

SPRENGER INSTITUUT

Haagsteeg 6, 6708 PM Wageningen

Tel.: 08370-19013

RAPPORT NO. 352 (DIENSTGEHEIM)

A.C.R. van Schaik

UITWENDIG BEDERF OP CITROENEN VER-
VOERD VAN BRAZILIE NAAR ROTTERDAM
PER MS. MONTE SARMIENTO

Uitgebracht aan B.V. v.h. Jos van den Berg

Order no. 1027

2221364

Inleiding

Op het mondelinge verzoek van dhr. Möhring in dienst van B.V. v.h. Jos van den Berg inspecteerden wij een krat met citroenen die op 9 juni aan ons ter beschikking werd gesteld.

Deze krat was een monster uit een partij citroenen die geïmporteerd waren uit Brazilië, vervoerd per schip en ontvangen in Rotterdam. De partij is hierna nog enige tijd opgeslagen geweest in een koelhuis te Nootdorp.

De klacht betrof verkleuringen op de schil, die als de vruchten bij kamertemperatuur werden gezet, zich snel uitbreidden en ook ingezonken plekken en rot te zien gaven.

Informatie over de produktbehandeling

Wij kregen de volgende informatie over de herkomst, behandeling, verpakking en opslag van de citroenen:

Produkt : citroenen, maten 88, 100, 113, 125 en 144 per kist.

Hoeveelheid: 4200 kratten.

Verpakking : in houten kratten met deksel, aan de zijkant, ventilatiespleten, boven- en onderlaag gevloeid.

Informatie op etiket: Produto do Brasil

Exportador, Exp imp. "Ruibal" LTDA

Entrepoto Terminal De Sao Paulo Ceagesp.

Pavilhao HFI box 140 b - Fones 261-4211

260-3366 - Ramal 4676

Cep 05314 - Vila Leopoldina - Sao Paulo

Brasil Ruibal

Herkomst : Brazilië, Sao Paulo

Kwaliteit : Klasse I, echter bij keuring in de haven door de AID gedeklasseerd naar Klasse II wegens bruine vlekken.

Produktbehandeling en data:

De citroenen waarvan de oogst- en opslagomstandigheden voor het transport niet bekend waren werden vervoerd in gekoelde containers met het schip ms. Monte Sarmiento. De afvaart uit Sao Paulo was op 2 mei 1981 terwijl de aankomst in Rotterdam op 20 mei was. Bij aankomst werd een produkttemperatuur gemeten van 8°C, verdere nautische gegevens ontbreken. Geconstateerd werd toen dat er vlekken op het produkt waren, vandaar ook de deklassering naar klasse II door de AID. Dezelfde dag nog werden de citroenen opgeslagen in het koelhuis Arctic van A. Post in Nootdorp bij een temperatuur van ook 8°C.

Klacht over bederf

Bij de ontschepping op 20 mei 1981 werd reeds geconstateerd dat er bruine plekken op de schil aanwezig waren.

Op 27 mei werd vastgesteld dat de aantasting uitgebreider was geworden, met ingezonken plekken en rot op de vruchten, terwijl op de koelcelwand een zwarte verkleuring ontstond.

Op 8 juni was de situatie zo dat 50% van de citroenen was aangetast, soms zelfs nog meer.

Wanneer de vruchten bij kamertemperatuur werden geplaatst, dan ging de aantasting zeer snel verder.

De aantasting kwam voor bij alle maatsorteringen.

Inspectie

Het ons ter beschikking gestelde monster van 1 krat werd op 10 juni geïnspecteerd op de betreffende afwijkingen.

Hierbij werden een aantal zaken onderscheiden die in de onderstaande tabel in procenten van het totaal zijn weergegeven.

Tabel 1. Percentage afwijkingen bij 1 krat citroenen op 10 juni 1981

Gaaf	20,6%
Vruchtverruwing	14,3%
Kleine oppervlakkige verkleuringen	32,5%
Grotere (bruine) verkleuring, 1 à 2 cm ² die enigszins ingezonken was	32,5%

De kleur van de vruchten was in hoofdzaak geel, circa 10% had nog groenachtige vlekken, terwijl inwendig geen afwijking werd vastgesteld.

De uitgesorteerde citroenen werden gedeeltelijk bij kamertemperatuur (20°C) opgeslagen en deels bij 8-10°C, in beide gevallen onder hoge luchtvochtigheid.

Op 22 juni werden beide partijen nogmaals gesorteerd op de betreffende kenmerken. De uitslag is vermeld in tabel 2.

Tabel 2. Percentage afwijkingen na 12 dagen bewaring bij 20°C en 8-10°C

afwijkingen	bewaring bij	
	20°C	8-10°C
Gaaf	18,7%	18,3%
Vruchtverruwing	13,5%	15,0%
Kleine oppervlakkige verkleuringen	27,1%	28,3%
Grotere (bruine) verkleuring 1 à 2 cm ²	22,0%	5,0%
Ingezonken plekken	8,5%	20,0%
Rot	10,2%	8,3%

Bij verdere nabewaring in kameromstandigheden werden de bruine verkleuringen soms ingezonken zwarte plekken, waarbij alleen het schilweefsel afgestorven was, het vruchtvlees was nog intact.

Ook na deze nabewaring werden geen inwendige afwijkingen geconstateerd.

De geconstateerde lichte kleine oppervlakkige verkleuringen op de schil waren soms groenachtig van kleur, maar meestal bruinachtig.

Onder de term vruchtverruwing vielen de vruchten die witte verkurkte strepen of vlekken hadden, die waarschijnlijk tijdens de teelt zijn ontstaan door dierlijke parasieten en/of het schuren tegen takken.

Microbiologisch onderzoek

Een aantal vruchten met de sterke bruine verkleuring werd onderzocht op eventuele aanwezigheid van schimmels en bacteriën.

Hierbij bleek, dat op de plaatsen van de verkleuring geen groei van bepaalde parasieten plaatsvond. Wel werden in enkele gevallen bacteriën gevonden, maar deze vertoonden geen verdere groei.

Wel werd in de buurt van de steel diverse keren de schimmel *Alternaria citri*. Ell & Pierce waargenomen wat in een aantal gevallen ook tot rot van de vrucht leidde.

Bederf

De transport- en opslagtemperatuur van 8°C is voor citroenen aan de zeer lage kant.

De gevoeligheid voor een wat lage bewaartemperatuur is bij citroenen afhankelijk van de opslagduur en de gevoeligheid van de partij. Dit laatste aspect kan namelijk een grote rol spelen. Er zijn enkele aanwijzingen dat inderdaad lage tempe-

ratuurbederf een oorzaak kan zijn van één der afwijkingen, dat zijn de ingezonken zwarte plekken, ook wel "pitting" genoemd.

Dit wordt nog enigszins bevestigd in tabel 2. Bij de citroenen die zijn nabewaard onder koude omstandigheden 8-10°C was er een duidelijke toename van dit bederf.

De ingezonken zwarte plekken echter, deden ook sterk denken aan een bepaalde bacterie-aantasting (*Pseudomonas Syringae*), die het zogenaamd "Black pit" veroorzaakt. De betreffende bacterie kon echter niet geïsoleerd worden zodat alleen "pitting" voorhanden was.

Een onderdeel van de klacht was dat, als de vruchten bij een wat hogere temperatuur werden geplaatst, de aantasting behoorlijk toenam. Dit feit kon door ons maar gedeeltelijk worden bevestigd. Weliswaar kwam na de "warme" nabewaring wat meer rot voor, maar dit was niet spectaculair, vooral als dit wordt bekeken t.o.v. de "koude" bewaring. Zoals vastgesteld bij het microbiologisch onderzoek was dit voornamelijk te wijten aan de schimmel *Alternaria citri*, die veelvuldig werd geïsoleerd. Deze infectie met deze schimmel heeft voornamelijk plaats in de groei-periode van de vrucht, zodat de herkomst vrij belangrijk is.

Verder was een belangrijk deel van de klacht waarschijnlijk te wijten aan de zogenaamde "oil spotting" of oleocellosis. Dit betrof dan voornamelijk de kleine oppervlakkige bruine en groene verkleuringen, maar ook de verkleuringen met een wat groter oppervlak, die soms enigszins zijn ingezonken.

De oorzaak van deze "oil spotting", die voornamelijk bij citroenen voorkomt, is een vorm van "kneuzings" beschadiging. De olie komt vrij bij een mechanische beschadiging. Afhankelijk van de tijd en de kleur die de citroenen op dat moment hebben krijgt men groene of bruine plekken op de vrucht. Soms echter kunnen in oorsprong groene of gele plekken verkleuren naar bruin.

Het optreden van deze "oil spotting" wordt nog verergerd door vorst of veel regen tijdens de plukperiode.

Bespreking

De geuite klacht zoals omschreven aan het begin van dit rapport kon gedeeltelijk worden bevestigd bij de citroenen uit de onderzochte krat.

De aantasting was duidelijk aanwezig, maar nam beslist niet spectaculair toe bij een verhoogde bewaartemperatuur.

Zoals omschreven wordt het bederf veroorzaakt door diverse feiten, die wat moeilijk van elkaar te onderscheiden zijn.

Het voornaamste deel van de klacht, de in het algemeen wat lichtere verkleuringen,

is toe te schrijven aan de zogenaamde oleocellosis, of "oil spotting", veroorzaakt door te ruwe behandeling tijdens en na de oogst van het produkt.

De vlekken tekenen zich pas later wat duidelijker af.

Het rot veroorzaakt door *Alternaria citri* is een secundaire zaak. Is er ergens een invalspoort voor deze schimmel dan zal deze ook gaan groeien mits de genoemde condities gunstig zijn.

Ofschoon geen gegevens beschikbaar zijn over de transporttemperatuur, mag uit de temperatuurmeting bij aankomst worden aangenomen, dat ook aan boord op 8°C gekoeld is geweest. Een temperatuur van 8°C is aan de zeer lage kant voor citroenen (aanbevolen is 12-14°C) en deze kan de ingezonken plekken hebben veroorzaakt.

Het zwart worden van de koelcelwand zoals omschreven bij de klacht is ons niet duidelijk, maar zou waarschijnlijk veroorzaakt kunnen zijn door een bepaalde schimmel, die bij een temperatuur van 8°C gemakkelijk kan groeien. Deze schimmel zal dan wel aanwezig zijn geweest in de cel vòòr de citroenen werden ingebracht.

Conclusies

1. De geuite klacht kon voor een groot deel bevestigd worden bij onze inspectie van het produkt, alleen de sterke toename bij kameromstandigheden bleef achterwege.
2. Het bederf was te scheiden in diverse vormen, die ook een verschillende oorzaak lijken te hebben.
3. Het voornaamste deel van de schade lijkt te bestaan uit "oil spotting" of oleocellosis veroorzaakt door een te ruwe behandeling voor, tijdens en na de oogst van het produkt.
4. De ingezonken zwarte plekken die ontstonden tijdens de nabewaring zijn zeer waarschijnlijk veroorzaakt door de voor citroenen wel zeer lage bewaartemperatuur.
Achteraf is dit moeilijk exact vast te stellen daar de transporttemperatuur niet bekend is.
5. De citroenen waren besmet met de schimmel *Alternaria citri* die secundair rot kan veroorzaken.