

CENTRUM VOOR AGROBIOLOGISCH ONDERZOEK
WAGENINGEN

STENGELSTREKKING BIJ TULPEN

A. Kleinendorst

CABO-verslag nr. 35

147626.

1981

<u>INHOUD</u>	<u>Blz.</u>
Inleiding	5
Methoden en materialen	5
Resultaten en discussie	5
Samenvatting	9
Literatuur	10
Figuren en tabellen	

INLEIDING

Verkoopbare afgesneden tulpen moeten een geschikte stengellengte hebben vooral wanneer ze bij de consument op de vaas staan, zodat de bloem bij het opengaan boven de bladeren uitkomt. Tijdens het transport van teler naar consument biedt een kortere steel meer bescherming van de bloem.

Het is algemeen bekend dat de stengel en bloembladen van de tulp, bij vele cultivars na het afsnijden doorgaan met strekken tot ongeveer 24 uur voordat de senescentie van de bloembladen optreedt, waarbij het laatste stengellid (direct onder de bloem) zich het meest strekt (Benschop en De Hertogh 1969, 1971; Op den Kelder, Benschop en De Hertogh 1971).

Benschop en De Hertogh (1969) onderzochten 77 cultivars en vonden dat de strekking van het laatste stengellid gemiddeld 52% van de totale stengelstrekking na het afsnijden bedroeg (variatie 43-81%). Hekstra (1966) vond dat er geen verband kon worden aangetoond tussen de houdbaarheid en groei en tussen het wel of niet gaan hangen van de stelen en de groei. Hij vindt dat dit laatste erop wijst dat er tussen het gaan hangen van de stelen en de mate van groei geen verband bestaat zoals veelal wordt gedacht. Het is echter niet uitgesloten dat ook hierin een groot verschil bestaat tussen de cultivars en dat ook de voorbehandeling, en het tijdstip van oogsten hierbij mede een rol spelen.

Afgezien van bovenstaande wordt het teveel strekken van het laatste stengellid, zodat als het ware de bloemen een tweede étage op de vaas vormen (zogenaamde lange nekken), gezien als een ongewenste eigenschap.

METHODEN EN MATERIALEN

Gedurende de laatste jaren werd een groot aantal proeven uitgevoerd met de bedoeling de fysiologische achtergronden van de houdbaarheid van de tulp als snijbloem na te gaan. De houdbaarheid van de tulp werd in eerste instantie benaderd vanuit de waterhuishouding van planten, waarna vervolgens energetische vragen zich voordeden (Kleinendorst, 1978).

Het materiaal dat voor deze proeven werd gebruikt, werd betrokken van veilingen, direct of indirect van de verschillende telers of van de bloemenhandel. Van de voorbehandeling alsmede van de omstandigheden na de oogst was veelal zeer weinig bekend. Het bleek dat er tussen de verschillende jaren alsmede tussen de verschillende partijen grote verschillen bestonden binnen één cultivar.

Voor dit onderzoek werden relatief goed houdbare cultivars genomen als "Lustige Witwe" en "Edith Eddy" en een relatief slecht houdbare, te weten "Apeldoorn". De bloemen werden steeds geplaatst bij dezelfde geconditioneerde omstandigheden, die zo goed mogelijk overeenkwamen met de huiskamer-omstandigheden, alleen de relatieve luchtvochtigheid was wat hoger. Aan deze afgesneden bloemen werden vele processen gemeten. Bij verschillende proeven werd onder andere de stengellengte van het laatste lid gemeten gedurende het vaasleven, en bij een klein aantal proeven werd tevens gemeten de plaats waar de groei in het laatste stengellid optrad. Hiervoor werden aan het begin van de proef op het laatste stengellid afstanden van 1 cm gemerkt met inkt. Deze afstanden werden regelmatig gemeten tot aan het einde van het vaasleven.

RESULTATEN EN DISCUSSIE

Proevenreeks A, cv "Apeldoorn" en "Edith Eddy"

Bij een aantal proeven werd het laatste stengellid gemeten op het moment dat de planten op de vaas werden gezet en daarna aan het einde van de proef, terwijl in

sommige gevallen ook nog tussentijdse metingen werden gedaan. Bij andere proeven werd uitsluitend de lengte van het laatste stengellid bepaald aan het einde van de proef.

De metingen werden verricht aan complete bloemstengels, dat wil zeggen met bloem en bladeren en aan bloemstengels waarvan de bladeren waren verwijderd.

Uit figuur 1 blijkt dat de stengelstrekking bij complete bloemstengels, cv "Apeldoorn" duidelijk groter is dan bij bloemstengels waarvan de bladeren zijn verwijderd. Ook een andere proef met "Apeldoorn" (zie figuur 2a) geeft na drie dagen hetzelfde beeld. Uit een proef waarin "Apeldoorn" en "Edith Eddy" werden vergeleken bleek dat het verwijderen van de bladeren bij "Apeldoorn" geen effect had en bij "Edith Eddy" was er zelfs een kleine toename van de strekkingsgroei wanneer de bladeren waren verwijderd (zie figuur 2b).

In een andere proef met "Apeldoorn" was er na vijf dagen geen verschil tussen complete bloemstengels en die waarvan de bladeren waren verwijderd. Het blijkt dus dat bij de cv "Apeldoorn" de invloed van het verwijderen van de bladeren op de strekking van het laatste stengellid nogal wisselend is.

Op den Kelder, Benschop en De Hertogh (1971) vonden dat bij enkele cultivars het verwijderen van de bladeren de strekking van het laatste stengellid stimuleert, maar er waren ook cultivars waarbij geen invloed merkbaar was van het verwijderen van de bladeren. Het negatieve effect bij enkele proeven van het verwijderen van de bladeren bij "Apeldoorn" op het strekken van het laatste stengellid zou veroorzaakt kunnen worden door het ontbreken van voldoende essentiële stoffen voor de strekking. Het verschil in resultaat met "Apeldoorn" in deze proeven moet waarschijnlijk gezien worden als een dominerend effect van de voorbehandeling. Men zou kunnen veronderstellen dat de koude periode, die nodig is voor de produktie van voldoende bloemen, hierbij een rol speelt (Le Nard en Cohat, 1968; Rees, 1969). Volgens Rees (1972) beïnvloedt de duur van de lage temperatuurbehandeling de lengte van zowel het onderste als van het laatste stengellid. Charles-Edwards en Rees (1975) vinden dat verlengde bewaring (tijdens de voorbehandeling) een toenemende grotere lengtegroei geeft van het onderste stengellid. Hanks en Rees (1977) toonden echter aan dat alleen de onderste stengelleden duidelijk door deze koude periode worden beïnvloed, doch het laatste stengellid nauwelijks.

Proevenreeks B, cv "Apeldoorn" en "Edith Eddy"

Bij deze proeven werd de invloed van licht en donker nagegaan op de strekking van het laatste stengellid. Uit de gemiddelden van een aantal verschillende behandelingen, waarbij de planten tevens altijd in het donker of in het licht stonden, bleek dat donker een positieve invloed had op de strekking van het laatste stengellid (zie figuur 3). Ook bij deze proeven bleek weer dat de strekking bij de cultivar "Apeldoorn" groter was dan bij "Edith Eddy". De grotere strekking in het donker kan een gevolg zijn van etiolement en heeft dus niet beïnvloed te zijn door de voorbehandeling van de planten. Bewaren in het donker bij te hoge temperatuur verlaagt niet alleen de houdbaarheid van de tulpen later op de vaas, doch veroorzaakt tevens bij "Apeldoorn" een te grote verlenging van het laatste stengellid.

Proevenreeks C, cv "Apeldoorn", "Edith Eddy" en "Lustige Witwe"

Bij deze proeven werd de invloed nagegaan van toevoeging van suiker aan het vaaswater op de strekking van het laatste stengellid. In tabel 1 wordt de stengelgroei van het laatste stengellid, van planten op water met 2½ of 3% suiker, uitgedrukt in % van de groei van planten op water. Dit betreft een groot aantal proeven over een viertal jaren. De proeven werden in verschillende maanden uitgevoerd. Uit deze tabel blijkt dat de invloed van suiker in het vaaswater een nogal verschillende invloed heeft op de stengelgroei. Bij "Apeldoorn" heeft, op een viertal uitzonderingen na, de toediening van suiker aan het vaaswater een positieve invloed op de stengelstrekking. Bij "Lustige Witwe" is dit op één uitzondering na het geval.

Het is opvallend dat het materiaal in 1977, zowel bij "Apeldoorn" als bij "Lustige Witwe" negatief reageerde op toevoeging van suiker. Het is mogelijk dat in het algemeen de voorbehandeling invloed heeft op de mate van het effect van toedienen van suiker aan het vaaswater op het strekken van het laatste stengellid, waarbij eventueel ook sprake kan zijn van een jaarinvloed.

In figuur 4a, b en c is het verloop van de strekking in de tijd weergegeven. Uit deze figuur blijkt dat bij complete bloemen het grootste deel van de strekking plaatsvindt gedurende de eerste dag zowel op water als op water met suiker.

Benschop en De Hertogh (1969) vonden ook dat de maximale groei van het laatste stengellid plaatsvond gedurende de eerste 24 uur.

Er was in enkele gevallen een tendens dat bij toediening van suiker aan het vaaswater er knikken van de stengel ("kiepen") voorkwam. Dit werd ook waargenomen door Pinkhof (1929) en Algera (1968).

In een experiment in 1976, eerste decade van april, waren na drie dagen bij "Apeldoorn" op water 16% van de stengels geknikt en op water met suiker 68%, terwijl bij "Lustige Witwe" geen geknikte stengels voorkwamen. Uit de literatuur is bekend dat de voorbehandeling (b.v. cultuurfouten) van een dergelijke partij afwijkend kan zijn geweest (Algera, 1968; De Munk and G.A. Kamerbeek, 1975; Hoogeterp P., 1979).

Proevenreeks D, cv "Apeldoorn", "Lustige Witwe" en "Edith Eddy"

In deze proeven werd de gehele bloem verwijderd.

Uit figuur 5 blijkt dat van een groot aantal behandelingen er steeds zowel bij "Apeldoorn" als bij "Edith Eddy" een duidelijke reductie optreedt in de lengtegroei van het laatste stengellid wanneer de bloem wordt verwijderd.

In andere proeven met "Apeldoorn" was de reductie 40% en 31% (zie figuur 5, stipellijnen). Figuur 6 geeft bij "Apeldoorn" en "Lustige Witwe" het percentage toename van de lengte van het laatste stengellid weer, gedurende een aantal dagen.

Er is een duidelijke reductie van het "bloemverwijderen" bij beide cultivars. Het verschil is bij "Lustige Witwe" wat geringer dan bij "Apeldoorn". Bij al deze proeven is de mate van reductie niet steeds gelijk (ook niet binnen één cultivar) doch er is een duidelijke tendens aanwezig dat het verwijderen van de bloem een negatieve invloed heeft op de strekking van het laatste stengellid. Op den Kelder, Benschop en De Hertogh (1971) vonden ook bij de cv "Tommy", "Prinses Beatrix", "Parade" en "Sunray" dat verwijderen van de bloemknop de strekking van het laatste stengellid sterk remt.

Bovenstaande geeft aanwijzingen dat hier niet uitsluitend de voorbehandeling een rol gespeeld kan hebben, doch dat de aanwezigheid van de bloem invloed heeft op de stengelstrekking. Hierop wordt bij de volgende reeks proeven nader teruggekomen.

Proevenreeks E, cv "Apeldoorn" en "Lustige Witwe"

In enkele proeven worden de bloemblaadjes gedurende het vaasleven gebruikt voor bepalingen. Van een aantal planten werd zodoende de lengtegroei bepaald van tulpen zonder totale bloem en tulpen met alleen de stamper aanwezig.

In figuur 7 wordt de lengtegroei van het laatste stengellid in de tijd weergegeven. Uit deze figuur blijkt dat de stamper een duidelijke invloed heeft op de stengelstrekking (namelijk meer strekking).

Om een duidelijk beeld te krijgen van de invloed van de afzonderlijke delen van de bloem op de stengelstrekking werd bij de cv "Lustige Witwe" het laatste stengellid met verschillende onderdelen van de bloem op water geplaatst en werd nagegaan welke de invloed was op de stengelstrekking in de tijd (zie figuur 8). Uit deze figuur en tabel 2 blijkt dat bij "Lustige Witwe" na zes dagen de lengtegroei van het laatste stengellid het sterkst beïnvloed wordt door de bloembladen, daarna door de stamper en slechts gering door de meeldraden. Wanneer ook het laatste stengellid in de vergelijking wordt betrokken, blijkt dit deel bij verwijdering

van de bloem, zelf ook een invloed uit te oefenen, die ongeveer gelijk is aan de invloed van de stamper.

Door vele onderzoekers is reeds beschreven dat het verwijderen van de bloem(knop) de strekking van het laatste stengellid zowel van tulpen op de bol als van afgesneden tulpen sterk remt (Le Nard en Cohat, 1968, bij tulpen op de bol; Verschaffelt, 1905, tulpen op de bol; Hanks en Rees, 1977, bij tulpen op de bol, wanneer bloemknop in het knopstadium wordt verwijderd geeft dit een reductie van 59% van de strekkingsgroei tot aan de bloei; Rees, 1972, bij tulpen op de bol; Op den Kelder, Benschop en De Hertogh, 1971, bij afgesneden tulpen). Ook de invloed van het verwijderen van bloeddelen op de strekking van het laatste stengellid werd reeds beschreven door Op den Kelder, Benschop en De Hertogh (1971), Rees (1972) en Hanks en Rees (1977).

Hanks en Rees (1977) vonden dat het gynoecium de strekking van het laatste stengellid het sterkst beïnvloedde bij tulpen op de bol.

Rees (1972) vond ook dat bij tulpen op de bol stengelstrekking niet werd beïnvloed door het verwijderen van het androecium of van de bloembladeren, doch verwijdering van het gynoecium reduceerde de strekking van het laatste stengellid met 25%.

Op den Kelder, Benschop en De Hertogh (1971) vonden dat bij tulpen op de bol het gynoecium verantwoordelijk was voor 65% van de groei van het laatste stengellid en het androecium en de bloembladeren voor de resterende 35%. Bij afgesneden tulpen werd echter ongeveer 60% van de strekking veroorzaakt door de bloembladeren en 40% door het gynoecium en androecium samen. Dit komt redelijk overeen met hetgeen in onze proevenreeks werd gevonden. De oorzaak voor de verschillen in reactie tussen afgesneden tulpen en tulpen op de bol werd door bovengenoemde auteurs in hun onderzoek niet nagegaan.

Een ander belangrijk verschil tussen afgesneden tulpen en tulpen op de bol is dat de stengelstrekking van afgesneden tulpen, ongeveer 24 uur voor de senescentie van de bloembladeren ophoudt, doch bij tulpen op de bol blijft de stengel doorgaan met strekken. Zij vinden hierin een aanwijzing dat de bolrokken en wortels mogelijk ook factoren zijn die verantwoordelijk zijn voor de grotere stengelstrekking bij tulpen op de bol.

Het is algemeen bekend dat GA de stengelstrekking bevordert. Het GA-gehalte neemt in tulpen toe door de koudebehandeling (Aung en De Hertogh 1967, 1968; Van Bragt 1971; De Hertogh, Aung, Einert en Staby 1971; Aung en Rees 1974).

Ook auxine is een belangrijke factor voor de stengelstrekking bij tulpen (Op den Kelder, Benschop en De Hertogh 1971). Rees (1972) suggereert dat twee mechanismen de stengelgroei van tulpen op de bol controleren, het eerste een auxine-achtig systeem, afhankelijk van de auxine geproduceerd in het gynoecium, die hoofdzakelijk de groei van het laatste stengellid regelt en het tweede een gibbereline-systeem, hetgeen wordt opgeheven door een groeiremmer (ancymidol), die speciaal de groei van de lagere stengelleden regelt (Hanks and Menhenett, 1979).

Op den Kelder, Benschop en De Hertogh (1971) gaan er vanuit dat zowel de bloembladeren als het gynoecium voorzien in de noodzakelijke groeistoffen voor de stengelstrekking.

Proevenreeks F, cv "Apeldoorn"

In een volgende reeks proeven werd GA₃, BA of NAA toegevoegd aan het vaaswater van intacte bloemen, om de invloed op de houdbaarheid na te gaan. Tevens werd van deze planten regelmatig de lengte van het laatste stengellid gemeten. De resultaten hiervan zijn weergegeven in figuur 9. Zowel bij de bloemen op water als bij de bloemen op water met 3% suiker, bleek dat GA₃ de minste remming gaf van het laatste stengellid. Zowel BA als NAA gaven ongeveer dezelfde duidelijke remming zowel bij bloemen op water als bij bloemen op water met suiker. Deze reacties

verschillen sterk met die van De Munk en Gijzenberg (1977), die GA₄+7, BA en IAA injecteerden in de bloemknop bij tulpen op de bol. Zij vonden bij GA en IAA een duidelijke remming, terwijl BA de groei van de totale stengellengte een weinig stimuleerde.

Zowel uit de literatuur als uit deze proeven is het nog zeer moeilijk aan te geven welke groeiregulatoren verantwoordelijk zijn voor de strekking van het laatste stengellid en uit welke onderdelen van de bloem of de gehele plant deze verantwoordelijke groeiregulatoren worden betrokken. Mogelijk treedt er ook nog een verschil op tussen tulpen op de bol en afgesneden tulpen wat betreft deze toevoer.

Proevenreeks G, cv "Apeldoorn" en "Lustige Witwe"

Ook de lokatie waar het laatste stengellid zich het meest strekt is door enkele auteurs waargenomen. Op den Kelder, Benschop en De Hertogh (1971) noemen bij de cv "Tommy", "Prinses Beatrix", "Parade" en "Sunray" de grootste strekking in het bovenste 2/3 deel van het laatste stengellid. Ook Algera (1968) vond dit bij de cv "Murillo".

In de proevenreeks G werd regelmatig gemeten waar de groei optrad in het laatste stengellid. In figuur 10 is het groeipatroon van het laatste stengellid aangegeven. Van elke cm van het laatste stengellid (afstand vanaf de bloem) is de groei in zeven dagen weergegeven als percentage van de totale lengtegroei van het laatste stengellid. Uit deze figuur blijkt duidelijk dat het groeipatroon van "Apeldoorn" sterk verschilt van dat van "Lustige Witwe". Bij "Apeldoorn" is de grootste groeizone 1 - 2 cm onder de bloem (ook reeds na twee dagen) terwijl bij "Lustige Witwe" de groei duidelijk plaatsvindt over de gehele lengte met een brede top in het midden van het laatste stengellid (ook reeds na twee dagen). Bij "Lustige Witwe" is in dit patroon geen verschil tussen planten op water en planten op water met suiker (ook niet na twee dagen). Bij "Apeldoorn" op water met suiker vindt tussen de tweede en zevende dag in de eerste cm's meer groei plaats dan op water. Na zeven dagen is er geen verschil meer.

In een andere proef werd nagegaan waar de grootste groei plaatsvond na zeven dagen wanneer uitsluitend het laatste stengellid met bloem op water of op water met suiker werd geplaatst. Het resultaat is weergegeven in figuur 11. Het betrof hier een veel geringer aantal waarnemingen, zodat geen stengels van oorspronkelijk gelijke lengte konden worden vergeleken.

Het verschil in groeipatroon tussen "Apeldoorn" en "Lustige Witwe" is hier ook aanwezig, doch er is een tendens dat hier zowel bij "Apeldoorn" als bij "Lustige Witwe" de plaats van de meeste groei wel duidelijk is verschoven naar de richting van de bloem. Bij "Apeldoorn" is nu de laatste cm gemiddeld 30,8% van de totale groei en bij "Lustige Witwe" bij de laatste twee cm 45,2% van de totale groei, dit was bij complete bloemen respectievelijk 20,5 en 25,3%. Het is niet duidelijk of het verwijderen van de bladeren en het resterende gedeelte van de stengel verantwoordelijk zijn voor dit veranderde groeipatroon.

SAMENVATTING

Uit voorgaande experimenten is niet duidelijk gebleken welke factoren de grootste invloed hebben op de strekking van het laatste stengellid en op de plaats waar deze plaatsvindt.

Wel zijn er duidelijke verschillen in reactie tussen de cultivars. Het is echter uit de resultaten zeer aannemelijk dat zowel de voorbehandeling (temperatuur tijdens koudeperiode, lengte van de koudeperiode, tijdstip van in de kas brengen, temperatuur kas, enz.), als de behandeling na het afsnijden (tijdstip van snijden,

bewaring en transport droog of op water, temperatuur tijdens bewaring en transport, behandeling consument, enz.) een sterke invloed kunnen uitoefenen op de strekking van het laatste stengellid.

LITERATUUR

- Algera, L.: Topple disease of tulips. *Phytopathol.Z.* 62(1968) 251-261.
- Aung, L.H. and A.A. de Hertogh: The occurrence of gibberellin-like substances in tulips bulbs (*Tulipa* sp.). *Pl. Cell Physiol.*, Tokyo 8(1967) 201-205.
- Aung, L.H. and A.A. de Hertogh: Gibberellin-like substances in non-cold and cold treated tulip bulbs (*tulipa* sp.). In: *Biochemistry and Physiology of Plant Growth substances.* (Ed. by F. Wightman and G. Setterfield), Runge Press, Ottawa, 1968, 943-956.
- Aung, L.H. and A.R. Rees: Changes in endogenous gibberellin levels in Tulipa bulblets during ontogeny. *J.exp. Bot.* 25(1974) 745-751.
- Benschop, M. and A.A. de Hertogh: An analysis of the post-harvest characteristics of cut tulips. *Florist Rev.* 145(1969) 24-26, 62-65.
- Benschop, M. and A.A. de Hertogh: Post-harvest development of cut tulip flowers. *Acta hort.* 23(1971) vol. I, 121-126.
- Bragt, J. van: Endogenous gibberellin levels and flower stalk elongation in tulip c.v. "Apeldoorn". *Meded. Fak. Landb. Wetensch. Rijksuniv. Gent*, 36(1971) 1301-1307.
- Charles-Edwards, D.A. and A.R. Rees: An analysis of the growth of forced tulips. 2. Effects of low-temperature treatments during development on plant structure at anthesis. *Scientia hort.*, 3(1975) 373-381.
- Hanks, G.R. and A.R. Rees: Stem elongation in tulip and narcissus: the influence of floral organs and growth regulators. *New Phytol.* 78(1977) 579-591.
- Hanks, G.R. and R. Menhenett: Response of potted tulips to new and established growth-retarding chemicals. *Scientia hort.*, 10(1979) 237-254.
- Hekstra, G.: Houdbaarheid van tulpen op water. *Praktijkmeded. Lab. Bloemboll. Onderz. Lisse*, 1966, nr. 20, 305-306.
- Hertogh, A.A. de, L.H. Aung, A.E. Einert and G.L. Staby: Aspects of extractable gibberellin-like substances from *Tulipa gesneriana* L. *Acta hort.*, 23(1971) 90-95.
- Hoogeterp, P.: Kiepen van tulpen vaak veroorzaakt door cultuurfouten. *Vakbl. Bloemisterij*, 34(1979) nr. 37, 40-41.
- Kelder, P. Op den, M. Benschop and A.A. de Hertogh: Factors affecting floral stalk elongation of flowering tulips. *J.Amer. Soc. hort.Sci.* 96(1971) nr. 5, 603-605.
- Kleinendorst, A.: De houdbaarheid van tulpen. *Bedrijfsontw.*, 9(1978) 932-934.
- Munk, W.J. de and G.A. Kamerbeek: The effect of pre-harvest conditions on the quality of cut tulips. *Acta hort.* 41(1975) 69-76.
- Munk, W.J. de and J. Gijzenberg: Flower-bud blasting in tulip plants mediated by the hormonal status of the plant. *Scientia hort.* 7(1977) 255-268.
- Nard, M. le, and J. Cohat: Influence des températures de conservation sur l'élongation, la floraison et la bulbification de la tulipe (*Tulipa gesneriana* L.). *Annls Amel. Pl.* 18(1968) 181-215.
- Pinkhof, M.: Untersuchungen über die Umfallkrankheit der Tulpen. *Rec. Trav. Bot. Neerl.* 26(1929) 135-288.
- Rees, A.R.: Effects of duration of cold treatment on the subsequent flowering of tulips. *J.hort. Sci.* 44(1969) 27-36.
- Rees, A.R.: *The growth of bulbs.* Academic Press, London, New York, 1972.
- Verschaffelt, E.: Some observations on the longitudinal growth of stems and flower-stalks. *Rec. Trav. Bot. Neerl.* 2(1905) 165-174.

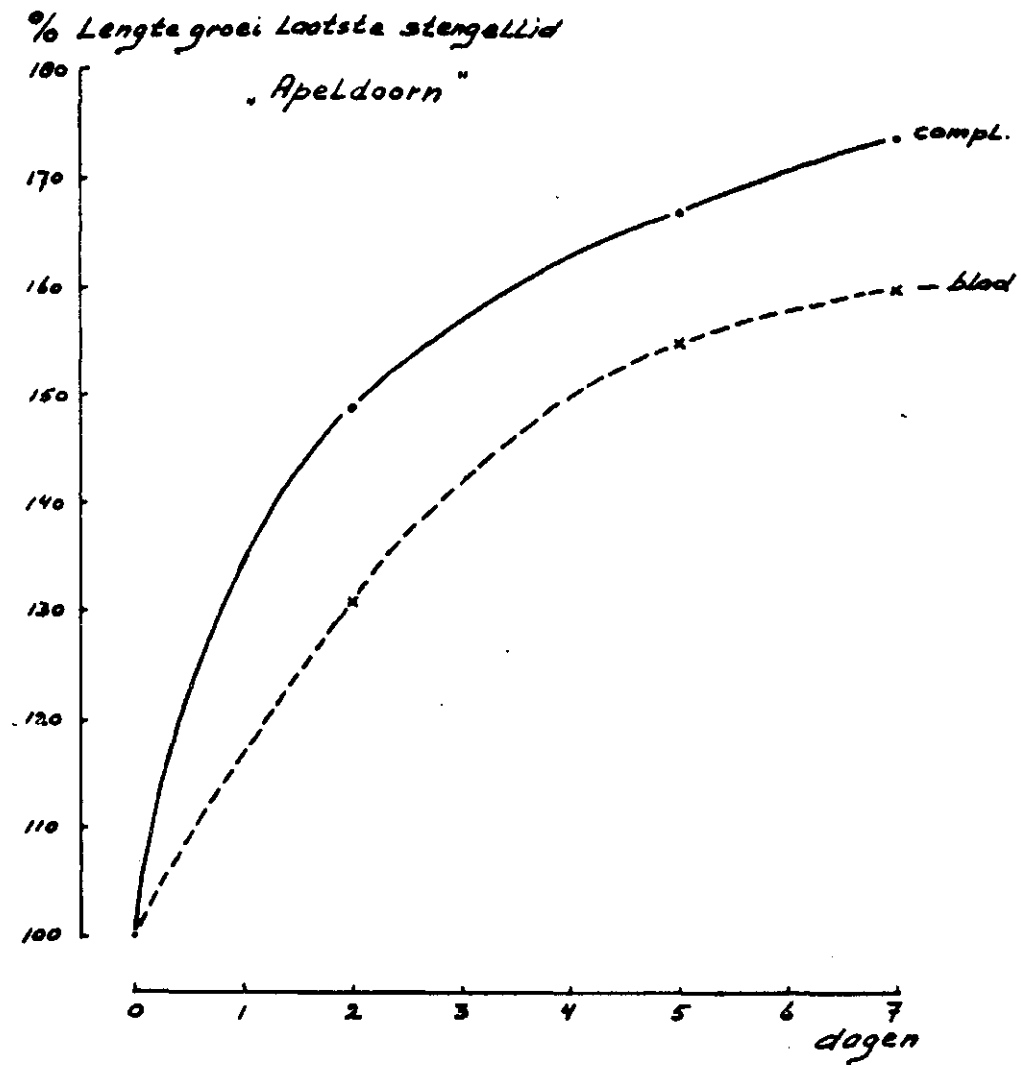


Fig. 1. Invloed van het verwijderen van de bladeren op de lengtegroei van het laatste stengelid, cv "Apeldoorn".

A

- 12 -

B

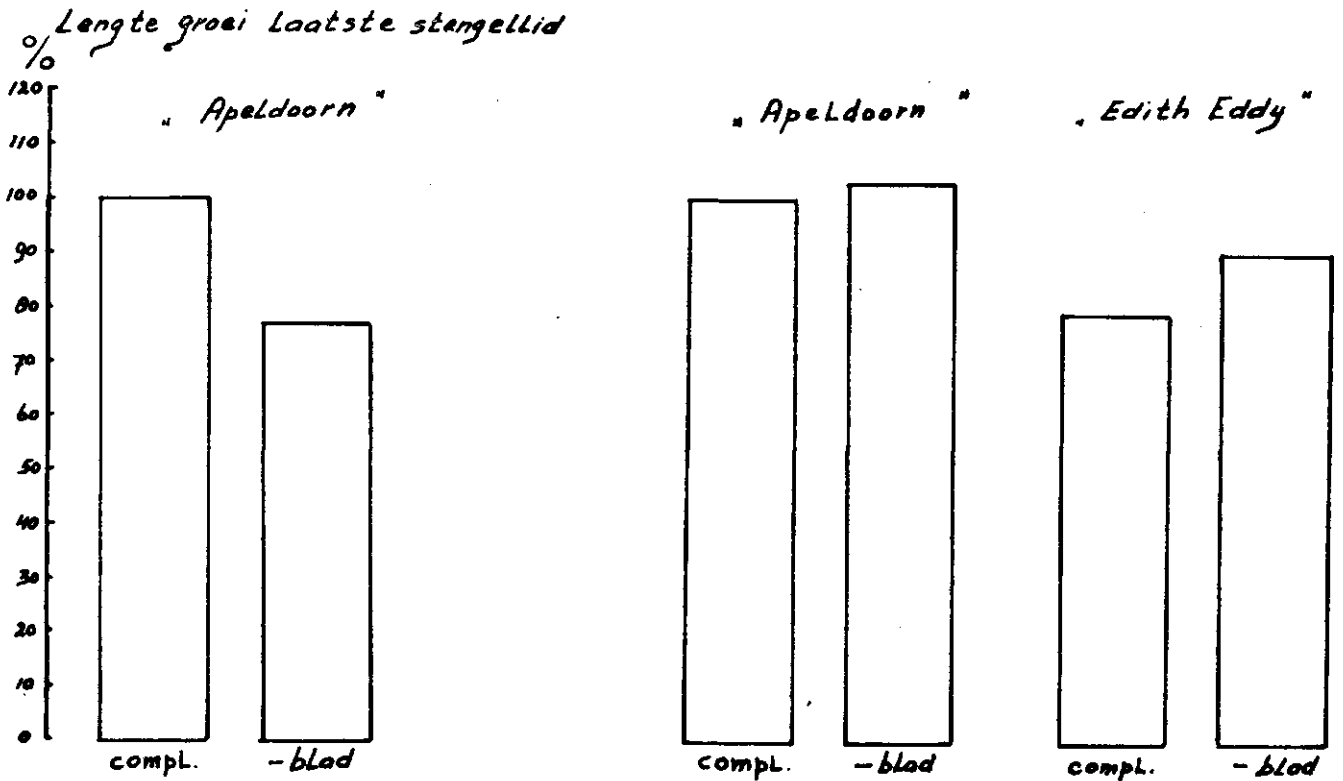


Fig. 2. a. Invloed van het verwijderen van de bladeren op de lengtegroei van het laatste stengelid na drie dagen, cv "Apeldoorn". Complete bloemstengel (controle) = 100.
b. Idem bij "Apeldoorn" en "Edith Eddy". "Apeldoorn", complete bloemstengel (controle) = 100.

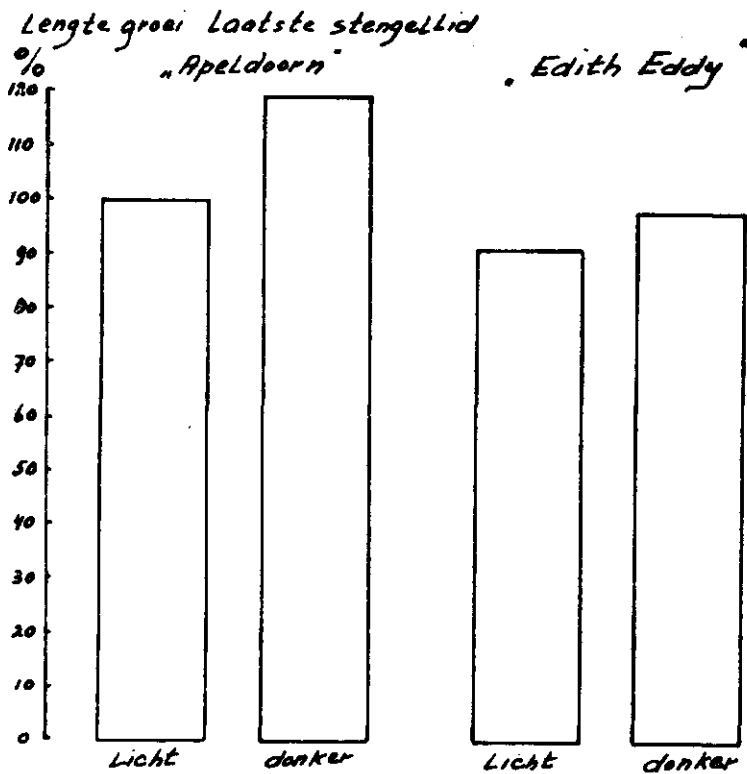


Fig. 3. Invloed van continu licht of donker op de lengtegroei van het laatste stengelid bij "Apeldoorn" en "Edith Eddy". "Apeldoorn" in het licht = 100.

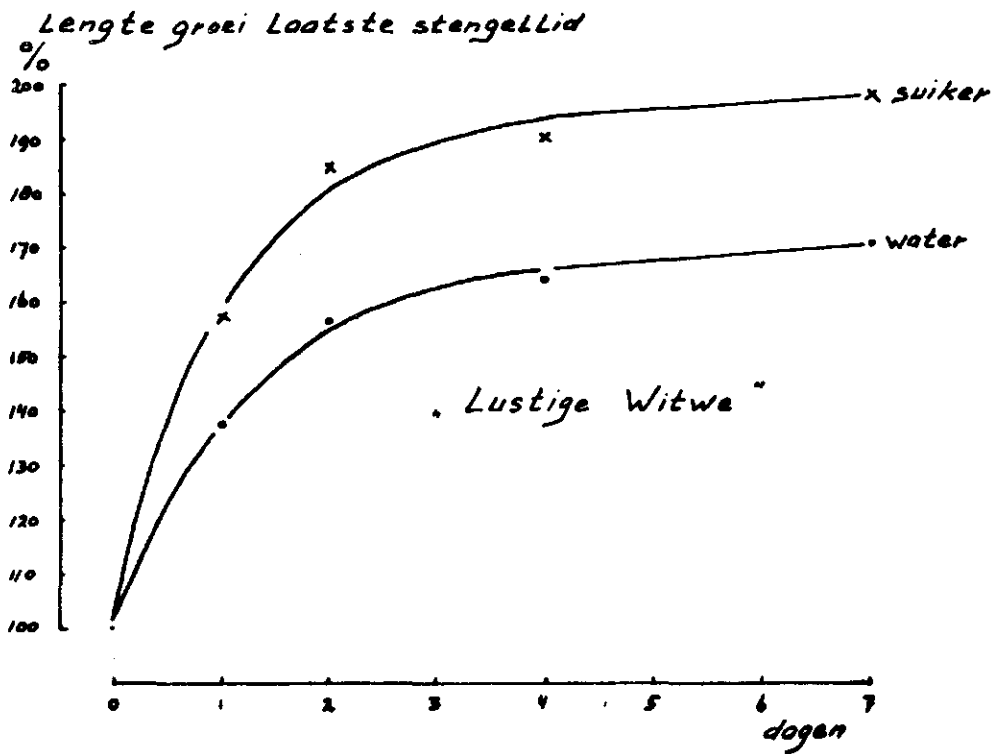
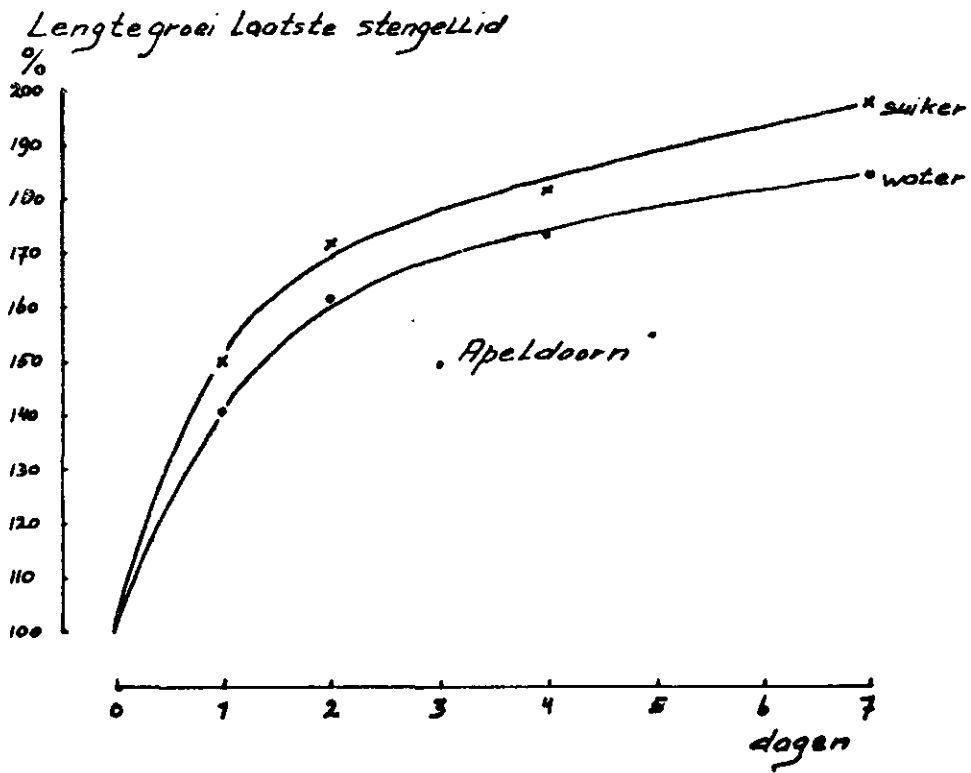
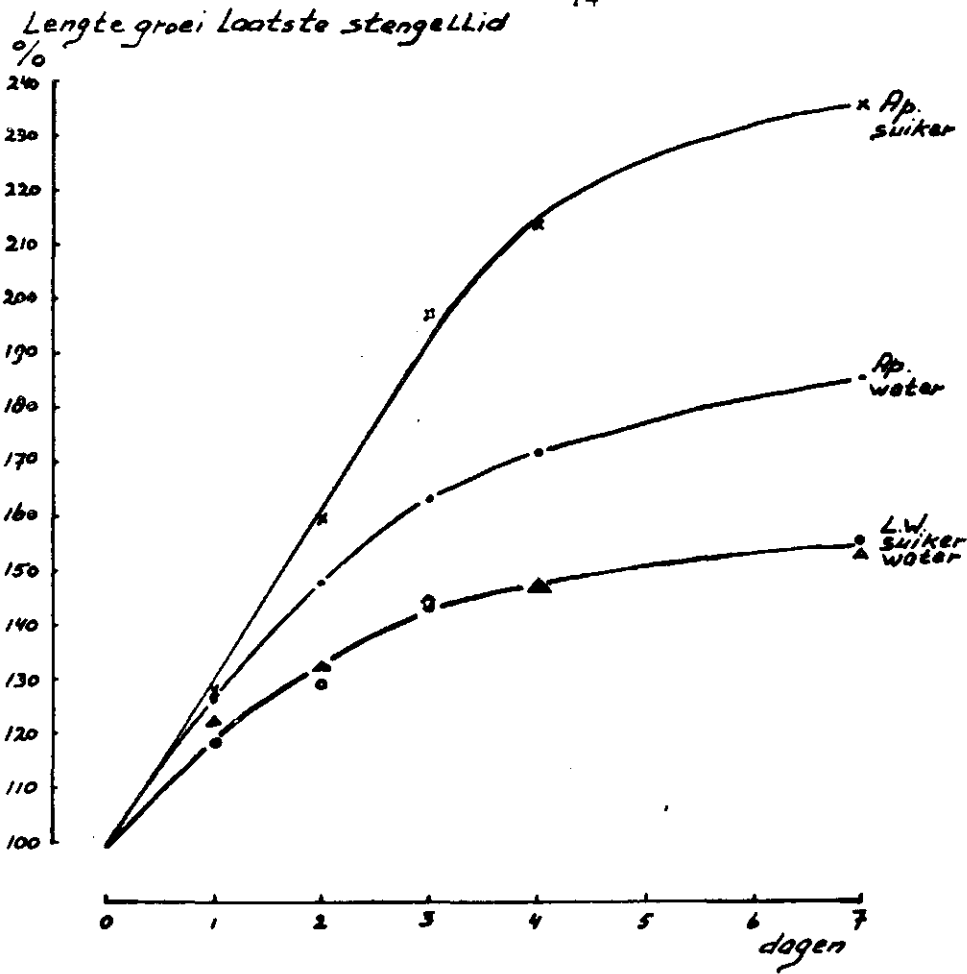


Fig. 4. a. Invloed van suiker in het vaaswater op de lengtegroei van het laatste stengellid bij "Apeldoorn".
b. Idem bij "Lustige Witwe".



Figuur 4.c. Invloed van suiker in het vaaswater op de lengtegroei van het laatste stengellid bij "Apeldoorn" en "Lustige Witwe".

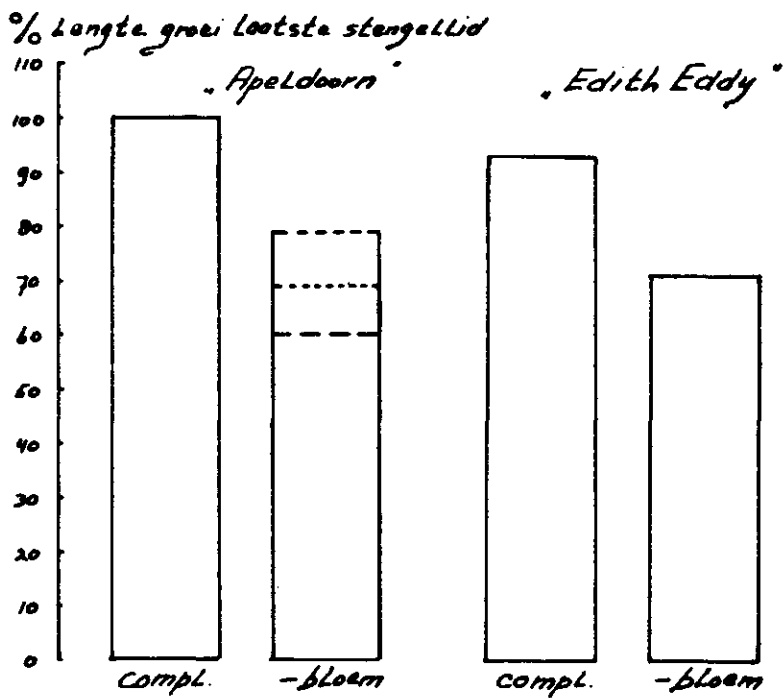


Fig. 5. Invloed van het verwijderen van de bloem op de lengtegroei van het laatste stengellid bij "Apeldoorn" en "Edith Eddy". Lengtegroei van "Apeldoorn" met complete bloemstengel (controle) = 100. Stippellijnen hebben betrekking op verschillende proeven.

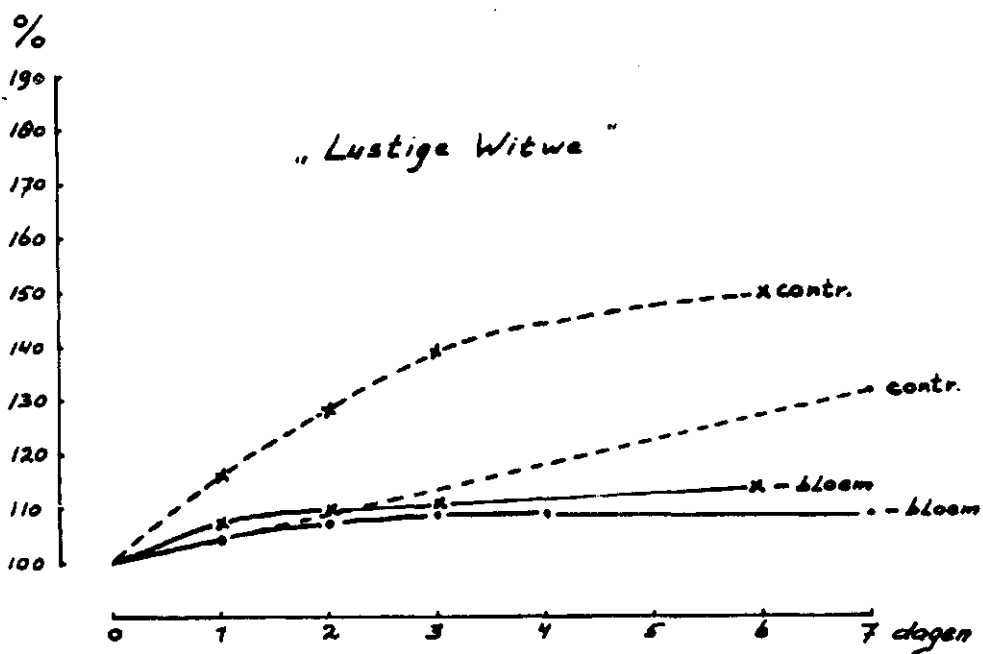
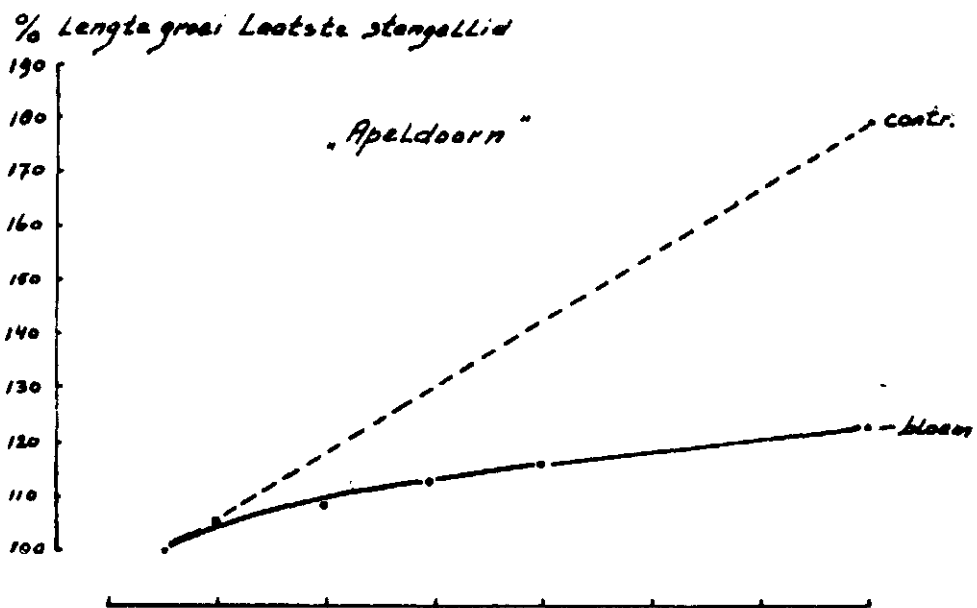


Fig. 6. Invloed van het verwijderen van de bloem op de lengtegroei van het laatste stengelid bij "Apeldoorn" en "Lustige Witwe".

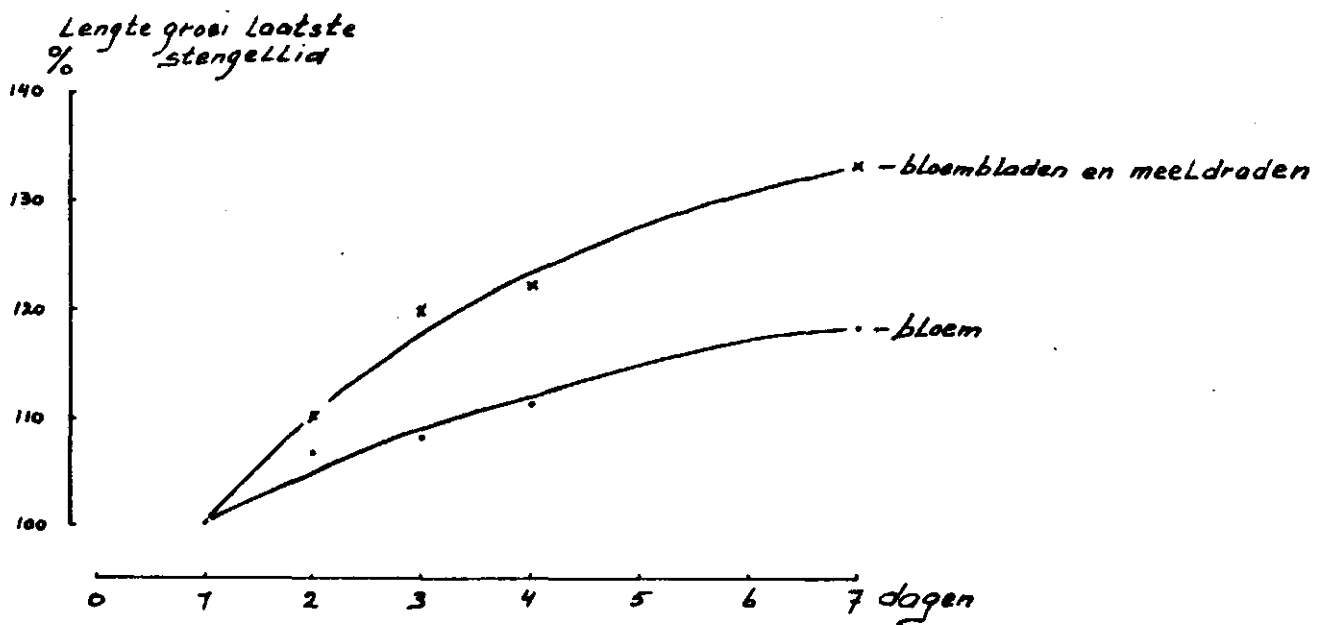


Fig. 7. Invloed van de stamper op de lengtegroei van het laatste stengelid bij "Apeldoorn".

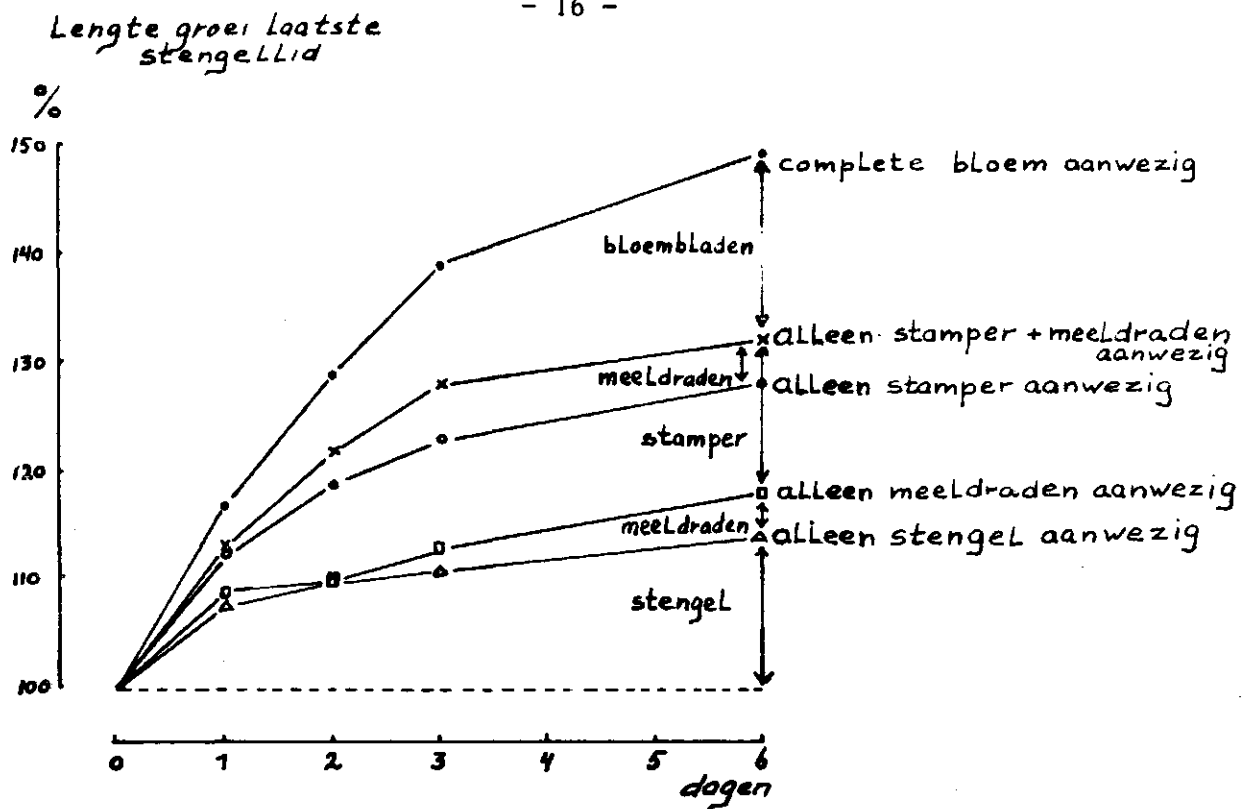


Fig. 8. Invloed van de verschillende onderdelen van de bloem op de lengtegroei van het laatste stengellid bij "Lustige Witwe".

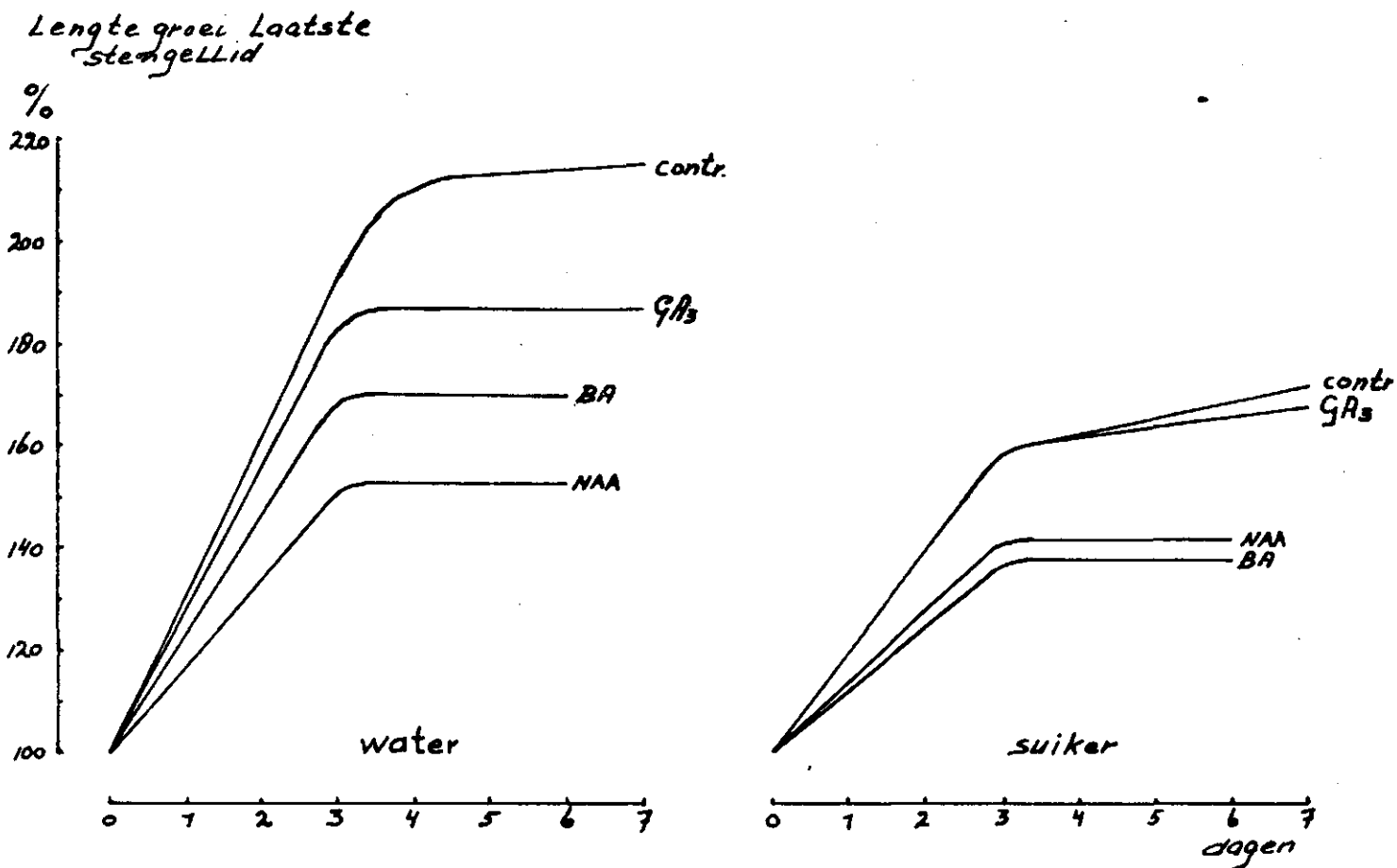


Fig. 9. Invloed van toediening van GA₃, BA en NAA aan het vaaswater op de lengtegroei van het laatste stengellid bij "Apeldoorn" op water en op water met suiker.

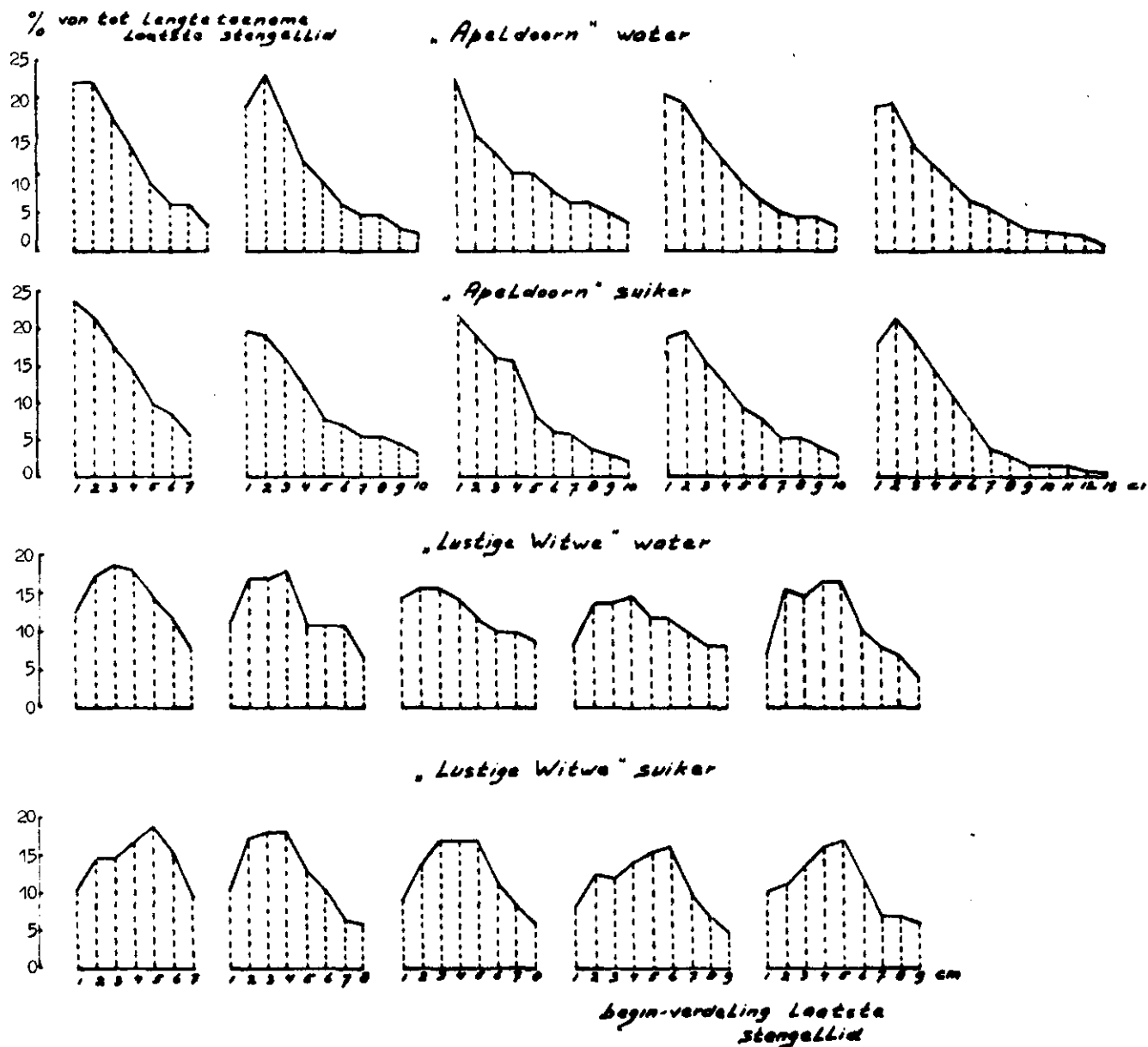


Fig. 10. Groeipatroon van het laatste stengellid van een complete bloemstengel geplaatst op water of op water met suiker. Van elke cm van het laatste stengellid (afstand vanaf de bloem) is de groei in zeven dagen weergegeven als percentage van de totale lengtegroei van het laatste stengellid.
 a. Bij "Apeldoorn".
 b. Bij "Lustige Witwe".

"Apeldoorn"

% van totale lengtetoesname
Laatste stengellid

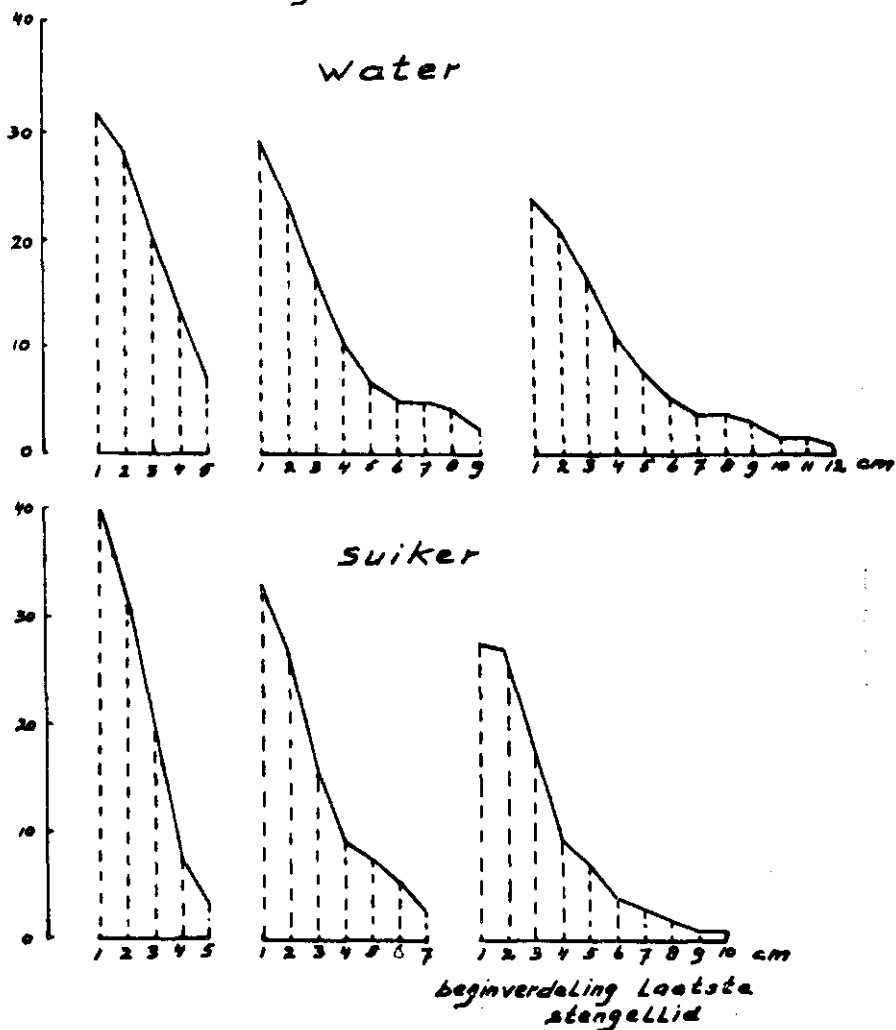


Fig. 11 a. Groeipatroon van het laatste stengellid als dit is afgesneden van de rest van de stengel en geplaatst is op water of op water met suiker. Van elke cm van het laatste stengellid (afstand vanaf de bloem) is de groei in zeven dagen weergegeven als percentage van zijn totale lengtegroei. Bij "Apeldoorn".

„Lustige Witwe“

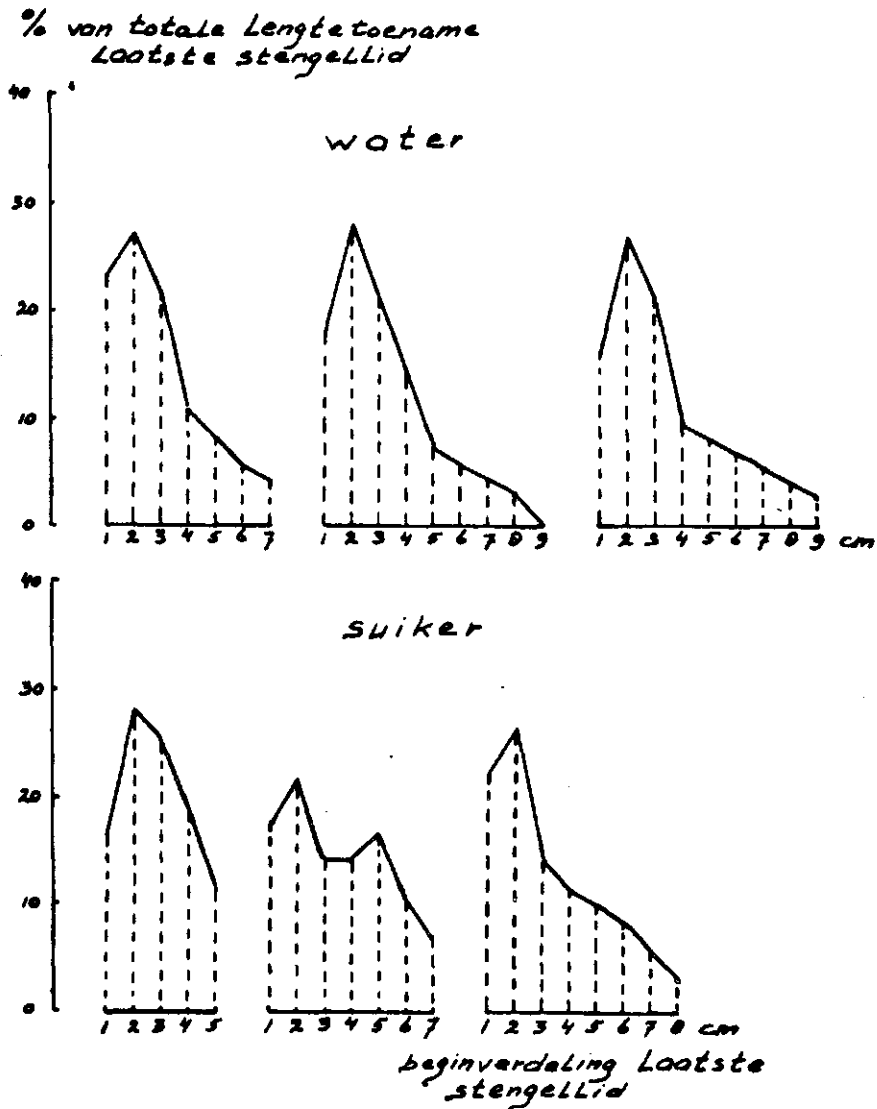


Fig. 11 b. Groeipatroon van het laatste stengelid als dit is afgesneden van de rest van de stengel en geplaatst is op water of op water met suiker. Van elke cm van het laatste stengelid (afstand vanaf de bloem) is de groei in zeven dagen weergegeven als percentage van zijn totale lengtegroei. Bij "Lustige Witwe".

Lengtegroei laatste stengellid					
cv "Apeldoorn"					
partij nr	decade () maand	jaar	object	na ... dagen	groei op suiker in % van groei op water
1	(1) 4	1974	compl.	3	108
1	(1) 4	1974	- bloem	3	140
1	(1) 4	1974	- blad	3	113
2	(1) 5	1974	compl.	4	80
2	(1) 5	1974	- bloem	4	102
2	(1) 5	1974	- blad	4	98
3	(1) 3	1975	compl.	5	86
3	(1) 3	1975	- blad	5	84
4	(2) 3	1975	compl.	4	113
4	(2) 3	1975	compl.	7	109
5	(3) 3	1975	compl.	7	107
4	(2) 3	1975	bloem + 1.lid	7	127
6	(3) 4	1975	bloem + 1.lid	8	104
6	(3) 4	1975	- bloem	7	96
6	(3) 4	1975	compl.	7	129
7	(1) 4	1976	compl.	7	105
8	(2) 2	1977	compl.	7	78
9	(3) 3	1977	compl.	7	88

cv "Lustige Witwe"					
4	(2) 3	1975	compl.	4	124
4	(2) 3	1975	compl.	7	103
5	(3) 3	1975	compl.	7	116
4	(2) 3	1975	bloem + 1.lid	7	98
6	(3) 4	1975	bloem + 1.lid	8	103
6	(3) 4	1975	compl.	7	108
9	(3) 3	1977	compl.	7	63

cv "Edith Eddy"					
2	(1) 5	1974	compl.	4	109
2	(1) 5	1974	- bloem	4	113
2	(1) 5	1974	- blad	4	102

Tabel 1. Invloed van suiker (2½% of 3%) toegevoegd aan het vaaswater op de lengtegroei van het laatste stengellid. Lengtegroei laatste stengellid op water = 100%.

	A	B
Bloembladen	49	35
Stamper	40	29
Mældraden	11	8
Stengeldeel	-	28
	100	100

Tabel 2. Procentuele invloed van de diverse onderdelen van de bloem op de totale strekking van het laatste stengellid (strekking laatste stengellid van complete bloemstengel = 100%).
A. Niet afzonderlijk bepaalde invloed van het laatste stengellid.
B. Indien ook de invloed van het laatste stengellid afzonderlijk bepaald wordt.