



Quick Scan Rapport van Productie van koelverse pizza's bij Hazlewood Food Liessel B.V.

Concept rapport

OPD 00/092/200300/A

Vertrouwelijk

Henry Boerrigter
Roy Moezelaar
Elvis Biekman



CONCEPT

Quick Scan Rapport van Productie van koelverse pizza's bij Hazlewood Food Liessel B.V.

Ref.nr. OPD 00/092/200300/A

Vertrouwelijk

Henry Boerrigter
Roy Moezelaar
Elvis Biekman

ATO
Agrotechnologisch Onderzoeksinstituut
Bornsesteeg 59
Postbus 17
6700 AA Wageningen
Tel: 0317-475029
Fax:0317.475347

2251491

1	SAMENVATTING	1
	<i>INLEIDING</i>	<i>1</i>
	<i>OPZET</i>	<i>1</i>
	<i>BEVINDINGEN.....</i>	<i>1</i>
	<i>AANBEVELINGEN.....</i>	<i>2</i>
	<i>LANGE HOUDBAARHEID RECEPTUUR</i>	<i>3</i>
2	INLEIDING	4
	<i>ACHTERGROND.....</i>	<i>4</i>
	<i>ONDERZOEK DOOR HET ATO</i>	<i>4</i>
	<i>DIT VERSLAG</i>	<i>4</i>
3	WERKWIJZE	5
	<i>DOEL VAN DE QUICK SCAN.....</i>	<i>5</i>
	<i>METHODE.....</i>	<i>5</i>
4	RESULTATEN	7
4.1	GRONDSTOFFEN.....	7
4.2	GROENTE GRONDSTOFFEN	7
4.2.1	<i>Aanbeveling mbt groente-grondstoffen.....</i>	<i>8</i>
4.3	VOORBEWERKING VAN PIZZAGRONDSTOFFEN	9
4.3.1	<i>Aanbevelingen mbt voorbereiding.....</i>	<i>10</i>
4.4	BEREIDING VAN PIZZA'S	10
4.5	VERPAKKEN VAN KOELVERSE PIZZA'S	10
4.5.1	<i>Aanbeveling mbt gasverpakken.....</i>	<i>11</i>
4.6	NABESPREKING: VRAGENLIJST EN RONDLEIDING.....	12
5	BRAINSTORM ONDERWERPEN.....	14
5.1	ZUURSTOFSCAVENGERS.....	14
5.2	HEAT PULSE TREATMENT	14
5.3	PROCESWATERADDITIEVEN	14
5.4	PROCESWATERBEHANDELING	15
5.5	GASVERPAKKEN IN COMBINATIE MET VACUUMSTAP	15
5.6	DROGEN NA WASSEN	15
5.7	EETBARE COATINGS	15
5.8	AUSTRALISCHE CONSERVEERMETHODE	16
5.9	LANGE HOUDBAARHEID RECEPTUUR.....	16
6	BEOORDELING PIZZA'S EN VERPAKKINGSMATERIAAL OP HET ATO	17
6.1	VISUELE BEOORDELING.....	17
6.2	VERPAKKINGSEIGENSCHAPPEN VAN HCFL KOELVERSE PIZZAVERPAKKINGEN	17
6.2.1	<i>Meting 1: Eigenschappen verpakking.....</i>	<i>17</i>
	<i>Resultaat:</i>	<i>17</i>
	<i>Conclusie.....</i>	<i>17</i>
6.2.2	<i>Meting 2: Verloop van gasconcentraties van gasverpakte en niet gasverpakte pizza's</i>	<i>18</i>
	<i>Resultaten.....</i>	<i>18</i>
	<i>Conclusie gasmetingen.....</i>	<i>18</i>
7	BIJLAGE.....	19
7.1	BEWAARREGIMES VOOR VERSE GROENTEN EN FRUIT	19

1 Samenvatting

INLEIDING

In dit rapport wordt verslag gedaan van de QUICK SCAN die bij Hazlewood Convenience Foods Liessel B.V is uitgevoerd. Doel is het inventariseren van knelpunten en verbeterpunten en het doen van voorstellen om deze op te lossen c.q. te verbeteren, zodat een verlenging van de houdbaarheid van m.n. gasverpakte pizza's verkregen wordt.

OPZET

De Quick Scan bestond uit:

1. een analyse van de informatie verkregen via het vragenformulier en de bijbehorende bijlagen geleverd door HCFL
2. een on-site evaluatie van de fabriek door twee product experts
3. een interview met de dhr. Ruysenaars en Egberts van HCFL
4. enkele additionele metingen (sensorisch en instrumenteel) aan het eindproduct bij ATO

De opmerking moet worden gemaakt dat wij ervan uitgaan dat de verkregen mondelinge en schriftelijke informatie juist is. Wij hebben zeer beperkt gecontroleerd in hoeverre er een discrepantie bestaat tussen beoogde situatie en werkelijke situatie.

BEVINDINGEN

In het algemeen kan gesteld worden dat de procesvoering binnen het bedrijf er degelijk uitziet. De diverse stromen van grondstof en product en de hygiëne in het bedrijf lijken adequaat. In twee gevallen werd een afwijking gevonden tussen de voorgeschreven situatie en de werkelijke situatie:

- Temperatuur van koelcel 7 was 10 in plaats van 4°C
- Handschoenen werden niet tijdig verwisseld

Desalniettemin zijn in het onderzoek een aantal zaken naar voren gekomen die extra aandacht verdienen.

- *De definitie c.q. de criteria die worden gebruikt bij het vaststellen van de houdbaarheid*

Uit de gesprekken met HCFL-medewerkers blijkt niet dat er een eenduidige objectieve definitie bestaat voor de houdbaarheid van de pizza's. Dit achten wij essentieel om te komen tot *constante* kwaliteit.

- *De keuze van de plantaardige grondstoffen*

Uit de gesprekken met de HCFL medewerkers blijkt niet dat de keuze van de groente-grondstoffen (rassen) is geoptimaliseerd. Het is bekend dat verschillende rassen zich verschillend kunnen gedragen onder gelijke verwerkings-, bewaaromstandigheden en in interactie met hun omgeving.

- *De bewerking van groenten*

Bij bewerking van groenten is het essentieel dat het weefsel (extern en intern) zo min mogelijk beschadigd raakt en dat contaminatie met microorganismen zoveel mogelijk voorkomen c.q. verminderd wordt.

De visuele beoordeling van sommige van de gesneden groenten doet vermoeden dat er veel weefselbeschadiging optreedt bij het snijproces. Dit is mogelijk een gevolg van botte messen c.q. een snij-apparaat dat niet geschikt is voor het snijden van het betreffende product. In het eerste geval is tijdig slijpen van de messen noodzakelijk, in het tweede geval moet een nieuw apparaat overwogen worden.

- *De gassenstelling in het eindproduct*

HCFL gaat er vanuit dat bij de gasverpakte pizza's de CO₂-concentratie minimaal 40% moet zijn en dat de O₂ concentratie 0% is. Het is niet duidelijk hoe deze criteria zijn vastgesteld. Bovendien is bekend, dat bij volledige anaerobie (afwezigheid van zuurstof) het product zal gaan vergisten (verzuren) wat leidt tot kwaliteitsachteruitgang.

Uit metingen op het ATO blijkt dat de door HCFL gewenste minimale CO₂-concentratie van 40% niet wordt gehaald. De pizza's bezorgd op het ATO hadden een CO₂ concentratie van 30%. Overigens is het zo dat hoge CO₂-concentraties glazigheid in uien bevordert

- *De interactie tussen de diverse componenten van de pizza's.*

Uit de beoordeling van de pizza's op het ATO blijkt dat er een duidelijke negatieve interactie is tussen de tomatensaus, de groenten en de kaas op de pizza's. Bij de visuele beoordeling van 13 dagen bewaarde pizza's bij 2°C was de kwaliteitsachteruitgang het duidelijkst merkbaar op die plekken waar groente en saus bijelkaar komen. Duidelijk is te zien dat op die plekken het weefsel als het ware is ingestort. Met name bij paprika is in dat geval tevens vervloeiing van de kaas te zien. Dit geldt zowel voor de gasverpakte als atmosferisch verpakte pizza's.

AANBEVELINGEN

Op grond van onze bevindingen doen wij de volgende aanbevelingen in volgorde van prioriteit:

1. **Beter definiëren van de kwaliteitsaspecten die de houdbaarheid bepalen.**

Dit is een vereiste om de verandering van de kwaliteit van pizza's te kunnen volgen en daaraan een houdbaarheidstermijn te koppelen.

2. **Verbeteren van de spreiding van de groenten over de pizza's.**

De groenten moeten zodanig gedoseerd worden dat contact tussen groente en tomatensaus voorkomen wordt. Tevens zou onderzocht kunnen worden of aanpassing van de samenstelling van tomatensaus mogelijk is.

3. **Beter vaststellen van de relatie tussen de gassenstelling en de kwaliteits- c.q. houdbaarheidsverandering.**

Hierbij is het belangrijk dat de gassenstelling in de verpakte pizza's reproduceerbaar kan worden ingesteld en er objectieve systemen zijn voor vaststellen van verandering van de gassenstelling en houdbaarheid van de pizza's. Op basis van die resultaten kan dan verdere optimalisatie van het gasverpakkingsproces plaatsvinden.

4. **Betere keuze van rassen.**

Nagegaan kan worden of er rassen zijn die in deze toepassing een langere houdbaarheid geven dan de nu gebruikte rassen.

5. **Verbetering van het groentebewerkingsproces.**

In eerste instantie zal nagegaan moeten worden of er een verband bestaat tussen de mate van weefselbeschadiging (rafeling van de snijvlakken, versnelde bruiningsreacties) en de duur dat de messen in gebruik zijn. Op basis hiervan kan een beter slijp- c.q. vervangingsprogramma vastgesteld worden. Gelijktijdig moet gekeken worden of een ander type snij-apparaat misschien beter geschikt is om de specifieke producten te snijden.

6. Toepassing van decontaminatiemiddelen, additieven en coatings.

De kwaliteitsachteruitgang lijkt eerste instantie niet microbiologisch van aard. Echter, mogelijk is er een interactie tussen fysieke (compartementalisatie), biochemische (planteigen enzymen) en microbiologische (gisten, schimmels) factoren. Door toepassing van decontaminatiemiddelen, additieven en coatings kunnen deze processen beïnvloed worden en kan de houdbaarheid verlengd worden. De toepassing van deze middelen is alleen dan mogelijk indien de warenwetgeving voor pizza's dat toelaat.

- Met decontaminatiemiddelen (b.v. organische zuren) en UV-behandeling van het waswater kan de microbiologische situatie van het wasproces verbeterd worden. De decontaminatiemiddelen verlagen de microbiële besmetting van de groente, terwijl UV de bacteriën in het waswater inactieveert.
- Gebruik van additieven kan de groei van microorganismen remmen en mogelijk ook de activiteit van enzymen beperken. Vanwege het verse gezonde karakter van het product kan daarbij gedacht worden aan additieven die van planten afkomstig zijn (b.v. green chemicals). Binnen ATO is veel expertise op het gebied van natuurlijke antimicrobiële middelen uit planten en geproduceerd door micro-organismen. Vooral etherische oliën of componenten daarvan zijn interessant om te testen als antimicrobieel waswateradditief. Uit ATO-onderzoek is gebleken dat 100-500 ppm carvacrol (de belangrijkste component uit oregano- en thijmolie) een bactericide werking heeft.
- Gebruik van coatings. Voorkomen van contact tussen groente en met name de tomatensaus kan voorkomen worden door toepassen van een coating. De coating zal qua samenstelling, functionaliteit, sensorische kwaliteit en verwerkingsgedrag compatibel moeten zijn met de pizza's zoals gevraagd door de klanten van HCFL.

LANGE HOUDBAARHEID RECEPTUUR

HCFL heeft de uitdaging om optimale receptuur voor koelverse pizza te bedenken met een gegarandeerde houdbaarheid van 14 dagen. Daarvoor is kennis nodig van gedrag van specifieke componenten, met name de groenten, tijdens bewaring en het effect van de voorbewerking daarop, de interactie tussen de componenten (bodem, kaas, saus, groente en vlees) en de interactie met de gassamenstelling. De gebruikte grondstoffen moeten aansluiten bij de wensen van de consument. Daarvoor zal een consumenten-onderzoek nodig zijn. Verkrijgen van deze kennis is alleen mogelijk d.m.v. een intensieve onderzoeksbenadering. Financiering van een dergelijk project kan mogelijk gedeeltelijk plaatsvinden d.m.v. een MKB-subsidie danwel/of gevolgd door een Europese CRAFT-subsidie. In het tweede geval is participatie van minimaal twee andere bedrijven, waarvan één uit een ander EU-land noodzakelijk.

2 Inleiding

ACHTERGROND

Hazlewood Convenience Food Liessel b.v. (HCFL) produceert naast diepvriesproducten (pasta en rijstsnacks en -maaltijden) steeds meer koelverse pizza's. HCFL schat dat het in Nederland een marktaandeel heeft van ca. 80%. Binnen dit segment neemt de koelverse pizza een aandeel van ca. 95% in. In vier jaar tijd heeft HCFL ca. 400 pizzavariaties bedacht. De zogenaamde topping van koelverse pizza's wordt samengesteld uit een veelheid van ingrediënten. Dit zijn: groenten, vleeswaren, kaas, kruiden, sausen etc. De momenteel gehanteerde pizzalijst van HCFL bevat 40 recepten voor een koelverse pizza. Verreweg de belangrijkste afnemer van deze pizza's is Albert Heijn. Een tweede veel minder belangrijke afnemer is Sperwer/Schuitema. Deze afnemer heeft voor de distributie van deze categorie koelverse producten een andere logistiek systeem dan Albert Heijn. Het gevolg van dit veel minder optimale logistieke systeem voor dit type product is dat een veel langere houdbaarheid voor de koelverse pizza's gewenst c.q. vereist is.

Koelverse pizza's bestemd voor Albert Heijn worden in krimpfolie verpakt en voor dit type product wordt door HCFL een houdbaarheid van 5 dagen gegarandeerd. Pizza's voor Sperwer/Schuitema worden in zogenaamde gasverpakkingen verpakt. HCFL garandeert voor dit gasverpakte product een houdbaarheid van maximaal 10 dagen.

HCFL is recent Sperwer/Schuitema als klant kwijtgeraakt omdat deze retailer een houdbaarheid van 14 dagen eiste. Voor koelverse pizza's wordt deze houdbaarheidsduur door een concurrent van HCFL gegarandeerd. HCFL is van mening dat bij de huidige bereidingswijze en toegepaste receptuur een dergelijke houdbaarheid voor hun eindproduct niet haalbaar is.

ONDERZOEK DOOR HET ATO

HCFL vraagt zich af wat er bij de door hun toegepaste productiewijze van koelverse pizza's verbeterd kan worden zodanig dat ook HCFL deze houdbaarheidsverlenging zou kunnen garanderen. HCFL heeft daarom aan ATO gevraagd een observatie uit te voeren van het productieproces en op basis daarvan aanbevelingen te doen voor verbeteringen. Uitgangspunt daarbij is dus dat voor koelverse pizza's door HCFL een houdbaarheid van ca. 14 dagen wordt nagestreefd. Het is namelijk niet alleen uit concurrentieoverwegingen dat HCFL in houdbaarheidsverlenging is geïnteresseerd. Men ziet in geval van significante verlenging van de houdbaarheid tevens goede mogelijkheden voor het openen van nieuwe markten. De vraag aan ATO strekt zich daarom zover uit dat men eventueel geïnteresseerd is in een oplossing die een houdbaarheid van 14 dagen kan bewerkstelligen. Een tweede optie is dat ATO een receptuur aangeeft waarmee een dergelijke houdbaarheid zou kunnen worden verkregen.

DIT VERSLAG

Dit is een verslag van de uitgevoerde observatie van het productieproces bij Hazlewood Convenience Food Liessel bv (HCFL) en bevat een aantal aanbevelingen voor verbeteringen in de productiewijze.

3 Werkwijze

DOEL VAN DE QUICK SCAN

Hazlewood Convenience Food Liessel wil de houdbaarheid van koelverse pizza's verlengen van 10 naar 14 dagen. Om dit te bereiken, werd in eerste instantie de reguliere werkwijze van HFCL bekeken en beoordeeld door ATO-experts op gebied van voedselverwerkingsprocessen, microbiologie en verpakkingstechnologie. Op basis van de observatie en de verstrekte informatie wordt door ATO aanbevelingen gedaan voor verbeteringen.

Het is denkbaar dat door optimalisatie van het productieproces reeds voldoende houdbaarheidswinst te behalen valt zonder dat specifieke ontwikkelingstrajecten op de hiervoor genoemde deelgebieden perse noodzakelijk zijn. Het is evenwel ook denkbaar dat aanbevolen verbeteringen al te zeer de huidige werkwijze verstoren of te grote investeringen vergen. Met de resultaten van de Quick Scan kan een rangorde worden bepaald welke ontwikkelingsactiviteit de grootste kans van slagen heeft of dat een benadering volgens de zogenaamde "horden technologie" de meeste kans van slagen heeft. De quick scan geeft dus prioriteiten aan voor eventueel vervolgonderzoek.

METHODE

De Quick Scan bestond uit:

- een analyse van de informatie verkregen via het vragenformulier en de bijbehorende bijlagen geleverd door HCFL
- een on-site evaluatie van de fabriek door twee product experts
- een interview met de dhr. Ruysenaars en Egberts van HCFL
- enkele additionele metingen (sensorisch en instrumenteel) aan het eindproduct op het ATO

De opmerking moet worden gemaakt dat wij er vanuit gaan dat de verkregen mondelinge en schriftelijke informatie juist is. Wij hebben zeer beperkt gecontroleerd in hoeverre er een discrepantie bestaat tussen de beoogde situatie en de werkelijke situatie.

Schriftelijke informatie en interview

De quick scan werd uitgevoerd middels het invullen van een vooraf toegezonden en geretourneerde vragenlijst en een mondelinge toelichting hierop op de dag van de observatie (vrijdag 21-4-2000). HCFL heeft bij monde van R. Ruijsenaars en F. Egberts (managers R&D en quality affairs) en G. Kastelein (sales manager) aangegeven wat de visie van HFCL is o.a. over:

1. de marktpositie van HFCL en van hun koelverse pizza's
2. de wijze van inkoop van grondstoffen en de kwaliteitsopvattingen dienaangaande
3. de inrichting van het productieproces
4. de beschrijving van de productiemiddelen en de inrichting van de fabriek
5. de kwaliteitsbewaking: van producten en proceslijnen
6. het verpakkingsproces inclusief de verpakkingsmaterialen
7. het transport naar de afnemers
8. het kwaliteitsverloop van de pizza's in de afzetketen
9. de meest kritische houdbaarheidsbeperkende grondstoffen

On-site evaluatie

Daarna werd de productiehal bezichtigd inclusief enkele opslagfaciliteiten alwaar en werden soms enkele temperatuurmetingen verricht mbv een infra-rood thermometer.

Na afloop van de observatie van het productieproces werd door alle reeds genoemde personen gebrainstormd over de opties en vernieuwingen die eventueel haalbaar zouden kunnen zijn en tevens werd door HFCL aangereikt welke vernieuwingen men reeds zelf had uitgetoetst c.q. had overwogen.

Metingen op het ATO

Teneinde een indruk te krijgen van de verandering van de kwaliteit van pizza's tijdens de bewaring werd op 3 mei 12 gasverpakte (G) en 12 atmosferisch verpakte (A) pizza's bij het ATO bezorgd en vervolgens bewaard bij 2°C. De pizza's werden op de dag van aankomst, na 5 dagen en na 13 dagen bewaren visueel beoordeeld.

Op de dag van aankomst, na 6 en 9 dagen werd de gassamenstelling (CO₂) gemeten. Tevens werd van de door HFCL gebruikte folies gaspermeatiemetingen verricht.

4 Resultaten

4.1 Grondstoffen

Pizzagrondstoffen worden door HCFL in vijf hoofdcategorieën onderscheiden en gescheiden van elkaar (eventueel gekoeld) opgeslagen. Deze categorieën zijn:

1. diepvries: bodems, groente en vlees
2. ingeblikte en gedroogde grondstoffen: sausen, groenten, kruiden
3. kaas
4. vlees
5. groente

Ad 1: diepvriesproducten

Diepgevroren grondstoffen: pizzabodems, vlees en bepaalde voorbereide groenten (bijvoorbeeld broccolirosjes) worden in een ruimte van -17°C geplaatst. De temperatuurregeling van deze cel laat een spreiding van ca. 3°C toe. Deze ruimte werd niet bezichtigd.

Ad 2: ingeblikte en gedroogde grondstoffen

Deze grondstoffen worden in het magazijn geplaatst. Dit magazijn wordt niet geconditioneerd. Het magazijn oogde schoon en was overzichtelijk ingedeeld. Het magazijn wordt tevens gebruikt voor grondstoffen voor andere producten (snacks en pasta) dan de koelverse pizza's. Opvallend in deze ruimte was de aanwezigheid van open bakken met gedroogde kruiden. De pizzakruiden worden niet bestraald. HCFL was van mening dat deze niet bestraalde gedroogde kruiden geen afbreuk doen aan de microbiologische hoedanigheid van pizza's mede door de geringe hoeveelheid die per pizza wordt gebruikt.

Ad 3: kaas

Verpakte kaas (blokken) op pallets worden in een koelcel geplaatst waarin een temperatuur wordt gehandhaafd van ca. 4°C . De cel oogde schoon en was ordelijk ingedeeld. De actuele temperatuur was ca. 4°C .

Ad 4) vlees

Deze ruimte werd niet bezichtigd. Het setpoint was 1°C .

N.b. Veel verse reeds gesneden vleeswaren worden samen met groente in één koelcel opgeslagen.

Ad 5) groente (zie 4.2)

4.2 Groentegrondstoffen

HCFL verwerkt drie categorieën groenten nl.: blikgroenten, diepvriesgroenten en verse groenten c.q. fruit. De ingangscntrole van verse groenten bestaat uit inspectie van het uiterlijk en de verpakking en eventueel de temperatuur. Deze controle wordt uitgevoerd door een persoon die tevens met expeditietaken is belast. HCFL beschikt niet over instrumenten en/of vastgestelde normen die kwaliteitsaspecten van deze productcategorie beschrijven c.q. waarmee kwaliteit gemeten kan worden. De ingangskwaliteit van verse groenten wordt o.a.

beoordeeld op versheid, geur, stevigheid etc. HCFL heeft dus geen exacte beschrijving van kwaliteitskenmerken en/of normen waaraan een product moet voldoen. Men heeft ook geen kennis van intrinsieke kwaliteitskenmerken: bijvoorbeeld er wordt niet gevraagd om een specifiek ras van een bepaald product, omdat dat ras een betere houdbaarheid of betere verwerkingseigenschappen zou hebben. Productbeoordeling bij binnenkomst berust dus vooral op ervaringskennis en is uitsluitend sensorisch en subjectief.

Het setpoint van de groentekoelcel (op plattegrond: nr. 7) was 4°C. De koelceltemperatuur was op het moment van de bezichtiging vrij hoog nl. ca. 7°C. Behalve verse groenten worden ook vleeswaren in deze cel opgeslagen en worden blikken met grondstoffen zoals groenten (bijv. artisjok) juist vóór gebruik met behulp van deze cel voorgekoeld. De koelcel zag er schoon uit en was overzichtelijk ingedeeld. Alle soorten verse groenten worden in deze voorraadcel bij dezelfde temperatuur bewaard. De verse groenten worden dagelijks geleverd en in principe dezelfde dag nog verwerkt. Er wordt geen voorraad aangehouden. Uien worden twee keer per dag geleverd in geschilde vorm nl. in de vroege ochtend en in het begin van de middag. De aanwezige geschilde uien waren gemiddeld 6°C tot in het hart van de kist. De verdere groentevorraad in deze cel bestond uit o.a.: lente-ui, paprika's (diverse kleuren), tomaat, champignons, prei e.a.

Opvallend was dat de kroontjes van de aanwezige tomaten waren verwijderd. Medegedeeld werd dat de kroontjes kort voor verwerking door HCFL worden verwijderd om zo het risico op microbiële aantasting te verkleinen. Naar de mening van HCFL vormt het verwijderen van kroontjes een wond waardoor een invalspoort voor microorganismen zou kunnen ontstaan. Ter vermijding van infecties wordt het verwijderen pas op het laatste moment gedaan.

4.2.1 Aanbeveling m.b.t. groente-grondstoffen

Het is beter om de diverse groenteproducten te bewaren bij hun optimale opslagtemperatuur. Echter de optimale opslagtemperatuur hangt bij diverse producten ook af van de verblijftijd bij die temperatuur. Tomaten, komkommers en groene paprika's zullen sneller bederven naarmate de opslagtemperatuur lager is dan de optimale 10°C. Door deze producten te koud te bewaren treedt lage temperatuurbederf (ltb) op, wat in het algemeen leidt tot een verkorte houdbaarheid hetgeen veroorzaakt wordt door celwanddegradatie. Ltb manifesteert zich in de eindfase van de houdbaarheid van een product meestal in de vorm van het optreden van secundaire rotaantastingen. Het is ons inziens evenwel niet te verwachten bij de opslagtijden die HCFL hanteert (nl. max. 1 dag) dat er door de te lage bewaartemperatuur een significante verkorting van de houdbaarheid van het gesneden product optreedt. Hierbij komt nog het effect dat HCFL de verse groenten als tomaat en paprika veel warmer krijgt aangevoerd dan HCFL ze vervolgens bewaart. De afgiftetemperatuur van producten die door de veiling worden geleverd staat op de dozen vermeld. Een palletstapel met kartonnen dozen doet er vervolgens uren over voordat een significante temperatuurverlaging in de gehele pallet bewerkstelligd is. Het optreden van ltb bij HCFL is niet erg waarschijnlijk.

De meeste verse onbewerkte groentes kunnen zonder enig bezwaar enkele dagen langer worden bewaard dan HCFL gewend is te doen. Bij verlenging van de opslagtijden zou een scheiding tussen ltb-gevoelig product en ander product gewenst cq noodzakelijk zijn.

Ltb-gevoelig zijn: komkommer, courgette, aubergine, tomaat, paprika.

De beste opslagtemperatuur voor deze producten in relatie met de beoogde toepassing bij HFCL is 7°C. Deze temperatuur moet worden gecombineerd met een hoge relatieve luchtvochtigheid (RV, ca. 90%). Te lage RV leidt tot indroging. Met name paprika en tomaat

worden daardoor minder turgescient (slapper!). Dit heeft een negatief effect op het daarop volgende snijproces; het snijden kan minder optimaal worden uitgevoerd.

Bij veelvuldig openen van de koelceldeuren (hetgeen bij deze cel waarschijnlijk het geval is) ontstaat die hoge RV vanzelf door het dan binnendringen van warme lucht uit het magazijn. Dergelijke lucht bevat relatief veel vocht. Het is niet per se nodig voor handhaving van een hoge RV om speciale bevochtigers te installeren, maar uit een oogpunt van bedrijfszekerheid is het gebruik van een bevochtiger beter dan deze weg te laten. Tevens moet rekening gehouden worden met condensatie van vocht op de opgeslagen groenten. Indien groenten langdurig nat blijven is er een verhoogde kans op microbiële aantastingen. Door technische aanpassingen in de koelinstallatie kan een goede RV-regeling worden verkregen.

Niet ltb-gevoelige producten kunnen het beste bewaard worden bij 1-2°C. Dit zijn o.a.: ui, champignon, prei, selderij. Bijlage 1 geeft een overzicht van allerlei producten die gerangschikt staan naar optimale opslagtemperaturen voor korte bewaarperiodes. Condens bij deze temperaturen op de opgeslagen producten is veel minder kritisch dan bij de hiervoor genoemde categorie producten. In deze cel is een rv-regeling niet nodig.

Samenvatting

- Niet alle producten worden bij de juiste temperatuur bewaard
- Buffering van maximaal 1 dag levert geen ltb-problemen op
- Kroontjes verwijderen bij tomaat is gunstig en vermindert kans op microbiële aantasting
- Bij aankoop van product t.b.v. houdbaarheid meer uitgaan van specifieke (intrinsieke) kwaliteitskenmerken (selectie op ras dan wel beste teler): prei, ui, tomaat, paprika.

4.3 Voorbewerking van pizzagrondstoffen

Vanuit de opslagruimten worden de grondstoffen overgebracht naar de voorberekingsruimte waar blik- en plasticverpakkingen worden geopend, kaas in kleine stukken wordt gesneden en eventueel geraspt, vlees in kleine stukken wordt gesneden, groenten worden gesneden, gesneden groenten worden gewassen, gecentrifugeerd en in sommige gevallen opgeslagen tot verwerking in de topping. De temperatuur van de ruimte schommelt volgens HCFL tussen 10 en 16°C. De meeste groente wordt na voorbereking opgeslagen in de belendende koelcel tot gebruik in de pizzatopping.

- Van paprika's wordt het stuk rond de steel eruit geboord met behulp van een zelf ontworpen apparaat. Het snijvlak is niet glad maar rafelig. Op prei na – die in schijfjes wordt ingekocht – worden de groenten machinaal gesneden. Ook de reepjes en schijven paprika en de uienringen vertonen een rafelig snijvlak. De tomatenschijven hadden daarentegen wel een mooi glad snijvlak. Rafelingen vergroten het oppervlak waarlangs sappen naar buiten treden; deze sappen vormen een goede voedingsbron voor micro-organismen. Uitstroom van sappen wordt beperkt door gladdere snijvlakken.
- Alle gesneden groente wordt gewassen in een bak met een citroenzuuroplossing; vreemd genoeg verwacht HCFL niet dat toevoeging van citroenzuur enig effect heeft en kan men ons ook niet aangeven waarom het dan toch wordt toegevoegd. Prei wordt sinds kort gewassen in een oplossing van Silvo Perform plus, een mengsel van zouten en zuren.
- De gewassen groenten worden kort gecentrifugeerd. Na centrifugatie is de groente nog niet droog. Er is echter voor een korte centrifugatietijd gekozen om mechanische schade te beperken. Champignonschijven, tomatenschijven en paprikaringen worden niet gecentrifugeerd maar laat men uitlekken.

4.3.1 Aanbevelingen m.b.t. voorbereiding

- Bij bewerking van groenten is het essentieel dat het weefsel (extern en intern) zo min mogelijk beschadigd raakt en dat contaminatie met microorganismen zoveel mogelijk voorkomen c.q. verminderd wordt. De visuele beoordeling van sommige van de gesneden groenten doet vermoeden dat er veel weefselbeschadiging optreedt bij het snijproces. Dit is mogelijk een gevolg van botte messen c.q. een snij-apparaat die niet geschikt is voor het snijden van het betreffende product. In het eerste geval is tijdig slijpen van de messen noodzakelijk in het tweede geval moet een nieuw apparaat overwogen worden. In eerste instantie zal nagegaan moeten worden of er een verband bestaat tussen de mate van weefselbeschadiging (rafeling van de snijvlakken, versnelde bruiningsreacties) en de duur dat de messen in gebruik zijn. Op basis hiervan kan een beter slijp- c.q. vervangingsprogramma vastgesteld worden. Gelijktijdig moet gekeken worden of een ander type snij-apparaat misschien beter geschikt is om de specifieke producten te snijden.
- Gebruik citroenzuur en Silvo Perform Plus. Indien de reden van het gebruik van een bepaald middel niet bekend is, zal de kans op verkeerd gebruik groot zijn. Bekendheid met de toepassing zal zo snel mogelijk verkregen moeten worden.

4.4 Bereiding van pizza's

De bereiding van de pizza's omvat het aanbrennen van een topping op een bevroren deegbodem en vindt plaats op twee transportbanden. Bevroren pizzabodems worden machinaal op een transportband gelegd en machinaal voorzien van tomatenpuree en geraspte kaas. Vervolgens worden de overige onderdelen van de topping – die kort tevoren uit de opslagcel zijn gehaald – handmatig aangebracht. Werknemers dragen daarbij handschoenen. Aan het einde worden de pizza's handmatig van de productiebodem genomen en op een schuimtray gelegd op de transportband die naar de verpakking leidt.

De productieruimte wordt niet gekoeld. Door het gebruik van bevroren bodems blijft de temperatuur van de pizzatopping toch redelijk laag. Van één pizza werd de temperatuur van de topping gemeten aan het eind van de productielijn. De hoogste temperatuur die werd gemeten was 10°C.

Tijdens de productie wordt de ruimte niet gereinigd; hooguit worden pizza's die op de grond zijn gevallen op een hoop geveegd. Hoewel het is voorgeschreven dat werknemers na een dergelijke handeling nieuwe handschoenen moeten aantrekken, is geconstateerd dat dat niet altijd gebeurt.

4.5 Verpakken van koelverse pizza's

Na bereiding worden pizza's verpakt in krimpfolie middels een zogenaamde "horizontal flowpacker" merk Omori. De folie wordt na deze verpakkingstrap strak rond de pizza getrokken door de verpakte pizza door een krimptunnel te leiden. De ingesloten lucht wordt zoveel mogelijk uit de verpakking verwijderd omdat een bolle vorm van de verpakte pizza problemen oplevert bij het verpakken in een omverpakking. De omverpakking voor het eindproduct is een plastic krat (CBL-fust) of een kartonnen doos. Bij niet gasverpakte pizza's wordt luchtverwijdering mogelijk gemaakt door perforaties in de folie. Bij gasverpakken wordt een bolle vorm van de verpakking zoveel mogelijk voorkomen door het spoelgas voor te verwarmen tot ca. 80°C. Door afkoeling na de krimptunnel ontstaat een folieverpakking waarbij de folie vrij strak om de pizza wordt gespannen. Voor niet gasverpakte pizza's wordt MRX-folie toegepast, geleverd door Cryovac met een dikte van 15 micron. Voor gasverpakte pizza's wordt een andere folie toegepast nl. BDF-folie van dezelfde leverancier met een dikte van 20 micron. Beide folies hebben volgens opgave van de leverancier goede optische eigenschappen

(glans en transparantie) en de folies zijn voorzien van een anti-condenslaag. HCFL past alleen gasverpakking toe als een lange houdbaarheid vereist c.q. gewenst is. Daarnaast is de lijst van ingrediënten die bij gasverpakte pizza's wordt toegepast veel kleiner dan bij niet gasverpakte pizza's kunnen worden gebruikt. Gasverpakken is duur door het spoelgas dat wordt verbruikt en door de speciale folie die is vereist voor dit verpakkingstype. Bij pizza's van 31cm. diameter wordt 120 l/min spoelgas gebruikt. Deze hoeveelheid zorgt ervoor dat er in de foliebuis op de machine een zodanige gasconditie ontstaat dat de rest-zuurstofconcentratie <0.6% is. Na de verpakkinglijn worden pizza's in omverpakkingen in koelcellen geplaatst, waarbij een temperatuur van ca. 4°C wordt gehandhaafd. De CBL-bakken zorgen door de gatenpatronen voor een goede luchtdoorstroming van de bakken. Het gevolg is dat een efficiënte afkoeling van de palletstapels wordt bewerkstelligd. De pizza's worden in koelwagens vervoerd naar de distributiecentrales dan wel de groothandel. Het transport wordt binnen enkele uren afgewerkt.

HCFL is ervan overtuigd dat met name de lage zuurstofconcentratie in de verpakking zorgt voor de verlengde houdbaarheid. Bijvoorbeeld de verkleuringen van ham worden daardoor tegengegaan. De aangebrachte hoge koolzuurconcentraties beschermen de koelverse pizza vooral tegen microbiële aantastingen. Over de smaakeffecten van gasconcentraties is geen kennis voorhanden. De toegepaste gasmix is: 20% N₂ en 80% CO₂. Deze mix is de vervanger van een mix die enkele jaren geleden nog werd toegepast. De samenstelling van die mix was: 30%CO₂ en 70%N₂. Dit spoelgas zorgde teveel voor een bolle vorm van de gasverpakte pizza's. Doordat de folie enigszins doorlaatbaar is voor CO₂ leert de ervaring dat spoelen met zeer hoog CO₂ leidt tot strak verpakte pizza's. Dit effect is na enkele uren reeds bereikt. Bij HCFL gaat men ervan uit dat de concentratie CO₂ in de verpakking >40% moet zijn. Dit is de streefwaarde. Men heeft geen duidelijk beeld van de verschillen in houdbaarheid die optreden met de oude dan wel met de nieuwe mix. Ook heeft men geen duidelijk beeld hoe het verloop is van de gasconcentraties tijdens de distributie. Wel constateert HCFL dat binnen enkele uren na het verpakken de zuurstofconcentratie ca. 7 a 8% is. De verklaring voor deze sterke verhoging ten opzichte van de spoelgasconcentratie wordt gezocht in de zuurstof die vrijkomt uit de schuimtray waarop de boden wordt geplaatst en uit de pizzabodem. Alleen door zeer lang te spoelen zou hier iets aan verbeterd kunnen worden. Men acht dit onwerkbaar.

Afgesproken wordt dat ATO als onderdeel van de quick scan gasconcentraties in gasverpakte pizza's en in koelverse pizza's gaat meten. Ook zal ATO in speciaal voor dit doel ontwikkelde apparatuur de gaspermeatie-eigenschappen van de toegepaste folie bepalen.

De resultaten van deze metingen en enkele conclusies staan in bijlage 2 vermeld.

4.5.1 Aanbeveling m.b.t. gasverpakken

Zoals blijkt uit de ATO-gasmetingen van 3 mei 2000 (zie bijlage 2) bereikt HCFL niet de gewenste gasconcentraties in de gasverpakking. Na enkele uren is de CO₂-concentratie ongeveer 30% en de O₂-concentratie is ca. 10%. Echter in hoeverre een optimalisatie van het verpakkingproces en het daarna wel bereiken van de streefwaardes een werkelijke houdbaarheidsverbetering realiseert is nog maar zeer de vraag. De kennis over de kwaliteitseffecten van de toegepaste spoelgasconcentraties berusten voornamelijk op ervaringskennis. De indruk wordt gewekt dat de beschikbare kennis niet systematisch is vergaard. Voor HCFL is kennis van belang met welke gasmix een optimale houdbaarheid van koelverse gasverpakte pizza's kan worden bereikt, waarbij gesneden groente de beperkende factor is. Uit eerder ATO onderzoek is bijvoorbeeld bekend dat hoge koolzuurgas-concentraties bij gesneden uien glazigheid veroorzaakt. Dit is exact het enig specifieke en belangrijkste kwaliteitsaspect dat door HCFL wordt genoemd. In hoeverre de leveranciers (van folie en/of spoelgas) wel ordentelijk onderzoek hebben gedaan naar deze verpakkingvorm in relatie met de kwaliteit is bij ATO niet bekend.

Opvallend is dat HCFL uitgaat van een aantal opvattingen over het verpakkingsproces, waarbij logistieke argumenten (bolle verpakking) de overhand lijken te hebben boven een mogelijke verbetering van de houdbaarheid. Overigens is het duidelijk dat een wat meer bolle verpakking zeker ook op "marketing" bezwaren zal stuiten.

Het bestuderen van de specifieke kwaliteitseffecten van allerlei gasmixes op de houdbaarheid van gesneden groente heeft een hoge prioriteit bij het onderzoek naar verlengde houdbaarheid. In hoeverre de toegepaste folie geschikt is om optimale condities in de tijd te handhaven kan op basis van bij ATO aanwezige modellen en de nu verrichte permeabiliteitsbepalingen reeds nu worden aangetoond. Een beperkt aantal metingen kan de geldigheid van de toegepaste modellen aantonen. ATO beschikt niet over betrouwbare respiratiedata van gesneden groenten.

In een vervolgfase kan worden bestudeerd wat de effecten zijn op de pizzahoudbaarheid als de voor groente optimale gasmix wordt toegepast op de combinatie met saus, vleeswaren en kaas.

Samenvatting gasverpakken

- De streefwaardes in gasverpakte pizza's worden niet bereikt.
- Het effect van de toegepaste gasmix op de houdbaarheid is onvoldoende bekend.
- Het gasverpakken is geoptimaliseerd op basis van logistieke argumenten.
- Zowel machine als folie zijn zeer doelmatig uit oogpunt van technologie.
- Als restzuurstof moet worden verlaagd dan kan schuimtray worden vervangen door zuurstofloze tray.

4.6 Nabespreking: vragenlijst en rondleiding

Uit de mondelinge toelichting bleek dat de houdbaarheidsbeperking van koelverse pizza's naar de mening van HCFL met name wordt veroorzaakt door de kwaliteitsachteruitgang van de gesneden groente op de verse pizza's. De meest limiterende soort in dit verband is volgens HCFL de gesneden lente-ui en andere gesneden uiensoorten. Rode uien bijvoorbeeld zijn minder houdbaar dan gele uien. Ook prei is een groentesoort die naar de mening van HCFL het meest de houdbaarheid van pizza's beperkt. Prei is (net als ui) niet alleen een belangrijke smaakmaker op een pizza, maar is ook erg belangrijk voor de juiste kleurschakering. Gesneden ui en prei worden op den duur glazig en in de eindfase zelfs slijmerig. Met name de visuele achteruitgang wordt als limiterend genoemd voor de houdbaarheid. Microbiologisch gezien is het product dan vaak nog redelijk acceptabel. Overigens constateert men dat de initiële besmetting van de toegepaste groente varieert maar deze bevatten bij binnenkomst (afhankelijk van het soort) toch veelal een waarde van ca. 10^4 kolonievormende eenheden per g (totaal kiemgetal). Deze kiemgetallen worden niet als verontrustend bestempeld in relatie met de voedselveiligheid. Door het wassen vóór verwerking verdwijnt al een hoeveelheid micro-organismen. Bij de bereiding door de consument worden pizza's bovendien gedurende langere tijd aan zeer hoge oventemperaturen blootgesteld, waardoor het product vrijwel gesteriliseerd op tafel komt. Daarom worden koelverse pizza's door de producent beschouwd als behorende tot de categorie: low care producten in tegenstelling tot bijvoorbeeld belegde sandwiches. Dat zijn zogenaamde high care producten.

De houdbaarheid van gesneden tomaat, paprika, champignons, wortelen en broccoli wordt als veel minder kritisch ervaren. (N.b. broccoliroosjes en wortelstrips worden overigens meestal als diepgevroren grondstof aangeleverd en verwerkt).

Om tomaten goed te kunnen snijden worden harde tomaten gekocht en verwerkt, die bij voorkeur veelhokkig zijn en nog niet volledig doorgekleurd. Tomaten worden via veiling ZON betrokken. Er wordt door HCFL niet specifiek gevraagd naar meerhokkige rassen. "Men weet daar wel wat wij graag willen hebben".

Opvallend was dat een exacte definitie van houdbaarheid door HCFL niet specifiek, maar hooguit in algemene termen kon worden benoemd. Termen die daarbij werden gebruikt waren: glazig, ingedroogde snijvlakken, verbruiningen, slijmerig worden, verkleuringen, niet vers uiterlijk, etc. Tevens was men de mening toegedaan dat alleen een expert kan beoordelen of een zgn. koelverse pizza vers is of duidelijk al wat ouder. Ook groentechefs in supermarkten reageren meer op THT-datums dan op feitelijke dagelijkse waarneming van het kwaliteitsverloop van pizza's die in de koelkasten overblijven.

Tijdens de discussie viel op dat HCFL soms standpunten verkondigd die bij doorvragen gebaseerd blijken te zijn op een gevoel en niet kunnen worden onderbouwd met eigen metingen of metingen van anderen. Zo ging men ervan uit dat de concentratie CO₂ in de gasverpakte pizza's minimaal 40% was terwijl metingen door ATO uitwezen dat die in werkelijkheid 30% was. Een ander voorbeeld betreft de mogelijke rol van microorganismen bij visueel waarneembaar bederf. Volgens HCFL spelen micro-organismen geen rol bij het bederf van prei maar beschikt men niet over meetgegevens waaruit dat zou blijken.

5 Brainstorm onderwerpen

In dit hoofdstuk worden een aantal onderwerpen besproken waar HCFL in de afgelopen jaren mee geconfronteerd werd, maar die uiteindelijk niet of nog niet werden geïmplementeerd.

5.1 Zuurstofscavengers

HCFL overweegt om een zuurstofscavenger toe te passen omdat men het rest zuurstofgehalte in de verpakking wil terugbrengen. De firma Adco heeft contact hierover met HCFL.

Commentaar ATO:

Zuurstofloosheid (anaerobie) van de verpakkingen veroorzaakt vergisting waardoor er smaak- en geurafwijkingen ontstaan. Over het algemeen is een bepaald laag zuurstofniveau nodig om de groente in goede staat te houden. De optimale gassenstelling in relatie met houdbaarheid is wat dit betreft niet bekend dus is het gewenst dat deze eerst wordt vastgesteld. In dit verband kan gemeld worden dat hoog CO₂ bij gesneden uiglazigheid en dat de rode kleur van vlees het beste met hoog zuurstof gehandhaafd kan worden. De dosis scavenger (actieve vorm van ijzeroxiden) om restzuurstof weg te vangen zal moeten worden bepaald. Ook de vorm waarin het wordt toegepast is belangrijk en zal voor pizza's moeten worden ontwikkeld (geen zakje in verband met gebruik door kinderen).

5.2 Heat pulse treatment

Om enzymwerking te blokkeren (bruinverkleuringen) zou een korte warmtepuls kunnen worden overwogen.

Commentaar ATO

Het temperatuurregime waarbij bruinverkleurings- en vervalenzymen worden geïnactiveerd is 55°C en hoger. Bij deze temperatuur vindt ook beschadiging van de celmembranen plaats. Bij onvoldoende inactivatie van de enzymen leidt dit juist tot versnelling van de kwaliteitsachteruitgang, omdat het enzymen veel meer met elkaar in contact komen. Deze techniek lijkt voor deze productcategorie geen oplossing.

5.3 Proceswateradditieven

De kwaliteitsachteruitgang lijkt in eerste instantie niet microbiologisch van aard. Echter, mogelijk is er een interactie tussen fysische (compartementalisatie) biochemische (planteigen enzymen) en microbiologische (gisten, schimmels) factoren. Door toepassing van decontaminatiemiddelen en additieven en coatings kunnen deze processen beïnvloed worden en kan de houdbaarheid verlengd worden. De toepassing van deze middelen is alleen dan mogelijk indien de warenwetgeving voor pizza's dat toelaat.

- Met decontaminatiemiddelen (b.v. organische zuren) en UV-behandeling van het waswater kan de microbiologische situatie van het wasproces verbeterd worden. De decontaminatiemiddelen verlagen de microbiële besmetting van de groente, terwijl UV de bacteriën in het waswater inactieveert.
- Gebruik van additieven kan de groei van microorganismen remmen en mogelijk ook de activiteit van enzymen beperken. Vanwege het verse gezonde karakter van het product kan daarbij gedacht worden aan natuurlijke antimicrobiële middelen, afkomstig van planten als

waswateradditief. HCFL wast de meeste gesneden groente in een citroenzuuroplossing maar geeft tegelijkertijd aan dat dit schijnbaar geen invloed heeft op de microbiële populatie van de groenten. Binnen ATO is veel expertise op het gebied van natuurlijke antimicrobiële middelen uit planten en geproduceerd door micro-organismen. Vooral etherische oliën of componenten daarvan zijn interessant om te testen als antimicrobieel waswateradditief. Uit ATO-onderzoek is gebleken dat 100-500 ppm carvacrol (de belangrijkste component uit oregano- en thijmolie) een bactericide werking heeft.

5.4 Proceswaterbehandeling

Gesneden product versterken via proceswaterreiniging zoals UV/ozon/superoxide

Commentaar ATO

Van bovenstaande technieken is UV-behandeling van het proceswater zonder meer implementeerbaar. Systemen daarvoor zijn commercieel verkrijgbaar. Het nut en de effectiviteit van het UV-filter is echter afhankelijk van de specifieke situatie bij HCFL.

5.5 Gasverpakken in combinatie met vacuümstap

Omdat de restzuurstof in de gasverpakking hoog wordt door zuurstof dat uit de bodem en uit de schuimtray diffundeert, zou middels vacuümverpakking een verbeterslag kunnen worden bereikt.

Commentaar ATO

Alleen uitwerken c.q. ontwikkelen als eerst aangetoond is dat restzuurstof de houdbaarheid negatief beïnvloed

5.6 Drogen na wassen

Na het snijden zou product kunnen worden gedroogd om met name enzymeffecten op de snijvlakken te vermijden. Nu wordt er gecentrifugeerd.

Commentaar ATO

Centrifugeren gebeurt halfslachtig. Uit angst voor mechanische beschadiging wordt er nu zeer kort gecentrifugeerd. Dit proces wordt verbeterd of het wordt achterwege gelaten. Het effect van de huidige werkwijze zal moeilijk kunnen worden vertaald in houdbaarheidswinst.

5.7 Eetbare coatings

Commentaar ATO:

Voorkomen van contact tussen groente en met name de tomatensaus kan voorkomen worden door toepassen van de een coating. De coating zal qua samenstelling, functionaliteit, sensorische kwaliteit en verwerkingsgedrag compatibel moeten zijn met de pizza's zoals gevraagd door de klanten van HCFL.

De compatibiliteit met groente c.q. tomatensaus lijkt echter een ernstig probleem te zijn bij de toepassing van een coating.

Verder is de toepassing van coatings mede afhankelijk van de consumentenperceptie tot dit concept en de warenwetgeving m.b.t. coatings in dit type producten.

5.8 Australische conserveermethode

Een onbekende Australische club heeft bij HCFL een bijzondere conserveermethode gemeld.

Commentaar ATO:
Onbekend bij ATO

5.9 Lange houdbaarheid receptuur

Uitdaging om optimale receptuur voor koelverse pizza te bedenken met een gegarandeerde houdbaarheid van 14 dagen.

Commentaar ATO

Om dit te realiseren is kennis nodig van het gedrag van specifieke componenten, met name de groenten, tijdens bewaring en het effect van de voorbewerking daarop, de interactie tussen de componenten (bodem, kaas, saus, groente en vlees), en de interactie met de gassamenstelling. De gebruikte grondstoffen moeten aansluiten bij de wensen van de consument. Daarvoor zal een consumentenonderzoek nodig zijn. Verkrijgen van deze kennis is alleen mogelijk d.m.v. een intensieve onderzoeksbenadering. Financiering van een dergelijk project kan mogelijk gedeeltelijk plaatsvinden d.m.v. een MKB-subsidie dan wel of gevolgd door een Europese CRAFT-subsidie. In het tweede geval is participatie van minimaal twee andere bedrijven, waarvan één uit een ander EU-land noodzakelijk.

6 Beoordeling pizza's en verpakkingsmateriaal op het ato

Teneinde een indruk te krijgen van de verandering van de kwaliteit van pizza's tijdens de bewaring werd op 3 mei 12 gasverpakte (G) en 12 atmosferisch verpakte (A) pizza's bij het ATO bezorgd en vervolgens bewaard bij 2°C. De pizza's werden op de dag van aankomst, na 5 dagen en na 13 dagen bewaren visueel beoordeeld.

Op de dag van aankomst, na 6 en 9 dagen werd de gassamenstelling (CO₂) gemeten. Tevens werd van de door HCFL gebruikte folies gaspermeatie metingen verricht.

6.1 Visuele beoordeling

Na vijf dagen bewaring vertoonde noch de G-pizza's noch de A-pizza's een zichtbare achteruitgang.

De beoordeling op dag 13 door 4 product expert van ATO leverde de volgende resultaten op.

- Alle groenten op zowel de G- als de A-pizza's vertoonden een duidelijk zichtbare kwaliteitsachteruitgang.
- De kwaliteits-achteruitgang was het duidelijkst merkbaar op die plekken waar groente en saus elkaar raken. Duidelijk is te zien dat op die plekken het weefsel als het ware is ingestort. Met name bij paprika is in dat geval tevens vervloeiing van de kaas te zien. Dit geldt zowel voor de G-pizza's als A-pizza's.
- Geurverschil was het duidelijkste verschil dat werd waargenomen tussen G- en A-pizza's: de G-pizza's hadden een duidelijk groente-aroma, terwijl de A-pizza's een kaas-aroma vertoonden. De laatste werd ook als enigszins 'muf' ervaren.

6.2 Verpakkingseigenschappen van HCFL koelverse pizzaverpakkingen

6.2.1 Meting 1: Eigenschappen verpakking

Om de eigenschappen van de verpakking te doorgronden van de verpakking die HCFL toepast voor verse pizza's, zijn de gasdiffusie-eigenschappen bepaald van zowel de BDF-folie en de MRX-folie.

Het instrument dat hiervoor is toegepast is de: Mocon Oxtran 2/20 MH-system.

De folie werd gemeten bij 23°C en 65% rv.

Resultaat:

BDF-folie met een dikte van 25 µm in ongekrompen toestand heeft een zuurstofdoorlaatbaarheid van **19 ml** zuurstof per dag per m² per Bar drukverschil.

MRX-folie met een dikte van 13µm in ongekrompen toestand heeft een zuurstofdoorlaatbaarheid van **11 ml** zuurstof per dag per m² per Bar drukverschil.

De meting werd in duplo uitgevoerd.

Conclusie

Beide folies hebben een hoge weerstand tegen zuurstofdiffusie. Het is op basis van de folie-eigenschappen niet te verwachten dat de zuurstofconcentratie in een verpakking kan oplopen.

Door ademhaling van de gesneden groente is een verlaging van de aanwezige zuurstofconcentratie in de tijd te verwachten.

MRX-folie verpakkingen zijn niet gasverpakte pizza's en worden bovendien lek geprikt om ingesloten lucht te vermijden. Het is niet per se noodzakelijk om op basis van permeabiliteitseigenschappen deze folie te gebruiken voor dit doel.

6.2.2 Meting 2: Verloop van gasconcentraties van gasverpakte en niet gasverpakte pizza's

Om de werking van de verpakkingsmachine bij HCFL te beoordelen en om het effect van de krimpfolies op de gasconcentratie van de pizza's te bepalen werden enkele metingen uitgevoerd.

Twaalf stuks door HCFL verpakte pizza's en verpakt in MRX-folie en twaalf pizza's verpakt in BDF-folie na begassing werden in geïsoleerde dozen naar ATO vervoerd en aldaar bij 2°C opgeslagen en totaal drie keer gemeten.

Bij ontvangst werd van twee pizza's de temperatuur bepaald met behulp van een steekthermometer.

De pizza's werden op 3 mei (dag 0 bij ontvangst) gemeten en na 6 en 9 dagen nog eens. De metingen werden uitgevoerd met een Chrompack gaschromatograaf type CP2002 voorzien van samplingsysteem en automatische calibratie.

Resultaten

De temperatuur van de pizza's bij ontvangst was 7°C.

In tabel 1 staan de resultaten van de gasmetingen vermeld.

Tabel 1: Gemiddelde gasconcentratie (%-vol.) in verpakkingen gevuld met koelverse pizza's (n=6)

	Gasverpakt		Verpakt	
	BDF folie		MRX folie	
	O ₂	CO ₂	O ₂	CO ₂
0	11.3	32.6	21.2	1.4
6	12.7	21.7	21.5	0.26
9	13.5	21.0	21.5	0.16

Uit tabel 1 volgt dat reeds enkele uren na het inpakken (op dag 0 werd gemeten om 11.00 uur) de aangebrachte CO₂-concentratie reeds voor een deel uit de verpakking verdwenen is. Ook is het mogelijk dat de gewenste concentratie bij inpakken al niet werd bereikt. Ook de gewenste O₂-concentratie wordt niet bereikt. Deze is de gehele periode > 10%. Uit de tabel blijkt dat er toch wat gas door de verpakking van binnen naar buiten en vice versa mogelijk is. Gezien de permeabiliteitseigenschappen zou dit niet nodig zijn. Het is waarschijnlijk dat de seals deze gaspermeatie veroorzaken.

Conclusie gasmetingen

De gemiddelde CO₂-concentratie is ongeveer 25% en de O₂-concentratie 12%. Deze waarden wijken af van de door HCFL gewenste concentraties.

7 Bijlage

7.1 Bewaarregimes voor verse groenten en fruit

Schedule S

Short-term Holding Conditions for Mixed Loads of Fruits and Vegetables

This schedule sets out five practical environments (S1-S5) for holding fruits and vegetables for periods of generally a few days to 1 week with a maximum of 2 weeks' duration. *This listing does not apply for longer storage periods. Temperatures listed are product, not air temperatures.*

Compatibility Group				
S1	S2	S3	S4	S5
0°C	7-10°C	Temperature 15°C	20°C	Open storage
90-100%	90-98%	Relative humidity 85-95%		
Apple (a*)	Avocado (a)	Banana (a)	Pineapple	Garlic
Apricot (a)	Bean	Ginger		Nuts
Artichoke (b)	(French) (b)	Grapefruit		Onion
Asparagus (b)	Capsicum	Lemon		Potato
Beetroot	(sweet pepper)	Mango (a)		
Blackberry	Chilli peppers	Papaw (a)		
Blueberry	Cucumber (b)	Potato (b)		
Boysenberry	Eggplant	Pumpkin		
Broccoli (b)	Guava	Sweet potato (b)		
Brussels sprouts (b)	Honeydew melon (a)	Squash (hard shell)		
Cabbage (b)	Lime	Tomato (mature green) (a)		
Carrot (b)	Mandarin			
Cauliflower (b)	Okra (b)			
Celery (b)	Olive			
Cherry	Orange			
Coconut	Passionfruit (a)			
Corn (sweet) (b)	Rockmelon (cantaloupe) (a)			
Cranberry	Squash (button) (b)			
Endive (b)	Tangelo			
Eschallot (b)	Tomato (coloured) (a)			
Fig (a)	Watermelon			
Gooseberry	Zucchini (b)			
Grape				
Horseradish				
Kiwi Fruit (b)				
Kohlrabi				
Leafy greens: kale, collard, rape				
Leek				
Lettuce (b)				
Litchi				
Loganberry				
Mushroom				
Nectarine (a)				
Parsley (b)				
Parsnip				
Pea				
Peach (a)				
Pear (a)				
Persimmon				
Plum (a)				
Pomegranate				
Quince				
Radish				
Raspberry				
Rhubarb (b)				
Rutabaga				
Silver beet (b)				
Strawberry				
Tangerine				
Turnip				

* Note: Store (a) and (b) products separately if practicable.

(a) = ethylene-producing products.

(b) = ethylene-sensitive products.