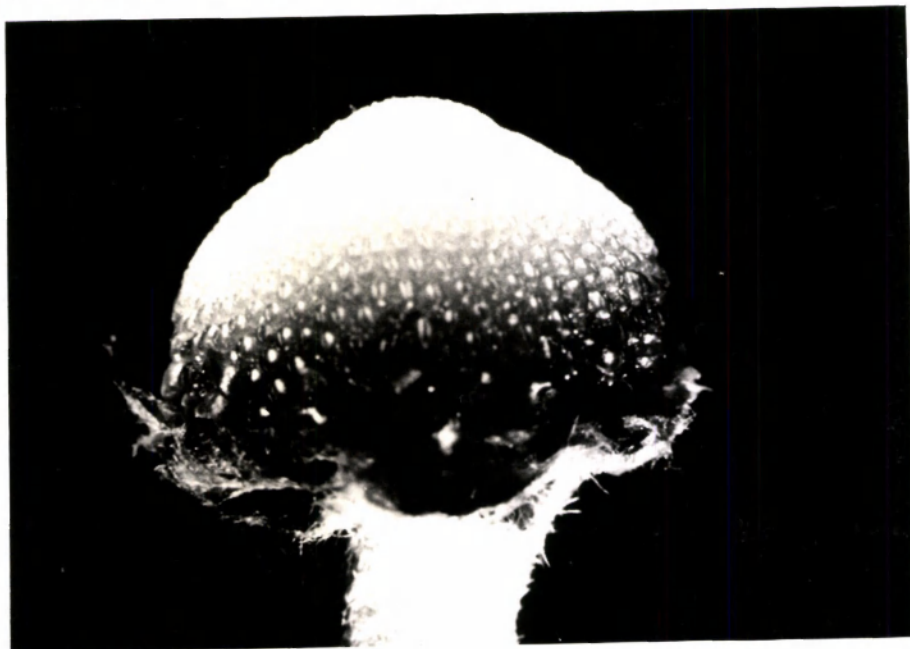
24 kd. Een "luie" knop. Bloembodem voor $\pm 60\%$ bedekt met bloemprimordia. Een krans van buisbloemen. Vergr. 30x.



24 kd. Een "snelle" knop. Bloembodem volledig met bloemprimordia bezet. Ongeveer 7 kransen buisbloemen. Vergr. 30 x.



28 kd. Bloembodem volledig met bloemprimordia
bezet, 20 à 21 kransen van buisbloemen.
Vergr. 30x



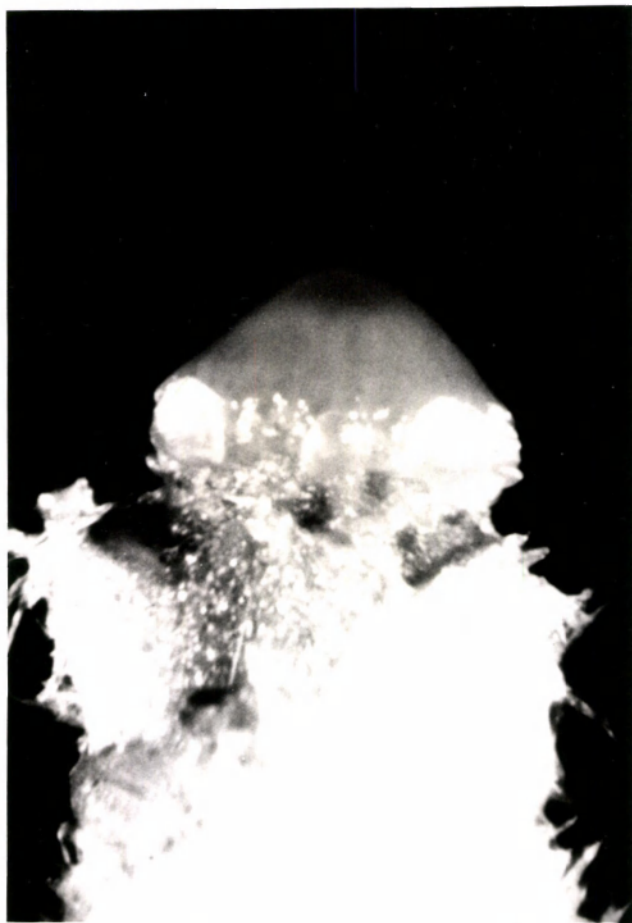
31 kd. Bloembodem volledig met bloemprimordia
bezet. Ongeveer 24 kransen van buisbloemen.
Vergr. 10 x



4 kd-4ld
 Groeipunt duidelijk
 bolvormig. Twee blad-
 primordia zichtbaar
 Vergr. 100x



4 kd - 7 ld
 Groeipunt hoog en
 breed. Twee blad-
 primordia en enkele
 bracteën zichtbaar.
 Vergr. 100 x

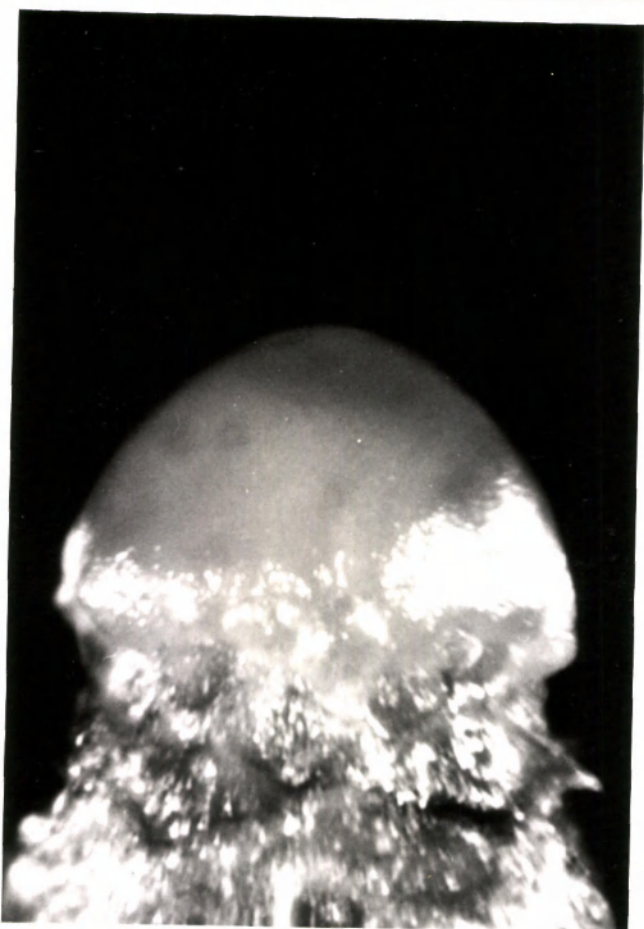


4 kd-12 ld

Groei punt hoog en breed
met donkergroene top en
een "adering" over het
niet gedifferentieerde
gedeelte.

Bracteën en aanleg van
bloemprimordia zichtbaar.

Vergr. 55 x

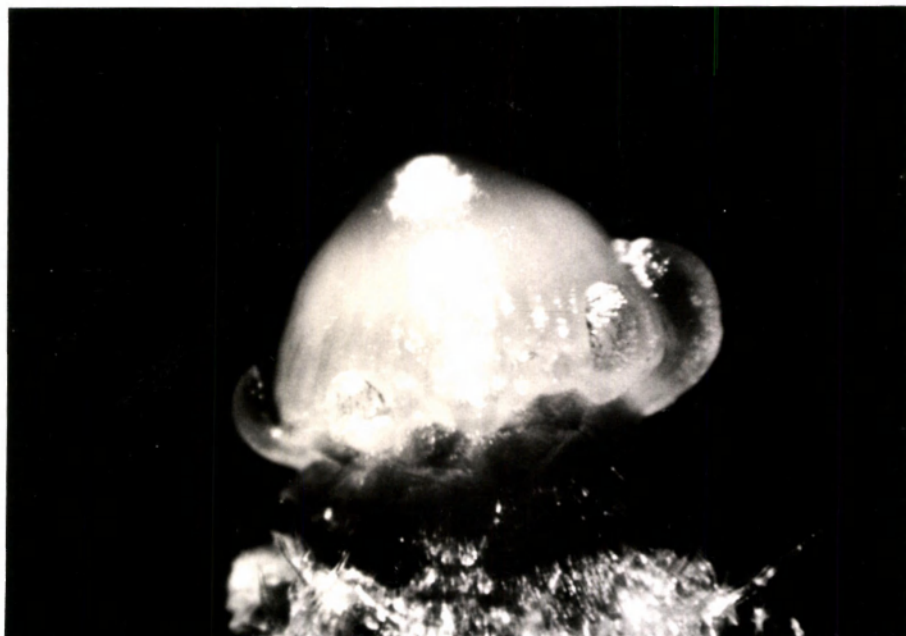


4 kd - 12 ld - 5 kd

Groei punt hoog en breed
met donkergroene top en
donker gekleurde vlekjes
op het niet gedifferen-
tieerde gedeelte.

Aanleg bloemprimordia is
zichtbaar.

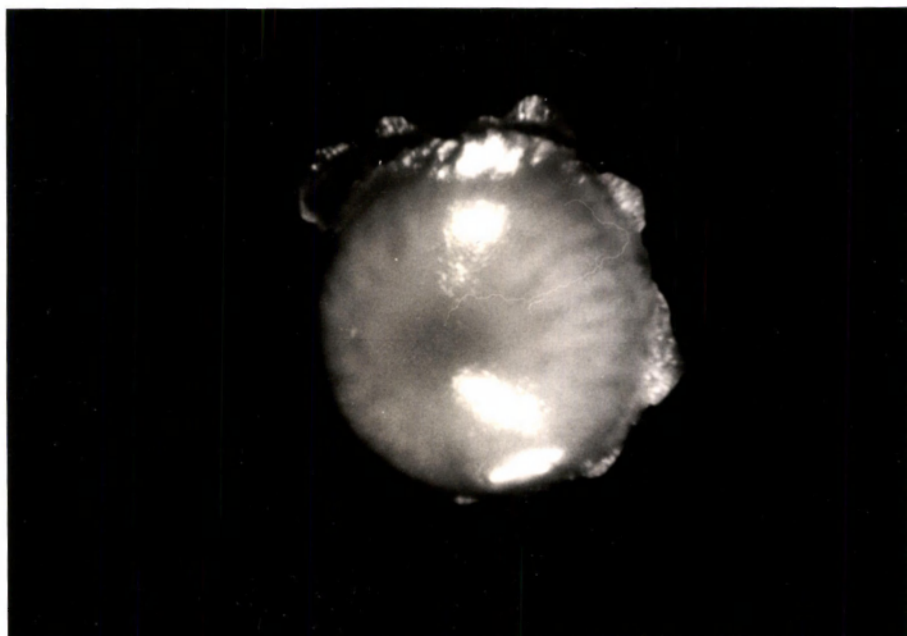
Vergr. 100 x



4 kd - 12 ld - 12 kd

Groei punt hoog en breed met donkergroene top en een donkergroen gekleurde "adering"

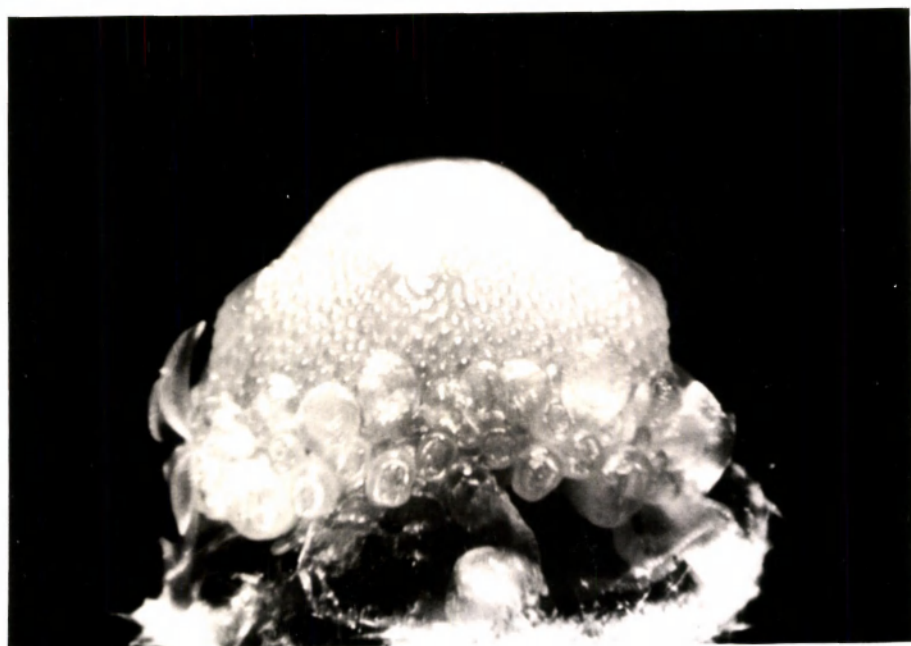
Bracteeën en de aanleg van bloemprimordia zijn zichtbaar. Vergr. 55 x



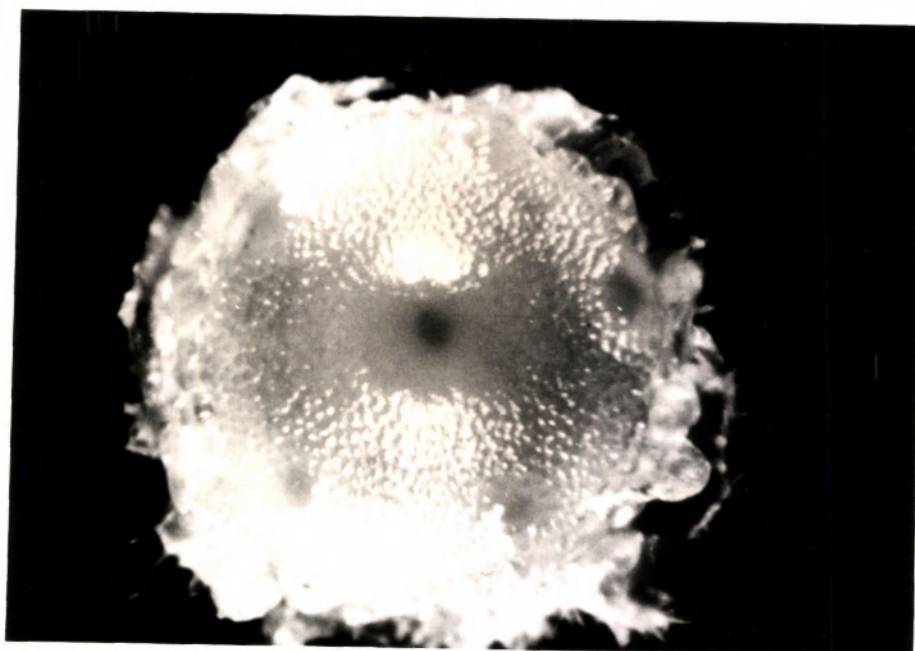
4 kd - 12 ld - 12 kd

Bovenaanzicht van hetzelfde groei punt (zie boven)

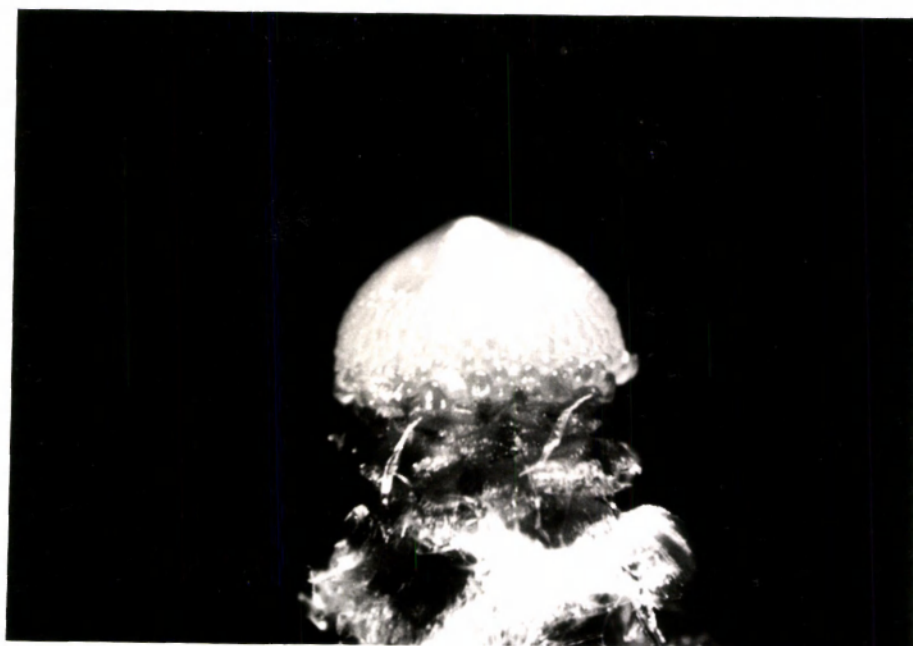
Adering is hier duidelijker. Vergr. 55 x



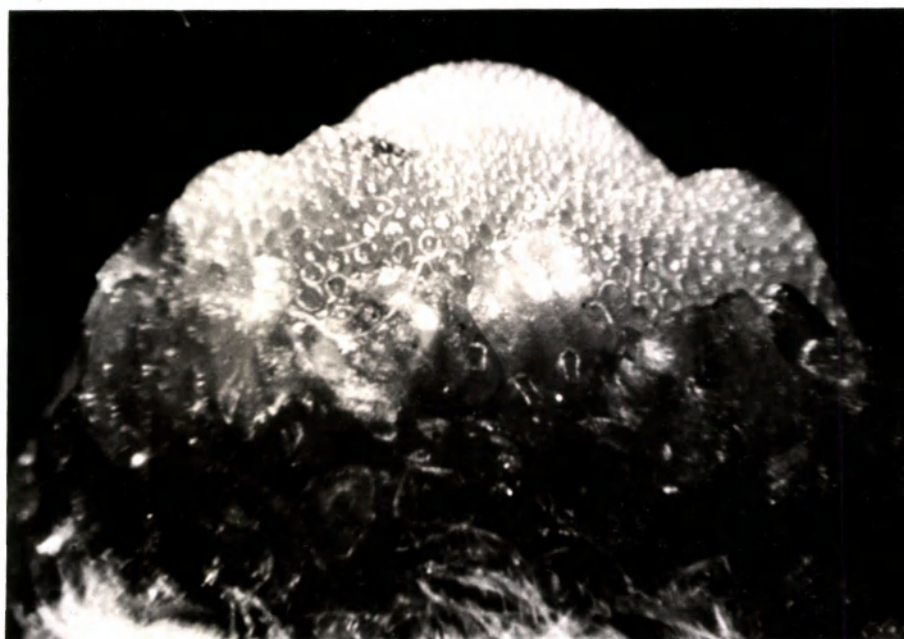
4 kd - 12 ld - 16 kd Zichtbaar zijn de onderste krans van buisbloemen met duurtussen enkele bracteën. De bloembodem is vrijwel volledig met bloemprimordia bezet. Drie "secundaire bloemkernen" zichtbaar. Vergr. 30x.



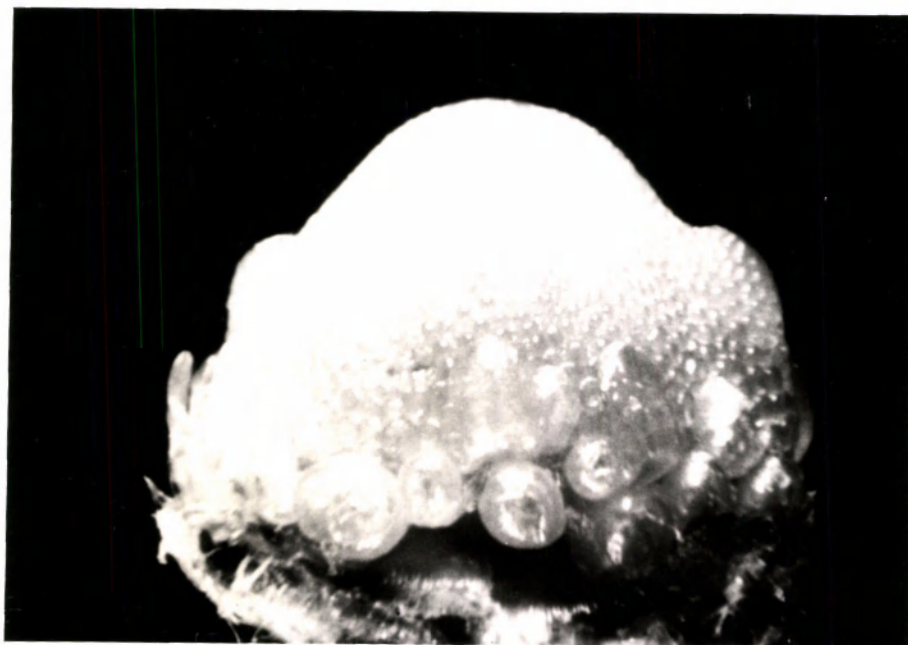
4 kd - 12 ld - 16 kd
Bovenaanzicht van het hier boven afgebeelde groeipunt.
Er zijn 5 secundaire bloemkernen te zien. Vergr. 30 x



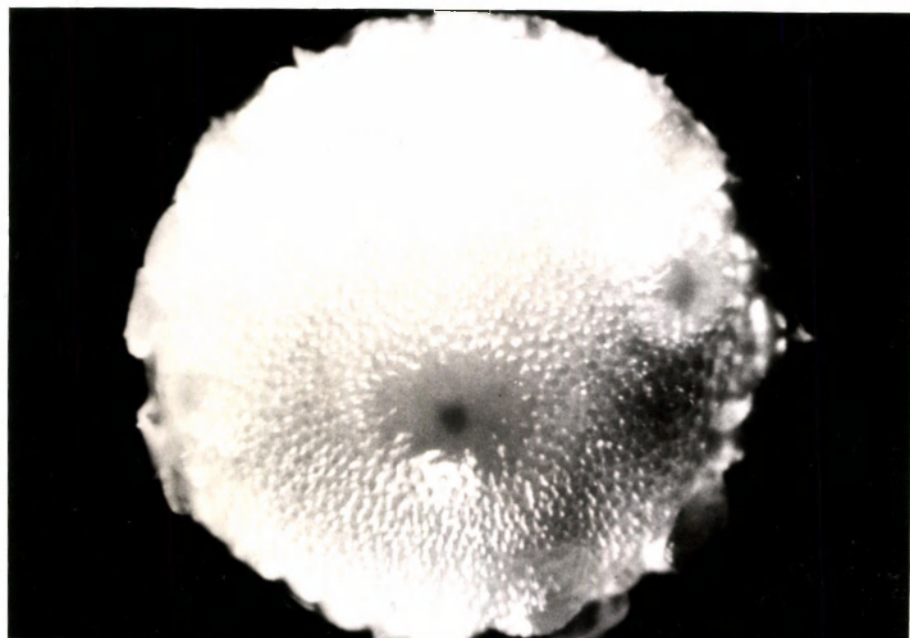
4 kd - 12 ld - 16 kd. Een „duplo” knop van de vorige bladzijde. Knop duidelijk minder ver in ontwikkeling. Vergr. 30x



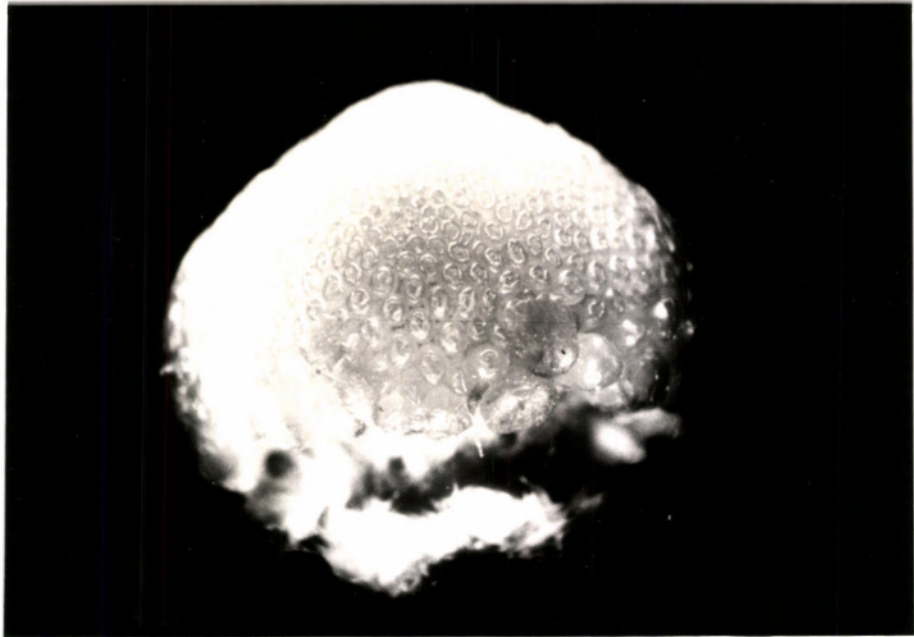
4 kd - 12 ld - 20 kd Een „duplo” knop van de volgende bladzijde. Knop verder in ontwikkeling. De secundaire bloemkernen stulpen uit. Vergr. 30x



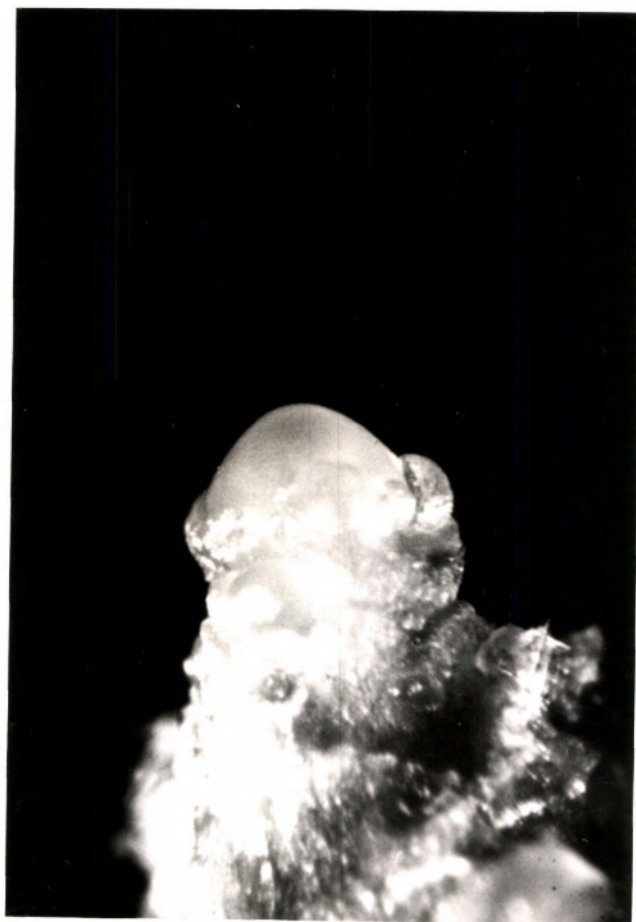
4 kd - 12 ld - 20 kd Opbouw is als volgt. Eerst 1 krans van grote buisbloemen, daarna de 2e krans van bracteëen (de 1e krans van bracteëen is verwijderd). De rest van de bloembodem vrijwel volledig bezet met bloemprimordia, waarvan de onderste buisvormig zijn. Drie secundaire bloemkernen zichtbaar. Vergr. 30x



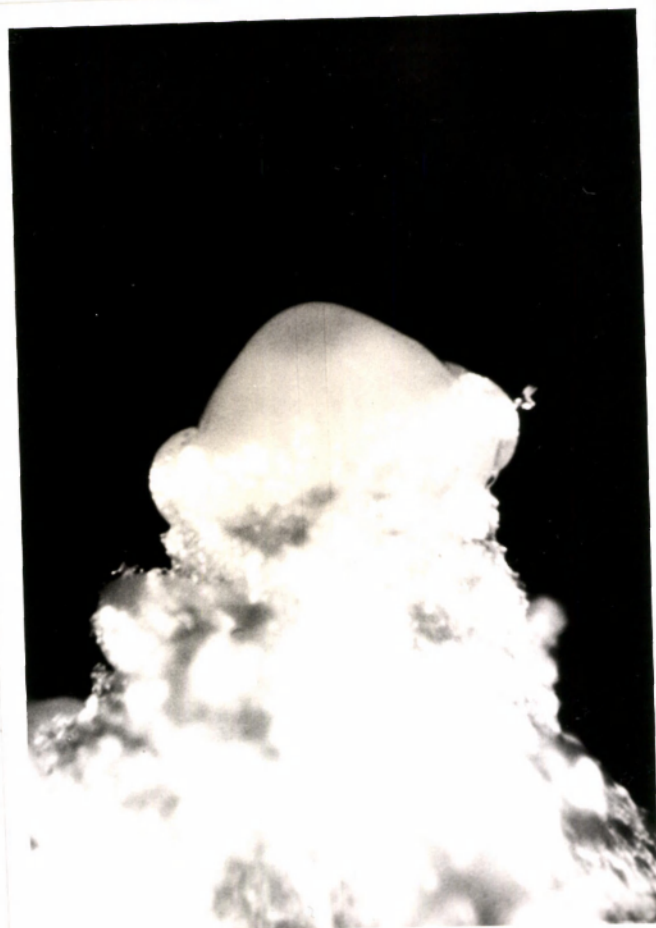
4 kd - 12 ld - 20 kd Bovenaanzicht van de hierboven afgebeelde knop. Hoofd en secundaire bloemkern zichtbaar. Vergr. 30x



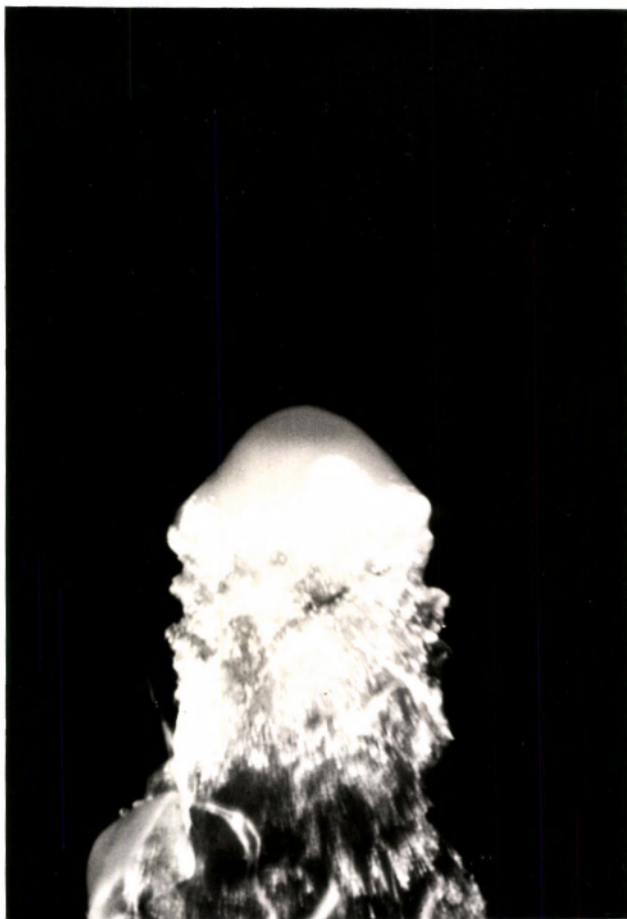
4 kd - 12 ld - 23 kd. Bloembodem volledig bezet met bloemprimordia, die voornamelijk buisvormig zijn. Een secundaire bloemkern ligt naar voren gericht. Vergr. 20 x.



8 kd - 3 ld
 Zijknop, bladprimordia,
 bracteën en bolvormig
 groeipunt zichtbaar.
 Vergr. 55x



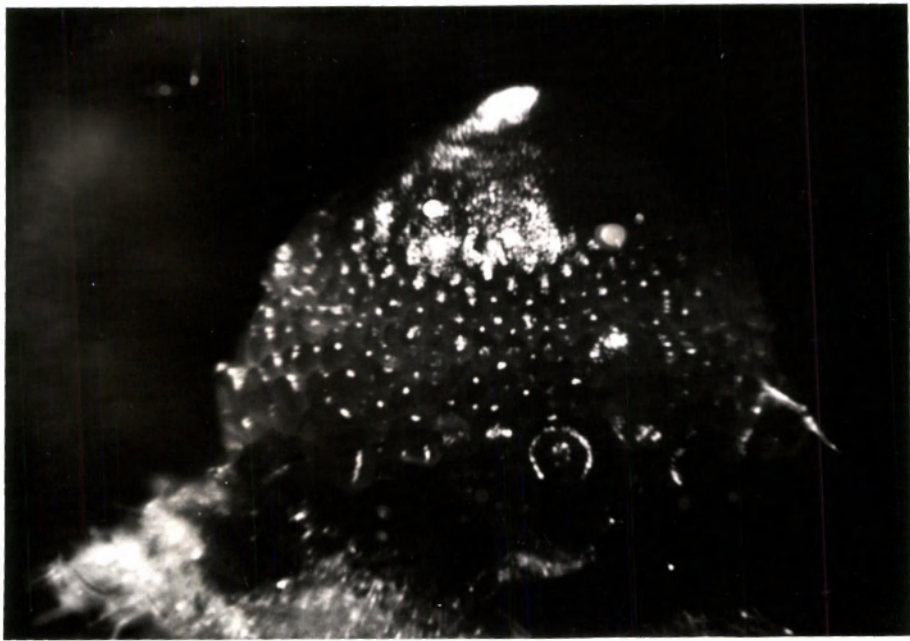
8 kd - 8 ld.
 Bracteën en bloem-
 primordia zichtbaar.
 Groeipunt hoog met
 duidelijke donkere
 groene kern.
 Vergr. 55x



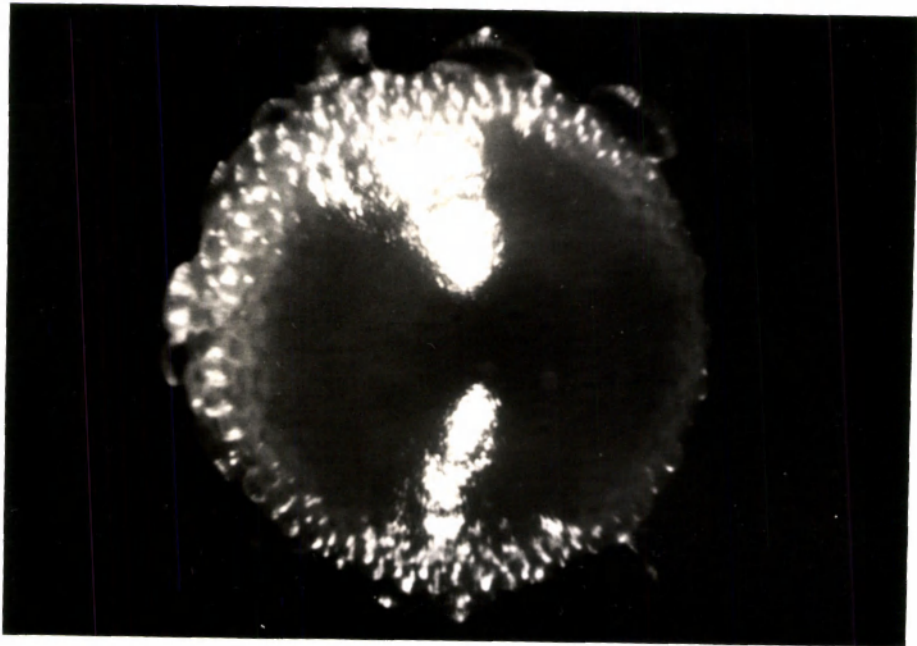
8 kd - 12 ld - 1 kd
 Bracteën zichtbaar.
 Groeipunt is hoog en
 breed en bezit een
 donker groene top.
 Vergr. 55x



8 kd - 12 ld - 4 kd Van onderen enkele bracteën
 en het begin van de aanleg van bloesprimordia.
 Vergr. 55x



8 kd - 12 ld - 8 kd. Onderste bloesprimordia zijn
buisvormig. Aanleg 2e krans van braacteën zichtbaar?
Niet gedifferentieerde gedeelte vertoont gleuven.
(zie tekst vervolg) Vergr. 55x

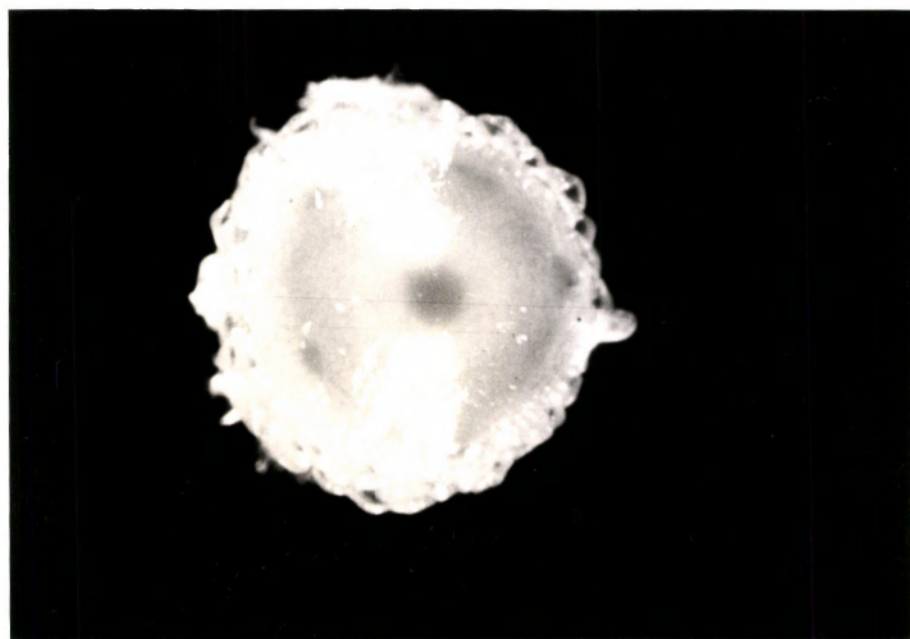


8 kd - 12 ld - 8 kd.
Bovenaanzicht van de hierboven afgebeelde knop.
Vergr. 55x.

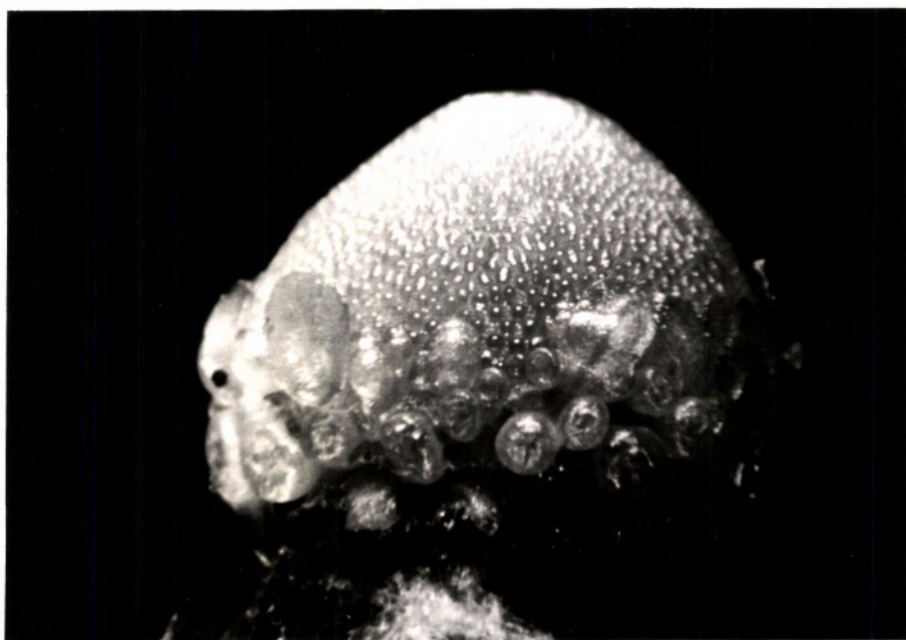


8 kd - 12 ld - 12 kd .

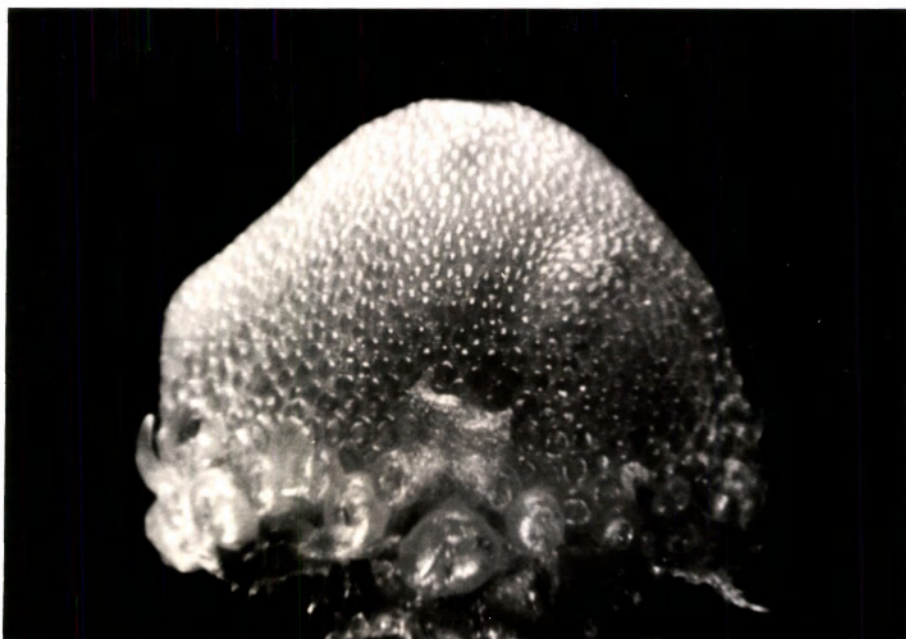
Door de overbelichting is het geheel moeilijk te onderscheiden. Na 1 à 2 buisbloemen is de 2e krans van bracteëen waar te nemen. Het groeipunt bezit vele bloemprimordia en er is een „adering” te zien. Vergr. 30x



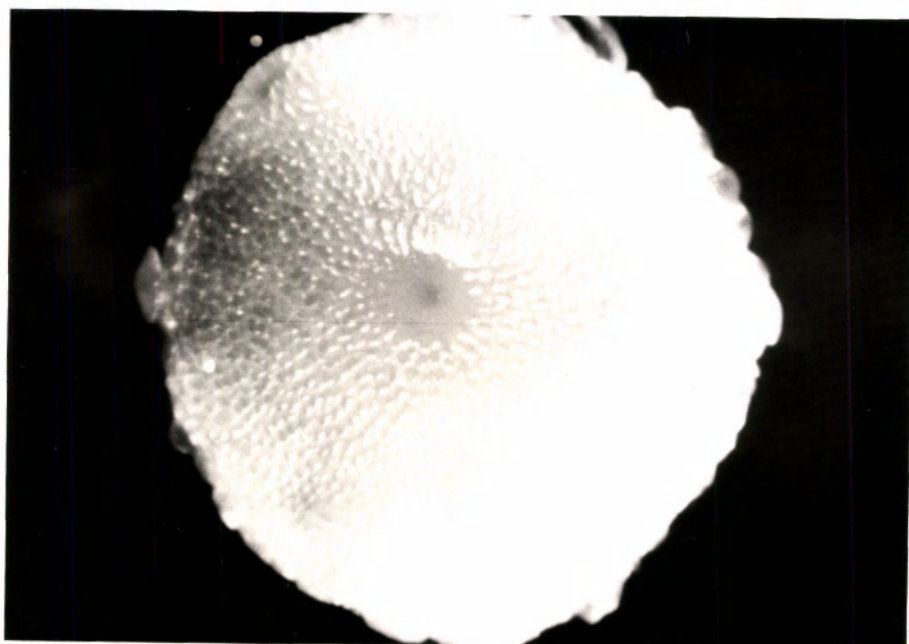
8 k - 12 ld - 12 kd. De groene adering lijkt hier op bepaalde punten samen te komen en zo de secundaire bloemkernen te geven ($\pm$ 5?) Vergr. 30x



8 kd - 12 ld - 16 kd. Na sterk ontwikkelde buis-
bloemprimordia is een gedeelte van de 2e krans
van bracteën zichtbaar. Het groeipunt is volledig
met bloemprimordia bezet. Middenvoor is een secun-
daire bloemkern te zien. Vergr. 30x

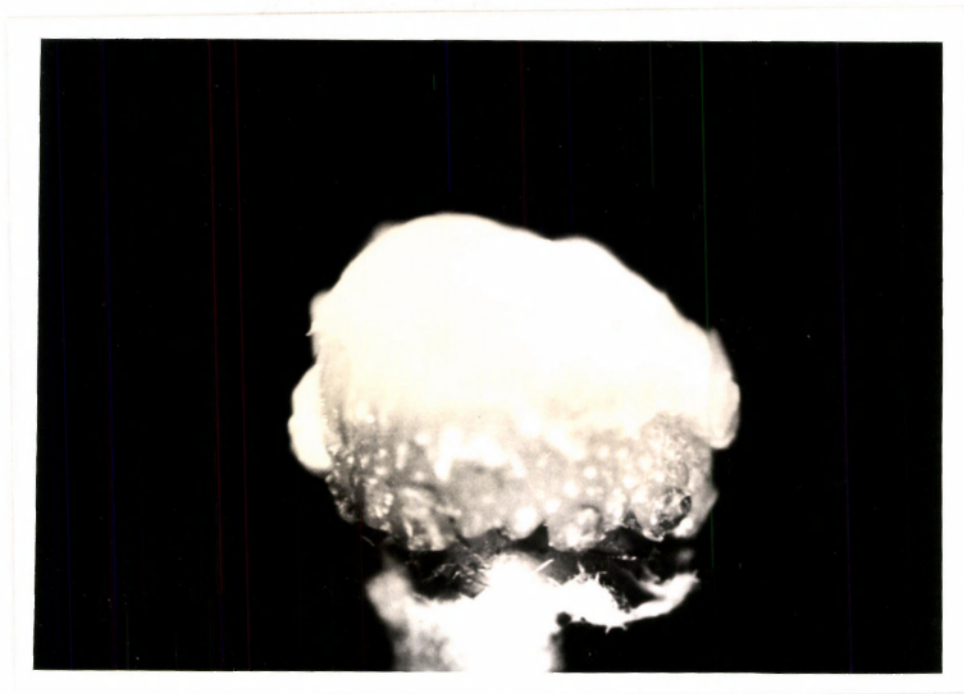


8 kd - 12 ld - 17 kd. De ontwikkeling komt in grote trekken overeen met de vorige foto. Alleen vallen aan deze knop 2 secundaire bloemkernen te onderscheiden. Vergr. 30x

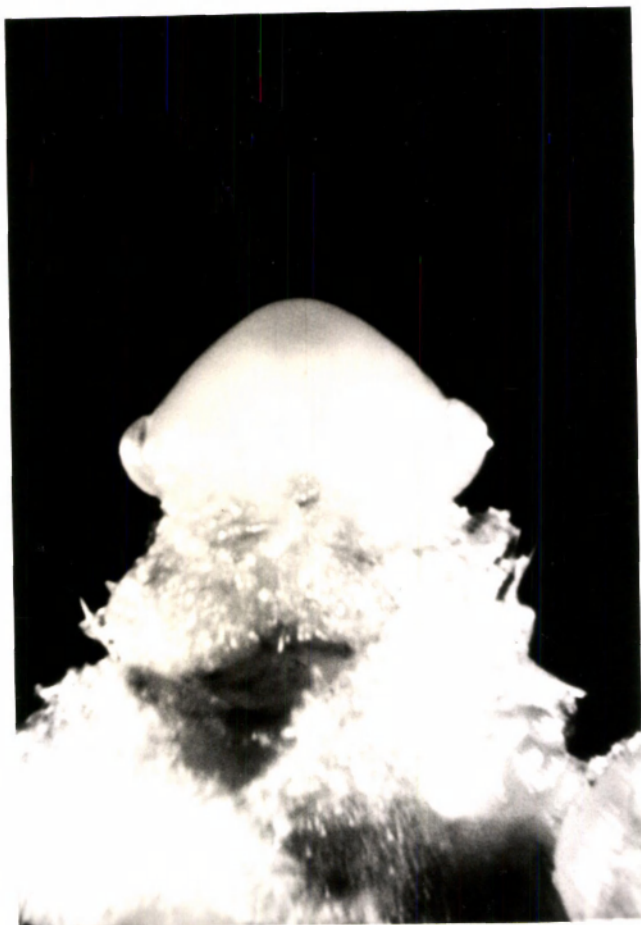


8 kd - 12 ld - 19 kd. Bovenaanzicht van de hierboven afgebeelde knop. Er zijn 3 secundaire bloemkernen.

$\begin{matrix} x \\ x \end{matrix} \circ x$ Vergr. 30x



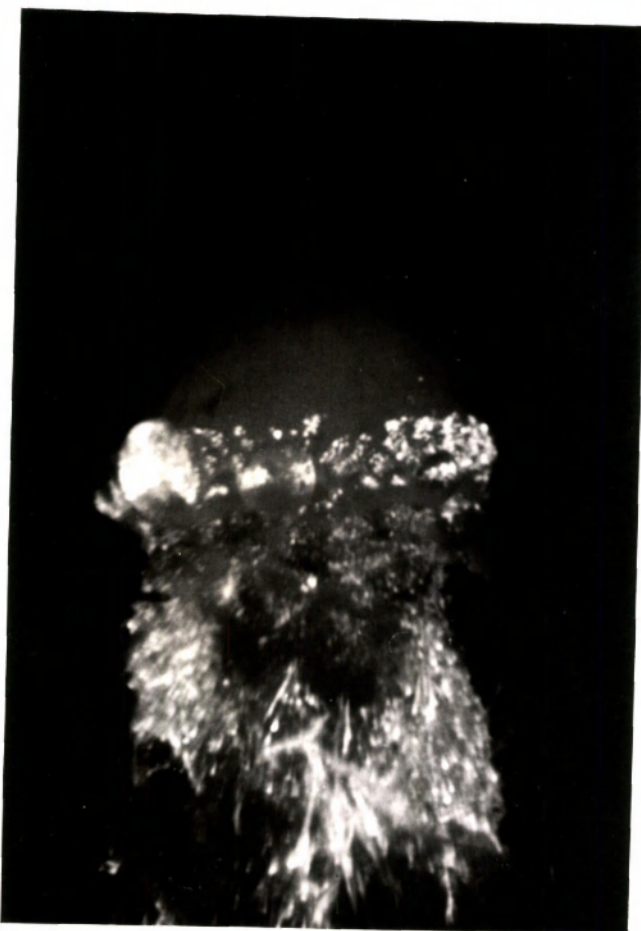
8 kd - 12 ld - 19 kd
„Voorlijke+duplo” knop van de vorige bladzijde.
Hier is de 2e krans van Bracteëen hoger ingeplant.
Vergr. 10x



12 kd- 4 ld.

Zichtbaar zijn enkele
bracteën een hoog
en breed groeipunt
met een donker groene
top.

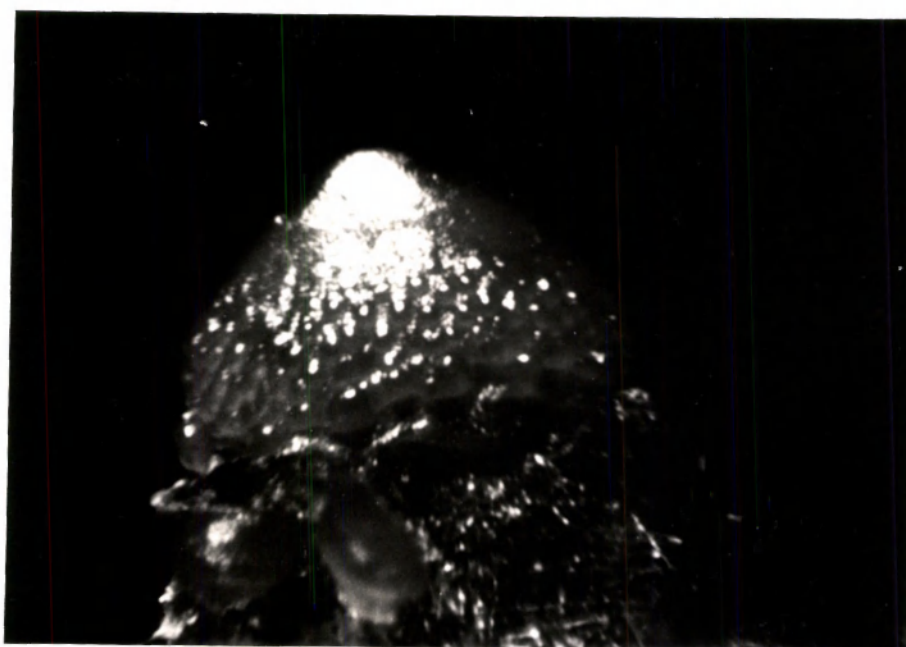
Vergr. 55x



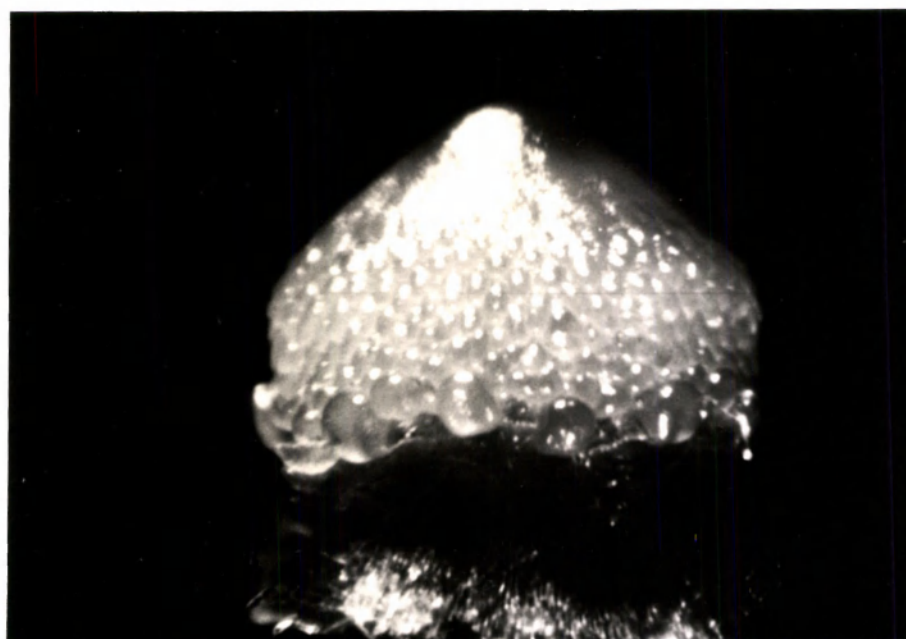
12 kd - 9 ld.

Er zijn bracteën en
bloemprimordia zicht-
baar. Minder duidelijk
is de groene „adering
van het niet gedif-
ferentieerde gedeel-
te te zien.

Vergr. 55x



12 kd - 12 ld Op de foto zijn alleen de jonge
bloemprimordia te zien, omdat de bracteën verwijderd
zijn. Even boven de bloemprimordia is een vaag te
onderscheiden begrenzing te zien (plaatje 2e krans
van bracteën?) Vergr. 55 x



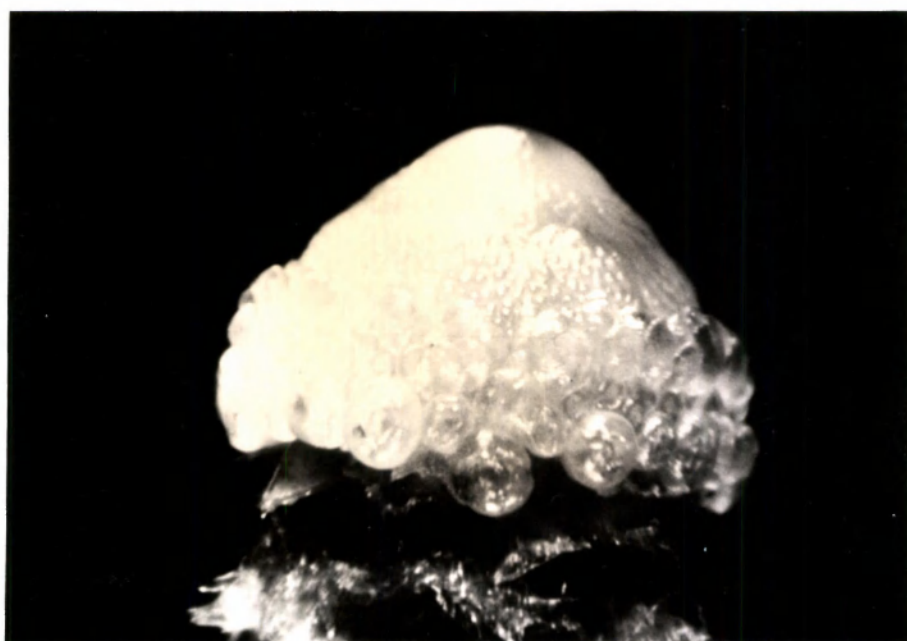
12 kd - 12 ld 4 kd Het aantal bloemprimordia
is toegenomen. De onderste primordia worden langer.
Dit is waarschijnlijk de voorloper tot buisbloem-
vormig. Vergr. 55 x



12 kd - 12 ld - 8 kd. De eerste krans van bracteën is verwijderd. Zichtbaar zijn de licht gekleurde onderste kransen van bloemprimordia (buisbloemen in wording?) begrensd door een donkere zone met jonge bloemprimordia (hierutssn 2e krans van bracteën in wording?). Het niet gedifferentieerde gedeelte laat gleuven zien. (aanduiding van secundaire bloemkernen). Vergr. 30x



12 kd - 12 ld - 12 kd. Een „luie” knop.
Na 2 à 3 kransen van bloemprimordia is de 2e krans
van bracteën in aanleg. Daarboven weer jonge
bloemprimordia. Vergr. 30x

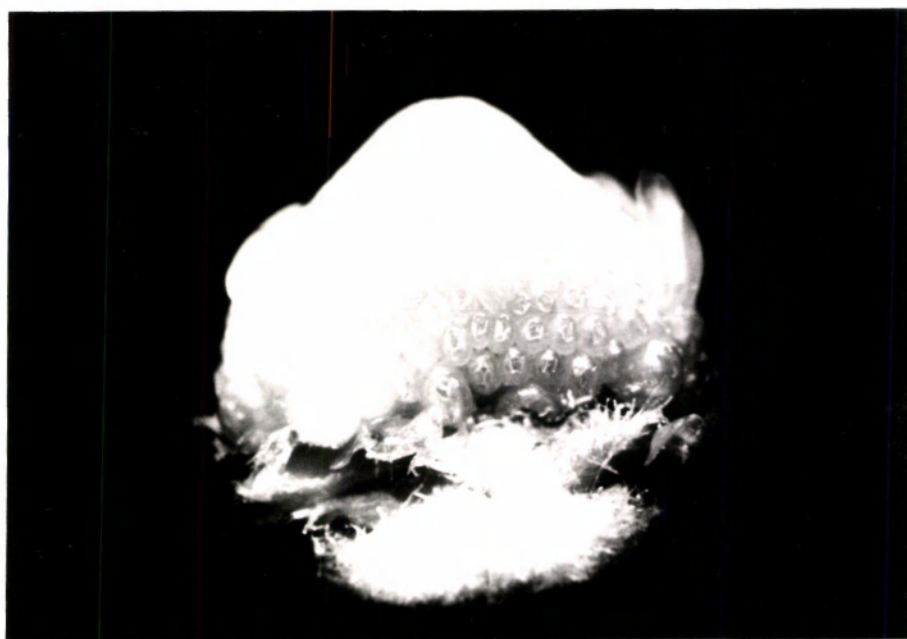


12 kd - 12 ld - 12 kd. Een „anelle” knop.
Na 3 à 4 kransen van buisvormige bloemprimordia is
een tweede krans van bracteën te zien. Boven de bracteën
jonge bloemprimordia met (2) sec. bloemkernen. Vergr. 30x.



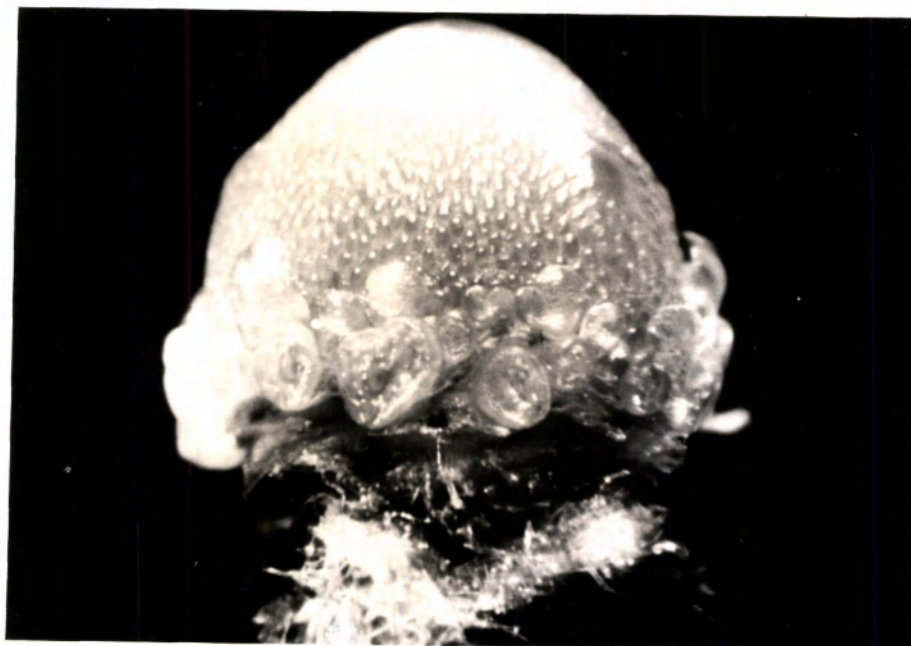
12 kd - 12 ld - 15 kd.

Na een reeks van $\pm$ 4 buisvormige bloemprimordia de
2e bracteën kraan. See. bloemkernen niet te zien
(door de omhullende bracteën?) Vergr. 10x

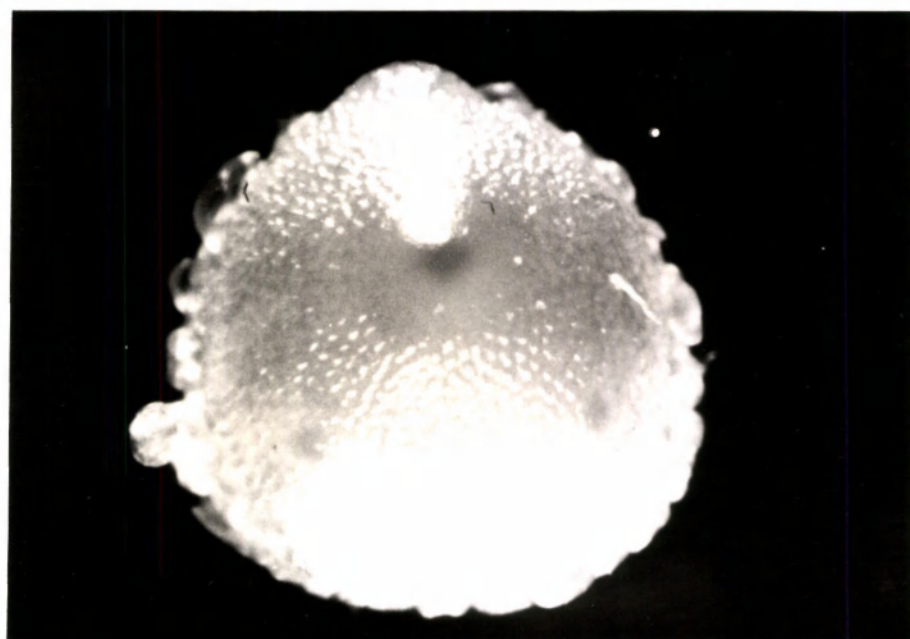


12 kd - 12 ld - 15 kd.

Als foto hierboven.
Grotere vergr. 20x



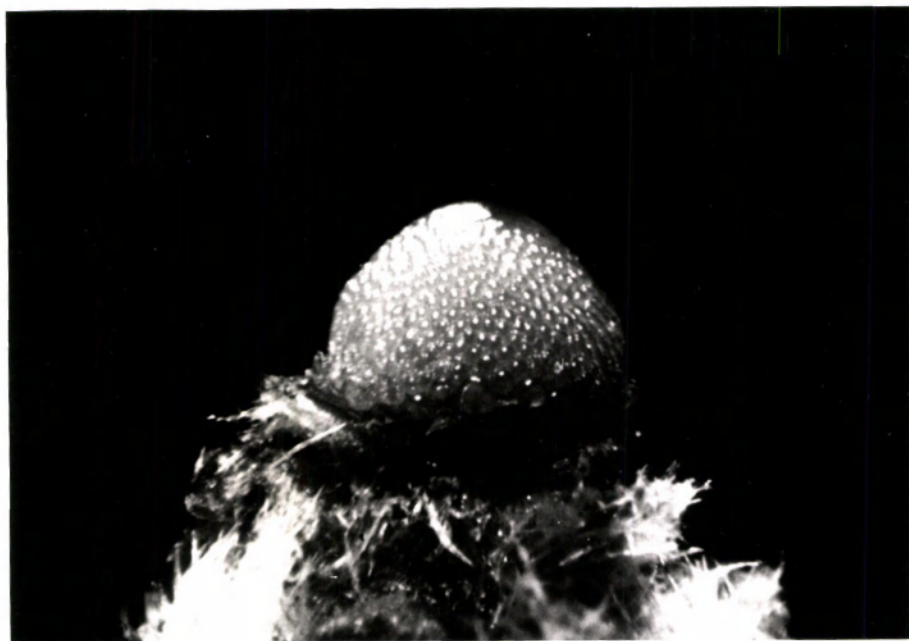
12 kd - 12 ld - 15 kd. Na 1-2 buisbloemen (die een gedifferentieerde inhoud lijken te hebben) de 2e krans van bracteën. De rest van de bloembodem is goeddeels met bloemprimordia bezet. Bovendien zijn 2 sec. bloemkernen te zien. Vergr. 30x



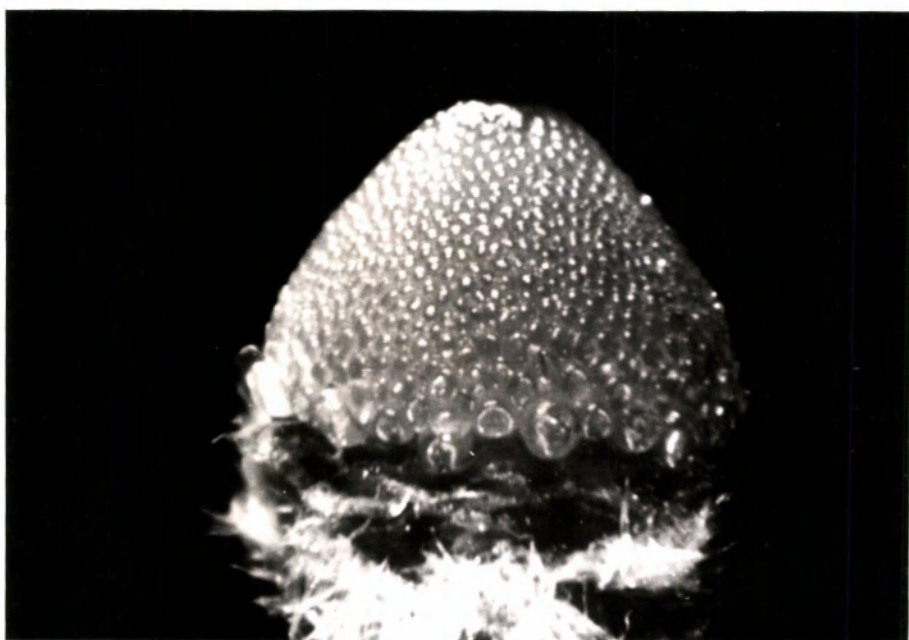
12 kd - 12 ld - 15 kd. Zelfde groeipunt als hierboven. Behalve de „hoofd” bloemkern zijn 3 sec. bloemkernen zichtbaar. Vergr. 30x



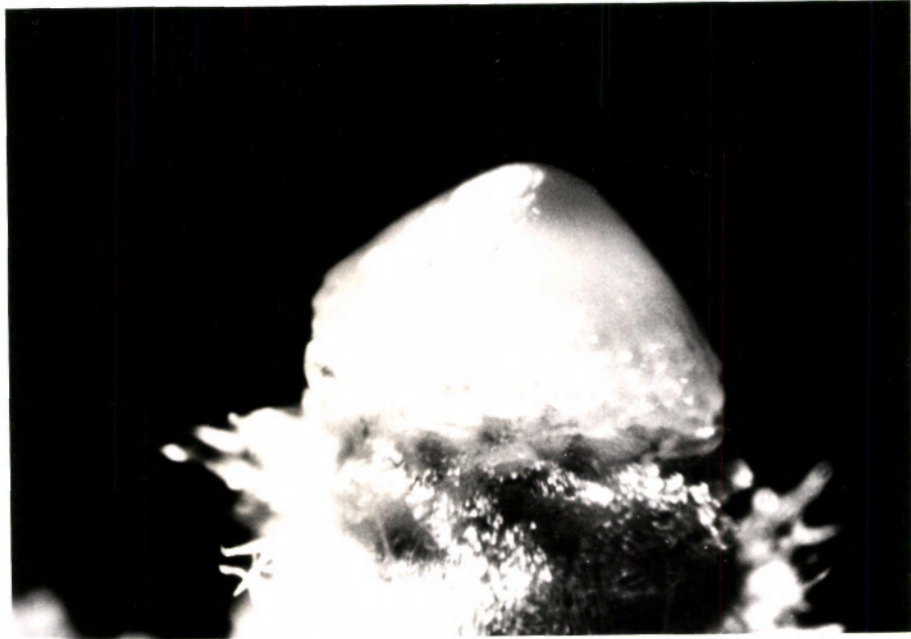
16 kd- 5 ld.
Braacteën (1e krans) en bloemprimordia
zichtbaar. Groeipunt met groene top.
Vergr. 55x



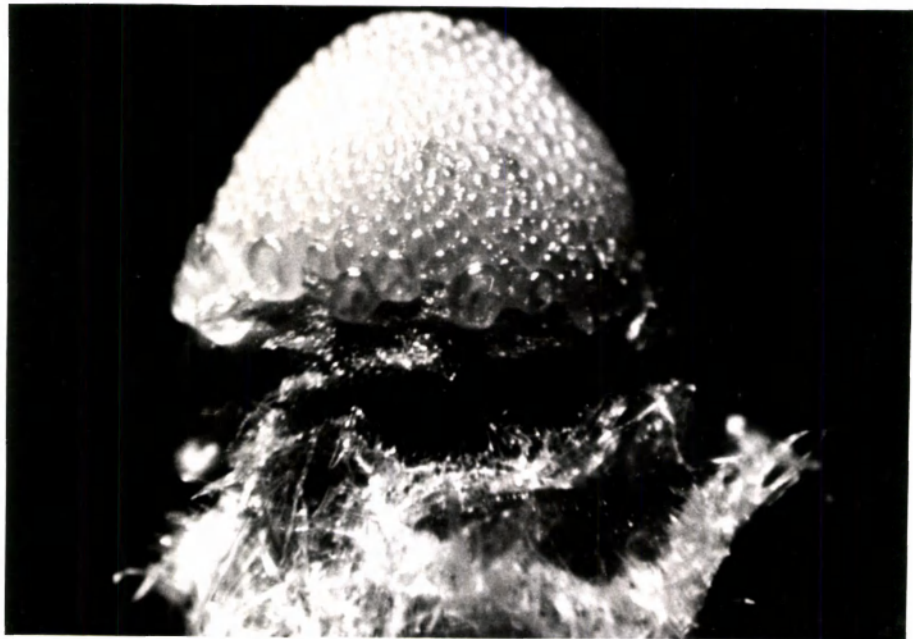
16 kd - 8 ld. Een „luie” knop.
De onderste bloemprimordia beginnen buisvormig
te worden. Vergr. 30x



16 kd - 8 ld. Een „vlugge” knop. De onderste bloempri-
mordia zijn al duidelijk buisvormig. In tegenstelling tot
bovenstaande knop is hier de gehele bloembodem met
bloemprimordia bezet. Vergr. 30x



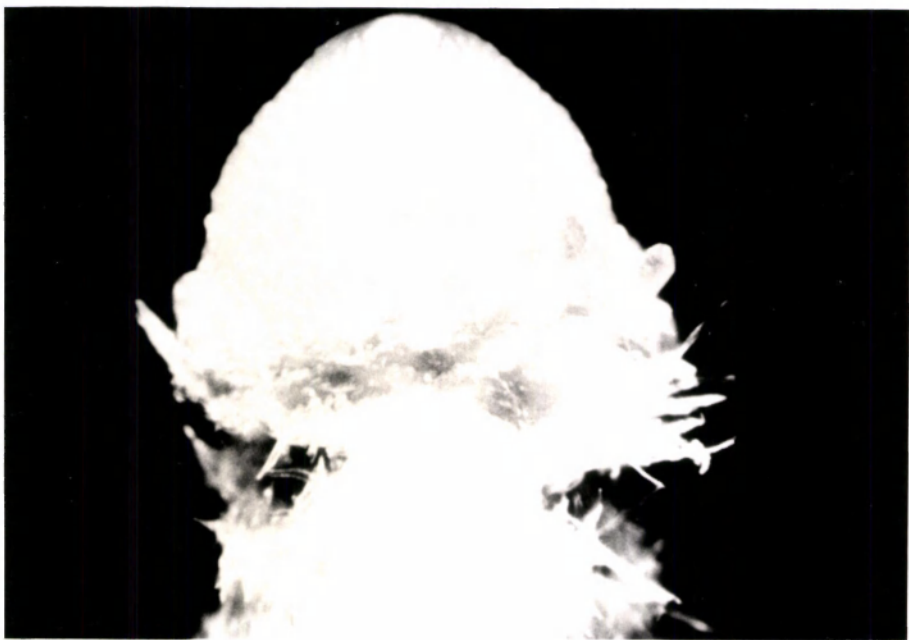
16 kd - 12 ld. Een „luie” knop.
Alleen bloemprimordia te zien. Groot deel van de
bloembodem is niet gedifferentieerd.
Vergr. 55x



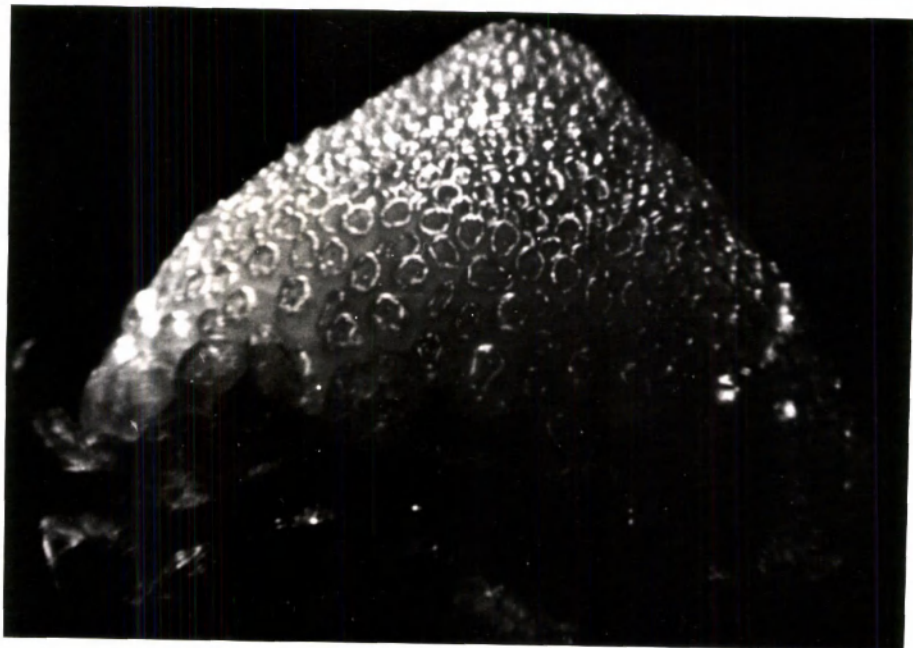
16 kd - 12 ld. Een „snelle” knop.
Buisvormige bloemprimordia zijn onderaan zichtbaar.
De rest van de bloembodem met bloemprimordia bezet.
Vergr. 30x



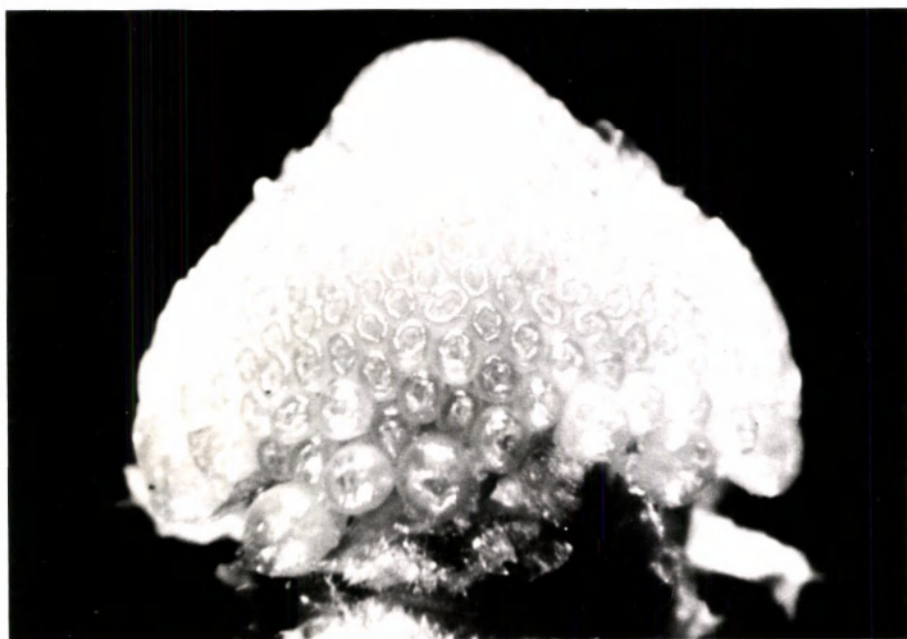
16 kd - 12 ld - 4 kd. Een "luie" knop.
 Een enkele bractee en buisbloem zichtbaar. Het
 grootste deel van de bloembodem is met jonge
 bloemprimordia bezet. Vergr. 30x



16 kd - 12 ld - 4 kd. Een "snelle" knop.
 Bezit veel meer bloemprimordia dan de knop hierboven.
 Het niet gedifferentieerde deel is klein.
 Vergr. 30x



16 kd - 12 ld - 8 kd. Bloembodem volledig met
bloemprimordia bezet. Zeker de helft is buisvormig.
Vergr. $\pm 30x$



16 kd - 12 ld - 11 kd. Bloembodem volledig
met bloemprimordia bezet. Na ± 13 buisvormige bloem-
primordia begint de 2e krans van bracteën zichtbaar
te worden ($\pm 1\frac{1}{2}$ cm van het topje).
Geen sec. bloemkernen. Vergr. $\pm 30 x$.