

Matkaraportti

ELINTARVIKETEOLLISUUDEN NOUSUTRENDI: KRYO-PROSESSOINTI

Fact finding- ja verkostoitumismatka yrityksille ja kehittämisorganisaatioille

Espoo – Basingstoke 3.-4.4.2017

Susanne Heiska¹, Anneli Salonen², Henri Vanhanen¹, Pertti Marnila³ & Timo Tahvanainen⁴

¹Luonnonvarakeskus Joensuu, yliopistokatu 6, 80100 Joensuu

²Kaislakatu 8 C, 80130 Joensuu

³Luonnonvarakeskus Jokioinen, Humppilantie 14, 31600 Jokioinen

⁴Joensuun Tiedepuisto Oy, Länsikatu 15, 80110 Joensuu

Johdanto

Uuden kylmätekniikan (rapid freezing - freeze drying - cryo-milling) käyttö elintarvikkeiden jäädytyksessä, kuivauksessa ja jalostuksessa yleistyy maailmalla nopeasti. Menetelmä mahdollistaa uudet tuoteinnovaatiot, sillä siinä pohjoisen puhtaiden raaka-aineiden aromit, ravinto- ja suoja-aineet sekä värit säilyvät ennennäkemättömällä tavalla ja lopputuotteiden säilytysaika verrattuna perinteiseen pitenee. Käyttökohteiksi sopivat mm. marjat, sienet, yrtit ja juurekset, mutta myös liha ja kala. Uusi jäädytystekniikka tuo kilpailuetua myös esim. leipomotuotteiden tuotannolle ja laadulle.

Joensuun Tiedepuisto Oy järjesti 3.-4.4.2017 ELINTARVIKETEOLLISUUDEN NOUSUTRENDI: KRYO-PROSESSOINTI Fact finding- ja verkostoitumismatkan yrityksille sekä kehittämisorganisaatioille Espooseen ja Iso-Britanniaan. Matka tehtiin Vihreän Kasvun Keskus –hankkeen toimenpiteenä. Hanketta rahoittaa Pohjois-Karjalan maakuntaliitto Euroopan aluekehitysrahastosta. Toteutukseen osallistuivat myös Luonnonvarakeskus Luke, Pielisen-Karjalan Kehittämisyhtiö PIKES sekä Keski-Karjalan Kehittämiskeskus KETI. Matkalle osallistui myös TEKES LUMO-INKA hankkeen toteuttajia ja yrityskumppaneita. LUMO-INKA on TEKES:in Innovatiiviset kaupungit ohjelmaan kuuluva hanke, joka saa rahoituksen EAKR-ohjelmasta. Hankkeen yritysrahoittajina toimivat Tornator Oy, Nordic Koivu Oy, Sienestä Oy, Polar Shiitake Oy, Puhdistamo Oy ja Kainuun Country Foods Oy.

Matkan ohjelma ja osallistujalista ovat tämän raportin liitteenä. Lentokoneen teknisestä viasta johtuen Joensuusta lähteet osallistujat myöhästivät Espoon kohteesta. Liitteenä on myös vierailukohteista saatu esitysmateriaali.

Background (Pramod)

Kohde 1

Nature Lyotech Oy, Espoo

Semi-industrial size freeze drying facility for botanical materials such as berries, mushroom, vegetables, etc.

Nature Lyotech Oy
Otsoladentie 10 E, 02110 Espoo
sales@lyotech.com, <http://lyotech.com/joyofnorth.com>

Osion kuvat

Pertti Marnila (Luke) ja Airi Timonen (ProAgria, Pohjois-Karjala).

Käsitteet

Pakkaskuivaus eli tyhjiökuivaus

Raaka-aine kuivataan tyhjiössä miedolla lämmöllä. Tuotteessa oleva vesi poistuu jäädytetystä raaka-aineesta sublimoitumalla kiinteästä olomuodosta höyryksi. Menetelmä sopii etenkin lämpöherkän raaka-aineen kuivaukseen, sillä se aiheuttaa aineelle vähemmän vaurioita kuin muut korkeampia lämpötiloja käyttävät kuivausmenetelmät. Pakkaskuivaus ei yleensä kutista tai koveta kuivattavaa materiaalia. Maut ja tuoksut pysyvät yleensä muuttumattomina. Pakkaskuivausta on tehty vuodesta 1962. Pakkaskuivattu tuote säilyy pitkään.

IQF

or Individual Quick Frozen Freezer machines use liquid nitrogen to allow the user to freeze small foods that are normally very difficult to freeze very good.

Tapasimme Miia Helanton ja Henri Helanton (Kuva 1). Tapaamisen aiheena oli kylmäkuivausyritykseen, Cryo-tekniikan tuomiin mahdollisuuksiin sekä alan vähittäiskaupan tutustuminen.

Yrityksen ovat perustaneet ja omistavat tekn. tri Miia Helanto ja Henri Helanto. Miia teki väitöskirjansa kylmäkuivaustekniikkaan liittyen. Yritys keskittyy pääasiassa kylmäkuivaustekniikan, ohjauksilaitteiston ja ohjelmien kehittämiseen. He ovat kehittäneet kuivausohjelmat yli 200 elintarvikkeelle.



Kaikki kuivattavaksi tulevat tuotteet on pakastettava ennen kuivausprosessia. Sulan tuotteen kylmäkuivaus aiheuttaa alipaineessa tuotteen sisäisen kylmäkiehuminen, jolloin tuote räjähtää laitteen sisällä. Laadultaan paras kuivaukseen tuleva tuote on nopeasti jäädytetty, jolloin tuotteen sisällä muodostuvat jääkiteet jäävät mahdollisimman pieniksi. Hidas pakastus ja siinä syntyvät suuret jääkiteet aiheuttavat kovia osmoottisia paine-eroja solujen sisäkalvojen ja ulkoseinien eri puolille ja rikkovat solujen sisärakenteen. Optimaalisia pakastusmenetelmiä ovat dippaaminen suoraan nestetyypeen tai suurille tuotemäärille ns. "Individual Quick Freezing" (IQF) –menetelmä esim. IQF-linjastopakastus, johon tutustumme Lontoossa. Näillä menetelmillä saadaan optimaalinen kylmäkuivattu tuote. Myös tavanomaisella tehokkaalla pakastuslaitteistolla päästään hyvään lopputulokseen. Nature Lyotech Oy:n asiakkaiden käyttämät pakastusmenetelmät eivät yleensä perustu nestetyypeen, koska sitä valmistetaan vain muutamassa paikassa Suomessa ja logistiikka on tärkeä kustannustekijä.



Yrityksessä on pieni testauslaite sekä isompi, jolla voi kuivata 450 kg raaka-ainetta vuorokaudessa. Isompi laite (säiliö Bush, jäähdytys Parker Freezer Dry Inc.)€.

Isommassa laitteessa tuotteiden kuivaaminen tapahtuu alumiinista tehtyjen tarjottimien päällä (koko 45 x 60 cm), jotka pakataan kylmäkuivauslaitteen vaunuihin. Yhteen vaunuun mahtuu 27 tarjotinta, joihin mahtuu yhteensä n. 80 kg tuotetta mitattuna niiden sisältämän veden määränä. Jokaiselle

tarjottimelle pyritään pakkaamaan tasan sama määrä tuotetta (n. 3 kg vettä). Vaunun täyttämiseen menee 15-25 minuuttia. Tuotteen lämpötila on -20 °C kun se laitetaan kylmäkuivauskoneeseen.



Vasemmalla kuva pakastekuivausyksikön sisältä. Yksikkö on valmistettu paksusta teräksestä. Siihen mahtuu 5 vaunua, joissa maksimissaan vesisisällöltään 453 kg tuotetta). Yksikköön voidaan myös laittaa erilaisia tuotteita samanaikaisesti, koska aromit alipaineen ansiosta eivät siirry tuotteesta toiseen. Tämä edellyttää, että eri tuotteiden vaatimat kuivausohjelmat ovat suunnilleen samanlaiset. Prosessin aikana laitteen sisälle tehdään kovaäänisten alipainepumppujen avulla kova alipaine (lähellä 0 baria, n. 100 kg/kämmenenala). Alipaineessa tuotteen sisältämä jää haihtuu suoraan (sublimoituminen) ja samalla tuote jäähtyy n. -60°C:een. Vesihöyry härmistyy ja jäätyy laitteen seinämiin, josta se poistetaan kuivauksen jälkeen. Vaunuissa on sähköliitännät, jotka yhdistetään laitteeseen. Peltien lämpöelementtien avulla voidaan säätää vaunujen lämmitystä kuivausprosessin aikana. Lämmittäminen tekee prosessista tehokkaamman, nopeamman ja kannattavamman. Pääosa haihtumisesta tapahtuu -30- 40 °C lämpötiloissa, joka on hyvä lopputuotteen laadun kannalta. Laite mittaa laitteen sisällä olevaa painetta ja lämpötilaa sekä poistoilman kosteutta, joiden avulla prosessia voidaan seurata ja nähdään, milloin prosessi on valmis. Tämä kolmivaiheinen prosessi kestää 18-48 tuntia kuivattavasta tuotteesta riippuen (stabiloituminen -> primaarikuivaus -> sekundäärikuivaus). Esim. mustikalla prosessi kestää n. 24h ja mansikalla 48 tuntia. Tällä hetkellä prosessia ohjataan käsin, mutta Helantot suunnittelevat täysautomaattista järjestelmää, josta tulee heidän yrityksensä kaupallinen tuote. Sitä on tarkoitus myydä myös isoihin laitoksiin. Heillä on yhteistyö laitevalmistajan kanssa. Laitteita valmistetaan samassa perheytyksessä Saksassa jo 3.

sukupolven voimin. **Oikean puoleisessa kuvassa laitteen koneisto**, joka oli alipainepumppuja lukuun ottamatta ulkovaraston puolella.

Kuivauksen jälkeen tuotteet poistetaan tarjottimilta ja pakataan niin, että ne ovat suojassa ilman kosteudelta. Kylmäkuivatut tuotteet, jotka eivät sisällä rasvaa, säilyvät erittäin hyvin. Ensimmäiset kylmäkuivatut tuotteet on tehty 1960-luvulla ja koska kylmäkuivausta on tehty vasta 55 vuotta, ei vielä tiedetä miten kauan kylmäkuivatut tuotteet säilyvät.

Kylmäkuivauslaitteistoa on kokeiltu useille raaka-aineille, ja Helanton pariskunta onkin tehnyt kuivausohjelmat yli kahdelle sadalle eri raaka-aineelle. Esim. marjoissa ohjelmaa pitää säätää kunkin kesän marjasadolle sopivaksi. Mm. marjojen vesimäärä vaihtelee vuoden mukaan. Prosessi säilyttää marjojen ja punajuuren värin. Sen sijaan karotenoideista väri häviää kuivauksen aikana, vaikka maku on täydellinen (porkkana, tomaatti). Myös siirapit ja hunaja ovat vaikeita kuivattavia koska niissä vesi on sitoutunut sokereihin. Hankalimmat ovat käynyt karpalo, koska alkoholi ei haihduttuaan jäädy yksikön seinämiin, ja runsaasti öljyä sisältävä tyrni. Laitteistossa on testattu mm. lihaa, kalaa, äyriäisiä, marjoja, sieniä sekä valmisruokia. Liha vaatii suojakaasun. Myös nestemäisten tuotteiden kuivaaminen onnistuu hyvin (esim. yrттitee -> teejauhe). Pakkaskuivauksessa raaka-aineiden ravintoaineet säilyvät hyvin kuivauksen aikana.

Kuivauksen jälkeen tuotteiden logistiikka on helppoa, koska ne ovat hyvin kevyitä. Niihin ei tarvitse lisätä säilöntäaineita. Rasvaiset tuotteet pakataan suojakaasuun, jotta valo ja happi eivät pilaa niitä.



Energiaa kuivausprosessiin kuluu suunnilleen saman verran kuin saman tuotemäärän säilyttämiseen pakastimessa 3 kk:n ajan. Yhden 453 kg vettä sisältävän erän kuivaukseen käytettävä sähkö maksaa noin 20 € jolloin kiloa kohden sähkön kulutus maksaa muutamia senttejä. Tuotteen kuivaus hinnoitellaan tuotteen rakeisuuden mukaan. Laitteesta tulevan hukkalämmön voi hyödyntää (tonttia tarjottu uimahallin vierestä). Keskeisin kustannustekijä ovatkin työ ja kuivaukseen menevä aika sekä laitteiston hankinta. Laitteen uudelleen täyttämässä menee n. 1 tunti, koska laitteesta pitää poistaa jää ja tarjottimet pestä yms. Yrityksessä käytössä olevan suuremman laitteen hankintahinta on 500 000 €. Seuraavan kokoluokan laite on suhteessa edullisempi, koska siihen mahtuu suhteessa enemmän kuivattavaa tuotetta. Laitteet ovat pitkäikäisiä. Mm. alipainepumppujen käyttöikä on yli 20 v, jos niihin vaihdetaan säännöllisesti öljyt 2 x vuodessa ja huolletaan kerran vuodessa. Vastaavia käytettyjä laitteita on myynnissä, koska ne ovat hyvin pitkäikäisiä. Kustannustehokkuus kasvaa kapasiteetin kasvaessa. *Tällä hetkellä käsittely ja ohjaus tehdään käsin, täysautomaattinen järjestelmä on tulossa.*

Jos asiakas haluaa kylmäkuivatuttaa tuotteita rahtipalveluna, kannattaa ottaa yhteyttä yrittäjiin etukäteen ja lähettää pieni erä tuotetta testattavaksi. Kuivauksen hinta riippuu raaka-aineesta, mutta se on keskimäärin 4 €/kg kuivattava raaka-aine. Minimierä on 75 kg eli yksi vaunullinen. Tuote on hyvä olla valmiiksi pakastettuna (esim. peltien kokoisella alustalla pakastetut erät) ja sopivan kokoisina paloina (esim. lehtikaali, juurekset yms. pilkottuna).

Alhaalla kuvissa pienempi kylmäkuivauslaite, joka kuivaa kerralla 10 kg tuotetta ja kuivaamiseen menee 4-7 vrk., koska tämä laite ei lämmitä kuivausalustoja. Sen hinta on 20 000 €. Tässä laitteessa yhden erän rahtikuivaaminen maksaa 100 €. Tällä laitteella pariskunta on aloittanut kylmäkuivauksen tutkimisen.



Teknologia sopii erityisen hyvin luonnontuotteiden käsittelyyn, koska niiden hieno maku ja terveysvaikutteiset yhdisteet säilyvät optimaalisella tavalla. Kuiva tuote painaa vähän eikä tarvitse kylmätiloja, joka on etu logistiikan ja kansainvälisille markkinoille viennin kannalta. Kuivauksen kustannukset tulevat erittäin todennäköisesti laskemaan tulevaisuudessa, kun kuivauslaitteistojen koko kasvaa ja niiden käytön työvaiheet saadaan automatisoitua enemmän. Luonnontuotteissakin optimaalinen alkupakastus edellyttäisi nestetyypeen perustuvia tekniikoita, joihin tutustuimme monipuolisesti Cryo-matkan seuraavassa kohteessa, Lontoossa sijaitsevassa Air Products Plc.:ssä.



Yritysvierailuun osallistujat olivat eri puolelta Suomea. Lopuksi saimme maistella erilaisia kylmäkuivattuja tuotteita. Suurin suosikki oli punajuurilastu. Yrityksen omia tuotteita myydään Joy of North –tuotemerkillä.

Kohde 2

European Advanced Cryogenic Technology Center, Basingstoke, Iso-Britannia

Introduction to Airproducts' Cryogenic Food Processing solutions

Air Products PLC
8FE, Crockford Ln, Chineham, Basingstoke RG24, Iso-Britannia
airproducts.co.uk, apukinfo@airproducts.com

Vierailu koostui yritys-, tuote- ja palveluesittelystä että kryo-pakastuksen tutkimus- ja kehitystyön esittelystä (demonstraatiot) Basingstoken toimipisteessä.

Tavattu

- John Trembley, teknologiatimin johtaja, 25:n vuoden kokemus Air Productsilla elintarvikkeiden prosessoinnista ja menetelmäkehityksestä
- Ann Callens, liiketoimintajohtaja, elintarvikkeet, cryo ja vesi, pitkä historia Air Productsin Belgian osastolla
- Aarthee (asiakkaiden konsultointi ja laitteistojen käyttöön liittyvä ohjaus), John (jäähdyttämisen menetelmät, fysikaalinen kemia), Tobias (maisteri-tason opinnäytetyöntekijä Saksasta)

Yritys

Yritys on perustettu vuonna 1940 Detroitissa, ja sen päätoimipaikka on edelleen USA:ssa. Yrityksellä 16 000 työntekijää 50:ssä maassa. Euroopassa on kymmeniä toimipisteitä, mutta ei Suomessa. Yrityksellä on yhteensä 750 tuotantolaitosta.

Yrityksen liikevaihdon koko on 7.5 miljardia USD, mutta vaikka Air Products valmistaa Cryo-laitteistoja ja tekee niihin liittyvää kehitys- ja tutkimustyötä, sen päätoimiala on kaasujen toimitus erilaisiin tarpeisiin, kaasuputkiverkoston (46% liikevaihdosta), säiliöautoilla (28%) tai pakattuna (16%). Laitteistotoimitukset ja niihin liittyvä palvelu kattaa 10% yrityksen liikevaihdosta. Elintarvikkeiden prosessointiin liittyvät kaasut ja laitteistot kattavat 4% yrityksen liikevaihdosta.

Arvot: kärkifilosofiaksi on valittu turvallisuus.

Kryotekniikan edut verrattuna mekaaniseen jäädäyttämiseen:

- Nopea jäähdytys- / jäädäytysprosessi
- Massahävikin pieneminen
- Entsyymien ja hapettumisen aiheuttaman raaka-aineen pilaantumisen väheneminen, mikrobiston stabiloituminen
- Rakenteen säilyminen, pienemmän jääkiteet
- Värien säilyminen
- Prosessien joustavuus
- Matalammat investointikustannukset

Valintakriteerejä pakastusmenetelmän valintaan Mekaaninen/ Kryo: Laatu, nopeus, tilantarve, pakastustarpeen syklisyys, kausiluonteisuus, työhuiput, pullonkaulat

Pakastuksen hintalaskelmaan vaikuttavat monet eri seikat, volyyymi, laitteisto, sijainti, nestetyypen kulutus. Tällä hetkellä mekaaninen pakastus on halvin pakastamisen muoto, mutta pakastaminen nestetyypellä tuo laatueroa tuotteisiin. Valitessaan pakastusmuotoa, on nestetyypen hinta monelle rajakysymys. Air Productsin edustajan arvion mukaan pakastaminen nestetyypellä maksaa noin 0,10 euroa kilo, mutta hinta on riippuvainen nestetyypen saatavuudesta ts. nestetyypentuotantolaitoksen etäisyydestä suhteessa elintarviketuotantolaitokseen. Tuotannossaan he pyrkivät luomaan yritysklustereita jotka hyödyntävät heiltä saatavaa nestetyypettä ja muita kaasutuotteita, jolloin kaasujen kuljetusetäisyydet ovat lyhyitä. Kaasujen kuljettaminen on kannattamatonta, jos etäisyys kasvaa noin 500 kilometriin tuotantolaitoksesta.

Fresh line -tuoteperhe

Laitteistot ja kaasut elintarvikkeiden kryogeeniseen pakastukseen, jäähdyttämiseen, pakkaamiseen sekä uusien elintarvikkeiden ja lisäarvotuotteiden kehittämiseen

Esitteet:

<http://www.airproducts.com/products/Equipment/Food-Beverage-Processing-Packaging/Tunnel-Freezers.aspx>

<http://www.airproducts.com/Microsites/liquid-nitrogen-systems/freshline-freezers.aspx>

Fresh Line EF (Easy Freeze)

Tunnelipakastuslaite, joka sopii "starteriksi". Pieni koko, tunnelin pituus on vain 6 m. Laitteen pakastuskapasiteetti on noin 200-600 kg/h. Hinta uutena on noin 70 000 €. Laitteistoa saa myös käytettynä.

Fresh Line MP (Multi-Purpose)

Ostetuin malli. Käsiteltävät tuotteet viedään kuljettimella tunnelin läpi, tiheä, verkkomainen hihna on kaikkein käytetyin. Nestetyppi suihkutetaan alipaineistetussa tunnelissa jäädytettävään materiaaliin. Kuljettimen liikettä, typen määrää ja painetta voidaan säädellä.

Mallin etuna on moduulirakenne, erilaisia yksiköitä voidaan yhdistellä ja ketjuttaa. Voidaan käyttää useita hihnaleveyksiä. Voidaan käyttää 20 h/vrk. Linjasto voidaan puhdistaa jouhevasti jos halutaan käyttää erilaisia raaka-aineita. Muutostyö vie n. 3-4 h.

Tuotteen pakastuslämpötilan voi säätää (-30 - -60°C) muuttamalla nestetyypen määrää. Kapasiteetti noin 3 tonnia tuotetta tunnissa – riippuu lopputuotteen lämpötilasta. Asiakkaan uusille tuotteille tuotetesteihin tarvitaan min. 500kg tuotetta.

Yritys vuokraa nestetyypitunneleitanoin hintaan 1000 €/kk. Hinta sisältää laitteen täyden ylläpidon. Kaasu laskutetaan erikseen. Käyttökustannuksille olennaista nestetyypen logistiikka, joka määrää pitkälti hinnan. Keski-Euroopassa nestetyypettä voi saada 0,10€ /kg. Itä-Suomessa voi maksaa jopa 1€/kg.

ks video: <https://www.youtube.com/watch?v=dKo3gDELU1A>

Fresh Line DM

Pyritty maksimaaliseen joustavuuteen, koostuu 3 m moduuleista, joita voidaan yhdistellä. Pystytään jäädyttämään hyvin erilaisia tuotteita

Fresh Line IQF (Individually Quick Frozen)

Kehitetty tuotteille, jotka pitää voida jäädyttää yksittäin. Pystytään jäädyttämään laadukkaasti isoja määriä

Batch Freezer

Kaappimainen ratkaisu on kehitetty tuotekehityksen ja korkean lisäarvon tuotteiden valmistuksen tarpeisiin. Esimerkiksi laitteisto toimii erilaisten tuotteiden pinnan nopeassa jäädyttämisessä, mikä taas mahdollistaa pehmeiden materiaalien, kuten kalan ja mantelimassan koneellisen viipaloinnin ohuiksi. Tuotetaan mm. kastike- ja ketsuppiivuja, joita voidaan latoa päällekkäin. Muita sovelluksia ovat pintakuorrutteen ja koristeiden viimeistely esim. konditoriatuotteisiin, ja jäätelön kuorruttaminen suklaalla niin, etteivät jäätelö ja kuorrute tai eri kuorrutekerrokset sekoitu toisiinsa.

Kapasiteetti n. 100 kg / 20 min materiaalista riippuen. Hinta n. 20 000 €

Fresh Line LIN-IS (Injection Solution)

Kehitetty nopeaan pintajäädytyskäsittelyyn erilaisille tuotteille, joilta vaaditaan korkeaa laatua ja ulkonäköä. Esim, leipomotuotteita voidaan pintajäädyttää ennen paistamista, jotta hiivan toiminta pysähtyy tai jotta tuotteita voidaan käsitellä koneellisesti ilman, että muotoilu kärsii.

Ks. Video: <https://www.youtube.com/watch?v=en8hsz4f7o>

Fine-Grinding ja Cryo-Grinding

Nestetyypeä injektoidaan suoraan sekoitettavaan tai jauhattavaan tuotteen sisään sekoituksen tai jauhamisen aikana. Saadaan tuotteella nopea suora kontakti nestetyypeen. Saavutetaan nopea jäähtyminen ja estetään tuotteessa tapahtuvia hapetusreaktioita kun typpi syrjäyttää hapen sekoituksen aikana. Etuna myös nopea jäähtyminen ~0,1 min. Vaikeasti jauhautuvat sitkeät aineet jauhautuvat jäässä helpommin ja tasalaatuisemmin. Käytetään mm. kasvispihvien ja pateiden valmistuksessa. Sovelluksia myös kosmetiikassa.

Nestetyypin injektointilaitteet ovat täysautomaattisia ja voidaan jälkiasentaa normaaleihin sekoitus- ja jauhinlaitteisiin.

Tumbler, Fresh Line Mixer ks esitteet – näistä tuotteista etenkin ensimmäinen suunniteltu sienituotteille. Ko. laite estää sienten tarttumisen toisiinsa pakastusvaiheessa. Tavanomaisilla laitteilla sienituotteita pakastaessa juuri toisiinsa liimautuminen/jäätyminen suurimpana haasteena.

Muut tuotteet

Testauspalvelut

Yrityksellä on kolme tuotekehityslaboratoriota, (USA:ssa, Euroopassa, Shanghaissa), joissa voidaan tehdä kryojauhatus- ja nestetyypijäädetykskoikeita sekä menetelmäkehitystä erilaisille asiakkaiden materiaaleille. Testejä voidaan tehdä noin 5-10 kg testiaineistolla.

Safe Chill System

Kehitetty hygieniakäsittelyjä mikrobiologisen laadun nostamiseksi elintarvikkeissa. Esimerkkinä teurastetun siipikarjan pintakäsittely nestetyypellä. Tuloksena on voitu kontrolloida tehokkaasti kampylobakteerien esiintymistä siipikarjatuotteissa ja saatu vähennettyä kampylobakteerista aiheutuneita sairastumisia. Kapasiteetti: käsittely kestää 30-50 s. Työmenekki 13 000 kanaa / h (22 h/vrk).

MAP (Modified Atmosphere Packaging)

Elintarvikkeiden pakkaaminen suojakaasuun on yleistynyt ja menetelmillä on voitu pidentää elintarvikkeiden käyttöaika. Kaasuseoksissa käytetään O+N+CO₂. (CO eli häkä on kielletty EU:ssa)

Erlaisissa kaasuseoksissa on optimoitu niiden vaikutus aerobisten / anaerobisten bakteerien kasvun hidastajina, homeiden ja hiivojen kasvunestäjinä sekä hapen korvaajina ja sopivuus erilaisille elintarvikkeille. Sovelluksia myös hedelmien ja juuresten kypsymisen kontrolloinnissa. Voidaan myös vähentää mustien täplien ilmaantumista kypsytyksen yhteydessä.

Kehitystyötä on tehty mm. käyttömukavuuteen ja pahan hajun poistamiseen liittyen. On myös kehitetty sylinterin pinnoitusmateriaaleja, joilla voidaan turvata kaasun puhtaus.

Tutkimuksen kohteena on myös kryo-jäädätyksen ja MAP-käsittelyn yhdistelmä, jolla saadaan jäädäytetty tuote tuoreen veroisena markkinoille.

Muu tutkimus

Kaasut ja säiliöt (säiliöiden koot 200 – 70 000 l)

Tutkimusta tehdään yhteistyössä useiden tutkimuslaitosten kanssa. Erityisesti mainittiin IRTA Espanjassa <http://www.irta.cat/en-US/Pages/default.aspx>

Menetelmät jätevesien käsittelyyn

Hyödynnetään happea, otsonia, hiilidioksidia

Sovelluskohteita

Tavanomaiset:

- Kasvikset, mausteet, liha, kala

Erityiset:

- Virvoitusjuomien hiilihapotus, viilennys, paineistus, vaahdotus typellä

- Hedelmien ja marjojen pelletöinti, smoothiet
- Leipomotuotteet, pinnoitus, koristelu
- Jäätelökakut, annokset, pinnan kovetus esim. lämmintä suklaakastiketta tms. varten
- Kahvi, tee, ylikriittinen uutto
- Öljyt, rasvat, hapettumisen estäminen
- Lemmikkieläintuotteet

Demonstraatiot

Nestetyypen kulutusta jäädytysprosessiin selvitettiin demossa, jossa huoneenlämpöinen jauhelihapihvi jäädytettiin nestetyypessä. Verrokkina käytettiin esijäähdytettyä pihviä. Demonstraatiolla havainnollistettiin yrityksen tuottamaa palvelutuotantoa kryo-pakastusprosessin säätämiseksi (nestetyypen kulutus, pakastukseen tarvittava aika) ja tehostamiseksi asiakkaalle.

Demo 1

- Jauhelihapihvi punnittiin ja sen lämpötila mitattiin
- Jauhelihapihvi upotettiin nestetyyppiastiaan joka oli asetettu vaa'alle. (Kuva X.)
- Nestetyppi alkoi kiehua ja nestetyppi alkoi kaasuuntua
- Kaasun vapautumista tarkkailtiin silmämääräisesti. Kun pihvi oli jäätnyt, kaasuuntuminen pysähtyi
- Pihvi nostettiin pois typpiastiasta ja mitattiin lämpötila
- Nestetyppiastian massan muutos laskettiin
- Tulos: 100 g jauhelihapihvin jäädyttäminen +15°C:sta -80°C:een kulutti 380 g nestetyypeä.



Kuva X. Demonstraatio 1. Jauhelihapihvin pakastamisen nestetyypen kulutus. Vasemmalla Air Productsin tutkija esittelee tuotteen ja mittauslaitteiston, oikealla pihvi upotettuna nestetyypeen (Kuva Henri Vanhanen/LUKE). Demo 2

- Verrokkipihviä esijäähdytettiin tunnelissa 10-15 min (Kuva X.)
- Esijäähdytetty pihvi upotettiin nestetyyppiastiaan. Kun pihvi oli jäätnyt kokonaan, se poistettiin astiasta ja laskettiin jäätymiseen kuluneen nestetyypen määrä

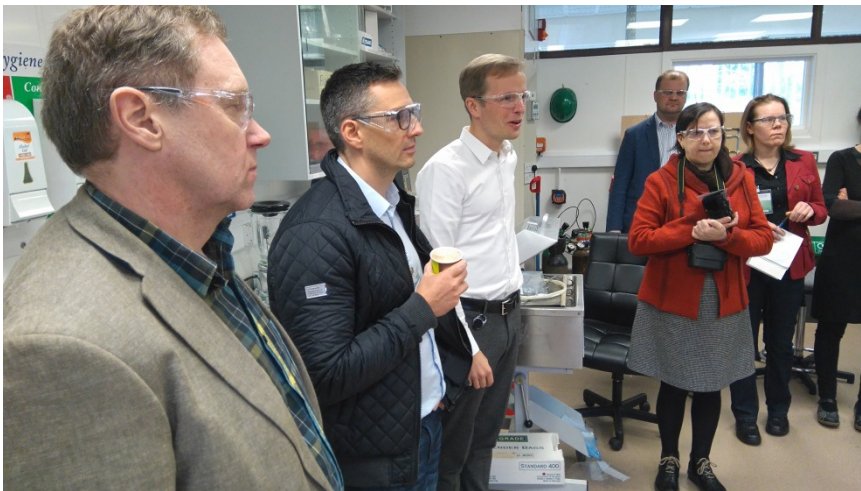
- Tulos: esijäähdytetyn pihvin jäädytys kulutti vielä 115 g nestetyppeä



Kuva X. Demonstraatio 2. Jauhelihapihvin esijäähdyttäminen tunnelissa. Vasemmalla Air Productsin nestetypellä toimiva koelaitteisto, oikealla pihvin pintalämpötilan määrittäminen esikäsittelyn jälkeen (Kuva Henri Vanhanen/LUKE).

Koekeittiö

Koekeittiö on varustettu erilaisten elintarvikkeiden käsittelymenetelmien kehittämiseen (Kuva X.). Koekeittiössä valmistetaan eri raaka-aineilla ja eri kypsentämistavoilla lopputuotteita joiden pakastamistekniikoita tutkitaan toimipisteen muissa tiloissa.



Kuva X. Polar Shiitakkeen Markku Leppänen ja Nordic Vitalityn Kari Koljonen tutustumassa koekeittiön toimintaan (Kuva Henri Vanhanen/LUKE).

Koekeittiön varustus:

- Erilaisia vaakoja
- Sauvasekoittaja / mixer
- Upporasvakeitin
- Sähkövatkain
- Kylmäkuivaaja
- Lämpökaapit, olosuhdekaapit
- Mikroskooppi
- Jääkaappi / pakastin
- Lasitavaraa

Hitsauslaboratorio

Ympäristössä kehitetään putkistojen hitsausmenetelmiä, erikoisventtiileitä sekä laitteistoa. Air products suunnittelee ja toteuttaa tilattaviin laitoksiin laitteistojen putkistot. Koska kyseessä ovat erikoisputkistot, tekee yritys laitoskohtaista putkistojen suunnittelua ja testausta (Kuva X.). Yritys patentoi kehitettävät erikoisventtiilit ja putkistot. Putket ovat rakenteeltaan termospullon kaltaisia elementtejä, joiden sisäputket sisältävät ”haitari”-elementin, joka tasaa voimakkaan kylmäsuspistumisen ja lämpölaajenemisen aiheuttaman pituuden muutoksen. Ulkoputki on kiinteä. Nestetyyppiputki maksaa n. 400€/metri.



Kuva X. Air Productsin teknikko esittelemässä putkistojen ja venttiilien kehitystyötä sekä hitsaustekniikoiden tutkimusta (Kuva Henri Vanhanen/LUKE).



Kuva X. Erilaiset urheilijoiden rasituksesta palautumista vammoista toipumista edistävät kylmähoidot yleistyvät. Air Products:lla on rekalla siirrettäviä kontteja, joissa voidaan tarjota palveluna tällaisia palveluita esim. urheilukilpailujen ja liikuntatapahtumien yhteydessä.

Ohjelma

Maanantai 3.4.2017

08.45-09.45 Lento Joensuu - Helsinki
10.00-10.30 Kuljetus bussilla Espooseen
10.30-12.30 Yritysvierailu Nature Lyotech Oy, Espoo
Semi-industrial size freeze drying facility for botanical materials such as berries, mushroom, vegetables, etc.
12.30-13.00 Kuljetus bussilla lentoasemalle
16.00-17.10 Lento Helsinki - Lontoo
17.10-18.10 Matkustaminen Basinstokeen ja majoitus
19.00 Päivällinen ja tutustuminen

Tiistai 4.4.2017

7.00-7.45 Aamiainen
7.45 Lähtö vierailukohteeseen
8.00-13.00 Yritysvierailu: European Advanced Cryogenic Technology Center
Introduction to Airproducts' Cryogenic Food Processing solutions. Visit to Food Service Laboratories. *
13.00-14.00 Lounas
14.00-15.00 Matkustaminen lentoasemalle Lontooseen
18.05-23.00 Lento Lontoo - Helsinki
23.40-00.40 Lento Helsinki – Joensuu (Huomaa: paluu Joensuuhun keskiviikon puolella)

*Euroopassa ainutlaatuinen tuotantoympäristö, jossa yhdistyvät kryo-prosessoinnin eri vaiheet kylmäkuivauksesta -jauhatukseen ja aina tuotteiden pakkaukseen.

CRYO FOOD - FACT FINDING TRIP 3.-4.4.2017

	Lastname	First name	Company/Organisation	Telefone	Email
1	Gustafsson	Tommy	Marja Bothnia Berries Oy Ltd	+358 50 066 3577	tommy.gustafsson@marjabothniaberries.fi
2	Heiska	Susanne	Natural Resources Institute Finland (Luke)	+358 29 532 3861	susanne.heiska@luke.fi
3	Jayarapash	Pramod	Promotto Spices Ltd.	+358 45 181 3377	pramod@spiceschef.com
4	Kinnunen	Terttu	Joensuu Science Park Ltd.	+358 50 339 4992	terttu.kinnunen@tiedepuisto.fi
5	Koljonen	Kari	Nordic Vitality Ltd.	+358 50 401 1510	kari.koljonen@nordicvitality.fi
6	Lehto	Marja	Natural Resources Institute Finland (Luke)	+358 29 532 6314	marja.lehto@luke.fi
7	Leppänen	Markku	Polar Shiitake Ltd.	+358 40 773 4807	markku.leppanen@polarshiitake.com
8	Marnila	Pertti	Natural Resources Institute Finland (Luke)	+358 50 490 8317	pertti.marnila@luke.fi
9	Oksman	Airi	Spices Chef Ltd.	+358 45 842 8801	airi@spiceschef.com
10	Poutiainen	Jussi	JP Ltd.	+358 44 026 2848	jussi.poutanen@jip.fi
11	Tahvanainen	Timo	Joensuu Science Park Ltd.	+358 50 443 2950	timo.tahvanainen@tiedepuisto.fi
12	Taponen	Samuli	Future Missions Ltd.	+358 41 433 6767	samuli.taponen@futuremissions.fi
13	Tupasela	Tuomo	Natural Resources Institute Finland (Luke)	+358 29 532 6603	tuomo.tupasela@luke.fi
14	Vanhanen	Henri	Natural Resources Institute Finland (Luke)	+358 29 532 6609	henri.vanhanen@luke.fi
15	Välimaa	Anna-Liisa	Natural Resources Institute Finland (Luke)	+358 29 532 6655	anna-liisa.valimaa@luke.fi
Espoo	Hynninen	Katariina	Katariinan Luomutila	+358 50 590 9363	katariinan.luomutila@gmail.com
Espoo	Salonen	Anneli	North Karelia Municipal Education and Training Consortium	+358 50 313 6379	anneli.salonen@pkky.fi
Espoo	Timonen	Airi	ProAgria Pohjois-Karjala	+358 50 494 2079	airi.timonen@proagria.fi