

Making our world
more productive



Löydä tuoreuden takaava lyömätön yhdistelmä.

MAPAX[®]-ratkaisut pidentävät elintarvikkeiden säilyvyysaikaa luonnollisella tavalla.



Sisältö.

4	Johdanto
6	Suojakaasupakkauksen hyödyt
8	Pakkaaminen suojakaasuun (MAP)
12	Pakkausmateriaalit
16	Pakkauskoneet
18	Linde: BIOGON®-elintarvikekaasut ja kaasuntoimitus
20	MAPAX®-ratkaisut suojakaasupakkaukseen saat Lindeltä
26	MAPAX® – Paras tapa säilyttää lihaa ja lihatuotteita
30	MAPAX® – Paras tapa säilyttää kalaa ja äyriäisiä
34	MAPAX® – Paras tapa säilyttää maitotuotteita
38	MAPAX® – Paras tapa säilyttää hedelmät ja vihannekset
42	MAPAX® – Paras tapa säilyttää kuivat elintarvikkeet ja leipomotuotteet
46	MAPAX® – Paras tapa säilyttää valmisruuat
50	Vastauksia kysymyksiin
52	Sanasto
54	Kirjallisuutta



MAP – innovatiivinen ratkaisu elintarvikkeiden pilaantumisen estämiseen.



Voita kilpailu aikaa vastaan

Nykyään hyvä ruoka on terveellistä, mahdollisimman vähän jalostettua ja houkuttelevasti pakattua. Myös kuluttajien ruokaa koskevat vaatimukset kohoavat jatkuvasti. Tämän seurauksena myös elintarvikkeiden tuottajille ja pakkausmateriaalien ja -koneiden valmistajille asetetut vaatimukset kasvavat.

Nykykuluttaja reagoi herkästi keinotekoisiin lisäaineisiin. Kuluttajat haluavat ostaa tuoreita elintarvikkeita ja valmisruokia kaikkina vuorokauden aikoina - tuoreena suoraan valmistajalta.

Elintarviketurvallisuus ja elintarvikkeiden saatavuus ovat tärkeitä arvoja. Vastaaminen kuluttajien kasvaviin odotuksiin alkaa käydä aina vain vaikeammaksi. On myös selvää, että aika on keskeinen tekijä.

Haaste: miten säilyttää tuoreus?

Kamppailu aikaa vastaan käynnistyy heti, kun hedelmä on poimittu, sato korjattu tai kala pyydetty. Elintarvikkeen luonnollinen pilaantuminen, joka johtuu veden aktiivisuudesta, happamuudesta ja tuotteessa olevien mikrobien tyypistä ja määrästä, uhkaa tuotteen laatua ja säilyvyyttä. Myös ulkoiset tekijät, kuten hygienian taso ja lämpötila, voivat vaarantaa tuotteen tuoreuden. Siksi onkin ensiarvoisen tärkeää huolehtia tuotteen käsittelystä jalostusvaiheessa, täyttölinjalla ja pakkausta edeltävän jäädytyksen aikana. Erityisen tärkeää on huomioida pakkausvaihe: se, miten elintarvikkeet pakataan, vaikuttaa suuresti paitsi säilyvyyteen myös elintarvikkeen turvallisuuteen.

Ratkaisu: MAP suojavaasupakkaaminen

Elintarvikkeiden tuoreus ja laatu voidaan säilyttää ottamalla käyttöön tehokas, innovatiivinen säilytysmenetelmä: MAP suojavaasupakkaaminen on menetelmä, jossa elintarvikkeiden laatu voidaan säilyttää ja niiden säilyvyyttä pidentää hyödyntämällä ilmassa luonnollisesti esiintyviä kaasuja ja tehokkaita pakkausmateriaaleja ja -koneita.



Kun kilpailut aikaa vastaan, logistiikan järjeistäminen kannattaa. Jopa helposti pilaantuvat tuotteet voidaan kuljettua kauemmaksi - ja silti ne säilyvät tuoreina, herkullisina ja myyntikelpoisina vielä pitkään.

Suojakaasupakkaamisen hyödyt.



Lyhyesti pitkän aikavälin hyödyistä

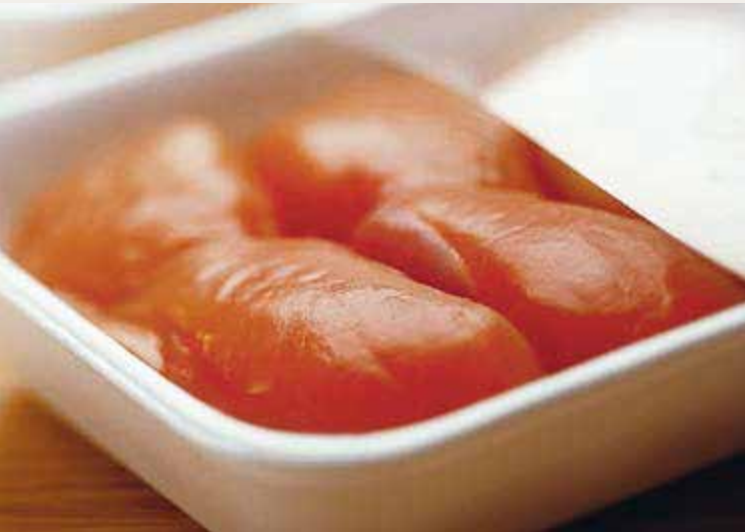
Menestystarina alkaa kuluttajan ostopäätöksestä. Mitä elintarvikkeita kuluttajat ostavat ja mitä eivät? Miksi? Yksittäiset suojakaasupakkausratkaisut perustuvat kuluttajatilastoihin ja markkinatutkimuksiin, joiden avulla on voitu reagoida viiveettä kuluttajien mieltymyksiin ja ostokäyttäytymiseen. Suojakaasuun pakatut elintarvikkeet säilyvät korkealaatuisina ja samalla niiden säilyvyysaika pitenee vuorokausilla, jollei kokonaisilla viikoilla. Tuotteet, jotka eivät aikaisemmin ehtineet kulkea tuoreina koko toimitusketjun läpi, voidaan tarjota kauppoihin laadusta tinkimättä. MAP-menetelmä on tuonut sitä hyödyntäville yrityksille selkeitä taloudellisia hyötyjä. Myynti ja samalla voitot kasvavat, kun menetelmä avaa ovet uusille markkina-alueille ja yksinkertaistaa jakelua.

Tuotevalikoiman laajentaminen

Säilyvyysajan lisääminen pakkaamalla elintarvikkeet suojakaasuun tarjoaa myös mahdollisuuden tuoda markkinoille uusia tuotteita. Voitot kasvavat, kun valikoima laajenee ja kauppoihin voidaan toimittaa esimerkiksi tuoretta pizzaa tai valmiita salaatteja.

Tuottavuus kasvaa, jakelu järkeistyy

MAP selkeyttää logistisia ratkaisuja, koska tuotteita voidaan kuljettaa harvemmin ja pidemmän välimatkan päähän. Suunnitteluun tulee lisää joustoa ja koko prosessia raaka-ainetoimituksesta valmiiden tuotteiden kuljettamiseen kauppoihin tai tukkukauppoihin voidaan järkeistää. Pidempi säilyvyysaika tarjoaa elintarvikkeiden valmistajalle mahdollisuuden tehdä aluevaltauksia ja merkittävästi laajentaa maantieteellistä



markkina-aluettaan. Globaalistuvassa maailmassa, jossa toimijoina ovat suuryritykset, tällä on suuri merkitys. Joillakin sektoreilla raaka-aineiden saatavuus vaihtelee rajusti. Esimerkiksi satokausien vaihtelut aiheuttavat pullonkauloja, jolloin tilannetta täytyy rauhoittaa tai huippuja tasata. Korkealaatuisten tuotteiden keskeytymätön toimitus täytyy kuitenkin pystyä takaamaan. Kun toimitukset voidaan tehdä säännöllisesti, myös laitosten ja työvoiman käyttö pysyy tasapainossa. Yhdessä nämä kaikki parantavat yrityksen tehokkuutta ja tuottavuutta.

Parempi saatavuus - suurempi markkinaosuus

Pakkaaminen suojakaasuun lisää tuotteidesi säilyvyyttä vuorokausilla ja jopa viikoilla, ja koko tuon ajan ne ovat kuluttajien saatavilla. Jokainen

lisäpäivä kasvattaa myyntilukuja. Monet tunnetut yritykset ovat sen jo osoittaneet: pakkaaminen suojakaasuun parantaa tuotteiden myyntiä ja kasvattaa markkinaosuutta. Ja mitä suurempi markkinaosuus, sitä positiivisemmin kuluttajat reagoivat tuotteeseen. Lisäksi säilöntäaineista luopuminen kasvattaa myyntiä vielä entisestään puhumattakaan sen positiivisesta vaikutuksesta yrityksen imagolle!

Pilaantuminen ja palautukset

Tuoretuotteet, jotka jäävät myymättä, palautetaan valmistajalle. Tämä on merkittävä, tuottavuuteen vaikuttava ongelma. MAP-menetelmän ansiosta tuotteiden laatu säilyy turvallisena ja harvempi ehtii pilaantua, jolloin myös palautuksia on vähemmän.

Pakkaaminen suojakaasuun (MAP).



Pilaantumisprosessi ja oikea kaasu

Elintarvikkeet ovat herkkiä, biologisia tuotteita, joiden tuoreuteen ja säilyvyyteen vaikuttavat niin ulkoiset tekijät kuin tuotteen omatkin ominaisuudet. Tuotteen omat, säilyvyyteen vaikuttavat tekijät:

- mikrobityypit ja niiden määrä
- veden aktiivisuus (a_w)
- happamuus
- soluhengitys
- koostumus
- ulkoiset, laatuun vaikuttavat tekijät:
- lämpötila
- hygienia
- ympäröivä ilma
- jalostusmenetelmät
- pakkaaminen suojakaasuun (MAP)

Pilaantuminen käynnistyy välittömästi

Elintarvikkeiden pilaantuminen johtuu mikrobin toiminnasta ja kemiallisesta/biokemiallisesta hajoamisesta. Mikrobin aiheuttama pilaantuminen käynnistyy heti, kun sato on korjattu tai eläin teurastettu. Mikrobia on kaikkialla - raaka-aineissa, ainesosissa ja ympäristössä. Mikrobia on ihollamme, työkaluissa ja ilmassa. Koska mikrobia on kaikkialla ympäristössämme, onkin erityisen tärkeää huolehtia hyvästä hygieniasta prosessin kaikissa vaiheissa. Tavat, joilla elintarvikkeet pilaantuvat mikrobin toiminnan tuloksena, vaihtelevat mikrobista ja elintarvikkeesta riippuen. Mikrobit voidaan karkeasti jakaa kahteen ryhmään: aerobisiin ja anaerobisiin. Aerobiset mikrobit tarvitsevat happea (O_2) voidakseen elää ja lisääntyä. Anaerobiset eliöt eivät tarvitse happea lisääntyäkseen. Aerobisia mikrobia ovat esimerkiksi *Pseudomonas*, akinetobakteeri ja *Moraxella*, jotka pilaavat elintarvikkeet hajottamalla ja muodostamalla maun tai hajun pilaavia aineita. Anaerobisia mikrobia ovat esimerkiksi klostridit ja laktobasillit. Klostridit voivat muodostaa myrkkyä, mikäli ruoka-aineita ei ole käsitelty oikein. Laktobasillit ovat sen sijaan harmittomia bakteereita, jotka tuottavat elintarvikkeita happamoittavaa maitohappoa.

Matalat lämpötilat ehkäisevät pilaantumista tehokkaasti

Lämpötila on yksi merkittävimmistä mikrobitoimintaa säätelevistä tekijöistä. Suuri osa mikrobeista lisääntyy parhaiten 20 - 30 °C lämpötilassa ja kasvavat heikommin, jos lämpötila on alhaisempi. Siksi lämpötilan seuraaminen on ensiarvoisen tärkeää elintarvikkeiden käsittelyn ja jakelun kaikissa vaiheissa. Jäähdyttäminen ei kuitenkaan yksin ratkaise kaikkia mikrobiologiseen toimintaan liittyviä ongelmia. On olemassa psykoofiilisiä bakteereita (esim. Pseudomonas), jotka pystyvät lisääntymään sangen alhaisissakin lämpötiloissa. Näiden organismien kohdalla on turvaututtava vaihtoehtoiseen ratkaisuun: suojakaasuun.

Happi aiheuttaa kemiallisen hajoamisen

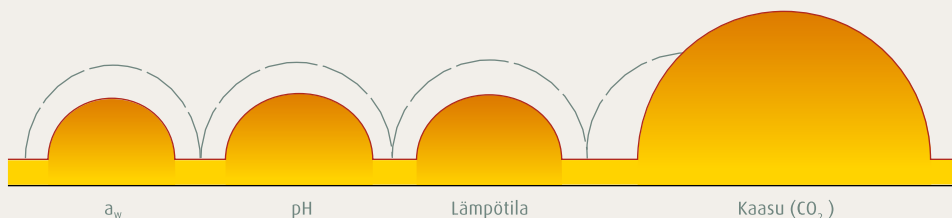
Kemiallisia reaktioita ovat esimerkiksi vitamiinien ja rasvojen hapettuminen. Myös entsyymit aiheuttavat kemiallisia reaktioita. Kuivien ja

kuivattujen elintarvikkeiden ja rasvaisen kalan pilaantuminen johtuu rasvojen kemiallisesta hajoamisesta, mikä puolestaan aiheutuu tyydyttymättömien rasvahappojen hapettumisesta ilman hapen vaikutuksesta, ja tuote härskiintyy. Esimerkiksi polyfenolioksidaasin aiheuttamat entsyymireaktiot värjäävät viipaloidut hedelmät ja kasvikset ruskeiksi. Happea kuitenkin tarvitaan lihan värin säilymiseen punaisena.

Liukenevuus veteen, $P_{gas} = 100 \text{ kPa g/kg, } 15 \text{ °C:ssa.}$

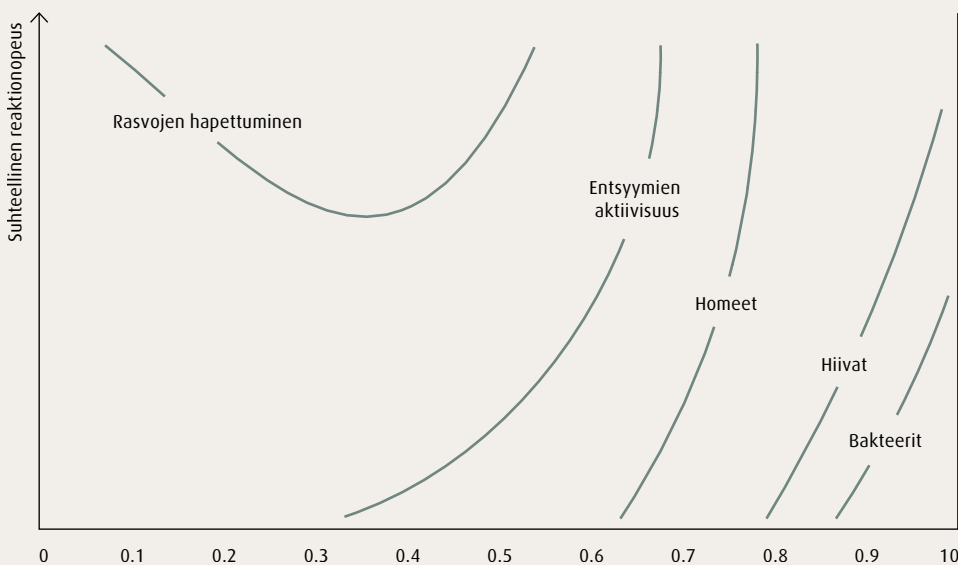
Hiilidioksidi (CO ₂)	1,62
Argon (Ar)	0,06
Happi (O ₂)	0,04
Typpi (N ₂)	0,02

Suojausvaikutus

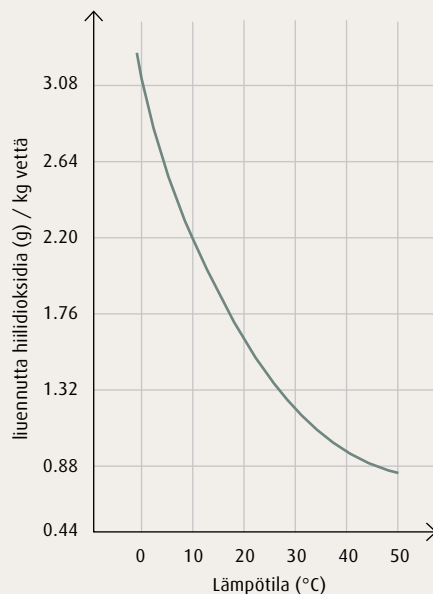


Hiilidioksidi suojaa jäädytettyä ruokaa vielä lisää

Kemiallinen ja biologinen reaktio veden aktiivisuuden mukaan



Hiilidioksidin liukenevuus veteen





Elintarvikkeiden säilytyksestä luonnollisen laadun varjelemiseen

Nykyinen kehitys vieroksuu aikaisempaa tapaa käyttää säilöntämenetelmiä, jotka muuttivat tuotetta fyysisesti tai kemiallisesti. Nykyinen trendi on kulkea kohti pehmeämpiä ratkaisuja, jotka eivät muuta itse tuotetta. Elintarvikkeiden laatua suojaavat menetelmät vaihtelevat korkeapaineistuksesta ja mikroaaltojen hyödyntämisestä erilaisiin pakkaustekniikoihin, kuten hapen poistamiseen, tyhjiöpakkaukseen, sous-vide-tekniikkaan ja suojakaasupakkaamiseen (MAP). MAP eli suojakaasupakkaaminen on luonnollinen, elintarvikkeiden säilyvyyttä parantava menetelmä, jonka suosio kasvaa kaikkialla maailmassa. Usein sitä käytetään täydentämään muita menetelmiä. Oikeanlaiseen MAP-kaasuseokseen pakattuina tuotteiden laatu, maku, rakenne ja ulkonäkö säilyvät muuttumattomina. Suojakaasuseos määritetään huolellisesti elintarvikkeen ja sen ominaisuuksien mukaan. Esimerkiksi kosteiden ja vähärasvaisten tuotteiden pakkaamisessa MAP-tekniikalla voidaan estää bakteerikasvua. Sen sijaan rasvaisissa tuotteissa, joiden veden aktiivisuus on matala, ensisijainen tavoite on tuotteen suojaaminen hapettumiselta. MAP-kaasuseos sisältää pääsääntöisesti tavallisessa hengitysilmassa esiintyviä kaasuja: hiilidioksidia (CO₂), typpeä (N₂) ja happea (O₂). Bakteerikasvua voidaan ehkäistä jossain määrin lisäämällä seokseen muita kaasuja, kuten dityppioksidia, argonia tai vetyä. Jokaisella kaasulla on yksilölliset ominaisuudet, jotka vaikuttavat elintarvikkeisiin eri tavalla. Kaasuista voidaan tehdä seos tai niitä voidaan käyttää puhtaina.

Hiilidioksidi estää mikrobin lisääntymistä

Hiilidioksidi on tärkein kaasu suojakaasupakkaamisessa. Hiilidioksidi vaikuttaa tehokkaasti useimpiin mikrobeihin, kuten homekasvustoihin ja tavallisimpiin aerobisiin bakteereihin. Sen sijaan anaerobisten mikrobin lisääntymiseen hiilidioksidin vaikutus on pienempi. Hiilidioksidi ehkäisee mikrobin lisääntymistä liukenemalla elintarvikkeiden neste- ja rasvafaasiin ja muuttamalla siten elintarvikkeen happamuutta. Lisäksi se läpäisee biologiset membraanit aiheuttaen muutoksia membraanien läpäisevyyteen ja toimintaan.

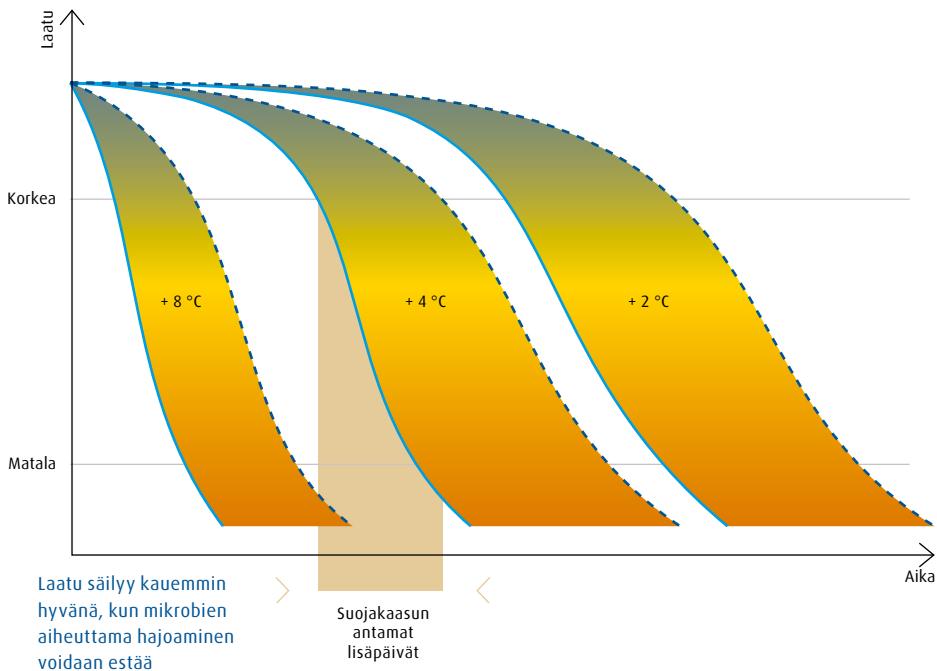
Typpi - inertti ja tasapainottava kaasu

Typpi on inertti eli reagoimaton kaasu. Pakkauksissa sitä käytetään ensisijaisesti korvaamaan happea ja siten estämään tuotteen hapettuminen. Heikosti veteen liukeneva typpi auttaa myös säilyttämään pakkauksen alkuperäisen tilavuuden.

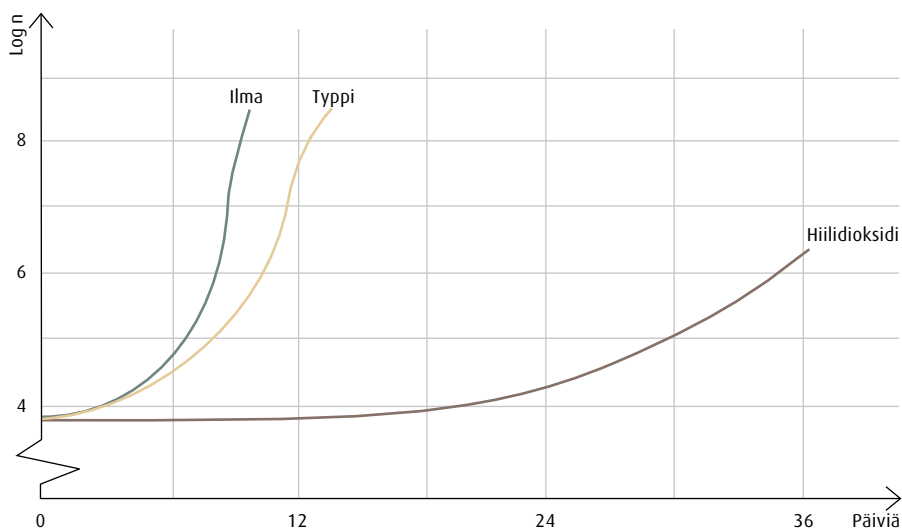
Mahdollisimman vähän happea

Pääsääntöisesti elintarvikkeiden pakkauksessa tulisi olla mahdollisimman vähän hapettumista aiheuttavaa ja mikrobin kasvun mahdollistavaa happea. Sääntöön on kuitenkin muutama poikkeus: hapen avulla voidaan säilyttää myoglobiinin hapettunut muoto, joka antaa lihalle sen punaisen värin, ja tietyt elintarvikkeet - erityisesti vihannekset - tarvitsevat happea.

Kemiallinen ja biologinen reaktio veden aktiivisuuden mukaan

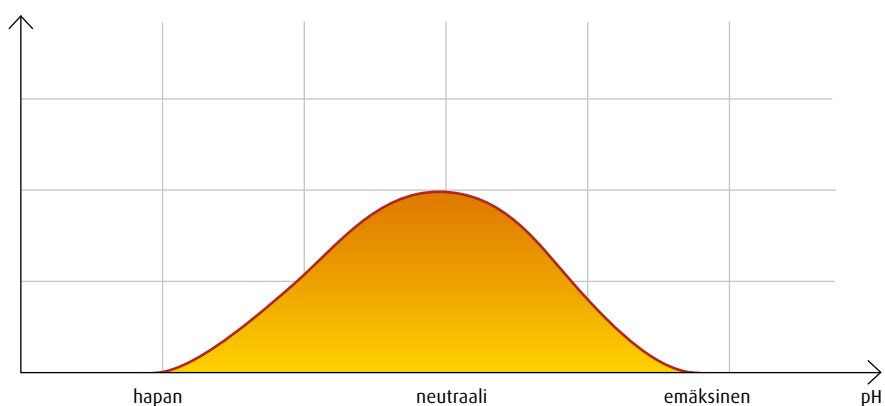


Pesäkkeitä/yksikkö



Eri kaasujen vaikutus bakteerin kasvuun sianlihassa 4 celsiusasteen lämpötilassa

Mikrobien lisääntymisnopeus



Mikrobien lisääntymisnopeus kasvualustan mukaan

Pakkaaminen suojakaasuun pidentää elintarvikkeiden säilyvyysaikaa ja parantaa pakatun tuotteen laatua. Menetelmä perustuu tuotekohtaisesti määritettyyn kaasujen koostumukseen (käytetyt kaasut: CO_2 , N_2 ja O_2). Onnistunut MAP-menetelmän hyödyntäminen edellyttää, että alkuperäinen tuote ja käytetyt raaka-aineet ovat korkealaatuisia, lämpötilaa valvotaan huolellisesti, huolehditaan hyvästä hygieniasta (esimerkiksi HACCP), käytetyt kaasuseokset vastaavat tuotetta ja pakkaus on riittävän tiivis. Erityisesti pakkaus vaikuttaa suojakaasun käyttämisen onnistumiseen. Jos pakkaus läpäisee happea tai muita kaasuja tai sen saumat eivät ole tiiviit, pakkauksen sisään pääsee liikaa ilmaa. Yleisesti ottaen missään pakkauksessa ei tulisi olla jäännöshapetta kuin 1 - 2%. Jos jäännöshapen osuus on suurempi, MAP-pakkaus ei pysty suojaamaan tuotetta hapettumiselta. Poikkeuksen muodostavat erityiset MAP-kaasuseokset, joissa hapen suuri pitoisuus on tärkeää, kuten tuoreen lihan pakkauksissa. Esimerkkinä viereisen kuvan taulukossa on esitetty hiilidioksidin bakteerikasvua estävä vaikutus. Tällöin hiilidioksidipitoisuuden pitäisi olla vähintään 20%.



Michael Washuettl, tri, Wienin instituutin Suojakaasu- ja aktiivipakkausten osaston johtaja, Itävalta

Täydellinen ruoka on täydellisesti pakattu.



Räätälöity ratkaisu tuotteelle kuin tuotteelle

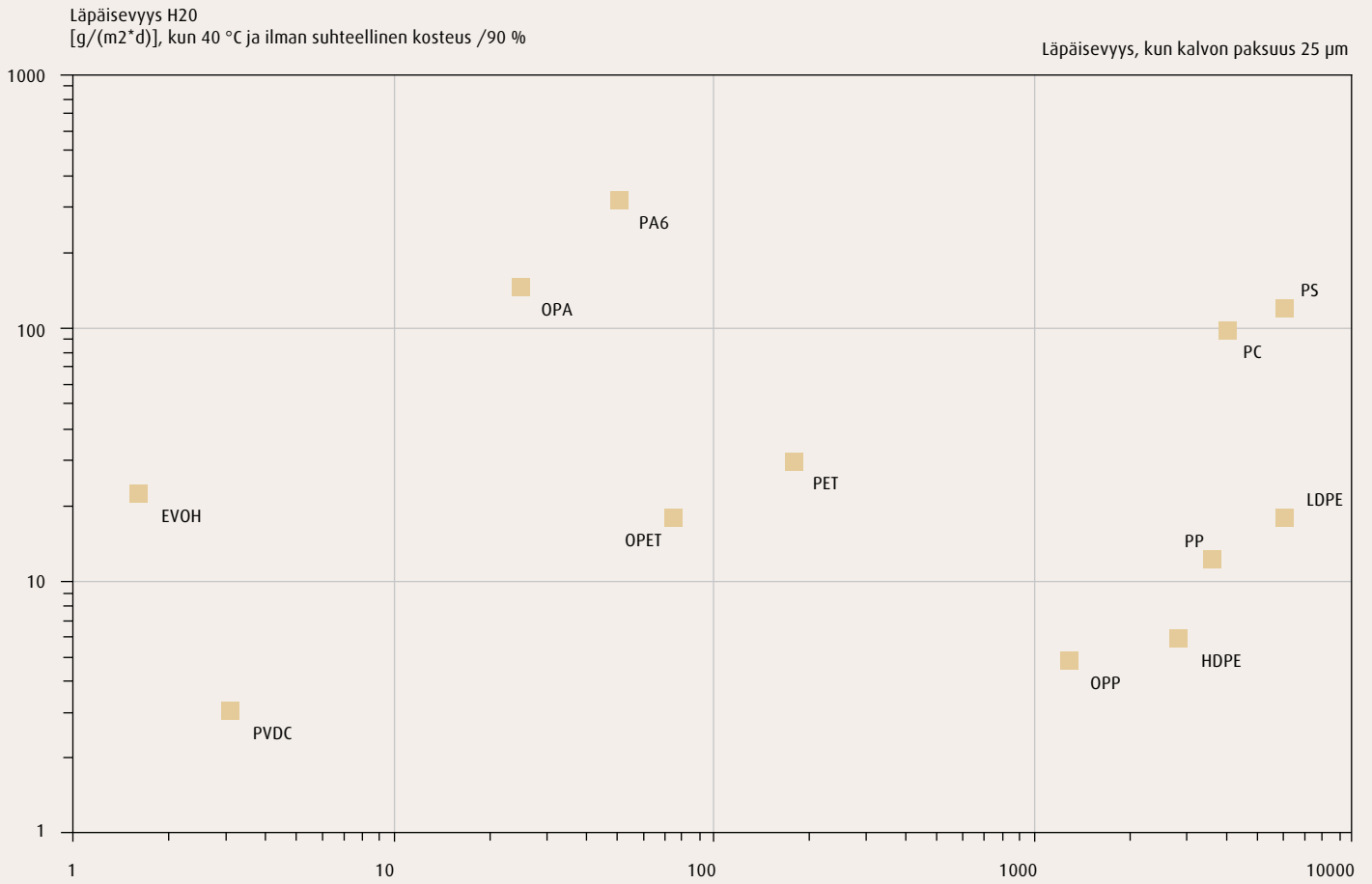
Pakkausmateriaalit ovat keskeisessä asemassa elintarvikkeiden laadun ja säilyvyyden turvaamisessa. Monia pakkausratkaisuja on kehitetty estämään hapen, valon ja bakteerian aiheuttama nopea hajoaminen sekä tuotteiden kanssa kosketuksiin pääsevät oudot hajut ja maut.

Elintarvikevalmistaja joutuu tekemään useita ratkaisuja valitessaan tuotteilleen sopivimmat pakkaukset ja pakkausmateriaalit. Myös pakkausmateriaaleja koskeva lainsäädäntö on otettava huomioon. Mitä pakkaukselta edellytetään, jotta se suojaa tuotetta mikrobin lisääntymisen, hapettumisen ja kuivumisen aiheuttamalta pilaantumiselta? Miten hyvin pakkaus suojaa hapelta, valolta ja haihtuvilta aineilta? Mikä olisi sopiva veden haihtumisnopeus? Onko materiaalin läpinäkyvyys, saumojen tiiviys, huurtumisen esto, mikroaaltojen sieto ja hinta oikein?

Yhdistelmä materiaalien ominaisuuksia

Suojakaasupakkausten materiaalin tulisi olla mahdollisimman tiivis, hedelmien ja vihannesten pakkauksia lukuun ottamatta. Pakkausmateriaaleina on käytetty polymeerejä, kuten polyesteriä, polypropeenia, polystyreeniä, polyvinyylikloridia, nailonia, etyleenivinyylisetaattia ja etyleenivinyylialkoholia. Materiaali on yleensä peitetty polyeteenillä, joka on kosketuksissa elintarvikkeen kanssa ja estää pakkauksen lämpenemisen.

Eräiden perusmateriaalien läpäisevyys



Läpäisevyyssuhde

N ₂	O ₂	CO ₂
1	5	25





Tavallisimmin käytettyjen materiaalien ensisijaiset tehtävät

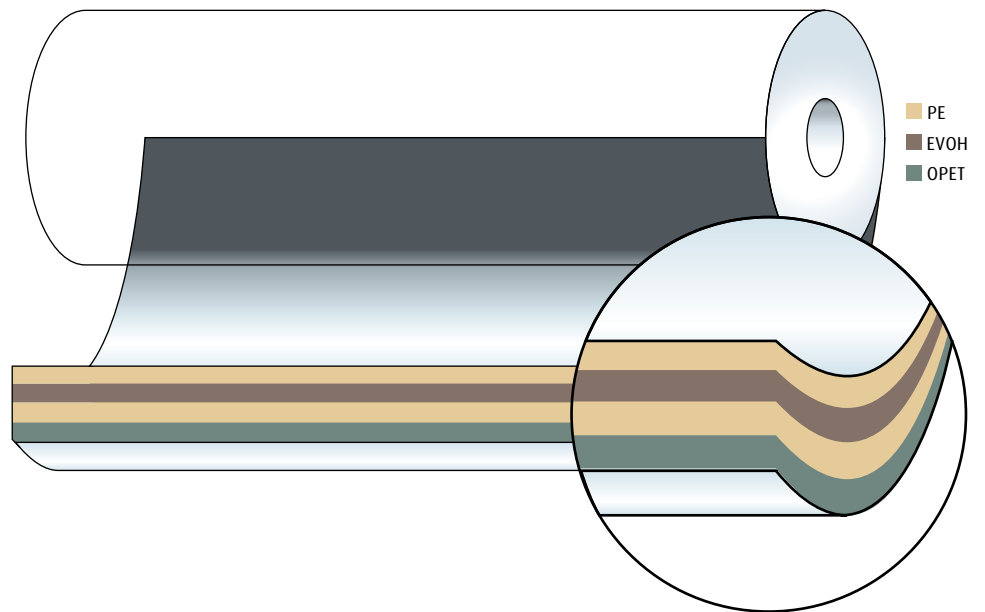
Lyhenne	Materiaali	Ensisijainen tehtävä
Al	Alumiini	tehokas eriste
APET	amorfinen polyesteri	tukeva, kaasutiivis
CPET	kristallisoitu polyeteenitereftalaatti	tukeva, kuumuudenkestävä, kaasutiivis
EVA	etyleenivinyyliasetaatti	tiivistekerrokset
EVOH	etyleenivinyylialkoholi	kaasutiivis
HDPE	suuritiheksinen polyeteeni	kosteuseriste, tukeva, kestää mikroaaltoja, tiivistekerrokset
LDPE	pienitiheksinen polyeteeni	tiivistekerrokset
OPA	orientoitu polyamidi	kaasutiivis
OPET	orientoitu polyeteenitereftalaatti	kuumuudenkestävä, joustava, hyvä lävistyslujuus
OPP	orientoitu polypropeeni	kosteuseriste, joustava, hyvä lävistyslujuus
PA	polyamidi (näilon)	kuumuudenkestävä, joustava, kestävä, osittain kaasutiivis
PAN	akrylonitriili	kaasutiivis
PET	polyeteenitereftalaatti (polyesteri)	tukeva, eristää joitain kaasuja
PP	polypropeeni	kosteuseriste, tukeva, kestää mikroaaltoja
PS	polystyreeni	tukeva
PVC	polyvinyylikloridi	tukeva, kaasutiivis
PVdC	polyvinyyliideenikloridi	kosteuseriste, kaasutiivis

Esimerkkejä elintarvikkeiden pakkauksessa käytetyistä materiaaleista

Elintarvike	Materiaali	Päällys
	Alusta	
Punainen liha,	OPET/PE/EVOH/PE/ XPP/EVOH/PE	OPP/PE/EVOH/PE
lihavalmisteet,		OPET/PE/EVOH/PE
siipikarja, tuore kala	EPS/EVOH/PE (XPP ja EPS ovat paisutettuja materiaaleja)	OPA/PE
makkarat	PA/PE	
pizza, pasta,	OPA/PE	PA/PE
juustot		
kuiva-aineet, kahvi,		
maitojauhe	metalloitu PET/PE	
leikattu salaatti	OPP PS/PE	OPA/PE



Hygienia on tärkeä kalan säilyvyyteen vaikuttava tekijä



Tutkimustyön kautta pyritään kehittämään ympäristöystävällisiä materiaaleja käytettäväksi valmistusvaiheessa ja sitä seuraavassa palamisvaiheessa sekä myös löytämään ihanteelliset pakkausratkaisut, joissa pakkausmateriaalin määrä on mahdollisimman vähäinen. Yksi uusi ratkaisu on hyödyntää alustoissa vaahtomuovia, joka on helppo muokata käteväksi pakkaukseksi. Uudelleen suljettavat leikkele- ja juustopakkaukset ovat toinen esimerkki uusimmasta kehityksestä. Oheisessa taulukossa on lueteltu joitakin ruoka-aineiden pakkausissa tavallisimmin käytettyjä materiaaleja. Muovikalvon tarkka koostumus riippuu pakattavasta tuotteesta ja tarvittavasta pakkaustyypistä. Usein kalvo muodostetaan useista kerroksista erilaisia muovimateriaaleja, joista kullakin on oma tehtävänsä suojakaasupakkauksen elinkaaren

toteutumisen kannalta. Muovimateriaaleja yhdistämällä voidaan

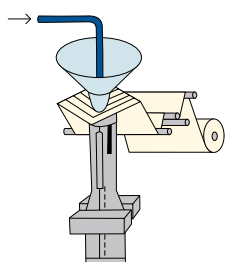
- parantaa mekaanista kestävyyttä
- estää vesihöyryn haihtuminen (tuotteen paino säilyy samana eikä tuote kuivu)
- parantaa kaasutiivyyttä
- mahdollistaa vaadittu kaasujen läpäiseminen
- ehkäistä pakkauksen huurtumista (sisäpinnan materiaali estää näkymistä häiritsevien pisaroiden muodostumisen)
- mahdollistaa saumaus siten, että pakkaus voidaan tehdä tiiviiksi materiaalin ominaisuuksien kärsimättä edes saumauskohdassa.

Erilaisille tuotteille soveltuvat pakkauskoneet.



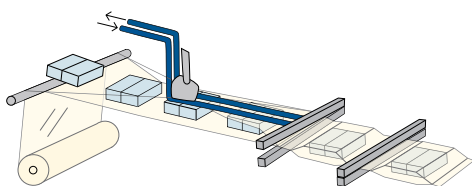
Suojakaasupakkaamisessa (MAP) käytettävät koneet edustavat yleensä yhtä viidestä perustyyppistä. Koneityypin valinta riippuu pakattavasta tuotteesta. Vaikka koneiden toimintaperiaatteet poikkeavat hieman toisistaan, peruseriaate on kuitenkin sama: Ensin muodostetaan pakkaus (jollei käytetä valmiita pakkauksia), joka täytetään pakattavalla tuotteella. Pakkauksen ilma korvataan muokatulla kaasuseoksella, ja lopuksi pakkaus suljetaan tiiviisti. Nämä kolme vaihetta voidaan toteuttaa automaattisesti tai manuaalisesti. Pakkauksen sisältämä ilma muokataan joko kaasuhuhtelulla tai tyhjentämällä ilma pak-

kauksesta ja korvaamalla se pakkaukseen ruiskutetulla kaasuseoksella. Kaasunkulutus riippuu koneityypistä. Kaasuhuhtelussa pakkauksen sisällä oleva ilma korvataan laimentamalla se pakkaukseen ohjatulla kaasuseoksella, ennen kuin pakkaus suljetaan. Koska kaasuvirtaus on jatkuvaa, pakkaaminen käy nopeasti. Toinen mahdollisuus on tyhjentää pakkauksesta ilma kokonaan ja täyttää tyhjiö ruiskuttamalla pakkaukseen haluttua kaasuseosta. Menetelmänä kaksivaiheinen prosessi on kaasuhuhtelua hitaampi, mutta pakkaukseen jäävän hapen määrä on vastaavasti huomattavasti pienempi.



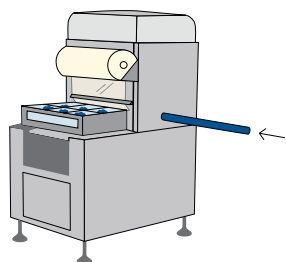
Pystysuuntainen Flow-pack

Putkimaisen kalvon toinen pää puristetaan yhteen ja toinen pää asettuu tiiviisti syöttöputken ympärille. Tuote annostellaan, ja kalvon toinenkin pää suljetaan tiiviisti ja katkaistaan. Kaasua syötetään putken läpi taukoamatta. Tällaisia koneita käytetään lähinnä jauheiden ja bulkkituotteiden, kuten kahvin, pähkinöiden ja kuutioitujen elintarvikkeiden pakkaamiseen. Joskus tuotteet huuhdellaan kaasulla jo ennen pakkausta.



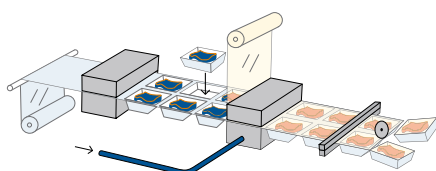
Vaakasuuntainen Flow-pack

Elintarvikkeet pakataan koneen muodostamaan, vaakatasossa liikkuvaan kalvoputkiloon. Kalvoputkilo suljetaan tiiviisti ja leikataan poikki tuotteen molemmilta puolilta. Lopputuloksena syntyvään pussiin syötetään kaasua, joka korvaa pakkauksessa olevan ilman. Menetelmä on nopea ja käytetty kalvomateriaali on yksinkertaisempaa kuin syvävetokoneessa. Vaakatasossa pakataan leipomotuotteita, makkaroita, juustoja, pizzaa ja vihreät salaattit. BDF (Barrier Display Film) on erikoistekniikka, jossa elintarvikkeet sijoitetaan alustalle ja pakataan suojakaasuun. Tuotteet kulkevat lämmitystunneliin, jossa kalvo kutistuu tiiviisti pakkauksen ympärille sulkien elintarvikkeet suojakaasuun.



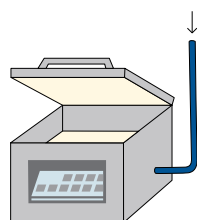
Rasiapakkaus kone

Tuotantokoosta riippuen rasiapakkausta voidaan käyttää manuaalisesti, puoliautomaattisesti (kuvassa) tai jatkuvasti. Rasiapakkaus vastaa syvävetojärjestelmää sillä erotuksella, että rasioina käytetään valmiita rasioita, joita ei siis valmisteta prosessin aikana. Kone pakkaa useita erilaisia rasioita, jotka voidaan valita pakattavan tuotteen ja markkinointinäkökohtien perusteella. Näitä pakkaus koneita käytetään useimpien elintarvikkeiden, kuten valmisaterioiden, salaattien, lihan ja kalan, pakkaamiseen.



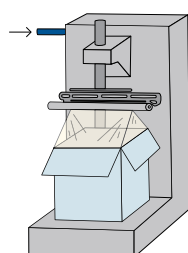
Syvävetokone

Syvävetokoneessa kalvosta muotoillaan rasia korkeassa lämpötilassa alemmalla liukuhihnalla. Tuote lisätään rasiaan. Ilma imetään pois, kaasuseos ruiskutetaan sisään ja pakkaus suljetaan tiiviisti ylemmän hihnakuljettimen tuomalla kalvolla. Tämä järjestelmä soveltuu erityisen hyvin lihan, kalan ja elintarvikevalmisteiden pakkaamiseen.



Kammiokone

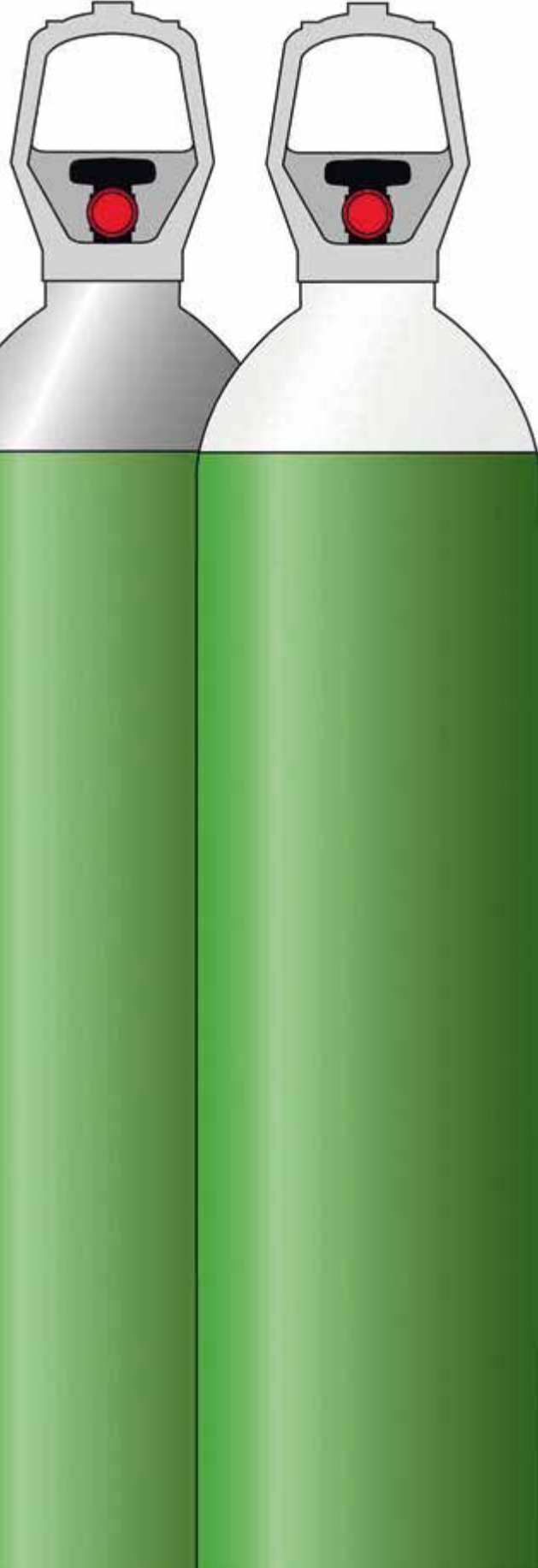
Ensiksi tuote pakataan pussiin tai rasiaan. Seuraavaksi pussit tai rasiat asetetaan kammiokoneeseen. Tyhjiä muodostetaan imemällä ilma pois ja sitten paine tasataan kaasuseoksen avulla. Lopuksi pakkaukset suljetaan tiiviisti. Tällaiset koneet soveltuvat pienten tuotantomäärien pakkaamiseen suhteellisen edullisin kustannuksin.



Rasian suljentakone

Tuotteet pakataan valmiisiin pusseihin. Pussiin työnnetään letku, jonka avulla ilma imetään pussista pois. Seuraavaksi pussiin syötetään kaasuseos. Sitten letku poistetaan ja pussi suljetaan tiiviisti. Tätä menetelmää käytetään esimerkiksi suurten liha-, siipikarja- ja kalapakkausten tekemiseen.

Linde: BIOGON®-elintarvikekaasut ja kaasuntoimitus.



Sovelluksen mukainen toimitustapa, joka täyttää viranomaisten vaatimukset

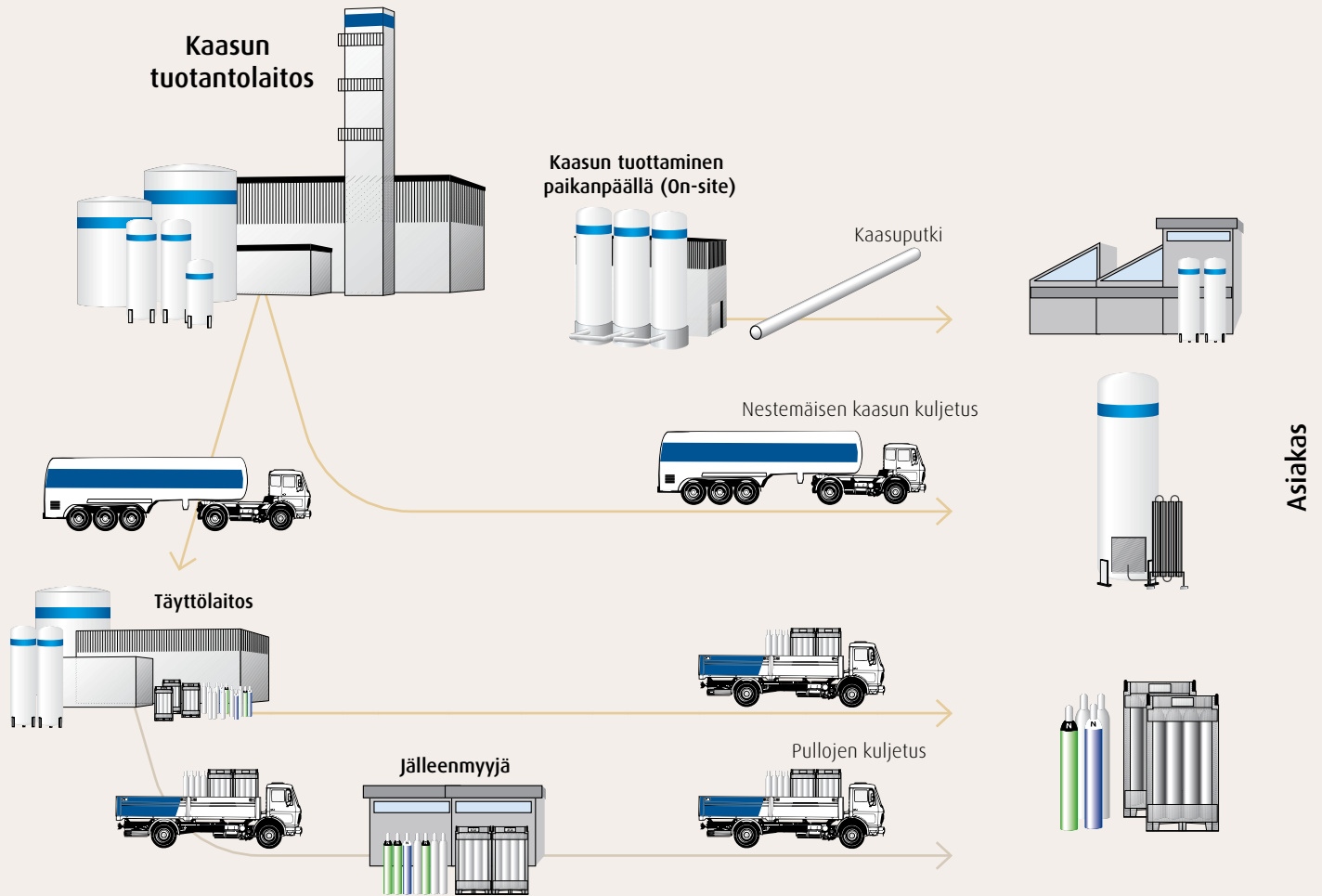
Suojakaasupakkaamisessa pääsääntöisesti käytetyt kaasut ovat hiilidioksidi (CO_2), typpi (N_2) ja happi (O_2), ja niitä käytetään joko sellaisenaan tai seoksena. Kaasua tai kaasuseosta valittaessa on otettava huomioon kaasun ominaisuudet sekä kaasujen reagointi elintarvikkeen kanssa, esimerkiksi kaasun liukeneminen elintarvikkeeseen.

Linde toimittaa elintarvikelaatuista hiilidioksidia (CO_2), typpeä (N_2) ja happea (O_2) sekä muita elintarvikkeita varten hyväksytyjä kaasuja valmiiksi sekoitettuna, yksittäin korkeapainepulloissa tai nestemäisinä eristetyissä säiliöissä sekoitettavaksi pakkauskoneelle. Elintarvikelaatuista kaasuja käytetään apuna elintarvikkeiden käsittelyssä tai lisäaineena. Linden elintarvikekaasut täyttävät laatuvaatimukset ja vastaavat kansainvälisiä standardeja kuten elintarvikkeiden lisäaineita koskevaa EU:n direktiiviä 96/77/EY. BIOGON®-elintarvikekaasujen valmistus on

Esimerkkejä tavallisimmista Linden elintarvikekaasuseoksista

Esimerkki	Seoskaasu (%)		
	O_2	CO_2	N_2
BIOGON® N			100
BIOGON® C		100	
BIOGON® O	100		
BIOGON® NC 20		20	80
BIOGON® NC 30		30	70
BIOGON® OC 25	75	25	
BIOGON® NCO 10 10	10	10	80

Kaasuntoimitus



Eviran hyväksymää ja tapahtuu Eviran valvonnassa. BIOGON® -elintarvikekaasut ja kaasuntoimitus vastaavat elintarvikkeiden lisäaineita koskevia säädöksiä EU-maissa sekä Yhdysvaltain elintarvikeviranomaisen (FDA) määräyksiä. Typpi (N₂) ja happi (O₂) erotetaan normaalista hengitysilmosta. Hiilidioksidi (CO₂) saadaan luonnollisista lähteistä tai sivutuotteena esimerkiksi käymisprosessissa (viinin ja oluen käyminen) tai ammoniakkin valmistuksessa.

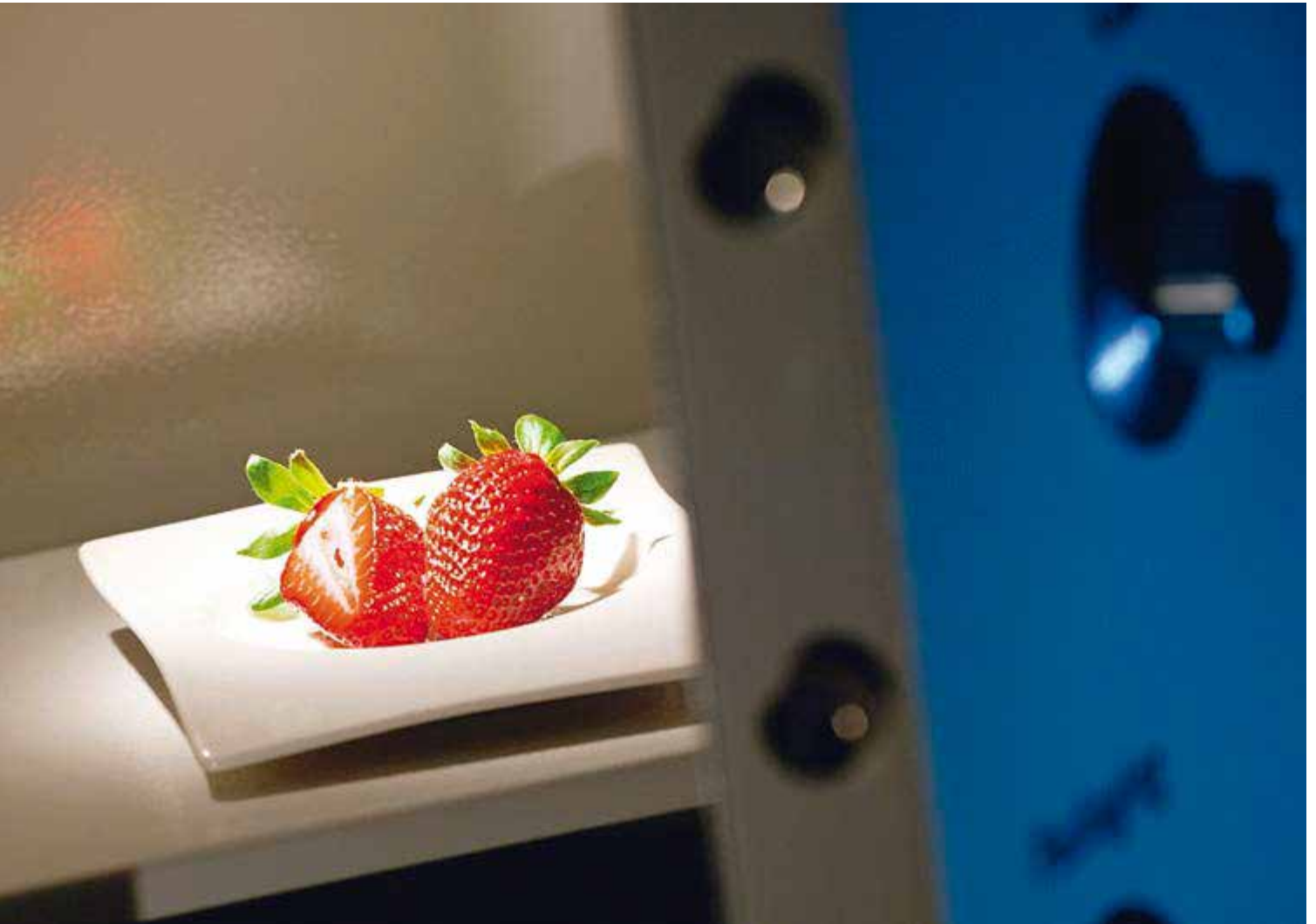
Elintarvikekaasujen laadun valvonta

Kaasupullot tarkastetaan, tutkitaan ja tarvittaessa käsitellään ennen täyttöö. Jokaisen yksikön puhtaus ja kaasuseoksen oikea sekoitussuhde tarkistetaan säännöllisesti. Lisäksi riippumattomat tutkimuslaitokset tekevät muita osia ja steriiliyttä koskevat tarkistukset säädösten mukaisesti.

Jokainen ratkaisu on tarkkaan harkittu

Parhaan toimitustavan valitseminen riippuu pakattavista elintarvikkeista, tuotantomäärästä, pakkauslinjasta sekä siitä, tullaanko kaasua käyttämään myös muualla tuotannossa. Jos tuotantomäärät eivät ole suuria tai kyseessä on uuden tuotantolaitoksen käynnistäminen, paras ratkaisu on tilata valmiita kaasuseosta.

MAPAX®-ratkaisut suojakaasupakkaamiseen saat Lindeltä.

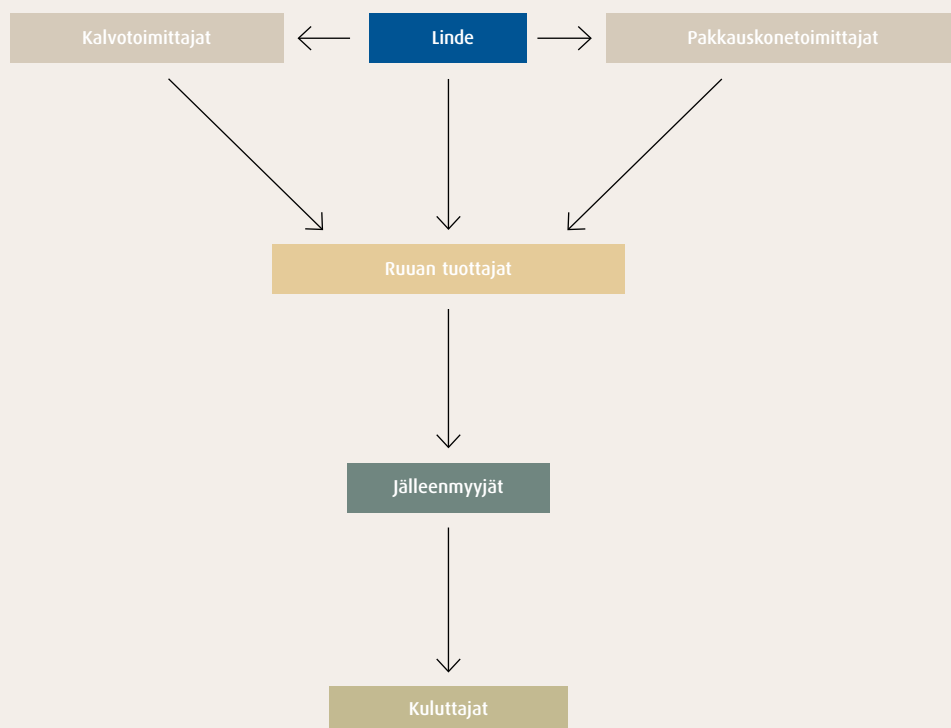


MAPAX® on toimiva kokonaisratkaisu

Linden tarjoama MAPAX® on asiakaskohtaisesti räätälöity suoja-
kaasupakkaamisen kokonaisratkaisu, joka perustuu asiantuntemukseen
elintarvikkeista, kaasuista ja pakkaamisesta. MAPAX®-menetelmässä
on huomioitu

- tuotteen käsittely ja prosessointi
- mikrobityypit ja niiden määrät
- vaadittu hygieniataso
- pakkaamista edeltävä aika
- lämpötila
- pakkausmateriaalilta vaadittavat ominaisuudet (esim. läpäisevyys)
- pakkauksessa olevan vapaan kaasun tilavuus
- tarvittava kaasuseos
- jäännöshapen määrä.

Teollinen MAP



Kokemus, tutkimustieto ja osaaminen tuorempien elintarvikkeiden hyväksi

Voidakseen suositella asiakkaan tarpeita vastaavaa MAPAX®-ratkaisua Linden täytyy olla muutakin kuin vain ammattitaitoinen kaasuntoimittaja. MAPAX®-ratkaisut suunnitellaan yhteistyössä pakkausmateriaalin, pakkaus koneiden ja kaasun toimittajan kanssa. Yhteistyön tavoitteena on pystyä vastaamaan tehokkaiden ja edullisten elintarvikkeiden kysyntään ja samalla taata tuotteen laatu sen kulkiessa toimitusketjussa ja päätyessä lopulta marketin kylmäaltaaseen. Hyödyntämällä MAP-tekniikkaa viisaasti ja muokkaamalla menetelmät sovelluskohtaisesti voidaan tarjota valmistajille entistä parempia ratkaisuja, joiden avulla on mahdollista kehittää uusia tuotteita uusille markkinoille.

Linde toimii tiiviissä yhteistyössä eri maiden elintarviketutkimuslaitosten kanssa. Yhteistyökumppaneitamme ovat esimerkiksi SIK (Ruotsi), VTT

(Suomi) ja Campden (Iso-Britannia). Esimerkiksi SIK-instituutin laboratorioissa toteutetaan simulaatioita, joiden avulla pyritään selvittämään, millaisia vaaroja mikrobit voivat aiheuttaa. Tutkimusten perusteella voidaan määrittää turvalliset säilytysajat. Koska Linde tietää, miten lämpötila, erilaiset kaasuseokset ja pakkausmateriaalin ominaisuudet, kuten läpäisevyys, vaikuttavat mikrobin toimintaan, se pystyy tarjoamaan asiakkailleen MAPAX®-ratkaisun, joka tarjoaa parhaan suojan kullekin elintarvikkeelle.



Linden edustaja kertoo MAPAX-tekniikasta asiakkaalle.

Turvalliset ratkaisut on käytännössä varmistettu

Lindellä on elintarviketeollisuudessa toimivia asiakkaita eri puolilla maailmaa. Hyvät yhteistyösuhteet on solmittu useiden, tuotteensa suojakaasuun pakkaavien yritysten kanssa. Jo useiden vuosien ajan Linde on kerännyt kokemuksia ja tietoa sovelluksista, joissa MAPAX®-tekniikka on osoittautunut parhaaksi ratkaisuksi. Yhteistyö elintarviketeollisuudessa toimivien yritysten kanssa on osaltaan auttanut oikean kaasuseoksen ja sopivimman pakkausmateriaalin valinnassa yksittäisissä sovelluksissa.

Säilyvyyssajkojen vertailu tavalliseen ilmaan ja MAPAX® - menetelmillä pakattujen tuotteiden välillä

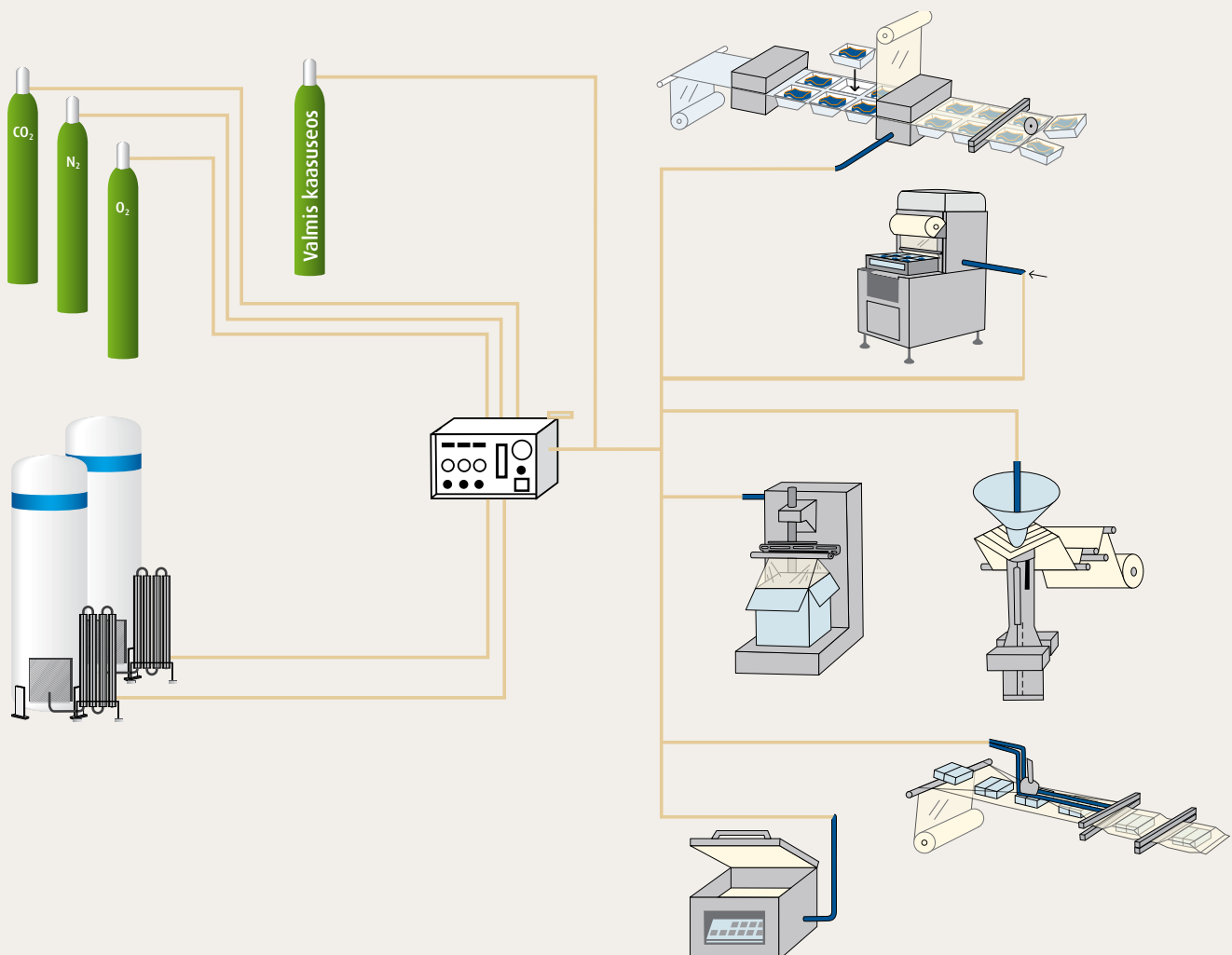
Elintarvike	Tyypillinen säilyvyysaika ilmaan pakattuna	Tyypillinen säilyvyysaika MAPAX® -menetelmällä
Raaka punainen liha	2-4 vrk	5-8 vrk
Raaka siipikarjan liha, vaalea	4-7 vrk	16-21 vrk
Raaka siipikarjan liha, tumma	3-5 vrk	7-14 vrk
Makkarat	2-4 vrk	2-5 viikkoa
Viipaloitu, kypsennetty liha	2-4 vrk	2-5 viikkoa
Raaka kala	2-3 vrk	5-9 vrk
Kypsennetty kala	2-4 vrk	3-4 viikkoa
Kovat juustot	2-3 viikkoa	4-10 viikkoa
Pehmeät juustot	4-14 vrk	1-3 viikkoa
Kakut	Muutamia viikkoja	Jopa kokonainen vuosi
Leipä	Muutamia päiviä	2 viikkoa
Esipaistettu leipä	5 vrk	20 vrk
Tuoresalaatti	2-5 vrk	5-10 vrk
Tuorepasta	1-2 viikkoa	3-4 viikkoa
Pizza	7-10 vrk	2-4 viikkoa
Piirakat	3-5 vrk	2-3 viikkoa
Valmiit voileivät	2-3 vrk	7-10 vrk
Valmisateriat	2-5 vrk	7-20 vrk
Kuivatut elintarvikkeet	4-8 kuukautta	1-2 vuotta

Kustannukset – Nyrkkisääntö

Kaasu	Kone	Pakkaus	Elintarvike			
1	:	5	:	10	:	100

Suojakaasupakkauksessa kaasun hinta ei ole merkittävä tekijä.

MAPAX®-ratkaisussa on valinnan varaa



- Säilyttä tuoreus



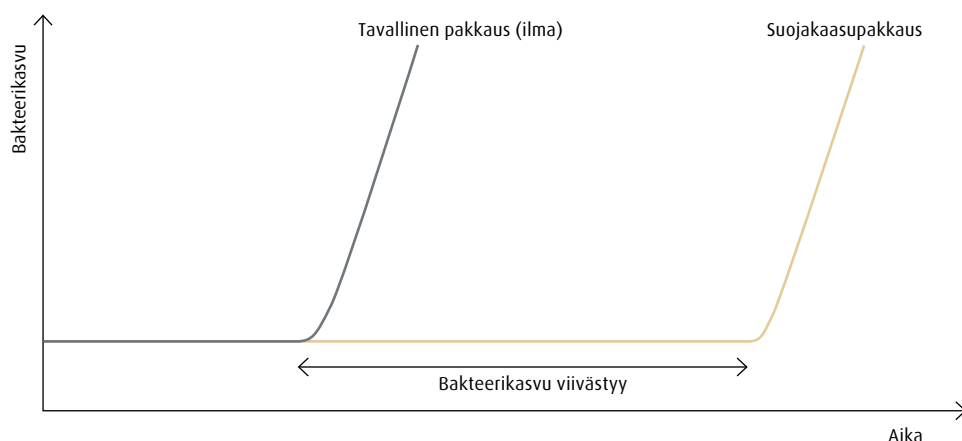




MAPAX® – Paras tapa säilyttää lihaa ja lihatuotteita.



Viivevaihe (lag-vaihe)



Bakteerikasvu tavalliseen ilmaan ja suojakaasuun pakatussa lihassa samassa lämpötilassa. Tavalliseen ilmaan pakatussa lihassa eksponentiaalisen kasvun vaihe alkaa huomattavasti aikaisemmin kuin suojakaasuun pakatussa lihassa. Tämä johtuu siitä, että suojakaasupakkauksen hiilidioksidi on liennut lihan pintaan ja laskenut sen pH-arvoa, jolloin bakteerikasvu sopeutumisvaiheessa (viive- tai lag-vaiheessa) estyy, kunnes estävä vaikutus ei enää riitä hillitsemään bakteerikasvua.

Suosittelut kaasuseokset lihalle ja lihatuotteille

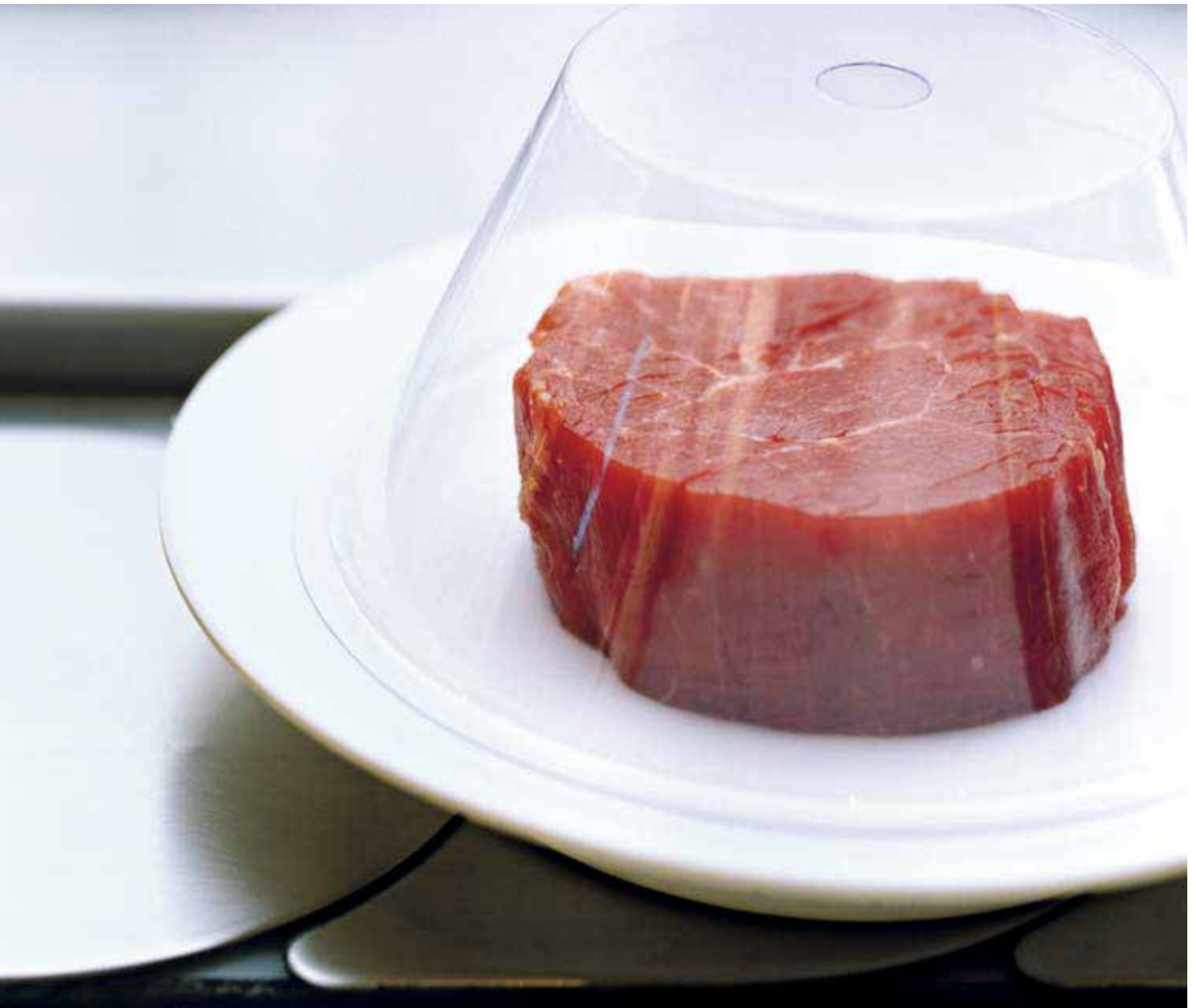
Tuote	Kaasuseos	Kaasun tilavuus Tuotteen tilavuus	Säilyvyys Ilma	Säilyvyys MAP	Säilytyslämpötila
Raaka punainen liha	60–80% O ₂ + 20–40% CO ₂	100–200 ml 100 g lihaa	2–4 vrk	5–8 vrk	2–3 °C
Raaka siipikarjan liha, vaalea	40–100% CO ₂ + 0–60% N ₂	100–200 ml 100 g lihaa	4–7 vrk	16–21 vrk	2–3 °C
Raaka siipikarjan liha, tumma	70% O ₂ + 30% CO ₂	100–200 ml 100 g lihaa	3–5 vrk	7–14 vrk	2–3 °C
Makkarat	20–30% CO ₂ + 70–80% N ₂	50–100 ml 100 g tuotetta	2–4 vrk	2–5 viikkoa	4–6 °C
Viipaloitu, kypsennetty liha	30% CO ₂ + 70% N ₂	50–100 ml 100 g tuotetta	2–4 vrk	2–5 viikkoa	4–6 °C

Tuoreessa lihassa bakteerit lisääntyvät nopeasti

Liha ja lihatuotteet ovat erityisen herkkiä bakteerikasvulle, koska niissä veden aktiivisuus on korkea ja ravintosisältö otollinen. Lähtökohtaisesti liha on steriiliä, mutta ympäröivän ilman kanssa kosketuksiin pääsevä, leikattu lihan pinta tarjoaa oivallisen kasvualustan useimmille bakteereille. Jauheliha on vielä suurempi riski, koska ympäröivälle ilmalle altistunut pinta-ala on suuri. Hygieniaisuus ja lämpötilan tarkka seuraminen kaikissa prosessointi- ja käsittelyvaiheissa onkin ehdottoman tärkeää. Kontaminaation ehkäisemiseksi kaikki työvälineet ja koneet on pidettävä puhtaina.

Punainen liha tarvitsee happea

Punaisessa lihassa, kuten naudanlihassa, on punaista väripigmenttiä, jonka väri muuttuu hapettumisen seurauksena. Jotta liha säilyisi kauniin punaisena, se pakataan suojakaasuun, joka sisältää runsaasti happea (60 - 80%). Näin lihan myoglobiinin happipitoisuus pysyy riittävän korkeana. Paljon punaista pigmenttiä sisältävä liha (kuten naudanliha) tarvitsee happipitoisemman suojakaasupakkauksen kuin vähän punaista pigmenttiä sisältävä liha, kuten sianliha. Oikean kaasuseoksen valinnalla lihan vähittäispakkausten säilyvyys pitenee 2–4 vuorokaudesta 5–8 vuorokauteen +4 °C:n lämpötilassa.



Hiilidioksidi suojaa tehokkaasti

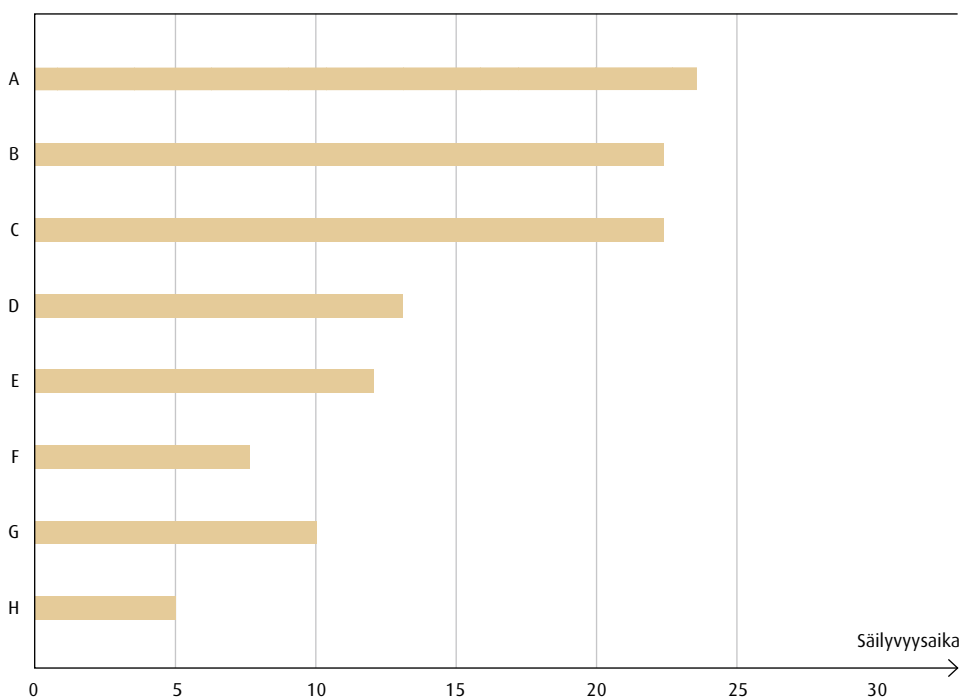
Yleisesti ottaen hiilidioksidi ehkäisee tehokkaasti bakteerikasvua. Suurimman uhkan tuoreelle lihalle muodostavat aerobiset Pseudomonas-suvun bakteerit.

MAPAX®-ratkaisut siipikarjatuotteiden pakkaamiseen suojakaasuun

Eräs Ruotsin markkinoiden johtavista broileriyrityksistä vastasi tuoreen, helposti valmistettavan ja salmonellattoman broilerinlihan kysyntään pakkaamalla kokonaiset broilerit ja valikoiman maustamattomia ja

marinoituja, kypsiä siipikarjatuotteita BDF (Barrier Display Film) -kalvotekniikkaa hyödyntäen suojakaasuun. BDF (Barrier Display Film) on kalvotekniikka, jossa kana pakataan rasiassa suojakaasuun. Tuotteet kulkevat lämmitystunneliin, jossa kalvo kutistuu tiiviisti pakkauksen ympärille sulkien elintarvikkeet suojakaasuun. Sen lisäksi, että käytetty MAPAX®-ratkaisu lisää tuotteen säilyvyyttä neljästä vuorokaudesta lähes 21 vuorokauteen, myös jakelu helpottuu, pakatut tuotteet näyttävät houkuttelevilta ja asiakkaiden mukaan tuoretuotteet on helppo valmistaa. Kyseiselle yritykselle tuoretuotteiden pakkaaminen MAPAX®-menetelmällä on parantanut yrityksen kilpailuasemaa kotimarkkinoilla ja avannut mahdollisuuden viedä broilerivalmisteita muihin maihin. Tämän seurauksena yritys aikoo muuntaa laitoksensa käsittelemään tuoretuotteita pakasteiden sijaan.

Broilerin mikrobiologinen säilyvyys eri kaasuseoksissa ja lämpötiloissa



- A = 100% CO₂ / 1 °C
- B = 10–30% CO₂ ja loput N₂ / 1 °C
- C = Vakuumi / 1 °C
- D = 100% CO₂ / 4–6 °C
- E = Vakuumi / 4–6 °C
- F = 10–30% CO₂ ja loput N₂ / 4–6 °C
- G = Ilma / 1 °C
- H = Ilma / 4–6 °C

Yksi Puolan johtavista lihatuotteiden valmistajista on Balcerzak i Spółka Sp. z o.o. Moderni tehdas sijaitsee Puolan länsiosassa ja työllistää 700 ihmistä. Pääosa tuotteista menee Puolan markkinoille suurille kauppaketjuille, mutta osa tuotteista myydään Euroopan unioniin ja Itä-Euroopan maihin. Yritys on kuuluisa kapeista ja maukkaista, kuiva- ja savustetuista possu- ja broilerimakkaroistaan. Nykyaikaisella pakkausosastolla on neljä suurta pakkauskonetta, joissa käytetään MAPAX®-ratkaisuja.

Miksi valitsitte MAPAX®-ratkaisun?

Aikaisemmin pakkasimme suojakaasuun vain kolmen tuoteryhmän tuotteita. Tekniikka mahdollisti myynnin merkittävän kasvun. Suojakaasuun pakkaaminen aloitettiin lähinnä asiakkaiden pyynnöstä, ja erityisesti suurten kauppaketjujen toiveesta parantaa tuotteiden säilyvyyttä. Lisäksi haluttiin tehostaa tuotantoa ja logistiikkaa sekä taata pakattujen tuotteiden hygieenisuus entistä paremmin. Myös taloudellinen vaikutus on merkittävä: veden hävikki on pienentynyt. Millaisia tuotteita teillä

pakataan suojakaasuun? Nykyään suojakaasuun pakataan 65–70 erilaista tuotetta. Suuri osa on makkaroita. 80% suojakaasuun pakatuista tuotteista valmistetaan ja myydään tukkupakkauksissa, esimerkiksi 1–3 kg makkaraa/paketti. Loput 20% ovat kuluttajille suunnattuja pieniä yksittäispakkauksia. Pakkaamme myös tuotetta raakaa lihaa suojakaasuun.



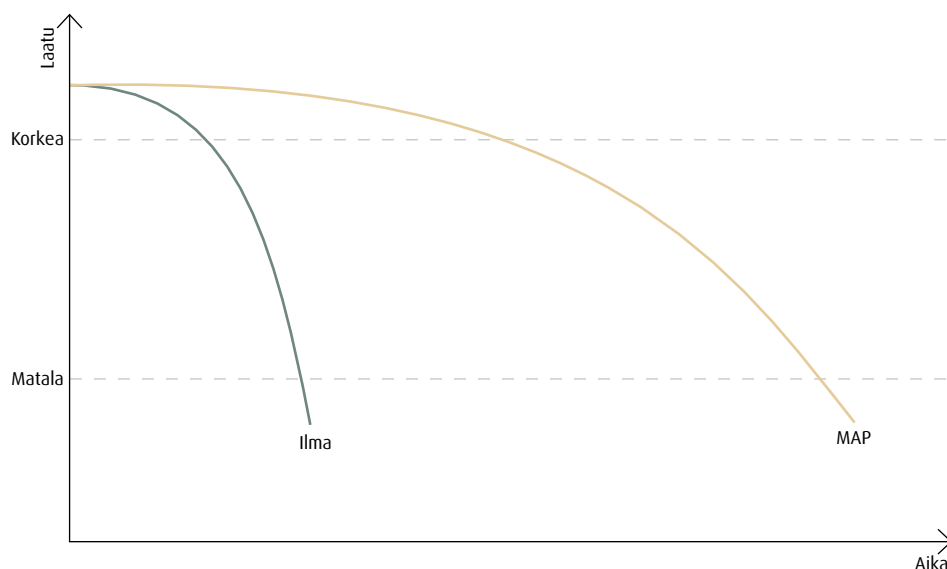
Marzena
Wojdanowicz,
laatupäällikkö,
Balcerzak i Spółka
Sp. z o.o., Puola



MAPAX® – Paras tapa säilyttää kalaa ja äyriäisiä.



Kalan mikrobiologinen säilyvyys eri kaasuseoksissa



Oikeassa suojakaasuseoksessa turskan ja punakampelan tyyppisten kalojen säilyvyysaika 0° C:n lämpötilassa saadaan pidennettyä kaksinkertaiseksi.

Suosittelut kaasuseokset kalalle ja äyriäisille

Tuote	Kaasuseos	Kaasun tilavuus		Säilyvyys		Säilytyslämpötila
		Tuotteen tilavuus	Ilma	MAP	MAP	
Raaka kala	40–90% CO ₂ +	200–300 ml				
	10% O ₂ +	100 g kalaa				
	0–50% N ₂		3–5 vrk	5–14 vrk	0–2 °C	
Savukala	40–60% CO ₂ +	50–100 ml				
	40–60% N ₂	100 g kalaa	15 vrk	30 vrk	0–3 °C	
Kypsennetty kala	30% CO ₂ +	50–100 ml				
	70% N ₂	100 g kalaa	7 vrk	30 vrk	0–3 °C	
Katkaravut (kuoriittu, keitetty)	40% CO ₂ +	50–100 ml				
	60% N ₂	100 g tuotetta	7 vrk	21 vrk	4–6 °C	

Tuore kala pilaantuu nopeasti

Mikrobikasvu ja erilaiset entsyymaattiset reaktiot heikentävät tuoreen kalan laatua nopeasti. Kalan ja äyriäisten nopea pilaantuminen johtuu niiden korkeasta veden aktiivisuudesta, neutraalista pH-arvosta (erinomainen mikrobikasvulle) ja entsyymeistä, jotka nopeasti huonontavat makua ja hajua. Paha haju syntyy siitä, kun mikrobit pilkkovat proteiineja. Rasvaisissa kaloissa, kuten tonnikalassa, silakassa ja makrillissa, tyydyttymättömät rasvat härskiintyvät, ja esimerkiksi silakka ja taimen saattavat härskiintyä jo ennen kuin merkkejä mikrobiologisesta hajoamisesta voidaan havaita.

Jotta tuoreiden kalatuotteiden laatu säilyisi, on niitä säilytettävä niin lähellä 0° C:n lämpötilaa kuin mahdollista. Pakkaaminen oikeaan suojakaasuseokseen voi pidentää tuotteiden säilyvyyttä hyvinkin muutamalla päivällä. Sen edellytyksenä on kuitenkin katkeamaton kylmäketju. Turska, kampela, punakampela, kolja ja valkoturska ovat esimerkkejä kaloista, joiden säilyvyysaika 0° C:n lämpötilassa voidaan pidentää kaksinkertaiseksi, kun ne pakataan suojakaasuun.

Hiilidioksidi: korkean laadun taie

Hiilidioksidi ehkäisee tehokkaasti yleisimpien aerobisten bakteerien, kuten Pseudomonas, akinetobakteeri ja Moraxella, kasvua. Kun hiilidioksidipitoisuus riittävän suuressa pakkauksessa on yli 20% , bakteerikasvu kalassa estyy, koska hiilidioksidi laskee kudoksen pinnan pH-arvoa. Käytännössä hiilidioksidipitoisuus on yleensä 50%.

Säilytyslämpötilasta (0–2 °C) riippuen pakkaaminen suojakaasuun pidentää säilyvyyttä kolmesta viiteen päivää verrattuna alustallaan muovikalvolla peitetyn raakan kalan säilytysaikaan. Liian suuri hiilidioksidipitoisuus voi kuitenkin aiheuttaa solunesteen tiikymistä ja tehdä esimerkiksi ravuista happaman tai kitkerän makuisia.

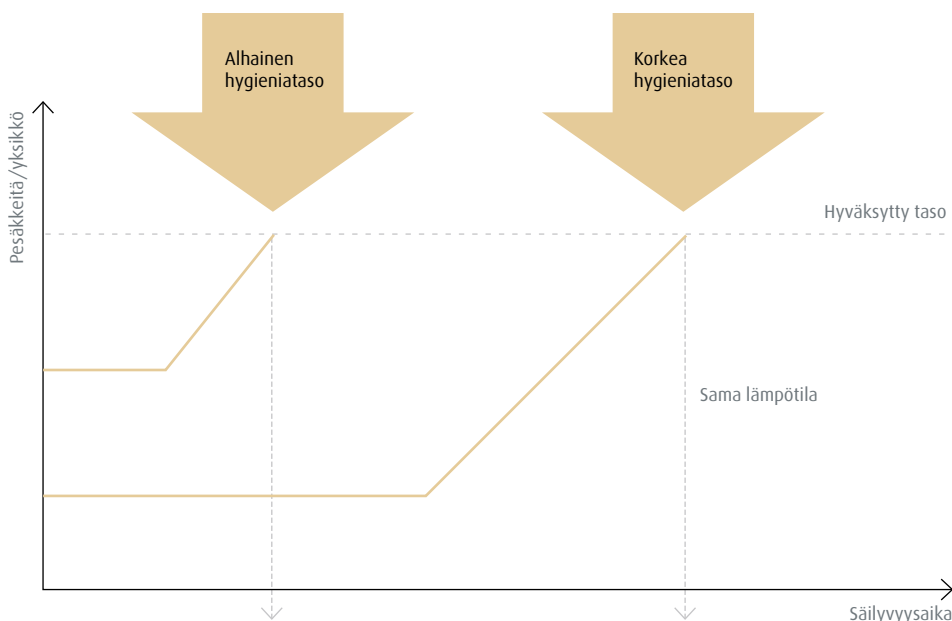


Happi säilyttää värin

Happia käytetään suojakaasuseoksessa ehkäisemään kalan ja äyriäisten värimuutoksia ja väriaineen haalistumista. Happi ehkäisee myös myrkyä erittävien anaerobisten mikrobien, kuten Clostridiumin, kasvua. Tosin Clostridiumin kasvun todennäköisyys suojakaasuun pakatussa, lyhyen aikaa säilytettävässä kalassa on häviävän pieni ja jos lämpötila pidetään alle +2 °C:ssa, kasvun mahdollisuus voidaan sulkea kokonaan pois. Härskiintymisen estämiseksi happia ei pitäisi käyttää suojakaasuna kaloille, joiden rasvapitoisuus on korkea. Rasvaisille kaloille sopivampi pakkauskaasu on typpi.



Hygienia on tärkeä kalan säilyvyyteen vaikuttava tekijä



Edistystä katkarapujen pakkauksessa

Linde toimii yhteistyössä eräiden Euroopan johtavien katkaravuntuottajien kanssa. Kun katkaravut on ryöpätty ja jäädytetty ja jotkin lajikkeet myös kuorittu, ne pakataan kylmäkuljetusta varten ja toimitetaan tukkumyynnille eri puolille Eurooppaa. Yritys vastasi korkealaatuisten, tuoreiden, pakastamattomien katkarapujen kysyntään korvaamalla säilöntäaineet ja suuret pussit MAPAX®-ratkaisulla. Lainsäädäntö pakotti alan yritykset minimoimaan säilöntäaineiden käytön samalla kun markkinat alkoivat vaatia tuoreita katkarapuja pienemmissä kuluttaja-

pakkauksissa, joita olisi helpompi käsitellä, jotka eivät vuotaisi eivätkä päästäisi hajuja läpi ja joissa tuotteiden säilyvyysaika olisi pidempi. Pakkaustekniikan vaihdoksen myötä tuotteen laatu on parantunut, ja nyt asiakkaalle tarjottava tuote on houkuttelevampi ja käytännöllisempi. Säilyvyysaika on pidentynyt yhdestä kolmeen viikkoon. MAPAX®-ratkaisujen ansiosta on myös voitu kehittää uusi tuotevalikoima ja yrityksen kilpailuasema Euroopan kovilla markkinoilla on parantunut entisestään.

Marian Seafood on Norjan kansallisten meijerien (Tine Norske meierier) ja Norsk Kjøttin omistama suhteellisen nuori yritys, jonka hallinto on pieni.

Marianin tavoitteet:

- Toimittaa markkinoille tuoretta kalaa sisältävät ateriaratkaisut, jotka säästävät aikaa, maistuvat hyvältä ja tukevat terveellistä elämäntapaa.
- Muodostaa tuoreelle kalalle ja äyriäisille oma segmentti lisäämällä saatavuutta.
- Turska, lohi ja kolja ovat esimerkkejä pakkaamistamme kaloista ja soveltuvat kaikki perinteisiin kalaruokiin.
- Tuotteen mukana on mausteita tai yrtejä, pussillinen valmista kastiketta ja valmistusohjeita, jotta saisimme entistäkin suuremman osan väestöstä syömään säännöllisesti kalaa.
- Vaadittu säilyvyysaika taataan pakkaamalla tuotteet suojaasuun hyödyntämällä Lindenin toimittamaa MAPAX®-menetelmää. Menetelmässä hyödynnetään elintarvikekaasujen seoksia. Huolellisesti määritetty kaasuseos estää mikrobin kasvua ja täyttää pakkauksen, niin että sen muoto pysyy kauniina ja näyttää houkuttelevalta.

Kalatuotteiden kehityksestä hyöttyä asiakas, joka voi ostaa suojaasuun erittäin hygieenisesti pakattua tuoretta kalaa joka päivä. MAPAX®-ratkaisujen ansiosta tuotteidemme säilyvyysaika on jopa 10 vuorokautta.

Tekniset tiedot

Pakkauskuori: Polimoon, automaattinen rasiapakkaus

Alusta: HDPE

Päällyskalvo: PA/PE



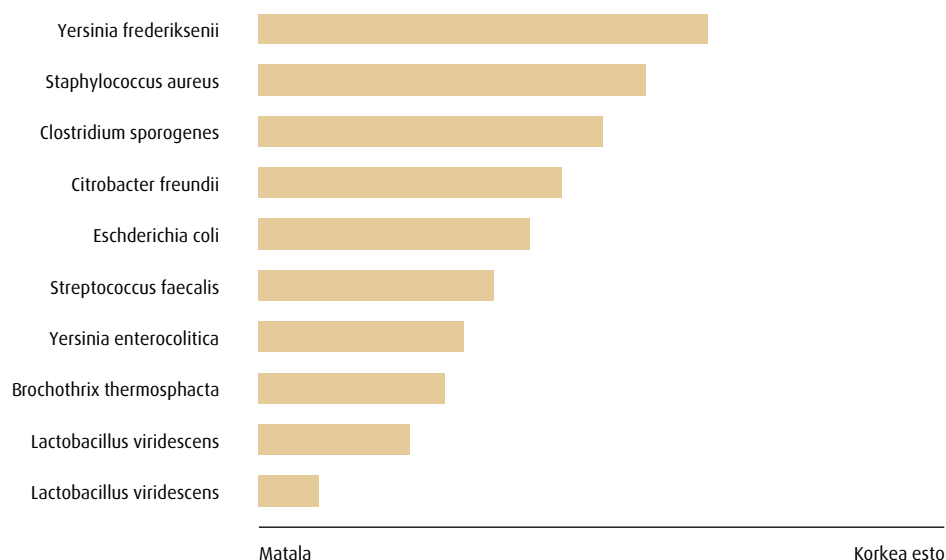
Per Simon Slettebø,
Marian Seafood, johtaja
Norja



MAPAX® – Paras tapa säilyttää maitotuotteita.



Hiilidioksidin vaikutus eri bakteerikantoihin (CO₂-pitoisuus 100%)



Suosittelut kaasuseokset maitotuotteille

Tuote	Kaasuseos	Kaasun tilavuus Tuotteen tilavuus	Säilyvyys ilma	Säilyvyys MAP	Säilytyslämpötilä
Kova juusto	80-100% CO ₂ + 0-20% N ₂	50-100 ml 100 g juustoa	2-3 vko	4-10 vko	4-6 °C
Kova juusto (viipaloitu, raastettu)	40% CO ₂ + 60% N ₂	50-100 ml 100 g juustoa	2-3 vko	7 vko	4-6 °C
Pehmeä juusto	20-60% CO ₂ + 40-80% N ₂	50-100 ml 100 g juustoa	8 pv	21 pv	4-6 °C
Jugurtti	0-30% CO ₂ + 70-100% N ₂		10-14 pv	22-25 pv	4-6 °C

Maitotuotteet pilaantuvat eri tavoin

Maitotuotteissa mikrobikasvustot ja härskiintyminen ovat merkittävimmät laatua heikentävät tekijät.

Pilaantumistyyppi riippuu kyseessä olevan tuotteen ominaisuuksista. Kovat juustot, joissa veden aktiivisuus on suhteellisen alhainen, tarjoavat kasvualustan homeille. Tuorejuustot ja muut pehmeät juustot, joissa veden aktiivisuus on korkea, ovat sen sijaan alttiita käymiselle ja härskiintymiselle.

Meijeriteollisuuden paljon käyttämä Lactobacillus-bakteeri saattaa olla ongelmallinen, koska se happamoittaa tuotteita alentamalla niiden pH:ta. Vaikutusta voi vielä voimistaa se, että esimerkiksi raejuustopakauksissa kaasuseoksen hiilidioksidipitoisuus on liian suuri.

Hiilidioksidi estää homeiden kasvua

Kovien juustojen pakkauksissa käytetään pääsääntöisesti hiilidioksidia, joka estää tai vähentää mikrobien toimintaa tehokkaasti ja säilyttää tuotteen rakenteen. Jo 20% hiilidioksidipitoisuus vaikuttaa merkittävästi homesienien kasvuun. Suojakaasu vaikuttaa hyvin vähän juuston luonnollisiin ainesosiin eli maitohappobakteereihin.

Myös pehmeitä juustoja suojataan bakteerikasvulta ja härskiintymiseltä pakkaamalla juustot suojakaasuun, joka sisältää enemmän hiilidioksidia ja vähemmän happea kuin ilma. Kovien juustojen pakkauksissa hiilidioksidipitoisuus voi olla jopa 100%, mutta pehmeiden juustojen pakkauksissa hiilidioksidipitoisuus on rajoitettu 20-40 prosenttiin, jotta pakkaus ei painuisi kokoon osan hiilidioksidia liuetessa tuotteen sisältämään veteen.



Juustoviipaleiden pakkaaminen MAPAX®-menetelmällä

CO₂/N₂-seokset estävät pakkauksen painumista kasaan

Myös pidemmälle jalostettuja juustoja, kuten valmista juustoraastetta ja juustoviipaleita, pakataan suojakaasuun. Juustoraaste pakataan yleensä suojakaasuun, jossa on 50% typpeä ja 50% hiilidioksidia. Kun kaasuseoksesta vain puolet on hiilidioksidia, pakkaus ei painu kasaan.

Hapanmaitovalmisteiden uudet pakkaukset

Aivan viime aikoihin saakka hapanmaitovalmisteita, kuten raejuustoa ja jogurttia, ei ole ollut tapana pakata suojakaasuun. Tilanne on kuitenkin muuttunut, kun myös hapanmaitotuotteiden säilyvyyttä on haluttu pidentää. Hiilidioksidin pakatun raejuuston säilyvyysaika pitenee noin viikolla.



Juustoviipaleiden pakkaaminen suojakaasuun MAPAX®-menetelmällä

Juuston tyyppi	Esimerkkejä lajeista	Kosteus-pitoisuus (%)
Tuorejuusto, pehmeä	Raejuusto	ei yli 80
	Mozzarella	>50
Kypsytetty juusto, pehmeä	Camembert	48
	Brie	55
Puolikova juusto	Caerphilly	45
	Limburg	45
Kova juusto	Cheddar	<40
	Gouda	40
	Emmental	38
	Gruyère	38-40
Sinihomejuusto	Roquefort	40-45
	Gorgonzola	40-45
	Stilton	40-45

Typi estää kerman happanemisen

Kerma ja kermaa sisältävät meijerituotteet happanevat nopeasti, jos ne on pakattu pelkästään hiilidioksiidiin. Siksi kaasu korvataan tyypellä tai tyypen ja hiilidioksidin seoksella. Kun pakkaukseen ei pääse happea, typi hidastaa tuotteen härskiintymistä ja aerobisten bakteeriden kasvua.

MAPAX® -ratkaisut parantavat juustoviipaleiden markkinoita

MAPAX®-menetelmän etujen esittelemiseen soveltuu hyvin esimerkiksi suuresta hollantilaisesta juusto- ja voituotteiden vientiyrityksestä. Juustoviipaleet pakataan joko yksittäin tai enintään 120 viipaleen pakkauk-

siin. Kun yritys aloitti valmiiden juustoviipaleiden pakkaamisen, käyttöön valittiin vakuumpakkaus, joka oli paras silloin tarjolla olleista vaihtoehdoista. Vakuumpakkauksessa on kuitenkin useita huonoja puolia varsinkin, kun pakattava tuote on juusto. Vakuumpakkaus on tiiviisti tuotteen ympärillä, jolloin juuston oma aromi ja maku eivät pääse kehittymään, juuston ulkonäkö muuttuu kumimaiseksi ja viipaleet on hankala irrottaa toisistaan. Käyttöön vaihdettiin MAPAX®-menetelmä, koska yritys halusi tarjota asiakkailleen houkuttelevan, korkealaatuisen tuotteen. Uuden tekniikan ansiosta tuotteen laatu pystytään säilyttämään korkeana tuotannossa, ulkonäkö on merkittävästi aikaisempaa houkuttelevampi ja säilyvyysaika entistä pidempi. Tämän seurauksena tuotteet on otettu markkinoilla hyvin vastaan ja myynti on noussut merkittävästi.

Syväällä Wisconsinin osavaltion meijeriteollisuuden sydämessä sijaitsee meijeriosuuskunta Alto Dairy Cooperative, jolla on sadan vuoden kokemus juustojen valmistuksesta ja markkinoinnista. Alto-osuuskuntaan kuuluu 975 maitotilaa, joista toimitetaan päivittäin lähes 2 miljoonaa litraa maitoa osuuskunnan kahteen toimivaan juustolaan. Alton taitava tuotantotiimi valmistaa maidosta korkealuokkaisia juustoja, joiden markkina-alueena on koko Yhdysvallat. Alto Dairy tuottaa kahdessa modernissa juustolassaan joka päivä noin 250 000 kiloa juustoa.

Korkealaatuisesta raaka-aineesta tulee korkealaatuisia lopputuotteita

Alton missio on valmistaa korkealuokkaisia juustoja ja lisäarvoa tuottavia sivutuotteita globaaleille markkinoille sekä kehittää huipputeknisiä tuotantolaitoksia. MAPAX®-suojausratkaisut ovat paras tapa varmistaa, että tuotteen korkea laatu säilyy toimitusketjun alusta loppuun. Suojakaasuun pakatut tuotteet säilyttävät makunsa, rakenteensa ja hajunsa. Tämä ei ole mahdollista muilla säilyvyysaikaa pidentävillä menetelmillä.

Linde on toimittanut säännöllisesti nestemäistä typpeä Alton Waupunissa sijaitsevaan tuotantolaitokseen.

Sovellus:

Pakkaaminen suojakaasuun (MAP)

Tuote: Juustoraasteet – Cheddar, Mozzarella 300 g, 450 g, 900 g sekä 2,2 kg ja 7 kg suljettu tiiviisti, läpinäkyvään muovipussiin

Kaasuseos: 70% N₂, 30% CO₂

Säilytyslämpötila: 4 °C

Jäännöshappi: alle 0,5%

Säilyvyys: 30–90 vrk

Pakkauskone: Hayssen Ultima (3 linja)



Pamela Ferch,
Alto Dairy, Alto,
Wisconsin, U.S.A.



MAPAX[®] – Paras tapa säilyttää hedelmät ja vihannekset.





Suosittelut kaasuseokset hedelmille ja vihanneksille

Tuote	Kaasuseos	Kaasun tilavuus	Säilyvyys	Säilyvyys	Säilytyslämpötila
		Tuotteen tilavuus	Ilma	MAP	
Salaatti	5% O ₂ + 5-20% CO ₂ + 75-90% N ₂	100-200 ml	2-5 vrk	5-8 vrk	3-5 °C
		100 g tuotetta			
	80% O ₂ + 20% N ₂		2-5 vrk	6-11 vrk	3-5 °C
Tuore	5% O ₂ + 5-20% CO ₂ + 75-90% N ₂	100-200 ml	2-5 vrk	5-8 vrk	3-5 °C
		100 g tuotetta			
salaattiseos	80% O ₂ + 20% N ₂		2-5 vrk	6-11 vrk	3-5 °C
Valmiiksi kuoritut perunat	40-60% CO ₂ + 40-60% N ₂	100-200 ml			3-5 °C
		100 g tuotetta	0,5 tuntia	10 vrk	

Pakkausmateriaalin läpäisevyys on ensiarvoisen tärkeää

Jotta tuoreiden hedelmien ja vihannesten pakkaaminen suojakaasuun onnistuu odotetusti, pakkausmateriaalin on oltava oikealla tavalla kaasuja läpäisevä. Jos tuotteet pakataan tiiviisti kalvoon, joka ei läpäise kaasuja riittävästi, kalvon alle kehittyvät tuotteelle epäedulliset anaerobiset olosuhteet (alle 1% happea ja yli 20% hiilidioksidia) ja tuotteen laatu kärsii. Jos taas hedelmät tai vihannekset pakataan liian hyvin kaasuja läpäisevään kalvoon, kaasuseos ei juuri poikkea ympäröivästä ilmasta ja tämä yhdessä kosteuden haihtumisen kanssa vauhdittaa tuotteen pilaantumista. Hedelmien ja vihannesten suojakaasupakkausten materiaaliksi sopivat esimerkiksi mikrohuokoinen kalvo ja LDPE/OPP-kalvo.

Oikein tasapainotetussa suojakaasupakkauksessa tuotteet säilyvät pidempään

Tuoretuotteiden pakkaaminen suojakaasuun onnistuu, kun pakkausmateriaalin valitaan sopivan hengittävä kalvo. Pakkaukseen muodostuu ihanteellisesti tasapainotettu modifioitu ilmakehä (equilibrium modified atmosphere eli EMA), kun happi ja hiilidioksidi läpäisevät pakkauskalvon tuoretuotteen soluhengitykseen sopivassa tahdissa. Tyypillisesti hedelmien ja vihannesten säilyvyyden kannalta paras mahdollinen kaasuseos sisältää 3 - 10% happea ja 3 - 10% hiilidioksidia. Kaasuseoksen tasapainottamiseen vaikuttaa monta eri tekijää, esimerkiksi soluhengityksen nopeus, lämpötila, pakkauskalvo, pakkausmäärä, täyttöpaino ja valo. Tuotteiden hengitysnopeuteen vaikuttavat tuotteen laji, koko ja kypsyyssaste sekä se, miten niitä on käsitelty. Ihanteellisen kaasuseoksen määrittäminen kullekin tuotteelle on siis monimutkainen prosessi, joka voidaan ratkaista vain käytännön kokein.

Soluhengitysnopeus – hiilidioksidin tuotto (ml kg⁻¹h⁻¹)

Tuote	Ilma			3% O ₂			Suhteellinen soluhengitysnopeus 10 °C:ssa ilma
	0°C	10 °C	20°C	0°C	10 °C	20°C	
Sipuli (Bedfordshire Champion)	2	4	5	1	2	2	
Kaali (Decema)	2	4	11	1	3	6	
Punajuuri (säilytys)	2	6	11	3	4	6	
Selleri (valkoinen)	4	6	19	3	5	12	Hidas
Kurkku	3	7	8	3	4	6	<10
Tomaatti (Eurocross BB)	3	8	17	2	3	7	
Lehtisalaatti (Kordaati)	5	9	21	4	6	14	
Paprikat (vihreä)	4	11	20	5	9		
Porkkanat (kokonainen, kuorittu)	-	12	26	-	-	-	
Palsternakka (Hollow Crown)	4	14	23	3	6	17	
Perunat (kokonainen, kuorittu)	-	14	33	-	-	-	Keskinopea
Mango	-	15	61	-	-	-	10-20
Kaali (Primo)	6	16	23	4	8	17	
Lehtisalaatti (Kloek)	8	17	42	8	13	25	
Kukkakaali (April Glory)	10	24	71	7	24	34	
Ruusukaalit	9	27	51	7	19	40	
Mansikat (Cambridge Favourite)	8	28	72	6	24	49	Nopea
Karhunvatukat (Bedford Giant)	11	33	88	8	27	71	20-40
Parsa	14	34	72	13	24	42	
Pinaatti (Prickly True)	25	43	85	26	46	77	
Vesikrassi	9	43	117	5	38	95	
Härkäpavut	18	46	82	20	29	45	Erittäin nopea
Maissi	16	48	119	14	32	68	40-60
Vadelmat (Malling Jewel)	12	49	113	11	30	73	
Porkkanat (suikaloidut)	-	65	145	-	-	-	
Sienet (viipaloidut)	-	67	191	-	-	-	Äärettömän nopea
Herneenpalot (Kelvedon Wonder)	20	69	144	15	45	90	>60
Parsakaali (versoava)	39	91	240	33	61	121	

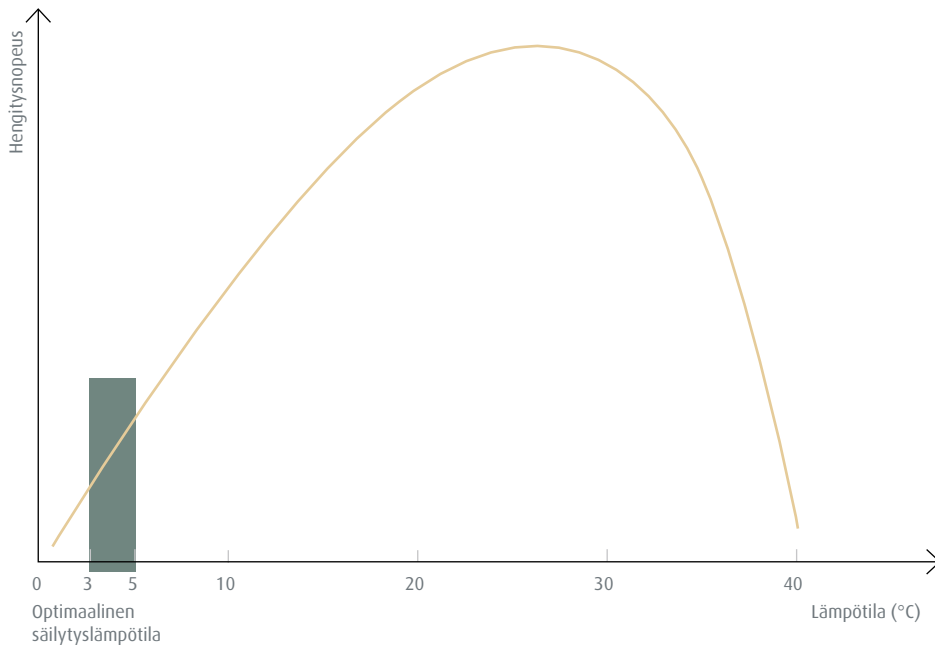
^ahiilidioksidin paino (mg) on muunnettu tilavuudeksi (ml) käyttäen seuraavia hiilidioksidin tiheyksiä: 0 °C:ssa 1,98; 10 °C:ssa 1,87; 20 °C:ssa 1,77.

^bTuote kokonainen ja käsittelemätön, ellei toisin mainita.

Vertailutaulukko hedelmien ja vihannesten säilyvyydestä soluhengityksen nopeuden ja pilaantumisvauhdin mukaan tavallisessa ilmassa ja kun happea on 3% .



Soluhengitysnopeus riippuu lämpötilasta



Miten löytää oikea kaasuseoksen ja pakkausmateriaalin yhdistelmä tuoretuotteille?

Tuoretuotteiden tehokas suojakaasupakkaus muodostetaan joko pakkaamalla tuotteet tiiviisti tavalliseen hengitysilmaan tai huuhtelemalla ne kaasuseoksella, jossa on 3 - 10% happea, 3 - 10% hiilidioksidia ja 80 - 90% typpeä. Kuten jo aiemmin on kerrottu, modifioitu ilmakehä muuttuu tuotteen soluhengityksen seurauksena ilmatiiviissä pakkauksessa. Joskus on kuitenkin parempi huuhdella tuotteet kaasulla, jotta pakkaukseen kehittyisi oikeanlainen modifioitu ilmakehä nopeammin. Esimerkiksi salaateissa olevien vihannesten entsyymeistä johtuvaa ruskistumista voidaan hidastaa kaasuhuuhdella tehokkaammin kuin pakkaamalla salaatti normaali-ilmaan. Paras ratkaisu löytyy kokeilemalla. Esimerkiksi kuoritut perunat ja omenat (joita ei saa pakata happea sisältävään kaasuseokseen värjäytymisen vuoksi) edellyttävät pakkaukselta erilaisia olosuhteita. Optimaalinen kaasuseos kuorituille perunoille sisältää 40 - 60% hiilidioksidia ja 40 - 60% typpeä, jolloin kuorittujen perunoiden säilyvyys kasvaa puolesta tunnista 10 päivään säilytyslämpötilan ollessa 4 - 5 °C.

Hedelmien ja vihannesten soluhengitys

Soluhengitystä tapahtuu kaikissa vihanneksissa ennen sadon korjaamista. Soluhengityksessä erilaiset orgaaniset yhdisteet, kuten sokerit, tuottavat energiaa muille solujen toiminnoille. Tämä prosessi vaatii happea. Ilman happipitoisuus on 21%. Maaperän happipitoisuus on paljon alhaisempi. Hengitys tapahtuu aerobisesti, kun happea on saatavilla. Epäsuotuisa anaerobinen hengitys tapahtuu, kun happea ei ole saatavilla. Soluhengitys on monimutkainen prosessi, johon kuuluu sarja entsyymaattisia reaktioita. Yksinkertaistetusti koko aerobisen prosessin voi kuvata seuraavasti:

sokeri + happi (O₂)
hiilidioksidi (CO₂) + energia + vesi

Soluhengitysnopeus lasketaan joko tuotetun hiilidioksidin (ml CO₂/kg x h) tai kulutetun hapen (ml O₂/kg x h) mukaan.

DAUNAT S.A. on bretagnelainen yritys, joka valmistaa valmiita voileipiä ja salaatteja Ranskan markkinoille. Tämä markkinajohtaja myy 62 miljoonaa valmiiksi pakattua voileipää tuotemerkeillä BISTRO VITE ja DAUNAT. Yrityksellä on kaksi tehdasta, jotka sijaitsevat Burgundyn alueella Guingamp'ssa ja Sevreyssa. Niissä kehitetään salaatteja, jotka täyttävät paitsi asiakkaiden toiveet myös logistiikkaan liittyvät vaatimukset.

Tuoretuotteiden korkea laatu täytyy pystyä takaamaan kaikissa toimitusketjun ja myynnin vaiheissa. Jo kymmenen vuotta yritys on ratkaissut tuotteiden säilyvyyteen liittyvät ongelmat käyttämällä MAP-menetelmiä. Yritys on löytänyt sopivat koneet, kalvot ja kaasuseokset. MAP-menetelmän ansiosta tuotteet säilyttävät tuoreutensa 8-15 päivää.

Tuoreiden salaattien koostumukset vaihtelevat ja oikea pakkauskalvo

yhdessä oikeanlaisen kaasuseoksen kanssa takaa, että laatu säilyy hyvänä. MAPAX® säilyttää hedelmät ja vihannekset tuoreina ja hyvälaatuisina. MAPAX®-menetelmän ansiota on sekin, että nykyään tuoretuotteita saa huoltoasemilta, pikaruokaloista, supermarketista ja erilaisista välipala-automaateista.

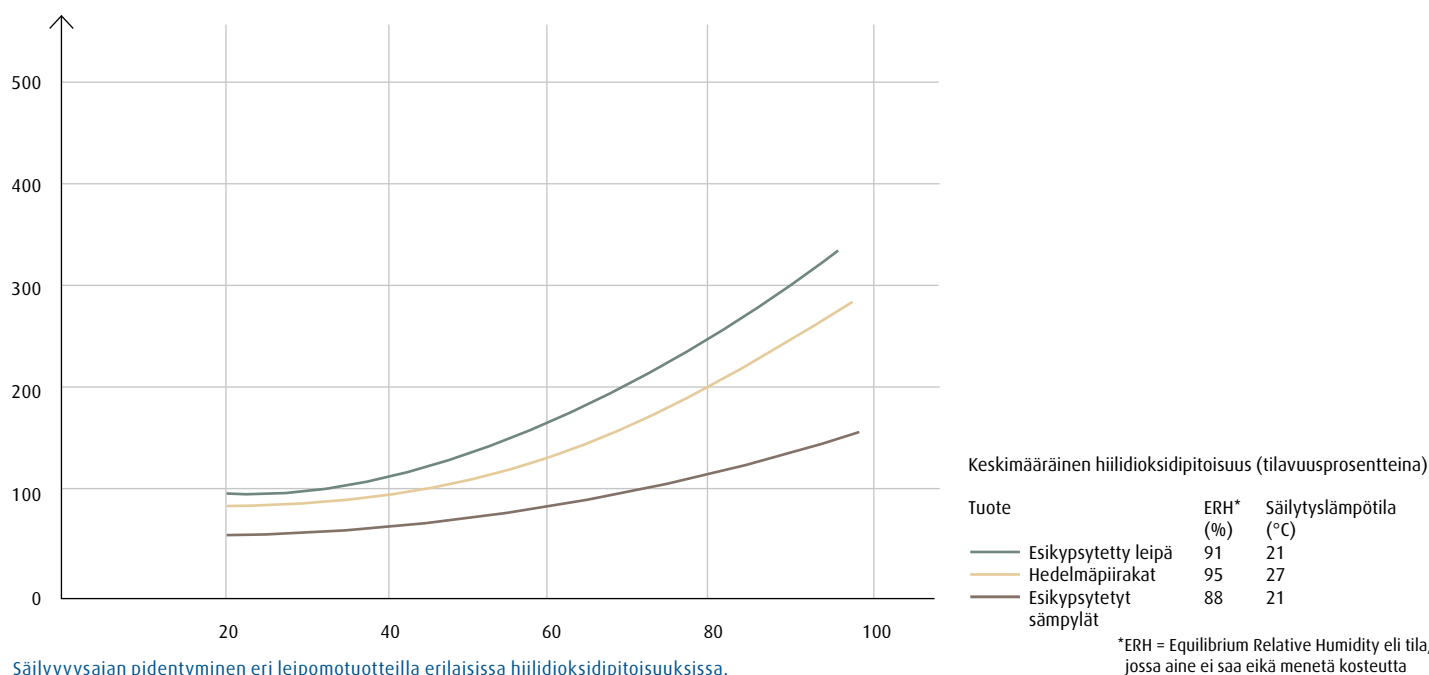
DAUNAT S.A.
Bretagne, Ranska



MAPAX® – Paras tapa säilyttää kuivat elintarvikkeet ja leipomotuotteet.



Säilyvyyden pidentyminen (ei hometta) (%)



Säilyvyyssajan pidentyminen eri leipomotuotteilla erilaisissa hiilidioksidipitoisuuksissa.

Suosittelut kaasuseokset kuiville elintarvikkeille ja leipomotuotteille

Tuote	Kaasuseos	Kaasun tilavuus Tuotteen tilavuus	Säilyvyys Ilma	Säilyvyys MAP	Säilytyslämpötila
Esipaistettu leipä	100% CO ₂	50–100 ml 100 g tuotetta	5 vrk	20 vrk	20–25 °C
Kakut	50% CO ₂ + 50% N ₂	50–100 ml 100 g tuotetta	15 vrk	60 vrk	20–25 °C
Kahvi (jauhettu)	N ₂ tai CO ₂	50–100 ml 100 g tuotetta	4 viikkoa	24 viikkoa	20–25 °C
Maitojauhe	100% N ₂	50–100 ml 100 g tuotetta	12 viikkoa	52 viikkoa	20–25 °C
Pähkinät	100% N ₂	50–100 ml	12 viikkoa	52 viikkoa	20–25 °C

Jäänöshapen määrä mahdollisimman pieneksi

Kuivat elintarvikkeet, kuten perunalastut, pähkinät, kahvi, mausteet, maitojauhe, perunajauho ja kaakaojauhe sisältävät yleensä jonkin verran tyydyttymättömiä rasvahappoja, jotka härskiintyvät herkästi. Tuotteen säilyvyys riippuu siis täysin pakkauksen happipitoisuudesta. Pienikin määrä happea voi heikentää tuotteen laatua, jolloin tuote ei ole enää myyntikelpoinen. Äidinmaidon korvikejauheiden kaltaiset, erittäin herkästi pilaantuvat kuivaelintarvikkeet tulee pakata suojakaasuun, joka sisältää alle 0,2% happea. Haitallisia prosesseja ehkäistään tehokkaasti korvaamalla pakkauksessa oleva happi tyypellä tai hiilidioksidilla tai niiden seoksella. Optimaalisen suojakaasupakkauksen edellytyksenä on, etteivät happi ja kosteus pääse tunkeutumaan pakkauksen sisälle. Ratkaisevan tärkeää suojakaasupakkaamisen onnistumiselle on myös tapa, jolla tuote on suojattu hapen vaikutuksilta ennen pakkaamista. Tuotteen altistumista hapelle on ehkä tarpeen vähentää jo tuotteen käsittelyn aikana.

Hiilidioksidi hidastaa homesienten kasvua leivissä

Leipomotuotteiden laatua heikentävät erityisesti homehtuminen ja kemiallinen hajoaminen. Käyminen voi olla ongelma tuotteissa, joissa on täyte. Koska leipomotuotteilla on alhainen veden aktiivisuus, mikrobikasvu ei yleensä ole ongelma hometta lukuun ottamatta. Homeiden ja itiöiden aiheuttamaa kontaminaatoriskiä voidaan pienentää huolehtimalla hygieniasta. Riittävä hygieenisuus voidaan taata esimerkiksi puhdistiloissa. Homesieni on aerobinen mikrobi, joka voidaan tehokkaasti pitää hallinnassa pakkaamalla tuote hiilidioksidia sisältävään suojakaasuun ja pitämällä pakkauksen happipitoisuus alhaisena. Suojakaasupakkaus pidentää tuotteen säilyvyysaikaa useilla päivillä. Suojakaasuun pakkaaminen soveltuu erityisen hyvin ruisleivälle, makeille leipomotuotteille ja erilaisille piirakoille. Sen sijaan suuri määrä hiilidioksidia wienerleipien ja muiden kuorrutettujen leipomotuotteiden pakkauksissa voi heikentää kuorrutteen ulkonäköä, koska hiilidioksidi liukenee kuorrutteen sisältämään rasvaan, jolloin se tavallaan sulaa pois. Jos hiilidioksidipitoisuutta tasapainotetaan tyypellä, tuotteen ulkonäkö pysyy ennallaan.



Kakkujen pakkaamista Brasiliassa

Leipomotuotteiden vanheneminen

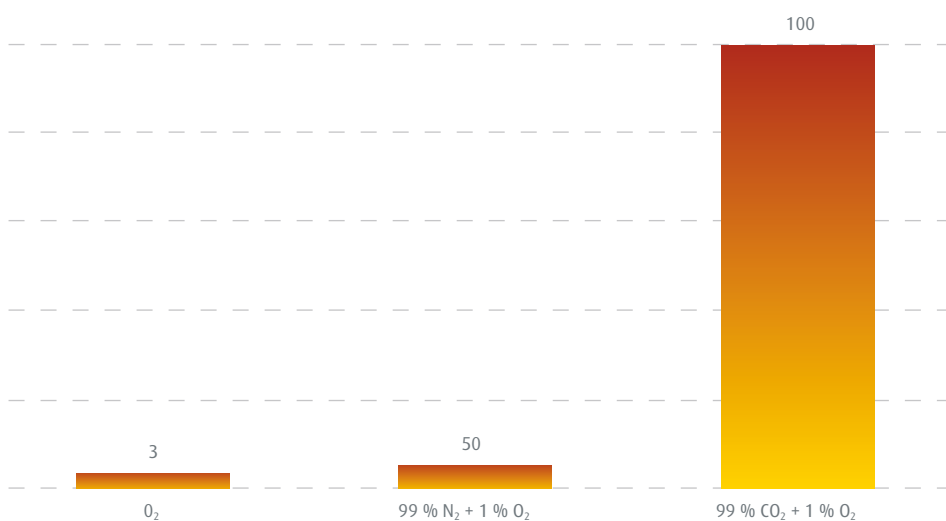
Suojakaasuun pakkaaminen ei vaikuta leipomotuotteiden kemialliseen vanhenemiseen, joka johtuu tärkkelyksen hajoamisesta. Vanheneminen on nopeinta viileässä ja siksi monet kylminä syötävät leipomotuotteet säilytetäänkin huoneenlämmössä. Kuumina nautittavissa leipomotuotteissa, kuten pizzapohjissa, kemiallinen vanheneminen kumoutuu, kun tuote lämmitetään uudelleen.

Markkina-alueen laajentaminen on mahdollista pakkaamalla tuotteet MAPAX® -suojakaasuun

Linde toimii yhteistyössä asiakkaidensa kanssa ympäri maailmaa. Yksi esimerkki menestyksekkästä yhteistyöstä on brasilialainen kakku-tehdas, joka valmistaa laatukakkuja. Yrityksen tavoitteena

oli tuoda markkinoille uusia tuotteita ja makuja ja samalla säilyttää tuotteiden laatu toimitusketjun alusta loppuun. Jakelu osoittautui haasteelliseksi, koska Brasilia on suuri maa ja yritys halusi laajentua suuremmalle alueelle. Ratkaisun pitkien välimatkojen ja kuuman ilman alan aiheuttamiin ongelmiin tarjosi MAPAX®-menetelmä. Linde osallistui hankkeeseen alkumetreiltä lähtien opastaen oikean kaasuseoksen määrittämisessä ja sopivien kalvojen valitsemisessä. Tavoitteena oli pidentää tuotteen säilyvyysaikaa laadusta tinkimättä ja tavoitteen saavuttamiseksi Linde muokkasi Brasilian tuotantolaitoksessa olevaa pakkauskonetta suojakaasupakkaukseen soveltuvaksi sekä kehitti ratkaisuun sopivan kaasunruiskutusjärjestelmän.

Homeen kehittyminen paahtoleivässä. Homeen kehittymiseen kuluva aika (vrk) erilaisissa kaasuseoksissa 20 °C:n lämpötilassa. Paahtoleipään tartutettiin home ennen testiä.



KiMs Norway kuuluu pohjoismaiseen, naposteltavia valmistavaan Chips Scandinavian Company -konserniin ja on Pohjolan johtava välipala-valmistaja. Yritys sijaitsee Skreiassa, hieman Oslost pohjoiseen. KiMs työllistää noin 70 henkilöä ja sen päätuotteita ovat perunalastut, pähkinät ja muut naposteltavat. Vuosittain KiMs myy noin 7000 tonnia naposteltavia. Uppopaistamisen takia napostelutuotteet sisältävät suhteellisen paljon rasvaa (rasvapitoisuus on 25–35%) ja härskiintyvät helposti. Tuotteen laatu säilyy hyvänä, kun sitä ei pidetä suorassa aurin-gonvalossa eikä se saa hapetta.

MAPAX®-ratkaisu selittää ongelmat

KiMs Norwayn käytössä on Linden toimittama OSS-typipijärjestelmä. Sillä tuotetaan naposteltavien MAP-pakkauksessa käytetty tyyppi kotimaisin voimin. Jäännöshapen osuus on 1–3%.

MAPAX®-menetelmän ansiosta tuotteemme laatu on parempi kuin kilpailijoillamme: tuotteidemme laatu säilyy parempana koko säilytys-jakson ajan. Myös oikean pakkausmateriaalin käyttäminen on ensiarvoisen tärkeää.

Tekniset ominaisuudet

KiMs Norwayn käytössä on Woodman USAn valmistama, pystysuun-

nassa pakkaava Polaris-kone. Kalvo: Laminoitu folio koostuu kahdesta OPP-kerroksesta, sisäkerros on vuorattu ohuella alumiinikerroksella. Tällaisessa foliopakkauksessa suojakaasuna käytetty kaasu pitää jäännöshapen määrän riittävän alhaisella tasolla. Säilyvyysaika on 9 kuukautta. Pähkinäpakkauksissa käytämme kolmikerroksista laminaattia, joka sisältää polypropeenia, polyesteriä ja polyeteeniä. Pakkaus on erittäin tiivis, mikä on tärkeää, koska rasvapitoiset pähkinät härskiintyvät herkästi joutuessaan kosketuksiin ilman kanssa. Pähkinäpakkauksissa jäännöshapen määrä on noin 0,5%. Pakattujen pähkinöiden laatu säilyy hyvänä säilyvyysajan alusta loppuun (6 kuukautta).



Stein Rønne,
KiMs, laatupäällikkö,
Norja

Saksassa, Ala-Saksin osavaltiossa, Verdenissä, sijaitseva Cerealia Unibake Germany on osa Scandinavian Cerealia -konsernia, joka on Euroopan suurin pakasteleivonnaisten valmistaja. Hatting on tunnettu tuotenimi, joka valmistaa monenlaisia pakastetuotteita suurille ketjuille, mutta myös puolivalmiita tuotteita ja erikoispakasteita päivittäistavara-kaupoille. Euroopassa ja Japanissa toimivan Cerealia-konsernin liikevaihto on yli 620 miljoonaa euroa.

Cerealia Unibake Germany toimittaa päivittäistavara-kauppoihin esipais-tettuja patonkeja, jotka on pakattu suojakaasuun. Pakkauksen suoja-kaasu saadaan luotettavasti toimivasta nestemäisen kaasun säiliöstä. Käyttämällä tuotteillemme räätälöityä suojakaasuseosta, pystymme pidentämään tuotteiden säilyvyysaika käyttämättä kemiallisia lisäai-neita. Suojakaasupakkauksen lisäksi käyttämämme pakkausmateriaalit

ja hyvä hygienia takaavat yhdessä, että tarjoamme asiakkaillemme vain ensiluokkaisia tuotteita. Tämä vastaa globaalia toimintaperiaatettamme.



Jens Kasbarek,
teknikko, päällikkö
Cerealia Unibake,
Saksa



MAPAX[®] – Paras tapa säilyttää valmisruuat.



Suosittelut kaasuseokset valmisruuille

Tuote	Kaasuseos	Kaasun tilavuus Tuotteen tilavuus	Säilyvyys Ilma	Säilyvyys MAP	Säilytyslämpötila
Pizza	30–60% CO ₂ +	50-100 ml	1 viikko	3 viikkoa	2–4 °C
	40–70% N ₂	100 g tuotetta			
Pasta	30–60% CO ₂ +	50-100 ml	1 viikko	3 viikkoa	2–4 °C
	40–70% N ₂	100 g tuotetta			
Valmiit voileivät	30% CO ₂ +	50-100 ml	2 vrk	10 vrk	2–4 °C
	70% N ₂	100 g tuotetta			
Valmisateriat	30–60% CO ₂ +	50-100 ml	4 vrk	21 vrk	2–4 °C
	40–70% N ₂	100 g tuotetta			

Kasvun vähimmäisedellytykset

Mikrobityyppi	Alin pH (bakteerikasvu)	Alin aw (bakteerikasvu)	Alin kasvu- lämpötila (°C)
Aeromonas hydrophila	4.0	na*	0.0
Bacillus cereus	4.4	0.91	4.0
Clostridium botulinum (proteolyttiset A, B ja F)	4.8	0.94	10.0
Clostridium botulinum (ei-proteolyttinen E)	4.8	0.97	3.3
Clostridium botulinum (ei-proteolyttiset B ja F)	4.6	0.94	3.3
Clostridium perfringens	5.5	0.93	5.0
Enterobacter aerogenes	4.4	0.94	2.0
Escherichia coli	4.4	0.9	4.0
Laktobasilli	3.8	0.94	4.0
Listeria monocytogenes	4.4	0.92	-0.1
Mikrokokit	5.6	0.9	4.0
Homeet	< 2.0	0.6	< 0.0
Pseudomonas-bakteerit	5.5	0.97	< 0.0
Salmonella-bakteerit	3.8	0.92	4.0
Staphylococcus aureus	4.0	0.83	7.7
Vibrio parahaemolyticus	4.8	0.94	5.0
Hiivat	1–5.0	0.8	-5.0
Yersinia enterocolitica	4.5	0.96	-1.3

Olosuhteet eräiden mikro-organismien minimikasvulle suojakaasupakatuissa valmiissa ruuissa.

Valmisruokien haastavuus johtuu käytettyjen raaka-aineiden monipuolisuudesta

Valmisruokien pilaantuminen vaihtelee suuresti eri tuotteiden välillä. Jos yksi tuotteen raaka-aineista on esimerkiksi liha, kuten raviolissa ja lasagnassa, se pilaantuu herkemmin kuin esimerkiksi pasta. Yksi suurimmista valmisruokiin liittyvistä haasteista on estää tuotteen mikrobikontaminaatiot käsittelyprosessin kuluessa. Ainoa ratkaisu on huolehtia hygieniasta ja varmistaa käytettyjen raaka-aineiden korkealaatuisuus. Haitallisimpien hajoamisprosessien taustalla on yleensä mikrobien kasvu tai hapettuminen ja joskus myös tuotteen kemiallinen vanheneminen, minkä seurauksena tuote härskiintyy, muuttaa väriään tai menettää makunsa. Jos esimerkiksi tuotetta pizzaa säilyttää 4 - 6 °C:n lämpötilassa, se menee pilalle noin viikossa. Hyvänä tuotteen saa säilymään vielä muutaman lisäviikon pakkaamalla sen suojakaasuun, jonka happipitoisuus on alhainen ja hiilidioksidipitoisuus korkea. Pizza-pakkauksessa happipitoisuuden tulisi olla alle 1,5%.

Tuotteen kosteustaso ja koostumus vaikuttavat pilaantumisnopeuteen

Valmisruokapakkauksissa hiilidioksidin ja typen oikea suhde määräytyy pääasiassa tuotteen kosteuspitoisuuden mukaan, mutta myös ruuan ainesosat vaikuttavat siihen. Tämä määrittää mikrobikasvun, hapettumisen ja entsyymaattisen aktiivisuuden nopeuden. Mitä suurempi on valmisruuan veden aktiivisuus, sitä enemmän pakkauksessa pitäisi olla hiilidioksidia.

Suojakaasuseoksen käyttö vaikuttaa oikealla olevan taulukon arvoihin. Suojakaasu ja modifioitu ilma parantavat kypsien ruokien säilyvyyttä, kuten sivuilla 8–11 on kerrottu.



Useita raaka-aineita sisältävien tuotteiden erityisvaatimukset

Valmisruokien pakkaamiseen sisältyy aina monimutkaisia haasteita. Eri-tyyseen hankalaa on löytää sopiva ratkaisu valmisruuille, jotka sisältävät paljon erilaisia raaka-aineita, kuten voileivät, täytetty pasta, salaattit, pizza ja kevätkääryleet. Koska jokaisella raaka-aineella on erilaiset säilyvyysominaisuudet, vaaditaan todellista ammattitaitoa, jotta pystytään määrittämään kaasuseos, joka parhaiten estää tuotteen pilaantumista ja säilyttää tuotteen laadun.

MAP-ratkaisu on suuri apu ja merkittävä turvallisuustekijä, koska virheellisesti säilytetty valmisruoka pilaantuu nopeasti (esimerkiksi happamuudeltaan neutraalit elintarvikkeet).

Vastaus ravintola-alan tarpeisiin

Ravintoloilta ja pitopalveluilta odotetaan tuoretta, herkullista ja korkealaatuista ruokaa. Odotukset pystytään täyttämään valmistamalla annokset mahdollisimman lähellä tarjoamisajankohtaa. Yleensä aterian valmistaminen viime tingassa on kuitenkin tehoton ja kallis tapa toimia.

Keittiössä ja tuotantolaitoksissa MAPAX®-ratkaisut vähentävät kiireestä aiheutuvaa stressiä ja tarjoavat mahdollisuuden suunnitella seuraavien päivien tai viikkojen tuotantoa hyvin ammattimaisesti. Hyvin suunniteltu tuotanto ja MAPAX®-ratkaisujen hyödyntäminen parantavat liiketoiminnan tehokkuutta vähentäen työtunteja ja tarjoten mahdollisuuden hallita ostoja ja varastointia sekä pidentävät tuotteiden säilyvyyttä. Pitopalveluyrityksissä, hotelleissa ja ravintoloiden keittiöissä MAP-ratkaisujen tavallisin ja suurin hyöty on saada lisäaikaa eri tehtäviin. Voit esimerkiksi viipaloida aamiaispöydän juustot ja leikkeleet kerran tai kahdesti viikossa sen sijaan, että se pitäisi tehdä joka päivä erikseen. Vaikka viipaleiden määrä on sama, työ sujuu tehokkaammin. Sama koskee myös grillilihojen valmistelua. Voileipiä ja kylmätuotteiden pakkaaminen eväiksi on kustannustehokas ja hygieeninen tapa myydä tuotteita.

MAP-pakkauksen lisäksi toivottu säilyvyysaika ja hyvä laatu on mahdollista saavuttaa vain seuraamalla tarkasti tuotteiden ja pakkaustilan lämpötilaa. Ensimmäisen tärkeää on muistaa käyttää vain ensiluokkaisia elintarvikkeita ja käsitellä niitä huolellisesti ja mahdollisimman vähän.



MAPAX®-menetelmä sopii myös voileipien pakkaamiseen

MAPAX®-voileipäpakkaukset

Voileivät kootaan erilaisista ruoka-aineista. Esimerkiksi tummalle leivälle voidaan lisätä margariinia, katkarapuja, majoneesia, sitruunaa, salaattia, persiljaa ja punaista paprikaa, patonki täyttää margariinilla, kinkulla, juustolla, salaatilla ja paprikalla, tai ruisleivälle levittää margariinia, savulohta, munaa, salaattia ja persiljaa. Erilaiset ruoka-aineet vaikuttavat toisiinsa ja tarjoavat bakteereille erilaisen kasvualustan.

Suojakaasuun pakattujen voileipien säilytysaika pitenee 5-7 vrk, kun kaasuseoksessa on 30% hiilidioksidia ja loput typpeä ja säilytyslämpötila 2-4 °C. Voileipäpakkauksen tavallisin materiaali on PA/PE. MAPAX®-menetelmällä voileivät voidaan valmistaa aikaisemmin; säästöjä syntyy, kun voileipiä ei enää tarvitse tehdä esimerkiksi iltaisin tai viikonloppuisin.

Laadusta tinkimättä!

Alankomaissa on viisi aasialaisen keittiön erikoisuuksia valmistavaa yritystä. Tärkeimmät näistä ovat indonesialainen, thaimaalainen ja kiinalainen ruoka. Yrityksistä yksi on Rijswijkissä sijaitseva De Tropen, joka toimittaa aterioita Martinair Catering -pitopalveluun, Golden Tulip -hotelleihin, messukeskuksiin, kuten Koninklijke Nederlandse Jaarbeursiin, sekä alankomaalaiselle tavarataloketjulle.

Joka päivä 15 ammattilaista valmistaa pari tonnia lähinnä indonesialaisia aterioita indonesialaisiin "riisipöytiin". Toimitusjohtaja Coorengel ei halua käyttää pastörointia, koska se vaikuttaa ruuan makuun. Pastöroinnin sijaan Coorengel valitsi MAP-ratkaisun. Valmis suojakaasuseos (30% hiilidioksidia ja 70% typpeä) takaa, että yrityksen valmistamat noin 90 erilaista ateriaa säilyttävät laatunsa viimeiseen

käyttöpäivään saakka. Pakkaukset tehdään kahdella rasiapakkauskooneella. Aikooko De Tropen laajentaa toimintaansa? "Kyllä", Coorengel vastaa, "mutta hallitusti, ja työntekijöiden määräksi tulee enintään 25. Ensi vuonna päivittäistuotanto tulee olemaan kolme tonnia aasialaisia tuotteita, ja kasvun odotetaan tulevan vanhoilta asiakkailta. Toimitamme tuotteitamme vain osaan Golden Tulip -ketjun hotelleista, ja sama koskee myös tavarataloja. Tiedän jo nyt, että uusien haaratoimipaikkojen määrä tulee kasvamaan seuraavien 12 kuukauden aikana."

Jelle Coorengel,
toimitusjohtaja
De Tropen, Rijswijk, Alankomaat

Vastauksia kysymyksiin

Elintarvikkeet

Miten paljon MAP-menetelmällä voi pidentää tuotteen säilyvyysaikaa?

Säilyvyyksajan pidentäminen on monen tekijän summa ja siihen vaikuttavat itse tuote, lämpötila, hygieniataso, pakkaus ja käytetty kaasuseos. Yleisesti ottaen säilyvyysaikaa voidaan pidentää muutamasta vuorokaudesta useisiin viikkoihin. Tarkempia tietoja säilyvyysajoista ja suojakaasupakkaamisesta on MAPAX®-ratkaisujen tiedotteissa.

Voiko suojakaasuun pakatun tuotteen pakastaa?

Kyllä voi. Mutta kun tuote sulaa, se menettää paljon nestettä eikä näytä suljetussa pakkauksessa kovin houkuttevalta. Varmista, että myös pakkausmateriaali kestää pakastamisen.

Makkarassa on jotain valkoista, jonka saa helposti pyyhkäistyä pois. Mitä se on?

Ne ovat kalsiumyhdisteitä tai suoloja (ei ruokasuolaa), jotka ovat peräisin tuotteesta. Niitä syntyy, kun jäännöshapen määrä on erittäin suuri. Tarkista jäännöshapen määrä ja ota yhteyttä paikalliseen Linden edustajaan, jos tarvitset apua mittaamisessa.

Savustetussa makkarassa näkyy vaalean harmaita, lähes valkoisia laikkuja. Makkara on huuhdeltu, jäädytetty kryogeenisessä pakastimessa ja pakattu suojakaasuun.

Miten voin estää laikkujen syntyvän?

Laikut saattavat olla seurausta useammastakin tekijästä. Viipalointia edeltävän jäädytysprosessin aikana voi esimerkiksi syntyä paikallinen alhaisen lämpötilan alue. Kryogeeninen jäädytys tapahtuu erittäin alhaisissa lämpötiloissa, mistä voi seurata valkaistumista. Ota yhteyttä Linden edustajaan ja pyydä häntä tarkistamaan pakastin. Tähän voivat vaikuttaa myös muutokset prosessin eri vaiheissa.

Mikä kaasu tai kaasuseos estää tuottamani kinkun vihertävää värjäytymistä?

Vihertävä väri on bakteeriperäistä ja tulee käsittelyn aikana kinkussa kasvavista bakteereista. Mikään kaasu tai kaasuseos ei poista värjäytymistä enää jälkikäteen.

Kun pakkaan lihat suojakaasuun, sen väri häviää, mutta kun pakkaus avataan, väri palautuu ennalleen. Käytänköhän oikeaa kaasuseosta?

Myoglobiini, joka antaa lihalle ja lihatuotteille niiden ominaisvärin, vaihtaa väriä kaasusta riippuen. Kaasuseossuositukset löytyvät tämän esitteen kohdasta "MAPAX® – Paras tapa säilyttää lihaa ja lihatuotteita".

Suojakaasuun pakkaamamme leikkelempiipaleet muuttuvat harmiksi. Joskus lihassa on vain eri värisiä laikkuja. Voiko tämä olla seurausta virheellisesti täytetystä kaasusäiliöstä vai onko kyseessä yleisesti kaasuseokseen liittyvä ongelma?

BIOGON®-tuoteryhmän kaasuja ja kaasuseoksia valvotaan tarkasti ja säiliön virheellinen etiketti tai täyttö on miltei mahdottomuus. On useita

tekijöitä, jotka voivat aiheuttaa harmaita laikkuja. Esimerkiksi kalvojen UV-suodatus on ehkä muuttunut eikä enää vastaa valolle altistumista, mahdollisesti jotain lisäaineita on vaihdettu tai ehkä prosessia on muulla tavoin muutettu. Myös raaka-aineina käytettävä liha tai kala voi olla erilaista. On myös mahdollista, ettei kaasuseos ole optimaalinen tai että pakkaukseen jää liikaa hapetta tai tiivistynyttä vettä, joka putoaa kannesta tuotteen päälle. Ota yhteyttä Linden edustajaan ja pyydä häntä tutkimaan asia.

Miksi suojakaasuun pakatusta tuoreesta lihasta irtoaa nestettä?

Lihan käsittely ja jalostaminen aiheuttavat nesteen irtoamista. Tuote ja sen mikrobit absorboivat ja metaboloivat hiilidioksidia ja hapetta, mikä luo pakkaukseen osittaisen tyhjiön. Pakkauksissa, joissa on tuoretta lihaa, tyhjiö voi olla niin voimakas, että se puristaa lihasta nestettä, ellei pakkauksessa ole riittävästi typpeä. Tällaisessa tilanteessa pakkauksen sisään syntyy nestettä. Typen lisäämisen pitäisi vaikuttaa tähän ongelmaan.

Kun avaan elintarvikepakkauksen, sieltä tulee outo haju.

Mikä haju se on?

Tämä on normaali ilmiö silloin, kun elintarviketta on säilytetty oikein. Kaikilla elintarvikkeilla on omat hajut, jotka muodostuvat pakkauksen tyhjiään tilaan kertyvistä haihtuvista yhdisteistä. Odota hetki avaamisen jälkeen ja haista uudelleen. Jos haju tuntuu yhä, tarkista tuotteen laatu.

Mikä kaasu tai kaasuseos soveltuu lihan kypsytämiseen?

Liha kypsyy tehokkaasti hiilidioksidin ja typen muodostamassa kaasuseoksessa. Seoksen koostumus riippuu lihasta ja siitä, miten se on leikattu.

Kaasu

Mitä kaasuseosta kannattaa käyttää?

Sopivin kaasuseos riippuu elintarvikkeesta, vaaditusta säilyvyysajasta ja tuotteen käyttäjästä. Lisätietoja on MAPAX®-ratkaisuista kertovassa tiedotteessa. Lisätietoja saa myös Linden edustajalta. Parhaan seoksen määrittäminen edellyttää todennäköisesti kokeiluja.

Ajattelin aloittaa pakkaamisen suojakaasuun. Mitä laitteita tarvitsen?

Pakkaus koneen ja pakkauskalvon lisäksi tarvitset säätimen, virtausmittarin ja putkiston. Suositeltavinta on aloittaa käyttämällä valmiita kaasuseoksia. Lisätietoja tarvittavista laitteista ja välineistä saa Linden edustajalta.

Onko viisaampaa hankkia valmiita kaasuseoksia vai ostaa puhdasta kaasua ja tehdä seos paikan päällä?

Se riippuu määrästä ja siitä, millaisesta tuotannosta on kyse. Jos tuotantomäärät ovat suuria tai jos tuotteita, jotka pakataan erilaisiin kaasuseoksiin, on paljon, kannattaa harkita kaasuseoksen tekemistä paikan päällä.

Minne käytössä olevat kaasupullot voi sijoittaa?

Laatu- ja hygieniasyistä kaasupulloja ei saisi säilyttää prosessointialueella. Tarkista, mitä säädökset sanovat asiasta.

Miten suurella paineella kaasun pitäisi virrata koneeseen?

Tämä riippuu koneesta ja pakattavasta tuotteesta. Lisätietoja saa koneen valmistajalta ja Linden edustajalta.

Jos kaasua kuluu paljon, tuleeko yksittäisten kaasupullojen käyttäminen kalliimmaksi?

Kyllä. Kun liiketoiminta kasvaa, myös kaasun kulutus kasvaa. Linden edustaja osaa kertoa, milloin kannattaa vaihtaa pullot suurempiin säiliöihin.

Miten huolehditaan kaasun käytön turvallisuudesta?

Järjestämme turvallisuuskoulutusta ja jaamme tietoa tapaamisissa ja asiakirjojen välityksellä. Kaasun turvallinen käyttö on kansallisesti säädeltyä. Noudata säädöksiä ja sisällytä ne laatujärjestelmiisi.

Millaiset varotoimet ovat tarpeen, kun käytetään paljon happea sisältäviä kaasuseoksia?

Ota yhteyttä pakkauskoneen toimittajaan ja varmista, voidaanko pakkauskoneen kanssa käyttää paljon happea sisältäviä kaasuseoksia. Koneen täytyy olla tarkoitettu käytettäväksi paljon happea sisältävien kaasuseosten kanssa.

Mitkä ovat eri kaasujen tehtävät?

Hiilidioksidi on kaasuista tärkein, koska se ehkäisee mikrobin kasvua liukenemalla elintarvikkeeseen. Tyyppiä käytetään korvaamaan happi ja ehkäisemään siten hapen aiheuttamaa pilaantumista. Tyyppi säilyttää pakkauksen muodon. Happi säilyttää lihan punaisen värin ja mahdollistaa hedelmien ja vihannesten soluhengityksen. Yleisimmin käytetään kaasuseoksia, joiden koostumus sopii tarkasti pakattavalle tuotteelle.

Miksi pitää käyttää elintarvikekaasuja?

Teolliset kaasut eivät vastaa elintarvikekaasuille asetettuja laatu-, merkintä- ja käsittelyvaatimuksia.

Pakkaus

Täytyykö pakkauksessa lukea "pakattu suojakaasuun"?

Jos elintarvikkeen säilyvyyttä on pidennetty pakkaamalla se sallittuun kaasuun, Euroopan unionin maissa vaaditaan, että pakkauksessa on merkintä "pakattu suojakaasuun".

Paljonko pakkaukseen täytyy jättää tyhjää tilaa kaasulle?

Se riippuu pakattavasta elintarvikkeesta ja pakkaustyyppistä. Kaasun ja tuotteen tilavuuksien suhde on noin 0,5, kun pakkauksessa on makraa, mutta 2, jos pakkauksessa on kalaa.

Pakkaukseen tiivistyy vettä. Missä on vika?

Todennäköisin syy nesteeseen tiivistymiselle on tuotteen ja säilytystilan lämpötilaero. Näkyvyyttä voi parantaa käyttämällä huurtumattomia kalvoja. Pakkausvaiheessa tuotteen lämpötilan tulisi olla mahdollisimman alhainen ja lämpötilan pitäisi säilyä samana tai olla alempi, kun tuote varastoidaan. Pakkauksessa saattaa myös olla reikä. Tarkista jäännöshapen määrä.

Miksi pakkaus pullistuu? Käykö tuote?

Pullistumisen syynä on miltei aina tuotteen synnyttämä hiilidioksidi. Hiilidioksidi syntyy, jos lämpötila on tietyn ajan liian korkea (yli 4 °C). Pullistumista ei voi peruuttaa tuotetta jäädyttämällä. Sen sijaan eräät tuotteet, kuten kovat juustot, kehittävät hiilidioksidia luonnollisen käymisen seurauksena. Käyminen saattaa jatkua vielä pakkauksessa ja silloin pakkaus pullistuu. On myös mahdollista, että pakkaus on kontaminoitunut ja siellä kehittyy epäsuotuisia kaasuja, jotka aiheuttavat pakkauksen pullistumisen. Tarkista tämä heti elintarvikelaboratoriossa.

Miksi suojakaasupakkaus painuu kasaan?

Tämä on täysin normaali fyysikaalinen ilmiö ja koskee tuotteita, joiden vesipitoisuus on suuri. Suojakaasusta tärkein on hiilidioksidi, joka liukenee helposti veteen ja viileässä tuotteessa olevaan rasvaan. Tällöin pakkauksen tyhjässä tilassa olevan hiilidioksidin määrä pienenee ja pakkauksen sisälle syntyy alipainetta.

Mistä tietää, että kaasuseos ja kaasun tilavuus pakkauksessa ovat oikein?

Markkinoilla on erilaisia kaasuanalysaattoreita. Niitä on helppo käyttää ja niillä voi suhteellisen tarkasti mitata seoksen ja jäännöshapen määrän. Tärkeintä on luoda toimivat käytännöt, joita noudatetaan tarkasti, jotta suuria määriä ei ehditä koskaan pakata virheellisesti. Linden edustaja auttaa sinua valitsemaan parhaiten tarpeitasi vastaavan laitteiston.

Miksi jäännöshapen määrä pakkauksessa kasvaa?

Siihen voi olla useita syitä. Pakkaus ehkä vuotaa tai happi pääsee tunkeutumaan kalvon läpi. On myös mahdollista, että pakattuun tuotteeseen, esimerkiksi kakkuun tai leipään, on jäänyt ilmaa (ilman happipitoisuus on 21%). Yleisimmin syynä on kuitenkin vuotavat saumakohtat.

Paljonko jäännöshappea pakkaukseen saa jäädä?

Se riippuu tuotteesta. Pyydä ohjeita Linden edustajalta.

Sanasto.

Akinetobakteeri

Elintarvikkeissa usein esiintyvä aerobinen, gram-negatiivinen sauvabakteeri.

Aktiivinen pakkaus

Aktiivisessa pakkauksessa on käytetty pakkausmateriaalia, joka pidentää elintarvikkeen säilyvyysaikaa vuorovaikutuksessa pakkauksen sisäisen kaasuseoksen kanssa. Uudet teknologiat muokkaavat pakkauksen sisäistä kaasuseosta (ja voivat myös olla vuorovaikutuksessa elintarvikkeen pinnan kanssa) poistamalla tai lisäämällä kaasua pakkauksessa olevaan tyhjään tilaan. Esimerkkejä aktiivisista pakkauksjärjestelmistä ovat hapen poisto, hiilidioksidin tuotanto, vesihöyryn poistaminen, etyleenin poistaminen ja etanolin vapauttaminen.

Aerobinen organismi

Organismi, joka tarvitsee kasvaakseen ilmaa (happipitoisuus 20%).

Anaerobinen organismi

Organismi, joka ei tarvitse kasvaakseen ilmaa (happipitoisuus 20%) eikä happea. Anaerobit voivat olla joko obligaatteja, jotka eivät kestä happea ollenkaan, tai fakultatiivisia, jotka voivat kasvaa niin aerobisissa kuin anaerobisissakin olosuhteissa.

Huurtumisen esto

Kalvon pintajännitys on suuri ja kalvossa on hydrofiilisiä ominaisuuksia, joiden ansiosta kosteus kastelee pinnan kokonaan eikä pinta huuruu.

Argon

Argon on jalokaasu, joka ei liukene veteen helposti. Ilmassa on noin 1 % argonia.

Bakteerien kasvua estävä vaikutus

Estää bakteerien kasvua mikrobeja tappamatta.

Biokemiallinen prosessi

Kemian termein kuvattu, elävän organismin tai biologisen järjestelmän prosessi tai ilmiö.

BIOGON®-elintarvikekaasut

BIOGON® on elintarvikekaasujen tuotemerkki.

CA

Lyhenne sanoista Controlled Atmosphere. Säilytysmenetelmä, jossa kaasuseosta, lämpötilaa ja kosteutta säädellään.

Hiilidioksidi

Hiilidioksidi (CO₂) on happaman hajuinen kaasu, joka liukenee helposti veteen ja estää siten monien mikrobin kasvua. Ilmassa on noin 0,03% hiilidioksidia.

Katalyytti

Katalyytti on aine, joka säätelee kemiallisen reaktion nopeutta, kuitenkin itse muuttumatta.

Klostridit

Klostridit eli Clostridium-bakteerit ovat grampositiivisten sauvabakteerien suku. Anaerobiset Clostridium-bakteerit pystyvät muodostamaan itiöitä ja niiden aineenvaihdunta perustuu käymiseen. CA säilytysmenetelmä, jossa elintarviketta ympäröivää kaasuseosta, lämpötilaa ja kosteutta säädellään.

CPU

Mikrobin määrä yksikkö (pesäkkeitä/yksikkö).

EMA

Lyhenne sanoista "Equilibrium Modified Atmosphere", joka tarkoittaa tasapainotettua modifioitua ilmakehää.

Entsyymireaktio

Entsyymien käynnistämä kemiallinen reaktio.

Entsyymi

Pallomainen proteiini, joka käynnistää biologisia reaktioita.

ERH

Lyhenne sanoista "Equilibrium Relative Humidity". Tila, jossa aine ei saa eikä menetä kosteutta.

Käymisreaktio

Anaerobista solujen energia-aineenvaihduntaa.

Kaasuhuuhdeltu

Pakkauksessa olevan ilman muokkaaminen laskemalla pakkaukseen kaasua tai kaasuseosta.

HACCP

Lyhenne sanoista "Hazard Analysis and Critical Control Point". HACCP-menettelyllä etsitään toiminnasta sellaiset kohdat, joihin sisältyy elintarvikkeiden terveysriski.

Jalokaasu

Jalokaasu ei reagoi muiden aineiden kanssa normaalilämpötilassa ja -paineessa.

Maitohappobakteerit

Gram-positiivisia, yleensä liikkumattomia bakteereita, jotka eivät muodosta itiöitä. Käymisaineenvaihdunnan seurauksena syntyy enimmäkseen tai yksinomaan maitohappoa. Kaikki sauvabakteereihin kuuluvat maitohappobakteerit luokitellaan laktobasilleihin.

MAP

Lyhenne sanoista "Modified Atmosphere Packaging". Tarkoittaa tuotteen pakkaamista suojakaasuun.

MAPAX®-ratkaisut suojakaasupakkaukseen

Asiakkaan tarpeisiin räätälöity MAP-ratkaisu, joka perustuu pakattaviin elintarvikkeisiin, tarvittaviin kaasuun ja käytettyyn pakkaukseen.

Tukkupakkaus

Kuluttajapakkaukset on pakattu suureen, joustavaan pakkaukseen, jolle suoritetaan kaasuhuuhtelu.

Membraani

Membraani koostuu useista kerroksista erittäin ohutta polymeerikalvoa, joka on yhdistynyt kuiduiksi. Membraaneja käytetään typen tuottamiseen paikan päällä hyödyntämällä kaasujen välisiä nopeuseroja niiden läpäistessä polymeerejä.

Mesofiilinen bakteeri

Tasalämpöisten eläinten lämpötilassa kasvavat organismit, jotka lisääntyvät parhaiten 20 - 45 °C:ssa.

Mikrobi

Kaikki mikrokooppisen pienet eliöt ovat mikrobeja, kuten bakteerit, sienet, virukset, alkueläimet ja levät.

Suojakaasupakkaus

Pakkaus, jonka sisällä oleva kaasuseos ei vastaa ilmaa. Yleensä kaasuseoksen happipitoisuus on pieni ja hiilidioksidin osuus on suuri.

Moraksella

Ihmisten ja eläinten limakalvoilla viihtyvä aerobisten gramnegatiivisten sauva- ja kokkibakteereiden suku.

Home

Elintarvikkeita pilaavat, aerobiset mikrobit. Sietävät heikkoa veden aktiivisuutta ja hapanta ympäristöä.

Myoglobiini

Tärkein tuoreessa lihassa esiintyvä pigmentti. Myoglobiinin muoto määrittää lihan värin.

Typpi

Typpi (N₂) on inertti kaasu, joka liukenee heikosti veteen. Ilmasta noin 78% on typpeä.

Typpioksidi

Typpioksidi (N₂O) liukenee helposti nesteeseen. Sitä käytetään lähinnä kermavaahdon suojakaasuna.

Ravintosisältö

Ravintosisällössä kerrotaan tuotteen sisältämät ravitsemukselliset aineet (esimerkiksi hiilihydraatit, rasvat, proteiinit ja vitamiinit).

Hapettuminen

Kemiallinen reaktio, jossa happi aiheuttaa ei-toivottuja muutoksia (pilaantuminen, vitamiinien puutos jne.).

Happi

Happi (O₂) on herkästi reagoiva kaasu, joka liukenee heikosti veteen. Ilmasta noin 21% on happea.

pH-arvo

Happamuuden mittayksikkö: pH 0–6 = hapan, pH 7 = neutraali ja pH 8–14 = emäksinen.

PSA

Lyhenne sanoista Pressure Swing Adsorption. Menetelmä, jolla typpeä tuotetaan paikan päällä. PSA-tekniikka perustuu aktiivihiilen kykyyn sitoa tietyissä olosuhteissa ilman happea ja päästää typpi läpi.

Proteiinit

Proteiinit eli valkuaisaineet ovat peptidisidoksin kiinnittyneistä aminohapoista muodostuneita makromolekyylejä.

Pseudomonas

Aerobisten, gramnegatiivisten sauvabakteerien suku, jolla on suuri ekologinen merkitys maaperässä ja vesistöissä, koska ne pystyvät mineralisoimaan orgaanista ainesta.

Psykoofiiliset bakteerit

Bakteereita, jotka ovat sopeutuneet elämään ja lisääntymään alhaisissa lämpötiloissa (0 - 5 °C).

Härskiintyminen

Rasvojen hapettuminen.

Hengitys

Anaerobista solujen energia-aineenvaihduntaa.

Säilyvyys

Tuotteen pakkaamisen ja viimeisen käyttöpäivän välinen aika.

Säilyvyyttä parantava teknologia

Teknologiat, joilla pyritään pidentämään tuotteiden säilyvyyttä.

Sous-vide

Menetelmä, jossa elintarvike pakataan tyhjiöön, kuumennetaan (70 - 80 °C) ja jäähdytetään lopuksi nopeasti 2 - 4 °C:een.

Termofiiliset bakteerit

Kuumuudessa (yli 55 °C) elävät ja lisääntyvät bakteerit.

Veden aktiivisuus

aw. Tietyn materiaalin vesihöyryn paineen ja puhtaan veden höyrypaineen suhde samassa lämpötilassa.

Kirjallisuutta.

- Ahvenainen, Raija. Gas Packaging of Chilled Meat Products and Ready-To-Eat Foods (väitöskirja). Helsinki: Helsingin Teknillinen Korkeakoulu, marraskuu 1989.
- Blakistone, B. A. (toim.). Principles and Applications of Modified Atmosphere Packaging of Foods. (2. painos). Lontoo: Blackie Academic, 1998. ISBN: 0-7514-0360-1
- Brody, Aaron L. (toim.). Controlled/Modified Atmosphere/Vacuum Packaging of Foods. Trumbull: Food & Nutrition Press, 1989. ISBN: 0-917678-24-9
- Buchner, Norbert. Verpackung von Lebensmitteln. Berliini: Springer, 1999. ISBN: 3-540-64920-4
- Day, Brian P. F. Guidelines for the Good Manufacturing and Handling of Modified Atmosphere Packed Food Products (kokoelma). Campden: Campden Food and Drink Research Association, heinäkuu 1992.
- Farber, Jeffrey M. and Dodds, Karen L. (toim.). Principles of Modified-Atmosphere and Sous-Vide Product Packaging. Lancaster: Technomic Publishing, 1995. ISBN: 1-56676-276-6
- Frank, Hanns K. Lexikon Lebensmittel- Mikrobiologie. Hampuri: Behr's, 1994. ISBN: 3-86022-167-1
- Gormley, T. R. (toim.). Chilled Foods: The State of the Art. Lontoo: Elsevier Applied Science, 1990. ISBN: 1-85166-479-3
- Hirsch, Arthur. Flexible Food Packaging: Questions and Answers. New York: Van Nostrand Reinhold, 1991. ISBN: 0-442-00609-8
- Jenkins, Wilmer A. and Harrington, J. P. Packaging Foods with Plastics. Lancaster: Technomic Publishing, 1991. ISBN: 0-87762-790-8
- Löwenadler, Jenny. Modified Atmosphere Packaging. Göteborg: SIK, 1994. ISBN: 91-7290-156-X
- Man, C.M. D. and Jones, A. A. (toim.). Shelf-life Evaluation of Foods. Lontoo: Blackie Academic, 1994. ISBN: 0-7514-0033-5
- Ooraikul, B. and Stiles, M. E. (toim.). Modified Atmosphere Packaging of Food. New York: Ellis Horwood, 1991. ISBN: 0-7476-0064-3
- Paine, F. A. and Paine, H. Y. A Handbook of Packaging (2. painos). Glasgow: Blackie Academic, 1992. ISBN: 0-216-93210-6
- White, Ray. Developments in Modified Atmosphere and Chilled Foods Packaging: A Literature Review. Leatherhead: Pira International, 1992. ISBN: 0-902799-72-X

Innovaatioilla etumatkaa.

Innovatiiviset toimintatavat ovat tehneet Lindestä edelläkävijän kaikkialla maailmassa. Tekniikan suunnannäyttäjänä tehtävämme on parantaa tasoa jatkuvasti. Kehitämme jatkuvasti uusia korkealaatuisia tuotteita ja innovatiivisia prosesseja yhdessä asiakkaittemme kanssa.

Linde tarjoaa enemmän. Luomme lisäarvoa, selkeästi havaittavia kilpailuetuja ja parempaa kannattavuutta. Kaikki menetelmämme räätälöidään asiakkaiden vaatimusten mukaan. Tarjoamme sekä vakio- että asiakaskohtaisia ratkaisuja. Ne on tarkoitettu kaikenkokoisille ja kaikilla aloilla toimiville yrityksille.

Linde – Making our world more productive