

Effect van ozontoepeating in lange bewaring Conference

PT 14108

Frank van de Geijn

Dit onderzoek is mede gefinancierd door:



rapport nummer: 1321

Colofon

Dit onderzoek is mede gefinancierd door:



Titel	Effect van ozontoepping in lange bewaring Conference
Auteur(s)	Frank van de Geijn
Nummer	1321
ISBN-nummer	978-94-6173-262-0
Publicatiedatum	maart 2012
Vertrouwelijk	nee

Wageningen UR Food & Biobased Research
P.O. Box 17
NL-6700 AA Wageningen
Tel: +31 (0)317 480 084
E-mail: info.fbr@wur.nl
Internet: www.wur.nl

© Wageningen UR Food & Biobased Research, instituut binnen de rechtspersoon Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek

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, hetzij mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever. De uitgever aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele fouten of onvolkomenheden.

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system of any nature, or transmitted, in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise, without the prior permission of the publisher. The publisher does not accept any liability for inaccuracies in this report.

Abstract

Naar aanleiding van onderzoek ozon toepassing bij Conference bewaring 2009-2010 is besloten om nogmaals in praktijksituatie een onderzoek te doen naar de effecten van ozon op het beperken van schimmelontwikkeling. Hiervoor zijn 3 cellen beladen met 3 herkomsten product waarvan een deel verhoogd gevoelig zou zijn voor schimmel ontwikkeling. Per cel is een behandeling toegepast te weten onbehandeld (referentie), continue ozon dosering (40 ppb) en puls dosering ozon (150 ppb). Naast het bepalen van het schimmel reductie effect is tevens de kwaliteit van het product gecontroleerd. Binnen de proefopzet is het mogelijk gebleken een deel van de kisten ook te behandelen met elektrolyse water. Met betrekking tot de technische uitvoering zijn weinig problemen geconstateerd. De gewenste conditionering is gerealiseerd. Door de ozon injectie komt wel de zuurstof huishouding meer onder druk te staan. Verder blijkt de apparatuur door te beperkte ontvochtiging van de lucht die voor ozon productie wordt gebruikt, in staat om salpeterzuur te produceren. Kleine spetters leiden tot etsen en uiteindelijk beperkte rotontwikkeling op vruchten die zijn geraakt. De uiteindelijke schade hiervan bleef beperkt tot peren aan de bovenzijde van de kist. Van ozon is bekend dat deze ethyleen kan afbreken. In het bewaar seizoen zijn de cellen regelmatig gecontroleerd op de ethyleen status. Hier is geen beïnvloeding door de ozon toepassing geconstateerd. Waarschijnlijk is de productie van ethyleen door Conference peren te groot.

De rotpercentages tussen de herkomsten ligt tussen de 1.5 en 3.5 %. Alleen bij de herkomsten behandeld met het elektrolyse water wordt een schilbeschadiging geconstateerd die zich als scald lijkt te ontwikkelen (18 % schade van de vruchten in klasse I/II). Toepassen van elektrolyse water geeft door deze beschadiging een sterk negatief effect. Effecten in het beperken van het percentage rot zijn zeer beperkt (2 van de 3 herkomsten geven een reductie van rotpercentage tussen 0.5 en 0.8 % absoluut. Elektrolyse water kent vele vormen en vraagt mede hierdoor nog veel onderzoek voor een eventuele juiste toepassing

Bij de lagere rotpercentages (< 2 %) geeft ozon behandelingen geen toegevoegde waarde. De indruk bestaat zelfs dat het percentage rot beperkt toeneemt ten opzichte van onbehandeld. Bij de herkomst met het hoogste rot percentage (onbehandeld 3,5 %) brengt het pulserend doseren van ozon het rotpercentage terug tot 3.0 %. Als er dus al een positief effect is dan blijft dit beperkt. In combinatie met elektrolyse water is het percentage rot zelfs 2.2 % echter hier staan de problemen met schilverkleuring tegenover.

In de diverse cellen zijn reeksen met schimmelplaten geplaatst om de mate van schimmel activiteit in de bewaarcel te beoordelen. Gebleken is dat de schimmelontwikkeling in de ozon behandelde cellen niet minder is dan in de onbehandelde cel.

De conclusie is dat het toepassen van elektrolyse water in de perenbewaring risicovol is vanwege de kans op schilverkleuring. Effecten op het reduceren van rot zijn niet duidelijk. Het toepassen van ozon om hiermee rot te reduceren blijkt bij lagere rot percentages geen positief effect te hebben. Bij hogere percentages rot lijken er aanwijzingen dat het pulserend toedienen van ozon het rotpercentage kan verlagen. In seizoen 2011-2012 wordt op privaat initiatief een vervolg gegeven aan dit onderzoek.

Inhoudsopgave

Abstract	3
1 Inleiding	5
2 Methoden	6
2.1 Technische installatie	6
2.2 Waarnemingen	6
2.2.1 Kwaliteit	6
2.2.2 Ozon concentratie en andere condities	6
2.2.3 Ethyleen	6
2.2.4 Schimmeldruk	7
2.2.5 Sorteer resultaat	7
3 Resultaten	8
3.1 Technische installatie	8
3.2 Ethyleen status	9
3.3 Schimmel druk	9
3.4 Sorteer resultaat	10
4 Conclusies	12

1 Inleiding

Als vervolg op een eerste verkenning naar het effect van ozon in de CA bewaring van Conference in 2009-2010 is besloten om in een praktijksituatie uitgebreider te kijken wat de invloed van ozon op rot- en schimmelontwikkeling is. Het onderzoek is gefinancierd door het Productschap Tuinbouw en ondersteund door de partners Nedcool Velddriel (bewaarlootatie), Van Kessel Fruit Velddriel (leveren fruit) en Agrozone als leverancier van de technische installatie. Binnen de proefopzet is het mogelijk gebleken een deel van de kisten ook te behandelen met elektrolyse water.

Met betrekking tot de technische uitvoering zijn weinig problemen geconstateerd. De gewenste conditionering is gerealiseerd. Door de ozon injectie komt wel de zuurstof huishouding meer onder druk te staan. Verder blijkt de apparatuur door te beperkte ontvochtiging van de lucht die voor ozon productie wordt gebruikt, in staat om salpeterzuur te produceren. Kleine spetters leiden tot etsen en uiteindelijk beperkte rotontwikkeling op vruchten die zijn geraakt. De uiteindelijke schade hiervan bleef beperkt tot peren aan de bovenzijde van de kist. Van ozon is bekend dat deze ethyleen kan afbreken. In het bewaar seizoen zijn de cellen regelmatig gecontroleerd op de ethyleen status. Hier is geen beïnvloeding door de ozon toepassing geconstateerd. Waarschijnlijk is de productie van ethyleen door Conference peren te groot. De rotpercentages tussen de herkomsten ligt tussen de 1.5 en 3.5 %. Alleen bij de herkomsten behandeld met het elektrolyse water wordt een schilbeschadiging geconstateerd die zich als scald lijkt te ontwikkelen (18 % schade van de vruchten in klasse I/II). Toepassen van elektrolyse water geeft door deze beschadiging een sterk negatief effect. Effecten in het beperken van het percentage rot zijn zeer beperkt (2 van de 3 herkomsten geven een reductie van rotpercentage tussen 0.5 en 0.8 % absoluut. Elektrolyse water kent vele vormen en vraagt mede hierdoor nog veel onderzoek voor een eventuele juiste toepassing

Bij de lagere rotpercentages (< 2 %) geeft ozon behandelingen geen toegevoegde waarde. De indruk bestaat zelfs dat het percentage rot beperkt toeneemt ten opzichte van onbehandeld. Bij de herkomst met het hoogste rot percentage (onbehandeld 3,5 %) brengt het pulserend doseren van ozon het rotpercentage terug tot 3.0 %. Als er dus al een positief effect is dan blijft dit beperkt. In combinatie met elektrolyse water is het percentage rot zelfs 2.2 % echter hier staan de problemen met schilverkleuring tegenover.

In de diverse cellen zijn reeksen met schimmelplaten geplaatst om de mate van schimmel activiteit in de bewaarcel te beoordelen. Gebleken is dat de schimmelontwikkeling in de ozon behandelde cellen niet minder is dan in de onbehandelde cel.

De conclusie is dat het toepassen van elektrolyse water in de perenbewaring risicovol is vanwege de kans op schilverkleuring. Effecten op het reduceren van rot zijn niet duidelijk. Het toepassen van ozon om hiermee rot te reduceren blijkt bij lagere rot percentages geen positief effect te hebben. Bij hogere percentages rot lijken er aanwijzingen dat het pulserend toedienen van ozon het rotpercentage kan verlagen. In seizoen 2011-2012 wordt op privaat initiatief een vervolg gegeven aan dit onderzoek.

2 Methoden

Op de onderzoeklocatie zijn 3 identieke CA cellen beladen met 3 herkomsten Conference waarvan een deel verhoogd gevoelig zou zijn voor schimmel ontwikkeling. Dit om het effect van behandeling juist bij een hoger rotpercentage te beoordelen. De totale bewaarperiode is september 2010 tot mei 2011. Per herkomst zijn 20 voorraadkisten (350-400 kg per kist) geselecteerd voor het beoordelen van de kwaliteit bij inslag en bij uitslag. De overige celruimte is afgevuld met één van de herkomsten die in de proef is beoordeeld.

Per cel is een behandeling toegepast te weten onbehandeld (referentie) cel 29, continue ozon dosering (40 ppb) cel 21 en puls dosering ozon (150 ppb) cel 23.

Van de 20 voorraad kisten zijn bij 2 herkomsten de helft van de kisten voor de 3 cellen behandeld met elektrolyse water. Hiertoe zijn de kisten voorafgaande aan het bewaar seizoen gedoucht met ongeveer 10 liter water. Hierna zijn de kisten in de cel geplaatst.

2.1 Technische installatie

De technische installatie is geleverd door Agrozone. Voor de ozon productie is gebruik gemaakt van een centrale unit op basis van Corona Discharge. De te behandelen cellen zijn aangesloten op een automatische meet- en regelsysteem. De cellen worden afwisselend gemeten op ozon. Dosering van de continue dosering gebeurt door een fijnregeling op celniveau. De puls matige injectie is op basis van tijdsturing en fijnregeling op celniveau ingericht.

2.2 Waarnemingen

Tijdens de praktijkproef zijn een tal van waarnemingen gedaan. Deze worden kort in de onderstaande paragrafen weergegeven

2.2.1 *Kwaliteit*

Voor het bewaken van de kwaliteit status van de praktijk proefcellen zijn de cellen maandelijks gecontroleerd op algehele kwaliteit. Hierbij is steeds de hardheid gemeten en de uitwendige kwaliteit beoordeeld.

2.2.2 *Ozon concentratie en andere condities*

De cellen zijn middels het meet en regelsysteem van Agrozone continue gemonitord op ozon concentratie. Daarnaast zijn de cellen met het reguliere CA systeem gecontroleerd op zuurstof en CO2 status.

2.2.3 *Ethyleen*

De cellen zijn frequent beoordeeld op het niveau ethyleen. Dit is uitgevoerd door buizen met cellucht te analyseren op een gaschromatograaf.

2.2.4 *Schimmeldruk*

Ter beoordeling van de schimmeldruk gedurende het bewaarseizoen is besloten een reeks met voedingsplaten in de 3 onderzoekcellen te plaatsen. De keuze is gemaakt om hiervoor verschillende voedingsbodems, een variabele tijd in de cel te plaatsen ter infectie en hierna uit te laten groeien op kamertemperatuur. Deze waarnemingen zijn alleen gedaan om een indruk te krijgen van de verschillen tussen de verschillende cellen. De gevonden schimmelontwikkeling is niet geanalyseerd op aantallen en typen.

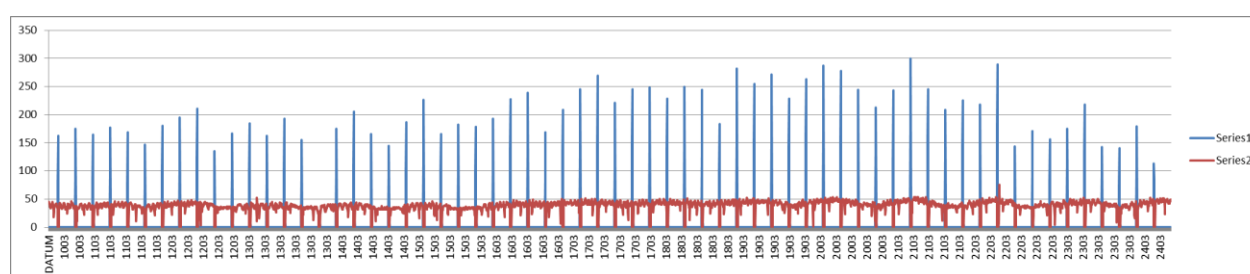
2.2.5 *Sorteer resultaat*

De uiteindelijke kwaliteit beoordeling is uitgevoerd door de vooraf geselecteerde 20 voorraadkisten te sorteren en hier een sorteerrapport van te maken. Hierbij is gekozen om bij de rapportage een onderscheid te maken tussen het percentage rot, % klasse I/II, % klasse III en % opvallende uitval (schilshade).

3 Resultaten

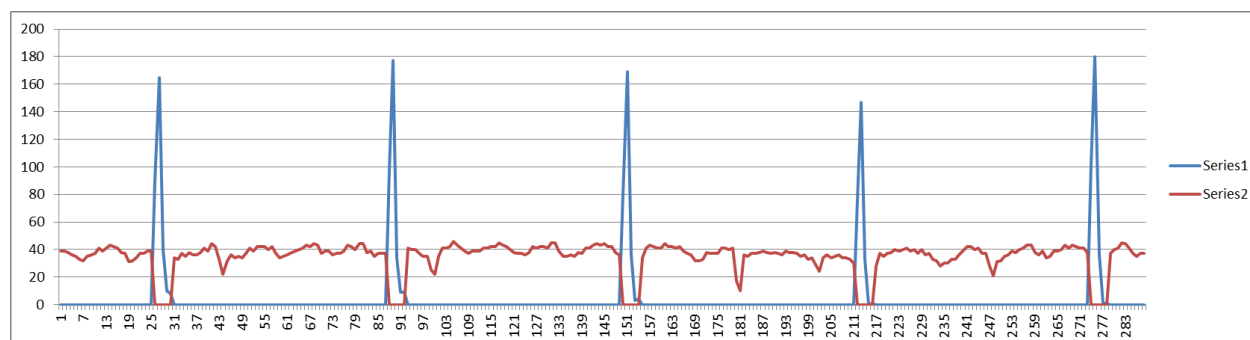
3.1 Technische installatie

Bij het uitvoeren van de proef op de praktijk locatie zijn technisch geen beperkingen opgetreden. De gewenste ozon concentraties zijn gerealiseerd. Het enige probleem was het ontstaan van salpeterzuur door een te vochtige lucht in de aanzuig van de ozon generator. Dit heeft tot een beperkte beschadiging van het product in de uitblaas van de ozon injectie geleid. Door een technische aanpassing door Agrozone (droger) is het probleem beperkt gebleven. In onderstaande grafiek is een beeld van de ozon concentratie te zien. Duidelijk is dat de pulsmatige ozon dosering wel enige variatie kent. Tijdens het puls moment is de ozon dosering van de continue cel gestopt om tot een voldoende hoge ozon productie te komen.



figuur 1 Ozon concentratie in 2 behandelde cellen (puls en continu)

In onderstaande figuur (2) is een detail van een etmaal meting van ozon weergegeven. Per etmaal is 5 maal een puls ozon gegeven met een gemiddeld 150 ppb ozon.



figuur 2 Ozon concentratie in 2 behandelde cellen (puls en continu) per 24 uur

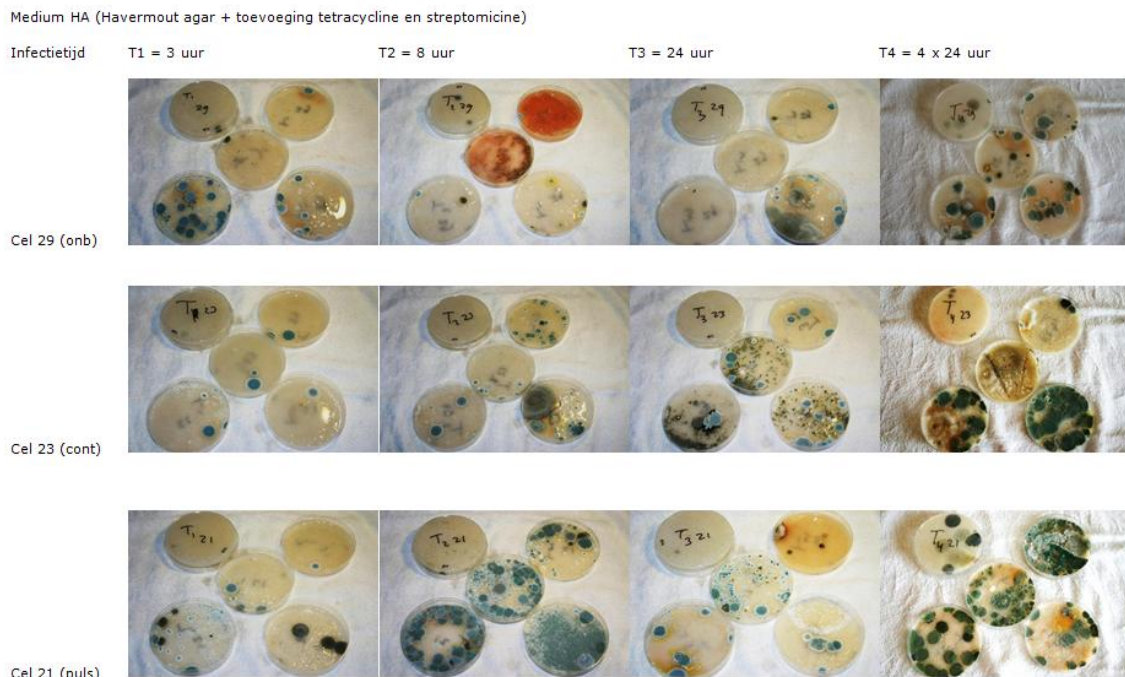
Het beheersen van de CA condities (3 % O₂ en 0.7 % CO₂) wordt door de ozon toediening op deze concentraties niet beïnvloed maar de indruk bestaat dat de cel met continue ozon dosering wel minder belucht (O₂ inbreng) moet worden. Bij hogere ozon concentraties kan de druk op het zuurstof niveau tot praktische problemen leiden.

3.2 Ethyleen status

Bij de metingen van ethyleen is geen verschil gevonden tussen de ozon behandelde cellen en de onbehandelde cel. Blijkbaar is de ethyleen productie van de Conference peren zo hoog dat deze productie niet door ozon effectief kan worden beperkt.

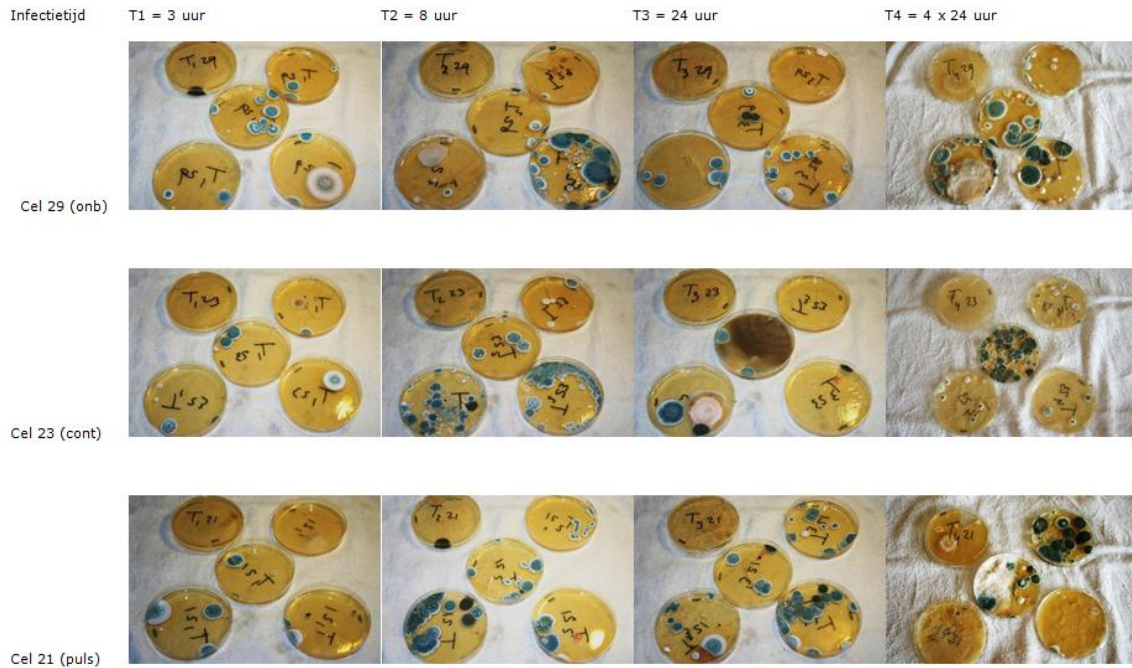
3.3 Schimmel druk

Halverwege het bewaarperiode is in elk van de cellen een reeks met schimmelplaten in de cel geplaatst. Omdat er een onbekendheid is met welke schimmels aanwezig zijn is voor een tweetal platen gekozen te weten Havermout Agar en Mout extract Agar. Om overdadige schimmelgroei te vermijden is een variatie aangebracht in de periode waarin de agar schalen open in de cel zijn gezet (3, 8, 24 en 3 x 24 uur). Een praktisch probleem bij deze infectie is de lage temperatuur geweest. Een deel van de agar is bevroren. In onderstaande afbeelding is een samenvatting van de schimmelontwikkeling weergegeven. Na infectie zijn de platen bij kamertemperatuur uitgegroeid.



figuur 3 Schimmelontwikkeling voor de verschillende cellen bij variatie in infectietijd (medium HA)

Medium MEA (Mout extractagar + toevoeging tetracycline en streptomycine)

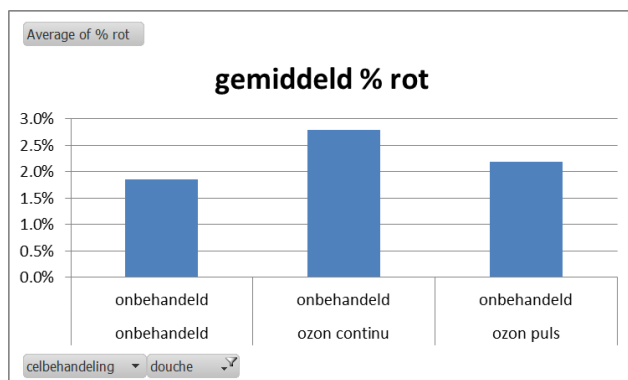


figuur 4 Schimmelontwikkeling voor de verschillende cellen bij variatie in infectietijd (medium MEA)

Op basis van bovenstaand beeld is het duidelijk dat alle cellen, ook bij een korte infectieperiode een schimmelontwikkeling geven op de platen. Variatie in infectietijd geeft in zijn algemeenheid een meer schimmelgroei. De cel behandelingen lijken de schimmelgroei niet (positief) te beïnvloeden.

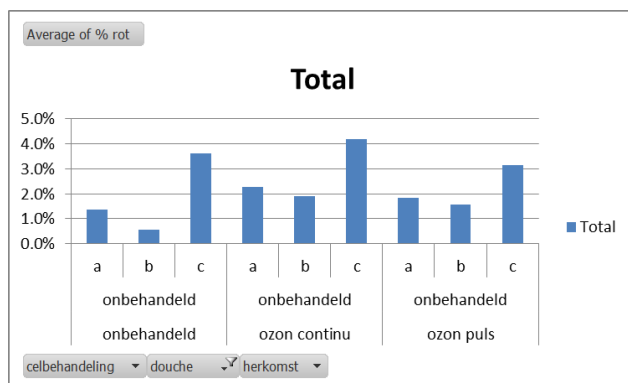
3.4 Sorteert resultaat

Op basis van de sortering zijn de volgende resultaten weer te geven. Allereerst het effect van behandeling op het percentage rot voor de Conference peren die niet zijn behandeld met elektrolyse water. Het rot percentage is beperkt met gemiddeld minder dan 2.5 %. De continu ozon behandeling scoort beperkt hoger in het percentage rot.



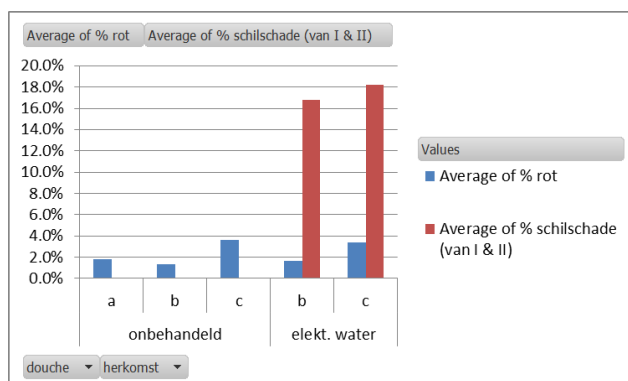
figuur 5 Effect van ozon behandeling op % rot (alleen objecten zonder elektrolyse water)

Bij het beoordelen van het rot percentage per herkomst is in onderstaande grafiek alleen de Conference zonder elektrolyse water weergegeven. Duidelijk is dat herkomst C een duidelijk hoger rot percentage laat zien die consequent over de behandeling tot uiting komt. Herkomst B geeft de minste rot. Door het ozon behandelen (los van methode) neemt het rotpercentage bij zowel herkomst A als B met de laagste uitvalpercentages in het onbehandelde object toe. Alleen bij herkomst C zien we door de ozon toepassing (puls) het rot percentage beperkt dalen ten opzichte van onbehandeld. Voor alle duidelijkheid is de daling van het percentage rot van 3.6 % naar 3.1 % niet erg groot of probleem oplossend.



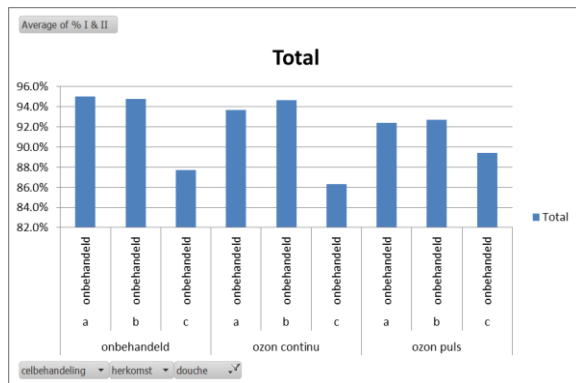
figuur 6 Effect van ozon behandeling op % rot (alleen objecten zonder elektrolyse water) per herkomst

Over alle ozon behandelingen is eveneens het kwaliteit effect van elektrolyse water beoordeeld. In onderstaande grafiek is dit effect weergegeven voor de herkomsten B en C. Het percentage rot is door het elektrolyse water niet positief beïnvloed. Opvallend verschijnsel is het optreden van een vorm van schiltschade (scald achtig) bij de behandeling door elektrolyse water. Dit kwaliteit probleem is direct na bewaring al te constateren maar neemt gedurende de uitstal periode toe. Vergelijk tussen herkomsten geeft een eensluidend beeld. Herkomst A is niet behandeld met elektrolyse water.



figuur 7 Effect van elektrolyse water behandeling op % rot en schiltschade per herkomst

Een totaal overzicht van het percentage klasse I en II is in onderstaande grafiek weergegeven. Herkomst A en B scoren het beste en laten in het onbehandelde object de betere resultaten zien. Bij herkomst C, een partij Conference peren met een lagere kwaliteit, geeft juist bij de ozon puls behandeling een positieve kwaliteitsverbetering.



figuur 8 Effect van ozon behandeling op totaal % klasse I en II (alleen objecten zonder elektrolyse water) per herkomst

4 Conclusies

Ozon toepassing heeft op basis van deze proef en voorliggende ervaringen geen grote effecten in de reductie van rot en schimmels bij langdurige Conference bewaring. Gezien het beperkte effect op rot onderdrukking op één van de herkomsten met een hoger aantastingspercentage rot kan ook niet gesteld worden dat ozon geheel geen effect heeft.

Elektrolyse water in de kwaliteit zoals voor deze proef gebruikt heeft een sterk nadelig effect op de kwaliteit door het optreden van een schilverkleuring (scald achtig). In positieve zin zijn geen kwaliteitsvoordelen opgedaan dus kan gesteld worden dat deze techniek niet kansrijk is.

In technische zin blijkt het mogelijk om CA bewaring te combineren met een dosering van ozon. Bij desgewenste hogere ozon concentraties zullen de CA condities waarschijnlijk wel beïnvloed worden door teveel O₃ inbreng.