

Literatuurstudie:

Oorzaak van “zachte” vruchten bij Courgette in de afzet

C. van Wijk en M. Vlaswinkel
PPO-agv

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.
PPO nr. 500135
juli 2005

© 2005 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Praktijkonderzoek Plant & Omgeving.

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V. is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

Dit onderzoek is financieel mede mogelijk gemaakt door:



Productschap tuinbouw
Postbus 280
2700 AG Zoetermeer

Projectnummer: 500135

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.
Business-unit Akkerbouw, Groene ruimte en Vollegrondsgroente
Adres : Edelhertweg 1
: Postbus 430, 8200 AK Lelystad
Tel. : 0320 - 29 11 11
Fax : 0320 - 23 04 79
E-mail : infoagv.ppo@wur.nl
Internet : www.ppo.wur.nl

Inhoudsopgave

pagina

SAMENVATTING.....	5
1 INLEIDING EN PROBLEEMSTELLING.....	7
2 WERKWIJZE LITERATUURSTUDIE.....	9
2.1 Wetenschappelijke literatuur.....	9
2.2 Vakliteratuur en ras-enquête.....	9
3 RESULTATEN LITERATUURONDERZOEK.....	11
3.1 Fysiologische problemen na-oogst.....	11
3.1.1 Blossom End Rot.....	11
3.1.2 Koude schade.....	12
3.1.3 Kwaliteitsveranderingen van courgette tijdens bewaring.....	12
3.2 Ziekte en Plagen in de afzet.....	13
3.3 Oogst- en bewaarhandelingen met gevolgen voor kwaliteit in de afzet.....	15
3.4 Rasverschillen ten aanzien van zachte vruchten.....	16
3.4.1 Rasvergelijkingen.....	16
3.4.2 Praktijkervaringen rassen met zachte vruchten.....	16
3.4.3 Ras-enquête praktijkervaringen zachte vruchten courgette.....	17
4 INTERPRETATIE EN DISCUSSIE.....	19
4.1 Fysiologische na-oogst problemen.....	19
4.2 Ziekten en plagen.....	19
4.3 Oogst- en bewaarhandelingen.....	19
4.4 Rasverschillen.....	20

Afbeelding 1. De oorzaak van zachte vruchten bij Courgette is nog onbekend.



Samenvatting

Courgetteteelers in de buitenteelt worden afgelopen jaren regelmatig geconfronteerd met partijen courgettes die bij de oogst kwalitatief goed zijn, maar na enkele dagen in de afzetketen slappe vruchtpunten vertonen. Dit leidt direct tot een onverkoopbaar product en op langere termijn tot een onbetrouwbaar productimago. Door de praktijk wordt sterk gedacht aan een mogelijk gebrek aan voedingsstoffen of een fysiologisch probleem, hoewel een ziekteoorzaak niet is uit te sluiten.

Om de oorzaak van zachte vruchten te achterhalen is in opdracht van Productschap Tuinbouw/LTO een project gestart. Daarin wordt de groei en ontwikkeling van het gewas en de courgettevruchten op drie teeltbedrijven door het seizoen heen gevolgd. Bij optreden van “zachte vruchten” worden vervolgens gerichte bepalingen uitgevoerd naar eventuele mineralentekorten of ziekteverwekkers.

Verder is een literatuurstudie voorzien aan het begin van dit project om eventuele publicaties rond dit onderwerp in beeld te brengen en de kennis daarvan te benutten voor het mede opsporen van de oorzaak. Voor deze studie zijn verschillende ingangen gebruik, die mogelijke oorzaak zouden kunnen zijn, te weten ziekten en plagen, fysiologische problemen, oogst en bewaarhandelingen en rasverschillen. Het resultaat van de literatuurstudie is in deze samenvatting kort per mogelijke oorzaak weergegeven.

Fysiologische problemen

Bij courgette worden 2 fysiologische problemen in de literatuur genoemd:

Blossom End Rot (BER). Wordt vooral veroorzaakt door plaatselijk calciumgebrek in de celwanden van snelgroeiend weefsel, waardoor deze gemakkelijk kapot gaan en kunnen gaan rotten. De vruchten worden daarbij in eerste instantie niet zacht.

Bij het probleem “zachte vruchten” speelt rot geen rol en krijgen de vruchten geen spikkels of watervlekken. Dit maakt het onwaarschijnlijk dat BER en “probleem zachte vruchten” dezelfde oorzaak kennen, hoewel ze beide wel een aantal dezelfde kenmerken hebben, te weten, verschil in rasgevoeligheid, en afhankelijk van jaar en seizoen (weer-groeiomstandigheden).

Koude schade (Chilling Injury). Een probleem dat vooral veroorzaakt wordt door te koude bewaring in de afzetketen (onder de 5-7°C), waardoor de vruchten eerst waterplekken en spikkels vertonen en vervolgens kunnen indrogen en verschrompelen.

Bij het probleem “zachte vruchten” speelt indrogen een rol maar de vruchten verschrompelen niet echt en tonen geen spikkels of watervlekken. Dit maakt het onwaarschijnlijk dat “koude schade” en zachte vruchten” dezelfde oorzaak kennen.

Vochtverlies tijdens bewaring

In bewaring bij 10°C treedt 4 keer zoveel vochtverlies op dan in bewaring bij 5°C. In bewaring bij 15°C is er zelfs 6 keer zoveel vochtverlies. Daardoor kunnen de vruchten slap worden en vervolgens verschrompelen. Bij het probleem “zachte vruchten” speelt indrogen ook een rol. Het zou kunnen dat gewoon vochtverlies de oorzaak is, vooral als er intensief geventileerd wordt tijdens opslag in het afzetkanaal.

Ziekten en plagen

Bij de meeste ziekten en plagen, die in het gewas courgette optreden kan de vrucht uiteindelijk zacht worden, maar dit gaat meestal gepaard met typische vlekken, spikkels, rot of schimmel, myceliumgroei bleek worden van de vrucht of achterblijvende groei.

Bij het probleem “zachte vruchten” spelen deze bijverschijnselen geen rol. Dit maakt het onwaarschijnlijk dat ziekten en/of plagen de oorzaak zijn.

Oogst- en bewaarhandelingen

Door ruwe oogsthandelingen bij het gewas courgette kunnen op de vrucht beschadigingen optreden die invalspoort kunnen zijn voor ziekten en plagen tijdens de afzet. Zachte vruchten kunnen daaruit voortkomen, maar dit gaat meestal vergezeld met zichtbaar schimmel- of bacterierot. Bij het probleem “zachte vruchten” spelen deze verschijnselen geen rol. Dit maakt het onwaarschijnlijk dat ruwe behandeling waaruit secundaire aantasting voortkomt, de oorzaak is van het “probleem zachte vruchten”.

Rasverschillen

- Uit vergelijkende rassenproeven waarbij nabewaard is, komen duidelijke rasverschillen voor “zachte vruchten” voor. In alle 5 rassenartikelen wordt onder andere het ras Cora aangeduid als “gevoelig” voor zachte vruchten, of het scoort minder dan de andere rassen op “hardheid” van de onderkant van de vrucht.
- In de praktijkmeldingen over zachte vruchten in het vakblad Groenten en Fruit in 2002 is alleen sprake van het ras Cora.
- Uit de rasenquête blijkt dat het meest geteelde vollegrondsras Cora gevoelig is voor zachte vruchten en dat er duidelijke jaareffecten zijn. Vooral in 2002 en 2004 deden zich problemen met “zachte vruchten” voor. Enige samenhang met de weersomstandigheden in die seizoenen lijkt aanwezig, maar dit verband dient, indien mogelijk beter onderbouwd te worden.

Samenvattend kan gesteld worden dat vanuit de literatuurstudie naar het “probleem zachte vruchten bij courgette” het vochtverlies tijdens de bewaring als een zeer waarschijnlijke oorzaak gezien moet worden. Hoewel niet waarschijnlijk, is het mogelijk dat dit kan plaatsvinden in combinatie met Blossom End Rot (waarbij zwakke celwanden vanwege calciumtekort een rol spelen) of te koude bewaring, waarbij koude schade optreedt. Het typische schadebeeld van koudeschade kan achterwege blijven als het product vooraf warm is bewaard.

Ziekte- of plaagorzaken zijn minder aannemelijk vanwege ontbreken van de typische verschijnselen daarvan.

Rasverschillen voor zachte vruchten zijn duidelijk aanwezig. Cora is een gevoelig ras, maar het probleem zachte vruchten komt alleen tot uiting bij bepaalde weersomstandigheden.

1 Inleiding en probleemstelling

Courgetteteelers worden afgelopen jaren regelmatig geconfronteerd met partijen courgettes die bij de oogst kwalitatief goed waren, maar na enkele dagen in de afzetketen slappe vruchtpunten vertonen. Dit leidt direct tot een onverkoopbaar product en op langere termijn tot een onbetrouwbaar productimago.

Volgens een eerste globale inventarisatie onder telers lijkt dit verschijnsel zich niet beperken tot een bepaald ras en vrijwel uitsluitend bij vollegrondscourgette op te treden. Verder komen slappe vruchtpunten het ene jaar meer voor dan het andere jaar, en binnen het jaar in verschillende perioden. Volgens telers zijn de slappe vruchtpunten niet het gevolg van onvolledige vruchtzetting of begin van vruchttrot op het achtergebleven resten van de vruchtbloem. Er wordt sterk gedacht aan een mogelijk gebrek aan voedingsstoffen of een fysiologisch probleem, hoewel een ziekteoorzaak niet is uit te sluiten.

Om de oorzaak van zachte vruchten te achterhalen is in opdracht van Productschap Tuinbouw/ LTO door PPO in 2005 een project gestart. Daarin wordt de groei en ontwikkeling van het gewas en de vruchten op drie bedrijven door het seizoen heen gevolgd. Bij optreden van “zachte vruchten” worden vervolgens gerichte bepalingen uitgevoerd naar eventuele mineralentekorten of ziekteverwekkers.

Verder is een literatuurstudie voorzien bij de start van dit project om eventuele publicaties rond dit onderwerp in beeld te brengen. De kennis daarvan kan benut worden voor het mede opsporen van de oorzaak en om een oplossingsrichting voor het probleem aan te geven. Het resultaat van de literatuurstudie is in dit rapport weergegeven.

2 Werkwijze Literatuurstudie

Omdat de oorzaak van “zachte vruchten” erg onduidelijk is, is in deze literatuurstudie op een breed aantal onderwerpen gezocht, op zowel oorzaken door ziekten en plagen, als oorzaken van fysiologische aard, opslagcondities, “handling” bij de oogst, sortering en verpakking en verschillen in rasgevoeligheid. Er is gezocht in de internationale literatuur, maar ook in de tuinbouwvakliteratuur die meer de praktijkervaringen in beeld brengen. Daarnaast is geput uit de informatie die de tuindersenquête naar raservaringen bij courgette over de jaren 2000-2004 opleverde.

2.1 Wetenschappelijke literatuur

De literatuurstudie naar internationale wetenschappelijke publicaties over dit onderwerp is uitgevoerd met het zoekstelsel Webspir (wereldwijd stelsel voor wetenschappelijk literatuuronderzoek van Wageningen UR). Gezocht is op productnaam in combinaties met het probleem (zachte vruchten) het ketentraject waar het voorkomt (na oogst) al dan niet met een eventuele oorzaak. Daarbij zijn de volgende zoektermen zijn gebruikt.

Productnaam:

Curcubita (pepo)

Squash of summer squash

Probleem in afzet

Shelf life disorder

Soft fruit

Post harvest and squash

Post harvest and diseases

Mogelijke Oorzaak

Physiological Fruit disorder

Deficiency disease

Environmental stresses

Physiological Fruit disorder

Varieties

Courgette is wereldwijd een groot gewas dat naast belangrijke teelt in (Zuid-) Europa, ook een omvangrijk areaal en afzet kent in Noord en Zuid Amerika, Australië en Nieuw Zeeland. De wereldwijde teelt- en afzetproblemen bij courgette zijn internationaal op tal van facetten onderzocht.

2.2 Vakliteratuur en ras-enquête

In de vakliteratuur is op dit onderwerp gezocht met het zoekstelsel “Artik”, dat zowel Nederlandse als buitenlandse tuindersbladen beslaat. De gebruikte zoektermen zijn gelijk aan die bij de wetenschappelijke literatuurstudie, zij het dat de zoektermen ook in het Nederlands, Duits en Frans zijn toegepast.

In het Productschap Tuinbouw/LTO project “Rasenquête kleine vollegrondsgroentegewassen” worden de raservaringen van tuinders gevraagd per teeltwijze en per grondsoort. Dit is onder andere uitgevoerd bij courgette over de jaren 2000-2004. De informatie daarin over “zachte vruchten bij courgette” is in beeld gebracht, uitgesplitst per jaar en per teeltwijze.

3 Resultaten literatuuronderzoek

De zoekacties leverden meer dan 100 literatuurvermeldingen op. De vermeldingen verschilden van algemene adviezen voor teelt en na-oogstfase, tot gedetailleerd beschreven onderzoek over problemen die in de afzet kunnen voorkomen. De meest relevante vermeldingen zijn opgevraagd als samenvatting of als geheel artikel. De relevante artikelen zijn in meerdere groepen gedeeld namelijk: a) fysiologische problemen met courgette (physiological fruit disorder); b) ziekte en rot problemen met courgette (post harvest fruit diseases). De artikelen hieronder worden per groep kort vermeld met de relevante conclusies (cursief afgedrukt).

(Gebruikte afkortingen bij literatuurvermeldingen: Ti= titel van artikel; AU = auteur; So= bron, tijdschrift, etc)

3.1 Fysiologische problemen na-oogst

3.1.1 Blossom End Rot

Meerdere artikelen werden gevonden die over “Blossom End Rot” (BER), Bloesem Punt Rot, handelden in de na-oogstfase. Dit probleem wordt niet veroorzaakt door een ziekteverwekker of een plaag, en wordt daarom aangeduid als een “fysiologisch” probleem. De oorzaak zou liggen in een calcium tekort in de celwanden van snel groeiend weefsel, waardoor de cellen snel kapot gaan in “stress”-situaties, “zacht” worden en daarna vaak aangetast worden en tot rot overgaan.

Beschrijvingen van de volgende artikelen aangetroffen:

Ti: Blossom End Rot,

AU: Scott, A.

SO: UW Extension, Marinette County, 1 p.

Ti: Tips for handling gourds this fall. 2002

AU: Bratsch T.,

SO: Extension Horticulture Specialist Virginia Cooperative Extension, Virginia State University, 5 p.

Ti: Tips on How to Recognize and Minimize the Occurrence of Blossom End Rot, Tipburn and Internal Brown Spot.

AU: Kleinhenz, M.

SO: Depart. Of Horticulture and Crop Science Ohio State University, Vegnet News, 4 p.

Ti: Blossom End Rot; A common Problem of Tomato, Pepper, Eggplant, Watermelon, Summer Squash and other Vegetable Fruits.

AU: Swift, C. E,

SO: Colorado State University, 5 p.

Relevante inhoud bovenstaande artikelen:

Rot bij het bloesem vruchtpunt komt voor bij tomaat, pompoen en courgette, wordt primair niet door een plantpathogeen (ziekteaantaster) veroorzaakt, maar door een tekort aan calcium (fysiologische probleem). Secundair ontstaat er een rotaantasting.

Ziektebeeld: het begint als waterplekjes op de bloesemtop van onrijpe vruchten. De plekjes worden snel groter, zinken wat in en worden donkerbruin/zwart van kleur. Deze plekken zijn gevoelig voor secundaire aantasting van schimmels en bacteriën, die de hele vrucht kunnen laten rotten waardoor deze zacht wordt. Op elke plaats aan de plant kunnen vruchten aangetast worden. Deze zullen eerder afrijpen dan niet aangetaste vruchten. Soms worden de typische vlekjes niet gevormd, maar kan de vrucht inwendig verkleurd zijn. Ook komt het voor dat de plekjes op de zijanten van de vruchten voorkomen in plaats van dat ze op de bloesemtop geconcentreerd zijn.

Oorzaak: Bloesempuntrot wordt veroorzaakt door calciumgebrek in de groeiende vruchten. Direct calciumtekort in de bodem kan de oorzaak zijn, maar vaak ligt watertekort er aan ten grondslag. Wateropname door de plant is nodig om calcium op te nemen en door de hele plant te vervoeren. Een beperkt wortelstelsel of een hoge zoutconcentratie in de bodem bevorderen de kans op problemen met calcium opname. Planten die snel groeien of veel vruchten dragen zijn meer gevoelig evenals planten die bemest worden met ammoniumhoudende meststoffen.

Preventie: zorg voor een regelmatige watervoorziening, vooral tijdens de eerste vruchtzetting en vruchtuitgroei. Verder dient de kalktoestand van de grond op peil te zijn. Ook dient opbouw van zoutconcentratie in de grond door kunstmestgebruik of beregeningswater, voorkomen te worden. Bijbemesting moet uitgevoerd met nitraatmeststof in plaats van ammoniummeststof. Soms worden bladbespuitingen met calcium aanbevolen, maar de werking daarvan is ongewis en er is kans op bladbeschadiging.

3.1.2 Koude schade

Meerdere artikelen over koudeschade zijn in de literatuur gevonden met informatie van gelijke strekking. Een goede samenvatting daarvan is de informatie uit onderstaand Canadees artikel. Het artikel van Wang uit 1994, geeft een warmtebehandeling aan ter preventie van koudeschade als toch bij te lage temperatuur bewaard of afgezet dreigt te worden.

TI: Chilling injury of horticultural crops.

AU: Skog, L.J. 1998, Factsheet,

SO: HRI Ontario, 7 p.

Symptomen en gevolgen

- *plekjes op de huid (vooral bij stevige schil)*
- *waterplekken (bij vruchten met zachte huid)*
- *vochtverlies/verschrompelen*
- *inwendige verkleuring*
- *slechte rijping*
- *verhoogde ethyleenproductie*
- *verkorting van uitstalleven*
- *smaakverandering en verandering van textuur*
- *verwelking van planten/vruchten*
- *snelle rotting door schimmelgroei etc.*
- *courgette: putjes op schil en rot*

Aanbevolen minimum temperatuur: 5-10°C

TI: Combined treatment of heat shock and low temperature conditioning reduces chilling injury in zucchini squash.

AU: Wang, -C-Y

SO: Postharvest-Biology-and-Technology. 1994; 4(1-2): 65-73

De koude schade, veroorzaakt door bewaring bij 5°C gevolgd door overbrengen naar 20°C, kan beperkt worden door een voorbehandeling van 40°C gedurende 30 minuten.

Vruchten bewaard bij 15°C vertoonden geen koudeschade maar leden wel een aanzienlijk gewichtsverlies.

3.1.3 Kwaliteitsveranderingen van courgette tijdens bewaring

Veranderingen in gehalten en structuur van courgette bij afzet bij verschillende temperaturen is onderzocht en beschreven door Smittle in 1980.

TI: POST HARVEST QUALITY CHANGES IN IMMATURE SUMMER SQUASH CUCURBITA-PEPO-VAR-CONDENSA.

AU: SMITTLE-D-A , e.a. COASTAL PLAIN EXP STN, UNIV GA, TIFTON, GA 31794, USA

SO: Horticultural-Research. 1980; 20 (1): 1-8

Chemische en fysische veranderingen bij courgette ras "Dixie" werden onderzocht na een bewaring van 9

dagen bij 5, 10 en 15°C. Gewichtverlies bij 10°C was 4 keer groter en bij 15°C 6 keer groter dan bij 5°C. bij een relatieve luchtvochtigheid tussen 85 - 95%. Chemische veranderingen waren minimaal bij 5°C. Hogere bewaartemperaturen gaven hogere gehalten aan oplosbare pectinen, meer cellulose en schilverkleuring, en lagere gehalten aan zetmeel en protopectinen. Suikergehalte en "hemicellulose" veranderden nauwelijks door bewaring bij hogere temperaturen. Fysische veranderingen aan de textuur e.d. van courgette van rauw (ongekookt) en gekookt product zijn ook gemeten. De hardheid, brosheid, kauwbaarheid, en kleverigheid van rauw product namen toe bij hogere temperatuur. Dit leidde ook tot aanzienlijk lagere smaakacceptatie ten aanzien van textuur. Dit werd veroorzaakt door een hoger zetmeelgehalte van gekookt product en een hogere concentratie van minder oplosbare pectinen in het ongekookte product. De mindere textuur in het rauwe product leidde niet tot een papierig gekookt product.

3.2 Ziekte en Plagen in de afzet

Meerdere artikelen van nagenoeg gelijke strekking handelen over ziekte- en plaagproblemen die al dan niet tijdens de veldgroei ontstaan, de vruchtkwaliteit aantasten en die soms pas in de naooogst-fase zichtbaar worden. Een opsomming daarvan is geput uit het artikel van Kelly, 1994. Soms zijn het ziekten en plagen die bij alle komkommerachtigen (Cucurbitaceeën) voorkomen. In andere artikelen wordt specifiek het gewas courgette genoemd.

TI: Commercial Production and Management of Squash and Cucumbers

AU: Kelly, W., T., e.a.

SO: University of Georgia Extension Vegetable Team. 1994; 4(1-2): 61 p.

Algemene ziekten bij Cucurbitaceeën

Antracnose: wordt veroorzaakt door schimmel *Collectotrichum lagenarium*. Deze schimmel overwintert op oude plantenresten en kan elk moment van de teelt optreden bij vochtig weer en temperatuur tussen 21 en 25°C.

Ziektebeeld: Van de plant worden de oudste bladeren het eerst aangetast. Op de vrucht komen ronde ingezonken plekken, eerst als waterplekken vervolgens worden ze donker groen tot bruin. De roze punt in het midden van de plek is een massa aan schimmelsporen.

Ziektebeheersing in USA: vruchtwisseling minimaal 2-jarig, gebruik ziektevrij zaad, indien beschikbaar gebruik resistente rassen. Zo mogelijk bespuitingen met fungiciden uitvoeren.

Belly rot: veroorzaakt door *Pythium* en *Rhizoctonia*, Belly rot kan vruchten in de groei aantasten maar meestal in het rijpe stadium.

Ziektebeeld: variëren van kleine gele, ingezonken plekken tot grote rotplekken op de onderkant van de vrucht. *Pythium* veroorzaakt waterplekken, dat overgaat in waterig rot. Wit, katoenachtig mycelium wordt ook algemeen in verband gebracht met *Pythium*.

Rhizoctonia Belly Rot verschijnt als typische droge ingezonken plekken op de onderkant van de vrucht.

Ziektebeheersing in USA: vruchtwisseling minimaal 2-jarig en diep onderploegen van plantenresten. Verder zorgen voor goede afwatering. Zo mogelijk bespuitingen met fungiciden uitvoeren.

Courgette ziekten:

Scab: veroorzaakt door de schimmel *Cladosporium cucumerium* en veroorzaakt veel schade onder vochtige omstandigheden en relatief lage temperaturen. Schimmel overleeft op oude plantenresten en op besmet zaad. Vroege besmetting ontstaat vaak uit deze bronnen. Bij een eerste aantasting worden de sporen verspreid door insecten, mens of gereedschap, of worden in vochtige lucht door de wind over grote afstanden verplaatst.

Ziektebeeld: het gewas kan aangetast worden maar het meest opvallend is de aantasting op de vrucht.

Vruchten kunnen in alle stadia van ontwikkeling aangetast worden. Eerst verschijnen grijsachtige ingezonken plekken. Later worden de plekken donkere "putjes".

De eerste verschijnselen tonen zich op het blad als bleekgroene waterige vlekken, die gehoekt zijn en later overgaan in grijswitte plekken. Het dode bladgroen splijt gewoonlijk open en valt uit het blad, een rafelig gat achterlatend. Scab maakt ook dat in het groeipunt de internodiën korter worden.

Ziektebeheersing in USA: gebruik ziektevrij zaad, minimaal 3-jarige vruchtwisseling ook met andere komkommerachtigen. Bij wassen van courgette: gebruik schoon waswater, dus lopend kraanwater of water met een "ontsmettingsmiddel". Zo mogelijk, bespuitingen met fungiciden uitvoeren vanaf de eerste bloei.

Crown Rot: veroorzaakt door de schimmel *Phytophthora capsici*. Heeft vele waardplanten zoals watermeloen, cantaloupes, komkommer en aubergine. Crown Rot heeft niets te maken met Blossom End Rot.

Ziektebeeld: gewasaantasting toont sterk ingezonken, waterige plekken bij de voet van de plant dicht bij de grond. De aangetaste vrucht heeft ronde, ingezonken, waterige plekken, die een pasta-achtige of poederachtige sporensubstantie bevat.

Ziektebeheersing in USA: minimaal 2-jarige vruchtwisseling met niet gevoelige gewassen. Zorg verder voor goede ontwatering en geen overdadige watergift. Soms lijken preventieve schimmelbespuitingen te werken.

Meeldauwsoorten

Goede meeldauwbeheersing verhoogt in de USA de opbrengst met 10-15%. Er komen meerdere meeldauwsoorten voor, met elkaar overlappende ziektebeelden. Elk meeldauwsoort vereist zijn eigen ziektebeheersing aanpak.

*Meeldauwsoorten: Powdery Mildew (*Sphaerotheca fuliginea* and *Erysiphe cichoracearum*) en Downy Mildew (*Pseudoperonospora cubensis*).*

Powdery Mildew komt meer voor bij courgette dan Downy Mildew.

Ziektebeeld Powdery Mildew: witte tot bruine melig begroeijsel op onderkant en bovenkant van het blad en op de stengel. Bij beperkte aantasting wordt alleen de plant wat zwakker. Bij zware aantasting worden de bladeren en stengels witter en sterven af; de vruchten blijven kleiner, worden bonter en rijpen vroegtijdig af. Ziektebeheersing in USA: gebruik van rassen met enige meeldauw resistentie in combinatie met preventieve schimmelbespuitingen.

Ziektebeeld Downy Mildew: onregelmatige, hoekige gele tot bruine plekken op de bovenkant van het blad. De onderkant van het blad toont een bleke grijspaarse gloed na vochtig weer. De aangetaste plekken worden snel groter bij warm, vochtig weer. De bladeren worden witter en sterven af. De vruchten blijven klein en hebben weinig smaak.

Ziektebeheersing in USA; schimmelbespuitingsprogramma gelijk als bij "scald", met wisselende middelen ter voorkoming van ongevoeligheid bij de schimmel voor bepaalde middelen.

Virusziekten

Bij courgette kunnen in USA meerdere virussoorten ontstaan. De belangrijkste zijn: komkommermozaïekvirus (CMV), Papaya ringspot virus (PRV), Watermeloenvirus II (WMVII), Courgette Geel Mozaïek Virus (ZYMV) en Courgette Mozaïek Virus (SMV). Eén of een combinatie van deze virussen kan courgette aantasten. Luizen kunnen het virus overbrengen behalve bij Courgette Mozaïek Virus (SMV), dat met zaad overgebracht wordt (gebeurt zelden).

Ziektebeeld: vlekkelig, streperig, kringelig blad en nerfverdraaiing. Eén virus geeft soms een lichte aantasting, terwijl een tweede virus, een dramatisch schadebeeld kan geven. Soms lijkt virusschade op gewasschade door groeistoffen. Vruchten van aangetaste planten zijn verkleurd of hebben een bobbelig uiterlijk.

Ziektebeheersing in USA; gebruik resistente rassen, pas luisbestrijding toe door bespuitingen met minerale olie tegen overdracht van virus door luis

Plagen met gevolgen voor de vruchtkwaliteit

*Het insect Silverleaf Whitefly (*Bemesia argentifolii*) komt zowel in courgette als in komkommer voor, maar veroorzaakt alleen bij courgette zilverachtig blad. Een aantasting met een beperkt aantal vliegen induceert al zilverblad; de vruchten worden zeer bleek en onverkoopbaar.*

Ziektebeheersing in USA; bespuitingen met minerale olie tegen overdracht van virus door luis geeft een

uitstekende preventie tegen Silverleaf Whitefly.

3.3 Oogst- en bewaarhandelingen met gevolgen voor kwaliteit in de afzet

In de literatuur worden tal van oogst- en bewaarhandelingen genoemd die van invloed kunnen zijn op de kwaliteit in de afzet. Een samenvatting daarvan uit het artikel van Kelly, 1994, is hier weergegeven.

TI: Commercial Production and management of Squash and cucumbers

AU: Kelly, W., T., e.a.

SO: University of Georgia Extension Vegetable Team. 1994; 4(1-2): 61 p.

Courgette wordt, plantfysiologisch gezien, geoogst als onrijpe vrucht. Het juiste oogststadium voor courgette wordt vooral bepaald door de maat (grootte). In USA is de gewenste vruchtgrootte 1,5- 2 inches doorsnee (3,8 – 4,9 cm). De lengte kan variëren. In dat stadium hebben jonge vruchten een tere schil en glanzend uiterlijk. Vanwege de dunne, tere schil kan er meer dan bij andere gewassen, gemakkelijk beschadiging optreden. Iedere indrukking, schuurplek of kneuzing is een potentiële invalplek voor rotontwikkeling. Het mes waarmee courgette gesneden wordt, dient regelmatig tussen de oogsten door ontsmet moet worden. Onderzoek heeft aangetoond dat courgette met een intacte steel minder gevoelig is voor bacterierot.

Oogst, sorteren en verpakken: In Amerika worden deze werkzaamheden in toenemende mate in het veld uitgevoerd, omdat het bepaalde voordelen biedt t.o.v. uitvoering ervan in een pakhuis. a) minder investeringen, b) slechte vruchten kunnen op het veld worden achtergelaten, c) minder handelingen, waardoor minder vruchtbeschadiging, d) betere afstemming van oogsten en verpakking.

Bij verpakking op het veld worden de geoogste vruchten eerst in een vat met water gedaan. Het water moet ontsmet worden met chloor en regelmatig worden ververs. De vruchten worden per stuk gesorteerd om zand, vuil en buitenmaatse vruchten te verwijderen. Aandacht moet besteed worden aan het verwijderen van de bloesemresten aan de punt van de vrucht. Deze resten zijn een bron van enzymen, die zachte vruchten kunnen veroorzaken. Vervolgens dienen de vruchten voorzichtig en redelijk vast in de dozen gelegd te worden, zodat ze tijdens transport niet kunnen schuren.

De aandachtspunten voor verpakking in een pakstation zijn in principe dezelfde als bij verpakking op het veld.

Koeling en opslag

Courgette is een zeer aan bederf onderhevig product dat zonder koeling snel zal inkrimpen (uitdrogen). Bij geforceerde terugkoeling van de veldwarmte met vochtige lucht (95% rv) tot minimaal 7°C kan met gele courgette een uitstalleven van 10 dagen, en met groene courgette een uitstalleven van 14 dagen bereikt worden. Courgette is gevoelig voor koudeschade bij bewaring onder de 5°C. Koudeschade uit zich door waterplekken op de schil, putjes, bruinverkleuring en rot. Een korte bewaring van 2 dagen bij 15°C vooraf voorkomt koudeschade en kan het uitstalleven verlengen.

Koudeschade en vochtverlies zijn de meest voorkomende fysiologische problemen bij courgette.

Vochtverlies veroorzaakt slappe en verschrompelde vruchten.

Courgette is gevoelig voor lage tot gemiddelde ethyleenwaarde (0,1 tot 10 ppm) afhankelijk van het ras. Lange blootstelling aan ethyleenschade veroorzaakt snelle veroudering en geelverkleuring van de vrucht.

Na-oogst rot

Na-oogst rot is de voornaamste oorzaak van na-oogstverlies en is vaak gekoppeld aan fysieke beschadiging van de vrucht of aan koudeschade. Bacterie- en schimmelpathogenen dringen normaal gesproken gezond schilweefsel niet binnen, maar kunnen gemakkelijk binnendringen op beschadigd of zwak schilweefsel.

Ziekteverwekkers in besmet water kunnen wel door de natuurlijke huidopeningen binnendringen.

3.4 Rasverschillen ten aanzien van zachte vruchten

3.4.1 Rasvergelijkingen

Bij rasvergelijkingen met courgette is afgelopen jaren ook uitstalleven uitgevoerd, waarbij beoordeeld is op "hardheid" van de vrucht. De volgende artikelen maken daar melding van.

TI: Rassenproef Courgette Zomerteelt 1998.

AU: Proefstation voor de Groenteteelt Sint Katelijne Waver

SO: Jaarverslag 1998, Proefstation voor de Groenteteelt Sint Katelijne Waver, p. 207-212

Toetsing met 13 rassen waarbij ook houdbaarheid door de VMV (veiling) 2 keer gedurende een week getoetst is. De oogst was in september Cora scoorde gemiddeld slecht op houdbaarheid vooral vanwege zeer grote gevoeligheid voor zachte punten. Zachte punten vertoonden ook de rassen Bengal, PS 8794 en Tosca. Supremo en Afrodite zijn goed beoordeeld op zachte punten.

TI: Rassenproef Courgette late teelt: Best met meeldauwtolerante rassen.

AU: Rooster, L. de, e.a.

SO: Proeftuinnieuws nr. 7, 2000, p. 26-27

Toetsing met 16 rassen waarbij ook houdbaarheid door de VMV (veiling) na een week beoordeeld is. De oogst viel in september. Cora scoorde gemiddeld een 5 op vastheid. Slechte vastheid vertoonde ook het ras Leida. Afrodite, Parthenon en Velvia scoorden zeer goed op houdbaarheid maar waren erg vatbaar voor echte meeldauw.

TI: Teelt Courgette: prestaties zomerrassen variëren enorm.

AU: Wijk, K, van

SO: Groenten + Fruit (2002) 4, p.38-39.

Toetsing met 10 rassen waarbij ook uitstalleven (gedurende 14 dagen bij 12°C) getoetst is. Cora en Tosca scoorden slecht op uitstalleven vanwege inwendig zacht en vanwege zwarte vlekken. Rassen met een goede gebruikswaarde die ook goed op uitstalleven scoorden, waren E82006, Velvia en Xsara.

TI: Rassenproef Courgette Zomerteelt 2002.

AU: Rooster, de L.

SO: Interne rapportage Proefstation Katelijne Waver

Toetsing met 8 rassen waarbij ook houdbaarheid door VMV (veiling) 2 keer gedurende een week getoetst is. Cora scoorden in 2^e toetsing slechter op zachte punten maar was goed op glans en rot.

Rasbeschrijving: Cora, herkomst Clause

Heeft een meer open gewas en is groeikrachtiger dan Tosca. Heeft lange dunne vruchten die iets krommer zijn dan de overige rassen. De kleur is vrij donker van kleur over de ganse vrucht. Vertoonde bij de tweede houdbaarheidstest wat meer zachte punten. Weinig vatbaar voor vruchtvuur en meeldauw.

TI: Courgette vroege teelt.

AU: Cornelissen, K,

SO: Jaarverslag 2003 PCBT, België, p 49-51

Het betreft een biologische rasvergelijking onder glas met 7 groene rassen waaronder het standaard ras Cora. Qua hardheid onderkant (vrucht bij bloesempunt) scoorde Cora laag, maar niet betrouwbaar slechter dan de meeste rassen. Hardheid bovenkant was bij Cora gemiddeld.

Het ras Tosca kwam gemiddeld goed uit de proef; het had een betrouwbare betere hardheid aan de onderkant (vruchtpunt) dan de andere rassen, maar de hardheid van de hals was matig. Op beide punten scoorde het ras Parthenon goed, maar van dit ras was de vruchtkwaliteit zeer matig.

3.4.2 Praktijkervaringen rassen met zachte vruchten

In 2001 en 2002 is in de vakpers regelmatig melding gemaakt van problemen met zachte vruchten. Deze meldingen zijn hier kort verwoord.

TI: Teelt telers aan het woord; Courgette; niemand weet de oorzaak van zachte punten.

AU: Redactie G+F

SO: Groenten + Fruit (2002) 34, p.44

Bij de oogst was de kwaliteit uitstekend en ook nog bij de aanvoer op de veiling. Pas in het handelskanaal openbaarden zich de zachte vruchten, waardoor partijen terugkwamen. Tijdelijk een dag bewaren vertoonde zich nog geen zachte vruchten, na 3 dagen bewaren kon met uitsorteren de meeste zachte vruchten eruit gehaald worden maar niet allemaal.

Oorzaak: periode van 3 dagen warm weer tijdens zetting/groei leek de oorzaak, maar toen die golf vruchten geoogst was, was het probleem wel minder maar niet weg. Is dus niet de enige oorzaak. Komt soms ook onder glas voor, wat verband zou houden met lage EC.

TI: Teelt telers aan het woord; Courgette: Ze wilden ze wel houden voor de halve prijs.

AU: Redactie G+F

SO: Groenten + fruit (2002)35, p.45

In de afzet werden partijen courgette aangetroffen met veel zachte punten. Bij de oogst waren ze gezond. Het ras was Cora. De oorzaak is onduidelijk, vermoedens zijn bemesting met Entec of onvoldoende watergift.

TI: Teelttips Courgette

AU: Hekkert, M.

SO: Groenten + fruit (2001) 30 p.37

Courgettes zijn soms al een dag nadat ze geoogst zijn slap en rubberachtig. Dergelijke vruchten zijn in perioden van snelle groei ontstaan. De plant neemt dan (te) veel stikstof en water op, maar vergeet overige mineralen op te nemen. Vaak kan een bijbemesting met Patentkali deze onbalans in de plant weer goedmaken. Bij het druppelen kan een meststof worden meegegeven.

3.4.3 Rasenquête praktijkervaringen zachte vruchten courgette

Van een aantal kleine vollegrondsgroentegewassen, waaronder courgette worden de raservaringen per teeltwijze opgevraagd. Dat heeft plaatsgevonden in de jaren 2000-2004. Samenvattingen daarvan zijn gepubliceerd in het weekblad "Groenten en Fruit" en de LTO- Gewasbrief "Kleine Gewassen". Uitgebreide informatie daarvan wordt rechtstreeks naar de deelnemers teruggekoppeld. Daarin komen ook meldingen voor van zachte vruchten bij courgette.

Tuinderservaringen met rassen: Courgette 2000-2004

AU: Kees van Wijk, PPO-agv, Lelystad.

SO: Info uit rasenquête telers.

*Uit deze informatie is het volgende samen te vatten over raservaring met zachte vruchten tussen 2000-2004. Van de geteelde rassen Cora, Bengal, Tosca, Taxi (geel) Laila en Sofia werd alleen bij Cora melding gemaakt van zachte vruchtpunten. In onderstaande tabel 1 staat daarvan een overzicht per jaar en per teeltwijze. Daarnaast is het **landelijke** weerbeeld per seizoen kort beschreven. Vooral in de jaren 2002 en 2004 wordt melding gemaakt van problemen met "zachte" vruchten. In beide jaren wordt een vrij natte en (vrij) warme zomer gevolgd door een zachte, maar relatief droge herfstperiode. Voor verdere conclusie over enig verband tussen het "weer" en het "optreden van zachte vruchten" dient een specificatie van vooral de neerslag in het betreffende teeltgebied gemaakt te worden.*

Tabel 1. Meldingen “zachte vruchten” rasenquête courgette 2000-2004.

Jaar	teelt	aantal meldingen met zachte vruchten ras Cora	totaal aantal raservaringen met Cora	% tuinders met zachte vruchten problemen bij Cora	gemiddeld weertype
2000	vroeg*	0	0	0	
	zomer	0	4	0	normale zomer
	herfst	0	4	0	zeer zacht, nat, somber
	totaal 2000	0	8	0	
2001	vroeg	0	2	0	
	zomer	0	6	0	warm, zonnig, gem. nat
	herfst	1	7	14	zeer zacht, nat, normaal zon
	totaal 2001	1	15	3	
2002	vroeg*	2	2	100	
	zomer	2	7	28	warm, gemid. nat en somber
	herfst	2	8	25	zacht, zonnig en droog.
	totaal 2002	6	17	35	
2003	vroeg*	0	2	0	
	zomer	0	4	0	zeer warm, zeer zonnig zeer droog
	herfst	0	4	0	koud, droog, zeer zonnig
	totaal 2003	0	10	0	
2004	vroeg*	2	3	67	
	zomer	0	0	0	zeer nat, vrij warm, normaal zon
	herfst	1	8	25	zacht, wat droog, zeer zonnig
	totaal 2004	3	11	27	
totaal	vroeg*	4	9	44	
	zomer	2	21	5	
	herfst	4	31	13	
totaal	2000-2005	10	61	16	

* oogst van vroege teelt vindt in de zomer plaats; daarom weerbeschrijving bij vroeg achterwege gelaten

4 Interpretatie en discussie

4.1 Fysiologische na-oogst problemen

Blossom End Rot (BER)

Een probleem dat vooral veroorzaakt wordt door plaatselijk calciumgebrek in de celwanden van snelgroeiend weefsel, waardoor deze gemakkelijk kapot kunnen gaan en gaan rotten. De vruchten worden daarbij niet zacht.

Bij het probleem “zachte vruchten” speelt rot geen rol en krijgen de vruchten geen spikkels of watervlekken. Dit maakt het onwaarschijnlijk dat BER en “probleem zachte vruchten” dezelfde oorzaak kennen, hoewel ze beide wel een aantal dezelfde kenmerken hebben, te weten, verschil in rasgevoeligheid en verschil in gevoeligheid per jaar en seizoen (weer-groeiomstandigheden). Ook wordt onduidelijk of dit nu wel vooral na de oogst voor komt.

Koude schade (Chilling Injury)

Een probleem dat vooral veroorzaakt wordt door te koude bewaring in de afzetketen (onder de 5-7°C.), waardoor de vruchten eerst waterplekken en spikkels vertonen en vervolgens kunnen indrogen en verschrompelen

Bij het probleem “zachte vruchten” speelt indrogen een rol maar de vruchten verschrompelen niet echt en tonen geen spikkels of watervlekken. Dit maakt het onwaarschijnlijk dat “koude schade” en zachte vruchten” dezelfde oorzaak kennen.

Vochtverlies tijdens bewaring;

Bij bewaring in de afzetketen bij 10°C treedt 4 keer zoveel vochtverlies op en bij 15°C zelfs 6 keer zoveel vochtverlies vergeleken met bewaring bij 5°C. Daardoor kunnen de vruchten slap worden en vervolgens echt indrogen en verschrompelen.

Bij het probleem “zachte vruchten” speelt indrogen ook een rol. Het zou kunnen dat gewoon vochtverlies de oorzaak is, vooral als intensief geventileerd wordt tijdens opslag in het afzetkanaal.

4.2 Ziekten en plagen

Bij de meeste ziekten en plagen, die in het gewas courgette optreden kan de vrucht uiteindelijk zacht worden, maar dit gaat gepaard met typische vlekken, spikkels, rot of schimmel, myceliumgroei, bleek worden van de vrucht of achterblijvende groei.

Bij het probleem “zachte vruchten” speelt deze bijverschijnselen geen rol. Dit maakt het onwaarschijnlijk dat ziekten en/of plagen de oorzaak zijn.

4.3 Oogst- en bewaarhandelingen

Door ruwe oogsthandelingen bij het gewas courgette kunnen op de vrucht beschadigingen optreden die invalspoort kunnen zijn voor ziekten en plagen tijdens de afzet. Zachte vruchten kunnen daaruit voortkomen, maar dat gaat dan meestal vergezeld van de kenmerken van de schimmel of bacterierot. Bij het probleem “zachte vruchten” spelen deze bijverschijnselen geen rol. Dit maakt het onwaarschijnlijk dat ruwe behandeling waaruit secundaire aantasting voortkomt, de oorzaak is van het “probleem zachte vruchten”.

4.4 Rasverschillen

- Uit vergelijkende rassenproeven waar nabewaard is, komen duidelijke rasverschillen voor “zachte vruchten” naar voren. In alle 5 rassenartikelen wordt onder andere het ras Cora aangeduid als “gevoelig” voor zachte vruchten of het ras scoort minder dan de andere rassen op “hardheid” van de onderkant vrucht.
- In de praktijkmeldingen over zachte vruchten in het vakblad Groenten en Fruit in 2002 is alleen sprake van het ras Cora.
- Uit de rasenquête blijkt dat het meest geteelde vollegrondsras Cora gevoelig is voor zachte vruchten en dat er duidelijke jaareffecten zijn. Vooral in 2002 en 2004 deden zich problemen met “zachte vruchten” voor. Enige samenhang met de weersomstandigheden in die seizoenen lijkt aanwezig, maar dit verband dient, indien mogelijk beter onderbouwd te worden.