

The infection criterion was set at a minimum of three days in a row, at least 18 hours a day, a relative humidity of 90% or higher.

These conditions were measured by means of a Lambert thermohygrograph placed in the crop. In most years the first infection criterion was observed at the end of August; the second one at the end of September. In the Netherlands the relative humidity

at the end of October remains 90% or higher. However the temperature drops below 10°C, slowing down the activity of the fungus and making a severe infection of the buttons hardly likely. Treatments are no longer worthwhile.

Pyrifenox also protects Brussels sprouts against *Alternaria* spp. and *Pyrenopeziza brassicae*.

Onderzoek naar de regulering van de groeiduur bij bloemkool met behulp van gibberelline GA 4+7

Research on regulation of the cauliflower growing period using gibberellin (GA 4+7)
C.P. de Moel, PAGV

Inleiding

De oogstplanning bij bloemkool wordt in hoofdzaak verstoord door een onvoorspelbare variatie in de lengte van de periode van planten tot de oogst (Booy). Bij de groei van bloemkool kunnen verschillende ontwikkelingsstadia worden onderscheiden (Wurr et al.). Dit zijn de jeugdfase en inductiefase (vegetatief) en de realisatiefase (generatief). De belangrijkste fase-overgang is die van de vegetatieve naar de generatieve fase. Deze overgang is afhankelijk van de leeftijd van de plant en de temperatuur (Wiebe ; Booy). Na het beëindigen van de jeugdfase kunnen hogere temperaturen (>20°C) de koolaanleg vertragen of verhinderen. Om de eerder genoemde onvoorspelbare variaties te verminderen, moet de koolaanleg worden beïnvloed, aangezien de duur van de koolgroei aan veel minder variatie onderhevig blijkt te zijn dan de koolaanleg (Booy). Nu is plantontwikkeling in het veld, in het bijzonder de aanleg van een bloemgestel, moeilijk te beïnvloeden. Eén van de mogelijkheden is de toepassing van groeiregulatoren. Sommige groeiregulatoren zijn in staat bloei te initiëren (Zeevaart). Uit eerder gedaan onderzoek (Booy) is gebleken dat het middel GA 4+7 (gibberelline) mogelijkheden biedt om de groeiduur van bloemkool te beïnvloeden door een kunstmatige koolaanleg te induceren. Door Booy werd gevonden dat een bespuiting met GA 4+7 in een concentratie van 80 mg per liter toegevend op het moment waarop het 19de blad was afgesplitst (dit is bij circa 10 bladeren >1 cm, inclusief afgevallen

bladeren) koolaanleg bevorderde.

Om de mogelijkheden voor een praktijktoepassing van GA 4+7 te onderzoeken, werden in 1988, 1989 en 1990 proeven uitgevoerd.

Het middel GA 4+7 is niet toegelaten is bloemkool.

Proefopzet en uitvoering

De proeven werden in 1988, 1989 en 1990 uitgevoerd op tuinbouwbedrijven met een continueelt van bloemkool in het bloemkoolgebied 'De Streek' (Noord-Holland). Het gebruikte plantmateriaal in de proeven was een losse plant. Het planten gebeurde machinaal bij een plantafstand van 75 x 50 cm. De rassen waarbij de proeven zijn uitgevoerd, waren Delira (Rijk-Zwaan) en Plana (Royal Sluis). De verschillende plantdata en de bespuitingstijdstippen zijn weergegeven in tabel 100.

De bespuitingen werden uitgevoerd bij het aantal dagen waarop het 19de blad was afgesplitst (dit is bij ± 10 bladeren >1 cm, inclusief afgevallen bladeren). Een tweede bespuiting werd vier dagen later uitgevoerd. De proef in 1990 werd uitgebreid door een bespuiting uit te voeren bij het aantal dagen waarop het 25ste blad was afgesplitst (dit is bij ± 15 bladeren >1 cm, inclusief gevallen bladeren) en door een derde bespuiting op zeven dagen na de eerste bespuiting. Het gebruikte middel was de gibberelline GA 4+7 in de toegepaste GA 4+7-concentratie was in alle proeven 80 mg per liter. Het middel GA 4+7

Tabel 100. Bespuitingstijdstippen van de diverse plantingen uitgedrukt in dagen na planten.

plantdatum	ras	bespuitingstijdstip		
		T1 DNP	T2 DNP	T3 DNP
1988				
21 mei	Delira	30	34	
30 mei	Plana	21	25	
3 juni	Delira	25	29	
16 juni	Delira	24	28	
1989				
5 mei	Delira	21	25	
12 mei	Delira	22	26	
19 mei	Delira	23	27	
31 mei	Plana	17	21	
7 juni	Plana	17	21	
14 juni	Plana	20	24	
19 juni	Plana	19	23	
1990				
2 mei	Plana	21	25	
14 mei	Plana	20	24	
2 mei	Plana	21	25	28
14 mei	Plana	20	24	27
2 mei	Plana	29	33	
14 mei	Plana	30	34	
2 mei	Plana	29	33	36
14 mei	Plana	30	34	37

werd opgelost in water, terwijl ook een uitvloeier (Cytowet 0,25 mg per liter) werd toegevoegd. Elke plant werd afzonderlijk behandeld door gebruik van een propaanspuit met een constante overdruk van 0,1 MPa. De dosis per plant bedroeg gemiddeld 20 ml van deze oplossing. Vanuit de extra veldjes die in de proeven waren opgenomen, werden plantmonsters genomen om het juiste spuitstijdstip te kunnen bepalen. Bij het oogsten werd de dooroogstmethode toegepast waarbij een kwaliteitsbeoordeling en opbrengstbepaling plaats vond. Aan de hand van de oogstresultaten werden de groeiduur en de lengte van de oogstperiode vastgesteld. Het middel GA 4+7 is niet toegelaten in bloemkool.

Resultaten

De bespuitingstijdstippen (dagen na planten waarop het 19de blad respectievelijk het 25ste blad -alleen in 1990- was afgesplitst) zijn weergegeven in tabel 100. Het aantal dagen waarop de bespuitingen zijn

uitgevoerd, lag voor het ras Delira gemiddeld hoger dan voor het ras Plana. Dit duidt erop dat het hybrideras Plana zich in het begin sneller ontwikkelt dan het zaadvaste ras Delira en daardoor een geringer aantal dagen na planten gespoten moest worden. De gemiddelde maximum-temperatuur gedurende de periode waarin de bespuitingen plaatsvonden, wordt weergegeven in tabel 101. De gemiddelde temperatuur in de proef was in 1988 het hoogst bij de planting van 3 juni en in 1989 bij de planting van 14 juni.

Bij de proef in 1990 was de temperatuur voor beide plantingen gematigd in de periode dat er werd gespoten. De resultaten van het effect van GA 4+7 op de groeiduur (aantal dagen vanaf planten tot 50% is afgeogst) en de lengte van de oogstperiode (10-90% afgeogst) worden weergegeven in tabel 102. Het effect van een GA 4+7-bespuiting op de groeiduur was in de proeven bij alle plantingen gering; gemiddeld over de jaren 1988, 1989 en 1990 respectievelijk één dag, drie dagen en één dag. Bij de proeven in 1989 werd met het ras Delira het

Tabel 101. De gemiddelde maximumtemperatuur in de periode tussen de bespuitingen.

plantdatum	ras	temperatuur °C
1988		
21 mei	Delira	16,5
30 mei	Plana	16,5
3 juni	Delira	22,9
16 juni	Delira	20,7
1989		
5 mei	Delira	20,2
12 mei	Delira	14,5
19 mei	Delira	24,4
31 mei	Plana	23,7
7 juni	Plana	22,0
14 juni	Plana	26,1
19 juni	Plana	22,5
1990		
2 mei	Plana	19,8
14 mei	Plana	22,8
2 mei	Plana	21,2
14 mei	Plana	16,4
2 mei	Plana	22,8
14 mei	Plana	21,9
2 mei	Plana	20,8
14 mei	Plana	18,3

hoogste effect bereikt (vier dagen). De groeiduur van beide rassen vertoonde weinig verschil; wel werd er een aanzienlijk verschil in lengte van de oogstperiode waargenomen.

De resultaten van een GA 4+7-bespuiting op kwaliteit en opbrengst van bloemkool zijn vermeld in tabel 103.

In de proeven werd een hoog percentage eerste kwaliteit bloemkool geoogst. We kunnen dan ook stellen dat de kwaliteit door een bespuiting met GA 4+7 niet nadelig wordt beïnvloed. Alleen bij de planting van 19 mei in 1989 bleef het percentage kwaliteit I achter als gevolg van enige doorwas en losse kolen. Het middel GA 4+7 is niet toegelaten in bloemkool.

Discussie en conclusie

Uit het onderzoek (1988-1990) is gebleken dat beïnvloeding van de groeiduur door een bespuiting uit te voeren met GA 4+7 niet het gewenste resultaat heeft opgeleverd, zodat een toepassing voor de praktijk vooreerst niet tot de mogelijkheid behoort.

Aangezien de gemiddelde maximum-temperatuur op het moment van spuiten niet extreem hoog was, bleek vertraging of uitstel van koolaanleg bij onbehandeld minder of niet aanwezig te zijn. Naarmate koolaanleg bij onbehandeld door hoge temperaturen (>20°C) vertraagd of zelfs uitgesteld wordt, zal het effect van een bespuiting met GA 4+7 op de groeiduur groter kunnen zijn. Een bespuiting uitgevoerd op een ander ontwikkelingstijdstip van de plant (25ste blad) en over een langere tijdsduur (4 en 7 dagen) gaf geen verbetering van het effect op de groeiduur. De kwaliteit van de bloemkool en de opbrengst werd niet ongunstig beïnvloed door de toepassing van GA 4+7. Hoewel dit niet in de resultaten is weergegeven, werd een stengelverlengend effect waargenomen. Het middel GA 4+7 is niet toegelaten in bloemkool.

Samenvatting

In de jaren 1988 tot en met 1990 is een aantal proeven uitgevoerd waarbij het effect is nagegaan van GA 4+7 op de groeiduur van bloemkool. Naast het effect

Tabel 102. Effect van gibberelline (GA 4+7) bespuiting op groeiduur en lengte oogstperiode in dagen.

plantdatum	ras	groeiduur (dagen tot 50% geoogst)		lengte oogstperiode (dagen 10-90% geoogst)	
		GA 4+7	onbehandeld	GA 4+7	onbehandeld
1988					
21 mei	Delira	68	68	17	19
30 mei	Plana	68	70	8	9
3 juni	Delira	75	77	15	15
16 juni	Delira	73	71	17	21
1989					
5 mei	Delira	68	73	14	17
12 mei	Delira	69	73	26	26
19 mei	Delira	71	75	21	21
31 mei	Plana	75	75	8	7
7 juni	Plana	69	71	7	9
14 juni	Plana	69	71	10	11
19 juni	Plana	72	74	11	12
1990					
2 mei	Plana	74	78	5	5
14 mei	Plana	72	74	5	5
2 mei	Plana	74	78	5	5
14 mei	Plana	72	74	5	5
2 mei	Plana	77	78	5	5
14 mei	Plana	75	74	5	5
2 mei	Plana	78	78	5	5
14 mei	Plana	75	74	5	5

GA 4+7 is niet toegelaten in bloemkool.

op de lengte van de groeiduur is het effect op kwaliteit en opbrengst van bloemkool vastgesteld. Het onderzoek is uitgevoerd met de rassen Delira en Plana.

De eerste bespuiting met GA 4+7 in een concentratie van 80 mg per liter werd voor zover mogelijk toegediend op het moment waarop het 19de blad was afgesplitst (dit is bij ± 10 bladeren >1 cm, inclusief afgevalen bladeren). De tweede bespuiting met eenzelfde dosering werd vier dagen later uitgevoerd. In 1990 werd het onderzoek uitgebreid door een bespuiting uit te voeren op het tijdstip dat het 25ste blad was afgesplitst. Een tweede en derde bespuiting werd respectievelijk vier dagen en zeven dagen na de eerste bespuiting uitgevoerd. Uit de resultaten is gebleken dat het effect van GA 4+7 toepassing op de groeiduur van bloemkool zeer gering of niet aanwezig was.

Literatuur

Booy, R. Oogstplanning van bloemkool in 'De Streek'. PAGV-verslag nr. 24 (1984), 41 p.

Booy, R. Environmental factors in curd initiation and curd growth of cauliflower in the field, Netherlands Journal of Agricultural Science 35 (1987), p. 435-445.

Wiebe, H.J. Wirkung von temperatur und Licht auf Wachstum und Entwicklung von blumenkohl. I. Dauer der jugendphase für die vernalisation. Gartenbauwissenschaft 37 (1972 a), p. 165-178.

Wiebe, H.J. Wirkung von temperatur und Licht auf Wachstum von blumenkohl. II. Optimale vernalisationstemperatur und vernalisationsdauer. Gartenbauwissenschaft 37 (1972 b), p. 293-303.

Wurr, D.C.E., J.M. Ahehurst en T.H. Thomas. A Hypothesis to explain the relationship between low-temperature treatment, gibberellin activity, curd initiation and maturity of cauliflower. Scientia Horticulturae 15 (1981), p. 321-330.

Tabel 103. Effect van gibberelline (GA 4+7) bespuiting op de kwaliteit en opbrengst van bloemkool.

plantdatum	ras	oogstpercentage					
		GA 4+7			onbehandeld		
		kwaliteit			kwaliteit		
		I	II	totaal	I	II	totaal
1988							
21 mei	Delira	85,3	7,0	92,3	86,7	4,4	91,1
30 mei	Plana	86,6	0,0	86,6	93,3	1,1	94,4
3 juni	Delira	88,9	3,3	92,2	90,0	5,5	95,5
16 juni	Delira	85,5	8,8	93,2	86,7	7,8	94,5
1989							
5 mei	Delira	93,7	3,1	96,8	92,8	4,2	97,0
12 mei	Delira	88,6	6,3	94,9	86,4	2,1	88,5
19 mei	Delira	74,7	6,3	81,0	69,8	4,2	74,0
31 mei	Plana	93,7	4,2	97,9	94,8	4,2	99,0
7 juni	Plana	85,4	4,2	89,6	77,1	4,2	81,3
14 juni	Plana	95,5	0,0	95,5	84,4	2,1	86,5
19 juni	Plana	90,7	0,0	90,7	91,8	0,0	91,8
1990							
2 mei	Plana	88,6	1,0	89,6	84,8	1,0	85,8
14 mei	Plana	87,6	2,9	90,5	88,5	1,0	89,5
2 mei	Plana	85,7	0,9	86,6	84,8	1,0	85,8
14 mei	Plana	88,6	1,0	90,5	88,5	1,0	89,5
2 mei	Plana	90,5	1,0	91,5	84,8	1,0	85,8
14 mei	Plana	88,6	0,0	88,6	88,5	1,0	89,5
2 mei	Plana	85,7	1,9	87,6	84,8	1,0	85,8
14 mei	Plana	87,6	2,9	90,5	88,5	1,0	89,5

GA 4+7 is niet toegelaten in bloemkool.

Zeevaart, J.A.D. Phytohormones and flower formation. Phytohormones and Related Compounds. A. Comprehensive Treatise. Vol. II, Elsevier, Amsterdam (1978), p. 291-327.

Summary

The harvest planning of cauliflower can be disturbed because prolonged high temperatures after the end of juvenility can delay curd initiation. Experiments were therefore carried out for a period of 4 years to investigate the effect of gibberellin on curd initiation.

The aim was to artificially induce aid curd initiation during high temperatures, to prevent interruption of the harvesting schedule. Gibberellin (GA 4+7, 80 mg L⁻¹) was applied after juvenility at approximately the 19th leaf stage and four days later, or the 25th leaf stage and four and seven days later. The results showed no substantial effect on the length of the growing period or on the length of the harvesting period. It is concluded that application of gibberellin has no practical value.