

I N S T I T U U T V O O R B O D E M V R U C H T B A A R H E I D

RAPPORT 14-1973

HET VERSCHIJNSEL "DUBBELE BLOEMKOOL"

door

J.H. PIETERS

1973

Instituut voor Bodemvruchtbaarheid, Oosterweg 92, Haren (Gr.)

---

Inst. Bodemvruchtbaarheid, Rapp. 14-1973

IBBRAH

## INHOUD

|                               |    |
|-------------------------------|----|
| 1. Inleiding                  | 3  |
| 2. Literatuuroverzicht        | 4  |
| 3. Nederlandse onderzoeken    | 5  |
| 4. Nabeschuwing en conclusies | 11 |
| 5. Samenvatting               | 12 |
| 6. Literatuur                 | 13 |

## 1. INLEIDING

Het vollegronds groentegewas zomerbloemkool, dat wordt gezaaid in maart, geplant in mei en geoogst in juli-augustus, kan een ziekteverschijnsel vertonen, dat in de praktijk de naam "dubbele bloemkool" heeft gekregen. Deze afwijking begint met één of meer kleine inwendige lengtescheuren in de top van het merg van de bloemkoolplant. In een later stadium worden deze scheuren groter en ontstaan er holten, waaromheen als secundaire verschijnselen bruinkleuring en rotting kunnen optreden. De kool loopt daarbij grote kans in elkaar te zakken.

Uitwendig kan de ziekte vooral duidelijk worden waargenomen bij de selectie "Climax". Er ontstaat een ingezonken streep dwars over de kool, die dan het aanzien heeft van twee, onvolledig tegen elkaar aangegroeide halve kolen.

Dubbele kolen die als ogenschijnlijk gezond worden geveild, kunnen binnen enkele dagen door voortschrijdende rotting waardeloos worden. Hiermee is de naam van de Nederlandse bloemkoolexport gemoeid.

Wanneer het verschijnsel van de dubbele kolen wordt geconstateerd, is meestal een groot aantal planten op het betreffende perceel ermee behept en heeft de teler of de handel een financiële strop.

Met als uitgangspunt de ervaringen die buiten Nederland met dit verschijnsel zijn opgedaan, is enig oriënterend onderzoek verricht naar de mogelijkheden ter voorkoming en bestrijding van het fenomeen "dubbele bloemkool".

## 2. LITERATUUROVERZICHT

Inwendige verschijnselen die vrijwel gelijk zijn aan die, welke bij het optreden van "dubbele" bloemkool worden geconstateerd, zijn buiten Nederland ook gesignaleerd. Zo beschrijven Dearborn en Raleigh (1936) het optreden van al of niet bruingekleurde holten in en bruine plekken op bloemkool. In een proef, waarin verscheidene spoorelementen worden gegeven, zijn bruinkleuring en holtevorming alleen met borax te voorkomen. Hartman (1938) stelt vast, dat borax in bepaalde gevallen helpt om holheid en bruinkleuring tegen te gaan, mede in afhankelijkheid van de tijdens de teelt heersende weersomstandigheden. Een lage pH van de grond en een hoge stikstofbemesting zouden de kwaal kunnen verergeren. Organische bemesting en watervoorziening hadden geen invloed. Maier (1951) vindt in gezonde bloemkoolplanten ca. 2x zoveel borium in blad en kool als in zieke planten, die glazige tot bruine plekken en holten vertoonden in de stronk en een bruinachtig getinte "bloem". Het verschijnsel kon met 40 kg borax/ha worden voorkomen. Bryan (1965) brengt de gevoeligheid voor het optreden van bruine holten in bloemkool in verband met de selectie.

Variëteiten die snel groeien en grote kolen vormen, zouden een relatief hoge boriumbehoefte hebben en een hoger Ca-gehalte in het blad dan resistente soorten. Boriumbespuiting werkte beter dan -bemesting; stikstof in de vorm van ammoniak deed de aantasting verergeren. Lauber en Dallyn (1966) nemen waar dat de bruinverkleuring in het merg van de kool ongeveer gelijktijdig optreedt met het inwendig splijten van de stronk. Fluctuaties van het bodemvochtgehalte spelen een rol bij de verkleuring. Hoe sterker de groei van de plant, hoe meer de stamverkleuring voortschrijdt.

Jenkinson en Williams (1967) krijgen holten en scheuren in de stronk door hoge stikstofgiften en adviseren om minder gevoelige soorten te telen en de N-bemesting te matigen. Will (1967) wijt bruine verkurkingen op de kool, een glazig uiterlijk en bruine plekken in de kool aan boriumgebrek, dat op zware gronden kan gaan optreden als het B-gehalte van de grond beneden 0,5 dpm daalt. Op lichte gronden is deze grenswaarde 0,3 dpm. Het gehalte in de zieke plant daalt dan onder 7 dpm. De bestrijding wordt gezocht in een boraxbemesting van 10-20 kg/ha of in een zonodig te herhalen bespuiting met een 0,2-0,3 % boraxoplossing.

De meeste buitenlandse onderzoekers zijn dus eensgezind in hun mening dat al of niet bruinverkleurde inwendige holten in bloemkool en het soms bruin-glazige uiterlijk van de kool te wijten zijn aan stagnatie in de boriumvoorziening, onder invloed van het weer, de vochtvoorziening en de stikstofbemesting bij bepaalde selecties. Over "dubbele kolen" wordt nergens gerept. Blijkbaar is dit een specifiek ziektebeeld van het snelgroeiende Nederlandse ras Climax.

### 3. NEDERLANDSE ONDERZOEKINGEN

Het merendeel van de Nederlandse bloemkool wordt van oudsher op de betere tuinbouwgronden geteeld, waar in de regel weinig last wordt ondervonden van gebreksverschijnselen. In De Streek, waar de afgelopen jaren veel klachten over "dubbele" vandaan kwamen, werd vroeger veel gebruik gemaakt van bagger uit de sloten, maar de laatste tijd vrijwel niet meer. Deze omstandigheid, gepaard met de introductie van productieverere selecties, zoals Climax, wordt, vooral door de oudere tuinders, verantwoordelijk gesteld voor de achteruitgang in kwaliteit in het algemeen en voor de toenemende kans op afwijkingen zoals "dubbele" bloemkool. Voor goede bloemkool is een regelmatige ontwikkeling vereist die zo min mogelijk gestoord moet worden door groeiremmingen of -explosies. Het is niet onwaarschijnlijk, dat produktieve selecties sterker reageren op gebrek of overmaat aan water en voedingsstoffen dan kalme groeiers. Een en ander wordt mede bepaald door sterke temperatuursschommelingen.

In 1967 werden door de afdeling Teelt van het Proefstation voor de Groenteteelt in de Vollegrond te Alkmaar, in samenwerking met de afdeling Bodemvruchtbaarheid, oriënterende proeven aangelegd bij vier Noordhollandse tuinders op in totaal 6 voor het optreden van "dubbele bloemkool" gevoelig gebleken percelen. Het object "geen boriumbemesting" werd daarbij vergeleken met boraxtoediening door middel van bemesting of bespuiting met 10 en 20 kg borax per ha. Het verschijnsel "dubbele bloemkool" kwam dat jaar echter praktisch nergens voor, zodat in deze proeven niet kon worden nagegaan of de toediening van borium het optreden van het gevreesde fenomeen kan voorkomen of terugdringen.

In 1968 werd door de afdelingen Bodemvruchtbaarheid en Teelt van het Proefstation te Alkmaar een uitgebreider onderzoek in Grootebroek (De Streek) gedaan naar het optreden van "dubbele bloemkool". Hierbij werden factoren betrokken die blijkens praktijkervaring en buitenlands onderzoek het ontstaan van "dubbele" zouden kunnen beïnvloeden, met name de stikstofbemesting, de boriumvoorziening, het oogsttijdstip en de selectie. De proef is uitgevoerd op een perceel van en bij de veiling "De Tuinbouw" te Grootebroek (N-H), waarvan bekend was dat er vaak "dubbele" voorkwamen. Het vóór de aanvang van de proef verrichte grondonderzoek leverde de volgende cijfers:

|                   |      |           |      |  |
|-------------------|------|-----------|------|--|
| pH-KCl            | 7,5  | P-getal   | 3,1  | mgP <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /100 g |
| org. stof         | 2,8% | P-AL      | 113  | mgP <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /100 g |
| CaCO <sub>3</sub> | 8,7% | K-getal   | 26   | mg K <sub>2</sub> O/100 g              |
| afslibbaar        | 23 % | K-gehalte | 24   | dpm                                    |
| zand, grof        | 9 %  | MgO       | 214  | dpm                                    |
| zand, totaal      | 66 % | B         | 2,08 | dpm                                    |
|                   |      | Cu        | 17,5 | dpm                                    |
|                   |      | Mn-red.   | 187  | dpm                                    |

Volgens de analysecijfers zijn de fosfaat- en kalitoestand als goed te waarden, magnesia is vrij goed, borium en koper zeer hoog en

mangaan hoog. Het was dus geen perceel waarop, gezien de gehalten, bij goede bemesting gebreksverschijnselen waren te verwachten. Over het hele proefveld werd een normale voorraadbemesting gegeven van 700 kg pantenkali, 350 kg superfosfaat en 350 kg kalkammonsalpeter per ha. Kali en fosfaat werden toegediend in april, de stikstofbasisbemesting à 80 kg N/ha omstreeks half mei. Er werd overbemest met 60 kg N/ha, welke hoeveelheid 0, 1, 2 of 3x werd gegeven in de vorm van kalksalpeter of kalkammonsalpeter. Hiermee werden N-trappen verkregen van 80, 140, 200 en 260 kg/ha. De objecten 200 en 260 kg N/ha werden daarbij 0, 1 of 2 keer bespoten met 1000 l per ha van een éénprocentige boraxoplossing, hetgeen overeenkomt met 0, 10 of 20 kg borax per ha. De eerste stikstofgift van 60 kg N/ha werd vlak voor het planten toegediend, de tweede gift en de eerste boraxbespuiting vonden plaats 4 weken na het planten en de laatste stikstofoverbemesting, gelijk met de tweede boraxbespuiting, 7 weken na het planten. In tabel I is het bemestingsschema weergegeven.

TABEL I. Bemestingsschema in kg zuivere N per ha

| Obj. | Basis-<br>bemes-<br>ting<br>(kas) | Overbemesting            |                       |                       | Totaal-<br>gift | Vorm van<br>N-meststof<br>in overbemes-<br>ting |
|------|-----------------------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------|---|
|      |                                   | vlak voor<br>het planten | 4 weken<br>na planten | 7 weken<br>na planten |                 |   |
| 1    | 80                                |                          |                       |                       | 80              |   |
| 2    | 80                                | 60                       |                       |                       | 140             | ks  |
| 3    | 80                                | 60                       |                       |                       | 140             | kas   |
| 4    | 80                                | 60                       | 60                    |                       | 200             | ks  |
| 4a   | 80                                | 60                       | 60 <sup>†</sup>       |                       | 200             | ks  |
| 4b   | 80                                | 60                       | 60 <sup>†</sup>       | †                     | 200             | ks  |
| 5    | 80                                | 60                       | 60                    |                       | 200             | kas   |
| 6    | 80                                | 60                       | 60                    | 60                    | 260             | ks  |
| 6a   | 80                                | 60                       | 60 <sup>†</sup>       | 60                    | 260             | ks  |
| 6b   | 80                                | 60                       | 60 <sup>†</sup>       | 60 <sup>†</sup>       | 260             | ks  |
| 7    | 80                                | 60                       | 60                    | 60                    | 260             | kas   |

<sup>†</sup>Boraxbespuiting à 10 kg/ha

Daar het verschijnsel "dubbele bloemkool" zowel in augustus als in september kan optreden, is, om in beide maanden over oogstrijpe kool te kunnen beschikken, de proef twee maal uitgevoerd, nl. eenmaal voor oogst in augustus en eenmaal voor oogst in september. De zaai- en planttijden waren:

|            | Proef 1 | Proef 2 |
|------------|---------|---------|
| zaaidatum  | 8 mei   | 7 juni  |
| plantdatum | 5 juni  | 9 juli  |

Als proefgewas werd de Alpha-selectie Climax van J.P.Rood te Wateringen gebruikt. Elke proef lag in tweevoud met veldjes van 10x10 planten. Het plantverband was 60x60 cm, er werden  $7 \times 7 = 49$  proefplanten per veldje geoogst.

De gewasontwikkeling verliep in beide proeven vlot. Alleen omstreeks de tweede overbemesting van proef 1 was het vrij droog en is berekend om deze bemesting tot haar recht te doen komen. In proef 1 traden kleur- en standverschillen tussen de objecten op, die kort voor de oogst in cijfers werden vastgelegd. Hoe hoger de cijfers, hoe beter de stand en des te donderder de kleur van het blad (tabel II).

TABEL II. Kleur- en standcijfers van de planten in proef 1, kort voor de oogst.

| Object | Kleur | Stand |
|--------|-------|-------|
| 1      | 5½    | 3½    |
| 2      | 6½    | 5½    |
| 3      | 5½    | 5     |
| 4      | 8     | 8     |
| 4a     | 6½    | 6½    |
| 4b     | 7     | 6½    |
| 5      | 7     | 6½    |
| 6      | 7½    | 7     |
| 6a     | 7½    | 7½    |
| 6b     | 7½    | 7½    |
| 7      | 7½    | 7½    |

Van proef 2 waren de verschillen in kleur en stand zoveel minder duidelijk, dat ze niet in cijfers konden worden uitgedrukt.

Bij de oogst werden alle aanwezige kolen losgesneden, gesorteerd naar grootte, doorgesneden en op aantasting beoordeeld.

De aantasting werd onderverdeeld in graden:

0. Gezonde kool

1. Zeer lichte aantasting; zeer kleine barst in de top van het merg

2. Lichte aantasting ; verse verticale barst in de top van het merg.

3. Matige aantasting ; lichtbruin gat van 2 à 3 cm doorsnede

4. Ernstige aantasting ; bruin gat van 4 à 5 cm doorsnede

5. Zeer ernstige aantasting; groot, meestal ingerot gat.

De mate van aantasting per veldje werd uitgedrukt in een aantastingscijfer (AC). Daartoe werd het percentage kolen dat een bepaalde graad van aantasting had (0= gezond tot 5= zeer ernstig aangetast), vermenigvuldigd met deze graad, waardoor na sommering per veldje getallen ontstonden van 0 (alle kolen gezond) tot 500 (alle kolen zeer ernstig aangetast). In tabel III staan de resultaten vermeld van proef 1, geoogst op 21 augustus.

Na het doorsnijden van alle kolen werd al gauw duidelijk dat naar een goede bloemkool moest worden gezocht. Over het gehele proefveld bekeken, was slechts 5% van alle kolen gezond en de verschillen tussen de objecten zijn klein. Er was geen verband tussen grootte van de kool en aantasting.

TABEL III. Mate van "dubbele"-aantasting in proef 1.

|  | Object |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | Gem. |
|--|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
|  | 1      | 2   | 3   | 4   | 4a  | 4b  | 5   | 6   | 6a  | 6b  | 7   |      |
| % uitwendig zichtbaar aangetaste kolen | 51     | 39  | 27  | 37  | 33  | 27  | 28  | 33  | 39  | 28  | 39  | 35   |
| % aangetaste kolen totaal              | 89     | 87  | 82  | 95  | 96  | 96  | 95  | 94  | 93  | 91  | 100 | 95   |
| AC                                     | 304    | 327 | 279 | 331 | 355 | 305 | 320 | 322 | 353 | 284 | 326 | 317  |

Van proef 2 zijn op 25 september alle aanwezige kolen geoogst, doorgesneden en op aantasting beoordeeld. De cijfers zijn in tabel IV weergegeven. Het gehele aantastingsniveau ligt veel lager dan in proef 1. Dit is in overeenstemming met de praktijkervaring dat het optreden van dubbele bloemkool na half september afneemt. In proef 2 vertoonden de vroegst gevormde kolen de hevigste aantasting (aantastingsgraad 4 en 5), terwijl de kleinere, later gevormde kolen veel minder aangetast of nog gezond waren.

TABEL IV. Mate van "dubbele"-aantasting in proef 2.

|                            | Object |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | Gem. |
|----------------------------|--------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|------|
|                            | 1      | 2  | 3  | 4  | 4a | 4b | 5  | 6  | 6a | 6b | 7  |      |
| % ernstig aangetaste kolen | 24     | 41 | 43 | 26 | 35 | 19 | 26 | 30 | 27 | 33 | 32 | 31   |
| % matig aangetaste kolen   | 9      | 16 | 8  | 11 | 11 | 11 | 13 | 16 | 11 | 6  | 10 | 11   |
| % aangetaste kolen totaal  | 33     | 57 | 51 | 39 | 46 | 30 | 39 | 46 | 38 | 39 | 42 | 42   |

Door middel van de t-toets van "Student" werd berekend of er statistisch betrouwbare verschillen waren tussen de diverse objectgemiddelden. Het effect werd getoetst voor de stikstofhoeveelheid, de stikstofvorm en de boraxbespuiting.

De stand en kleur van de koolplant in proef 1, kort voor de oogst bepaald, werden statistisch betrouwbaar beïnvloed door de toegediende hoeveelheid stikstof. Tot 200 kg N/ha gaf meer stikstof en een betere stand en een donkerder kleur, boven 200 kg N niet meer. De stikstofvorm (kalksalpeter of kalkammonsalpeter) had geen invloed op de bladkleur en alleen bij een gift van 200 kg N/ha was de stand van het gewas op het kalksalpeterobject iets beter ( $P=0,05$ ) dan van de planten die kalkammonsalpeter hadden gehad.

Het spuiten met borax gaf het gewas een wat lichtere kleur, maar de verschillen waren niet groot en slechts in één geval (object 4 t.o.v. object 4a) statistisch betrouwbaar ( $P=0,05$ ).

In geen der beide proeven werd het totale percentage met het verschijnsel "dubbele" behepte kolen beïnvloed door de stikstofvorm en de boraxbespuiting. Wat de N-hoeveelheid betreft, was er alleen in proef 2 een bij  $P=0,10$  statistisch betrouwbaar verschil in aantasting tussen



80 N (32% aangetaste kolen) en 140 N (54%). De aantastingspercentages zijn samengevat in tabel V, VI en VII.

TABEL V. Aantastingspercentages onder invloed van de stikstofhoeveelheid.

| Stikstofhoeveelh. | Object | % aangetast |         | Sign.† proef 1 |     |     | Sign.† proef 2 |     |     |    |    |
|-------------------|--------|-------------|---------|----------------|-----|-----|----------------|-----|-----|----|----|
|                   |        | proef 1     | proef 2 | 140            | 200 | 260 | 140            | 200 | 260 |    |    |
| 80                | 1      | 89          | 32      | 80             | nb  | nb  | nb             | 80  | (x) | nb | nb |
| 140               | 2 + 3  | 95          | 54      | 140            |     | nb  | nb             | 140 |     | nb | nb |
| 200               | 4 + 5  | 95          | 39      | 200            |     |     | nb             | 200 |     |    | nb |
| 260               | 6 + 7  | 97          | 43      |                |     |     |                |     |     |    |    |

† nb = verschil niet betrouwbaar  
(x) = verschil betrouwbaar bij P=0,10  
x = verschil betrouwbaar bij P=0,05  
xx = verschil betrouwbaar bij P=0,01  
xxx = verschil betrouwbaar bij P=0,001

TABEL VI. Verschillen in aantastingspercentages onder invloed van de stikstofvorm

| Vergeleken objecten |     | % aangetast proef 1 |     | Sign.† | % aangetast proef 2 |     | Sign.† |
|---------------------|-----|---------------------|-----|--------|---------------------|-----|--------|
| ks                  | kas | ks                  | kas |        | ks                  | kas |        |
| 2                   | 3   | 97                  | 92  | n.b.   | 58                  | 50  | n.b.   |
| 4                   | 5   | 95                  | 95  | n.b.   | 39                  | 39  | n.b.   |
| 6                   | 7   | 94                  | 100 | n.b.   | 45                  | 41  | n.b.   |
| gemiddeld           |     | 95                  | 96  | n.b.   | 47                  | 43  | n.b.   |

† Zie noot tabel V.

TABEL VII. Aantastingspercentages onder invloed van de boraxbespuiting

| Objecten                            | % aangetast |       |         |         | Significantie |   |
|-------------------------------------|-------------|-------|---------|---------|---------------|---|
|                                     | proef 1     |       | proef 2 |         |               |   |
| 4- 4a- 4b                           | 95          | -96   | -96     | 39-45   | -29           | geen enkel getoetst verschil is statistisch betrouwbaar |
| 6- 6a- 6b                           | 98          | -91   | -100    | 45-38   | -37           |   |
| gemiddeld:<br>(4+6)-(4a+6a)-(4b+6b) | 96,5        | -93,5 | -98     | 42-41,5 | -33           |   |

Evenals voor de stand- en kleurcijfers van proef 1 en voor de totale aantastingspercentages van beide proeven, werden statistische betrouwbaarheidsberekeningen uitgevoerd voor een aantal andere kenmerken, t.w. het aantastingscijfer (AC) en het percentage uitwendig zichtbare dubbele kolen van proef 1 en de percentages matig en ernstig aange-

taste kolen van proef 2.

De belangrijkste, door statistisch betrouwbare verschillen gestaafde uitspraken zijn deze:

- dat 2x spuiten met borax in proef 1 het AC deed verlagen vergeleken met 1x spuiten,
- dat, eveneens in proef 1, meer stikstof minder uitwendig zichtbare dubbele bloemkool gaf en
- dat in proef 2 kas iets minder matig aangetaste kolen gaf dan ks.

Hoewel dus incidentele waarnemingen een invloed van behandelingen op de mate van aantasting aantonen, blijft het totale beeld toch gehandhaafd, dat er geen duidelijk effect van stikstofhoeveelheid, stikstofvorm en boraxbespuiting werd gevonden op het voorkómen of terugdringen van het verschijnsel dubbele bloemkool.

#### 4. NABESCHOUWING EN CONCLUSIES

Uit de resultaten van de twee proeven uit 1968 valt niet af te leiden welke behandelingen het verschijnsel "dubbele bloemkool" zouden kunnen voorkomen of terugdringen. Gezien de praktijkervaringen lijken de weersomstandigheden tijdens de teelt door hun invloed op de groeisnelheid de hoofdrol te spelen bij het ontstaan van dubbele bloemkool. Daarnaast zijn er een aantal bodemvruchtbaarheidsfactoren die het ontstaansproces van de "dubbele" slechts wat kunnen versnellen of vertragen, maar waarvan de invloed niet zo groot is dat het verschijnsel onder alle omstandigheden onder controle kan worden gehouden. Door groeiremmingen (droogte, koude) gevolgd door een sterke groeistimulans ten gevolge van weersomslag, zullen vooral produktief aangelegde cultivars de neiging vertonen scheuren en holten te vormen. Climax is een van die snelle groeiers en, misschien door zijn ontwikkelingsritme - een relatief late koolontwikkeling bij een snelle, wellicht te snelle groei - specifiek gevoelig voor het onderzochte euvel. De laatste jaren is deze selectie echter, althans voor de zomerteelt, geleidelijk vervangen door andere, zoals Balanza en Raket, die eveneens zeer produktief zijn. Het merkwaardige is nu dat deze remplanten ondanks hun groeicapaciteiten veel minder dan Climax de neiging vertonen tot inwendige scheurvorming, al of niet in combinatie met het uiterlijke verschijnsel van de "dubbele kool". En zo mogen we wel stellen, dat met het verdwijnen van Climax uit de zomerteelt ook het probleem "dubbele bloemkool" een zachte dood is gestorven.

Het voorgaande kan tenslotte in de volgende punten worden samengevat:

(1) Het verschijnsel "dubbele bloemkool" komt op de meestal in een goede bodemvruchtbaarheidstoestand verkerende gronden waarop in Nederland doorgaans zomerbloemkool wordt verbouwd, in hoofdzaak voor bij de Alphaselectie Climax en dan nog alleen onder bepaalde, wisselende weersomstandigheden.

(2) De inwendige kenmerken waarmee het verschijnsel "dubbele bloemkool" gepaard gaat, worden in buitenlandse literatuur in vele gevallen toegeschreven aan boriumgebrek. Ook worden N-overmaat en de vorm van de stikstofmeststof als mogelijke aanstichters genoemd.

(3) Het is echter, noch in oriënterende proeven met boriumbespuiting, noch in een meer uitgebreide proef met verschillende N-vormen en -giften, oogsttijden en boraxbespuitingen gelukt het optreden van het verschijnsel te voorkomen of in te dammen, laat staan te verklaren.

(4) Daar het euvel echter, zoals in de praktijk is gebleken, sterk is gekoppeld aan de zomerteelt van de op het punt van "dubbele bloemkool" fysiologisch zeer gevoelige selectie Climax, die langzamerhand is verdrongen door immuun gebleken cultivars, is voortzetting van het onderhavige onderzoek niet meer van belang.

## 5. SAMENVATTING

Het verschijnsel "dubbele bloemkool" dat in bepaalde jaren vooral bij de zomerteelt van de Alphaselectie Climax voorkomt, wordt beschreven.

Uit het overzicht van de uitsluitend buitenlandse literatuur over holten in het merg en inwendige bruinverkleuring en rotting, welke verschijnselen ook voorkomen bij dubbele bloemkool, kan worden vastgesteld, dat stagnatie in de boriumvoorziening onder invloed van weersomstandigheden, vochthuishouding en stikstofbemesting bij gevoelige selecties verantwoordelijk wordt geacht voor het ontstaan van deze afwijkingen.

Proeven in 1967 en 1968 in Noord-Holland verricht, gaven echter geen uitsluitsel omtrent de oorzaken van het euvel.

Aangezien de ziekte vrijwel uitsluitend optreedt bij de zomerteelt van Climax, die nagenoeg geheel is vervangen door andere, niet minder produktieve, maar voor "dubbele bloemkool" vrijwel ongevoelig gebleken selecties, kan het onderzoek gevoeglijk als afgesloten worden beschouwd.

## 6. LITERATUUR

- Betzema, J. en Snoek, N.J., 1967. Optreden van dubbele bloemkool. Jaarversl. Proefstn. Groenteteelt Vollegrond Ned., 1967: 45-46.
- Bryan, H.H., 1965. Pith discoloration and breakdown in cauliflower. Diss. Abstr. 26: 602.
- Dearborn, C.H. and Raleigh, G.J., 1936. A preliminary note on the control of internal browning of cauliflower by the use of boron. Proc. Am. Soc. Hortic. Sci. 33: 622-623.
- Hartman, J.D., 1938. Boron deficiency of cauliflower and spinach on Long Island. Proc. Am. Soc. Hortic. Sci. 35: 518-525.
- Jenkinson, J.G. and Williams, A.M., 1967. Stem rot and scorch in winter cauliflowers. Exp. Hortic. 17: 57-66.
- Lauber, J.H. and Dallyn, S.L., 1966. Growth of cauliflower in relation to pith discoloration and break-down. Proc. 17th Int. Hortic. Congr., 1966, 1: 463.
- Maier, W., 1951. Bormangelkrankheiten an Blumenkohl (*Brassica oleracea* L. var. *botrytis* L.) und Kolhrabi (*Brassica oleracea* L. var. *gongylades* L.). Angew. Bot. 26: 3-12.
- Pieters, J.H. en Nicolaï, P., 1969. Projectverslag 46-6-1, Versl. Onderz. 1969, Proefstn. Groenteteelt Vollegrond Ned.
- Will, H., 1967. Versorgung mit Spurennährstoffen im Gemüsebau. Rhein. Monatsschr. Gemüse-, Obst- Gartenbau 55(2): 52-53.