



## Aantasting marktpositie door inwendig vruchtrot paprika

Uitgevoerd door:

**DLV Facet**

Wageningen, februari 2003

Lucas Hubert  
Helma Verberkt  
Jan Hanemaaijer  
Jeroen Zwinkels  
Jos Reeuwijk

In samenwerking met PD en de Paprika commissie LTO Groeiservice

Gefinancierd door:



Productschap Tuinbouw  
Postbus 280  
2700 AG Zoetermeer

## Aantasting marktpositie door inwendig vruchtrot paprika

DLV Facet  
Dr. W. Dreeslaan 1  
Postbus 7001  
Tel. 0317 – 491578  
Fax 0317 – 460400

Dit onderzoek is gefinancierd door:



Productschap Tuinbouw  
Postbus 280  
2700 AG Zoetermeer

© DLV Facet

Dit document is auteursrechtelijk beschermd. Niets uit deze uitgave mag derhalve worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch door fotokopieën, opnamen of op enige andere wijze, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van DLV Facet. De merkrechten op de benaming DLV komen toe aan DLV Adviesgroep N.V. Alle rechten dienaangaande worden voorbehouden.

DLV Adviesgroep N.V. is niet aansprakelijk voor schade bij toepassing of gebruik van gegevens uit deze uitgave.

## Inhoudsopgave

<b>1</b>	<b>Inleiding en doel</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Oorzaak en schadebeeld inwendig vruchtrot</b> .....	<b>5</b>
2.1	Inwendig vruchtrot en <i>Fusarium</i> .....	5
2.2	Infectieproeven .....	6
2.3	Schadebeeld .....	8
<b>3</b>	<b>Materiaal en methode praktijkinventarisatie</b> .....	<b>11</b>
<b>4</b>	<b>Resultaten praktijkinventarisatie</b> .....	<b>12</b>
4.1	Algemeen .....	12
4.2	Onderdeel A: Bedrijfsuitrusting .....	12
4.3	Onderdeel B: Aantasting inwendig vruchtrot .....	12
4.4	Omstandigheden tijdens de zetting van vruchten met inwendig vruchtrot .....	15
4.5	Watergift .....	17
<b>5</b>	<b>Praktijkervaringen 2002</b> .....	<b>18</b>
<b>6</b>	<b>Conclusies en aanbevelingen</b> .....	<b>21</b>

## Bijlagen:

1. Vragenlijst praktijkinventarisatie
2. Hubert, L. 'Nat slaan kan inwendig vruchtrot veroorzaken'. Groenten & Fruit (2002) nr. 10, pag. 22 en 23.
3. Tammes, P. 'Inwendige vruchtrot'. Paprika nieuwsbrief LTO Groeiservice. Jaargang 5 (2002) nr. 7, pag. 2.
4. Hubert, L. en Verberkt, H. 'Inwendige vruchtrot paprika'. Paprika nieuwsbrief LTO Groeiservice. Jaargang 5 (2002) nr. 8, pag. 2.
5. Hubert, L. 'Inwendig vruchtrot paprika is beheersbaar'. Groenten & Fruit (2003) nr. 2, pag. 22 en 23.
6. Leaflet, uitgedeeld tijdens landelijke Paprikadag LTO Groeiservice op 18 februari 2003

## 1 Inleiding en doel

In Nederland zijn circa 730 paprika bedrijven die op circa 1250 ha paprika telen. Een groot deel van de paprika oogst wordt geëxporteerd. Echter de afzet staat onder druk als gevolg van problemen in de teelt en de daaruit voortvloeiende afname in kwaliteit van het geoogste product. Op veel paprikabedrijven komen de laatste paar jaar vruchten voor met inwendig vruchtrot. Een aangetaste vrucht, die meestal aan de buitenkant nog gaaf is, vertoont aan de binnenzijde van de vruchtwand en op de zaadlijsten schimmelgroei en rotvorming. In de naooogstfase groeit de schimmel door. Deze vrucht is niet meer geschikt voor consumptie en daardoor onverkoopbaar.

In 2000 werd het probleem al in het voorjaar gesignaleerd. In de nazomer en herfst was er op veel bedrijven sprake van inwendig vruchtrot. Er kwamen klachten vanuit de handel. Ook in 2001 zijn weer problemen met inwendig vruchtrot op veel bedrijven geconstateerd. In 2002 zijn de problemen niet verminderd. Er zijn bedrijven, die de omvang van het probleem sterk hebben weten te beperken, maar er zijn ook veel andere bedrijven bijgekomen met problemen met inwendig vruchtrot.

De gele en oranje rassen zijn het gevoeligst voor inwendig vruchtrot, maar ook in rode en heel beperkt in groene rassen treedt het op. Omdat inwendig vruchtrot aan de buitenkant van de vrucht in de meeste gevallen niet te zien is, zijn de aangetaste vruchten ook niet altijd uit te sorteren. Het aandeel aangetaste vruchten kan in bepaalde perioden tot boven de 10% oplopen. Zo kunnen hele partijen uit de klasse I geweerd worden, met als gevolg een flinke financiële strop voor de desbetreffende telers en een aantasting van de Nederlandse concurrentie positie. De goede naam van de Hollandse paprika op gebied van de kwaliteit kan door dit probleem behoorlijk onder druk komen te staan.

Tot halverwege 2001 zijn er nog weinig aanknopingspunten die wijzen naar oorzaken van de aantasting. Oplossingen op gebied van klimaat, bedrijfshygiëne, rassenkeuze en bestrijding zijn nog nauwelijks aan te geven. De informatie is versnipperd. Het probleem is dermate groot dat de landelijke paprika commissie dit hoog op haar prioriteitenlijst heeft gezet.

Doelstelling van dit project is het achterhalen van de oorzaak van inwendig vruchtrot in paprika. Het onderzoek moet antwoord geven op de vraag welke schimmel(s) inwendig vruchtrot veroorzaakt en hoe deze schimmel(s) de vruchten infecteert. Daarnaast wordt inzicht verkregen in de belangrijkste teelt- en bedrijfsfactoren die mede invloed hebben op het optreden van inwendig vruchtrot, teneinde de telers concrete adviezen te geven om vruchtrot zoveel mogelijk te voorkomen.

Dit praktijkonderzoek bestaat uit drie onderdelen:

1. Onderzoek/diagnose van de schimmel die inwendig vruchtrot veroorzaakt,
2. Nagaan of het een primaire dan wel secundaire aantasting betreft en
3. Inventarisatie in de praktijk welke teelt- en bedrijfsfactoren van belang zijn voor het optreden van inwendig vruchtrot

Dit praktijkonderzoek kan verder aanwijzingen geven voor nader onderzoek.

## 2 Oorzaak en schadebeeld inwendig vruchtrot

### 2.1 Inwendig vruchtrot en *Fusarium*

In de praktijk worden diverse benamingen aangehouden voor inwendig vruchtrot. Binnenrot en interne vruchtrot zijn termen die men ook gebruikt. In de literatuur is niets te vinden over inwendig vruchtrot bij paprika. Bij de Plantenziektenkundige Dienst (PD) is nagevraagd wat daar bekend was uit inzendingen met inwendig vruchtrot. In het archief zijn van de periode van 1998 tot en met half juli 2001 slechts drie gevallen van inwendig vruchtrot gevonden. In twee gevallen is daarbij de schimmel *Fusarium proliferatum* vastgesteld en in één geval ging het om *Fusarium solani*.

Om na te gaan welke schimmel(s) inwendig vruchtrot veroorzaken zijn in het najaar van 2001 tien monsters van verschillende bedrijven met aangetaste paprika ingezonden naar de PD voor diagnose. Hieruit bleek dat het om een *Fusarium* ging. Om welke soort het precies ging kon toen niet worden vastgesteld door de PD. Wel stond het vast dat het niet ging om *Fusarium solani*, de veroorzaker van rot op stengels en vruchtkroontjes. Ook ging het niet om de verwachte *Fusarium proliferatum*. Inwendig vruchtrot en stengelfusarium dienen dus als aparte problemen te worden gezien. De isolaten zijn voor verdere identificatie opgestuurd naar de moleculair mycoloog Kerry O'donnell in de VS. Deze geeft aan dat het hier mogelijk om een hele nieuwe *Fusarium* soort gaat. De monsters die voorheen ingestuurd zijn wijken dus af van deze vruchtmonsters.

De voorlopige uitslag van de PD is gecorrespondeerd naar de desbetreffende telers. In tabel 1 is de uitslag van de diagnose, zoals die naar de desbetreffende telers is gestuurd vanuit DLV weergegeven.

Tabel 1- Voorlopige uitslag van de diagnose, zoals die naar de desbetreffende telers is gestuurd vanuit DLV (november 2001)

Gewas:	Paprika
Symptomen:	Inwendig vruchtrot
Oorzaak:	In de door u ingezonden vruchten is door de Plantenziektenkundige dienst <i>Fusarium</i> aangetroffen. Omdat het hier niet de verwachte <i>Fusarium proliferatum</i> betrof is de geïsoleerde schimmel doorverzonden naar Amerika waar de schimmel nader gedetermineerd zal worden. Zodra er meer bekend is zult u hierover worden bericht.
Advies:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Voordat de determinatie van de <i>Fusarium</i> schimmel heeft plaatsgevonden is het op dit moment te voorbarig om conclusies te trekken met betrekking tot de levenswijze van deze schimmel en dus ook de over de wijze van besmetting.</li> <li>▪ Zorg in ieder geval voor een hygiënische teeltwisseling.</li> <li>▪ Spuit uw kas goed uit zodat geen sporen achter kunnen blijven.</li> </ul>

Het was van groot belang om een extra diagnose te laten uitvoeren naar de schimmelsoort, die verantwoordelijk is voor deze aantasting. Hieruit kan meer informatie naar voren komen over de aard en de verspreiding van de schimmel. In 2002 zijn wederom in de maand juni vijf monsters van aangetaste vruchten van verschillende bedrijven ingestuurd naar de PD voor diagnose. Uit nader onderzoek bleek bij drie isolaten het te gaan om een *Fusarium*

*oxysporum* (één specifieke variant daarvan, die niet identiek is aan bekende *oxysporum*s van solanaceeën), een bleek een *Fusarium solani*, en een betref dezelfde nieuwe *Fusarium* soort als die in 2001 is gevonden. Het lijkt erop dat er tenminste twee *Fusarium* soorten betrokken zijn bij dit ziektebeeld, namelijk:

- een vorm van *Fusarium oxysporum* die vermoedelijk specifiek is voor paprika en
- een nieuwe soort *Fusarium* die verwant is aan *Fusarium lactis* en die nog geen naam heeft.

Verder kan *Fusarium solani* mogelijk ook inwendig vruchtrot veroorzaken.

Om meer duidelijkheid te krijgen van de *Fusarium*-soorten die in paprika en andere gewassen voor kan komen is een RAPD-PCR-analyse door de Naktuinbouw uitgevoerd met 31 verschillende isolaten van *Fusarium*. Hiervoor zijn 12 verschillende *Fusarium*-isolaten uit paprika, waaronder 10 monsters uit aangetaste vruchten onderzocht. Daarnaast zijn 19 verschillende *Fusarium*-isolaten uit diverse groente- en bloemisterijgewassen waaronder tomaat, chrysant, begonia, Aconitum, cyclaam en pelargonium als vergelijking meegenomen. De isolaten zijn afkomstig van verschillende instanties, waaronder PD en Naktuinbouw.

Er zijn drie *Fusarium*-isolaten in 2002 in aangetaste paprika vruchten gevonden die volgens PD een vorm van *Fusarium oxysporum* betreft. Uit bovengenoemde analyse blijkt dat het bij twee monsters gaat om een *Fusarium oxysporum* die ook in veel andere gewassen voorkomt, zoals tomaat, chrysant en crassula. In het derde monster is een vorm van *Fusarium oxysporum* gevonden die verder niet vergelijkbaar is met andere isolaten en vermoedelijk specifiek is voor paprika. Het PCR-patroon van de nieuwe soort *Fusarium* die in de monsters van aangetaste vruchten in 2001 is gevonden komt overeen met het PCR-patroon van het monster dat in 2002 is ingestuurd. Verder blijkt dat het PCR-patroon van *Fusarium solani* duidelijk verschilt van het patroon van de nieuwe *Fusarium* en de gevonden *Fusarium oxysporum*. Deze methode lijkt dus goed bruikbaar voor het opsporen van beginnende besmettingen. Er lijken echter in tegenstelling tot wat in 2001 is gevonden meerdere *Fusarium* soorten verantwoordelijk voor vruchtrot in paprika. Nader onderzoek is dus noodzakelijk. Mede om een juiste uitspraak te kunnen doen m.b.t. de pathogeniteit.

## 2.2 Infectieproeven

Om na te gaan hoe deze schimmel de vruchten infecteert en de vrucht in groei zijn in de zomer van 2001 een tweetal oriënterende proeven opgezet. Naar aanleiding van de eerste oriënterende proeven is in 2002 in samenwerking met de PD een uitgebreide infectieproef uitgevoerd. De gedachte bestond dat de schimmel al in het bloeistadium het jonge vruchtje binnen komt.

De eerste oriënterende proef is uitgevoerd op een bedrijf met rode paprika, ras 'Special'. Op 16 juli (2001) zijn bloemen geïnfecteerd met schimmeldeeltjes, afkomstig uit vruchten met inwendig vruchtrot die aan de binnenkant van de vruchtwand schimmelgroei vertoonden. Bij een gedeelte van de bloeiende bloemen is de stamper geïnfecteerd met schimmelpluis. Bij een ander gedeelte is de bloembodem geïnfecteerd, zonder de stamper daarbij te raken. Verder zijn een aantal bloemen niet geïnfecteerd (= controle). De weersomstandigheden waren wisselvallig. Op 6, 13 en 19 september zijn rijpe vruchten geoogst en beoordeeld. Alleen op 6 en 13 september waren er vruchten, die inwendig vruchtrot vertoonden in de proef. Op 19 september waren alle vruchten vrij van schimmelgroei. Helaas zijn niet alle bloemen gezet en is een deel geoogst.

- Van de bloemen, die via de stamper zijn geïnfecteerd, hadden 2 van de 6 vruchten inwendig vruchtrot, en wel in de buurt van het stamperlitteken.
- Van de bloemen, die via de bloembodem zijn geïnfecteerd, had 1 van de 7 vruchten schimmelgroei op het zaad, de vruchtwand was intact.
- Van 12 vruchten, die niet zijn geïnfecteerd, had geen enkele inwendig vruchtrot.

Vanwege het kleine aantal vruchten, is op een bedrijf met 'Fiësta' (geel) de proef herhaald. Op 12 en 18 september zijn 26 resp. 20 bloemen besmet met inwendig vruchtrot. Hierbij zijn alleen de stampers geïnfecteerd met schimmeldeeltjes uit besmette vruchten met inwendig vruchtrot. De weersomstandigheden waren wisselvallig. De zetting van de geïnfecteerde bloemen is goed verlopen. Uiteindelijk bleken 30 gezette, geïnfecteerde vruchten door te groeien. Deze vruchten zijn op 14 en op 19 november geoogst, nadat er Ethrel was toegepast op 5 november.

- Van de 30 geoogste vruchten, die via de stamper zijn geïnfecteerd, vertoonden 16 vruchten symptomen van inwendig vruchtrot en 14 vruchten waren nog gaaf. Opvallend was dat de meeste aantasting te zien was op het zaad. Op de vruchtwand zelf was in slechts enkele vruchten rot en schimmelvorming aan de binnenkant van de vruchtwand te zien. Vaak bleef het bij kleine plekje rond het stamperlitteken die er wat verkurkt uitzagen.
- In 10 vruchten van niet geïnfecteerde bloemen bleek geen enkel symptoom van inwendig vruchtrot aanwezig.

#### *Voorlopige conclusie van de twee oriënterende proeven*

In 18 van de 36 vruchten, die in bloeistadium via de stamper zijn geïnfecteerd met schimmeldeeltjes van inwendig vruchtrot, is inderdaad inwendig vruchtrot aangetroffen. Dat is 50% besmetting. Van vergelijkbare vruchten die niet geïnfecteerd zijn, was geen enkele vrucht aangetast. Hiermee lijkt het er op dat de schimmel onder gunstige omstandigheden via de stamper het jonge vruchtje binnen kan groeien. Tijdens uitgroei en rijping van de vrucht groeit de schimmel in de vruchtwand en in de zaadlijst. Echter niet alle geïnfecteerde bloemen worden aangetast. De omstandigheden tijdens de bloei en zetting spelen mogelijk een belangrijke rol.

Gezien het oriënterende karakter van de infectieproeven in 2001 is in de zomer van 2002 in samenwerking met de PD een uitgebreide infectieproef uitgevoerd. Hiervoor zijn vijf paprika monsters uit de praktijk met inwendig vruchtrot ingestuurd naar de PD. De PD heeft hier reïnculturen van gemaakt. Deze reïnculturen zijn gebruikt voor de infectieproef. De infectieproef is uitgevoerd op een praktijkbedrijf.

In de tweede helft van juli 2002 (week 29, 30 en 31) zijn bloemen van het gele ras 'Fiësta' via de stamper besmet met schimmeldeeltjes uit de reïnculturen van de PD. Dit is uitgevoerd door met een (uitgekookt) kwastje per schaal, schimmeldeeltjes met sporen aan te brengen op het uiteinde van de stamper. Daar de zetting op het paprikabedrijf in de eerste weken moeizaam verliep, zijn regelmatig nieuwe bloeiende bloemen besmet om aan voldoende uitgroeiende vruchten te komen. Bloemen die werden besmet werden gemerkt met een labeltje met nummer. Achteraf konden we constateren dat de jonge vruchtjes last leken te hebben van de infectie met de schimmeldeeltjes, waardoor mogelijk extra vruchtjes na zetting geaborteerd werden door de plant. Ook het model van de uitgroeiende geïnfecteerde vruchten was regelmatig wat scheef en sterker ingedeukt dan de niet geïnfecteerde vruchten. Dit is hoogst waarschijnlijk het gevolg van de aantasting door de schimmel. In week 29 is de zetting zeer laag geweest, in week 30 en 31 was de zetting goed en dat betekent dat circa de helft van de bloeiende bloemen gezet is.



De oogst en de beoordeling op inwendig vruchtrot vond plaats tussen 5 september en 3 oktober 2002. Van de geïnfecteerde geoogste vruchten bleek 67% van de vruchten aangetast te zijn door inwendig vruchtrot. Het beeld varieerde van aantasting aan de binnenzijde van de vruchtwand tot schimmelgroei op het zaad of beide. De symptomen waren eind september minder heftig als begin september. Bij het merendeel van de vruchten was de aantasting aan de buitenzijde niet zichtbaar. Bij twee vruchten was echter sprake van schimmelgroei op de buitenkant rond de stamper. Ter controle zijn 25 niet besmette vruchten doorgesneden en beoordeeld in dezelfde periode. In totaal bleken daarvan 2 vruchten aangetast te zijn door inwendig vruchtrot, waarvan één aan de buitenkant zichtbaar. De overige vruchten waren gaaf. De infectieproeven zijn uitgevoerd met de 5 verschillende isolaten, afkomstig van aangetaste vruchten. In tabel 2 is een overzicht weergegeven van het percentage aantasting per isolaat. Er is een duidelijk verschil geconstateerd in mate van aantasting tussen de geïnfecteerde bloemen en niet geïnfecteerde bloemen.

Tabel 2- Overzicht percentage aantasting per isolaat

Isolaat	Percentage aantasting inwendig vruchtrot
Controle	8%
<i>Fusarium oxysporum</i>	29%
<i>Fusarium oxysporum</i>	67%
<i>Fusarium oxysporum</i>	80%
<i>Fusarium</i> (nieuwe soort)	67%
<i>Fusarium solani</i>	80%

Aangezien er in bijna alle gevallen geen uitwendige schadebeelden te zien zijn, dan alleen bij zeer sterke aantasting, waarbij al sprake is van rotting vanuit de binnenkant van de vrucht, kan geconcludeerd worden dat de schimmel tijdens de bloei via de stamper het jonge vruchtje binnen kan groeien. Tijdens de uitgroei en rijping van de vrucht groeit de schimmel in de vruchtwand en in de zaadlijst. Niet in alle gevallen leidt infectie ook daadwerkelijk tot aantasting. De omstandigheden tijdens de bloei en vruchtzetting zijn (mogelijk) mede bepalend of een infectie ook daadwerkelijk tot aantasting leidt.

## 2.3 Schadebeeld

De schimmel kan tijdens de bloei via de stamper het vruchtje in groeien. Vervolgens groeit de schimmel tijdens uitgroei van de vrucht aan de binnenkant van de vruchtwand naar de zaadlijsten. Tijdens de rijping van de vrucht groeit de schimmel verder in de zachter wordende vruchtwand en op het zaad. In deze laatste fase kan een rotplekje aan de buitenkant van de vrucht zichtbaar worden. Het is dan een bruine, licht ingezonken plek op de vruchtwand. Bij opensnijden van de vrucht is witroze schimmelpluis te zien en bruinzwarte plekken op het zaad. Ook in vruchten, die er aan de buitenkant gaaf uit zien, kan inwendig vruchtrot voorkomen. Inwendig vruchtrot komt zowel voor bij gele, rode en oranje rassen. Zelfs bij onrijpe vruchten, zoals groen of wit, kan inwendig vruchtrot voorkomen. Dit kan echter alleen worden geconstateerd na het doorsnijden van de vruchten. De schimmelgroei is meestal dan ook niet ver gevorderd. De vruchtwand is harder in het onrijpe stadium. Mogelijk dat ook door het rijpingsproces stoffen in de vruchtwand gevormd worden, waardoor de schimmelgroei extra snel verloopt. Te denken valt aan suikers en/of zuren.



Bij de eerste oogst van een nieuw zetsel wordt inwendig vruchtrot vaker aangetroffen dan midden in een zetsel. Tijdens transport en bewaring kunnen aangetaste vruchten doorrotten en andere vruchten in een doos aantasten. Dat maakt de kwaliteit minder betrouwbaar. Opvallend is dat heel vaak gemeld wordt dat de zichtbare fase veel erger is geworden na een aantal dagen bewaring in de koelcel. Vruchten die er zonder symptomen de koeling in gaan, zijn na 2 à 3 dagen soms onherkenbaar vanwege de bruine plekken op de buitenkant van de wand. Dit terwijl men zou verwachten, dat de schimmelgroei bij lagere temperatuur veel minder snel zou gaan.

#### Symptomen buitenkant vrucht (Foto 1)

De symptomen die voor kunnen komen aan de buitenkant van de vrucht zijn: licht ingezonken bruine plekken op de zijkant en onderkant van de vrucht. Bij rood zijn de plekken vaak wat kleiner en donkerder bruin. Bij oranje zie je zelfs lichte verschillen tussen de rassen 'Boogie' en 'Sympathy'. Vruchten met inwendig vruchtrot hebben soms een minder goede vorm, zijn licht gedeukt aan de onderzijde en zijn wel eens donkerder van kleur. Meerdere telers zien het zelfs al aan de kleur van de bonte vlekken. Regelmatig, vooral bij rood ('Mandy') en bij oranje 'Sympathy', is een minuscuul gaatje te zien op de plaats van de stamper, vaak bij licht misvormde vruchten.

#### Symptomen binnenkant vrucht (Foto 2)

De symptomen aan de binnenkant van de vrucht kunnen variëren. Plekken die aan de buitenkant bruin zijn, laten meestal een wit-grijsachtig, soms roze schimmelpluis zien aan de binnenkant. Ook komen wel verkurkte plekjes voor op de vruchtwand, meestal in de buurt van de stamper. Dat is in de regel niet aan de buitenkant te zien. Het lijkt er op dat na de zomer de schimmelgroei minder ver gevorderd is in de vrucht. Dat kan te maken hebben met de lagere vruchttemperatuur tijdens uitgroei in de kas. Ook op het zaad en de zaadlijst komt schimmelgroei voor. In eerste instantie is bruin en slecht ontwikkeld zaad zichtbaar op de aangetaste gedeeltes van de zaadlijst. In een latere fase is er ook witroze schimmelpluis over het zaad heen gegroeid.



Foto 1 - Inwendig vruchtrot bij diverse soorten paprika



Foto 2 - Dwarsdoorsnede paprika met inwendig vruchtrot

### 3 Materiaal en methode praktijkinventarisatie

Om een beter inzicht te verkrijgen welke teelt- en bedrijfsfactoren van belang zijn bij het optreden van inwendig vruchtrot is een inventarisatie gehouden in de praktijk, bij telers, met verschil in aantasting van inwendig vruchtrot. Ook is in kaart gebracht in welke perioden het probleem het grootst is en of dat te herleiden is naar klimaat- of weersomstandigheden die tijdens bloei, zetting of uitgroei van de vruchten heersten. In bijlage 1 is de vragenlijst weergegeven.

Voor de inventarisatie zijn in totaal 24 paprika bedrijven benaderd. De inventarisatie is mondeling in een tweegesprek op de bedrijven afgenomen. Hierdoor kon de situatie ter plekke goed ingeschat worden. Voor de inventarisatie is gebruik gemaakt van diverse adressenlijsten van o.a. LTO Groeiservice, DLV, Greenery, etc. Uitgangspunt was dat er verschil in mate van aantasting op de bedrijven aanwezig zou moeten zijn en dat er diverse soorten paprika's geteeld zouden worden (geel, rood en oranje).

De vragenlijst is opgesteld door medewerkers DLV Facet in samenwerking met de marktgroep gewasbescherming en de marktgroep glasgroente van DLV Plant. Vooraf aan de inventarisatie is de vragenlijst ter beoordeling neergelegd aan een lid van de LTO Paprika commissie en twee onderzoekers van PPO Glastuinbouw. Hun opmerkingen zijn verwerkt in de uiteindelijke vragenlijst. De inventarisatie heeft in de periode september 2001 tot en met maart 2002 plaatsgevonden. In de periode juni tot en met september 2002 zijn wederom bedrijven bezocht om de eerste bevindingen te toetsen. Ook zijn bedrijven uit de inventarisatie van 2001 opnieuw benaderd over de genomen maatregelen en de bereikte resultaten in de teelt van 2002.

De vragen zijn ingedeeld in vier onderdelen. Dit zijn:

- A Bedrijfsuitrusting,
- B Aantasting inwendig vruchtrot,
- C Omstandigheden tijdens de zetting van vruchten met inwendig vruchtrot en
- D Watergift.

Alle onderdelen zijn met de telers doorlopen. De verwerking en rapportage van de gegevens is door medewerkers DLV Facet in samenwerking met de marktgroep gewasbescherming en de marktgroep glasgroente van DLV Plant uitgevoerd.

## 4 Resultaten praktijkinventarisatie

### 4.1 Algemeen

In totaal zijn 24 bedrijven bezocht. De rassen die geteeld worden op deze bedrijven zijn hoofdzakelijk 'Fiësta' (geel) negentien bedrijven, 'Boogie' (oranje) drie bedrijven, 'Sympathy' (oranje) en 'Fellini' (oranje) een bedrijf en 'Special' (rood) en 'Sprinter' (rood) een bedrijf. De zaaidatum liep uiteen van 9 oktober tot 1 december.

### 4.2 Onderdeel A: Bedrijfsuitrusting

De helft van de ondervraagde bedrijven had een vrij nieuwe kas (bouwjaar tussen 1996 en 2000). Bij 17% was het bouwjaar tussen 1991 en 1995, bij 29% tussen 1984 en 1990. Een bedrijf was al gebouwd vóór 1983. Op vrijwel alle bedrijven wordt geschermd met een beweegbaar doek (92%). Het betreft hier de volgende schermen: phormilux (9 bedrijven), SLS 10 (5 bedrijven) en SLS 10 ultra (8 bedrijven). Eén bedrijf schermt met een vast AC-folie en één met een beweegbaar folie.

Van de 24 bedrijven hadden 18 de beschikking over een warmte opslagtank van meer dan 50 m<sup>3</sup> per hectare. Vier daarvan konden ook nog beschikken over CO<sub>2</sub> via de ROCA-centrale. Voor 5 bedrijven was de CO<sub>2</sub> van de ROCA de enige CO<sub>2</sub>-voorziening. Op één bedrijf kon alleen CO<sub>2</sub> gedoseerd worden door middel van het aanhouden van een minimum buis. Zeventien van de 24 bedrijven teelden op nieuwe steenwolmatten. Vier op gebruikte steenwol, één op gestoomde steenwol en twee bedrijven op foammatten. De stengeldichtheid varieerde van 5,8 tot 8,0 stengels per m<sup>2</sup>.

### 4.3 Onderdeel B: Aantasting inwendig vruchtrot

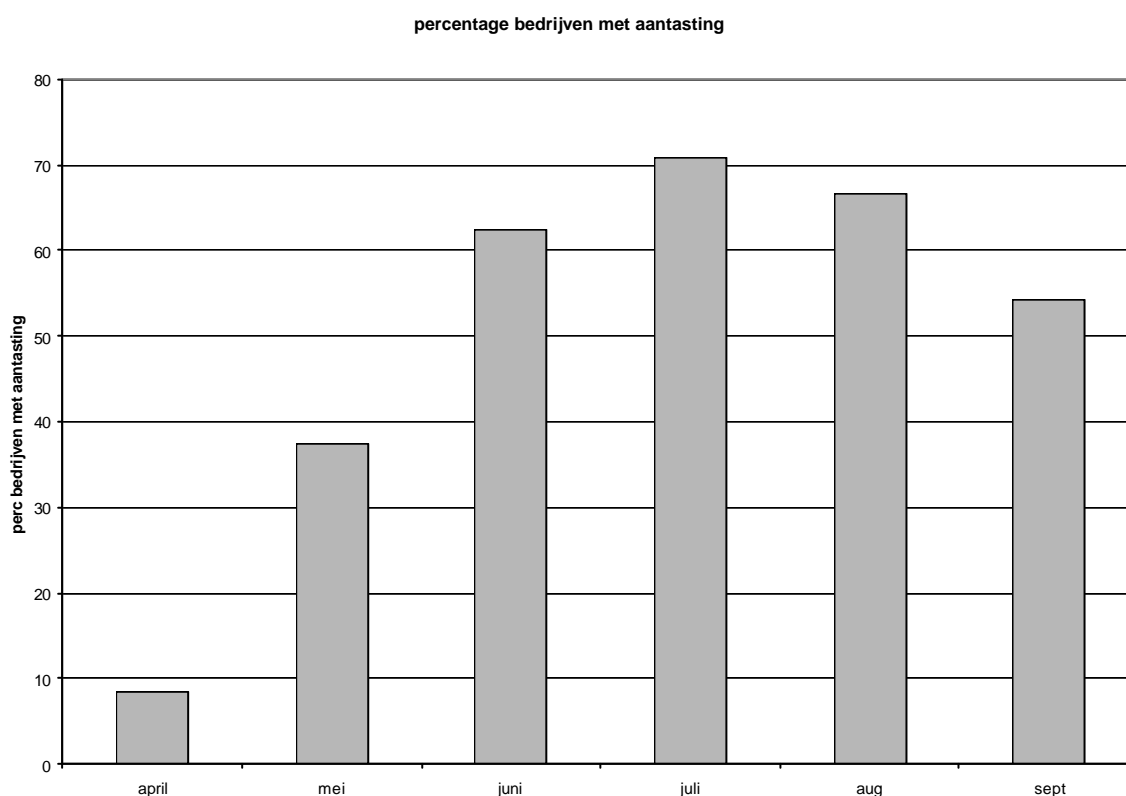
De hoeveelheid zichtbare schade van inwendig vruchtrot tijdens de zomermaanden varieert sterk per bedrijf. In tabel 3 is een overzicht hiervan weergegeven. Om na te gaan welke bedrijfsfactoren meer of minder van belang zijn, zijn de bedrijven ingedeeld in twee groepen. De bedrijven met weinig tot geen schade (0 - 20 kg per week per ha) en de bedrijven met veel schade (meer dan 20 kg per week per ha). De getallen hebben slechts betrekking op de uitwendig zichtbare schade, die er tijdens de oogst en het sorteren uit te halen was. Bij veel vruchten is dat echter slecht of helemaal niet zichtbaar. De werkelijke aantasting moet dus vele malen hoger hebben gelegen.

Tabel 3- Overzicht zichtbare aantasting vruchtrot Paprika in kg per week per ha (totaal 24)

Aantal bedrijven (totaal 24)	Aantasting in kg/wk/ha	Maximale schade in kg/wk/ha
2	Geen	0
9	Minder dan 10 kg/wk/ha	5 – 15
2	10 – 20 kg/wk/ha	35
8	20 – 50 kg/wk/ha	35 – 75
3	Meer dan 50 kg/wk/ha	75 – meer dan 100

Op vier van de vierentwintig bedrijven zijn duidelijke problemen geweest met de afzet in verband met inwendig vruchtrot. Deze afzetproblemen hielden langer dan 1 maand aan. Op negen bedrijven zijn ook afzetproblemen geconstateerd, maar deze hielden minder dan 1 maand aan. Op de overige bedrijven is dit niet het geval geweest. Op de meeste bedrijven is zo nauwkeurig mogelijk gesorteerd om alle zichtbaar aangetaste vruchten er uit te halen. Na bewaring kon het zijn dat er meer inwendig vruchtrot zichtbaar werd aan de buitenkant van vruchten in de doos. Mogelijk dat bij aankomst van het product op de plaats van bestemming wel degelijk vruchtrot is geconstateerd, maar dat het niet meer teruggekoppeld is naar de desbetreffende teler.

In figuur 1 is een overzicht gegeven van het percentage bedrijven uit de praktijkinventarisatie met aantasting van inwendig vruchtrot in paprika per maand in 2001. Hieruit blijkt dat de meeste aantasting wordt geconstateerd in de maanden juni, juli en augustus van het jaar 2001. Schade trad op van week 19 tot aan week 44. De meeste aantasting van vruchtrot werd echter geconstateerd in de periode van week 28 tot en met week 32 in 2001.



Figuur 1 - Percentage bedrijven uit de praktijkinventarisatie met inwendig vruchtrot paprika per maand in 2001

Op de vraag of inwendig vruchtrot meer voor kwam in bepaalde kassen of afdelingen gaf 42% aan dat dit het geval was. Bij 54% van de bedrijven was dit niet zo en één bedrijf kon dit niet duidelijk aangeven. Daarbij valt aan te merken, dat op veel bedrijven tijdens de oogst niet veel aandacht besteed wordt aan het signaleren van vruchtrot, mede omdat in de zomer veel door los en tijdelijk personeel geoogst wordt. Bij de sorteermachine staat het personeel vaak gefixeerd op vruchtrot te letten. Daar wordt het gros er uit gehaald, maar is niet altijd te herleiden naar de precieze herkomst uit de kas.

Er is geen relatie te leggen met de leeftijd van de kas, met het gebruikte schermmateriaal en met de wijze van CO<sub>2</sub> doseren. Bij de groep bedrijven met weinig tot geen aantasting ligt relatief meer nieuwe steenwol. Namelijk 77% tegen 64% van de bedrijven met de meeste problemen. Gezien het aandeel nieuwe steenwol bij beide groepen is er echter geen betrouwbare relatie te leggen met de mate van aantasting.

Bij de bedrijven, die verschillen in aantasting binnen het bedrijf opmerkten, werden de volgende specifieke kenmerken genoemd van de kassen met meer inwendig vruchtrot:

- Nieuwe kas, meer buis op vocht (2x)
- Nieuwe kas
- Zongevel, zuidkant, kier, veel wind
- Zongevel (2x)
- Geen vochtregeling in kas
- Afdeling met het vochtigste klimaat
- Loopfolie, 51 mm buis, matverwarming
- Scherm niet geheel gesloten

De stengeldichtheid bij de bedrijven met weinig tot geen aantasting is gemiddeld 6,38 stengels per m<sup>2</sup>. Bij de bedrijven met veel aantasting ligt dat op 6,65 per m<sup>2</sup>. De stengeldichtheid is daar 4% hoger. Gezien de grote spreiding is dat verschil statistisch onbetrouwbaar. In het productieproces zijn er wel verschillen. De groep bedrijven met weinig tot geen aantasting heeft een betrouwbaar hogere productie aan het eind van week 12 en eind week 20. Eind week 12 is dat 0,81 kg/m<sup>2</sup> ten opzichte van 0,32 kg/m<sup>2</sup>. Eind week 20 is dat 2,26 kg/m<sup>2</sup> ten opzichte van 1,73 kg/m<sup>2</sup>. Na die vroege peildata verschillen de producties niet betrouwbaar meer. De bedrijven met veel aantasting hebben het hele seizoen grovere vruchten geoogst. Een verklaring voor dit verschil in productie kan zijn dat de gewassen met een minder hoge, vroege productie een zwaardere en vollere groei hebben ontwikkeld. Gevolg daarvan kan zijn een vochtiger microklimaat in het gewas en mogelijk zwaardere bloemen, die minder snel afbloeien en daardoor gevoeliger zijn voor infectie van de schimmel die inwendig vruchtrot veroorzaakt.

In gesprekken met de telers komt de lijn naar voren dat er meer aantasting voorkomt in afdelingen van de kas, die vochtiger zijn en ook die moeilijker op temperatuur komen. Daarbij wordt genoemd hogere kassen, die meer tijd nodig hebben om op te warmen. Brede bedrijven, die grotere verschillen hebben in de temperatuursverdeling. Afdelingen die overdag de hoogste temperatuur realiseren en in de nacht de laagste temperatuur. Afdelingen die grenzen aan de zuid- en oostgevel, daar waar de ochtendzonneplicht schijnt. Plaatsen met een slechte afdichting van het scherm, waardoor er kou door de kieren valt. Deze opmerkingen versterken het beeld van condensatie op de kop van de plant en de bloemen, die vooral plaatsvindt op plaatsen, waar het gewas kouder uit de nacht komt en vervolgens het snelst opwarmt.



#### 4.4 Omstandigheden tijdens de zetting van vruchten met inwendig vruchtrot

Het vermoeden bestond vooraf dat infectie en doorgroei van de schimmel mogelijk tijdens de bloei en zetting plaats vindt. Om deze reden zijn de omstandigheden in deze periode kritisch bekeken. Bij de beschrijving hiervan is duidelijk onderscheid gemaakt tussen de omstandigheden op de bedrijven met weinig tot geen schade en de bedrijven met veel schade. In tabel 4 is een overzicht gegeven van de insecten die tijdens de zetting veelvuldig in de bloemen voorkwamen. Uit deze tabel blijkt dat in beide categorieën bedrijven diverse soorten insecten voorkomen. Ook zijn er in beide categorieën bedrijven aanwezig waar weinig tot geen insecten voorkwamen.

Tabel 4 - Overzicht insecten die tijdens de zetting veelvuldig in de bloemen voorkwamen.

Bedrijven met weinig tot geen schade (13)	Bedrijven met veel schade (11)
Geen (3x)	Geen (5x)
Amblyseius degenerans (2x)	Orius (2x)
Orius, Amblyseius degenerans (6x)	Amblyseius degenerans
Hommels, Amblyseius degenerans	orius, Amblyseius degenerans
trips, orius, Amblyseius degenerans	trips, orius, Amblyseius degenerans (2x)

In het jaar 2002 wordt door een bedrijf, dat met bijen is gaan werken, opgemerkt, dat er een royale mate van inwendig vruchtrot voorkomt. Hierbij is de indruk ontstaan dat bijen met hun massale bloemenbezoek de schimmel zouden kunnen verspreiden. Het is niet ondenkbaar dat insecten een rol zouden kunnen spelen bij de verspreiding van de schimmel. Vervolgonderzoek zal hier meer duidelijkheid in moeten geven.

Ten aanzien van het gebruik van zwavelpotjes zijn er geen duidelijke verschillen geconstateerd tussen beide groepen bedrijven. In beide groepen komen bedrijven voor die geen zwavelpotjes gebruiken tot bedrijven die 50 uur of meer per week de zwavelpotjes aan hebben gehad, uitgaande van 1 zwavelpotje per 1000 m<sup>2</sup>. Ook in het gebruik van fungicide in de teelt zijn geen duidelijke relaties te leggen. Bij beide groepen zijn op het gewas geen fungiciden toegepast. Wel is in de groep van bedrijven met veel aantasting meer met Previcur gedruppeld. Op 6 bedrijven van de 11, terwijl in de groep met weinig tot geen aantasting maar door 1 bedrijf Previcur is toegepast.

Het gasverbruik tussen beide groepen is niet verschillend. Zeker niet als alleen de vergelijkbare bedrijven onderling worden vergeleken, zoals alle bedrijven die wel warmteopslag hebben, maar geen CO<sub>2</sub> van de ROCA-centrale. Betrouwbare verschillen zijn er wel tussen de groepen als het gaat om het werken met minimum raamstanden in de nacht (zie tabel 5). Van de 13 bedrijven met weinig tot geen aantasting hadden er 11 geen minimum lucht in de nacht en twee bedrijven alleen boven een buitentemperatuur van 14°C. Van de andere groep werkten 7 bedrijven wel met minimum lucht in de nacht (2 boven 14°C, 1 boven 12°C en 1 boven 12°C buitentemperatuur). Overdag werkten van de bedrijven met weinig tot geen aantasting 8 niet met minimum lucht en 5 wel, waarvan 2 boven 12°C en 2 boven 14°C buitentemperatuur. Van de groep met veel aantasting werkte slechts 1 niet met minimum lucht, de rest wel, waarvan de meeste vanaf 12°C



buitentemperatuur. Bij de groep met weinig tot geen aantasting werd overdag wel gelucht op vocht, vooral door verlaging van de ventilatietemperatuur.

Tabel 5 - Overzicht klimaatregeling

Bedrijven met weinig tot geen schade (13)	Bedrijven met veel schade (11)
Minimum lucht overdag: Nee (8x) Ja, bij laag vochtdeficit (1x) Ja, 1-3% boven 12°C buiten (1x) Ja, 4-6% boven 12°C buiten (1x) Ja, boven 14°C buiten (2x)	Minimum lucht overdag: Nee (1x) Ja, 1-3% (2x) Ja, 4-6% (1x) Ja, 1-3% boven 10°C buiten (1x) Ja, 1-3% boven 12°C buiten (5x) Ja, 1-3% boven 14°C buiten (1x)
Minimum lucht in de nacht: Nee (11x) Ja, boven 14°C buiten (2x)	Minimum lucht in de nacht: Nee (4x) Ja, 1-3% (3x) Ja, 1-3% boven 10°C buiten (1x) Ja, 4-6% boven 12°C buiten (1x) Ja, 1-3% boven 14°C buiten (2x)
Luchten op vocht overdag: Nee (5x) Ja, door verlaging ventilatietemperatuur (7x) Ja, bij vochtdeficit 1,5-2,0 (1x)	Luchten op vocht overdag: Nee (5x) Ja, door verlaging ventilatietemperatuur (1x) Ja, bij laag vochtdeficit (3x) Ja, op dauwpunt (1x) Ja (1x)

Tussen de groepen bestond geen verschil in het laten oplopen van de ventilatietemperatuur in de namiddag. Ook is er geen verschil gevonden in het aanhouden van de ruimte tussen de stook- en de ventilatietemperatuur. Evenals in de opstooksnelheid naar de dag toe bestaat geen betrouwbaar verschil. Bijna alle bedrijven houden 60 minuten per graad aan. In de groep met weinig tot geen aantasting zitten twee bedrijven met 30 minuten per graad en één bedrijf met 45 minuten per graad.

In de groep met veel aantasting is de maximum buis tijdens opstoken een fractie lager, maar dat verschil is slechts heel gering. In een aantal gevallen is de maximum buis duidelijk te laag met 45 of 50°C. Niet in alle inventarisaties is de maximum buistemperatuur duidelijk naar voren gekomen. Dat komt omdat die vraag in eerste instantie niet opgenomen was in de enquête.

De ingestelde stooktemperatuur tijdens zonsopkomst was gemiddeld 19°C bij de groep met weinig tot geen aantasting en gemiddeld 19,5°C bij de groep met veel aantasting. De spreiding lag in beide groepen tussen de 17 en 20,5°C. In combinatie met de instellingen van minimum lucht en de buistemperatuur kan het zijn dat de gerealiseerde temperaturen van de ingestelde temperaturen afweken. Tijdens de bedrijfsbezoeken bleek regelmatig uit grafieken, dat de temperatuur in de kas rond zonsopkomst achterbleef ten opzichte van de streefwaarden.

In het aanhouden van minimum buistemperatuur in de nacht, de laatste uren vóór zonsopkomst, de eerste uren ná zonsopkomst en overdag zitten geen betrouwbare verschillen tussen de groepen. Ook de streefwaarde voor CO<sub>2</sub> verschilt niet betrouwbaar tussen de twee groepen.

Op de bedrijven met veel binnenrot ofwel inwendig vruchtrot wordt meer met minimum raamstanden gewerkt in de nacht. Dit kan in combinatie met een te laag begrensde buistemperatuur, of in een hoge kas met veel inhoud leiden tot een te lage gewastemperatuur tijdens zonsopkomst. Vooral als de kop van de plant in de zomer verder van de buis af en dicht bij de luchtramen staat. Ook die gedeeltes van de kas, die in de nacht moeilijker hun ingestelde temperatuur halen en na het opkomen van de zon sneller in temperatuur stijgen, vertonen meer problemen met inwendig vruchtrot. Geconcludeerd mag worden dat als de kop van de plant te koud is, en de kastemperatuur snel oploopt, er condensatie in de kop van de plant en ook op de bloemen ontstaat. Enkele telers beamen dat de kop van de plant in de vroege ochtend wel eens klam is, terwijl de oogstbare vruchten droog zijn gebleven.

Bij het groeperen van de antwoorden over klimaatsomstandigheden kan vaak de conclusie worden getrokken dat de temperatuur rond zonsopkomst regelmatig te laag moet zijn geweest. Als dit al bij de meetbox geconstateerd kan worden uit de grafieken, dan moeten er veel plaatsen in de kas zijn geweest, waar de temperatuur verder achterbleef. Op het ene bedrijf is het vooral de minimum raamstand (soms meer dan 4%, ook wel windkant), op het andere bedrijf te laat of met te lage buistemperatuur op gaan stoken. Inmiddels blijkt in 2002 dat er steeds meer telers zijn, die hun klimaat op die gevoelige punten hebben aangepast, en daar succes mee boeken. Daar wordt in hoofdstuk 5 verder op in gegaan.

#### **4.5 Watergift**

Mogelijk dat er een verband bestaat tussen optreden van inwendig vruchtrot en worteldruk. Bij een te hoge vochtspanning in de plant zou er in de vroege ochtend meer water in de bloem aanwezig kunnen zijn, bijvoorbeeld door guttatie. In de ochtend zijn er meestal wel kleine waterdruppeltjes in de bloem te vinden, die vaak pas laat op de dag verdwenen zijn. Daarom is er gevraagd naar de wijze van water geven.

De verschillen in de manier van water geven zijn tussen de bedrijven onderling zeer groot. Dat geldt in beide groepen. In de groep met bedrijven met veel inwendig vruchtrot komen soms bedrijven voor die erg veel of over een lange periode water geven. Er zijn bedrijven, die in een periode van 4 weken bijna 80% meer water geven dan vergelijkbare bedrijven. Die verschillen vallen in het niet bij de 2% verschil tussen de groepen. In de groep bedrijven met meer inwendig vruchtrot starten enkele bedrijven snel na zonsopkomst met water geven (2 van de 11 al binnen 2 uur ná zonop). De andere groep start tussen 2 en 4 uur na zonop. Betrouwbaar zijn de verschillen niet. Datzelfde geldt voor het tijdstip van de laatste druppelbeurt. In de groep met veel inwendig vruchtrot stoppen drie bedrijven pas met water geven in de laatste 2 uur van de dag. Alle telers in de andere groep stoppen 2 tot 5 uur vóór zonsopgang. Gemiddeld verschilt het niet wezenlijk. De gemiddeld toegediende EC en de aangehouden EC in het substraat was in beide groepen vergelijkbaar.

## 5 Praktijkervaringen 2002

Aan de hand van de eerste resultaten van de praktijkinventarisatie zijn een aantal praktische adviezen geformuleerd. Deze zijn gepresenteerd en bediscussieerd bij diverse voorlichtingsactiviteiten. In januari 2002 zijn inleidingen gehouden voor paprikatelers in het Westland en de Kring. Daarnaast is een inleiding gehouden op de landelijke Paprikadag in februari 2002. Verder is een artikel geschreven over de voorlopige resultaten. Dit artikel is weergegeven in bijlage 2. In de nazomer van 2002 zijn alle bedrijven met problemen met inwendig vruchtrot, die meegewerkt hebben aan de praktijkinventarisatie, nogmaals bezocht of telefonisch benaderd.

Hieruit blijkt dat er in 2002 steeds meer telers zijn, die hun klimaat op de gevoelige punten hebben aangepast en daar succes mee boeken. Van 12 telers uit de enquête, die problemen hadden met inwendig vruchtrot, zijn twee telers een andere kleur gaan telen (groen en rood), waardoor er weinig of geen inwendig vruchtrot opgetreden is. Van de 10 overigen geven 8 telers aan dat ze de problemen flink hebben weten terug te dringen. Maar twee telers geven aan dat ze wel iets minder inwendig vruchtrot hebben gehad, maar geen grote verbetering hebben gezien.

Enkele telers noemen één of twee maatregelen die ze genomen hebben om inwendig vruchtrot te voorkomen. Sommige telers noemen echter veel maatregelen op die ze hebben genomen, waardoor het niet altijd duidelijk is waardoor de aantasting veel minder is geworden. De belangrijkste veranderingen die zijn doorgevoerd zijn:

- Zeven telers geven aan duidelijk voorzichtiger met minimum raamstand te zijn geworden. Bij meerdere telers is er geen minimum raam meer in gegaan, bij anderen alleen nog overdag of een veel kleinere kier en ook niet meer aan de windkant. Doel daarbij was om de opwarming van de kop van de plant niet tegen te gaan door koude buitenlucht. Sommigen hebben de buitentemperatuurgrens, waarbij minimum lucht in mag komen, verhoogd.
- Vijf telers hebben er naar gestuurd om warmer de nacht uit te komen. Vaak wordt dan 20°C als streeftemperatuur bij zonsopkomst vermeld. Telers hebben dat vaak kritisch gevolgd op de klimaatgrafieken en zondig de maximum buistemperatuur verhoogd of eerder begonnen met opstoken. Gevolg hiervan is wel geweest dat de gemiddelde nacht- en etmaaltemperatuur daardoor omhoog is gegaan en dat dat ook wel ten koste gegaan is van de grofheid van de vruchten. Extra energie heeft dat niet of nauwelijks gekost, ook productie heeft het volgens de telers niet gekost.
- Vijf telers hebben de maximum buistemperatuur duidelijk minder begrensd als vorig jaar. Gemiddeld hebben ze die 5°C hoger gehouden en er is ook later in de tijd pas afgebouwd. Men mag er vanuit gaan dat daardoor de streeftemperaturen bij het opstoken beter zijn gerealiseerd.
- Drie telers geven aan dat ze wat dichter op de stooklijn zijn gaan luchten, om te snelle opwarming van de kas in de vroege ochtend tegen te gaan. De dode zone is verkleind tot 0,2-0,5°C. Ook bleef de ventilatietemperatuur de eerste paar uur van de dag vlakker laag. Dit is vaak in de plaats gekomen van de minimum raamstand.

Meerdere maatregelen worden eenmalig genoemd. Hieronder een opsomming:

- De nachttemperatuur is niet meer onder 18°C geweest.
- Er is meer met minimum buis in de ochtend gewerkt.
- De minimum buistemperatuur wordt minder hoog gehouden om een te snelle temperatuurstijging in de ochtend te voorkomen als de zon ineens doorkomt.

- De temperatuursverdeling is verbeterd door meer en langer met de ventilatoren te werken.
- Het schermdoek is later in de ochtend geopend, om te voorkomen dat de temperatuur eerst nog ver zakt, voordat de zon de kas opwarmt.
- Er is minder water gegeven, omdat het vorig jaar erg royaal was.
- Er is calciumchloride gedoseerd via de meststoffen.
- Er is veel aan hygiëne gedaan, zoals het gebruik van formaline in de teeltwisseling, en het niet meer laten vallen van aangetaste vruchten.
- Er is bonter geoogst.

Ook bij telers buiten de enquêtebedrijven zijn bovengenoemde geluiden te beluisteren. Op gebied van het klimaat is men het strakker en kritischer gaan sturen. Het lijkt er sterk op dat daardoor vooruitgang is geboekt. De zichtbare aantasting is bij veel van die bedrijven in 2002 beperkt gebleven tot hooguit 0,1% in de piekperioden. Dit terwijl er in 2001 nog pieken waren op die bedrijven van één of meerdere procenten. Wel melden praktisch alle telers dat ze wekelijks aangetaste vruchten tegen komen. Het is dus niet helemaal uitgebannen, maar voor velen wel op een aanvaardbaar niveau gekomen.

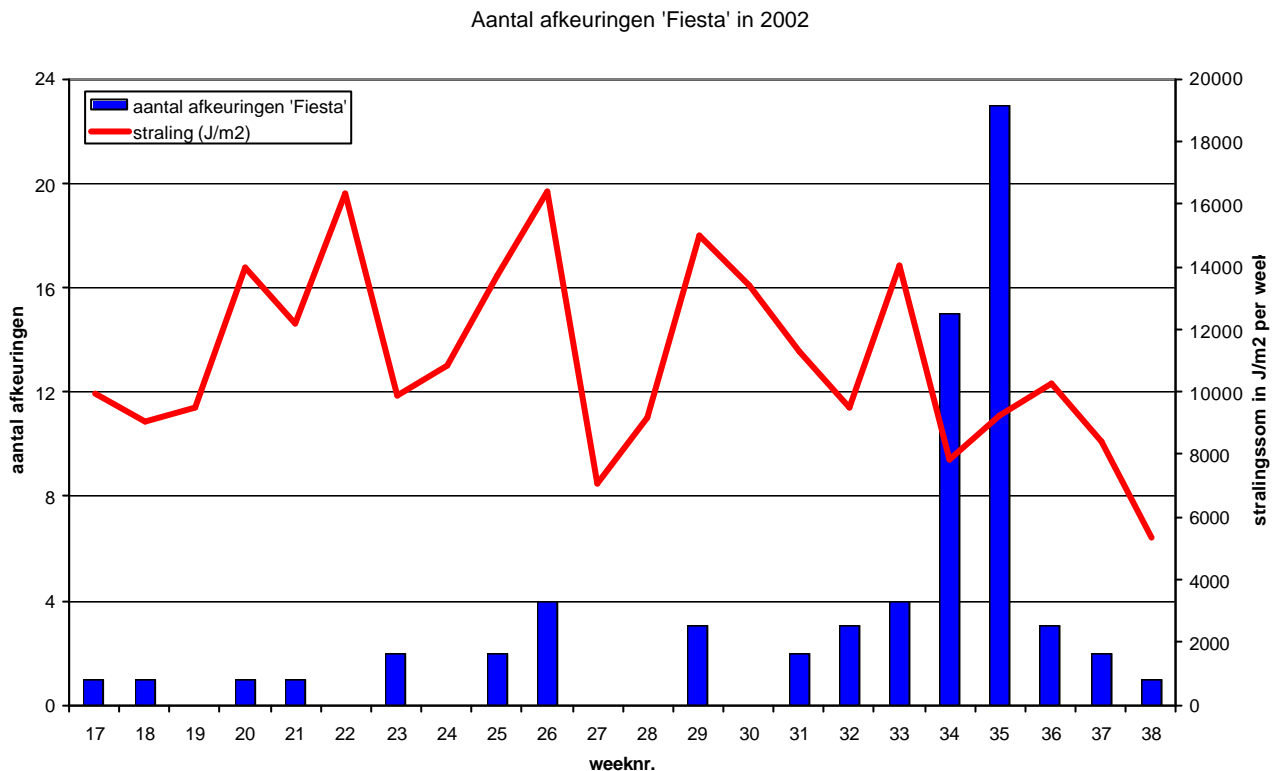
In de praktijk blijkt dat de schimmel makkelijker toeslaat als de omstandigheden voor de zetting slechter zijn en de bloemen daardoor trager afbloeien. Dat wordt bevestigd uit gegevens van de Greenery over het jaar 2002. In figuur 2 is het aantal afkeuringen per week van het gevoeligste ras 'Fiësta' weergegeven van week 17 tot en met week 38 (2002). De aanvoer van gele paprika schommelde in deze periode tussen 20% onder en 20% boven de gemiddelde aanvoer per week. In week 31 lag de aanvoer 20% onder het weekgemiddelde. In week 32 was de aanvoer gemiddeld en in week 33, 34 en 35 lag de aanvoer wekelijks circa 20% boven het weekgemiddelde. In week 36 tot en met 38 was de aanvoer weer gemiddeld. Het ras 'Fiësta' is in 2002 voor ongeveer 90% verantwoordelijk voor het totale aanbod aan gele paprika.

Uit deze figuur blijkt duidelijk dat het aantal afkeuringen in week 34 en 35 het grootst was. De zetting van deze vruchten vond rond week 27 en 28 plaats. De weersomstandigheden zijn in die weken te omschrijven als slecht zomerweer. Er viel in die twee weken behoorlijk veel neerslag, circa 60 mm. De temperaturen waren laag voor de tijd van het jaar en ook de instraling was laag. In figuur 2 zijn ook de gemeten stralingshoeveelheden van PPO Naaldwijk weergegeven. Uit praktijkgegevens van gewasregistraties van de paprikatelers bleek dat de zetting bij 'Fiësta' in week 26 en 27 nog 8 vruchtjes per m<sup>2</sup> per week bedroeg, maar dat deze vervolgens terugzakte naar 3 vruchtjes per week, zowel in week 28 als in week 29. In week 30 zetten er weer 8 vruchtjes per m<sup>2</sup> en in week 31 zelfs 9.

Het optreden van veel meer binnenrot in vruchten, die gezet zijn in week 27 en 28, kan komen doordat het jonge vruchtje meer tijd nodig heeft om te zetten, vanwege onvoldoende instraling en daardoor te weinig assimilaten. De bloem wordt minder vlot afgestoten en het vruchtje groeit de eerste dagen minder snel uit. De stamper blijft misschien ook langer aan het jonge vruchtje zitten. Dit is gunstig voor schimmeldraden die via de stamper naar binnen groeien. De omstandigheden in de kas zullen daarentegen ook vochtiger zijn, waardoor schimmelsporen langer de kans hebben om te kiemen. Bloemen blijven waarschijnlijk langer nat.

Mogelijk speelt ook een rol dat de wortels van de plant actiever zijn door de warmte en de instraling van week 25 en 26, zodat de worteldruk hoger is. De planten verdampen tijdens de donkere dagen duidelijk minder. Meer worteldruk door de relatief warme wortels zou extra guttatie in de bloemen kunnen geven. Dat is in een komkommengewas in dergelijke perioden vaak duidelijk zichtbaar door druppeltjes aan de bladranden. In paprika uit een te

hoge vochtspanning zich regelmatig in kopscheuren en watervlekken op de rijpende vruchten. Uit praktijkmetingen is bekend dat worteltemperaturen de eerste drie à vier dagen na een warmteperiode, hoger zijn dan de planttemperatuur.



Figuur 2 - Aantal afkeuringen per week bij 'Fiesta' in 2002 (Bron: Greenery) en stralinggegevens in J/m<sup>2</sup> per week (Bron: PPO Naaldwijk)

De belangrijkste praktijkervaringen in 2002 zijn weergegeven in een artikel in de nieuwsbrief Paprika van LTO Groeiservice en in de vakpers. Deze artikelen zijn weergegeven in bijlage 4 en 5.

Het lijkt er dus sterk op dat de omstandigheden tijdens de zetting bepalend zijn voor het aantal vruchten dat zet, maar ook of inwendig vruchtrot al dan niet optreedt. Dit kan te maken hebben met:

- de infectiedruk,
- de vector om te zorgen dat de schimmeldeeltjes op de bloemen terecht komen,
- de omstandigheden dat een infectie van de desbetreffende *Fusarium* ook tot aantasting leidt of
- de kwaliteit van de bloem en/of vrucht.

Aanvullend onderzoek naar de omstandigheden tijdens de zetting zou meer duidelijkheid kunnen scheppen over de factoren die een rol kunnen spelen. Licht, temperatuur en relatieve luchtvochtigheid spelen mogelijk een belangrijke rol. Bijna elke paprikateler weet dat de vruchten die onder in het gewas zetten, zeer gevoelig zijn voor inwendig vruchtrot. De bloemen die onderin bloeien, zijn vaak zwaarder en dikker en de omstandigheden zijn daar donkerder en vochtiger.

## 6 Conclusies en aanbevelingen

In de praktijk worden diverse benamingen aangehouden voor inwendig vruchtrot, zoals binnenrot en interne vruchtrot. In 2001 bleek uit de diagnose door de PD van tien monsters van verschillende bedrijven met aangetaste paprika dat het om een *Fusarium* ging. De isolaten zijn voor verdere identificatie opgestuurd naar de moleculair mycoloog Kerry O'donnell in de VS. Deze geeft aan dat het hier mogelijk om een hele nieuwe *Fusarium* soort gaat. Uit diagnose van vijf verschillende monsters in 2002 lijkt het erop dat er tenminste twee *Fusarium* soorten betrokken zijn bij dit ziektebeeld, namelijk:

- een vorm van *Fusarium oxysporum* die vermoedelijk specifiek is voor paprika en
- een nieuwe soort *Fusarium* die verwant is aan *Fusarium lactis* en die nog geen naam heeft. Deze is vergelijkbaar met de *Fusarium* die in 2001 geïsoleerd is uit de vruchten. Herinfectie met *Fusarium solani* gaf echter ook het schadebeeld van inwendig vruchtrot.

Uit infectieproeven blijkt dat middels besmetting van de stamper met schimmeldeeltjes uit aangetaste vruchten 59% wordt aangetast ten opzichte van 4% in de onbesmette controle partij. Aangezien er in bijna alle gevallen geen uitwendige schadebeelden te zien zijn, dan alleen bij zeer sterke aantasting, waarbij al sprake is van rotting vanuit de binnenkant van de vrucht, kan geconcludeerd worden dat de schimmel tijdens de bloei via de stamper het jonge vruchtje binnen kan groeien. Tijdens de uitgroei en rijping van de vrucht groeit de schimmel in de vruchtwand en in de zaadlijst. Niet in alle gevallen leidt infectie ook daadwerkelijk tot aantasting. De omstandigheden tijdens de bloei en vruchtzetting zijn (mogelijk) mede bepalend of een infectie ook daadwerkelijk tot aantasting leidt.

Inwendig vruchtrot komt zowel voor bij gele, rode en oranje rassen. Zelfs bij onrijpe vruchten, zoals groen of wit, kan inwendig vruchtrot voorkomen. Dit kan echter alleen worden geconstateerd na het doorsnijden van de vruchten. Bij de eerste oogst van een nieuw zetsel wordt inwendig vruchtrot vaker aangetroffen dan midden in een zetsel. Tijdens transport en bewaring kunnen aangetaste vruchten doorrotten en andere vruchten in een doos aantasten. Dat maakt de kwaliteit minder betrouwbaar.

De symptomen die voor kunnen komen aan de buitenkant van de vrucht zijn: licht ingezonken bruine plekken op de zijkant en onderkant van de vrucht. Bij rood zijn de plekken vaak wat kleiner en donkerder bruin. Vruchten met inwendig vruchtrot hebben soms een minder goede vorm, zijn licht gedeukt aan de onderzijde en zijn wel eens donkerder van kleur. De symptomen aan de binnenkant van de vrucht kunnen variëren. Plekken die aan de buitenkant bruin zijn, laten meestal een wit-grijsachtig, soms roze schimmelpluis zien aan de binnenkant. Ook komen wel verkurkte plekjes voor op de vruchtwand, meestal in de buurt van de stamper. Dat is in de regel niet aan de buitenkant te zien. Het lijkt er op dat na de zomer de schimmelgroei minder ver gevorderd is in de vrucht. Dat kan te maken hebben met de lagere vruchttemperatuur tijdens uitgroei in de kas. Ook op het zaad en de zaadlijst komt schimmelgroei voor. In eerste instantie is bruin en slecht ontwikkeld zaad zichtbaar op de aangetaste gedeeltes van de zaadlijst. In een latere fase is er ook witroze schimmelpluis over het zaad heen gegroeid.

Problemen met inwendig vruchtrot doen zich de laatste jaren voor vanaf april tot in oktober. In 2001 zijn in de maanden juni, juli en augustus de meeste aantastingen geconstateerd. In de praktijk blijkt dat de schimmel makkelijker toeslaat als de omstandigheden voor de zetting slechter zijn en de bloemen daardoor trager afbloeien. Dit wordt bevestigd uit gegevens van de Greenery over het jaar 2002. Het aantal afkeuringen in week 34 en 35 was in dit jaar duidelijk het grootst. De zetting van deze vruchten vond rond week 27 en 28 plaats. In deze



weken waren de temperaturen laag voor de tijd van het jaar, viel er veel neerslag en ook de instraling was laag.

De meeste aantastingen zijn in de praktijk te vinden in de wat zwaardere gewassen. Grotere bladeren, meer blad, dikkere stengels, grotere bloemen. De stengeldichtheid speelt mogelijk ook een rol, hoewel dit in de praktijkinventarisatie niet duidelijk naar voren is gekomen. Meer stengels per m<sup>2</sup> laat in de praktijk meer aantasting zien. Oorzaak lijkt zowel de bloemkwaliteit te zijn als het vochtiger microklimaat door het dichtere gewas.

In het productieproces zijn er wel verschillen geconstateerd tussen de groep bedrijven met weinig tot geen aantasting en veel aantasting. De groep bedrijven met weinig tot geen aantasting heeft een betrouwbaar hogere productie aan het eind van week 12 en eind week 20. Na die vroege peildata verschillen de producties niet betrouwbaar meer. De bedrijven met veel aantasting hebben het hele seizoen grovere vruchten geoogst. Een verklaring voor dit verschil in productie kan zijn dat de gewassen met een minder hoge, vroege productie een zwaardere en vollere groei hebben ontwikkeld. Gevolg daarvan kan zijn een vochtiger microklimaat in het gewas en mogelijk zwaardere bloemen, die minder snel afbloeien en daardoor gevoeliger zijn voor infectie van de schimmel die inwendig vruchtrot veroorzaakt.

Er is een duidelijke relatie tussen het klimaat en de mate van aantasting. Alles wijst naar meer problemen in een vochtig klimaat, een dichtere kas. Een vorm van condensatie in de kop van de plant is daarbij verantwoordelijk voor de ergste problemen. Achterblijven van de planttemperatuur na zonsopkomst, waarbij de kastemperatuur snel kan stijgen als gevolg van de toenemende instraling, lijkt funest. Deze omstandigheden kunnen een gevolg zijn van te laat opstoken naar de dagtemperatuur, een te laag begrensde maximum buis, luchten bij een te lage kastemperatuur en zeer hoge luchtvochtigheid in de kas.

Binnen kassen zijn sommige plaatsen gevoeliger voor vochtigheidsproblemen. Plaatsen in de kas waar het kouder is geven meer kans op inwendig vruchtrot. Dat zijn plaatsen tegen koude gevels, plaatsen waar de scherminstallatie niet goed sluit, meer energieverlies door kieren in het dek of slecht sluitende luchtramen, een slecht functionerend verwarmingssysteem of door windinvloeden. Ook de plaatsen in de kas waar de temperatuur sneller oploopt zijn extra gevoelig. Meestal de oost en zuidoost kant van het bedrijf, waar de zon in de eerste uren van de dag sterker schijnt. De plaatsen in de kas met de laagste nachttemperaturen en de snelste temperatuurstijgingen liggen vaak verder van de meetbox af, waardoor er niet snel genoeg op te sturen valt.

Vroeg op de dag water geven of zeer royaal water geven lijkt wat meer aantasting te geven. Extra worteldruk kan zorgen voor meer water in de bloemen. Vooral in combinatie met warme wortels en weinig instraling zijn de omstandigheden voor een te grote vochtspanning in de plant aanwezig.

### Aanbevelingen

- Houdt de infectiedruk op het bedrijf zo laag mogelijk. Dat kan door tijdens de teeltwisseling alle restanten van het gewas goed op te ruimen en opstanden en materialen grondig te reinigen. Vooral het gebruik van voldoende water is daarbij aan te raden. Het is nog onduidelijk of er middelen zijn in te zetten die het effect van de reiniging kunnen verbeteren. Tijdens de teelt is de infectiedruk laag te houden, door te voorkomen dat (aangetaste) vruchten in de kas blijven liggen.
- Voorkom een te dichte gewasstand. Vooral bij een hoge stengeldichtheid is een zwaar gewas een gevaar. De beste maatregel om een te zwaar gewas te voorkomen is om het



tijdig te belasten met voldoende vruchten. Daarnaast kan ook gestuurd worden naar een minder vochtig klimaat, minder schermen, lagere worteltemperatuur, hogere EC en lager vochtgehalte in het substraat en korter toppen. Bij tweestengelsystemen is de kans op een te zwaar gewas groter dan bij drie of vier stengels per plant. De verdeling van de gewasdraden heeft invloed op de luchtvochtigheid tussen het gewas. Het creëren van meer open banen tussen de gewasrijen zorgt voor meer licht en lucht in het gewas, waardoor een droger klimaat tussen het gewas ontstaat.

- Zorg voor een juiste temperatuursverdeling in de kas. Horizontale temperatuursverschillen dienen zo klein mogelijk te zijn. Stel luchtramen en schermssystemen goed af. Zorg voor een goede afdichting van het scherm aan de (zuid- en oost-)gevel. Controleer in de wintermaanden de temperatuursverschillen en verbeter zonodig het verwarmingssysteem. Voldoende ventilatoren moeten draaien als het scherm gesloten is. Tevens indien er bij geopend scherm temperatuursverschillen zijn.
- Zorg voor een juiste meting van de meetboxen. Let op structurele verschillen in buistemperatuur. Dat kan een aanwijzing zijn van een onjuiste meting.

Let bij de klimaatregeling op de volgende zaken:

- Bij voorkeur geen minimum raamstand in de nacht en het eerste uur van de dag. Bij zeer vochtige omstandigheden eventueel aan de luwe kant een kleine raamopening bij een buitentemperatuur van minimaal 12 à 13°C. Als de kastemperatuur lager is dan de stooktemperatuur horen de ramen dicht te zijn.
- Streef naar een voldoende hoge kastemperatuur bij zonsopkomst. Bijvoorbeeld 19 à 20°C. Volg de opstooklijn regelmatig op grafieken. Bij achterblijven op de gewenste temperatuur de maximum buistemperatuur hoger begrenzen en/of eerder met opstoken beginnen. Reken een uur per graad temperatuurstijging. In een hoge kas mogelijk vijf kwartier per graad. Houd de eerste drie uur van de dag een zo vlak mogelijke temperatuur aan. Lucht op 0,2-0,5°C boven de stooklijn, liefst vochtafhankelijk. Dit helpt tegen gaan dat de temperatuur in te korte tijd te snel stijgt, als gevolg van snel toenemende instraling.
- Geef niet meer dan voldoende water. Zorg voor een juiste drainmeting om dat te controleren. Wacht met de eerste druppelbeurt op de dag totdat de verdamping van het gewas goed op gang gekomen is. Dat is meestal twee tot vier uur na zonsopkomst, afhankelijk van instraling en buistemperatuur.

In bijlage 6 is een Leaflet weergegeven met een aantal tips. Deze leaflet is uitgedeeld tijdens landelijke Paprikadag LTO Groeiservice op 18 februari 2003.

In vervolgonderzoek is het van belang de identiteit en pathogeniteit van de diverse schimmels, gevonden in aangetaste vruchten, te onderzoeken. Indien het daadwerkelijk gaat om een geheel nieuwe *Fusarium* dan is het van belang dat de mycologie beschreven wordt. Verder is het van belang dat de rol van de andere *Fusarium* soorten duidelijk wordt.

Om bij aantasting na gaan om welke schimmel het gaat is het van belang dat de betrokken schimmels snel onderscheiden worden van elkaar, zodat de juiste (teelt)maatregelen getroffen worden. Hiervoor is een betrouwbare en snelle toetsmethode gewenst. De in dit onderzoek gebruikte RAPD-PCR analyse lijkt een goede bruikbare methode voor het opsporen van beginnende besmettingen. Verder is het van belang dat de besmettingsbron

achterhaald wordt om dit probleem in een zo vroeg mogelijk stadium aan te pakken en te voorkomen dat een besmetting op het bedrijf plaats kan vinden.

Indien besmetting op een bedrijf aanwezig is lijkt het er sterk op dat de omstandigheden tijdens de zetting bepalend zijn voor het aantal vruchten dat zet, maar ook of inwendig vruchtrot al dan niet optreedt. Dit kan te maken hebben met:

- de infectiedruk,
- de vector om te zorgen dat de schimmeldeeltjes op de bloemen terecht komen,
- de omstandigheden dat een infectie van de desbetreffende *Fusarium* ook tot aantasting leidt of
- de kwaliteit van de bloem en/of vrucht.

Aanvullend onderzoek naar de omstandigheden tijdens de zetting geeft meer duidelijkheid over de factoren die een rol kunnen spelen en de wijze waarop. Licht, temperatuur en relatieve luchtvochtigheid spelen een belangrijke rol. Bijna elke paprikateler weet dat de vruchten die onder in het gewas zetten zeer gevoelig zijn voor inwendig vruchtrot. De bloemen die onderin bloeien, zijn vaak zwaarder en dikker en de omstandigheden zijn daar donkerder en vochtiger. Afhankelijk van de infectiedruk en de teeltoomstandigheden zal een adviespakket opgesteld moeten worden.

Belangrijk aandachtspunt is dat de kennis verkregen uit deze onderzoeken goed en snel geïmplementeerd moeten worden om mogelijke schade in het handelskanaal en daarmee aantasting van het Nederlandse imago voorkomen moet worden.

## Bijlage 1. Vragenlijst praktijkinventarisatie

De vragen zo nauwkeurig mogelijk invullen. Meestal gaat het om meerkeuze vragen, waarbij soms meerdere antwoorden mogelijk zijn. Kruis dan ook alle juiste antwoorden aan. Bij andere vragen dienen waarden ingevuld te worden. Bij meerdere kassen of kastypen op het bedrijf, de antwoorden betrekken op de kas met de meeste problemen met inwendig vruchtrot.

Bedrijf: anoniem

Tel:

Ras:

Oogstkleur:

Zaaidatum:

### 1. A. Bedrijfsuitrusting

- 1.1 Bouwjaar kas:  1996-2000  
 1991-1995  
 1984-1990  
 1975-1983
- 1.2.1 Schermtype/ 1.2.2 producent:  
 vast AC-folie  
 beweegbaar folie  
 beweegbaar doek, nl: . . . . .  
 anders, nl: . . . . .
- 1.3 CO<sub>2</sub>:  via minimum buis  
 warmte-opslag tot 50 m<sup>3</sup> per ha  
 warmte-opslag boven 50 m<sup>3</sup> per ha  
 alleen ROCA-CO<sub>2</sub>  
 ROCA-CO<sub>2</sub> en benutten warmte-opslag  
 Anders, nl:
- 1.4 Substraat:  nieuwe steenwol  
 gebruikte steenwol  
 gestoomde steenwol  
 anders, nl:
- 1.5 Aantal stengels per m<sup>2</sup>:  
 5,8 – 6,0  
 6,1 – 6,3  
 6,4 – 6,6  
 6,7 – 6,9  
 7,0 – 7,2
- 1.6 Productie en mogelijk vruchtgewicht per periode:
- |                     |                   |             |
|---------------------|-------------------|-------------|
| Tot en met week 12: | kg/m <sup>2</sup> | % 85 en op: |
| Week 13 – 16:       | kg/m <sup>2</sup> | % 85 en op: |
| Week 17 – 20:       | kg/m <sup>2</sup> | % 85 en op: |
| Week 21 – 24:       | kg/m <sup>2</sup> | % 85 en op: |

Week 25 – 28:	kg/m <sup>2</sup>	% 85 en op:
Week 29 – 32:	kg/m <sup>2</sup>	% 85 en op:
Week 33 – 36:	kg/m <sup>2</sup>	% 85 en op:

## 2. B. Aantasting inwendig vruchtrot

- 2.1 Hoeveel zichtbare aantasting heeft U gemiddeld tijdens de zomermaanden?
- geen
  - minder dan 10 kg per week per ha
  - 10 – 20 kg per week per ha
  - 20 – 50 kg per week per ha
  - meer dan 50 kg per week per ha
- 2.2 Hoeveel zichtbare aantasting heeft U maximaal gehad?
- geen
  - minder dan 10 kg per week per ha
  - 10-20 kg per week per ha
  - 20-50 kg per week per ha
  - 50-100 kg per week per ha
  - meer, nl:
- 2.3 Heeft U tijdelijk problemen met de afzet gehad in verband met inwendig vruchtrot?
- nee
  - ja, korter dan 1 maand
  - ja, langer dan 1 maand
- 2.4 In welke maanden kwam inwendig vruchtrot voor?
- april
  - mei
  - juni
  - juli
  - augustus
  - september
- 2.5 Tijdens welke week / weken was het probleem het ergst?
- week nummer(s):
- 2.6.1 Kwam inwendig vruchtrot meer voor in een bepaalde kas of afdeling?
- ja
  - nee
- 2.6.2 Zo ja, wat zijn de kenmerken van die kas of afdeling? Tracht dit zo nauwkeurig mogelijk te omschrijven, pad, zongevel, gronddoek, etc.

## 3. C. Omstandigheden tijdens de zetting van vruchten met inwendig vruchtrot

- 3.1 Kruis aan welke insecten er tijdens de zetting veelvuldig in de bloemen voorkwamen;
- Geen
  - Hommels
  - Trips

- Orius  
 A. degenerans
- 3.2 Hoe veel uur per week stonden de zwavelpotjes aan ( bij 1 per 1000 m<sup>2</sup>)?
- Geen  
 5-10 uur  
 10-20 uur  
 20-30 uur  
 30-50 uur  
 meer dan 50 uur
- 3.3 Zijn er fungiciden gebruikt tijdens de teelt? Zo ja, wat en wanneer?
- 3.4 Wat is het gasverbruik geweest in de volgende periodes?
- Week 17 t/m 20: m<sup>3</sup>  
 Week 21 t/m 24: m<sup>3</sup>  
 Week 25 t/m 28: m<sup>3</sup>  
 Week 29 t/m 32: m<sup>3</sup>  
 Week 33 t/m 36: m<sup>3</sup>
- 3.5.1 Stond er tijdens zetting overdag minimum lucht ingesteld?
- 3.5.2 Idem in de nacht?
- Nee   
 Ja, 1-3 %   
 Ja, 4-6 %   
 Ja, bij buitentemperatuur boven 10 °C   
 Ja, bij buitentemperatuur boven 12 °C   
 Ja, bij buitentemperatuur boven 14 °C   
 Ja, afhankelijk van vochtdeficit   
 Anders, nl:
- 3.6 Werd er overdag gelucht op vocht?
- Nee  
 Ja  
 Ja, door verlaging op ventilatietemperatuur  
 Bij 1 – 1,5 vochtdeficit  
 Bij 1,5 – 2 vochtdeficit  
 Bij 2 – 2,5 vochtdeficit  
 Bij 2,5 – 3 vochtdeficit  
 Bij 3 – 4 vochtdeficit
- 3.7 Hoe hoog stond de ventilatietemperatuur ingesteld tijdens de laatste 3 à 4 uur van de dag?
- 21 °C  
 22 °C  
 23 °C  
 24 °C  
 25 °C  
 26 °C  
 27 °C  
 28 °C

- 3.8 Wat was het verschil tussen stook- en ventilatietemperatuur tijdens het opstoken?  
(inclusief eventuele vochtverlaging)
- Ventilatietemperatuur lager dan stooktemperatuur
  - 0 – 0,5 °C
  - 0,5 – 1 °C
  - 1 – 1,5 °C
  - meer dan 1,5 °C
- 3.9 Wat was de opstooksnelheid?
- minder dan 30 minuten per graad
  - 30 minuten per graad
  - 45 minuten per graad
  - 60 minuten per graad
  - meer dan 60 minuten per graad
- 3.10 Wat was de ingestelde stooktemperatuur tijdens zonsopkomst?
- 17 – 17,5 °C
  - 18 – 18,5 °C
  - 19 – 19,5 °C
  - 20 – 20,5 °C
  - 21 – 21,5 °C
  - 22 – 22,5 °C
- 3.11 Hoe hoog stond de minimum buistemperatuur ingesteld in de volgende periodes?
- |                                   |    |
|-----------------------------------|----|
| In de nanacht                     | °C |
| De laatste 2 uur vóór zonsopkomst | °C |
| De eerste 3 uur ná zonsopkomst    | °C |
- 3.12 Werd overdag een minimum buistemperatuur ingesteld voor CO<sub>2</sub>-dosering?
- Ja, °C
  - Nee, buis uit bij 200 Watt/m<sup>2</sup>
  - Nee, buis uit bij 300 Watt/m<sup>2</sup>
  - Nee, buis uit bij 400 Watt/m<sup>2</sup>
- 3.13 Wat was het streef niveau voor de CO<sub>2</sub>?

#### 4. D. Watergift

- 4.1 Wat is de watergift geweest in de volgende periodes?
- |                 |                  |
|-----------------|------------------|
| Week 17 t/m 20: | l/m <sup>2</sup> |
| Week 21 t/m 24: | l/m <sup>2</sup> |
| Week 25 t/m 28: | l/m <sup>2</sup> |
| Week 29 t/m 32: | l/m <sup>2</sup> |
| Week 33 t/m 36: | l/m <sup>2</sup> |
- 4.2 Wat is het tijdstip van de eerste druppelbeurt op de dag?
- 0 – 1 uur na zonsopkomst
  - 1 – 2 uur na zonsopkomst
  - 2 – 3 uur na zonsopkomst
  - 3 – 4 uur na zonsopkomst
  - anders, nl:

4.3 Wat is het tijdstip van de laatste druppelbeurt op de dag?

- Na zonsondergang
- 0 – 1 uur vóór zonsondergang
- 1 – 2 uur vóór zonsondergang
- 2 – 3 uur vóór zonsondergang
- 3 – 4 uur vóór zonsondergang
- 4 – 5 uur vóór zonsondergang
- anders, nl:

4.4 Wat was de EC in het substraat?

- 2,4 – 2,6
- 2,7 – 2,9
- 3,0 – 3,3
- 3,4 – 3,7
- 3,8 – 4,0

4.5 Wat was de gemiddelde EC-gift?

- 1,9 – 2,0
- 2,1 – 2,2
- 2,3 – 2,4
- 2,5 – 2,6
- 2,7 – 2,8

Indien U een vermoeden heeft waardoor inwendig vruchtrot veroorzaakt wordt, kunt U dat hieronder omschrijven.

Indien mogelijk bekijken we grafieken van gerealiseerde waarden van temperaturen en luchtvochtigheden. Vooral tijdens zetting en eerste uitgroeiweken van periodes, waarin meer inwendig vruchtrot is ontstaan. De zetting is 7 tot 8 weken vóór de oogst van rijpe vruchten. Zo mogelijk vergelijken we de gegevens met andere bedrijven via klimlink. Wat zijn de gerealiseerde luchtvochtigheden in de voornacht, nanacht en op de dag, wat zijn de gerealiseerde temperaturen over de dag, hoe zijn de snelheden van oplopen en zakken van temperatuur. Zijn er opvallende zaken? Wat zijn de instellingen, die kunnen leiden tot een minder vochtig klimaat?

Opmerkingen:

Alle gegevens worden vertrouwelijk en anoniem behandeld.  
Met dank voor Uw medewerking.

DLV Facet  
DLV Adviesgroep nv  
PPO DLO  
Landelijke paprikacommissie LTO Groeiservice



## Bijlagen 2 t/m 5

2. Hubert, L. 'Nat slaan kan inwendig vruchtrot veroorzaken'. Groenten & Fruit (2002) nr. 10, pag. 22 en 23.
3. Tammes, P. 'Inwendige vruchtrot'. Paprika nieuwsbrief LTO Groeiservice. Jaargang 5 (2002) nr. 7, pag. 2.
4. Hubert, L. en Verberkt, H. 'Inwendige vruchtrot paprika'. Paprika nieuwsbrief LTO Groeiservice. Jaargang 5 (2002) nr. 8, pag. 2.
5. Hubert, L. 'Inwendig vruchtrot paprika is beheersbaar'. Groenten & Fruit (2003) nr. 2, pag. 22 en 23.
6. Leaflet, uitgedeeld tijdens landelijke Paprikadag LTO Groeiservice op 18 februari 2003