

**Tabel 196.** Aantal dagen vervoeging ten opzichte van onbedekte teelt over de proefjaren. Bospeenproef te Heemskerk.

objecten	zaaidatum	1987 <sup>1)</sup> 26 maart	1988 8 maart	1989 20 februari	1989 13 maart
B agryl		21	9 - 10	2	5
C geperforeerd folie		15	9 - 10	7 <sup>2)</sup>	-
D geperforeerd folie + agryl		20	13 - 14	6	8
E 2 x geperforeerd folie		13	9 - 10	-	-

1) Groot aantal dagen vervoeging vanwege het lage aantal planten bij de onbedekte teelt.

2) Relatief zeer goede teelt.

dagen ten opzichte van de enkele bedekking met agryl. In 1989 gaf de 18 dagen vroegere zaai, waarvan de eerste periode zonder bedekking, toch nog een 3-5 dagen vroegere oogst.

daarbij in de tweede helft van april verwijderd en het agryl ongeveer half mei.

#### Literatuur

Schroën G.J.M. Jaarverslagen proeftuin Zwaagdijk.

## Conclusie

De teelt van bospeen kan 2-15 dagen worden vervoegd door een bedekking met agryl vliesdoek. Bedekking met geperforeerd plastic folie gaf gemiddeld dezelfde vervoeging, maar de gewasstand was onregelmatig. Er kan nog 3-4 dagen extra vervoeging verkregen worden door een dubbele bedekking van geperforeerd folie op agryl. De bovenste folie wordt

## Summary

*A 2-15 days earlier harvest is possible with bunching carrots by covering the field after sowing with agryl or perforated foliar. Further 3-4 days earlier harvest is possible by double covering with plastic foliar on agryl. The upper layer has to be removed in the second half of April and the agryl has to be removed half of May.*

## Zwart in krotten

*Black spot in red table beets*

ing. M.H. Zwart-Roodzant, ing. R. Meier en ing. J.A. Schoneveld, PAGV

### Inleiding

Zwart is één van de grootste problemen bij krotten. Het veroorzaakt een donkere verkleuring van het weefsel van de kroot in en onder de schil. De kwaliteit van krotten wordt hierdoor nadelig beïnvloed. Bij de verwerking voor conserven veroorzaakt zwart een verlies aan grondstoffen en veel extra kosten (arbeid).

Het doel van dit project was:

- meer te weten te komen over het ontstaan van zwart en alles wat daarop invloed heeft;
- zoeken naar een beheers/bestrijdingsmethode tegen zwart;

- ontwikkelen van een toets om de zwartgevoeligheid te kunnen beoordelen.

Hiertoe is de literatuur over zwart bestudeerd en samengevat. Aan de hand van de resultaten van deze literatuurstudie is een aantal proeven opgezet. In het veld is tijdens het groeiverloop periodiek de zwartgevoeligheid gevolgd alsmede de invloed van chemische bestrijdingsmiddelen hierop. In de kas (onder beter geconditioneerde omstandigheden) is in pottenproeven geprobeerd om meer over het ontstaan van zwart te weten te komen. In het laboratorium is geprobeerd een toetsmethode te ontwikkelen.

## Proefopzet

In 1988 is de literatuur over zwart bestudeerd en samengevat. Vervolgens is in een oriënterende veldproef gezocht naar chemische bestrijdingsmogelijkheden van zwart. Er is gespoten in het vermoedelijk "gevoelige" stadium bij het begin van de bietvorming (vier en acht weken na zaaien) met middelen werkzaam tegen *Pleospora betae* (voorheen *Phoma betae*) en *Fusarium avenaceum* in een zwartgevoelig ras (Liberio). Daarna zijn de krotten bewaard in een koelcel, omdat tijdens de bewaring de intensiteit van de zwartaantasting sterk kan toenemen.

In 1989 en 1990 is een aantal pottenproeven in de kas uitgevoerd. In een eerste onderzoek (1989) is geprobeerd de symptomen van zwart op te roepen in een groeiend gewas. Er is grond gebruikt, die kunstmatig besmet is met *Pleospora betae*, *Fusarium avenaceum* of *Phoma exigua* (witlof), waarbij een sporensuspensie of wel besmette graankorrels zijn toegevoegd aan gesteriliseerde potgrond. Tevens is met "zwart" besmette kleigrond (dat wil zeggen kleigrond waarin in het verleden veel zwart in krotten is aangetroffen) uit de praktijk gebruikt. Aan het eind van het groeiseizoen zijn de krotten geoogst en beoordeeld op zwart (al dan niet na bewaring). Uit zwarte plekken in krotten is geprobeerd schimmels te isoleren en vervolgens deze te identificeren. Als controle is gesteriliseerde kleigrond en gesteriliseerde potgrond gebruikt. Er is gekozen is voor een zwartgevoelig ras (Bejo nr. 1172).

In een volgende proef (1990) is nagegaan in welk stadium van de plant de schimmels *Pleospora betae* en *Fusarium avenaceum* de wortel van de kroot binnen kunnen dringen. Dit is gebeurd door de grond op verschillende tijdstippen vanaf zaaien van de kroot kunstmatig ("graankorrelmethode") te besmetten met *Pleospora betae* en *Fusarium avenaceum*. Om onderlinge infectie te voorkomen, werden de diverse behandelingen van elkaar gescheiden door middel van 10 cm hoge balken onder het plastic folie en de viltmat.

In 1989 in een tweetal laboratoriumproeven geprobeerd een toetsmethode te ontwikkelen om de zwartgevoeligheid te kunnen beoordelen. In de eerste proef zijn bij de schimmels *Pleospora betae* en *Fusarium avenaceum* twee methoden van inoculeren vergeleken, waarbij ofwel een ponsje (stukje voedingsbodem met mycelium) op een kroteschijf is gelegd of

wel de kroteschijf is geïnjecteerd met een sporensuspensie van de desbetreffende schimmel. Dit is gebeurd bij twee temperaturen (12-15°C en 20°C) en op twee plaatsen (rand/midden) van de bieteschijs. De schijven zijn zes dagen na inoculatie beoordeeld op de uitbreiding en de ingroei. In een tweede proef is gekeken of er rasverschillen in gevoeligheid voor zwart aangetoond kunnen worden door gebruik te maken van de methode die gevonden werd in de eerste laboratoriumproef.

## Resultaten en discussie

### Literatuuronderzoek

Uit zwart werd in het verleden een veelheid aan verschillende organismen geïsoleerd (*Pythium spp.*, *Rhizoctonia solani*, *Pleospora betae*, *Fusarium spp.*, etc.). Ook boriumgebrek werd wel genoemd als oorzaak van zwart. Uit recent onderzoek aan de LUW te Wageningen (1985) bleek dat vermoedelijk de schimmels *Pleospora betae* en *Fusarium avenaceum* de oorzaak zijn. Deze zouden binnenkomen op het moment van het scheuren van de epidermis, vijf tot acht weken na zaaien (begin van bietvorming) (Vogel en Fuchs, 1985).

Allerlei mogelijkheden om het optreden van zwart te beïnvloeden, zijn in de literatuur nagegaan. Het beste perspectief op de lange termijn bieden rassen die tolerant zijn tegen zwart. De hoogst producerende rassen zijn echter veelal zwartgevoelig. Onderzocht moet nog worden of chemische bestrijding een oplossing biedt. Ook borium en natrium lijken belangrijk.

### Chemische bestrijding

In een veldproef is gezocht naar chemische bestrijdingsmogelijkheden tegen zwart. Er is gespoten in het vermoedelijk "gevoelige" stadium met middelen werkzaam tegen *Pleospora betae* en *Fusarium avenaceum*. Geen van de gebruikte middelen (iprodion, vinchlozolin, thiofanaat-methyl, prochloraz-Mn, carbendazim), had echter effect op de zwartaantasting. De gebruikte middelen waren *niet* toegelaten.

### Ontstaan van zwart

In een pottenproef in de kas lukte het niet om in een

met "zwart" besmette kleigrond uit de praktijk zwart in kroten op te roepen. In gesteriliseerde potgrond die daarna al dan niet kunstmatig werd besmet met *Pleospora betae*, *Fusarium avenaceum* en *Phoma exigua* lukte dit wel. Opvallend was dat in kroten van gesteriliseerde, onbesmette potgrond en potgrond besmet met *Phoma exigua* (afkomstig van witlof!) ook zwart werd gevonden. De geïnoculeerde schimmels werden niet of nauwelijks teruggevonden op door zwart aangetast weefsel.

In de vervolproef is geen verschil waargenomen tussen de objecten wat betreft het tijdstip van besmetten. Wel blijkt besmetting met *Pleospora betae* bij het zaaien significant meer wegval te geven als gevolg van wortelbrand. Uit de weggevallen planten en uit de zwarte verkleuring aan de buitenzijde van de wortel (negen weken na zaaien) is *Pleospora* geïsoleerd. Opvallend is dat ook de kroten van de niet besmette objecten zwart vertonen. De oorzaak hiervan is nog onduidelijk. Besmetting met *Fusarium avenaceum* veroorzaakt significant meer verkurking op de kroten. Uit de verkurkte plekken is *Fusarium* geïsoleerd. Besmetting op de schil na de oogst met *Pleospora betae* geeft geen zwartverkleuring.

### Ontwikkelen toetsmethode

In een tweetal labproeven is geprobeerd een toetsmethode te ontwikkelen om de zwartgevoeligheid te kunnen beoordelen. Hieruit blijkt dan het inoculeren met ponsjes (voedingsbodem en schimmel) een goede methode is en bij 20°C erg betrouwbaar. Er blijken rasverschillen te zijn ten aanzien van de zwartgevoeligheid; de verschillende waarnemingen, met name de twee schimmels, geven echter wisselende en vaak zelfs tegenstrijdige resultaten. Het is nog niet duidelijk hoe met behulp van deze toetsmethode betrouwbare rasverschillen aangetoond kunnen worden.

### Samenvatting

Uit literatuuronderzoek is gebleken dat *Pleospora betae* en *Fusarium avenaceum* vermoedelijk de veroorzakers van zwart zijn. Ze zouden binnenkomen op het moment van het scheuren van de epidermis, vijf tot acht weken na zaaien (begin bietvorming). In het veld is tijdens het groeiverloop periodiek de zwartgevoeligheid gevolgd alsmede de invloed van

chemische bestrijdingsmiddelen hierop. Geen van de middelen bleek effect op de zwartaantasting te hebben. In de kas (onder beter geconditioneerde omstandigheden) is in pottenproeven geprobeerd om meer over het ontstaan van zwart te weten te komen. Het lukte wel om symptomen van zwart op te roepen, maar die traden ook op in de niet besmette objecten en het object besmet met *Phoma exigua* (afkomstig van witlof). De oorzaak hiervan is onduidelijk. Hiervoor is meer fundamenteel onderzoek noodzakelijk. Wel is duidelijk geworden dat de kroten op allerlei beschadigingen en infecties reageren door middel van een zwartverkleuring van het vruchtvlees. Het is nog onbekend in hoeverre boriumgebrek soortgelijke symptomen kan geven als zwart. Hiervoor is meer fundamenteel onderzoek noodzakelijk. In het laboratorium tenslotte is gewerkt aan het ontwikkelen van een toetsmethode. Er is nu een bruikbare toetsmethode, maar het is nog niet duidelijk hoe men met deze methode betrouwbare rasverschillen kan aantonen. Bij deze methode worden ponsjes *Pleospora betae* en *Fusarium avenaceum* op een kroteschijf gelegd. Na zes dagen wordt de maat van de zwarte plek opgemeten.

Uit het onderzoek is gebleken dat zwart door meer oorzaken dan *Pleospora betae* en *Fusarium avenaceum* opgewekt kan worden. Dit project wordt beëindigd, omdat meer fundamenteel onderzoek nodig is naar de achtergronden van de zwartverkleuring.

### Literatuur

Vogel, R. de en A. Fuchs. Het 'zwart' in rode bieten. Laboratorium voor Fytopathologie, Wageningen (1985).

Zwart-Roodzant, M.H., P.S. Hak, R. Meier, J.A. Schoneveld en R. Wustman. Zwart in kroten. IBVL-rapport nr. 679 (1988).

Zwart-Roodzant, M.H., P.S. Hak, J.A. Schoneveld en R. Wustman, 1989. Langdurige bewaring van kroten in een geventileerde kuil en in een mechanische gekoelde cel in seizoen 1986-1987, 1987-1988 en 1988-1989. PAGV-verslag nr. 107 (1990), 59 p.

### Summary

Literature has shown that black spot in red beets is caused by *Pleospora betae* and *Fusarium avenaceum*. The plants become susceptible at the time the hypocotyl splits, about five to eight weeks after sowing. Several trials are described concerning black spot in beetroots. A field trial showed no differences in the control of black spot in beetroots using

several fungicides. In a pot-trial in the glass-house symptoms of black spot were being initiated. It was not expected that sterilized, non infected pot-soil and pot-soil infected with *Phoma exigua* (witloof chicory pathogen) would also give symptoms of black spot. Why this occurred is not known. More research has to be done. It is clear however that beetroots react to several infections and damage by a blackening of the beet tissue. More research is needed. In another trial a test was developed to estimate the sensitivity to black spot of several beetroot cultivars. Discs of

*Pleospora betae* or *Fusarium avenaceum* were laid on slices of beetroot. After six days the size of the black spot was measured. Results showed differences between cultivars in sensitivity to black spot, but a good comparison with the field situation was not possible.

Research has shown that black spot has more causes than just *Pleospora betae* and *Fusarium avenaceum*. This project has been closed because more fundamental research is needed to provide basic scientific information of blackening.

---

## Het voorkomen van inkapselen van potgrond bij gebruik van kluitplanten bij knolselderij

*Prevention of potting-soil encasement in celeriac when using plant-modules*

ing. J.A. Schoneveld en ing. M.H. Zwart-Roodzant, PAGV

---

### Inleiding

Het uitplanten van knolselderij vormt een grote werkpiek, waarbij in een korte tijd veel mensen nodig zijn. Met name op de akkerbouwbedrijven is dit een probleem. In de vollegrondsgroenteteelt is daarom, met name bij de koolgewassen, een ontwikkeling gaande in de richting van automatisch uitplanten. Ook bij knolselderij bestaat hiervoor belangstelling. Automatisch uitplanten is tot nu toe alleen mogelijk met een kluit- of perspotplant. Enkele jaren geleden zijn er echter grote problemen geweest bij het gebruik van kluit- of perspotplanten bij knolselderij, omdat de grond van de kluit- of de perspotplant ingekapseld werd in de knol. Dit geeft grote problemen bij de verwerkende industrie.

Uit onderzoek van het PAGV (Neuvel, 1986) blijkt dat bij alle soorten kluitplanten het inkapselen van de grond voorkomt. Er blijken echter grote jaarverschillen te zijn. Uit de contacten met de plantenkwekers en potgrondleveranciers blijkt dat een aantal zaken mogelijk een rol speelt. Hierbij kan men denken aan de potgrondsamenstelling van de kluit, de grootte van de kluit, de mate van samenpersing van de kluit, het ras en het al dan niet beregenen na uitplanten op het veld. Verder is in 1989 een nieuwe kluitplant voor knolselderij op de markt gebracht, waarmee goede resultaten zijn behaald.

Het doel van de proef is om de opkweekmethode zodanig te wijzigen dat de potgrond van de kluit niet ingekapseld wordt.

Door Becker-Dillingen (1956) is de wortel- en knolvorming van knolselderij als volgt beschreven:

Bij knolselderij begint na de vorming van drie à vier bladeren een versterkte primaire diktegroei van het basale deel van de penwortel. De verdikking gaat over van het wortelgedeelte naar het hypocotylgedeelte en naar het rozetachtige stengelgedeelte. Het stengelgedeelte is herkenbaar aan de littekens van de afgevallen bladeren. De onderste littekenring is de grens tussen hypocotyl en stengelgedeelte. De knol bestaat dus uit drie afzonderlijke delen: stengel, hypocotyl en wortel. Ieder deel vormt ongeveer een derde gedeelte van de knol (afbeelding 9c). Op beide grensvlakken kan in het centrale deel van de knol het mergweefsel sponzig of hol worden.

Deze holtevormingen zijn rasafhankelijk en worden door alle factoren bevorderd die de groei van de knol begunstigen, zoals goede water- en stikstofvoorziening, grote standwijde of laat rooien.

Bij directe zaai is de onderkant van de knol min of meer conisch aflopend in een verdikte hoofdwortel (9a). Door het verspenen of door mechanische remming wordt de lengtegroei van de hoofdwortel gestopt en ontwikkelt zich een kogel- of peervormige