A
05
K
44

PROEFSTATION VOOR DE GROENTEN- EN FRUITTEELT ONDER GLAS
TE NAALDWIJK

Onderzoek naar de werking van gibberellazuur op druiventrossen.
Voorjaar 1966.

Een van de moeilijkheden bij de teelt van druiven is het krenten. Het wordt steeds moeilijker voldoende vakbekwame krentsters te krijgen. Het lag daarom voor de hand eens te bezien of er chemisch iets te bereiken valt ter vervanging van het handwerk.

Uit de literatuur zijn nogal wat gegevens bekend over de chemische beïnvloeding van de trosontwikkeling. Het betreft dan meestal de besgrootte of de vruchtzetting. Ook de groei van tros- en vruchtstelen kan worden beïnvloed.
Het leek daarom nuttig om eens na te gaan of gibberellazuur (GA) dat bekend staat om zijn vermogen tot bevordering van de celstrekking bruikbaar zou zijn om de vorm van de tros te veranderen. Het is bekend dat GA een duidelijke invloed heeft op de groei van druiven. Als het mogelijk zou zijn de tros- en vruchtstelen te verlengen dan zou in de tros meer ruimte ontstaan als de bessen tenminste niet evenredig groter worden. Als de doorsnede van de tros van b.v. 10 cm verlengd wordt tot 12.5 cm dan is de inhoud al ongeveer tweemaal zo groot. Hetzelfde geldt natuurlijk van een bes die van 1 cm groeit tot 1.25 cm.
Wanneer echter alleen de stelen verlengd zouden worden, dan kan b.v. de punt van de tros verwijderd worden. In plaats van bes voor bes (krenten) zouden dan misschien grotere trosdelen gesnoeid kunnen worden. De strekking van de trosstelen vindt op een veel vroeger tijdstip plaats dan het zwellen van de vrucht. De stelen zijn namelijk al ongeveer

op lengte gekomen als de bloei begint. De ontwikkeling van de vrucht moet dan nog beginnen. Het zal daarom nodig zijn de behandeling vroeg toe te passen.

Proefopzet

De gegevens uit de literatuur, vooral uit Amerika, hebben meestal betrekking op besgrootte. De toepassing valt dan na de vruchtzetting. De vroegere behandeling voor het bovengenoemde doel moesten dus voor de bloei plaats vinden. De proef werd tweemaal opgezet in twee kassen Black Alicante. De eerste keer werd de proef in het voorste deel van beide kassen genomen. Het was daar iets warmer en de bomen liepen er dan ook iets eerder uit. De trossen werden behandeld toen ze 2 à 3 cm lang waren (27 april). De tweede keer werden enkele bomen achter in de kas gebruikt, de trossen waren toen ruim 5 cm lang (11 mei).

Er werden drie behandelingen toegepast die per tak (inclusief tros) werden verdeeld over één boom. Elke behandeling kwam op elke afzonderlijke boom tweemaal voor, evenals twee onbehandelde takken.

a. Alleen de trossen in de oplossing dompelen. D.
b. Spuiten van de gehele tak (inclusief tros). S.
c. Dompelen (a.) en spuiten (b.) op dezelfde tak. D + S.
d. Onbehandelde takken op behandelde bomen. Onb.
e. Onbehandelde takken op onbehandelde bomen. Contr.

De behandelingen werden in vier concentraties verspoten.

1. 12.5 dpm. werkzame stof
2. 25 dpm. werkzame stof
3. 50 dpm. werkzame stof
4. 100 dpm. werkzame stof

Voor elke concentratie werd één afzonderlijke boom gebruikt. Voor beide proeven samen dus acht bomen.

De opzet is summier maar het ging slechts om een orientatie en daarom leken de aantallen voldoende. Meer bomen gebruiken was riskant omdat bekend was dat GA de knoppen van het volgende jaar kan beschadigen. Een klein nadeel was ook nog dat enkele van de gebruikte bomen een Golden Champignon onderstam hadden, terwijl de meeste op eigen wortel groeiden. De bomen werden gekweekt als "staand snoer". Alle behandelingen werden "boven de knie" toegepast.

De werkzame stof werd toegediend in de vorm van Berelex-tabletten die per tablet 1 gram actieve stof bevatten. Deze bestaat voor 90% uit GA_3 en voor 10% uit een mengsel van GA_4 en GA_7. In alle gevallen werd 1.25 ml uitvloeier toegevoegd per l. oplossing.

Waarnemingen

Allereerst werden waarnemingen verricht naar de mate waarin de lengtegroei van tros en tak werd beïnvloed door de behandelingen. De groeikracht per boom en per scheut varieerde nogal. De cijfers zijn daardoor soms wat verward. De variatie trad niet op als gevolg van de verschillende onderstammen.

Verder werd aandacht gegeven aan het bloeitijdstip en de vruchtbezetting. Het tuinpersoneel (krentsters!) had ondanks het verzoek de proefbomen met rust te laten toch sommige trossen gekrent zodat slechts een globale indruk kon worden verkregen. De verschillen waren echter zo groot dat dit niet al te bezwaarlijk was. Aan de hand van de kleuring werd getracht een indruk van de rijping te krijgen. Tenslotte werd in het voorjaar van 1967 nagegaan of er een na-effect was op te merken.

De lengtegroei van de tros

De eerste proef werd op 27 april behandeld. Vijf dagen later was reeds duidelijk effect waar te nemen. Het blad werd lichter van kleur. Vooral bij de hoogste concentratie traden zeer duidelijke groeiverschillen op.
De trossen waren op 11 mei veel langer maar als het ware

uit de krachten gegroeid. De tweede proef werd 14 dagen later behandeld, de trossen waren toen verder ontwikkeld als bij de eerste proef op 27 april.

1. De invloed van de concentratie

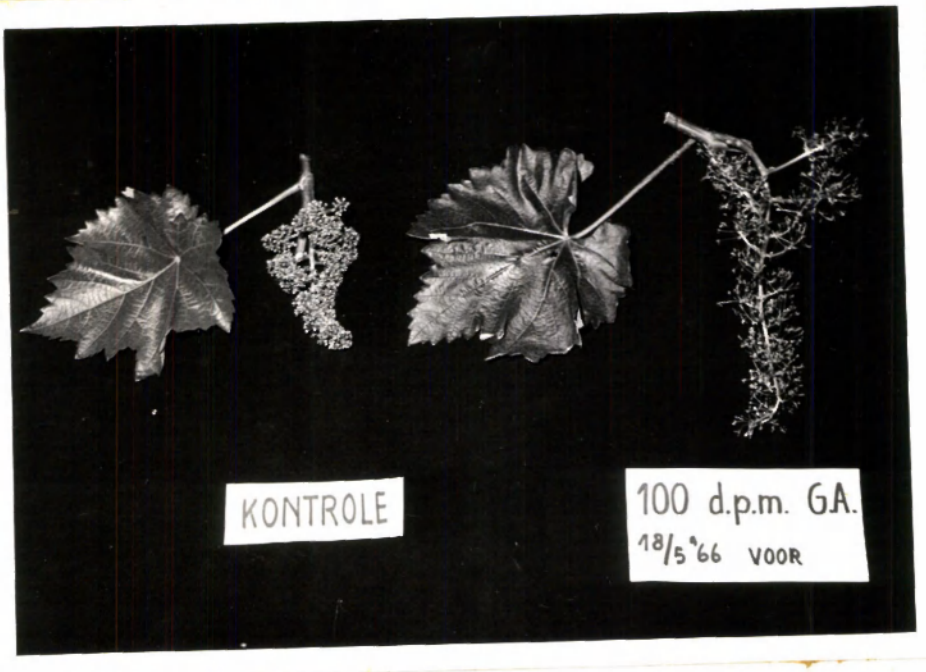
Het middel had de eerste keer meer effect dan in de tweede proef. Duidelijk blijkt dat uit onderstaande tabel. Daarin zijn begin- en eindlengte opgenomen. De tussenliggende waarden zijn de verlengingen in de aangegeven perioden. Aan het einde is het totale lengteverschil opgenomen.

Tabel 1. Invloed van de concentratie op lengte en verlenging van de tros (in mm.).

Behand.	lengte	Verlenging				lengte	lengteverschil
Proef I	27/4	27/4-11/5	11/5-28/5	28/5-8/6	8/6-8/7	8/7	
Contr.	26	47	37	17	11	138	112
12.5 dpm	39	85	17	5	10	156	117
25 dpm	24	82	18	3	7	134	110
50 dpm	32	148	9	3	5	197	165
100 dpm	26	148	5	3	6	188	162
Proef II		Lengte 11/5					
Contr.		49	33	29	12	123	74
12.5 dpm		64	55	6	2	127	63
25 dpm		55	76	5	8	144	89
50 dpm		47	71	9	3	130	83
100 dpm		45	91	7	2	145	100

Proef I werd dus in een jonger stadium toegepast
GA had bij 100 en 50 dpm grote versnelling van de groei tot gevolg tussen 27 april en 11 mei.

De verschillen t.o.v. de controle zijn zeer groot nl. 100 mm. Onderstaande foto geeft hiervan een goede indruk.



Later verloopt de groei dan langzamer dan bij de controle zodat het totaal verschil maar 40 mm. is. De groeiversnelling geeft dus maar gedeeltelijk extra lengte voor het merendeel is het alleen maar een hoger tempo van de strekking. Bij 12.5 en 25 dpm is zelfs in het geheel niet van verlenging te spreken.

In proef II verloopt alles wat rustiger. De trossen blijven, waarschijnlijk door een lagere temperatuur ook wat kleiner. Alleen 100 dpm geeft duidelijk een wat langere tros. Ook hier is bij alle concentraties de groei in het begin sneller dan de controle.

Voor beide proeven geldt het nadeel dat elke concentratie in enkelvoud op een afzonderlijke boom werd toegepast. Groeiverschillen tussen de bomen beïnvloedden daardoor de resultaten.

2. Effect van de manier van toepassen

In tabel 2 zijn de lengten gegeven zoals die werden beïnvloed door de manier waarop het GA aan de tros werd toegediend.

Tabel 2. Invloed van de toepassingswijze op lengte en verlenging van de trossen (in mm.).

Proef I	lengte	Verlenging				lengte	lengte-verschil
Behand.	27/4	27/4 - 11/5	11/5 - 25/5	25/5 - 8/6	8/6 - 8/7	8/7	
D + S	30	134	9	2	5	180	150
S	30	115	13	4	6	168	138
D	31	98	14	4	10	157	126
Onbeh.	27	40	41	20	16	144	117
Contr.	26	47	37	17	11	138	112
Proef II		Lengte 11/5					
D + S		50	72	5	4	131	81
S		57	73	8	5	143	86
D		51	75	7	2	135	84
Onbeh.		54	28	33	13	128	74
Contr.		49	33	29	12	123	74

Proef I De sterkste invloed ging uit van de dubbele behandeling D. + S. Spuiten alleen (S) heeft meer invloed dan alleen dopen (D). Onbehandeld op dezelfde boom ondervond geen invloed en was gelijk aan controle.

Evenals bij de invloed van de concentratie heeft ook de wijze van toepassing in proef II heel wat minder effect dan bij de eerste proef. Alle behandelingen zijn iets langer dan controle of onbehandeld, die weer gelijk zijn. De groei is evenals bij proef I bij de diverse behandelingen sneller.

3. Onderling verband concentratie toepassingswijze

In tabel 3 zijn de totale lengteverschillen voor beide proeven uitgezet, waarbij de manier van toepassen betrokken wordt op de concentratie.

Tabel 3. Verband tussen concentratie en toepassingswijze t.o.v. lengte verschil van de trossen (in mm.).

Proef I	Concentratie dpm.				
Behand.	12.5	25	50	100	Gemiddeld
D + S	119	110	177	195	150
S	106	117	177	152	138
D	126	102	141	139	126
Gemidd.	117	110	165	162	138
Onbeh.	92	146	111	117	117
Contr.	-	-	-	-	112
Proef II					
D + S	53	87	87	98	81
S	68	106	70	93	84
D	69	76	93	107	86
Gemidd.	63	89	83	100	84
Onbeh.	85	72	62	78	74
Contr.	-	-	-	-	74

De cijfers voor proef I zijn nogal onregelmatig. Kennelijk is de invloed van de groeikracht van de bomen te groot. Uit de cijfers blijkt dat er dikwijls geen duidelijke lijn is die met de concentratie mee opgaat. Beneden 50 dpm is het lengteverschil gelijk aan de controle. Maar juist bij 25 dpm is onbehandeld te lang. Misschien was die boom wat vroeger en is daardoor het effect minder zoals het ook in proef II (later toegepast) minder is dan in proef I. De boom van 12.5 dpm vertoonde te weinig groeikracht. 50 en 100 dpm gaven extra verlenging zonder dat duidelijk afhankelijkheid van de toepassingswijze blijkt.

Ook in proef II zijn de cijfers onregelmatig. 12.5 dpm geeft een verlenging die zelfs lager is dan bij onbehandeld of controle. Van onderlinge verbanden tussen de wijze van toepassing en de concentratie is niet te spreken. Temeer niet als de resultaten van proef I en II met elkaar vergeleken worden. De gegevens lijken soms zelfs tegengesteld.

De lengte van de scheuten

Behalve de tros werd ook regelmatig de lengte van de groeiende scheut gemeten zolang deze niet getopt was.

1. Invloed van de concentratie op de taklengte

In tabel 4 is de groei van de takken weergegeven. In dit geval alleen voor de behandelingen D + S en S omdat alleen dompelen van de tros geen invloed had op de lengtegroei van de scheut.

Tabel 4. Invloed van de concentratie op lengte en verlenging van de scheut (in cm)

Proef I	Lengte	Verlenging			Lengte	Lengte-verschil
Behand.	27/4	27/4 - 4/5	4/5 - 11/5	11/5 - 18/5	18/5	
Contr.	27	19	21	22	89	61
12.5 dpm.	35	17	20	26	98	63
25 dpm.	32	24	23	23	102	70
50 dpm.	26	26	25	27	104	78
100 dpm.	29	24	23	24	100	71
Proef II			Lengte 11/5			
Contr.			50	21	71	21
12.5 dpm.			44	30	74	30
25 dpm.			57	35	92	35
50 dpm.			61	41	102	41
100 dpm.			65	40	105	40

Bij proef I bleek dat de groei van de scheuten veel minder heftig reageerde dan die bij de trossen. Er was ook geen sprake van groeiversnelling zonder meer maar van een doorlopend wat grotere verlenging althans in de meetperiode en bij concentraties hoger dan 12.5 dpm. Er was geen duidelijk oplopende lijn bij hogere concentraties. In de tweede proef was de meetperiode eigenlijk tekort doch de verschillen leken groter dan bij de eerste proef. Ook 12.5 dpm. gaf meer verlenging.
Voor de groei van de scheut is het optimale tijdstip, indien al aanwezig, misschien later dan voor de groei van de tros. De latere bespuiting gaf nl. minder beinvloeding van de trosgroei (tabel 3).

2. Invloed van de toepassingswijze

In tabel 5 is de invloed van de toepassingswijze gedemonstreerd.

Tabel 5. Invloed van de toepassingswijze op lengte en verlenging van de scheut (in cm)

Proef I	Lengte	Verlenging			Lengte	Lengte-verschil
Behand.	27/4	27/4-4/5	4/5-11/5	11 - 18/5	18/5	
D + S	30	22	25	27	104	74
S	31	23	21	23	98	67
D	29	16	18	21	84	55
Onbeh.	28	15	17	22	82	54
Contr.	27	19	21	22	89	61
Proef II			Lengte 11/5	11- 18/5	Lengte 18/5	
D + S			55	35	90	35
S			58	38	96	38
D			57	28	85	28
Onbeh.			50	20	70	20
Contr.			50	21	71	21

In proef I had dompelen (D) van de tros geen invloed op de troslengte. In proef II was dat niet zo duidelijk.

In de eerste proef was de groei bij de combinatie van dompelen en spuiten sneller dan waar alleen gespoten was, dat zou weer kunnen wijzen op een effect van het dompelen. In de tweede proef kwam dit echter weer niet voor. Het blijft dus onduidelijk. In elk geval is de invloed van spuiten groter dan van dopen. Dit rechtvaardigt ook de splitsing van de gegevens met het oog op de beoordeling van de werking van de verschillende concentraties (tabel 4).

Bloeitijdstip

Er waren niet veel verschillen in bloeitijdstip waar te nemen. Exacte tellingen zijn dan ook niet verricht. Op 18 mei leek het aantal bloeiende bloemen bij proef I zowel bij onbehandeld als controle ongeveer 10% minder te zijn dan bij alle behandelingen. Dezelfde indruk werd in de tweede proef verkregen. De verschillen waren niet belangrijk.

Vruchtzetting

Uit de literatuur was al bekend dat GA bijzonder schadelijk kan zijn voor stuifmeel. In de jonge trossen was het stuifmeel aanwezig of werd gevormd in de periode dat GA in de plant aanwezig was. Er was niet meer dan een algemene indruk van te krijgen omdat men soms al een deel van de trossen had gekrent voordat de zetting beoordeeld werd. Op 23 juni was duidelijk een nadelig effect op de zetting waar te nemen. Later bleek dat gepaard te gaan met vrij veel halfuitgegroeide besjes en zg. "zaad". In beide proeven werkte D + S het meest nadelig. In proef I was spuiten slechter dan dompelen, in proef II juist andersom. Vooral bij de concentraties van 50 en 100 dpm. was de zetting slecht. Bij lagere concentraties was nog wel effect te zien maar omdat er toch altijd vruchtdunning (krenten) moet worden toegepast was het minder bezwaarlijk.

In de tweede proef die in een wat later stadium werd behandeld was het nadelig effect geringer dan in de eerste proef. Het tijdstip van behandeling lijkt dus ook voor de bloei nog van invloed te zijn.

Trosmisvorming

Niet alleen de zetting werd verminderd maar vooral bij de hoogste concentraties traden tevens misvormingen op. De trosstelen werden naar boven omgebogen (zie de foto op blz. 5). Soms kwamen overlangse barsten in de stelen voor, ze waren ook veel harder dan bij onbehandelde trossen.

Wanneer zowel gedompeld als gespoten werd (D + S) trad de misvorming het ergst op. Bij D of S afzonderlijk traden minder afwijkingen op. Vooral in proef I nam de schade toe naarmate de concentratie hoger werd. Proef II ondervond evenals bij de vruchtzetting minder nadeel dan proef I.

Rijping en besgrootte

Op 18 augustus werd getracht een indruk te krijgen van de kleuring van de bessen. Er was geen duidelijk effect van een van de behandelingen waar te nemen.

De afmetingen van de bessen was vooral bij de gecombineerde behandeling (D + S) dikwijls kleiner. Waarschijnlijk werd dit mede veroorzaakt door een slechtere zetting bij de hogere concentraties. De controlebessen waren zeker niet fijner dan die van welke behandeling ook.

In proef II trad in de behandelingen met hoge concentraties meer vruchtrot op dan bij onbehandeld. Bij proef I was dit niet het geval.

Nawerking in 1967

Reeds op 3 april van het volgende voorjaar was te zien dat er nadelige gevolgen waren van de behandelingen. Uit stadiumonderzoek van de knoppen in 1967 is gebleken dat de nieuwe knoppen voor het volgende jaar reeds worden aangelegd in de tijd dat het gibberellazuur in de plant actief was.

Blijkbaar wordt de aanleg van de knoppen dusdanig verstoord, dat ze het volgende jaar niet uitlopen. De knoppen zijn voor het oog wel normaal in de oksels aanwezig.

De 16e mei 1967 werd de toestand beoordeeld. Er waren gedurende de winter nogal wat etiketten verloren gegaan. Voor elke behandeling waren 16 takken gebruikt maar soms waren ze nog niet voor de helft terug te vinden. In tabel 6 zijn de gegevens vermeld.

Tabel 6. Knopschade in 1967. Het percentage dat niet uitliep en het percentage zonder tros.

Behand.	Aantal	niet uitgelopen	uitgelopen zonder tros
D + S	14	86	14
S	11	91	9
D	7	14	29
Onbeh.	11	0	0

Bij D + S en S kwam dus 90% van de scheuten niet tot uitlopen en de scheuten die nog uitliepen droegen geen trossen. Zelfs wanneer in 1966 alleen de tros gedompeld was bleek in 1967 soms nog de knop niet uit te lopen en als dit wel gebeurde was soms de tros niet aanwezig (D). Jammer genoeg was het aantal etiketten van deze behandeling dat na de winter werd teruggevonden erg klein. Bij deze behandeling kwamen geen afwijkingen voor bij concentraties lager dan 50 dpm. Wellicht werd er dus toch wat GA door de tak vervoerd als alleen de tros gedompeld werd. Waar gespoten was bleven alle scheuten weg bij 25, 50 en 100 dpm. Bij 12.5 dpm. bleven van de scheuten die uitgegroeid waren de trossen achterwege.

Conclusie

Dopen van de trossen en bespuiten van de scheuten met GA voor de bloei hebben een aanzienlijke trosvergroting tot gevolg zonder dat de bessen groter worden. Dit zou inhouden dat minder gekrent behoefde te worden. Zou de tros dan te groot worden dan zou trossnoei toegepast kunnen worden.

De concentraties waarbij de tros vergroot werd waren echter zo schadelijk voor de vruchtzetting en trosontwikkeling dat het doel op deze manier niet bereikt kon worden. Bovendien treedt bij concentraties die te laag zijn om meer ruimte in de tros te bewerkstelligen al zoveel schade op bij de knopaanleg dat veel knoppen in het volgende groeijaar niet eens uitlopen.

Door gibberellazuur (GA_3) wordt de groei van de tros wel zeer sterk versneld als op het juiste moment gespoten wordt, doch de groei stopt eerder dan bij onbehandelde trossen. De extra lengte die door deze zeer snelle strekking ook bij de lagere concentraties verkregen was, ging dan soms weer geheel verloren door een geringere strekking gedurende de verdere groeiperiode.

De proefnemer,

D. Klapwijk.