

Uusivu: omenamäskin prosessointitutkimuksen tuloksia

- Pohjoisen viljelyn mahdollisuudet-seminaari 8.9.2020
- Maarit Mäki, Luonnonvarakeskus

UuSivu- Uutta liiketoimintaa sivutuotteista - Kasvis-, kala-, broileri- ja pienteurastamoyritysten yhteistyö ja toiminnan kehittäminen

Hankkeen toteuttajat Luonnonvarakeskus (Luke) ja Helsingin yliopisto, Maataloustieteen laitos

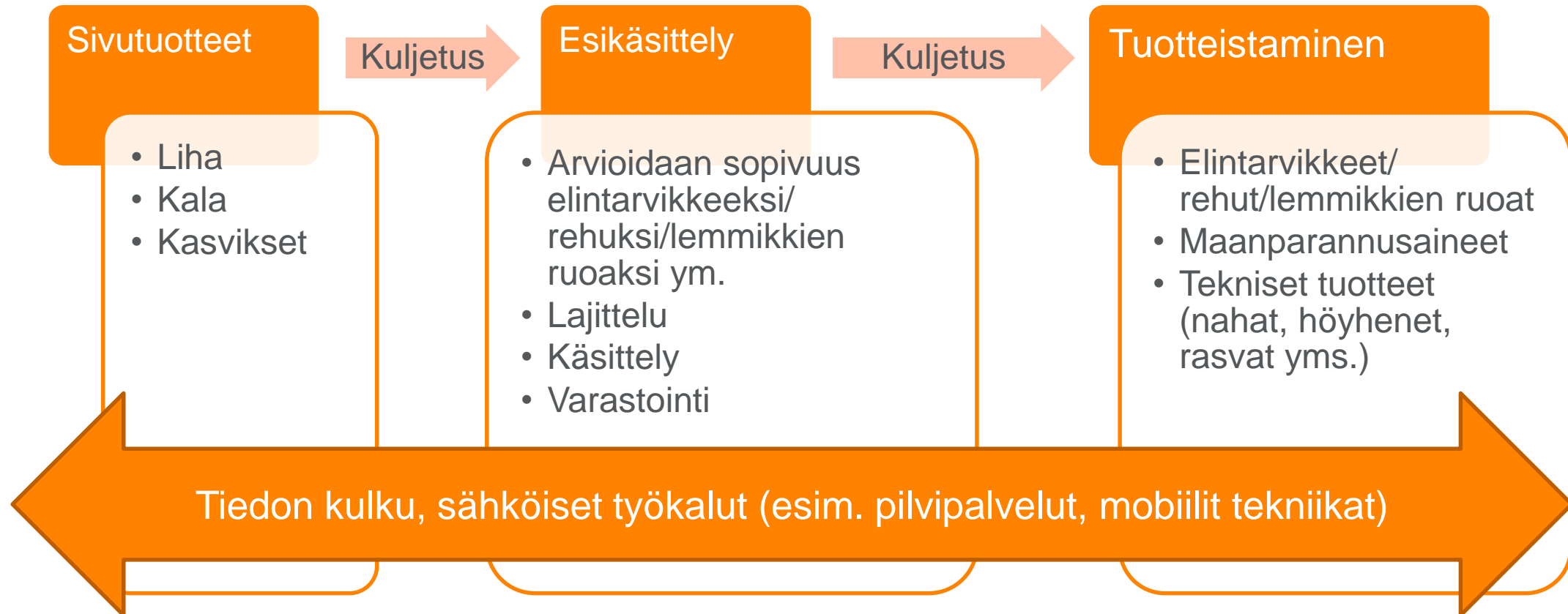
Yrityksiä mukana yli 20

- Raaka-aineiden tuottajat mm. pienteurastamoja, kasvisten (vihannekset, omena, marjat) ja kalan käsittelijöitä
- Laitevalmistajia
- Sivutuotteiden hyödyntäjiä mm. lemmikkieläinten ruokien valmistajia, rasvan hyödyntäjiä ym.
- Yritykset sijaitsevat ympäri maata, pääosa Hämeen, Uudenmaan, Pirkanmaan, Pohjois-Savon, Kaakkois-Suomen, Varsinais-Suomen ja Etelä-Savon alueilla.

Hankkeen rahoitus: Manner-Suomen maaseudun kehittämisohjelmasta.

Hanke on kolmivuotinen ja sille on saatu jatkoaikaa 30.6.2021 saakka.

Käsittelyketju



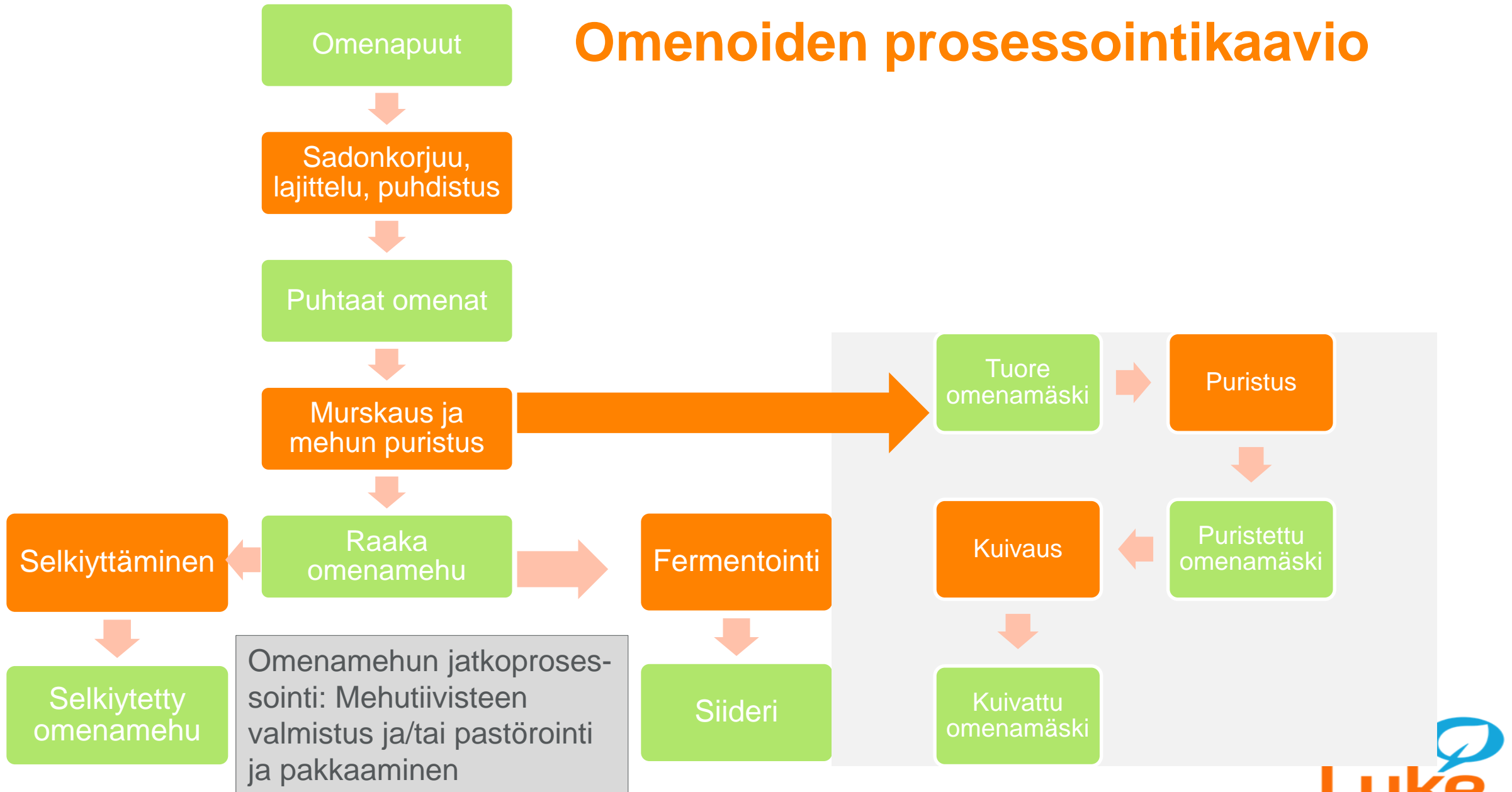
Tavoitteet

- Hankkeen tavoitteena on
 - luoda uutta liiketoimintaa ja uusia tuotteita sivutuotteista
 - kehittää yritysten yhteistyötä organisoimalla sivutuotteiden käsittelyä ja käsittelyketjuja sekä hyödyntämällä yhteisiä laitteita ja yhteiskuljetuksia
 - koota tietoa/malleja/ehdotuksia sivutuotteiden esikäsittelyyn siten, että niistä voidaan valmistaa uusia tuotteita
 - Laadultaan sellaisia, että toiset yritykset voivat niitä hyödyntää
 - saada myös pienemmät sivutuote-erät hyötykäyttöön
 - Sivutuotteet tulisi hyödyntää ensisijaisesti elintarvikkeena ja rehuna
 - Kilpailua on esim. rasvasta – kysyntää myös energiasektorilla
 - Koota tietoa sivutuotteiden sijainnista ja määristä

Elintarviketuotannon sivutuotteita

	Sivutuotteita	Arvokkaita komponentteja
Omena, juurekset, vihannekset	Kuoret, puristusjäte, siemenet, lehdet, juuret	Kuitu, polyfenolit, hiilihydraatit, vitamiinit, proteiinit lipidit, väripigmentit
Lihantuotanto	Luut, nahat, päät, jalat, veri, suolisto	Proteiinit, lipidit, entsyymit
Kala, rapu	Ruodot, nahat, päät, pyrstöt, kuoret, sisälmykset, liha	Proteiinit, lipidit, mineraalit, kitiini, entsyymit
Munat	Kuoret, kalvot, särömunat	Kalsiumkarbonaatti, proteiinit

Omenoiden prosessointikaavio



Kuinka paljon mehua saadaan tuotettua?

- Mehun määrä riippuu monista tekijöistä, kuten omenalajikkeesta, omenoiden kypsyydestä, ja se minkälaisiksi omenat on murskattu (pieneksi tai karkeammaksi massaksi). Mitä pienemmäksi omenat murskataan, sitä enemmän saadaan mehua. Soseesta mehu erottuu kuitenkin huonommin. Käytännössä mehun saanto on 50 - 70 %.
- Jotkut kesäomenalajikkeet kuten esimerkiksi valkoinen omena tuottavat kypsinä erittäin vähän mehua. Tämä johtuu omenoiden pehmeystä ja huokoisuudesta. Myöhäisemmät syys- ja talvilajikkeet tuottavat yleisesti enemmän mehua. Käytännössä mehunvalmistuksessa sekoitetaan kaikki lajikkeet yhteen, ja täten saadaan ainutlaatuinen maku mehuun.
- <https://mehupuristin.fi/fi>

Omenamäskin rehukäyttö

- Omenamehun puristuksessa muodostuvaa mäskiä voidaan käyttää rehuksi tuoreena, säilöttynä tai kuivattuna. Omenamäski sisältää runsaasti pektiiniä ja tanniineja.
- Omenamäski on maittavaa, siinä on energiaa mutta vähän proteiinia (6 – 8 % raakaproteiinia kuiva-aineessa).
- Hevosille tarkoitetuissa erikoisrehuissa voi olla omenamäskiä.
- Luken v. 2015 julkaisemissa rehutaulukoissa omenamäskille (tuoremehuaset) on laskettu rehuarvot märehtijöiden ruokinnassa.

Luke 2015. Rehutaulukot ja ruokintasuositukset. Märehtijät – Siat – Siipikarja - Hevoset Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 40/2015
<http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-326-054-2>

Omenamäskin rehukäyttö

- Ulkomaisia raportteja mm. lampaiden ruokintakokeista on julkaistu. Omenamäskin käyttöä eläinten rehuna voi rajoittaa torjunta-aineiden käyttö tai mäskin mahdollisesti sisältämä alkoholi. Urean tai muiden ei-proteiinityypenlähteiden käyttö, saattaa kirjallisuuden mukaan aiheuttaa keskenmenoja tai epämuodostumia jälkeläisissä.
- Farmit.fi asiantuntijan kommentti 3.9.2003: ...Omenaa voidaan rajallisesti syöttää märehitjölle tuoreena rehulisänä... Sokeri voi suurina määrinä aiheuttaa voimakasta pötsikäymistä ja pötsin happamoitumista...pienentäisin omenoita hieman ja lisäisin niitä lampaille ja vuohille pikkuhiljaa ja seuraisin samalla takapäätä. Eli hyvän totutuksen omenan lisääminen ruokintaan ainakin vaatii.
- **MT 15.09.2016: Ohikulkijoiden omenat tappoivat 26 lammasta Tammelassa, omistaja: "Älä syötä toisen eläimelle yhtään mitään, koskaan"**

Omenamäskistä raaka-ainetta kosmetiikkateollisuudelle



- Kosmetiikkateollisuudessa on käytetty omenaa ja omenan siemenöljyä.
- Omenankuorissa ja siemenissä on bioaktiivisia yhdisteitä kuten antioksidantteja.
- Kokonaisesta omenasta valmistettua omenauutetta on lisätty ravintolisään ks. Hair Volume.
- Omenan siemenöljyn elintarvikekäyttöä rajoittaa sen sisältämä amygdaliini.

- Kuivatuista omenansiemenistä voidaan puristaa öljyä, jota on käytetty mm. Daimon & Barber'in Night and Day kasvoseerumissa, ja Idun Mineralsin Nordic Veil meikkivoiteessa.

Omenamäskistä raaka-ainetta kosmetiikkateollisuudelle

- Omenapektiini ihonhoidossa on erittäin yleistä. Eniten omenapektiiniä käytetään voiteiden emulgaattoria tukemassa. Samalla voiteeseen saadaan pektiinin hoitavat vaikutukset.
- Omenapektiini ihonhoidossa on yleensä toiminut kosmetiikan sakeuttajana. Happamassa ympäristössä pektiini muodostaa hyytelöä. Hillosokeriin lisätään pektiiniä juuri siksi että hilloista tulisi sakeampia. Pekiiniä käytetään myös ravintokuituna.
- Pekiini on tunnettu kosmetiikassa lähinnä emulgaattorin apuna paksuntamassa ja hyytelöimässä voiteita. Yksin käytettynä pektiini nostaa viskositeettia happamissa kasvovesissä.

Luken Food Pilot-koehalli, Jokioinen



- Luken koehallissa voidaan esikäsitellä ja prosessoida kasvis- ja maitotuotteita.
- Laitteistot soveltuivat 5-15 kg erien esikäsitteilyyn (pesu/ kuorintalaite tai pesu/linkouslaitteisto) ja mekaaniseen prosessointiin (murskaus, paseeraus, mehun puristus, kuivaus, homogointi).
- Kuvassa murskain, jolla voidaan murskata marjoja, omenia ja vihanneksia.
- Murskatuista marjoista ja hedelmistä voidaan puristaa myös mehua vesipaineapuristimella.

Kuivaus, jälkikäsittely ja pakkaaminen

- Kasvisten kuivaamista varten on hankittu Vegedryer-kuivain, jossa saadaan energiaa säästävästi matalassa lämpötilassa kuivattua marjoja, yrttejä, hedelmiä ja sieniä.
- Kuivatut tuotteet voidaan jauhaa vasaramyllyllä hienoksi jauheeksi.
- Valmiit tuotteet voidaan manuaalisesti pakata tölkkeihin, vakuumpusseihin, pikareihin tai pulloihin.



Prosessointi

- Esikäsitellyt kasvikset voidaan keittää ja kuumentaa keittopadassa tai yhdistelmäuunissa.
- Yhdistelmäuuni on höyry- ja kiertoilmauuni, jolla voidaan vaikka höyryttää kasvikset tai kuumentaa säilyketölkit.
- Paseerauslaitteella, jossa on 0,5 - 5 mm siivilät saadaan prosessoitua kasviksia soseeksi ja pyreeksi, josta on eroteltu kuoret, siemenkodat, siemenet ja kannat.



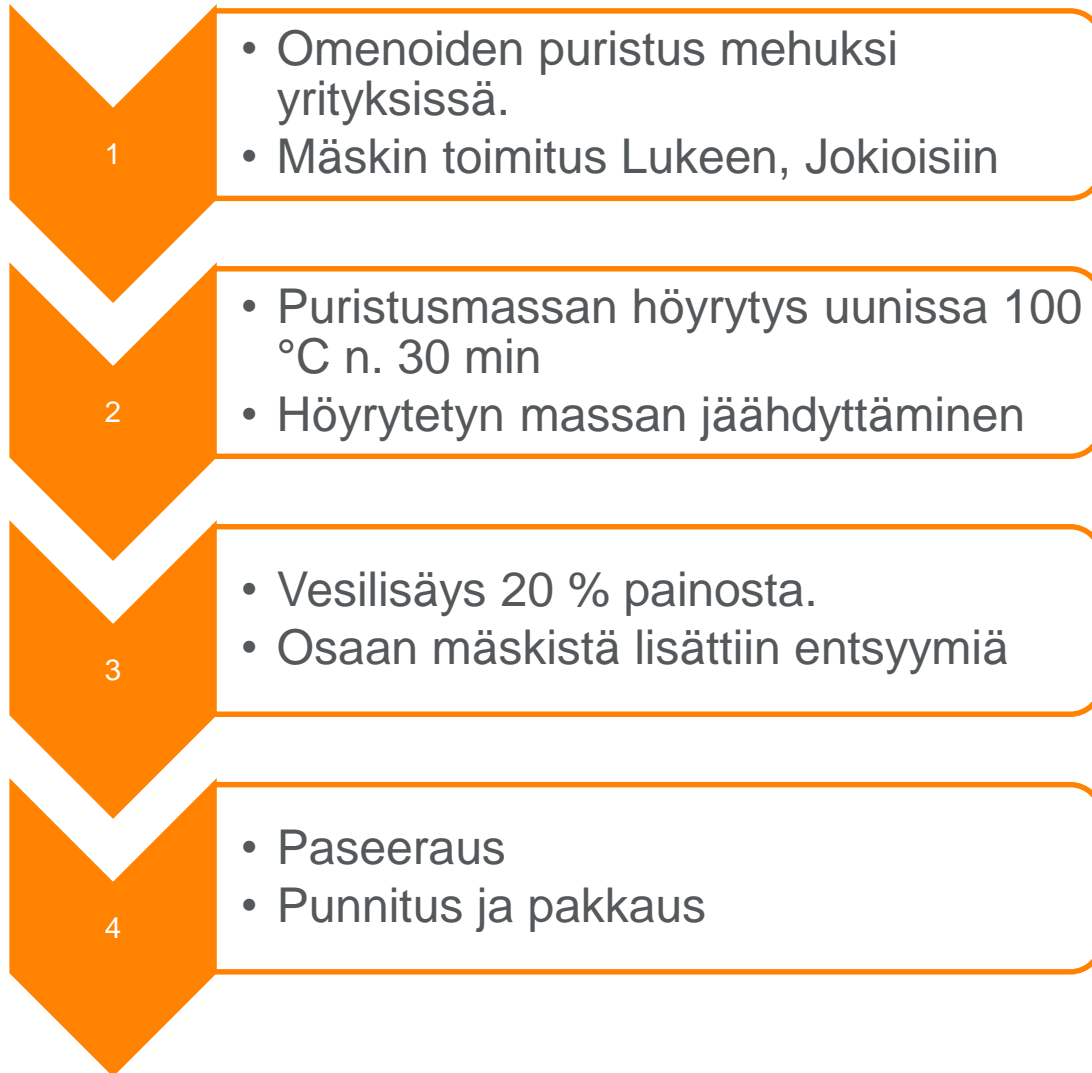
Omenamäskin prosessointikokeet Lukessa

- Uusivu-hankkeen ja Luken omarahoitteisen LoPro-hankkeen (Low-input food products: requirements for processing) yhteistyönä testattiin omenamäskin prosessointia pilot-mittakaavassa.
- Omenamäskiä saatiin yhteensä neljästä yrityksestä.
- Tuoreen ja pakastetun omenamäskin kuiva-ainepitoisuuden nostamista kokeiltiin paineilmapuristimilla, joita käytetään juustomassan puristamiseen. Tavoitteena oli parantaa mäskin kuivaamisen kannattavuutta.
- Puristus tehtiin 7 bar:ssa ja se kesti tunnin. Puristimeen laitettiin n. 15 kg tuoretta ja pakastettua omenamäskiä kerralla. Pakastamisen tarkoituksena oli rikkoa soluseinämiä ja siten parantaa puristustehoa
- Lisäksi v. 2020 testattiin pakastetun omenamäskin puristamista Luken Biopajaan hankitulla ruuvipuristimella.

Omenamäskin kuivauskokeet

- Omenamäskiä kuivattiin kasviskuivurilla alhaisessa lämpötilassa ja yhdistelmäuunissa korkeammassa lämpötilassa.
- Kuivaus tehtiin kondensoivalla kasviskuivurilla (VegeDryer 100, Kuivaamot.fi) noin vuorokauden ajan. Lämpötila kuivurissa nousi korkeintaan 40 ° C:seen. Terästarjottimien päälle levitettiin omenamäskiä leivinpaperin päälle, koska omenamäski tarttuu lujasti teräspintaan.
- Yhdistelmäuunissa (air-o-steam, Gourmet 5 GN 1/1, Electrolux) kuivattiin juustonpuristimella puristettu, pakastetusta omenamäskistä saatu puristekakku. Uunin lämpötila oli 100 – 130 ° C ja kuivaus kesti niin kauan että mäski oli varmasti kuivaa.
- Kuivattua ja jauhettua mäskiä sekä paseerattua omenasosetta testattiin Lukessa ekstruusiokokeessa.

Omenamäskin paseeraus



Omenamäskin kuivaus

- Kasviskuivurissa kuivatun omenamäskin kuiva-aine oli kuivauksen lopussa keskimäärin 92,2 % (N=5 kpl, minimi 90,4 % maksimi 93,4 %). Kasviskuivurissa tehtyä kuivausta ei optimoitu, joten jatkotutkimuksia tarvitaan.
- Yhdistelmäuunissa kuivattiin pakastettujen omenamäskien puristekakkuja. Niiden kuiva-aine oli keskimäärin 97,9 % (N=3, minimi 97,0 % maksimi 98,6 %).



Tuotekokeita omenamäskillä

- Sekä omenasosetta että omenamäskijauhetta kokeiltiin ekstruusiokokeessa, jossa simuloitiin rehut tuotteiden kuten hevosrehun reseptejä. Soseella saatiin korvattua vesilisäystä.
- Kuvassa on ekstruusiotuote, jossa mukana omenamäskiä.



Johtopäätökset

- Paras omenasoseen saanto saatiin omenamäskistä, johon oli lisätty vettä ja entsyymiä höyryttämisen jälkeen.
- Omenamäskien mikrobiologien laatua voidaan pitää hyvänä, vaikka omenamäskille ei ole saatavilla raja-arvoja. Yritysten mäskien mikrobiologisessa laadussa ja kuiva-aineessa oli vähän eroja lukuun ottamatta yhden yrityksen omenamäskiä, jossa oli korkein kuiva-aine ja mikrobimäärät.
- Omenamäskin kuiva-ainepitoisuus oli keskimäärin 18 - 20 % eikä sitä saatu paljoa nousemaan puristamalla tai pakastamalla. Alhainen kuiva-ainepitoisuus nostaa omenamäskin kuivauskustannuksia.
- Paseeraamalla voidaan saada omenamäskistä omenasosetta, jossa saattaa kuitenkin olla jäämiä omenansiemenistä. Puristusjäte sisältää kuoria, siemeniä, siemenkotia ja omenankantoja, joille voitaisiin hakea käyttösovelluksia esim. kosmetiikkateollisuudesta.

