

Onderzoek: effect van laag zuurstof op het vergaan van objecten

Zoekopdrachten: anoxia, laag zuurstof, bloemen, fruit, insecten en laag zuurstof, nitrogen, oxygen free.

Uit onderzoek is gebleken dat er door de jaren heen al veel onderzoek is gedaan naar anoxie. Maar weinig gegevens zijn vindbaar over opslag in leefbare concentraties laag zuurstof. Veel van de gegevens die bekend zijn vallen samen met een zuurstofconcentratie van 0,1-2% zuurstof. Bij een zuurstofconcentratie lager dan 17% is het noodzakelijk om ademhalingsapparatuur te gebruiken¹. Een zuurstofconcentratie van 21% is normaal. Dit betekent dat anoxie grote veranderingen met zich mee zou brengen voor museale opslag in depots.

Laag zuurstof en toegankelijkheid voor mensen

Een artikel over bloembollen gaf resultaten weer die betrekking hebben op het bestrijden van insecten doormiddel van een hogere ULO (Ultra Low Oxygen). Hierbij werd gebruik gemaakt van bloembollen en verschillende concentraties van o₂ in combinatie met verschillende concentraties Co₂, voor een periode van 24 uur, 24 uur + 24 uur met een interval van 7 dagen en 48 uur opslag.

Uit resultaten is gebleken dat bestrijding van insecten het meest optimaal is bij een zuurstofconcentratie van 2% of 5% in combinatie met Co₂ concentraties van 40% of 80% voor een periode van 48 uur aaneensluitend. Duidelijk is dat deze concentraties voor een mens normaal niet leefbaar zijn.

Wel is het mogelijk voor een mens om zonder ademhalingsapparatuur te overleven bij een andere uitkomst van het onderzoek. Het gaat om een o₂ concentratie van 20% bij een Co₂ concentratie van 80% voor een periode van 2 x 24 uur met een interval van 7 dagen. De uitkomst is wel iets minder effectief bij de bestrijding van insecten. Over de versheid van bloembollen worden geen gegevens verstrekt.

OxyReduct[®] is ook een voorbeeld van gebruik van laag zuurstof waarbij ruimtes toegankelijk blijven voor mensen. Bij OxyReduct[®] draait het om brandveiligheid. Het systeem voor proactieve brandvermijding maakt een gecontroleerde zuurstof reductie in ruimten mogelijk. Door het inleiden van stikstof wordt de zuurstofconcentratie op de voor ingestelde waarde geregeld en gehouden. In deze atmosfeer kan het ontstaan van een open brand uitgesloten worden. De met OxyReduct[®] beveiligde ruimten blijven voor gezonde personen toegankelijk, er zijn vrijwel geen beperkingen aan het gebruik van de ruimten.² Over het effect op het vergaan van objecten zijn geen gegevens aanwezig.

Alle andere artikelen maken gebruik van zuurstofconcentraties van 0,1% tot 2% voor de opslag van materialen. Hierbij wordt vaak gebruik gemaakt van Ageless Oxygen absorbers. Deze zakjes kunnen het zuurstofgehalte in een afgesloten ruimte reduceren tot 0,01%.

Ook wordt bij het zuurstofarm maken van ruimtes vaak gebruik gemaakt van een inert gas zoals: nitrogen of argon. Dit inerte gas wordt gebruikt als opvulling voor de verwijderde o₂. Argon en nitrogen zijn beide effectief in het bestrijden van alle levensvormen van museum insecten wanneer het doel is om hen zuurstof te ontnemen. Wanneer het inerte gas gereduceerd wordt tot 0,1%, werkt argon sneller dan nitrogen.

¹ Bron: http://www.vito.be/milieu/pdf/cma/1_C.PDF, pag. 5, Detectie

² Bron: http://www.wagner.de/nederlands/index.php?JumpURL=http://www.wagner.de/nederlands/r_brandvermeidung1.htm

De lengte van blootstelling aan deze inerte omgeving hangt af van: de soort, levensfase, concentratie zuurstof, type van het inerte gas, RV en temperatuur.

SAVE ART project: VELOXY

Deze VELOXY methode moet gezien worden als het beste alternatief voor werken met giftige gassen. Deze techniek is gebaseerd op het blootstellen van de collectie aan zuurstofarme lucht, die gecreëerd is door VELOXY, in een plastic omgeving die volledig is aangepast aan de vorm en grote van het object. Bij de ontwikkeling is ook express nagedacht over het gemak van verplaatsen en het gewicht.

De kunstobjecten worden ingesloten in een plastic ruimte en het personeel sluit het doormiddel van slangen en buisjes aan op de VELOXY, die brengt de atmosfeer binnen in de ruimte tot aan bijna het nul percentage van zuurstof (zo laag als 0.1-0.2%). De objecten moeten 21 dagen in deze gesloten ruimte blijven zodat alle insecten, schimmels en andere narigheden gedood zijn.

Gebruik van laag zuurstof bij opslag fruit

Opslag van fruit onder lage zuurstofconcentraties en in gekoelde ruimtes hebben aangetoond dat de ontwikkeling van schimmels sterk vermindert wordt. Ook liep het fruit minder kans op letsel.

De CATTs technologie zorgt ervoor dat fruit pesticide vrij blijft. Dit wordt gerealiseerd door een combinatie van hitte, laag zuurstof en een hoge concentratie koolstofdioxide. Ook hierbij is de concentratie zuurstof zodanig laag dat de ruimte niet te betreden is voor mensen. Er zijn draagbare CATTs kamers ontwikkeld voor deze methode.

Ook bloemen worden onder zuurstofarme omstandigheden opgeslagen. Hierbij vind geen verlies van sierwaarde plaats. Oftewel geen verwelking, verkleuring of chlorotische en necrosegebieden op de bladeren.

Laag zuurstof en textiel

Studie ter evaluatie van het effect van laag zuurstof op verandering in kleur van geverfd textiel wijst uit dat laag zuurstof in zekere mate bescherming biedt tegen verandering in kleur voor de meeste, maar niet alle verf. De monsters hadden minder te lijden aan verkleuring bij totale afwezigheid van licht, onafhankelijk van de concentratie laag zuurstof.

Eén van de fluorescerende verfmonsters bleek meer verandering in kleur te vertonen bij een lage zuurstofconcentratie. Opslag in een concentratie van laag zuurstof staat niet gelijk aan behoud van kleur bij textiel.

Onderzoek met nadelige uitkomsten voor opslag in laag zuurstof

Uit onderzoek naar het tegengaan van verkleuring van textiel door opslag in laag zuurstof blijkt dat ook met gebruik van een lage zuurstof atmosfeer, een zuurstofvretter of een inert gas, niet altijd vanzelfsprekend de vervaging van kleuren in alle stoffen tegengegaan wordt. Soms kan het zelfs verkleuring veroorzaken en/of versnellen.

In een ander onderzoek naar opslag in zuurstofarme zakken bleek dat de RV in zuurstofarme zakken vaak hoger, en dus ongunstiger is. Ook doken onverwachte problemen op. De corrosie van metalen werd niet voorkomen. Het effect werd zelfs versterkt ondanks de zuurstofconcentratie van 0,1%.

Onderzoek naar onverwachte en ongewilde kleur veranderingen in papieren materialen als gevolg van het gebruik van anoxie behandelingen wijst uit dat dit relatief veilig is. Aan de

andere kant laat dit onderzoek zien dat ook met gebruik van een lage zuurstof atmosfeer, een zuurstofvreter of een inert gas, niet altijd van zelf sprekend de vervaging van kleuren in alle stoffen tegen gegaan wordt. Soms kan het zijn dat zelfs versneld ongewenste kleurveranderingen inclusief kleurvervaging in sommige stoffen ontstaan. Ook is onderzoek gedaan naar het gebruik van deze behandeling in licht en donker. Onderzoek wijst uit dat het beter is voor de objecten om in het donker behandeld te worden.

Concluderend

Nu alle artikelen geïnventariseerd zijn kunnen wij concluderen dat er veel bekend is over pest management en laag zuurstof en zelfs laag zuurstof en brandveiligheid. Echter er is een groot gat qua gegevens en onderzoek met betrekking tot opslag in laag zuurstof en het effect op het vergaan van objecten. En hierbij in het bijzonder bij leefbare zuurstofconcentraties boven de 17%.

Ook verschillen de uitkomsten van onderzoeken wanneer het gaat over positieve en negatieve effecten van opslag in laag zuurstof.

Aanvullend onderzoek zou gedaan kunnen worden naar het effect van opslag in laag zuurstof en het effect op de veroudering van objecten. Waarbij aansluitend gezocht zou kunnen worden naar een manier om objecten te behouden bij een zuurstofconcentratie die leefbaar is voor de mens.