Pohjois-Karjalan maakuntamehu – kuinka se löydettiin

Mahdollisuuksia jatkojalostukseen –hanke, *Maakuntamehu–idearihi*

Marja-Leena Hirvonen, Sara Lahti, Anu Lavola ja Anneli Salonen
Riveria ja Itä-Suomen yliopisto

Maakuntamehu-idea

Pohjois-Karjalan *Maakuntamehu-idearihi* on osa *Mahdollisuuksia jatkojalostukseen* –hankkeen selvitystyötä, jossa kartoitetaan viljeltyjen marjojen jatkojalostusmahdollisuuksia maakunnassa. Maakuntamehu-idean alullepanevana ”äitinä” on jo pitkään maakuntamehun puolesta puhunut ja useissa luonnontuotealan hankkeissa toiminut Anneli Salonen. Hänen mukaansa maakuntamehussa ideana olisi samalla reseptillä laajasti maakunnassa tuotettava monimarjamehu, jossa hyödynnettäisiin paikallisia viljeltyjä marjoja sekä metsämarjoja. Maakuntamehusta olisi tieteellisiä marjatutkimuksia hyödyntämällä ja sopivan marjasekoituksen valikoinnilla tarkoitus aikaansaada oikea ”terveyspommi” sekä koti- että suurtalouksiin. Maakuntamehua voisi myös käyttää osana Pohjois-Karjalan brändiä.

Maakuntamehu-idearihi lähti idean kehittelyssä liikkeelle siitä, että aluksi kartoitetaan ja maistellaan Pohjois-Karjalassa jo tuotteina olevat mehut, ja muodostetaan parhaimmista niistä alustava monimarjainen mehusekoitus maakuntamehu-ehdokkaaksi. Maisteltaviksi otettiin kaikki kaupoista löytyneet, eri tuottajien valmistamat yhden marjan täysmehut. Jotta maistelu ja mehujen arvostelu olisi luotettavaa ja objektiivista, päätettiin apuna käyttää tieteellisesti hyväksyttyä menetelmää, aistinvaraista arviointia. Aistinvaraisen arvioinnin perusteella idearihi valikoi maakunnassa valmistetuista yhden marjan mehuista sopivimmat tuotteet ja sekoitti niistä 17 erilaista kolmen marjan mehuseosta. Näistä sekoituksista kaksi miellyttävintä valikoitui aistinvaraisen arvioinnintulosten perusteella maakuntamehu-ehdokkaiksi. Maistatustilaisuuksia järjestämällä testattiin, kumpi maakuntamehuehdokkaista oli kuluttajien mielestä miellyttävämpi.

Pohjois-Karjalan maakuntamehun ideana oli monimarjamehu, joka koostuu vähintään kolmesta erityyppisestä marjasta, jotta mehuun saataisiin sisältymään mahdollisimman

Euroopan maaseudun kehittämisen maatalousrahasto: Eurooppa investoi maaseutualueisiin
MAASEUTU 2020
RIVERIA
UNIVERSITY OF EASTERN FINLAND
BUSINESS JOENSUU
JOE WITH

monipuolinen sekoitus erilaisia terveysvaikutteisia yhdisteitä (ts. vitamiineja, karotenoideja, flavonoideja, tanniineja). Eri väriset marjat sisältävät aivan omanlaisensa vitamiinien, hivenaineiden ja kasviyhdisteiden koostumuksen, ja myös niiden hapokkuus (pH) on erilainen. Koska mustien/sinisten marjojen tiedetään sisältävän kaikkein runsaimmin erityyppisiä kasviväriaineita, päätettiin koostaa kaikki testattavat mehuseokset niin, että oli pohjana kaksi mustaa/sinistä marjaa ja kolmas marja oli joko musta/sininen, punainen tai keltainen. Kaikissa seoksessa haluttiin kuitenkin käyttää pohjana saskatoon-marjaa sen paikallisen erikoisuuden ja saatavuuden takia. Monimarjamehusta haluttiin myös hyvän makuinen ja vähäsokerinen mehu. Marjojen ominaisuuksia vertailtiin mm. Mahdollisuuksia jatkojalostukseen –hankkeen *Saskatoon vs. muut marjat* - selvityksen perusteella (löytyy hankkeen verkkosivuilta). Maakuntamehuehdokkaille laskettiin mehuseoksiin valittujen marjojen perusteella ravintoarvot ja erilaisten kasviyhdisteiden määrät, joiden avulla voitiin arvioida valittujen monimarjamehujen terveysvaikutteisuutta.

Aistinvarainen arviointi

Aistinvarainen arviointi sisältää monitieteellisiä näkökulmia riippuen, mitä sen avulla halutaan tutkia, mutta pääasiassa se kuuluu elintarviketieteisiin. Koska aistinvaraisessa arviointimenetelmässä ihminen toimii mittalaitteena, on se enemmän altis virheille kuin mekaaninen mittauslaite. Ihminen aistii näytteestä elämystä ja mittaustilanteessa vaikuttavat sekä henkilökohtaiset mieltymykset että psykososiaaliset tekijät.

Elintarviketta aistitaan viiden aistin perusteella: maku, haju, näkö, tunto ja kuulo. Ihminen aistii viittä eri makua: makea, hapan, suolainen, karvas ja umami. Maut aistitaan kielessä olevilla makureseptoreilla, jotka välittävät aistimuksen aivoihin. Suussa aistitaan myös kemotuntoa, retronasaalia hajua ja astringoivia ärsykkeitä. Astringoivat ärsykkeet ovat tuntoaistimuksia suussa, kuten kutistava, kurova tai kuivaava tunne. Hajuaisti jaetaan ortonasaaliin ja retronasaaliin hajuun. Nuuhkaisemalla voidaan ortonasaalisesti analysoida hajun voimakkuutta, sillä nuuhkaistaessa näytettä nenäontelon hajuepiteeli aktivoituu. Hajuaistimuksia voidaan kuvailla miellyttäväksi tai epämiellyttäväksi, ja myös hajun aiheuttaja pystytään ilmaisemaan. Retronasaalilla hajulla tarkoitetaan suun kautta aistittavaa hajua. Tuntoaisti jaetaan kosketus-, lihas-, kemo-, lämmön- ja kylmäntuntoon. Kemotunto on suun ja nenän hermopäätteiden vastaanottama kemiallinen ärsytys, joka koetaan usein pistona, polttona, kirvelynä tai viileytenä.

Aistinvaraisessa arvioinnissa elintarvikkeesta arvioidaan ulkonäköä, aromia, flavoria, rakennetta ja lämpötilaa. Elintarvikkeiden ulkonäöstä voidaan tehdä havaintoja värin, pinnan laadun, koon ja liikkeen osalta. Näköaistilla havainnoidaan näytteen väriä ja optisia tekijöitä,

Euroopan maaseudun kehittämisen maatalousrahasto: Eurooppa investoi maaseutualueisiin
MAASEUTU 2020
RIVERIA
UNIVERSITY OF EASTERN FINLAND
BUSINESS JOENSUU
JOE WITH

eli valon jakautumisesta kohteen pinnalla ja sisäpuolella. Väri jaetaan kolmeen ulottuvuuteen: värisävyyn, kylläisyyteen ja kirkkauteen. Pinnan laatu, kuten himmeä, kiiltävä tai läpikuultava pinta, kertoo rakenneominaisuuksista. Liikkeellä on myös tärkeä ominaisuus nestemäisissä elintarvikkeissa.

Mehujen aistiympyrä.

Aistinvaraisessa arvioinnissa käytettään kaikkia aisteja. Mehuille kehitettiin oma aistiympyrä, josta löytyy aistien aistimukset ja mehujen kuvailevassa arvioinnissa käytetty sanasto. Laadullisia ominaisuuksia kuvailevaan menetelmään tarvitaan yhteinen sanasto, jotta tuloksia on mielekästä arvioida. Kuvailevan arvioinnin tulokset löytyvät liitteistä.

Juomissa haju ja flavori ovat hallitsevia ominaisuuksia. Flavori havaitaan yhteisvaikutelmana haju- ja makuaisteilla sekä kemotunnolla. Juoman rakennetta havaitaan tunto-, näkö- ja kuuloaisteilla. Juoman poreilu havaitaan kuuloaistilla, mutta muuten kuuloaistilla ei ole paljoa merkitystä tärkeiden aistittavien ominaisuuksien välittäjänä.

Marjamehujen aistinvaraisessa arvioinnissa huomioitavia osa-alueita ovat värisävyn puhtaus ja astringoivat yhdisteet. Värisävyn muodostumiseen, puhtauteen ja voimakkuuteen vaikuttavat marjojen väriaineet, antosyaanit (punainen, violetti ja sininen sävy) ja karotenoidit (keltainen, oranssi ja punainen sävy). Astringoivat yhdisteet aiheuttavat marjamehuissa kuivaavia, kurovia ja kutistavia tuntoaistimuksia. Marjamehussa on myös huomioitava ja hyväksyttävä luontainen marjakohtainen happamuuden ja makeuden suhde.

Värin voimakkuus	**Haju**	**Vastaako haju makua**
1 Tumma	1 Voimakas	1 Vastaa hyvin
2 Haalea	2 Miellyttävä	2 Vastaa heikosti
3 Läpinäkyvä	3 Ei voimakas	3 Ei vastaa ollenkaan
	4 Epämiellyttävä	
Maku	**Rakenne**	
1 Erittäin hyvä	1 Pehmeä	
2 Hyvä	2 Tasainen	
3 Neutraali	3 Sakea	
4 Epämiellyttävä	4 Vetinen	
5 Paha	5 Kuiva	

Mehujen pisteytys.

Aistinvaraisen arvioinnin pisteytysjärjestelmä, jota makuraati käytti mehujen numeerisessa arvioinnissa. Alhaisin pistemäärä kuvastaa mehun parhaita ominaisuuksia. Numeerisen arvioinnin tulokset löytyvät liitteistä.

Euroopan maaseudun kehittämisen maatalousrahasto: Eurooppa investoi maaseutualueisiin
MAASEUTU 2020
RIVERIA
UNIVERSITY OF EASTERN FINLAND
BUSINESS JOENSUU
JOE WITH

Idearíihen mehumaistajaiset.
Aistinvaraisen arvioinnin kävi läpi kaikkiaan 20 erilaista maakunnassa valmistettua ja kaupan olevaa yhden marjan mehua sekä 3 sekamehua. Näiden lisäksi maisteltiin ja arvioitiin 17 erilaista idearíihen itse koostamaa kolmen marjan mehuseosta. Näistä kaksi miellyttävintä mehuseosta valikoitui maakuntamehuehdokkaiksi aistinvaraisen arvioinnin tulosten perusteella. Tulokset liitteissä.

Aistinvaraisia mittauksia voidaan tehdä raadin maistelumittauksena ja kuluttajien mieltymysmittauksena. Maistelumittausten tarkoituksena on tarkastella elintarvikkeen aistittavia ominaisuuksia. Elintarvikkeen miellyttävyyden arvioimiseksi tarvitaan mieltymysmittauksia. Kuluttajille tehtävässä mieltymysmittauksissa kohteena on yksi tai useampi elintarvike kerrallaan, maksimissaan ateria. Näytteet esitetään kuluttajille tuntemattomina, kirjaimilla tai numeroilla koodattuina, jotta maistamisessa syntyvä vaste muodostuisi pelkästään aistittavien ominaisuuksien perusteella, ilman muita mielleyhtymiä. Mieltymysmittauksissa kiinnostaa, pitääkö kuluttaja tuotteesta, mikä on tuotteen miellyttävyys muihin verrattuna, ja onko tuote aistittavilta ominaisuuksiltaan hyväksyttävä. Kahden näytteen mittausmenetelmäksi sopii parivertailu, jossa kuluttaja ilmoittaa maistamisen jälkeen, kumpi näytteistä on miellyttävämpi. Julkisella paikalla tehtyyn kuluttajatestiin olisi hyvä saada vähintään 100 koehenkilöä tulosten luotettavuuden kannalta. Tulokset voidaan käsitellä tarkasti ja luotettavasti tilastollisilla menetelmillä.

Mehumaistatus kuluttajille.
Maakuntamehuehdokkaiksi valittujen monimarjamehujen maistatustilaisuus järjestettiin Taitokorttelin Joulukylä-tapahtumassa Makuvankkuri-myymäläauton yhteydessä. Mehuja maistoi ja arvioi kaikkiaan 60 aikuista ja 13 nuorta tai lasta. Maistajista naisia oli hieman enemmän (60%) kuin miehiä, ja aikuisista 37 % oli iältään alle 40-vuotiaita ja 44 % yli 50-vuotiaita.

Mehujen miellyttävyysmittaukset järjestettiin myös Mahdollisuuksia jatkojalostukseen – hankkeen MARJA-työryhmän ja P-K:n elintarvike- ja luonnontuotealan toimijoiden kokoontumisten yhteydessä, joten mieltymysmittaustuloksia saatiin kerättyä kaikkiaan reilulta sadalta henkilöltä.

Euroopan maaseudun kehittämisen maatalousrahasto: Eurooppa investoi maaseutualueisiin
MAASEUTU 2020
RIVERIA
UNIVERSITY OF EASTERN FINLAND
BUSINESS JOENSUU
JOE WITH

Kumpi ompi parempi?
Maistatustulosten arviointina toimi kuluttajien antama palaute mehuseosten miellyttävyydestä. 82 % vastaajista piti mehuseosta saskatoon-mustaherukka-mustikka (GR) miellyttävämpänä kuin mehuseosta saskatoon-mustaherukka-mansikka (DP). GR maistui kaikille ikäluokille, sen sijaan monet ikäluokkaan 51– 60 v. kuuluneet pitivät mehua DP miellyttävämpänä, sillä se oli heistä raikkaampi eikä kovin imelä.

Kuluttajista oli mielenkiintoista maistella mehuja ja arvailla, mitä marjoja seoksissa oli käytetty.

Maakuntamehuehdokkaiden makuarviointi

Maakuntamehu-ideariihen aistinvaraisen arvioinnin tuloksena syntyi kaksi monimarjamehua maakuntamehuehdokkaiksi. Kummassakin monimarjamehussa oli kaksi sinistä/mustaa marjaa, saskatoon ja mustaherukka, ja kolmantena marjana oli joko mustikka tai mansikka. Koska kuluttajat pitivät pelkistä sinisistä marjoista koostuvaa mehuseosta miellyttävämpänä, ja se sai myös parhaimman pisteytyksen aistinvaraisessa arvioinnissa, ideariihi esittää saskatoonista, mustaherukasta ja mustikasta koostuvaa monimarjamehua Pohjois-Karjalan Maakuntamehuksi. Toinen maakuntamehuehdokas, jossa oli kolmantena marjana mansikka, maistui yllättävän voimakkaasti mansikkaiselta eikä mehuseos päätynyt edes lapsikuluttajien suosikiksi. Tämä mehuseos oli vähäsokerisempi.

Ideariihi maisteli myös kaupoista löytyneet, maakunnassa valmistetut sekamehut ja totesi, että ideariihen koostaman Maakuntamehun aivan omanlainen makumaailma ei kilpaile jo myynnissä olevien sekamehujen kanssa. Maakuntamehun makumaailmaa kuvailtiinkin voimakkaaksi, marjaiseksi, meheväksi ja pehmeäksi, jossa oli aistittavissa kaikkien kolmen marjan oma aromi. Aistinvaraisen arvioinnin tulokset maakunnassa valmistetuista yhden marjan täysmehuista, joiden perusteella kolmen marjan mehuseosyhdistelmät valmistettiin, on esitetty liitteissä 1 ja 2. Aistinvaraisen arvioinnin tulokset kaikista ideariihen koostamista mehuseosyhdistelmistä, joiden perusteella maakuntamehuehdokkaat valittiin, on liitteessä 3.

Muut punaiset marjat kuin mansikka yhdistettyinä saskatoonin kanssa eivät osoittautuneet makumaailmaltaan yhtä miellyttäviksi seosyhdistelmiksi kuin siniset marjat tai lakka. Punamarjaisten mehuseosten makua kuvailtiin aistinvaraisessa arvioinnissa usein vetiseksi, karvaaksi, kuivaksi ja miedoksi. Marjana saskatoon puolestaan eroaa viljellyistä ja luonnonvaraisista marjoista mm. siinä, että se on hapottomampi kuin muut marjat ja sen makua pidetään mietona ja hieman karvasmantelisena.

Euroopan maaseudun kehittämisen maatalousrahasto: Eurooppa investoi maaseutualueisiin
MAASEUTU 2020
RIVERIA
UNIVERSITY OF EASTERN FINLAND
BUSINESS JOENSUU
JOE WITH

Sen sijaan mehuseos, jossa saskatoonin ja mustaherukan lisäksi kolmantena marjana oli lakka, osoittautui aistinvaraisessa arvioinnissa ominaisuuksiltaan lähes yhtä miellyttäväksi kuin mustikallinen Maakuntamehuksi valittu mehuseos. Raati hylkäsi kuitenkin tämän lakallisen mehuseoksen päätymisen maakuntamehuehdokkaaksi sillä perusteella, että lakan sisällyttäminen maakuntamehuun olisi ollut riskialtista. Luonnonvaraisen lakan saatavuus on epävarmaa ja hintavana marjana se toisi myös maakuntamehulle lisähintaa.

Maakuntamehuehdokkaitten ravintoarvovertailu

Eri marjat sisältävät yksilöllisesti eri määriä ravintoaineita, ravintokuitua, vitamiineja ja hivenaineita. Näiden lisäksi marjoissa on monen tyyppisiä muita kasviyhdisteitä, kuten orgaanisia happoja, karotenoideja, flavonoideja ja tanniineja. Karotenoidit ovat keltaisia, oransseja ja punaisia kasvipigmenttejä, jotka muuttuvat ihmiselimistössä A-vitamiiniksi. Marjojen punaiset ja siniset väriaineet, antosyaanit, kuuluvat puolestaan flavonoideihin. Flavonoideja ovat myös kversetiini ja myrisetiini sekä katekiini, joita marjoista löytyy suhteellisen runsaasti. Tanniinit ovat yksittäisistä katekiineista muodostuneita pitkäketjuisia polymeerejä, jotka ovat mm. teestä ja viineistä tuttuja polyfenolisia yhdisteitä. Orgaaniset hapot ovat marjoissa pääasiassa kaneli- ja kahvi- ja bentsoehappojohdannaisia, kuten ferulahappo tai vanilliinihappo. Kaikki tässä luetellut kasviyhdisteet ovat bioaktiivisia yhdisteitä ja voivat toimia mm. luonnollisina antioksidantteina. Marjoilla tiedetäänkin olevan paljon erilaisia terveysvaikutteisia ominaisuuksia, minkä takia marjoja on käytetty perinteisesti pitkään myös kansanlääkinnässä. Eri marjojen kasviyhdistepitoisuuksia voi vertailla *Mahdollisuuksia jatkojalostukseen* –hankkeen *Saskatoon vs. muut marjat* - selvityksestä ja Arktisten Aromien verkkosivustolta löytyvien selkeiden taulukkokuvien avulla.

Molemmille maakuntamehuehdokkaille laskettiin niiden sisältämien ravintoaineiden ja erilaisten kasviyhdisteiden määrät sillä oletuksella, että mehut ovat puristetuoremehuja. Laskelmat tehtiin sekä Finelistä (THL:n elintarvikkeiden kansallinen koostumustietopankki) että tieteellisistä julkaisuista koottujen marjakohtaisten arvojen perusteella. Ravintoarvo-laskelmista voidaan havaita, että molemmat monimarjamehut ovat varsinaisia vitamiini-pommeja, sillä 100 ml laimentamatonta mehua tyydyttää vähintään puolet aikuisten päivittäisestä C-vitamiinitarpeesta ja 10 % E-vitamiinitarpeesta. Mehujen marjoissa on myös pienempiä määriä näihin laskelmiin kuulumattomia vitamiineja A, B ja K. Maakuntamehu-ehdokkaita voidaan pitää muiltakin osin terveyspommeina, sillä monimarjamehuissa karotenoidien, tanniinien ja flavonoidien, etenkin antosyaani-väriaineiden koostumus on monipuolisempi ja yhdisteiden määrät nousevat huomattavasti korkeammiksi kuin yhden marjan mehuissa. Laimentamattomina ”marja-shotteina” juotaessa nämä monimarjamehut ovat myös hyviä ravintokuidun lähteitä (kuidun lähde = ravintokuituja vähintään 3g/100g).

Euroopan maaseudun kehittämisen maatalousrahasto: Eurooppa investoi maaseutualueisiin
MAASEUTU 2020
RIVERIA
UNIVERSITY OF EASTERN FINLAND
BUSINESS JOENSUU
JOE WITH

Maakuntamehuehdokas 1 (GR): saskatoon täysmehu (1:3), mustaherukka täysmehu (1:3), mustikka täysmehu (1:3), sokeri (9 %), säilöntäaine (E202)

Ravintosisältö	100 ml
Energiaa	466 kJ (111kcal)
Rasvaa	0,5 g
Josta tyydyttyneitä rasvahappoja	< 0,1 g
Hiilihydraatteja	23 g
Josta sokereita	23 g
Ravintokuitua	4,2 g
Proteiinia	0,9 g
Flavonoideja	0,5 g
Tanniineja	0,4 g
Kivennäis- ja hivenaineita	0,3 g
C-vitamiinia	45,6 mg
E-vitamiinia	1,6 mg
Suolaa	1,5 mg

100 ml monimarjamehua sisältää:

- *C-vitamiinia 57 % päivittäisestä tarpeesta*
- *E-vitamiinia 13 % päivittäisestä tarpeesta*
- *Karotenoideja 286 µg*
- *Antosyaaneja 478 mg*
- *Ravintokuitua runsaasti*

Maakuntamehuehdokas 2 (DP): saskatoon täysmehu (1:3), mustaherukka täysmehu (1:3), mansikka täysmehu (1:3), sokeri (5 %), säilöntäaine (E202)

Ravintosisältö	100 ml
Energiaa	380 kJ (91kcal)
Rasvaa	0,4 g
Josta tyydyttyneitä rasvahappoja	< 0,1 g
Hiilihydraatteja	16 g
Josta sokereita	15 g
Ravintokuitua	4,4 g
Proteiinia	0,9 g
Flavonoideja	0,3 g
Tanniineja	0,4 g
Kivennäis- ja hivenaineita	0,2 g
C-vitamiinia	56,8 mg
E-vitamiinia	1,3 mg
Suolaa	1,8 mg

100 ml monimarjamehua sisältää:

- *C-vitamiinia 71 % päivittäisestä tarpeesta*
- *E-vitamiinia 10 % päivittäisestä tarpeesta*
- *Karotenoideja 221 µg*
- *Antosyaaneja 285 mg*
- *Ravintokuitua runsaasti*

Maakuntamehun tulevaisuus – onko sitä?

Maakuntamehu-ideariihi on nyt tehnyt osaltaan tehtävänsä testatessaan jo olemassa olevat mehut ja ideoidessaan uuden monimarjaisen, terveysvaikutteisen Maakuntamehun – vaan miten saadut tiedot hyödynnetään? *Mahdollisuuksia jatkojalostukseen* -hankkeen puitteissa Maakuntamehusta on kerrottu eteenpäin erilaisissa tilaisuuksissa ja yrityskäyntien yhteydessä tieto makutestatusta monimarjamehusta on jo viety pariin mehualan yritykseenkin. Mutta vielä riittää tehtävää, jotta tästä mehusta saataisiin se toiveena ollut, samalla reseptillä laajasti

Euroopan maaseudun kehittämisen maatalousrahasto: Eurooppa investoi maaseutualueisiin
MAASEUTU 2020
RIVERIA
UNIVERSITY OF EASTERN FINLAND
BUSINESS JOENSUU
JOE WITH

tuotettu maakunnallinen mehu. Mehuresepti voitaisiin jakaa kaikille halukkaille valmistajille ja ohjata heitä yhteistyöhön, sillä ennen kaikkea, reseptin käyttämisestä pitäisi saada yhteinen konsensus mehuyrittäjien keskuudessa laajan mehutuotannon aikaansaamiseksi. Ja silti vielä, ennen kuin mehu tulee kauppoihin kaikkien maisteltavaksi, on monta mielenkiintoista asiaa pohdittavana ja ratkaistavana: tehdäänkö mehulle oma brändi, tuleeko siitä olemaan myös hiilihapotettu limppariversio, millainen Maakuntamehun etiketin pitäisi olla, jne.?

Lähteet:

Arktiset Aromit –verkkosivusto, Ravintoarvotaulukot.
https://www.arktisetaromit.fi/fi/marjat/ravintosisalto/ravintosisaltotaulukoita/

Fineli, Terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen ylläpitämä elintarvikkeiden kansallinen koostumustietopankki.
https://fineli.fi/fineli/fi/elintarvikkeet

Häkkinen, S., Heinonen, M., Kärenlampi, S., Mykkänen, H., Ruuskanen, J. & Törrönen, R. 1999. Screening of selected flavonoids and phenolic acids in 19 berries. Food Res. Int. 32, 345-353.

Lavola, A., Karjalainen, R. & Julkunen-Tiitto, R. 2012. Bioactive Polyphenols in Leaves, Stems, and Berries of Saskatoon (Amelanchier alnifolia Nutt.) Cultivars. J. Agric.Food Chem., 60, 1020−1027.

Mazza, G. 2005. Compositional and functional properties of Saskatoon berry and blueberry. International Journal of fruit science, 5, 101-120.

Mazza, G. & Cottrell, T. 2008. Carotenoids and cyanogenic glucosides in saskatoon berries (Amelanchier alnifolia Nutt.). J. Food Comp. Anal. 21, 3, 249-254.

Mustonen, S., Vehkalahti, K. & Tuorila, H. 2008. Mieltymysten ja hyväksyttävyyden mittaaminen. Teoksessa: Elintarvikkeiden aistinvaraiset tutkimusmenetelmät, toim. H. Tuorila, & U. Appelbye. Helsinki, Gaudeamus HUP. 203–226.

Määttä-Riihinen, K.R., Kamal-Eldin, A., Mattila, P.H., Gonzales-Paramas, A.M. & Törrönen, A.R. 2004. Distribution and contents of phenolic compounds in eighteen Scandinavian berry species. J. Agric. Food Chem., 52, 4477-4486.

Määttä-Riihinen, K.R., Kamal-Eldin, A. & Törrönen, A.R. 2004. Identification and quantification of phenolic compounds in berries of Fragaria and Rubus species (family Rosaceae). J. Agric. Food Chem., 52, 6178-6187.

Määttä-Riihinen, K.R., Kähkönen, M.P., Törrönen, A.R., Heinonen, M.I. 2005. Catechins and procyanidins in berries of Vaccinium species and their antioxidant activity. J. Agric. Food Chem., 53, 8485−8491.

Salonen, A. 2018. Selvitys saskatoon marjan ravintosisällöstä suhteessa muihin marjoihin. Mahdollisuuksia jatkojalostukseen -hanke. Itä-Suomen yliopisto. http://pkky-wp.pkky.fi/luonnostatuotteeksi/wp-content/uploads/2018/12/Selvitys-saskatoonista-vrt-muut-marjat.pdf

Tuorila, H. & Appelbye, U. 2008. Elintarvikkeiden aistinvaraiset tutkimusmenetelmät. Helsinki: Gaudeamus HUP.

Euroopan maaseudun kehittämisen maatalousrahasto: Eurooppa investoi maaseutualueisiin
MAASEUTU 2020
RIVERIA
UNIVERSITY OF EASTERN FINLAND
BUSINESS JOENSUU
JOE WITH

LIITE 1. Valmismehujen aistinvarainen arviointi numeerisella menetelmällä.

Numeerisen aistinvaraisen arvioinnin pisteytysjärjestelmä mehuille:

Värin voimakkuus	**Haju**	**Vastaako haju makua**
1 Tumma	1 Voimakas	1 Vastaa hyvin
2 Haalea	2 Miellyttävä	2 Vastaa heikosti
3 Läpinäkyvä	3 Ei voimakas	3 Ei vastaa ollenkaan
	4 Epämiellyttävä	
Maku	**Rakenne**	
1 Erittäin hyvä	1 Pehmeä	
2 Hyvä	2 Tasainen	
3 Neutraali	3 Sakea	
4 Epämiellyttävä	4 Vetinen	
5 Paha	5 Kuiva	

Maistellut yhden marjan mehut ja niiden koodit:

KSS KSM KMS KMM KPS KPM	Saskatoon sokeroitu Saskatoon sokeroimaton Mustaherukka sokeroitu Mustaherukka sokeroimaton Punaherukka sokeroitu Punaherukka sokeroimaton	PMUS PKS PKM PLS	Mustikkamehu sokeroitu Karpalomehu sokeroitu Karpalomehu sokeroimaton Lakkamehu sokeroitu
MMS MMM MMAS MMUM MPUM	Mustaherukka sokeroitu Mustaherukka sokeroimaton Mansikkamehu sokeroitu Mustikka sokeroimaton Puolukka sokeroimaton	SPUS SMS SMAS	Puolukka sokeroitu Mustaherukka sokeroitu Mansikka mehut sokeroitu
KOMM KOMS	Mustaherukka sokeroimaton Mustaherukka sokeroitu		

Mehujen numeerinen arviointi. Alhaisin numero kuvastaa miellyttävintä ominaisuutta ja siten alhaisin yhteispistemäärä kaikkein miellyttävintä mehua.

Mehu	Värin voimakkuus 1-3	Haju 1-4	Maku 1-5	Rakenne 1-5	Vastaako haju makua 1-3	Yhteispisteet
KSS	2	1	2	1	2	8
KSM	2	1	3	1	2	9
KMS	1	2	1	1	1	6
KMM	1	1	2	1	2	7
KPS	3	2	2	1	2	9
KPM	3	1	1	2	1	8
MMS	1	3	2	2	1	9
MMM	1	2	3	2	3	11
MMAS	3	1	2	1	1	8
MMUM	1	3	4	4	1	13
MPUM	2	3	3	5	1	14
KOMM	1	2	3	2	3	11
KOMS	1	3	3	1	1	9
PMUS	1	2	1	2	1	7
PKS	2	2	1	2	1	8
PKM	2	3	2	2	1	10
PLS	3	1	1	1	2	8
SPUS	2	4	5	4	3	18
SMS	1	1	2	2	1	7
SMAS	3	2	3	4	2	14

Euroopan maaseudun kehittämisen maatalousrahasto: Eurooppa investoi maaseutualueisiin
MAASEUTU 2020
RIVIERIA
UNIVERSITY OF EASTERN FINLAND
BUSINESS JOENSUU
JOE WITH

LIITE 2. Valmismehujen aistinvarainen arviointi kuvailevalla menetelmällä.

Mehu	Äänet	Väri	Optiset tekijät	Ortonasaali-haju	Retronasaali-haju	Flavori	Tuntoaistimus	Rakenne
KOMM	-	sinipuna	läpinäkyvä	miellyttävä	mieto, häviää	hapan	kuivaava/ kurova	hapokas
KOMS	rätinä	sinipuna	läpinäkyvä, kiiltävä	ei voimakas	mieto	makea	-	pehmeä
PMS	pieni kupla	sinipuna, tumma	täyteläinen, kiiltävä	miellyttävä, voimakas	mustikka	makea, hapan	-	tasainen, mehukas
PKS	-	puna	kiiltävä	mieto, voimakas, miellyttävä	karpaloaromi	hapan, karvas, makea	kuivaava	tasainen
PKM	-	puna	samea	mieto	karpaloaromi	hapan, karvas	kuivaava	tasainen, kuiva
PLS	-	keltainen	vaalea, kiiltävä, läpikuultava	voimakas, miellyttävä, lakka-aromi	lakka, mieto	makea	-	tasainen, pehmeä
KSS	-	tunkkainen, sinipuna	läpikuultava, samea, himmeä	voimakas	voimakas	makea, karvas	-	mehukas, pehmeä
KMS	-	sinipuna, tumma	kiiltävä, samea	miellyttävä, voimakas	mustaherukka	makea, hapan	kuivaava	kuiva, pehmeä, tasainen
KMM	-	sinipuna	kiiltävä	voimakas, miellyttävä	mieto mustaherukka	hapan	kuivaava	pehmeä, vetinen, kuiva
KPS	-	puna	läpikuultava, puhdas, kirkas	miellyttävä, mieto	punaherukka	makea, mieto hapan	-	pehmeä, tasainen
KPM	-	puna	läpikuultava, puhdas, kirkas	miellyttävä, voimakas	voimakas punaherukka	hapan, makea	-	tasainen, mehukas
MMS	-	sinipuna	kiiltävä, läpikuultava, utuinen	hento	mieto	hapan, makea	-	vetinen, tasainen, mehukas
MMM	pieni räitnä	sini, tumma, puna	tumma, sakea	miellyttävä, pehmeä	mieto	hapan	kuivaava	kuiva, tasainen
MMAS	-	kirkas, punainen	kiiltävä	miellyttävä, voimakas	mieto mansikka	lievä hapan, makea	-	tasainen, pehmeä
MMUM	-	sinipuna, tumma	sakea	”outo”, ei mustikka, metsäinen	käynyt	-	-	vetinen
MPUM	-	puna oranssi	himmeä, utuinen	ei puhdas puolukka	puolukka, outo jälkimaku	hapan, karvas	kuivaava	kuiva
SPUS	-	puna oranssi	samea	mieto, puolukkainen, sokerinen, epäpuhdas, neutraali	epämiellyttävä, paha jälkimaku	hapan, karvas	miedosti kuivaava	tasainen, vetinen, sakea
SMS	sihinä	punasini, puhdas	kiiltävä	miellyttävä, voimakas	mustaherukka	makea, hapan	kuivaava	kuiva, tasainen, ilmakuplat
SMAS	rätinä	oranssi, puna	läpinäkyvä	miellyttävä, voimakas	mieto aromi	makea	-	vetinen, pehmeä

Euroopan maaseudun kehittämisen maatalousrahasto: Eurooppa investoi maaseutualueisiin
MAASEUTU 2020
RIVERIA
UNIVERSITY OF EASTERN FINLAND
BUSINESS JOENSUU
JOE WITH

LIITE 3. Valmismehuista koostetut mehuseokset ja niiden aistinvarainen arviointi numeerisella ja kuvailevalla menetelmällä.

Muodostetut kolmen marjan seokset:

1. KSM+KPS+PKM 2. KSS+KPM+PKS 3. KSM+KMS+PMUS 4. KSS+KMM+PMUS 5. KSM+KMS+PKM 6. KSS+KMM+PKS 7. KSM+KMS+MMAS 8. KSS+KMM+MMAS 9. KSM+KMS+PLS 10. KSS+KMM+PLS	11. KSM+PLS+MMAS 12. KSS+PLS+MMAS 13. KSM+KPS+PMUS 14. KSS+KPM+PMUS 15. KSM+KMM+PMUS 16. KSS+KMS+PMUS 17. KSM+KMM+MMAS

Mehu	Värin voimakkuus 1-3	Haju 1-4	Maku 1-5	Rakenne 1-5	Vastaako haju makua 1-3	Yhteispisteet
1	2	2	2	2	3	11
2	3	2	3	2	2	12
3	1	1	1	2	1	6
4	1	1	3	4	2	11
5	2	2	4	4	2	14
6	1	1	3	2	2	9
7	2	1	3	4	1	11
8	1	2	2	2	1	8
9	1	2	2	1	1	7
10	1	2	3	2	1	9
11	2	1	3	2	3	11
12	2	2	2	2	2	10
13	1	3	2	2	2	10
14	1	3	3	2	1	10
15	1	3	2	1	2	9
16	1	2	2	1	2	8
17	1	1	2	2	2	8

Mehuseosten numeerisen aistinvaraisen arvioinnin perusteella miellyttävimmät seosyhdistelmät (alhaisimmat yhteispistemäärän saaneet) olivat mehunumerot 3, 8, 9, 16 ja 17. Niistä valittiin maakuntamehuehdokkaiksi seokset 3 ja 17, jossa kummassakin mehussa pohjana oli saskatoon ja mustaherukka, ja kolmantena marjana joko mustikka tai mansikka. Seos 9, jossa kolmas marja oli lakka hylättiin, koska lakan sisällyttäminen maakuntamehuun olisi ollut riskialtista. Seoksissa 8, 16 ja 17 on samat marjat, mutta niiden sokeripitoisuus vaihtelee. Päädyimme käyttämään seosta 17, koska se oli vähäsokerisin näistä kolmesta vaihtoehdosta. Kuluttajille maistettavaksi päätyneet mehuseokset 3 ja 17 nimettiin mieltymysmittaus-tilaisuutta varten GR:ksi (nro 3; saskatoon-mustaherukka-mustikka) ja DP:ksi (nro 17; saskatoon-mustaherukka-mansikka).

Euroopan maaseudun kehittämisen maatalousrahasto: Eurooppa investoi maaseutualueisiin
MAASEUTU 2020
RIVERIA
UNIVERSITY OF EASTERN FINLAND
BUSINESS JOENSUU
JOE WITH

Mehu	Äänet	Väri	Optiset tekijät	Ortonasaali-haju	Retronasaali-haju	Flavori	Tuntoaistimus	Rakenne
1	-	punasini	samea	miellyttävä, mieto	sekamehu, punaherukka, karpalo	hapan, karvas	kuivaava	tasainen, kuiva
2	rätinä	punakelta	läpinäkyvä	ei karvasmanteli, miellyttävä, mieto	karpalo	hapan	kutistava	tasainen
3	-	tumma sinipuna	himmeä	voimakas, mustaherukka	mustikka, mustaherukka	hapahko, sopivan makea	-	marjaisa, mehukas, pehmeä, tasainen
4	-	tumma sinipuna	kiiltävä	miellyttävä, mustikka	marjat erottuvat	hapan, karvas	kuivaava	vetinen, kuiva, tasainen
5	-	lämmin, tukkainen, punasini	himmeä	mieto, mustaherukka	karpalo	hapan, karvas	kuivaava	vetinen
6	sähinä	sinipuna	kiiltävä, läpinäkyvä	mustaherukka, voimakas	mieto, karpalo	mieto hapan	-	marjaisa, tasainen
7	-	sinipuna	himmeä, samea	voimakas, mansikka	mansikka	makea	-	vetinen, mansikka
8	-	punasini	kiiltävä, läpinäkyvä	miellyttävä	sekamehu	hapan, makea	kuivaava	tasainen
9	-	punasini	kiiltävä	miellyttävä, marjat erottuu	sekamehu, lakka jälkimaku	makea	kuivaava	pehmeä, vetinen
10	rätinä	sinipuna	utuinen	miellyttävä, mustaherukka, lakka	mustaherukka	hapan	-	vetinen
11	rätinä	puna oranssi	utuinen, samea	mansikka, voimakas	saskatoon	makea, hapan	-	limainen
12	rätinä	puna oranssi	läpinäkyvä, kiiltävä	miellyttävä, saskatoon	mansikka katoaa	makea, hapan	-	tasainen
13	rätinä	sinipuna, tumma	kiiltävä, samea	saskatoon	mustikka	hapan, makea	kuivaava	tasainen
14	rätinä	sinipuna, tumma	kiiltävä, samea	mieto	sekamehu	hapan, karvas	-	tasainen
15	-	sinipuna	sakea, tumma	mieto, saskatoon	sekamehu	hapan, karvas, makea	-	pehmeä
16	-	sinipuna	kiiltävä, tumma	mustaherukka, mieto, miellyttävä	mustaherukka, mustikka	makea	-	pehmeä
17	pieni rätinä	punasini	samea, kiiltävä	voimakas, mansikka, mustaherukka	sekamehu	makea	-	tasainen

Euroopan maaseudun kehittämisen maatalousrahasto: Eurooppa investoi maaseutualueisiin
MAASEUTU 2020
RIVERIA
UNIVERSITY OF EASTERN FINLAND
BUSINESS JOENSUU
JOE WITH