



Elintarviketeollisuudesta syntyvä marja- puristemassamäärä Suomessa

**Puolukka, lakka, metsämustikka, pensasmustikka, va-
delma, mansikka, mustaherukka, tyrni ja mesimarja**

Annika Lehtonen

Opinnäytetyö, ylempi AMK

Syyskuu 2024

Biotalouskehittämisen tutkinto-ohjelma

Lehtonen, Annika

Elintarviketeollisuudesta syntyvä marjapuristemassamäärä Suomessa, puolukka, lakka, metsämustikka, pensasmustikka, vadelma, mansikka, mustaherukka, tyrni ja mesimarja

Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu. Syyskuu 2024, 171 sivua.

Biotalouskehittämisen tutkinto-ohjelma. Opinnäytetyö YAMK.

Julkaisun kieli: suomi

Julkaisulupa avoimessa verkossa: kyllä

Tiivistelmä

Marjojen teollisesta puristuksesta syntyy sivuvirtana puristemassaa, joka sisältää valtaosan marjan siemenistä ja kuorista, ja joka päättyy usein jätteeksi tai eläinten rehuksi. Massaan on sitoutuneena paljon marjojen arvokkaita fenoliyhdisteitä, joita pohjolan arktisissa olosuhteissa kasvaneet kasvit tuottavat erityisen paljon. Jätteeksi päätyvästä sivuvirrasta olisi mahdollista uuttaa talteen arvokkaat ainesosat ja käyttää kosmetiikkateollisuuden raaka-aineena. Uutteet kasvattaisivat marjojen arvoketjua ja voisivat olla uusi merkittävä vientituote. Työn tilaajana toimi Maa- ja Kotitalousnaiset Itä-Suomi, joka tuottaa yrityspalveluita maaseudun yrityksille erikoisalanaan ruoka ja matkailu. MKN Itä-Suomella on vankkaa hankeosaamista.

Tutkimuksen päätavoitteena oli selvittää puolukan, lakan, metsämustikan, pensasmustikan, vadelman, mansikan, tyrnin, mustaherukan ja mesimarjan puristemassamäärät ja alueellinen sijainti. Lisäksi tavoitteena oli saada tietoa puristemassojen laadusta sekä hyödyntämisestä. Vastaavaa tutkimusta ei ole aiemmin tehty. Tutkimus toteutettiin kvantitatiivisena kyselytutkimuksena marjoja puristaville elintarvikeyrityksille. Tutkimuskohteena oli koko perusjoukko. Tutkimuksen tarkoitus oli tuottaa tietoa maaseutuyritysten halukkuudesta marjapuristemassojen myyntiin tai jalostamiseen työn tilaajalle. Lisäksi tulosten oli tarkoitus toimia esiselvityksenä tuleville tutkimuksille, joissa voitaisiin laskea sivuvirtojen sisältämiä uutemääriä.

Tutkimuksen vastausprosentiksi saatiin 26 %, joka oli liian matala yleistettävään tuloksiin. Vastaamatta jättivät etenkin suurimmat marjojen puristajat. Eniten puristemassaa syntyi puolukasta ja metsämustikasta, mutta molempien marjojen puristemassa jatkojalostettiin 99 %:sti. Eniten jätteeksi päätyvää puristemassaa syntyi mansikasta (n. 92 %). Puolukkaa lukuun ottamatta kaikki massat sisälsivät valtaosan marjan siemenistä. Saantoa parantavia entsyymeitä puristuksessa käytettiin eniten puolukalla, mustikalla ja mansikalla. Yritysten käyttämien marjojen kotimaisuusaste oli korkea.

Kehitysideana esitettiin jatkotutkimusten kohdistamista yrityksiin, josta puristemassaa syntyy vuodessa suuria määriä. Pienillä yrityksillä resurssit ovat rajalliset ja massan laatu vaihtelee, minkä vuoksi sivuvirran jatkojalostus voisi olla haastavaa. Yrityksistä 69 % oli kiinnostunut massan myynnistä. Jatkotutkimuksia tarvittaisiin marjauutteiden markkinaselvityksiin.

Avainsanat (asiasanat)

Sivuvirta, marjapuristemassa, kosmetiikkateollisuus, fenoliyhdiste, polyfenoli

Muut tiedot (salassa pidettävät liitteet)

Ei salassa pidettäviä tutkimustuloksia.

Lehtonen, Annika

Amount of berry pomace generated by the food industry in Finland - Lingonberry, cloudberry, bilberry, blueberry, raspberry, strawberry, blackcurrant, sea-buckthorn and arctic raspberry

Jyväskylä: JAMK University of Applied Sciences, September 2024, 171.

Degree Programme in Bioeconomy Development. Master`s thesis.

Permission for open access publication: Yes

Language of publication: Finnish

Abstract

The industrial pressing of berries produces a by-stream of pomace, which contains the majority of the seeds and skins of the berry and often ends up as waste or animal feed. A lot of valuable phenolic compounds of the berries are bound to the pulp, which plants grown in arctic conditions in the Nordic countries produce particularly much. It would be possible to extract valuable ingredients from the side stream that ends up as waste and use it as raw material for the cosmetics industry. Extracts would increase the value chain of berries and could be a significant new export product. The work was commissioned by Rural Women`s Advisory Centre (RWAC) of Eastern Finland, which produces business services for rural businesses specializing in food and tourism. RWAC of Eastern Finland has solid project expertise.

The main objective of the study was to determine the pomace volumes and regional location of lingonberries, cloudberries, bilberries, blueberries, raspberries, strawberries, sea-buckthorns, blackcurrants and arctic raspberry. In addition, the aim was to obtain information on the quality and utilization of pomaces. A similar study has not been conducted before. The study was carried out as a quantitative survey of berry-pressing food companies. The study target was the entire population. The purpose of the study was to produce information on the willingness of rural enterprises to sell or process berry pomaces to possible clients. In addition, the results were intended to serve as a preliminary study for future studies in which the extract volumes contained in side streams would be calculated.

The response rate of the survey was 26%, which was too low for generalizable results, and the largest berry-pressing companies, in particular, did not respond. Most pomace was produced from lingonberries and bilberries, but 99% of the pomace mass of both berries was further processed. Most of the pomace that ends up as waste came from strawberries (approx. 92%). Apart from lingonberry, all pomace contained the vast majority of berry seeds. Yield-improving enzymes in pressing were used most in linden, blueberry and strawberry. The degree of domestic berries used by the companies was high.

The development idea was to focus further research on companies where large quantities of pomace are produced per year. Small companies have limited resources and varying pulp quality, which could make further processing of the side stream challenging. 69% of companies were interested in selling mass. Further studies would be needed for market studies of berry extracts.

Keywords/tags (subjects)

Side stream, berry pomace, cosmetics, phenolic compound, polyphenol

Miscellaneous (Confidential information)

No confidential research results.

Sisältö

1	Marjateollisuuden sivuvirrat hyötykäyttöön	8
2	Marjojen käyttö Suomessa.....	11
2.1	Puutarhamarjojen viljelymäärät	11
2.2	Luonnonmarjojen kauppaantulomäärät.....	14
2.3	Marjojen tuonti	15
2.4	Marjojen vienti.....	18
2.5	Marjat teollisuudessa.....	20
3	Kosmetiikan käyttö ja markkinat.....	23
3.1	Luonnonkosmetiikka ja luomukosmetiikka.....	23
3.2	Kuluttajien kosmetiikan käyttö ja markkinaennusteet.....	25
3.3	Kuluttajien herkistyminen kosmetiikalle.....	27
3.4	Allergisoivat kemikaalit	29
3.5	Kosmetiikan haitalliset kemikaalit ja ilmansaasteet	31
3.6	Kosmetiikan lainsäädäntö Euroopan Unionissa ja Suomessa.....	33
3.7	Luonnonmukaisen- ja luomukosmetiikan säädäntö	35
4	Marjat kosmetiikan raaka-aineina.....	37
4.1	Kasvien bioaktiiviset yhdisteet.....	37
4.2	Marjojen fenoliset yhdisteet	38
4.3	Marjat kosmetiikan tehoaineina	42
4.3.1	Puolukka (<i>Vaccinium vitis-idaea</i>).....	42
4.3.2	Lakka (<i>Rubus chamaemorus</i>), Vadelma (<i>Rubus idaeus</i>) ja mesimarja (<i>Rubus arcticus</i>) 44	
4.3.3	Mustikka (<i>Vaccinium myrtillus</i>)	45
4.3.4	Mansikka (<i>Fragaria x ananassa</i>).....	47
4.3.5	Mustaherukka	47
4.3.6	Tyrni (<i>Hippophaë rhamnoides</i>).....	49
5	Marjoja jalostavan teollisuuden sivuvirta.....	49
5.1	Marjapuristemassa.....	49
5.2	Puristusprosessin vaikutus puristemassan aktiivivainepitoisuuksiin.....	51
5.3	Entsyymien käyttö ja mehusaanto	52
5.4	Puristemassan säilytys puristuksen jälkeen	53
5.5	Fenoliyhdisteiden uuttamismenetelmät.....	54
5.6	Marjatutkimus Suomessa.....	55

5.7	Marjauutteiden vientipotentiaali ja sen haasteet	58
6	Tutkimuksen lähtökohta ja tutkimuskysymykset	60
6.1	Tutkimuksen tausta ja tarve	60
6.2	Tutkimuskysymykset ja aikataulu	63
6.3	Tutkimuksen tavoite ja ajankohtaisuus	66
7	Tutkimuksen toteutus	69
7.1	Tutkimusotteena määrällinen tutkimus sovellettuna laadulliseen tutkimusotteeseen.	69
7.2	Tutkimuskohteena marjoja jalostavat yritykset.....	70
7.2.1	Perusjoukon selvittäminen	70
7.2.2	Perusjoukon analysointi.....	72
7.2.3	Aineistonhankintamenetelmänä lomakekysely	77
7.2.4	Kyselylomakkeen luonti	78
7.2.5	Tiedonkeruu	82
7.2.6	Vastausprosentti, luottamustaso ja virhemarginaali	83
7.2.7	Määrällinen sisällönanalyysi	86
7.3	Kosmetiikkayritysten marjojen käyttö	88
7.3.1	Haastateltavat yritykset ja aineistonhankintamenetelmä	88
7.3.2	Haastatteluiden toteutus.....	90
7.4	Tutkimuksen luotettavuus ja pätevyys	92
8	Tutkimuksen tulokset	95
8.1	Vastaaajyritysten sijainti valtakunnallisesti sekä kokoluokka.....	95
8.2	Yritysten käsittelemät marjat.....	98
8.3	Marjakohtaiset tulokset	99
8.4	Puolukka	100
8.5	Lakka.....	102
8.6	Metsämustikka	104
8.7	Vadelma.....	106
8.8	Mansikka	108
8.9	Mustaherukka	110
8.10	Tyrni.....	112
8.11	Marjojen jalostusliiketoiminnan haasteet, tulevaisuuden markkinakuva ja halukkuus massan myyntiin	114
8.12	Yhteenvedo tuloksista.....	115
9	Pohdinta.....	117
9.1	Marjapuristemassan hyödyntäminen	117

9.2 Tutkimuksen eettisyys.....	125
Lähteet	128
Liitteet	141
Liite 1. Kyselylomake arvontaan osallistumisesta.....	141
Liite 2. Saatekirje marjoja jalostaville yrityksille	142
Liite 3. Saatekirje kosmetiikkayrityksille	143
Liite 4. Kyselylomake marjasivuvirtojen määristä.....	144

Kuviot

Kuvio 1. Luonnonmarjojen markkinarakanne kuviona (Moisio 2017, kuvio 3.).....	15
Kuvio 2. Bioaktiiviset yhdisteet kasveissa (Câmara ym. 2021, 3.)	37
Kuvio 3. Fenoliyhdistepitoisuudet eri marjoilla (Myllymäki, Mokka & Sainio 2008, 6.)	40
Kuvio 4. Perusjoukon alueellinen jakautuminen	73
Kuvio 5. Perusjoukon yritysmuotojakauma	74
Kuvio 6. Vastaaja valitsi Webropol-lomakkeelta yrityksen käsittelemät marjat.	79
Kuvio 7. Lomake sisälsi sääntöjä, joka avasi ja piilotti kysymyksiä vastaajan valintojen mukaan.80	
Kuvio 8. Puristemassaa tuottavan liikevaihdon osuus yrityksen kokonaisliikevaihdosta.	97
Kuvio 9. Yritysten käsittelemät marjat.....	98

Taulukot

Taulukko 1. Marjojen viljelyalat Suomessa 2023 (Puutarhatilastot 2023 2024a)	12
Taulukko 2. Marjojen viljely maakunnittain 2023 (Puutarhatilastot 2023 2024a, muokattu) ...	13
Taulukko 3. Marjojen satotasot. (Puutarhatilastot 2023 2024b)	13
Taulukko 4. Luonnonmarjojen kauppantulomäärät 2022 (Marsi 2022, Luonnonmarjojen ja -sienten kauppantulomäärät vuonna 2022, 17, muokattu).....	14
Taulukko 5. Suomeen tuodut marjamäärät 2022 (Maataloustuotteiden ja elintarvikkeiden ulkomaankauppa vuosittain 2022, muokattu).....	16
Taulukko 6. Muiden marjojen tuontimäärät maittain 2022 (Tavaroiden ulkomaankaupan tilastot 2024, muokattu)	17
Taulukko 7. Marjojen vienti 2022 (Maataloustuotteiden ja elintarvikkeiden ulkomaankauppa vuosittain 2022, muokattu)	19
Taulukko 8. Luonnonmarjojen vienti 2022 (Tavaroiden ulkomaankaupan tilastot 2024, muokattu)	20
Taulukko 9. Fenolisten yhdisteiden jaottelu viiteen pääluokkaan (Törrönen 2006, 19.).....	39
Taulukko 10. Perusjoukko liikevaihdon mukaan luokiteltuna.	75

Taulukko 11. Perusjoukon käsittelemät marjat	76
Taulukko 12. Vastaajien sijainti Suomessa.	96
Taulukko 13. Yritysten liikevaihto ja jalosteiden osuus liikevaihdosta	97
Taulukko 14. Puolukan puristemassan määrä ja laatu.	100
Taulukko 15. Puolukan puristemassan hyödyntäminen	101
Taulukko 16. Puolukan mehustusprosessin lämpökäsittely	101
Taulukko 17. Lakan puristemassan määrä ja laatu	102
Taulukko 18. Lakan puristemassan hyödyntäminen	103
Taulukko 19. Lakan mehustusprosessin lämpökäsittely	103
Taulukko 20. Mustikan puristemassan määrä ja laatu	105
Taulukko 21. Metsämustikan puristemassan hyödyntäminen	105
Taulukko 22. Lämmön käyttö mustikan puristusprosessissa	106
Taulukko 23. Vadelman puristemassamäärä ja laatu	107
Taulukko 24. Vadelman puristemassan hyödyntäminen.....	108
Taulukko 25. Vadelman lämpökäsittely prosessissa	108
Taulukko 26. Mansikan puristemassan määrä ja laatu.....	109
Taulukko 27. Mustaherukan puristemassan määrä ja laatu.....	110
Taulukko 28. Mustaherukan puristemassan hyödyntäminen.	111
Taulukko 29. Lämmön käyttö mustaherukan puristusprosessissa	112
Taulukko 30. Tyrnin puristemassan määrä ja laatu	113
Taulukko 31. Tyrnin puristemassan hyödyntäminen.....	113
Taulukko 32. Tyrnin puristusprosessin lämpö prosessissa.	114
Taulukko 33. Yhteenveto tuloksista	116

1 Marjateollisuuden sivuvirrat hyötykäyttöön

Mehuteollisuudesta syntyvä marjapuristemassa sisältää hyvin paljon marjojen arvokkaita fenolisia yhdisteitä, jotka ovat sitoutuneena pääasiassa marjan kuoreen ja siemeneen. Puristemassojen jatkojalostus elintarviketuotteisiin on viime vuosina lisääntynyt innovatiivisten tuotekehityksen sekä teknologisten ratkaisujen kautta, mutta silti massaa päätyy suuria määriä jätteeksi. Elintarvikekäytössä marjojen fenoliset yhdisteet tulevat toki hyödynnettyä, mutta marjat sisältävät ravintokäyttöä huomattavasti suuremman terveyst potentiaalin. Arvokkaat aineosat pystytään erottelamaan fenoliyhdisteiden rikastamiseen kehitetyillä uuttoteknologioilla, minkä jälkeen arvokas marjauute on käytettävissä erilaisiin kosmetiikka- ja lääketieteellisuuden sovelluksiin. Marjauutteiden parempi hyötykäyttö nostaisi marjojen arvoketjun uudelle tasolle tukien samalla Suomen Biotalousstrategiaa, jonka yhtenä tavoitteena on uusien innovatiivisten biotaloustuotteiden liiketoiminnan synnyttäminen Suomeen sekä kansainvälisille markkinoille. Biotalousstrategian tavoitteena on luoda kestävää taloudellista kasvua sekä työpaikkoja kestävien uusien liiketoimintamallien ympärille, johon oleellisesti liittyvät erilaiset sivuvirrat ja niiden jalostaminen korkeamman jalostusasteen tuotteiksi (Suomen biotalousstrategia, kestävästi kohti korkeampaa arvonlisää 2022, 22).

Marjauutteiden jalostus ja myynti kansainvälisille markkinoille voisi tuoda merkittävää liiketaloudellista hyötyä erikokoisille yrityksille luoden samalla myös uusia työpaikkoja. Opinnäytetyö tarkastelee marjapuristemassojen määrien ja nykyisen hyödyntämisen kautta niiden mahdollisuuksia ja potentiaalia kosmetiikkatuotteissa. Lisäksi tutkimuksessa pohditaan massojen jalostusmahdollisuutta erikokoisissa marjoja jalostavissa yrityksissä. Marjojen polyfenolipitoisuudet ovat olleet esillä lukuisissa selvityksissä ja tutkimuksissa. Kuitenkaan niiden laajempi vienti tai tuotekehitys ei ole saanut tuulta siipiensä alle. Opinnäytetyössä pohditaan uutteen viennin kulmakiviä, potentiaalia ja mahdollisia haasteita, sekä perustellaan uutteen merkitystä kosmetiikan tiettyjen synteettisten raaka-aineiden korvaajana. Marjauutteet ovat tiivistetysti terveellisiä, turvallisia, kotimaisia, luonnollisia, ekologisia, monikäyttöisiä sekä puhtaita raaka-aineita moniin arvokkaisiin kosmetiikka- sekä lääketuotteisiin.

Suomessa 90-luvun marjatutkimus keskittyi kotoisten marjojen antioksidanttivaikutusten selvittämiseen, mutta myöhemmissä tutkimuksissa havaittiin, että marjojen polyfenoleilla oli merkittäviä antioksidanttisia vaikutuksia. Viime vuosina tutkimus on keskittynyt polyfenolien analytiikan ja aktiivisuuksien ympärille. Marjat sisältävät tiettyjä polyfenoleita, joita muissa kasveissa ei ole

lainkaan ja etenkin pohjoisen arktiset olosuhteet, lumiset talvet ja yöttömät yöt, stressaavat kasveja, jolloin niiden polyfenolipitoisuudet ovat hyvin korkeita. Tutkimuksissa on saatu selville, että polyfenoleilla voimakkaita positiivisia vaikutuksia ihmisten terveyteen. (Loikkanen 2020, 4:00, 5:35.)

Marjojen polyfenoleihin keskittyvät tutkimukset ovat osoittaneet marjojen sisältämille fenolihdisteille ja antimikrobisille ainesosille monia erilaisia käyttökohteita lääke- ja kosmetiikkateollisuudessa. Lakan siemenkuoressa olevien antimikrobisten aineiden on todettu olevan vastustuskykyinen antibioottiresistenssejä MRSA-sairaalabakteereja vastaan (Loikkanen 2020, 29:55).

Tutkimukset ovat osoittaneet marjauutteiden suojaavan ihoa UV-säteilyltä ja korjaavan Otsonin iholle aiheuttamia tulehduksia ja vaurioita (Plainfossé, Trinel, Verger-Dubois, Azoulay, Burger & Fernandez 2020, 56). Marjauutteilla on todettu olevan potentiaalia ihosaurausta aknen hoidon kehittämiseksi (Taylor, Yo, Champer ja Kim 2014, 255). Marjauutteet voisivat toimia myös kemiallisten säilöntäaineiden luonnollisina korvaajina kosmetiikkateollisuudessa (Hytönen 2014).

Kuluttajien lisääntynyt tietoisuus kosmetiikan sisältämisestä tuhansista eri aineista, erityisesti kemikaaleista, ja niiden haitoista on vauhdittanut kosmetiikkateollisuutta etsimään yhtä enemmän luonnollisia kosmetiikan raaka-aineita (Kurjenoja 2023; Plainfossé ym. 2020, 56.). Kosmetiikassa yleisesti käytettyjä säilöntäaineita on lisätty EU:n kiellettyjen säilöntäaineiden listalle viime vuosina ja tulevaisuudessa tutkimusten tarkentuessa listaa varmasti täydennetään (Loikkanen 27:15, Kurimo & Suuronen 2018). Teknologia mahdollistaa marjauutteiden valmistamisen niin kokonaisuudessaan marjasta, kuin elintarviketeollisuuden sivuvirrasta. Etenkin mehujen puristuksesta, syntyy suuria määriä marjapuristemassaa, joka sisältää marjojen kuoret ja usein myös siemenet. (Riitta Puupponen-Pimiä: Marjoja maailmankartalle tutkimuksen keinoin 2021.) Kuoriin ja siemeniin on sitoutuneena huomattavia määriä arvokkaita fenolihdisteitä, josta ne voitaisiin uuttaa talteen (Myllymäki, Morkkila & Sainio 2008, 14). Ikävä kyllä suurin osa puristemassasta jää hyödyntämättä ja se päättyy jätteeksi tai eläinten rehuksi (Puupponen-Pimiä 2017).

Sivuvirtojen hyödyntäminen marjauutteiksi lisäisi ekologista kestävyttä ja pidentäisi marjojen arvoketjua edistäen samalla kiertotaloutta. Ekologisen kestävyden keskiössä ihmisen toimien sopeuttaminen luonnon kestokykyyteen, biologisen monimuotoisuuden vaaliminen ja jätemäärien vähentäminen kestäväällä tavalla (Joensuu & Reinikainen 2014, 17-18). Ekologisen kestävyden

tavoitteet ovat lisänneet erilaisia sivuvirtoja hyödyntäviä sovelluksia ja nostaneet sivuvirtojen kaupallista arvoa. Kiertotalous mahdollistaa yrityksille uusien tuotteiden valmistamisen samoilla resursseilla siten, että jätteen määrä samalla vähenee (Kestävää kasvua kiertotalouden liiketoimintamalleista 2022, 6).

Opinnäytetyön päätavoitteena on selvittää kvantitatiivisia tutkimusmetodeja hyödyntäen marjamehuja puristavista yrityksistä syntyvä vuosittainen puristemassamäärä puolukan, lakan, metsämustikan, pensasmustikan, vadelman, mansikan, mustaherukan, tyrnin ja mesimarjan osalta. Tavoitteena on myös saada tietoa massan laadusta, koostumuksesta, nykyisestä hyödyntämisestä ja alueellisesta sijainnista Suomessa. Marjapuristemassojen määriä ei ole aiemmin selvitetty, eikä mehuja puristavia yrityksiä ole tilastoitu. Roininen ja Morkkila (2008) kuvaavat teoksessaan marjojen käyttöä ja elintarviketeollisuuden marjasivuvirtoja, mutta tieto on jo osittain vanhentunutta, eikä ota kantaa kokonaismassamääriin. Opinnäytetyön alatutkimushaarassa selvitetään pienimuotoisesti kosmetiikka-alan yrityksiltä marjauutteiden käyttöä, tulevaisuutta ja raaka-ainesaa-tavuutta. Opinnäytetyön näkökulmana on marjauutteiden käyttö kosmetiikkateollisuudessa.

Työn tilaajana oli Itä-Suomen Maa- ja kotitalousnaisten piirikeskus, joka toimii osana ProAgria Itä-Suomea. Maa- ja kotitalousnaiset tuottavat MKN yrityspalveluita ja tarjoavat apua monipuolisesti liiketoiminnan kehittämiseen vahvuusalueinaan ruoka, matkailu sekä ympäristön- ja maisemanhoito. Hanketoiminta on myös vakiintunutta ja valtaosa asiakaskunnasta sijaitsee maaseudulla. Marjapuristemassojen alueellinen keskittymä liitettynä yritysten kiinnostukseen ryhtyä selvittämään massojen käytön jatkojalostusta, voisi luoda alueellisia yritysryhmähankkeita. MKN yrityspalveluilla olisi osaamista kehittää maaseudun PK-yritysten liiketoimintaa monialaisesti ja sivuvirtojen hyödyntämätön potentiaali on tunnistettu aiemmissa hankkeissa. Tutkimus edisti etenkin pienyritystajien tietoutta marjojen sivuvirtojen arvosta ja käyttöpotentiaalista, joka osaltaan tuki sosiaalista kestävyttä. Marjojen sivuvirtojen myynti tai jatkojalostus voisi myös parantaa yritysten taloutta, jos massaa jalostettaisiin sesongin ulkopuolella. Moni pienyrittäjä on myös marjojen viljelijä, jolloin sivuvirran jalostuksesta kertyisi lisäansioita.

Tutkimuksen aihe-ehdotuksen antajana toimi Teknologian tutkimuskeskus VTT. Suuressa mittakaavassa marjojen arvoketjun pidentäminen ja marjojen jalostaminen korkean jalostusasteen tuotteiksi voisi nostaa kotoiset marjauutteet merkittäväksi suomalaiseksi vientituotteeksi. Uudet

teknologiat ja sovellukset avaavat runsaasti uusia liiketoimintamahdollisuuksia (Riitta Puupponen-Pimiä: Marjoja maailmankartalle tutkimuksen keinoin 2021). Suomesta viedään ulkomaille pääasiassa pakastettua marjaa ja suuri markkina on Aasiassa, jossa suomalaisten marjojen aktiiviaineet uutetaan edelleen kosmetiikkateollisuuteen. Järkevämpää olisi uuttaa marjat Suomessa, jolloin viennin arvo kasvaisi. (Roininen & Morkkila 2008, 28.) Opinnäytetyö toimii esiselvitystyönä marjojen arvoketjun rakentamiselle ja antaa suuntaa tuleville selvityksille ja tutkimuksille. Tutkimuksessa pohditaan massojen hyödyntämisen mahdollisuuksia ja haasteita laajasti eri näkökulmat huomioiden.

2 Marjojen käyttö Suomessa

2.1 Puutarhamarjojen viljelymäärät

Suomessa marjojen viljely on kasvanut ja kehittynyt viime vuosien aikana. Uusia viljelijöitä on tullut alalle ja marjojen markkina on pysynyt kohtalaisen vakaana. Marjoja kulutetaan tuoremarjan lisäksi yhä enemmän erilaisissa jalosteissa. (Havaste 2024.) Viljellyillä marjoilla tarkoitetaan puutarhamarjoja ja niiden tuotantolukuja tilastoi vuosittain Luonnonvarakeskus (Luke). Vuonna 2023 marjoja viljeltiin suomessa n. 6800 hehtaarin alalla (Puutarhatilastot 2023 2024a). Taulukkoon 1. on koottu eri marjojen viljelyalat vuonna 2023. Taulukon sarake, muut marjat, sisältää mm. saskaatoonin, karhunvadelman ja haskapin (Marjoja viljellään Suomessa monipuolisesti n.d). Viljely keskittyi Itä-Suomeen ja eniten marjoja viljeltiin Pohjois-Savossa ja Pohjois-Karjalassa. Itä-Suomen marjojen viljelyala oli yhteensä 2471 ha, joka oli 36 % koko Suomen marjojen viljelyalasta. (Ks. taulukko 2.)

Taulukko 1. Marjojen viljelyalat Suomessa 2023 (Puutarhatilastot 2023 2024a)

			Pinta-ala yhteensä (ha)	Tunneliviljely (ha)
2023	KOKO MAA	MARJAT YHTEENSÄ	6 861	115
		Mansikka	3 794	74
		Mustaherukka	1 884	..
		Punaherukka	176	..
		Valkoherukka	49	..
		Vadelma ja mesivadelma	376	38
		Karviainen	33	..
		Pensasmustikka	114	2
		Tyrni	86	..
		Marja-aronia	231	..
		Muut marjakasvit	119	..

Taulukossa 2. on esitetty marjojen viljelyalat maakunnittain. Suomessa viljeltiin eniten mansikkaa, jonka viljelyala vuonna 2023 oli 55 % marjojen kokonaisviljelyalasta. Mansikkaa tuotettiin eniten Pohjois-Savossa ja Varsinais-Suomessa. Tunnelituotanto keskittyi mansikan osalta Varsinais-Suomeen (27 ha). Mansikan viljelyalat vaihtelevat vuosittain ja esimerkiksi Pohjois-Savossa mansikka-ala oli vuonna 2023 10 % pienempi verrattuna vuoteen 2022. Markkinan täytyminen vaikuttaa nopeasti viljelyaloihin ja, koska mansikka on yksi nopeimmin satoa tuottavista kasveista, markkinavaihteluihin reagoidaan viljelyssä nopeasti. Marjojen viljelyala on pysynyt viime vuosina kohtalaisen vakaana. (Puutarhatilastot 2023 2024a.)

Mustaherukan viljelyala on kasvanut vuodesta 2019 tasaisesti vuoteen 2023. Vuonna 2023 mustaherukkaa viljeltiin 1884 hehtaarilla ja viljelmistä 549 hehtaaria sijaitsi Pohjois-Karjalassa. Vadelmaa viljeltiin 376 hehtaarilla ja viljelmistä suurin osa sijaitsi Pohjois-Savossa, jossa oli myös eniten vadelman tunneliviljelyä. 70 % marja-aroniasta viljeltiin Pohjanmaalla ja pensasmustikasta suurin osa Pohjois-Savossa ja Varsinais-Suomessa. (Mt.) Tyrnin viljelyala on ollut viime vuosina vähenemään päin, koska marjojen myynti on haastavaa. Kotimaisen tyrnimarjan on vaikea kilpailla hinnassa teollisuuden paljon käyttämän ulkomaalaisen tyrnin kanssa (Koivisto, Karhula & Kauppinen 2015, 77; Kauppinen 2015, 79). Viljelyaloja tarkasteltaessa on muistettava, että marjanviljelyn tuotanto tehostuu jatkuvasti, kun viljely siirtyy tunneleihin ja kasvihuoneisiin, jossa satotasot ovat avomaaviljelyyn verrattuna moninkertaiset. Siksi viljelyalan pieneneminen ei välttämättä tarkoita marjan viljelymäärien vähenemistä. Luonnonvarakeskuksen puutarhatilastoista voi todeta, että vuodesta 2019 tunneliviljely on lähes kaksinkertaistunut vuoteen 2023 tultaessa.

Taulukko 2. Marjojen viljely maakunnittain 2023 (Puutarhatilastot 2023 2024a, muokattu)

Marjatuotanto maakunnittain		
	Pinta-ala yhteensä	Tunneliviljely
2023		
Pohjois-Savo	1486	27
Pohjois-Karjala	985	4
Varsinais-Suomi	852	36
Etelä-Savo	532	..
Pohjois-Pohjanmaa	379	5
Päijät-Häme	341	10
Pohjanmaa	301	..
Pirkanmaa	277	9
Uusimaa	271	..
Etelä-Pohjanmaa	261	..
Keski-Suomi	256	2
Satakunta	205	1
Kymenlaakso	190	..
Kanta-Häme	180	10
Etelä-Karjala	179	..
Kainuu	85	..
Keski-Pohjanmaa	46	..
Lappi	22	..
Ahvenanmaa	13	..
Yhteensä:	6861	104

Marjojen kokonaissato vuonna 2023 oli n. 17 milj. kg, josta mansikan osuus oli yli 80 % eli n. 14 miljoonaa kilogrammaa (ks. taulukko 3). Vadelmaa tuotettiin n. 1,3 milj. kg ja mustaherukkaa noin 1 milj. kg. Tilastoista vadelman kohdalla voi todeta, että viljelyala on viime vuosina laskenut, mutta sato on pysynyt samansuuruisena tai noussut, mikä johtuu viljelyyn siirtymisestä tunneleihin. Peräisen (2019, 44) mukaan vadelma on satokaudella herkkä sateille, jonka vuoksi se hyötyy tunneliviljelystä.

Taulukko 3. Marjojen satotasot. (Puutarhatilastot 2023 2024b)

			Sato (1 000 kg)
2023	KOKO MAA	MARJAT YHTEENSÄ	16 762
		Mansikka	13 654
		Mustaherukka	1 081
		Punaherukka	281
		Valkoherukka	22
		Vadelma ja mesivadelma	1 369
		Karviainen	30
		Pensasmustikka	200
		Tyrni	34
		Marja-aronia	64
		Muut marjakasvit	28

2.2 Luonnonmarjojen kauppantulomäärät

Puutarhamarjoja pidemmät perinteet Suomessa on luonnonmarjoilla, joita kotitaloudet ovat keränneet talteen kautta historian. Nykypäivänä elintarviketeollisuus kuluttaa paljon luonnonmarjaa ja sen käytön mahdollistavat joka syksy Suomeen tulevat ulkomaalaiset poimijat, jotka keräävät kauppaan tulevasta luonnonmarjasta n. 92 % (Marsi 2022, Luonnonmarjojen ja -sienten kauppantulomäärät vuonna 2022, 9). Luonnonmarjojen vuosittaisia kauppantulomääriä, poimijahintoja ja poimintatuloja selvittää vuosittain Marsi-tutkimus, jonka toimeksiantajana on toiminut vuodesta 1977 lähtien Ruokavirasto ja tekijänä Kantar Agri. Marsi-tutkimus ei kata torimyyntiä, kotitalouksien keräämiä marjoja, Facebook- ja Tori.fi kauppaa, eikä poimijoiden suoraan leipomoille ja teollisuuteen myymiä marjoja. (Mts. 5.)

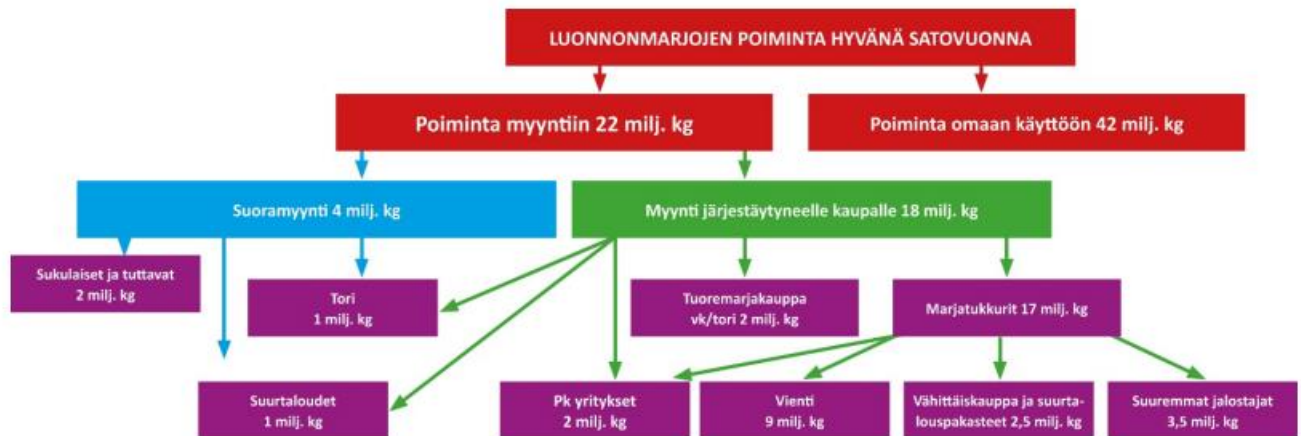
Taulukko 4. Luonnonmarjojen kauppantulomäärät 2022 (Marsi 2022, Luonnonmarjojen ja -sienten kauppantulomäärät vuonna 2022, 17, muokattu)

Marjojen kauppantulomäärät 2022	
Laji	1000 kg
Mustikka	9360
Puolukka	8295
Lakka	269
Variksenmarja	28
Karpalo	16
Yhteensä	17968

Suomessa kaupallisesti tärkeimmät luonnonmarjat ovat mustikka, puolukka ja lakka ja niiden yhteenlaskettu kauppantulomäärä oli vuonna 2022 n. 18 milj. kg. (Ks. taulukko 4.) Mustikkaa vuonna 2022 tuli myyntiin n. 9,4 milj. g. Viimeisen 10 vuoden aikana mustikan vuosittainen kauppantulomäärä on ollut n. 5,4 milj. kg, joten vuoden 2022 myyntimäärä oli huomattavasti keskiarvoa suurempi. Puolukkaa myyntiin tuli n. 8,3 milj. kg, josta suurin osa kerättiin Länsi-Suomesta. Vuosittainen puolukan myyntimäärä on ollut aiempina vuosina n. 7,5 milj. kg, joten kerätty puolukkamäärä oli keskimääräistä korkeampi vuonna 2022. Vähiten puolukkaa kerättiin Lapista. Lakkaa kerättiin myyntiin koko Suomesta n. 0,27 milj. kg, josta valtaosa kerättiin lapin soilta. Muiden luonnonmarjojen osuus kokonaismarjamäärästä oli vähäinen. Vuosittaisiin satomääriin vaikuttaa paljon kasvukauden olosuhteet, kuten kukinnan aikaiset mahdolliset hallat sekä kesäajan sateet. Lisäksi myyntimääriin vaikuttaa ulkomaalaisten poimijoiden saatavuus. (Mts. 8, 13, 17.)

Turtiainen ja Vaara (2019, 7) selvittivät tutkimuksessaan ensimmäistä kertaa, kuinka paljon suomalaiset kotitaloudet keräävät luonnonmarjoja eri puolilla Suomea. Tutkimuksessa vahvistettiin olemassa oleva tieto siitä, että puolukka on kerätyin luonnonmarjoistamme. Kotitaloudet keräsivät puolukkaa keskimäärin n. 18 milj. kg, josta myytiin noin 36 %. Toiseksi eniten kerätään mustikkaa. Kerätyistä n. 15,3 milj. kg vuosittaisesta mustikkamäärästä myyntiin päätyi keskimäärin 15 %. Lakkaa kotitaloudet keräsivät n. 2,7 milj. kg vuodessa, josta keskimäärin 16 % päätyi myyntiin. Kerätyistä n. 3,7 milj. kg vadelmasadosta jäi kotitalouksien omaan käyttöön alueesta riippuen 93-100 %. (Turtiainen & Vaara 2019, 11, 22-26.)

Moisio (2017, kuvio 3.) kokosi selvityksessään kaavion luonnonmarjojen käytön markkinarakenteesta hyvänä satovuonna. Kuvion 1. mukaan marjatukkureille päätyy vuosittain n. 17 milj. kg marjoja, joka on lähellä myös Marsi-tutkimuksen arviota mustikan kauppaantulomäärästä. Pk-yritysten käyttöön marjoja menisi Moision (2017, kuvio 3.) mukaan 2 milj.kg ja suurille jalostajille n. 3,5 milj. kg.



Kuvio 1. Luonnonmarjojen markkinarakanne kuviona (Moisio 2017, kuvio 3.)

2.3 Marjojen tuonti

Luonnonmarjojen ja viljeltyjen marjojen tuonti Suomeen on lisääntynyt elintarviketeollisuuden kasvun myötä. Kotoisista luonnonvaraisista marjoista talteen kerätään vain n. 3-10 % (Marjat n.d.). Valkonen ja Rantanen (2015, 149) muistuttavat, että taloudellisesti järkevästi luonnonmarjoista voisi talteen kerätä enintään 20 % vuotuisesta sadosta. Valtaosa marjoista on vaikeasti saatavilla,

kaukana korpimaastoissa. Edes ennätysadot eivät riitä käytetyimpien marjojen kohdalla teollisuuden tarpeisiin, minkä vuoksi niitä myös tuodaan (Miettinen 2013). Vuonna 2022 Suomeen tuotiin ulkomaisia marjoja n. 18,6 milj. kiloa (ks. taulukko 5.) ja vietiin 6,1 milj. kiloa (ks. taulukko7.).

Vuonna 2021 marjoja tuotiin n. 13,6 milj. kg ja ulkomaille Suomesta vietiin 2,45 milj. kg. Sekä marjojen tuonti, että vienti kasvoivat vuonna 2022 edellisvuoteen verrattuna. (Maataloustuotteiden ja elintarvikkeiden ulkomaankauppa 2022 2023.)

Taulukkoon 5. on koottu Luonnonvarakeskuksen ylläpitämän tietojärjestelmän mukaan tiedot Suomeen tuotavista marjamääristä alkuperämaittain eriteltynä vuonna 2022. Taulukko käsittelee vain kokonaista, tuoretta tai jäädytettyä, marjaa, eikä se huomioi erilaisia marjalosteita. Suurin osa luonnonmarjoista lukeutuu otsakkeen ”muut tuoreet ja muut jäädytetyt marjat” -alle. Taulukkoon 6. on koottu Tullin tilastoista yleisimmät Suomeen tuotavat muut marjat alkuperämaittain täydentämään taulukkoa 5.

Taulukko 5. Suomeen tuodut marjamäärät 2022 (Maataloustuotteiden ja elintarvikkeiden ulkomaankauppa vuosittain 2022, muokattu).

Tuonti 2022									
1000 kg									
Alkuperämaa	Mansikat - tuoreet	Mansikat - jäädytetyt	Vadelmat - tuoreet	Vadelmat - jäädytetyt	Herukat - tuoreet	Herukat- jäädytetyt	Muut marjat - tuoreet	Muut marjat - jäädytetyt	Yhteensä
Alankomaat	499		774		7	1	647	3	1931
Belgia	856	201	534	23	11		19	41	1685
Egypti	1	244							245
Espanja	1925	155	49	21	4		325		2479
Latvia				87	1	19		116	223
Liettua				2		210		79	291
Marokko	40	19	35				7		101
Peru							70	1	71
Portugali			266	2			17	2	287
Puola		2596	1	1151		236	525	50	4559
Ranska	6			3		2			11
Ruotsi	51	76		10	29	116	69	3618	3969
Saksa	33	246		101	5		4		389
Serbia				544			2	105	651
Turkki		35	8	2					45
Ukraina				35			5	44	84
Venäjä							1	848	849
Viro	4	26		42	8	77	18	376	551
Muut	10		2	5		26	52	115	210
Yhteensä:	3425	3598	1669	2028	65	687	1761	5398	18631

Eniten Suomeen tuotiin vuonna 2022 jäädytettyä metsämustikkaa, n. 5,3 milj. kg, josta n. 70 % tuotiin Ruotsista ja 15 % Venäjältä (Tavaroiden ulkomaankaupan tilastot 2024). Tullin tilasto luokittelee jäädytetyistä marjoista vain mustikan, jonka vuoksi sen osuus tuonnista oli 98 %. Toiseksi eniten tuotiin jäädytettyä mansikkaan, n. 3,5 milj. kg, josta yli 70 % oli alkuperältään puolalaista (mt.). Tuore mansikka tuotiin pääasiassa Espanjasta ja pensasmustikka Espanjasta ja Puolasta. Pensasmustikka käsitti 81 % kaikista tuoduista muista marjoista. (Ks. taulukko 6.) Loppuosa koostui pääosin tuoreen metsämustikan (11 %) ja tuoreen puolukan (6 %) tuonnista. Jäädytettyä vadelmaa Suomeen tuotiin n. 2 milj. kg, josta puolalaista oli n. 60 % ja serbialaista n. 30 %. Herukoiden tuonti Suomeen niin jäädytettynä kuin tuoreena oli marjoista vähäisintä, yhteensä n. 0,7 milj. kg. Eniten herukkaa tuotiin Puolasta, Liettuasta ja Ruotsista. (Mt.)

Taulukko 6. Muiden marjojen tuontimäärät maittain 2022 (Tavaroiden ulkomaankaupan tilastot 2024, muokattu)

Muiden marjojen tuonti 2022 / 1000 Kg					
% muiden marjojen tuonnista (ks. taulukko 5.)	11 %	98 %	6 %	81 %	98 %
Alkuperämaa	Metsämustikka - tuore	Metsämustikka - jäädytetty	Puolukka - tuore	Pensasmustikka ja -karpalo - tuore	Yhteensä
Alankomaat	9	2		618	629
Belgia	4			11	16
Chile	32			14	45
Espanja	62	12	57	204	335
Kanada		42			42
Kiina					0
Latvia		113			113
Liettua		79			79
Marokko	4			4	7
Peru	36	1		32	69
Portugali	7			9	16
Puola	9	48		516	573
Ranska					0
Ruotsi	19	3616	50		3685
Saksa	2			1	4
Serbia		105			105
Tanska		19			19
Ukraina		44		5	49
Venäjä		848			848
Viro	11	376	0,4	6	394
Muu	2	1	4	1	8
Yhteensä:	197	5306	111	1422	7035

Kaikista Suomeen tuoduista marjoista oli alkuperältään puolalaista n. 25 %, ruotsalaista 21 %, espanjalaista 18 %, alankomaalaista 10 % ja belgialaista 9 %. Mansikoista, vadelmista ja herukoista valtaosa oli puolalaista, kun taas metsämarjojen tuonti Suomeen keskittyi länsinaapurista.

(Maataloustuotteiden ja elintarvikkeiden ulkomaankauppa vuosittain 2022; Tavaroiden ulkomaankaupan tilastot 2024.) Tilastojen mukaan tuorepuolukka tuotaisiin pääosin Espanjasta, joka on erikoista, koska pohjolan puolukka ei Espanjassa kasva. Tullin tilastoiden mukaan sekä metsä- että pensasmustikkaa tuotaisiin Perusta, vaikka Perussa ei pohjolan metsämustikka (*Vaccinium myrtillus*-laji) kasva. Kyse voi olla tullikoodien kirjausvirheestä. Espanjalaisesta puolukasta kysyttiin usealta Luonnonvarakeskuksen asiantuntijalta, mutta vastausta ei saatu.

2.4 Marjojen vienti

Marjoja tuodaan Suomeen, koska elintarviketeollisuudelle kotoinen marjamäärä ei riitä. Kuitenkin samaan aikaan kun Suomeen tuodaan metsämustikkaa, sitä myös paljon viedään. Miettisen (2013) mukaan selittävä tekijä on raha, eli sinne myydään missä eniten maksetaan. Taulukkoon 7. on koottu puutarhamarjojen vientimäärät vuodelta 2022. Taulukkoa on täydennetty Luken tilastojen ulkopuolelle jäävien marjojen osalta Tullin tilastoilla. Taulukon 7. ”muut marjat” on tarkennettu taulukossa 8. Muut marjat ovat luonnonmarjoja, eivätkä siksi lukeudu Luonnonvarakeskuksen maataloustilastoihin.

Vuonna 2022 Suomessa viljeltyjen puutarhamarjojen vientimäärät olivat hyvin pieniä, yhteensä n. 65 tn. Luonnonmarjat huomioiden, marjoja vietiin ulkomaille n. 6,1 milj. kg. Vientimäärät ovat pysyneet vuoden 2022 kaltaisina myös menneinä vuosina. Puutarhamarjoista eniten vietiin jäädytettyä mansikkaa Viroon. Määrä oli kuitenkin vain 36 tn. Lisäksi vietiin vähäisiä määriä jäädytettyä valdelmaa Viroon sekä jäädytettyä herukkaa Ruotsiin. (Maataloustuotteiden ja elintarvikkeiden ulkomaankauppa vuosittain 2022.) Vientimäärät ovat hyvin pieniä etenkin, kun tarkastellaan

kyseisten marjojen tuontimääriä. Jäädetyttä herukkaa tuotiin Ruotsista vuonna 2022 116 tn ja ruotsiin vietiin jäädetyttä herukkaa 11 tn. (mt.).

Taulukko 7. Marjojen vienti 2022 (Maataloustuotteiden ja elintarvikkeiden ulkomaankauppa vuosittain 2022, muokattu)

Muiden marjojen vienti 2022 / 1000 kg									
Kohdema	Mansikat - tuoreet	Mansikat - jäädetyt	Vadelmat - tuoreet	Vadelmat - jäädetyt	Herukat - tuoreet	Herukat - jäädetyt	Muut marjat - tuoreet	Muut marjat - jäädetyt	Yhteensä
Alankomaat								489	489
Italia								556	556
Itävalta								21	21
Japani								652	652
Kanada							8		
Kiina								680	680
Liettua							217		217
Norja							72		72
Puola								124	124
Ranska								564	564
Ruotsi				4		11	870	1736	2621
Saksa							41		41
Viro	3	36		10		1	32	7	89
Muut								1	1
Yhteensä:	3	36	0	14	0	12	1240	4830	6127

Suomessa marjakauppa painottuu lähinnä luonnonmarjojen vientiin. Eniten kauppaa käytiin länsinaapuri Ruotsin kanssa mustikasta. Jäädetyttä mustikkaa Ruotsiin vietiin n. 1,75 milj. kg. Samalla Ruotsista myös tuotiin jäädetyttä mustikkaa n. 3,6 milj. kg. (Tavaroiden ulkomaankaupan tilastot 2024). Suomen toiseksi suurin vientimarkkina on Aasiassa, jossa arvostetaan pohjolan luonnonmarjoja. Aasiaan jäädetyttä mustikkaa vietiin 1,3 milj.kg, joka oli n. 22 % kaikesta luonnonmarjaviennistä Pohjolan metsämustikan markkinoita oli myös Italiassa, Ranskassa ja Alankomaissa (mt.). Aasia on yksi marjojen merkittävistä ostajista ja maa jalostaakin osan ostamastaan marjasta edelleen kosmetiikka-, lääke- ja elintarviketeollisuuden käyttöön. Aasiassa suomalaisesta metsämustikasta otetaan arvokkaat polyfenolit talteen, kuten antosyaani. (Roininen & Morkkila 2008, 28.) Tuoretta puolukkaa vietiin pääasiassa Ruotsiin, n. 0,8 milj. kg. Liettuaan tuoretta puolukkaa vietiin n. 0,2 milj. kg. Tulli tilastoi vain puolukan ja mustikan vientiä. Jäädetyttä puolukkaa ei tullin tilastojen mukaan viety vuonna 2022 lainkaan.

Taulukko 8. Luonnonmarjojen vienti 2022 (Tavaroiden ulkomaankaupan tilastot 2024, muokattu)

Muiden marjojen vienti 2022 / 1000 Kg				
% muiden marjojen viennistä (ks. Taulukko 7.)	2,7 %	99,98 %	97,7 %	100 %
Kohdema	Mustikka - tuore	(metsä) Mustikka -	Puolukka - tuore	Yhteensä
Alankomaat		489		489
Italia		556		556
Itävalta		21		21
Japani		652		652
Kanada	7		8	15
Kiina		680		680
Liettua			217	217
Norja		124	72	196
Puola				0
Ranska		564		564
Ruotsi		1736	869	2605
Saksa		7	41	48
Viro	27		5	32
Muut		1		1
Yhteensä:	34	4829	1212	6075

Suomalaisen puutarhamarjan on vaikea kilpailla eurooppalaisen marjan kanssa, koska Suomen olosuhteissa satotasot ovat matalammat ja tuotantokustannukset eurooppalaisia kilpailijoita korkeammat. Pohjolan auringossa kasvaneet marjat ovat kuitenkin kaikki maultaan ja ominaisuuksiltaan lähes poikkeuksetta eurooppalaisia parempia, johon vientiä tavoittelevien yritysten kannattaisi kiinnittää huomiota. Suomalaiset luonnonmarjat sisältävät valtavasti vientipotentiaalia, joista esimerkkinä metsämustikka, joka sisältää arvokkaita marjan polyfenoleita viisi kertaa enemmän kuin viljelty pensasmustikka (Roininen & Morkkila 2008, 28). Yleinen kysymys on jo vuosia ollut, miksi Suomen marjaviennin pääpaino on edelleen jäädytetyn kokonaisen marjan viennissä, kun meillä olisi kaikki osaaminen korkeamman jalostusasteen omaavien tuotteiden vientiin. (Moisio 2017, kohta 1.)

2.5 Marjat teollisuudessa

Suomessa marjojen teollinen käyttö on perinteistä ja marjoja hyödynnetään yleisesti mehujen, hillojen, marmeladien ja alkoholituotteiden valmistuksessa. 90-luvulta alkaen puolijalosteiden, kuten soseiden ja erilaisten jäädytettyjen marjatuotteiden, valmistaminen on kasvanut lisääntyneen kysynnän myötä. Mehu- ja juomateollisuus hyödyntää paljon konsentraatteja eli tiivisteitä ja

Euroopassa niiden valmistus on keskittynyt Puolaan. Käytetyimpiä marjoja ovat mansikka ja mustaherukka. (Roininen & Mokka 2008, 23-24, 26.)

Suomessa mustaherukasta 0,2 milj. kg käytetään vuosittain tiivisteiden valmistukseen, kun Euroopassa mustaherukkakonsentraatteja valmistetaan 120 miljoonasta kilosta mustaherukkaa. Kotimaisen vadelman käyttö teollisuudessa on vähäistä, koska suurin osa teollisuuden käyttämästä vadelmasta on ulkomaista jäädytettyä vadelmaa. (Mts. 11, 24, 26.) Suomen marjavirroista elintarviketeollisuuteen ei ole tehty tuoreita selvityksiä vuoden 2008 jälkeen, mutta määrät ovat todennäköisesti samankaltaisia. Päämarjojemme, mansikan ja mustaherukan, viljelyalat ovat pysyneet 2000-luvun puolivälin tasolla, joskin satotasot ovat nousseet. Herukan viljelijöiden määrä on lähes puolittunut vuodesta 2005. Tutkimuksen kannalta kiinnostavin elintarvikeala on mehu- ja juomateollisuus, koska niiden valmistuksesta syntyy eniten marjapuristemassaa.

Luonnonmarjoista puolukka on Suomen tärkein kaupallinen marja ja teollisuus hyödyntää sitä luonnonmarjoista eniten. Toiseksi eniten hyödynnetään mustikkaa. (Mts. 13,15.) Suomessa puolukka on käytetyin marja elintarvikkeissa ja Roinisen ja Mokkalan (2008, 13) mukaan sitä käytetään eniten mehuteollisuudessa. Elintarviketeollisuuden käyttämästä lakasta suurin osa tuodaan ulkomailta (Marsi 2022, luonnonmarjojen ja -sienten kauppantulomäärät vuonna 2022, 50). Teollisuuden tärkeimpiä marjoja, mustikkaa ja puolukkaa, kypsyy metsissä vuosittain huononakin sato vuonna n. 200 milj.kg. Teollisuus käyttää vuosittain arviolta n. 15 milj. kg luonnonmarjoja, joista noin puolet jää kotimaahan. (Metsistä ja viljelmiltä kuluttajalle n.d.)

Elintarviketeollisuus on Suomessa moninainen ja kentällä toimii noin 2600 erilaista elintarvike- ja juomateollisuuden yritystä. Kenttään kuuluu paljon pieniä mikroyrityksiä kuin myös kansainvälisiä suuryrityksiä. Teollisuus hyödyntää raaka-ainesannissa useita lähteitä. Osa ostaa raaka-aineen keskusliikkeiltä, jotka ovat hankkineet raaka-aineen suoraan tuottajilta. Osa yrityksistä hankkii raaka-aineen itse joko kotimaasta tai ulkomailta välittäjiltä tai tehtailta. Teollisuudessa on paljon myös puolivalmisteiden valmistajia, jotka myyvät tuotteensa edelleen lopputuotteen jalostajille. (Elintarviketeollisuus n.d., Elintarviketeollisuus toimialana n.d.)

Vuonna 2005 arvioitiin, että teollisuuden sopimusviljelijöitä oli n. 15 % puutarhamarjojen kokonaisviljelyalasta. Eniten sopimusviljelyä oli mustaherukoilla. Kotimaisista puutarhamarjoista suurin

osa myydään tuoremarkkinoilla, koska teollisuus tuo suurimman osan käyttämästään marjasta ulkomailta. Suomessa on pienen kokoluokan marjoja jatkojalostavia yrityksiä paljon, jotka usein käyttävät itse viljelemiään marjoja liiketoiminnassaan. (Roininen & Mokka 2008, 4-5.) Marjoja jalostava teollisuus ja yritykset toimivat elintarviketeollisuuden sisällä luokissa 103: Hedelmien ja kasvien jalostus ja säilöntä, 104: kasvi- ja eläinöljyjen ja -rasvojen valmistus sekä 11: juomien valmistus (Hyrylä 2023, 12). Ainoastaan marjajalosteiden valmistusta harjoittavista yrityksistä ei ole olemassa tilastoja tai erillisiä toimialaraportteja.

Suomessa on kulutettu, ja kulutetaan, paljon puolalaista alkuperää olevia marjoja. Puola tuottaa yli kaksi kertaa enemmän marjaa, mitä muut EU-maat yhteensä ja tuotantomäärä kasvaa jatkuvasti. Vuonna 2018 mustaherukkaa viljeltiin n. 130 milj. kg. Puolan marjatuotanto on pitkään perustunut teollisuusmarjan tuotantoon, koska maassa toimii paljon marjoja jalostavia kansainvälisiä suuryrityksiä, jotka pystyvät ostoillaan polkemaan hintoja. Herukkasato myydään teollisuuden käyttöön lähes kokonaan. Hyvinä satovuosina hinnat jäävätkin alle tuotantokustannusten. (Koponen, Kumpula, Hoppula, Hoppula & Marttinen 2019, 9-10.) Yksi todennäköisistä syistä ulkomaisen marjan käyttöön voi olla edullinen hinta, kuten luvussa 2.1 kerrottiin. Selvityksen mukaan ulkomainen tyrnin on kotimaista suositumpaa edullisen hinnan vuoksi. Myös Miettinen (2015) toteaa hinnan olevan suurin syy marjojen suuriin tuontimääriin.

Suomessa tyrniä jalostavat yritykset olisivat valmiita käyttämään enemmän kotimaista tyrnimarjaa, jos sen hinta olisi lähellä ulkomailta tuodun tyrnin hintaa. Sopivaksi hinnaksi arvioitiin n. 3-4 €/kg. Kotimaista tyrniä käytettiin vain erikoistuotteissa korkean hinnan vuoksi. Lisäksi ulkomailta tuodun tyrnin kuvattiin olevan laadultaan parempaa. Etenkin mehuja jalostavat yritykset toivoivat mehusaannon olevan kirkkaan keltaista. (Kauppinen 2015, 79-80.) Suomessa tuotantokustannukset ovat ulkomaita korkeammat ja edes 5,18 €/kg ei riittänyt mallitiloilla kannattavaan tuotantoon. (Koivisto, Karhula & Kauppinen 2015, 77).

3 Kosmetiikan käyttö ja markkinat

3.1 Luonnonkosmetiikka ja luomukosmetiikka

Luonnonkosmetiikaksi kutsutaan kosmetiikkaa, jonka lähes kaikki raaka-aineet ovat peräisin luonnosta. Rakenteeltaan täysin luonnonkosmetiikan raaka-aineita vastaavia voidaan tuottaa myös synteettisesti siten, ettei ainesosien vaikutusmekanismi poikkea luonnon raaka-aineista lainkaan. Luonnonkosmetiikka voi näin ollen sisältää myös synteettisiä raaka-aineita. Luonnon raaka-aineita käytetään kosmetiikan valmistuksessa yleensä uutteina, mutta ne saattavat sisältää epäpuhtauksia synteettisesti valmistettuja enemmän. EU:n alueella ei ole olemassa omia lakeja luonnonkosmetiikalle, luonnonmukaiselle kosmetiikalle tai ekokosmetiikalle, vaan niitä säätelee sama lainsäädäntö kuin muitakin kosmetiikkatuotteita. (Luonnonkosmetiikka n.d.)

Luomukosmetiikalla tarkoitetaan sellaista kosmetiikkaa, jonka raaka-aineista valtaosa on luonnonmukaisesti tuotettuja. Yleisimmät sertifikaatit vaativat luonnonmukaisten raaka-aineiden osuuden olevan tuotteessa vähintään 95 %. Luomukosmetiikka voi sallia myös esimerkiksi sellaisten säilöntäaineiden käytön, jotka eivät luonnonkosmetiikassa ole sallittuja. Luonnonkosmetiikka ja luomukosmetiikka eivät kumpikaan luokittele villien ja viljeltyjen kasvien käytölle eroja. (Kinnunen, Manninen & Peltola, 20.)

Luonnonmukaisuus tuodaan usein yritysten kosmetiikan brändäyksessä selkeästi esille, josta voi syntyä mielikuva, että tuote olisi turvallisempi tai hellävaraisempi kuin tavanomainen, synteettinen, kosmetiikka. On muistettava, että luonnossa esiintyy paljon allergisoivia aineosia, jotka voivat aiheuttaa käyttäjälle voimakkaita reaktioita. Luonnonraaka-aineille herkistyminen voi tapahtua samalla tavalla kuin synteettiselle kosmetiikalle. (Luonnonkosmetiikka n.d)

Luonnonkosmetiikkaan erikoistuneet yritykset usein hankkivat tuotteilleen vapaaehtoisia sertifikaatteja, joiden kirjo on hyvin laaja. Sertifikaattien vaatimukset eivät perustu lainsäädäntöön, vaan niitä myöntävän järjestön luomiin kriteereihin. (Mt.) Sertifikaatteja on maailmanlaajuisesti paljon ja niiden vaatimuksissa on jonkin verran eroja. Suomessa ei ole kotimaista sertifikaattia, vaan yritykset noudattavat kansainvälisten sertifikaattien kriteereitä. (Kinnunen, Manninen & Peltola 2014, 20.) Suurimmat eroavaisuudet liittyvät pääasiassa luomutuotannon raaka-aineiden määrään, sallittuihin synteettisiin aineisiin ja siihen, voiko sertifikaatin myöntää yksittäiselle tuotteelle,

jos tuotanto ei täytä kaikkia ehtoja. Monet sertifikaatteja myöntävistä järjestöistä tekee keskinäistä yhteistyötä, millä varmistetaan vaatimusten yhtenäinen linja. Kaikille sertifikaateilla on kuitenkin olemassa yhteisiä piirteitä. (Luonnonkosmetiikan sertifikaatit n.d.) Synteettisistä aineista kiellettyjä ovat säilöntäaineet, maaöljyperäiset raaka-aineet, PEG- ja PPG-yhdisteet, antioksidantit, silikoniyhdisteet, UV filtrit, eläinproteiinit ja eläinrasvat pois lukien lanoliini. (Luonnonkosmetiikan raaka-aineet 2022.)

Luonnonkosmetiikan sertifikaatit velvoittavat seuraavia asioita:

- Valmistuksessa ei sallita geenimanipuloituja raaka-aineita ja luonnollisia raaka-aineita tulee suosia
- Valmistuksessa suositaan luomuraaka-aineita ja villikasvien keräilyyn tulee tapahtua vastuullisesti
- Raaka-aineiden tulee olla mahdollisimman vähän prosessoituja ja niiden käsittelyn tulee tapahtua sääntelyn puitteissa. Esimerkiksi säteilyttämistä ei sallita
- Eläinkokeet ovat kielletty raaka-aineiden ja valmiiden tuotteiden kohdalla
- Tuotteen tulee rasittaa ympäristöä mahdollisimman vähän elinkaarensa aikana
- Kuluttajalle tapahtuvan viestinnän (pakkausmerkinnän ja markkinoinnin) tulee olla oikeaa ja täsmällistä tietoa. (Luonnonkosmetiikan sertifikaatit n.d.)

Sertifikaattien käyttö helpottaa kuluttajia erottamaan tuotteet, jotka noudattavat aidosti luonnonmukaisia valmistustapoja ja raaka-aineita. Luonnonkosmetiikkaa ohjaavien lakien ja asetusten puute on tehnyt sertifikaateista välttämättömiä. Toisaalta ne eivät ole ilmaisia, joka asettaa luonnonkosmetiikan erilaiseen markkina-asemaan tavanomaisen kosmetiikan kanssa. Sertifikaattien maksut koostuvat aloitusmaksuista, vuosittaisista kustannuksista, laajennushinnoista sekä erilaisista auditoinneista. Maksut voivat olla sidottuna liikevaihtoon, tietyn tuotteen liikevaihtoon tai ne voivat olla kiinteitä. (Sadik 2016, 29.)

Luonnonkosmetiikassa on sallittua tiettyjen eläinperäisten aineiden käyttö, kuten hunajan, lanoliinin, maidon ja mehiläisvahon (Luonnonkosmetiikan raaka-aineet 2022). Vegaaninen kosmetiikka ei salli eläinkokeiden käyttöä, eikä minkään eläinperäisen ainesosan käyttöä tuotteen valmistuksessa (Kemikaalit n.d.). Vegaanisen kosmetiikan tunnistaan sertifikaattimerkistä, joista tunnetuin on The Vegan Societyn sertifikaatti, joita käytetään kosmetiikan lisäksi ruoassa, vaatteissa sekä muissa

monissa muissa tuotteissa. Yhdistys on perustettu 1990 ja sen sertifikaatti löytyy 65 000 vegaanista tuotteesta ympäri maapallon. (The vegan trademark n.d.)

3.2 Kuluttajien kosmetiikan käyttö ja markkinaennusteet

Kuluttajamarkkinaa tarkasteltaessa kosmetiikkaan luetaan mukaan meikit, ihonhoitoon ja henkilökohtaiseen puhtauteen liittyvät tuotteet sekä hajusteet. Maailman suurimmat kuluttajakosmetiikkamarkkinat ovat Yhdysvalloissa, mutta Kiinan markkinan ennustetaan olevan kasvunopeudeltaan suurin tulevina vuosina. Euroopan suurimmat markkinat ovat Saksassa, Ranskassa, Iso-Britanniassa ja Venäjällä, kun taas Pohjoismaissa kuluttajamarkkina on suurin Ruotsissa. Yhteensä maailman kosmetiikkamarkkina on liikevaihdoltaan n. 93 miljardia dollaria ja se kasvoi vuonna 2022 15 % edellisvuoteen verrattuna. (Petruzzi 2023a; Petruzzi 2023b.) Kosmetiikkamarkkinasta ihonhoidon tuotteita on 27 % ja henkilökohtaisen puhtauden tuotteita 47 %. Suurinta markkinakasvua ennustetaan meikeille, koska luonnonkosmetiikan ja anti-aging-tuotteiden kysynnän ennustetaan jatkuvan vahvana. Ikääntyvän ihon tuotteiden liikevaihdon ennustetaan kasvavan 50 % vuoteen 2026 tultaessa. (Kurjenoja 2023.)

Ihonhoitotuotteiden markkinat ovat suurimmat 41 % markkinaosuudella ja samalla se on kategoriosta kannattavin. Japani ja Etelä-Korea johtavat ihonhoitomarkkinoita ja maat ovat onnistuneet luomaan maailmanlaajuisen K- ja J-beauty-trendin. Maiden kauneudenhoitoajattelu perustuu iho-ongelmien ehkäisyyn ja ennakointiin toisin kuin lännessä, jossa on keskitytty ongelmien piilottamiseen ja hoitoon ongelmien syntymisen jälkeen. (Kurjenoja 2023.)

Cosmetics European teettämän kuluttajakyselyn mukaan keskivero eurooppalainen käyttää seitsemää erilaista kosmetiikkatuotetta päivittäin ja 13 erilaista viikoittain. Naiset käyttivät yhdeksää erilaista tuotetta päivittäin ja 15 eri tuotetta viikoittain. Nuorilla, 18-24-vuotiailla, luku oli vielä korkeampi. Henkilökohtaisia hygienia tuotteita piti eurooppalaisista naisvastaajista 80 % tärkeänä tai erittäin tärkeänä päivittäisessä elämässä. 70 % kertoi kosmetiikan olevan tärkeää itsetunnon kannalta ja 71 % piti niitä tärkeinä elämänlaatunsa parantamisen kannalta. (Cosmetics Our Essentials for Daily life 2022.) Ylen Kuningaskuluttajan teettämän kyselyn mukaan suomalainen käyttää keskimäärin noin 10 eri kosmetiikkatuotetta päivittäin ja joka kymmenes käyttää yli 20 tuotetta päivittäin. Kyselyyn vastasi lähes 700 suomalaista miestä ja naista. (Hekkala & Vuorinen 2015.)

Ihmiset altistuvat päivittäin erilaisille terveydelle haitallisille aineille. Osa altistumisista tulee ilman mukana, kun taas osa päivittäisten hygieni- ja kauneustuotteiden kautta. Kosmetiikka voidaan jakaa karkeasti iholle jätettäviin tuotteisiin ja poispestäviin tuotteisiin. Erityisesti iholle jätettävät tuotteet, kuten deodorantit, tuoksut ja meikit, ovat kosketuksissa limakalvojen kanssa, minkä vuoksi niiden käyttöön tulisi kiinnittää erityistä huomiota. Lähtökohtaisesti kuluttajien käytössä oleva kosmetiikka on Euroopassa tarkkaan valvottua ja sen käytön oletetaan olevan turvallista. Tuotteiden sisältämien ainesosien määrät ovat lakisääteisesti määriteltyjä siten, etteivät ne aiheuttaisi kuluttajille turvallisuusuhkaa. Tuotteita kuitenkin käytetään päivittäin useita erilaisia ja ne saattavat sisältää samoja kemikaaleja, jolloin kerrannaisvaikutuksen kautta jonkin aineosan määrä voi ylittää sallitun ja aiheuttaa kosketusallergiaa. Erilaisille kosmetiikalle altistusta kutsutaan kemikaalikoktailiksi. (Panico, Serio, Bagordo, Grassi, Idolo, Giorgi, Guido, Congedo & Donno 2019, 50.)

Kosmetiikkavalmisteen hintaan vaikuttavat raaka-aine-, tuotanto-, toimitus- ja markkinointikustannukset. Tuotteiden hinta kuluttajille pyritään pitämään alhaisena, minkä vuoksi yritykset etsivät edullisempia ainesosia ja osa on siirtänyt tuotannon kehittyviin maihin kuten Aasiaan ja Etelä-Amerikkaan. Yritysten kaksi tärkeintä kriteeriä valmistukselle on tuotantokustannusten ja raaka-aineen hinnat. Etuina kehittyvissä maissa ovat alhaisemmat tuotantokustannukset sekä alhaiset paikallisten raaka-aineiden hinnat. Suurien toimijoiden siirtyminen kehittyviin maihin on madaltanut kosmetiikan hintaa globaalisti. (Halla, Fernander, Heleno, Costa, Boucherit-Otmani, Boucherit, Rodrigues, Ferreira & Barreiro 2018, 26.)

Viime vuosina kuluttajien tietoisuus ja huoli ilmastosta, ympäristöstä ja ekologisuudesta on kasvanut. Samalla on herätty tavanomaisen synteettisen kosmetiikan sisältämien kemikaalien määriin sekä haittoihin ja kiinnostuttu luonnonmukaisesta ja luomukosmetiikasta. Viime vuosina luonnonkosmetiikan markkinat ovat maailmanlaajuisesti olleet selvässä kasvussa ja sen vuosittainen kasvu vuodesta 2013 on ollut 7 %. (Petruzzi 2024.) Vuonna 2021 luonnonkosmetiikan liikevaihto oli maailmanlaajuisesti yli 11 miljardia euroa, josta Euroopan osuus oli n. 2 miljardia euroa. (Petruzzi 2023a.) Euroopan toiseksi suurin kosmetiikkamarkkina on Ranskassa, jossa luomu- ja luonnonkosmetiikan markkina-arvo on 268 miljoonaa euroa ja sen odotetaan nousevan vuoteen 2025 mennessä 378 miljoonaan euroon. Kasvua selittää osaltaan digitaalisen ostokäyttäytymisen lisääntyminen. (Petruzzi 2024.)

Pro Luonnonkosmetiikka ry:n jäsenyrityksillä myynti kasvoi yhdistyksen jäsenyrityksistä 75 prosentilla vuonna 2018 vuoden aikana. 90 % vastanneista piti varmana tai todennäköisenä, että liiketoiminta tulee edelleen kasvamaan tulevaisuudessa. Luonnonkosmetiikkaa valmistavista yrityksistä 85 % näki kansainväliset markkinat kiinnostavana. (Luonnonkosmetiikka-alan kasvu kiihtyy 2019.) Luonnonkosmetiikka on tullut viime vuosina selkeästi näkyvämmäksi. Aiemmin valmistajina toimi lähinnä pienehköjä erikoistuneita yrityksiä, mutta nyt mukaan ovat lähteneet myös suuret kosmetiikkayritykset. Marjojen käyttö brändätään voimakkaasti tuotteisiin ja yhä useammin tuotepakkausten kyljestä voi huomata puolukan, mustikan tai jonkin muun marjan. Luonnonkosmetiikan markkinan ennustetaan kasvavan Suomessa vuoteen 2026 mennessä 66 % vuoteen 2019 verrattuna, kun taas Ruotsissa kasvuennuste luonnonkosmetiikalle on 73 % ja Tanskassa 78 %. (Kurjenoja 2023.)

3.3 Kuluttajien herkistyminen kosmetiikalle

Arvioiden mukaan joka kymmenes suomalainen on allerginen jollekin kosmetiikan raaka-aineelle ja tuoksuallergikkoja väestöstä on 40 % (Kurjenoja 2023). Yhdysvaltalaisista noin 20 % on allergisia jollekin kosmetiikan ainesosalle (Halla ym. 2018, 23). Allergiat yhdistetään pitkälti tavanomaiseen synteettiseen kosmetiikkaan sen suuren markkina-aseman vuoksi. Allergisoivien aineiden kartoittaminen on todella haastavaa, koska kosmetiikassa käytettyjä aineita on tuhansia ja allergian kehittymiseen kuluva aika pitkä, minkä lisäksi allergioiden on todettu korreloivan suoraan käytetyn kosmetiikan määrän kanssa. Eniten allergioita aiheuttavat hajusteet ja toiseksi eniten säilöntäaineet, kuten formaldehydin vapauttajat ja metyylikloori-isotiatsolinoni. Suomessa kuluttaja ei pidä hajusteita suuressa merkityksessä kosmeettista tuotevalintaa tehdessä, minkä vuoksi hajusteiden käyttö on muita maita pienempää, kun taas esimerkiksi saksalaisille, venäläisille ja ruotsalaisille tuotteen hyvällä tuoksulla on suurempi merkitys. (Kurjenoja 2023.) Kuluttajan on vaikeaa olla tietoinen tuotteen sisältämästä todellisesta kemikaalimäärästä, koska tuoteselosteen sanan ”parfym” taakse voi olla kätkeytyä jopa kymmeniä eri kemikaaleja. Tuotteen INCI-nimi (International Nomenclature of Cosmetic Ingredients, ainesosa) ”parfym”, tarkoittaa yksittäistä tai useista aineista koostuvaa laimentamatonta seosta. Vähintään yhdelle tuoksulle eurooppalaisista on tutkitusti allergisia noin 2 % väestöstä. Naisissa allergisia on kaksi kertaa miehiä enemmän. (Parfumn.d.)

Aineen toksisuuteen vaikuttaa merkittävästi altistumisaika ja paljonko ainetta on käytetty, kuinka usein ja mitä kautta altistuminen on tapahtunut. (Halla ym. 2018, 23.) Moni kemikaaleille herkistynyt on hakenut apua luonnonkosmetiikasta ja se on vakiinnuttamassa paikkaansa kosmetiikkamarkkinoilla. Luonnonkosmetiikan suosion kasvun yhtenä selittävänä tekijänä pidetäänkin lisääntyvää herkistymistä synteettisen kosmetiikan ainesosille. (Elo 2017.) On kuitenkin huomioitava, että luonnonkosmetiikka voi aiheuttaa hyvinkin voimakkaita allergisia reaktioita tai ärsytystä, vaikka yleisesti sitä pidetäänkin terveydelle suotuisana. (Sadik 2016, 16.) Reaktiot voivat johtua yksittäisistä kasveista tai niiden yhdistelmästä, minkä lisäksi reaktioon vaikuttaa henkilön yksilölliset ominaisuudet ja lääkitys. Suomalaisista joka toinen on allerginen siitepölylle, joka on yksi luonnonkosmetiikassa yleisesti käytetty ainesosa. (Luonnosta kauneutta -luonnontuotteiden hyödyntämiseen liittyvät osaamistarpeet kauneudenhoitoalalla 2013, 17.) Luonnonkosmetiikan säilyvyyden takaaminen on synteettistä kosmetiikkaa haastavampaa, koska synteettiset säilöntäaineet tulee korvata luonnollisilla. Lisäksi luonnon raaka-aineet voivat jo itsessään olla epätasalaatuisia ja epäpuhtaita. Toisinaan luonnonkosmetiikka vaatii kuluttajilta tarkempaa säilytystä, kuten tuotteen säilytystä viileässä ja valolta suojattuna. (Sadik 2016, 16.)

Kosmetiikka on yksi tyypillisin allergisen kosketushottuman (ekseema) aiheuttaja, joka voidaan jakaa karkeasti kahteen erilaiseen luokkaan riippuen siitä, onko ekseema ilmennyt välittömän vai viivästyneen altistumisen seurauksena. Allergian seurauksena kehossa tapahtuu pysyvä reagointimuutos, eli oireet eivät häviä. Toisinaan allergia ilmenee välittömästi ihon koskettaessa allergeneja, kun taas toisinaan tarvitaan vuosien altistuminen. Kosketushottumiin lukeutuu myös ärsytyskosketushottuma eli ärsytykseksseema, mutta sitä ei tule sekoittaa allergioihin. Tyypillisimpiä oireita ovat ihon punoitus, kirvely, hilseily ja kutina. Allergia syntyy, kun pienimolekyyliset kemikaalit pääsevät tunkeutumaan ihoon. Allergian muodostumiseen tarvitaan aina toistuva altistuminen, joka voi olla kuukausia tai vuosia kestävä. Vain harvoin allergia puhkeaa ensikosketuksesta. (Alanko n.d.)

Välittömästi oireilevaa allergiaa kutsutaan myös kosketusnokkosihottumaksi ja se saattaa kehittyä jo muutamassa minuutissa. Oireina ovat kova kutina, punoitus ja turvotus iholla, jotka kuitenkin katoavat yleensä muutamassa tunnissa, kun altistuminen herkistävään aineeseen loppuu. Oireina voi olla myös aivastelua, yskää ja hengenahdistusta. Välittömiä allergian aiheuttajia kosmetiikassa ovat kemikaalit, kuten esimerkiksi hiustenvaalentamiseen käytettävät sulfaatit. (Alanko n.d.)

3.4 Allergisoivat kemikaalit

Kuluttajaturvallisuuden kannalta on tärkeää, että kaikki kosmetiikka suojataan mikrobikasvulta, mikä estää pilaantumisen sekä takaa riittävän pitkän säilymisajan. EU:n kosmetiikkadirektiivi määrittelee, että säilöntäaineilla tarkoitetaan aineita, joita käytetään pääasiassa mikrobikasvuston estämiseen kosmeettisissa valmisteissa. Erilaisia säilöntäaineita ja niiden yhdistelmävaihtoehtoja on tuhansia. (Kurimo & Suuronen 2018.) EU:n kosmetiikkadirektiivin liitteessä V on säädetty Euroopassa sallitut säilöntäaineet, joita on n. 50 (A 30.11.2009/1223, liite V). Säilöntäaineet ovat eri asia kuin antimikrobiset aineet, jotka usein liittyvät kosmetiikkaan. Antimikrobiset aineet liittyvät haitallisten bakteerien kasvun estämiseen iholla. (Kurimo & Suuronen 2018.)

Tuotteisiin valittavien säilöntäaineiden valintakriteereissä painotetaan hyvää tehoa erilaisiin sieniin, viruksiin ja parabeeneihin, myrkyttömyyttä sekä säilöntäaineen yhteensopivuutta tuotteen muiden raaka-aineiden kanssa. Hyvin usein tuotteessa käytetään useampaa kuin yhtä säilöntäainetta sekaisin, koska vain harvoin aineen teho riittää yksin kattamaan kaikki valintaan vaikuttavat kriteerit. Aineen myrkyllisyyden ja tehokkuuden välillä on todettu olevan suora yhteys, jonka vuoksi usein tehokkaimmat säilöntäaineet aiheuttavat eniten ei-toivottuja reaktioita käyttäjille. (Halla ym. 2018, 1, 8, 22.)

Kosmetiikan säilöntäaineet liitetään usein allergioiden aiheuttajiin ja vuosien saatossa EU:n kosmetiikka-asetuksen kiellettyjen aineiden lista onkin kasvanut. Hajusteiden jälkeen säilöntäaineet, etenkin formaldehydiä vapauttavat säilöntäaineet, ovat toiseksi suurin kosmetiikan allergioita aiheuttava ryhmä. (Halla ym. 2018, 22.) Kosmetiikassa käytetyt säilöntäaineet voidaan jakaa karkeasti alaluokkiin; orgaaniset hapot ja niiden suolayhdisteet, fenolijohdannaiset, alkoholijohdannaiset, formaldehydin vapauttajat sekä halogenoidut yhdisteet (Kurimo & Suuronen 2018).

Orgaaniset hapot ovat perinteinen säilöntäaineryhmä ja niitä käytetään eniten elintarvikkeissa. Jotkin hapot soveltuvat myös kosmeettisiin tuotteisiin. (Mt.) Happojen käytön haasteena on niiden huono liukeneminen veteen (Halla ym. 2018, 19). Orgaaniset hapot aiheuttavat kuitenkin harvoin allergiaa (Kurimo & Suuronen 2018).

Fenolijohdannaisiin kuuluvat muun muassa parabeenit, joita pidetään yleisesti hormonaalisina haitta-aineina. Tiettyjen parabeenien on todettu pystyvän vaikuttamaan kehon estrogeenitasoon

siten, että niiden käytöstä on löytynyt yhteys rinta-, munasarja- ja kivessyöpien kehittymiseen. Eri-tyisesti lapsille suunnatuissa tuotteissa parabeenien määriin on kiinnitetty enemmän huomioita ja sallittuja määriä on laskettu. (Halla ym. 2018, 23.) Tutkimukset ovat kuitenkin osittain kiistanalaisia ja parabeenien vaikutusta syöpien kehittymisessä ei ole aukottomasti pystytty todentamaan. Parabeenit jaetaan useisiin alaluokkiin ja niistä löytyy myös vaihtoehtoja, jotka ovat kuluttajaturvallisia ja joiden ei ole havaittu aiheuttavan allergisia reaktioita. Parabeenien käytön vaikutuksia tutkitaan edelleen ja moni kosmetiikkavalmistaja on joutunut etsimään niille korvaajia, kun kuluttajien epäily hormonaalisista vaikutuksista on lisääntynyt. Yritysten luopuminen parabeeneista on kuitenkin lisännyt muiden kosketusallergioita aiheuttavien säilöntäaineiden käyttöä. (Kurimo & Suuronen 2018.)

Alkoholijohdannaisia säilöntäaineita käytetään usein yhdessä parabeenien kanssa, koska ne parantavat parabeenien liukenemistä tuotteeseen. Samalla teho mikrobeja vastaan on parempi. Alkoholijohdannaisia pidetään turvallisina aineina ja niihin kuuluva fenoksietanoli on muodostunut yhdeksi käytetyimmäksi säilöntäaineeksi viime vuosina. Säilönnän ohella se toimii myös hajusteena, koska fenoksietanolille tyypillistä on ruusun tuoksu. Muita yleisiä säilöntään käytettäviä alkoholijohdannaisia on bentsyylialkoholi sekä diklooribentsyylialkoholi. (Mt.)

Formaldehydi kiellettiin säilöntäaineena 2016 voimaan tulleen EU direktiivin myötä, sen allergisoivien ominaisuuksien sekä syöpää aiheuttavien aineiden vuoksi. Formaldehydin vapauttajat ovat kuitenkin edelleen sallittuja säilöntäaineina rajoitetuin pitoisuuksin. Niiden säilöntäteho perustuu siihen, että ne vapauttavat formaldehydiä vähitellen tuotteen elinkaaren aikana. Pitoisuutta on lähivuosina madallettu, koska yhä pienempien määrien on todettu aiheuttavan allergiaa. (Mt.) Formaldehydin vapauttajien käyttö kosmetiikassa on viime aikoina jopa kasvanut, kun yritykset etsivät uusia vaihtoehtoja huonomaineisille parabeeneille. (Kurimo & Suuronen 2018.) Formaldehydin vapauttajien määrä tuotteissa on pieni, mutta ne ovat hyvin yleisiä valtaväetön käyttämissä kosmetiikassa etenkin sellaisissa tuotteissa, joita käytetään päivittäin (Panico ym. 2019, 54).

Halogenoitujen yhdisteiden ryhmän nimi juontuu siitä, että ne sisältävät halogeenialkuaineen. Yhdisteistä usea haittaa mikrobien entsyymitoimintaa ja vaikuttavat mikrobin seinämän läpi sen rakenteeseen. Tyypillisiä yhdisteitä ovat esimerkiksi triklosaani ja klooriheksidiini. Yksi paljon esillä olleista, 2017 EU:n kosmetiikkalainsäädännön rajoittamista, säilöntäaineista on metyyli-

isotiatsolinoni (MI) ja metyylikloori-isotiatsolinonia (MCI), joiden käyttöä ei sallita enää lainkaan iholle jätettävän kosmetiikan säilöntäaineena (A 18.9.2014, liite V/1003; Kurimo & Suuronen 2018.) Kvaternäärisiä ammoniumyhdisteitä löytyy monenlaisesta kosmetiikasta, koska ne toimivat säilönnän lisäksi esimerkiksi hoitoaineessa sähköisyyden poistajana. Epäorgaaniset yhdisteet ovat hyvin vaarallisia, mutta niitä käytetään erilaisissa kosmeettisissa valmisteissa pieninä pitoisuuksina. Esimerkiksi kosmetiikassa käytetyn hopeakloridin pitoisuus saa olla enintään 0,004 %. Lasten tuotteissa, silmille ja huulille tarkoitetuissa tuotteissa sekä suuhygieniatuotteissa sen käyttö on kokonaan kielletty. (Kurimo & Suuronen 2018.)

Luonnonkosmetiikassa käytetyimmät säilöntäaineet ovat usein elintarviketeollisuudesta tuttuja ja varsin mietoja. Tyypillisesti luonnonkosmetiikkatuotteessa käytetään natriumbentsoaattia, kaliumsorbaattia tai bentyylialkoholia, jotka ovat kaikki synteettisesti valmistettuja, vaikkakin luontaisia aineita muistuttavia. Säilyvyyttä parantamaan voidaan käyttää myös eteerisiä öljyjä, joilla on luontaisesti bakteerien kasvua hillitseviä vaikutuksia. Yleisesti käytetty säilöntäaine on myös alkoholi. (Luonnonkosmetiikan raaka-aineet 2022.)

3.5 Kosmetiikan haitalliset kemikaalit ja ilmansaasteet

Italiassa 2017 tehdyssä tutkimuksessa selvitettiin, kuinka paljon valtaväestön suosimissa kosmetiikkatuotteissa on sellaisia ainesosia, jotka ovat yleisesti todennettu terveydelle haitallisiksi aineiksi ja joiden käyttöä on esimerkiksi rajoitettu EU:n kosmetiikka-asetuksessa. Hajusteiden osalta käytettiin Euroopan komission SCCS:n listaamia tuoksuja, joiden on todettu olevan ihoa herkistäviä tai allergisoivia. (Panico ym. 2019, 50-51.)

Valituista kosmetiikkatuotteista n. 52 % sisälsi hajusteita, jotka kuuluivat tutkittuihin ainesosiin. Eniten hajusteita oli pois huuhdeltavissa tuotteissa (61,6 %) ja yleisimmin esiintynyt hajuste oli limonene. (Mts. 51-52.) EU:n kosmetiikka-asetus määrittelee limonenen käytölle sallitun enimmäismäärän, koska sen on todettu aiheuttavan allergiaa (A 30.11.2009/1223). Kaupoista löytyy runsaasti luomukosmetiikkana markkinoitavia tuotteita, joita pidetään yleisesti terveydelle turvallisempina tuotteita. Myös lapsille kohdistettuja tuotteita pidetään usein tavallisia turvallisempina. Tutkimuksessa haitallisia hajusteita löytyi 56,3 % luomutuotteista ja 18,3 % lapsille kohdistetuista tuotteista. Hajusteiden käyttö on eri kosmetiikkavalmisteissa runsasta ja monet aineista aiheuttavat ihoärsytystä tai allergiaa, minkä vuoksi EU on asettanut rajat niiden käytölle.

Hajusteiden käyttö seoksina on yleistä, minkä on todettu olevan enemmän allergiaa aiheuttavaa kuin yksittäisten hajusteiden käyttö tuotteissa. (Panico ym. 2019, 51-53.)

Valituista tuotteista etsittiin 16 erilaista herkistäväksi todettua säilöntäainetta. Tutkittavia säilöntäaineita esiintyi eniten pois huuhdeltavissa tuotteissa (75 %) ja kaikista tuotteista niitä sisälsi 60 %. Yleisin käytetty säilöntäaine niin meikeissä kuin iholle jätettävissä tuotteissa oli fenoksietanoli (phenoxyethanol), jota oli 48,7 %:ssa tuotteista. Pois huuhdeltavista tuotteista 9,9 % sisälsi metyyli-isotiatsolinonia (MI) tai metyylikloori-isotiatsolinonia (MCI). Myös 54 % luomutuotteista löytyi haitallisia MI ja MCI kemikaaleja. Parabeeneja tunnistettiin 15 % tuotteista ja moni niistä sisälsi useampaa kuin yhtä parabeenia. Yleisin käytetty oli metyyliparabeeni (methylparaben). Formaldehydin vapauttajia oli käytetty 15 % tuotteista ja eniten tutkituista aineista löytyi pois huuhdeltavista, mutta myös iholle jätettävistä tuotteista. Lasten tuotteista yli 70 % sisälsi tutkittuja herkistäviä säilöntäaineita. (Mts. 51-53.)

Triklosaania löytyi 3,1 % tuotteista, joista yksi oli luomudeodorantti. Kemikaalia pidetään hormonaalisena haitta-aineena ja FDA (Food and Drug Administration) on kieltänyt triklosaanin käytön 2013 Amerikassa. Euroopassa sen käyttö on kuitenkin edelleen sallittua. Triklosaani pystyy muuntautumaan antibiooteille resistenssiksi aineeksi yhdyskuntajätteessä ja on siksi luontoon päätyessään erittäin haitallinen myös ympäristölle. Triklosaanijäämiä on löydetty kalojen rasvakudoksista. (Mts. 53.)

Kosmetiikasta kartoitettiin myös 11 muuta huolta aiheuttavaa kemikaalia. Osan niistä on todettu aiheuttavan muun muassa syöpää. 58 % tuotteista sisälsi yhtä tai useampaa herkistävää ainetta, ja eniten niitä löytyi meikeistä (64,7 %). Etenkin meikkien käyttäjäryhmässä on paljon nuoria ja teini-ikäisiä, jotka ovat erilaisille allergiaa aiheuttaville aineille aikuisia herkempiä. Lisäksi meikit ovat usein kosketuksissa tai lähellä kehon eri limakalvoja tai herkkiä alueita. Tämän vuoksi etenkin meikkien sisältämiin kemikaaleihin tulisi kiinnittää enemmän huomiota. (Mts. 53.)

Selvitys kosmetiikan riskiaineiden yleisyydestä antaa kuvan siitä, kuinka paljon erilaisia kemikaaleja tuotteet sisältävät. Vaikka haitallisiksi todetuille kemikaaleille on asetettu erilaisia sallittuja raja-arvoja, ne eivät huomioi, että samaa kemikaalia voi esiintyä useammassa kuluttajan käyttämässä päivittäisessä kosmetiikassa, minkä kautta terveydelle turvallinen kemikaalimäärä voi ylittyä (mts.

55). Useamman kemikaalin kuorma terveydelle näkyy yleensä vasta pitkän ajan kuluttua, minkä vuoksi cocktail-vaikutuksen tutkiminen on vaikeaa. Lisäksi kosmetiikassa yleisesti herkistävää ainetta, formaldehydiä, löytyy kosmetiikan lisäksi yleisesti vaatteista, muoveista, pesuaineista, paperista liimasta, kipsilevyistä, puupaneeleista ja paljon muusta. (Mts. 55.)

Arvioiden mukaan maailmassa kuolee vuosittain 7 miljoonaa ihmistä ilmansaasteisiin. Erityisesti myrkyllinen otsoni (O_3) on terveydelle haitallinen aine, joka vaikuttaa ihmisiin niin sisäisesti sekä suurimman elimen, ihon, kautta. Lisäksi etenkin kaupungeissa ihmiset altistuvat pakokaasuille, tupakansavulle ja muille raskasmetalleille. Otsonin haitallisuutta ihoon on tutkittu vasta varsin vähän, mutta sen tiedetään reagoivan ihon lipidien kanssa voiden aiheuttaa kudosaivourioita ja tulehdusta. Viime vuosina kosmetiikkateollisuutta on kiinnostanut tutkimustulokset siitä, miten esimerkiksi mustikkauutteilla pystyttäisiin hoitamaan otsonin iholle aiheuttamia vaurioita sekä tulehduksia. (Pambianchi, Ferrara, Pacorelli, Woodby, Grace, Therrien, Lila & Valacchi 2020, 1-2.)

Ilmansaasteet koostuvat erikokoisista kuivista ja kosteista hiukkasista, jotka sisältävät happoja, kemikaaleja, metalleja, pölyä tai muuta maa-ainesta. Saasteiden alkulähde voi olla esimerkiksi teollisuus, autot, metsäpalot tulivuoren purkaus tai pyörremyrsky. Ihosairauksia aiheuttavat eniten hie-not- ja ultrahienot saasteet, jotka kykenevät läpäisemään ihon suojaavat kerrokset. Läpäisy vaurioittaa ihon toimintaa, jolloin ihminen voi sairastua erilaisiin ihosairauksiin, kuten atooppiseen ihottumaan. (Ivarsson, Pecorelli, Lila & Valacchi 2023, 3.)

3.6 Kosmetiikan lainsäädäntö Euroopan Unionissa ja Suomessa

Suomi noudattaa kosmetiikan valvonnassa Euroopan unionin säätämää kosmetiikka-asetusta ja kansallista kosmetiikkalakia. Kaiken EU:n alueella myytävän kosmetiikan tulee noudattaa kosmetiikka-asetusta. (Kosmetiikka n.d.). EU:n asetus sisältää listauksen kosmetiikassa kielletyistä aineista, tietyin ehdoin rajoitetuista aineista, sallituista väri- sekä säilöntäaineista ja sallituista UV-suodattimista. Sallittuja UV-suodattimia on 30, säilöntäaineita 59 ja UV-suodattimia 30. Kosmetiikkana käsitellään kaikki iholle siveltävät aineet, värilliset pohjustusaineet, meikit, tuoksut ja hajusteet sekä kehon puhdistukseen käytettävät aineet. Lisäksi kosmetiikaksi luokitellaan suun puhdistukseen ja hoitoon sekä hiusten hoitoon, muotoiluun tai värjäykseen käytettävät aineet sekä erilaiset suihkuvalmisteet ja kynsilakat. (A 30.11.2009/1223.)

EU-alueen yhtenäisen lain tavoitteena on varmistaa mahdollisimman turvalliset tuotteet kuluttajille. Lisäksi Suomessa on oma kosmetiikkalaki (L 492/2013), joka säätelee eri viranomaisten tehtävät valvonnassa ja EU-asetusten valvonnan, kansalliset kosmetiikkamerkinnot sekä tuotetietojen vaatimukset ja rangaistukset noudattamatta jättämisestä. (Kosmetiikka n.d.) Lisäksi kuluttajia suojaava laki kuluttajaturvallisuudesta (L 920/2011) sekä kuluttajansuojalaki (L 38/1978), jota kosmetiikkateollisuuden on noudatettava (Sadik 2016, 12).

EU:n alueella viranomaiset eivät automaattisesti testaa kaikkia markkinoille tulevia kosmetiikkatuotteita, vaan tuotteen vastuuhenkilö, yleensä tuotteen valmistaja, huolehtii turvallisuudesta ja siitä, että tuote on kansallisten lakien ja asetusten mukainen. Valmistajan tulee myös ilmoittaa markkinoille tuleva kosmetiikka EU:n yhteiseen keskitettyyn CPNP-kosmetiikkatietokantaan (Cosmetic Products Notification Portal). (Kosmetiikka n.d.) Vähimmäisvaatimukset turvallisuusselvitykselle on määritelty EU:n kosmetiikka-asetuksen liitteessä 1. ja selvityksen suorittaa aina ulkopuolinen pätevyysvaatimukset täyttävä henkilö (Luonnosta kauneutta -luonnontuotteiden hyödyntämiseen liittyvät osaamistarpeet kauneudenhoitoalalla 2013, 14).

The Scientific Committee on Consumer Safety (SCCS) on yksi Euroopan komission terveys- ja elintarviketurvallisuuden pääosaston hallinnoimista itsenäisistä tiedekomiteoista, jonka tehtävänä on antaa riippumattomia lausuntoja muiden kuin elintarvikkeiden turvallisuudesta. Komitean yksi vastualueista on kosmetiikka ja se antaa neuvoja sekä ohjeita esimerkiksi tuotteiden sisältämien ainesosien turvallisuudesta. Komitea suorittaa kosmetiikan ainesosille riskiarvioita, joihin perustuu kosmetiikkalainsäädännössä luetellut kosmetiikan ainesosarajoitteet. (Scientific Committees n.d.)

Suomessa valvontaviranomaisia ovat Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukes ja Tulli, jotka voivat käynnistää valvontatoimia kuluttajien tekemien ilmoitusten perusteella tai Safety Gate -järjestelmän kautta tulleiden ilmoitusten perusteella. Viranomaiset valvovat lain noudattamista myös pistokokein. (Kosmetiikka n.d.) Safety Gate -järjestelmä on koko EU-alueen yhteinen nopea tiedonvaihtojärjestelmä, jolla saadaan siirrettyä nopeasti tieto esimerkiksi vaarallisesta kosmetiikkatuotteesta kaikille jäsenille (The General Product Safety Directive n.d.). Tukesin tehtävänä on valvoa Suomen markkinoilla olevia tuotteita sekä Suomessa toimivia valmistajia,

maahantuoja ja jakelijoita. Tulli taas valvoo maahan tulevaa kosmetiikka EU- ja ETA-alueiden ulkopuolelta sekä EU- ja ETA-alueella jaeltavaa kosmetiikkaa varastoinnin yhteydessä. (Kosmetiikka n.d.)

Verkkokauppojen yleistymisen ja globaali kulutuskäyttäytyminen mahdollistaa tuotteiden, myös kosmetiikan, ostamisen EU:n ulkopuolelta vaivattomasti. Usein kosmetiikkaa tilataan Yhdysvalloista tai Aasiasta. Verkkokauppatilaaminen on aiheuttanut sen, etteivät Suomen ja EU:n kosmetiikan valvontaviranomaiset pysty valvomaan kaikkea alueelle ja kuluttajien käyttöön saapuvaa kosmetiikkaa, minkä vuoksi kuluttajien on oltava entistä tarkempia tilaamastaan tuotteesta, koska EU:n ulkopuolelta tilattujen tuotteiden käyttö on kuluttajien omalla vastuulla. Kuluttajan kannattaa tiedostaa, että EU:n ulkopuolelta tilattu tuote voi sisältää aineita, jotka ovat EU:n alueella kiellettyjä tai haitalliseksi ilmoitettuja. (Karine & Kurimo 2018.) Kosmetiikan verkko-ostaminen on kasvanut tasaisesti viime vuosina ja vuonna 2020 digiostoja teki säännöllisesti 40 % kuluttajista (Kosmetiikan ostaminen verkosta vakiinnuttanut paikkansa n.d.).

3.7 Luonnonmukaisen- ja luomukosmetiikan säädäntö

Euroopan Unionin laatima REACH-kemikaaliasetus on tehty suojelemaan eurooppalaista kuluttajaa kemikaaliriskeiltä. REACH-asetus velvoittaa aineen maahantuojan tai valmistajan ilmoittamaan tuotteen kaikki kemikaalit yksityiskohtaisen tarkasti valvottuun rekisteriin, mikäli ainetta valmistetaan vähintään 1000 kg vuodessa. Rekisteristä on kuitenkin vapautettu tiettyjä raaka-aineita, ja pääasiassa luonnonkosmetiikassa käytetyt aineet ovat yksi vapautuksen saaneista. Luomu- ja luonnonkosmetiikka voivat kuitenkin sisältää molemmat synteettisiä aineita, jotka vaativat rekisteröinnin. On kuitenkin huomioitava, että käytettäessä kasvinosia kaupalliseen tarkoitukseen, tarvitsee tuote tai aine turvallisuusmäärityksen ja rekisteröinnin CPNP-tietokantaan (Cosmetic Products Notification Portal), joka on kosmetiikka-alalla yksi perustyökaluista. Tietokantaan tallennetaan jokaisen markkinoilla olevan kosmetiikkatuotteen ainesosat, vastuuhenkilöt sekä jakelijat. Tietokannan tarkoitus on tuoda alalle läpinäkyvyyttä kuluttajien ja valmistajien välille, koska sen tiedot ovat kaikkien saatavilla. (Luonnosta kauneutta -luonnontuotteiden hyödyntämiseen liittyvät osamistarpeet kauneudenhoitoalalla 2013, 14-15, 18.) Euroopan Unioni on laatinut kosmetiikalle myös hyvän valmistustavan periaatteet (Good manufacturing practice, GMP), jossa määritellään valmistusprosessin hyvät käytänteet, sopivimmat materiaalit sekä muut hyvät toimintamallit (mts. 18).

Kosmetiikan markkinoille saattajan on arvioitava tuotteelle odotettavissa oleva altistuminen EU:n komission ohjeen (SCCS) mukaan. Turvallisuuden arvioinnissa huomioidaan tuotteen fysiologiset, biologiset ja mikrobiologiset riskit sekä tuotteen käyttötarkoitus. Luonnonkosmetiikasta ei kuitenkaan ole olemassa toksikologista profiilia, minkä vuoksi aineet arvioidaan muilla keinoin, esimerkiksi elintarvikekelpoisuuden kautta. Elintarvikkeissa aine nautitaan sisäisesti, kun taas kosmetiikassa useimmiten iholle siveltynä, minkä vuoksi ei elintarvikekelpoisuutta voi suoraan pitää lähtökohtana turvallisuusarvioinnille. Toisinaan fysiologisten ominaisuuksien arviointi voi olla hyvinkin vaikeaa, kun tietoa ainesosien käyttäytymisestä iholla ei ole riittävästi tietoa. Lisäksi luonnonmateriaalien arvioinnissa tarkastellaan UV-valon vaikutusta tuotteen käyttöön sekä mikrobiologisia asioita. (Luonnosta kauneutta -luonnontuotteiden hyödyntämiseen liittyvät osaamistarpeet kauneudenhoitoalalla 2013, 16-17.) Luonto on erinomainen kemisti, jonka vuoksi on hyvin tärkeää, että turvallisuusmäärityksen tekijä ymmärtää kasvien erilaisia kemiallisia yhdisteitä, joita voi olla satoja. On myös muistettava, että luonnossa esiintyy todella paljon myrkyllisiä yhdisteitä. (Puupponen-Pimiä 2017.)

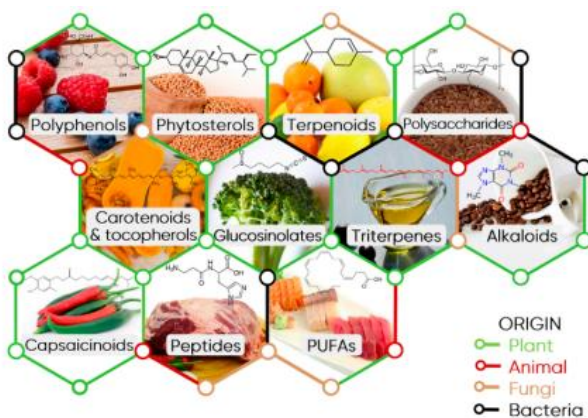
Kuluttajien on vaikea varmistua siitä, onko tuote luomu, luonnonmukainen tai vain luonnon ainesosia hyödyntävä synteettinen valmiste. Osaltaan tähän vaikuttaa nykyisen lainsäädännön ja asetusten sekavuus kuluttajanäkökulmasta, koska tavanomaisen kosmetiikan lainsäädäntöä sovelletaan luonnonkosmetiikalle sekä luomulle. Luonnonkosmetiikan todentaminen tapahtuu pitkälti erilaisten sertifikaattien kautta ja usein luomu- ja luonnonkosmetiikka sekoitetaan keskenään. Luomukosmetiikan säädäntö vaatii raaka-aineiden olevan 95 % luonnonmukaisesti tuotettua, mutta se ei estä sitä, etteikö tuotteessa voisi olla hyvinkin vaaralliseksi luokiteltuja synteettisiä kemikaaleja. Luonnonmukaisissa tuotteissa synteettisiä aineita ei sallita, mutta luonnon raaka-aineiden ei tarvitse olla luonnonmukaisesti tuotettuja. Toiset yritykset käyttävät epäselvää säädäntöä hyväkseen ja markkinointia tehdään röyhkeästi luonnonmukaisen ja luomun brändiä ja epäselvää lainsäädäntöä hyväksikäyttäen. (Petruzzi 2023c.) Suomalaisen Pro Luonnonkosmetiikka -yhdistyksen toimintakoordinaattori Petra Paldanuisin (2021) kutsuu väärinkäyttöä viherpesuksi ja kertoo sen lisääntyneen luonnonkosmetiikan kasvun myötä. Yritykset saattavat perusteettomasti käyttää kasvien kuvia tai nimiä tuotteissaan ilman, että tuote on lainkaan luonnollinen (Paldanuis 2021).

4 Marjat kosmetiikan raaka-aineina

4.1 Kasvien bioaktiiviset yhdisteet

Kasvit kykenevät tuottamaan penimolekyylisiä yhdisteitä (sekundaarimetaboliitteja) ja useilla niistä on erilaisia biologisia aktiivisuuksia, kuten tulehduksia estäviä tai syöpäsoluja tuhoavia vaikutuksia. Yhdisteet voivat sisältää myös antimikrobisia vaikutuksia. Bioaktiiviset yhdisteet voivat olla aromiaineita tai ne voivat olla värillisiä. Kasveille yhdisteiden merkitys on tärkeä, koska niiden tehtävänä on esimerkiksi houkutella tai karkottaa hyönteisiä sekä toimia osana puolustusjärjestelmää. Näitä yhdisteitä kutsutaan yleisnimikkeellä *bioaktiiviset yhdisteet*. (Oksman-Caldentey 2021.) Flavonoidin muun muassa auttavat suojautumaan vapailta radikaaleilta, joita muodostuu fotosynteesissä, kun taas terpenoidit houkuttelevat siementen levittäjiä sekä pölyttäjiä, mutta myös torjuvat kilpailevia kasveja. Alkaloidit taas pitävät kasvia syövät eliöt loitolla. (Bernhoft 2010, 11-12.)

Bioaktiivisilla yhdisteillä ei yleensä ole ihmiselle merkittävää ravintoarvoa, mutta niillä on useita terveyttä edistäviä vaikutuksia ihmiskeholle. Elintarvikkeissa niitä esiintyy luonnollisesti. Tavallisesti bioaktiivisista yhdisteistä puhutaan vain positiivisessa, mutta osalla yhdisteistä on myös allergisia sekä myrkyllisiä vaikutuksia. (Câmara, Albuquerque, Aguiar, Corrêa, Gonçalves, Granato, Pereira, Barros & Ferreira 2021, 2.) Kuviossa 2. on jaoteltu bioaktiiviset yhdisteet 11:sta pääluokkaan. Tutkimuksen keskiössä ovat polyfenolit, joita esiintyy korkeina pitoisuuksina marjoissa.



Kuvio 2. Bioaktiiviset yhdisteet kasveissa (Câmara ym. 2021, 3.)

4.2 Marjojen fenoliset yhdisteet

Fenoliset yhdisteet ovat yleisnimitys kasvikunnan suurimmasta yhdisteiden joukosta. Yksinkertaisin fenolinen yhdiste on fenoli ja monet fenoliset yhdisteet ovat toisiinsa erilaisin sidoksin liittyneitä monimutkaisia yhdisteitä, joissa enemmän kuin yksi fenoli. Näitä yhdisteitä kutsutaan *polyfenoleiksi*. Polyfenoli ei sisällä useaa kemiallista yhdistettä, vaan se on yksi molekyyli, joka voi kuitenkin olla rakenteeltaan moninainen. (Oksman-Caldentey 2021.) Fenoliyhdisteet voidaan jakaa viiteen pääluokkaan, jotka ovat flavonoidit, fenolihapot, tanniinit, lignaanit ja stilbeenit. (Ks. taulukko 9.)

Polyfenolit ovat varsin monipuolisia ja laajasti levinneitä eri kasvikunnan tuotteisiin ja niitä esiintyy paljon muun muassa marjoissa, hedelmissä, vihanneksissa, täysjyvätuotteissa, teessä, kaakossa, suklaassa sekä viinissä. Tänä päivänä tunnetaan yli 8000 erilaista fenolirakennetta, joista on tunnistettu pelkkiä flavonoideja 4000 erilaista. (Tsao 2010, 1232). Fenoliyhdisteet houkuttelevat pölyttäjiä, suojaavat marjoja esimerkiksi saasteilta ja UV-säteilyltä sekä muilta stressitekijöiltä, eli auttavat kasveja puolustautumaan (Pambianchi ym. 2020, 2). Pohjolan arktiset olosuhteet, yöttömät yöt ja ankara talvi, stressaavat kasveja, jonka vuoksi kotoisissa marjoissa polyfenolipitoisuudet ovat korkeammat kuin arktisten alueiden ulkopuolella kasvaneissa marjoissa (Loikkanen 2020, 5:35).

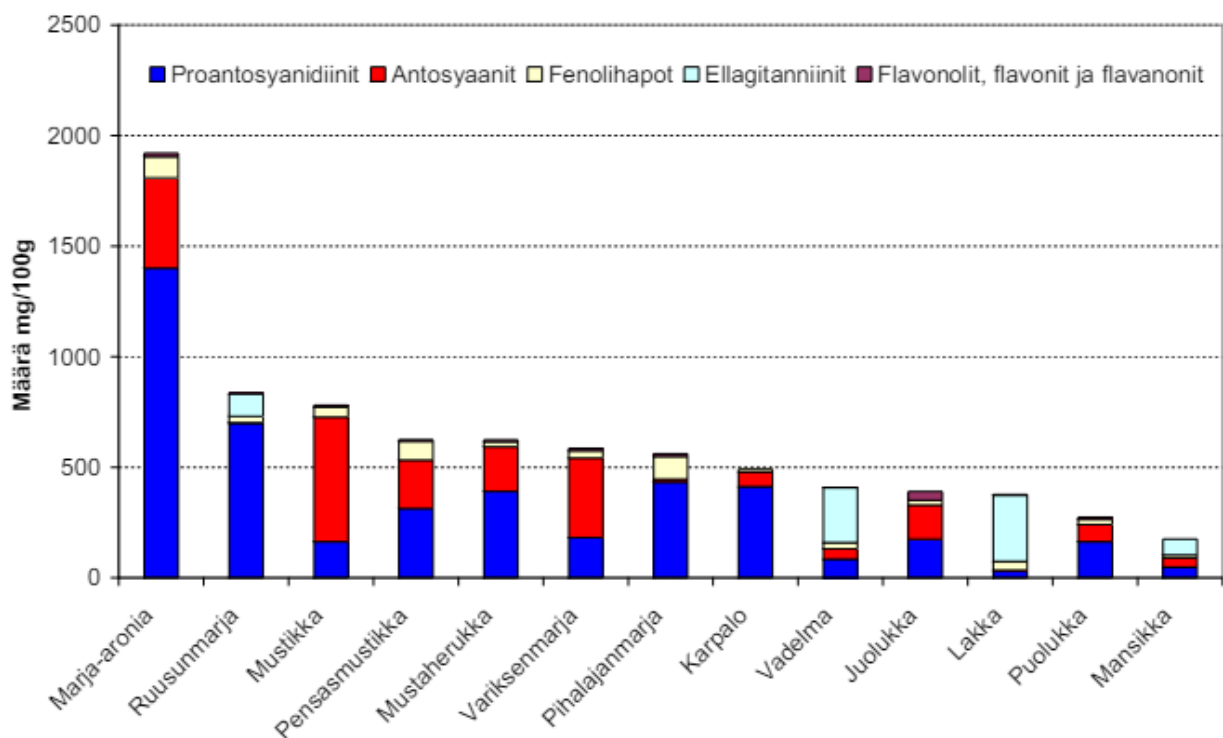
Polyfenolien vaikutuksia elintarvikkeissa ja ravitsemuksessa on tutkittu laajasti ja useiden tutkimusten mukaan niillä on positiivisia vaikutuksia erilaisten rappeutumissairauksien kuten syöpien, sydän- ja verisuonitautien sekä hermoston rappeutumissairauksien ehkäisyssä. On myös todettu, että eri polyfenolit voivat merkittävästi erota toisistaan stabiilisuudeltaan ja biologiselta hyötysuhteeltaan. (Tsao 2010, 1231-1232.)

Taulukko 9. Fenolisten yhdisteiden jaottelu viiteen pääluokkaan (Törrönen 2006, 19.)

Flavonoidit	Lähteitä
Flavonolit kversetiini, kemferoli, myrisetiini	sipuli, lehtikaali, parsakaali, salaatti, tomaatti, omena, viinirypäle, marjat , tee, punaviini
Flavonit apigeniini, luteoliini	lehtiselleri, paprika, persilja
Flavanonit naringeniini, hesperetiini	sitruhedelmät
Katekiinit (flavan-3-olit) epikatekiini, epigallokatekiinigallaatti	tee, suklaa, punaviini, marjat
Antosyanidiinit syaniidiini, delphinidiini, pelargonidiini, malvidiini	marjat , viinirypäle, kirsikka, luumu, munakoiso, punakaali, punaviini
Isoflavonoidit daidtseiini, genisteiini	soijapapu
Fenolihapot	
Hydroksibentsoehapot gallihappo, p-hydroksibentsoehappo, vanilliinihappo	tee, viini, marjat
Hydroksikanelihapot p-kumaarihappo, kahvihappo, ferulahappo	kahvi, vehnänlese, peruna, omena, marjat
Tanniinit	
Proantosyanidiinit	omena, punaviini, suklaa, marjat
Ellagitanniinit	eräät marjat , pähkinät
Lignaanit sekoisolarisiresinoli, matairesinoli	pellava, ruis, marjat
Stilbeenit resveratrol	viinirypäle, punaviini, marjat

Marjojen polyfenolit on kartoitettu ja ne tunnetaan hyvin. Eri marjat sisältävät noin 20-30 erilaista polyfenolia ja suuri osa yhdisteistä on sellaisia, joita ei juuri löydy muualta kasvikunnasta. Viidestä marjojen fenoliyhdisteiden pääluokasta, **flavonoidit** ovat suurin ja yleisin ryhmä, johon kuuluvat erityisesti tummissa marjoissa esiintyvät antosyaanit, jotka marjalle sen ominaisen värin. Antosyaaneja voi olla yli 10 grammaa kilogrammassa marjaa. (Loikkanen 2020, 7:00.) Eniten antosyaaneja on tummissa marjoissa, kuten mustikassa ja variksenmarjassa (ks. kuvio 3.). Toiseksi eniten niitä on punaisissa marjoissa, kun taas joistakin vaaleista marjoista antosyaani puuttuu kokonaan. Pitoisuuksissa on havaittu maantieteellisiä eroja ja pohjoisen variksenmarjassa on eteläistä enemmän antosyaania. (Ovaskainen ym. 2008, 133.) Kotoisista marjoista antosyaania on eniten mustikassa, noin 600 mg/100g, kuten kuvio 3. osoittaa. Antosyaani on pH-riippuvainen, joka tarkoittaa, että happamissa oloissa se kehittää marjaan punaisen värin ja neutraaleissa olosuhteissa sinisen tai violetin. Tietyissä tapauksissa sokeripitoisuuksilla voi olla vaikutusta värin muodostuksessa. (Tsoo 2010, 1236.) Kaikki marjat sisältävät flavonoleja ja eniten niitä on metsämarjoissa, mutta pitoisuudet ovat merkittävästi pienempiä kuin antosyaanien (Törrönen 2006, 21).

Kuviossa 3. on esitetty yleisimpien marjojen fenoliyhdistepitoisuuksia. **Fenolihappoja** esiintyy hyvin yleisesti kaikissa marjoissa (Loikkanen 2020, 7:00). Korkeimmat fenolihappopitoisuudet ovat marja-aroniassa, pensasmustikassa ja pihlajanmarjassa (Törrönen 2006, 21). **Lignaanit** ovat kasviestrogeeneja, joita esiintyy jonkin verran tietyissä marjoissa, kuten puolukassa (Loikkanen 2020, 7:00). Kasviestrogeeni-nimitys syntyy siitä, että lignaanit kykenevät muuttumaan suolistobakteerien avulla estrogeenin kaltaiseksi yhdisteeksi, jolla on hyvin lievä estrogeenin kaltainen vaikutus (Törrönen 2006,22). **Stilbeeneihin** kuuluvaa resveratrolia esiintyy myös tietyissä marjoissa pieniä määriä. **Tanniinien** ryhmään kuuluvat ellagitanniinit ovat spesifisiä rubus-marjoille, joita ovat esimerkiksi lakka, vadelmat ja mesimarja. Ellagitanniineja voi marjakilossa olla jopa useita grammoja. Proantosyanidiineja esiintyy kaikissa marjoissa. (Loikkanen 2020, 7:00.) Lakka on koostumukseltaan muista marjoista poikkeava, koska suurin osa sen sisältämistä polyfenoleista on nimenomaan ellagitanniineja (Törrönen, Sarkkinen & Niskanen 2008, 17). VTT:n viime vuosien marjatutkimus on keskittynyt muun muassa lakan yhdisteiden tutkimiseen, josta lisää luvussa 5.6.



Kuvio 3. Fenoliyhdistepitoisuudet eri marjoilla (Myllymäki, Mokka & Sainio 2008, 6.)

Marjat ovat hedelmiin verrattuna parempi polyfenolien lähde ja niiden päiväsaanti voi olla suomalaisessa ruokavaliossa kymmenenkertainen verrattuna C-vitamiiniin ja satakertainen verrattuna E-

vitamiiniin saantiin, jos henkilö käyttää marjoja päivittäin (Loikkanen 2020, 12:20). Suomessa Käytössä oleva ravitsemussuositus takaa terveyden kannalta riittävän määrän polyfenoleita. Ihmiset saavat tällä hetkellä päivittäisestä polyfenoliannoksestaan suurimman osan kahvista ja viljasta, koska niitä kulutetaan eniten. Muissa kasvikunnan tuotteissa esiintyy kuitenkin yleensä varsin rajallinen määrä eri fenoliyhdisteitä, kun marjoista voisi saada kerralla useita eri yhdisteitä. Suomalaisista naiset saavat miehiä enemmän flavanoleja, flavoneja ja flavanoneja, koska he todennäköisesti kuluttavat marjoja miehiä enemmän. (Ovaskainen, Törrönen, Koponen, Sinkko, Hellström, Reinivuo & Mattila 2008, 565.)

Marjojen fenoliyhdisteitä pidetään jopa täysin uutena mahdollisuutena ihovaurioiden ennaltaehkäisyyn ja hoitoon. Tutkimukset osoittavat, että ihon ikääntymistä ja kudonvaurioita pystytään ennaltaehkäisemään C- ja E-vitamiineilla, mutta lisätutkimusta tarvitaan marjauutteiden sisältämien muiden polyfenolien mahdollisuuksista ennaltaehkäisevänä keinona ihosairauksia vastaan. (Pambianchi ym. 2020, 1-2.) Marjauutteiden mahdollisuudet liitetään toisinaan ihon vanhenemisen ehkäisyyn, joka liittyy siihen, että pienestä osasta elimistön happea muodostuu vapaita radikaaleja, jotka yhdessä muiden reaktiivisten happiyhdisteiden kanssa aiheuttavat oksidatiivista stressiä. Yleisen käsityksen mukaan oksidatiivinen stressi edesauttaa ihmisen vanhenemistä sekä edistää erilaisia sairauksia. Antioksidanttien on todettu estävän vapaiden radikaalien syntymistä. Antioksidantteja ovat muun muassa C- ja E-vitamiini, seleeni, beetakaroteeni, lykopeeni, karotenoidit, flavonoidit ja tietyt polyfenolit. Marjat sisältävät etenkin vitamiineja, flavonoideja sekä muita polyfenoleita. (Törrönen, Sarkkinen, Karvonen, Tapola 2008, 27.)

Marjojen fenoliyhdisteisiin kohdistuvissa tutkimuksissa on todettu tiettyjen marjojen sisältämien ainesosien lisäävän ihon kimmoisuutta ja elastisuutta, vähentävän juonteita sekä parantavan ihon suojaantumista ulkoisia tekijöitä vastaan. Arvioiden mukaan maailmassa on vuonna 2050 n. 2 miljardia yli 60-vuotiasta, joka kertoo anti-age-kosmetiikan kasvavasta markkinasta. Kuluttajien tietoisuus kemikaalien haitoista antaa jalansijaa luonnollisille kosmetiikan raaka-aineille. (Plainfossé, Trinel, Verger-Dubois, Azoulay, Burger & Fernandez 2020, 56.)

4.3 Marjat kosmetiikan tehoaineina

4.3.1 Puolukka (*Vaccinium vitis-idaea*)

Puolukassa suurin osa polyfenoleista on proantosyanidiinejä ja antosyaaneja (ks. kuvio 3.). Puolukan tehoaineisiin lukeutuvat lignaanit ja stilbeeneihin kuuluva resveratrol sekä flavonolit, joita puolukassa on mustikkaa enemmän. Resveratroleja on puolukassa yhtä paljon kuin punaisessa viinirypäleessä (Puolukka on tuottoisin luonnonmarja 2010.) Puolukka ei ole kansainvälisesti kovinkaan tunnettu, koska se menestyy lähinnä arktisella leveysasteella. Ominaisuuksiltaan se vertautuu karpaloon, joka on maailmanlaajuisesti tunnetumpi. (Muikku 2017.) Puolukassa on korkea antioksidanttipitoisuus ja tutkimusta puolukan vaikutuksista ruokavaliossa on tutkittu laajasti. Tutkimusten mukaan puolukalla on syöpää ja aivojen ikääntymistä estäviä vaikutuksia. Lisäksi puolukan on todettu auttavan liikalihavuuden ja matala-asteisen tulehduksen hoidossa diabeetikoilla. (Kowalska 2021, 15.)

Kversetiini on yksi puolukan sisältämistä flavonoleista, jota esiintyy marjoista eniten puolukassa, karpalossa ja juolukassa. Yksi mielenkiintoinen tutkimussuunta on ollut kversetiinin kyky torjua haitallisia mikrobeja. Ongelmaksi on kuitenkin osoittautunut kversetiinin hapettumisherkkyys ja huono liukenevuus. (Hytönen 2014.) Elintarviketeollisuus etsii jatkuvasti uusia turvallisia ja ympäristöystävällisiä säilöntäaineita, ja tutkimukset ovat osoittaneet puolukan estävän tiettyjen sienten ja bakteerien kasvua elintarvikkeissa, minkä vuoksi se nähdään varteenotettavana vaihtoehtona korvaamaan myös kosmetiikkateollisuuden kemiallisia säilöntäaineita. (Kowalska 2021, 11; Hytönen 2014.) Shin, Lee, Hong, Lim ja Byun (2019, 7) totesivat tutkimuksessaan, että kversetiinillä oli ihon ikääntymistä estäviä vaikutuksia kuin myös UV-säteilyltä suojaavia ominaisuuksia, minkä vuoksi se nähtiin potentiaalisena tehoaineena kosmetiikkatuotteisiin. Yleisin ihon ikääntymisen aiheuttaja on UV-säteily. (Mts. 7.)

Resveratrol on voimakas antioksidantti ja sillä on tulehduksia estävä vaikutus mm. propionibacterium acnes -bakteeriin, jonka vuoksi resveratrolin vaikutusta aknen hoitoon on tutkittu laajasti. Akne on maailman yleisin nuorten ihosairaus ja Yhdysvalloissa sen taloudellinen vaikutus on yli 3 miljardia. Akneen tehoaviin antibiootteihin on kuitenkin kehittynyt resistenssi ja lääkkeissä on epämiellyttäviä sivuvaikutuksia, minkä vuoksi on ryhdytty kartoittamaan korvaavia hoitomenetelmiä. (Taylor, Yo, Champer & Kim 2014, 249-250.)

Resveratrolin on todettu hillitsevän *propionibacterium acnes* -bakteerin kasvua *in vitro* -tutkimuksessa. Taylor, Yo, Champer ja Kim (2014, 255-256) toteavat, että reveratrolissa on potentiaalia aknen hoidon kehittämiseen, kun tarvitaan korvaavia hoitoja nykyisille antibiooteille. Kuitenkin tarvitaan enemmän *in vivo* -tutkimuksia, jotta yhdisteen todellinen teho saadaan selville (mts. 255-256). Aiemmin tehdyssä pilottitutkimuksessa aknepotilaiden kasvoilla testattiin 30 päivän ajan resveratrolia sisältävää voidetta ja tulokset olivat positiivisia. Lisäksi kenellekään testatuista ei aiheutunut sivu- tai haittavaikutuksia. (Fabbrocioni, Staibano, De Rosa, Battmiello, Fardella, Ilardi, Im-movolata LaRotonda, Longobardi, Mazzella, Siano, Pastore, De Vita, Vecchione & Ayala 2012, 133.)

Korealaisen ja japanilaisen kosmetiikan ja ihonhoitorutiinin keskiössä on ihon heleytys, kirkastus, kosteutus ja tasasävyisyys, johon ei kuulu pigmenttiläiskät (Fredman 2018). Tuotteet keskittyvät tasoittamaan ihon sävyä hävittämällä ihon pigmenttimuutoksia. Kosmetiikan tehoaineet pyrkivät vaikuttamaan ihon melaniinin tuotantoon, jotka sijaitsevat ihon melanosomeissa. Vaikuttamalla melaniinin tuotantoon, tarkemmin tyrosinaasin hapettumisreaktioon, voidaan ihon sävyä tasoittaa ja tietyllä tapaa vaalentaa, kun ihon sävy käsitellyltä alueelta tasoittuu tummien pigmenttien vähennyttä. (Fredman 2015.) Puolukankin sisältämää resveratrolin on tutkittu tehoavan ihon melaniini-indeksiin, kun vaalentavaa tehoa tutkittiin 22 naisen testiryhmässä. Testiaineen todettiin muun muassa estävän ihon tyrosinaasireaktioita. Samalla todettiin, että resveratrol hidasti ikään-tymistä, kuten vähensi ihon velttoutta ja ryppyjä samalla kuitenkin parantaen ihon kirkkautta ja kimmoisuutta. (Boo 2019, 9-10.)

Marjasoluviljelmät ovat osoittautuneet yhdeksi mahdollisuudeksi tuottaa lääke-, elintarvike- ja kosmetiikkateollisuudelle tasalaatuista raaka-ainetta korvaamaan synteettisiä ainesosia. Tutkimuk-sissa puolukka on osoittautunut lupaavaksi marjaksi viljelmiin, koska siinä on fenolisia yhdisteitä runsaasti. Flavonoideja puolukassa on 200 kertaa enemmän kuin lillukassa, vadelmassa, mesimar-jassa tai lakassa. Lisätutkimusta kuitenkin tarvitaan, jotta uutteiden turvallisuus voidaan varmistaa. (Richer, Nohynek, Puupponen-Pimiä, Aguiar, Rocchetti, Lucini, Câmara, Cruz, Marcues & Granato 2022, 9.)

4.3.2 Lakka (*Rubus chamaemorus*), Vadelma (*Rubus ideaus*) ja mesimarja (*Rubus arcticus*)

Rubus-suvun marjoille on ominaista korkea ellagitanniinipitoisuus. Lakka sisältää yhdisteistä eniten ellagitanniineja, joita marjassa on 26 erilaista. Marja sisältää myös hieman proantosyanidiineja sekä fenolihappoja. Vadelman ellagitanniinimäärä on myös suuri, jonka lisäksi marja sisältää hieman proantosyanidiineja sekä antosyaaneja. Myös mesimarja lukeutuu rubus-sukuun ja myös sillä on korkea ellagitanniini-pitoisuus. (Puupponen-Pimiä 2017.)

Lakan fenoliyhdisteet ovat osoittaneet monia myönteisiä vaikutuksia ihmisen terveydelle ja yhdisteillä voi olla ennalta ehkäiseviä vaikutuksia erilaisille sairauksille. Tutkimukset ovat osoittaneet ellageenihapon suojaavan sydämen, mahalaukun ja aivojen terveyttä. Pohjoismaista marjalajia on tutkittu Suomessa muun muassa VTT:n toimesta viime vuosina useissa tutkimuksissa, jotka ovat keskittyneet marjalihan ohella lakan siemenen fenoliyhdisteisiin ja niiden antimikrobisiin vaikutuksiin. Lakan ellageenihapolla on todettu voimakasta antimikrobista aktiivisuutta vahvoja patogeeneja ja bakteereja vastaan. Tutkimukset viittaavat, että rubus-marjojen uutteen voisivat löytää käyttökohteita erilaista tuotteista, jossa pilaantuminen pyritään välttämään. Lakan siemenuute voisi toimia luonnollisena lääkkeenä bakteerien kasvua vastaan tai suojaamaan elintarvikkeita ja kosmetiikkaa pilaantumiselta. (Puupponen-Pimiä, Nohynek, Juvonen, Kössö, Truchado, Weterlund-Wokström, Leppänen, Moilanen & Oksman-Caldentey 2016, 950.)

Tutkimusten mukaan erityisesti lakan ja mesimarjan siemenestä saatavat uutteen reagoivat kosmetiikkaa pilaavien mikrobien kanssa. Samoin uutteen reagoivat ihmisten iholla oleviin haitallisiin bakteereihin, kuten esimerkiksi *Staphylococcus*- ja *Pseudomonas*-bakteereihin, vaikuttamatta kuitenkaan iholle hyödyllisiin maitohappobakteereihin. (Puupponen-Pimiä 2016) Lakan ellagitanniinien tehosta kertoo sen kyky vastustaa sairaalabakteerina tunnettua MRSA-kantaa. Siemenuute muutti bakteerin herkäksi antibiooteille ja ellagitanniinit kykenivät tehokkaasti vähentämään MRSA-bakteerien kasvua koeputkiolosuhteissa. MRSA-bakteerien aiheuttamat haavat paranivat nopeammin ellagitanniinien ansiosta hiirimallissa. (Alakomi 2022.)

Vuonna 2012 VTT kehitti teknologian yksinoikeudella Lumenelle, jolla voitiin valmistaa lakan kantasolu-uutetta. VTT vastasi raaka-aineen kehityksestä ja Lumene sen yhteensopivuudesta kosmetiikkatuotteisiin sekä tuotteiden turvallisuudesta. Lakan kantasolu-uutteessa on 10 kertaa tuoretta lakkaa enemmän flavanoleja. Kantasolu-uutetta sisältävät tuotteet auttavat suojaamaan ihoa

vanhenemiselta sekä ultraviolettisäteilyltä sekä parantavat ihon kollageenin muodostumista, joka edistää ihon kimmoisuutta. Yhteistyön lopputuloksena syntynyt kosmetiikkasarja on maailman ensimmäinen, joka hyödyntää pohjoismaisten marjojen soluviljelyä. (VTT-katsaus 2012 2013, 16.)

4.3.3 Mustikka (*Vaccinium myrtillus*)

Kosmetiikkateollisuus on ollut viime vuosina kiinnostunut runsaasti antosyaaneja sisältämästä mustikasta, koska sen polyfenoleista yli 80 % kuuluu antosyaanien ryhmään. Lisäksi mustikassa on paljon proantosyanidiineja (ks. kuvio 3.). Antosyaanipitoisuudet ovat korkeampia arktisilla alueilla kasvavassa metsämustikassa kuin viljellyssä pensasmustikassa ja sen voi todeta myös marjan hedelmämaltojen voimakkaammasta väristä. Suurin osa antosyaanista on marjan kuoressa. Mustikan antosyaanipitoisuuden on todettu kasvavan etelästä pohjoiseen mentäessä ja pitoisuuksiin vaikuttavat ulkoiset tekijät kuten kasvupaikka, maan happamuus ja kosteus sekä valo-olosuhteet. Ihmiset ovat käyttäneet antosyaaneja väriaineena jo muinaisista vuosista lähtien ja niiden uskotaan olevan eniten käytetty kasviväri. Tyypillisiä käyttökohteita ovat olleet tekstiilit, elintarvikkeet, juomat, syötit ja niitä on myös löydetty historiallisten luolamaalauksien maaleista. Erisävyiset voimakkaat värit houkuttelevat ihmisten lisäksi eläimiä ja hyönteisiä, mikä edesauttaa kasveja leviämään. (Peltola, Hotanen, Manninen, Martz, Sorvari & Merilä 2022; Câmara, Locatelli, Pereira, Oliveira, Arlo, Fernandes, Perestrelo, Freitas & Bordiga 2022, 2.)

Ravitsemuksellisten hyötyjen ohella antosyaaneilla voidaan korvata haitalliseksi todettuja synteettisiä väriaineita, joita käytetään etenkin tekstiiliteollisuudessa. Antosyaanit kiinnostavat elintarvike-, kosmetiikka- ja tekstiiliteollisuutta ja viime vuosina tutkimuksia on keskitetty myös muihin antosyaanien farmakologisten mekanismien sekä terveyttä edistävien ominaisuuksien tutkimiseen. Molekyylit pystyvät parantamaan puolustusmekanismeja, kroonisia tulehduksia, vapaiden radikaalien vaikutuksia ihmiskehossa ja jopa hidastamaan tiettyjen sairauksien etenemistä tai puhkeamista. (Câmara ym. 2022,2.) Mustaherukan sisältämää antosyaania on tutkittu hiusten värjäyksestä, josta lisää luvussa 4.3.5.

Paikalliskäytössä mustikan bioaktiiviset yhdisteet kykenevät korjaamaan ihovaurioita, joita ympäristöstä tulevat ulkoiset stressitekijät, kuten UV-valo ja otsoni aiheuttavat. Mustikkauutteiden on todettu vähentävän ihon tulehdustiloja, minkä lisäksi tutkimukset viittaavat siihen, että mustikan aktiiviaineet saattavat kyetä parantamaan ihon suojakerroksen toimintaa. Kliinisissä kokeissa,

mustikkauutteen paikalliskäyttö 2-tyyppin diabetespotilaiden hoidossa paransi käsivarsien ja kasvojen ihon kosteustasapainoa, sileyttä ja vähensi ryppejä. (Ivarsson ym. 2023, 4-5.) Myös toisessa ihmisille tehdyssä in vivo -tutkimuksessa todettiin, että mustikan lehtiuutteella ja siemenöljyllä, oli ihon kosteustasapainoa parantavia vaikutuksia, minkä lisäksi se paransi ihon suojakerroksen toimintaa. Uutteista valmistetut voiteet eivät aiheuttaneet allergisia reaktioita ja ihon normaali pH-tasapaino säilyi. Testaajien aistinvarainen tarkastelu voiteille oli myös hyvä, mikä on kuluttajamarkkinan kannalta tärkeää. (Tadić, Nešić, Martinović, Róž, Brašanac-Vukanović, Maksimović & Žugić 2020, 2, 15.)

Mustikan sisältämät aktiiviaineet ovat pitkään kiinnostaneet myös lääketieteellisissä tutkimuksissa, koska eri marjojen sisältämät bioaktiiviset aineet tehoavat erilaisia syöpiä vastaan. Adams, Phung, Yee, Seeram, Li ja Chen (2010, 3603) kuvaavat, että mustikkamehun säännöllinen nauttiminen voisi olla yksi osa syöpien ja niiden etäpesäkkeiden ehkäisymenetelmistä. Tutkimuksen mukaan mustikan aktiiviaineet estivät rintakasvaimen kasvua ja pienensivät kasvaimen tilavuutta hiirillä. (Mts. 3603.) Mustikan on todettu myös tehoavan hiirten melanoomasoluihin, mikä osoittaa, että mustikan antosyaanit voisivat toimia ennaltaehkäisevästi syöpiä vastaan (Bunea, Rugină, Sconța, Pinte, Socaciu, Tăbăran, Grootaert, Struijs & VanCamp 2013, 436).

Syöivistä melanooman yleistymistä ei ole saatu pysäytettyä ja auringon haitallisten UV-säteiden vaikutusta eivät etenkin nuoret pidä edelleenkin terveysriskinä. Ilmaantuvuus 2000-luvulla on kasvanut vuosittain 5 prosenttia. Viime vuonna (2023) Suomessa melanoomaan sairastui n. 1000 henkeä ja arvioiden mukaan vuonna 2040 vuosittain sairastuu n. 3000 henkeä. Riittävä UV-säteilyn suojautumisella voitaisiin välttää neljä viidestä sairastumisesta. (Melanooma jatkaa yleistymistä Suomessa – etenkin nuoret eivät koe aurinkoa terveysriskinä 2024.) Mustikan antosyaanin ominaisuuksia auringosta suojautumiseen on tutkittu erilaisissa tutkimuksissa. Nykyaikaisten trendien mukaan aurinkovoiteelta odotetaan tehokkaan UV-säteilynsuojan lisäksi antioksidanttisia vaikutuksia sekä ihoa kosteuttavia ominaisuuksia ja hyvää tuoksua. Mustikan polyfenolit voisivat tuoda aurinkovoiteisiin monenlaista tehokkuutta, kuten hidastaa haitallisten aineiden tunkeutumista ihokerrokseen, mikä mahdollistaisi aurinkovoiteen pidemmän vaikutusajan. Lisäksi mustikan polyfenolit voisivat vähentää tuotteiden tuoksua, allergioita sekä ihotulehduksia ja suojata tuotetta hapettumiselta. (Schiavon, Martini, Brocco, Santos, Anzolin, Rossato-Grando, Omidian & Bertol 2019, 241.) Schiavon ja muiden (2019, 248) mukaan mustikasta valmistettiin onnistuneesti

monitoiminen aurinkovoide, joka tehosi verrokkiaineisiin parhaiten UV-säteiden suojana. Lisäksi tuote sisälsi muita aurinkovoiteelle suotuisia ominaisuuksia (mts. 248).

4.3.4 Mansikka (*Fragaria x ananassa*)

Mansikkaa viljellään maailmanlaajuisesti kausimarjana ja sen vuosituotanto on yli 13 milj. tonnia. Tuorekäytön lisäksi siitä valmistetaan runsaasti mehuja, hilloja ja muita jalosteita. Korkean C-vitaamiinipitoisuuden lisäksi mansikka sisältää antosyaniineja, flavonoideja ja ellagitanniineja. Mansikan siemen sisältää erityisen paljon linoleenihappoa, joka tekee siitä kiinnostavan kosmetiikan raaka-aineen. Mansikan puristemassa sisältää eristettävissä olevia ainesosia, kuten ellagiinihappoa, joka on voimakas antioksidantti. Mansikan puristemassasta eristetyt fenoliyhdisteet sopisivat ihoa hoitaviin kosmetiikkatuotteisiin, koska niillä on korjaavia ominaisuuksia UV-säteilyn aiheuttamia ihotulehduksia vastaan. Lisäksi yhdisteet toimivat ihoa kirkastavasti ja kosteustasapainoa ylläpitävästi. Mansikan sisältämä ellagiinihappo on ihon vanhenemista hidastavia vaikutuksia, koska se vähentää ihon elastaanin ja kollageenin vähenemistä ihosta. Ellagiinihappo pystyy myös suojaamaan ihoa valolta. (Wójciak, Zuk, Sowa, Mazurek, Tyśkiewicz & Wójciak, 2024, 9.)

Antimikrobisilta ainesosiltaan mansikka ei ole lakan veroinen. Mansikalla on kuitenkin todettu tutkimuksissa olevan korkea kyky vähentää mikrobikasvustoa. Antimikrobisia vaikutuksia marjassa on suunnilleen saman verran kuin vadelmassa. Tyrnissä ja marja-aroniassa vaikutukset olivat mansikkaa heikkommat. (Nohynek, Alakomi, Kähkönen, Heinonen, Helander, Oksman-Caldentey & Puupponen-Pimiä 2006, 22.) Mansikan kosmeettisista vaikutuksista ei löydy tutkimustietoa yhtä paljon kuin esimerkiksi lakasta, puolukasta ja mustikasta. Tämä voi johtua siitä, että mansikan fenoliyhdistepitoisuudet ovat matalat verrattuna muihin marjoihin, kuten kuviosta 3. voi todeta.

4.3.5 Mustaherukka

Mustaherukkaa viljellään laajalti niin Suomessa kuin Pohjoismaissa sekä muualla Euroopassa, kuten luvussa 2.2 kuvattiin. Mustaherukka sisältää fenoliyhdisteistä eniten proantosyanidiinejä, joiden lisäksi jonkin verran antosyaaneja. Lisäksi mustaherukassa on pieni määrä fenolihappoja. Mustaherukalla on korkea pektiinipitoisuus, jonka vuoksi se tarvitsee mehunpuristuksessa entsyymikäsittelyn hyvän mehusaannon varmistamiseksi. (Myllymäki, Morkkila & Sainio 2008, 6, 14.)

Tutkimusten mukaan antosyaanipitoinen mustaherukkauute parantaa ihon elastisuutta sekä kollageeni- ja hyaluronihappotasoja. Kollageeni on yksi ihon kimmoisuuteen eniten vaikuttavista ainesosista. Tulokset ovat mielenkiintoisia, koska etenkin vaihdevuodet ylittäneillä naisilla ihon vanheneminen nopeutuu, kun ihon kimmoisuutta ylläpitävien ainesosien määrä kehossa vähenee. Tutkimuksia tehtiin rotilla, joilta munasarjat oli poistettu. Tutkimuksessa rotille syötettiin ruuan mukana mustaherukasta valmistettua antosyaanipitoista uutetta. (Nanashima, Horie, Maeda, Tomisawa, Kitajima, Nakamura 2018, 1, 10.)

Mustaherukasta valmistetun antosyaanuuutteen on todettu vaikuttavan estävästi *S. aureus* ja *E. coli* -bakteereiden kasvua. Uutteella voisi olla mahdollisuuksia korvata edelleen laajasti käytössä olevia kemiallisia säilöntäaineita ja se toimisi mikrobikasvua estävänä luonnollisena aineena. Teollisuus etsii jatkuvasti lisää uusia tapoja korvata kemiallisia säilöntäaineita kuluttajien tullessa yhä tietoisemmaksi niiden mahdollisista heitoista. (Wyzga, Skora, Wybraniec ja Hąc-Wydro 2023, 1-2, 10.)

Kuten aiemmin todettiin, mustaherukka on yksi viljellyimmistä marjoista Suomessa ja Euroopassa. Lisäksi se on yksi yleisin teollisuuden käyttämistä marjoista, joten myös siemeniä sisältävää puristemassaa syntyy runsaasti. Puupponen-Pimiä (2017) totesi, että nykyään marjojen siemenöljyjä käytetään marjauutteita laajemmin. Siemenet sisältävätkin marjalihan ohella runsaasti erilaisia aktiiviaineita. Liutinuuttamisella sekä puristamalla valmistettujen ravintolisänä käytettävien kapselien todettiin auttaman atooppiseen ihottumaan (Wójciak, Mazurek, Ty'skiewicz, Kondracka, Wójcicka, Blicharski & Sowa 2022, 2). Mustaherukan siemenöljy sisältää lukuisia ihon hyvinvoinnille suotuisia ainesosia, mutta myös öljyn puristuksen jälkeisestä jäännösmateriaalista valmistetussa uutteessa oli yhä jäljellä paljon polyfenolihappoja, kvesertiiniä sekä flavonoideja. Lisäksi sivuvirrasta saatu massa oli myrkytöntä ja sillä oli solujen aineenvaihduntaa aktivoiva vaikutus. (Mts. 1.)

Mustaherukasta uutettua vahvasti värjäävää antosyaania on tutkittu hiustenvärjäyksessä. Tutkimuksen värjäyskokeessa onnistuttiin värjäämään vaaleita hiuksia erilaisin sinivioletin sävyin. Pigmentti oli hyvin pysyvää ja vain 10 % väriaineesta huuhtoutui ensimmäisen 12 shampoopesun jälkeen. Hiusvärit sisältävät paljon haitallisia sekä ärsyttäviä kemikaaleja ja tutkimus osoitti mustaherukasta eristetyn antosyaanin voivan toimia tiettyjen haitallisten kemikaalien korvaajana. (Rose, Cantrill, Benohoud, Tidder, Rayner & Blackburn 2018, 6790, 6796.)

4.3.6 Tyrni (*Hippophaë rhamnoides*)

Tyrnin viljelyllä on hyvin pitkä historia ja sitä on käytetty jo muinaisessa Kreikassa eläintenrehussa. Tyrni sai eläinten karvan kiiltämään. Kylmänkestävänä kasvina viljely on painottunut kylmille alueille Kiinaan, Mongoliaan, Venäjälle ja Pohjoismaihin, jossa sen lääkinnällisiä vaikutuksia ihosairauksien, tulehdusten ja mahahaavan ehkäisyyn ja hoitoon on hyödynnetty jo vuosisatoja. Sekä tyrnin lehdet ja marjat sisältävät bioaktiivisia yhdisteitä, joiden koostumus vaihtelee kasvuympäristöstä ja lajikkeesta riippuen. Tyrnin hedelmäliha- ja siemenöljyjä pidetään marjan terveellisimpänä ja monikäyttöisimpänä osana, niiden sisältämien tyydyttymättömien rasvahappojen sekä erilaisten fenoliyhdisteiden vuoksi. (Kedar, Bhalerao, Rajput & Kulkarni 2024, 822.) Tyrnistä voidaan puristaa öljyä sekä hedelmälihasta että siemenestä. Koostumuksiltaan öljyt eroavat toisistaan varsin paljon. Siemenöljy sisältää paljon linolihappoa ja alfa-linoleenihappoa, kun hedelmälihan öljy sisältää pääasiassa palmitoleiinihappoa. (Kallio & Yang 2018.)

Tyrniöljyillä on todettu olevan positiivisia vaikutuksia ihoon, limakalvoihin ja silmien terveyteen. Koko marjasta puristettu öljy vähensi koehenkilöiden silmien punoitusta ja kuivasilmäisyyttä. Koehenkilöt nauttivat öljyn suun kautta. Tyrniöljyn on todettu helpottavan atooppisen ihottuman oireita noin kuukausi siemenöljyn käytön aloittamisen jälkeen. Herukkaöljyn vaikutukset olivat kuitenkin tyrniä voimakkaammat atooppisen ihottuman hoidossa. Naisten intiimialueiden kuivuuden hoitoon on tyrniöljyillä todettu olevan hoitavia vaikutuksia. Tutkimuksia aiheesta on kuitenkin tehty varsin vähän. (Mt.) Lakan ohella tyrnin siemenkuoressa on todettu olevan paljon antimikrobisia ainesosia. Siemenkuori sisältää on myös runsaasti tanniineihin kuuluvia prosyanidiineja. VTT:n kehittämällä siemenkuoren hiontatekniikalla myös tyrnimarjan siemenkuorta voitaisiin hioa ja talteenottaa arvokkaat polyfenolit. (Puupponen-Pimiä 2017.)

5 Marjoja jalostavan teollisuuden sivuvirta

5.1 Marjapuristemassa

Elintarviketeollisuudesta, mehujen, hillojen ja marmeladien valmistuksesta syntyy sivuvirtana puristemassaa, jota kutsutaan myös puristekakuksi. Puristemassaa kertyy noin 20-30 % marjojen alkuperäispainosta ja se sisältää yleensä marjan kuoret, siemenet ja jonkin verran marjan hedelmälihaa. (Oliveira, Eliasson, Ehrnell, Höglund, Andlid & Alminger 2019, 1018.) Puristemassa on erinomainen polyfenolien lähde siitä syystä, että marjassa suurin osa arvokkaista ainesosista on

sitoutuneena siemeneen ja kuoreen. Noin 10 % kaikista polyfenoleista on hedelmälihassa, kun taas 28-35 % polyfenoleista on sitoutuneena kuoreen ja 60-70 % siemeniin. (Banbam, Shi, Tranchant, Xue, Forney & Lim 2018, 2.) Puupponen-Pimiän ja Oksman-Caldenteyn (2020) mukaan marjojen siementen pinnassa on paljon antimikrobisia polyfenoleita, koska niiden tehtävä on suojella arvokasta siementä homeilta ja muilta patogeeneilta. Puristemassa sisältää myös runsaasti ihmisen suolistolle terveellistä kuitua (Oliveira ym. 2019, 1018). Kuituun on kuitenkin tiukasti sitoutuneena suurin osa arvokkaista fenolihdisteistä, mikä aiheuttaa haasteita fenolisten yhdisteiden uuttoprosessille (Myllymäki, Mokka & Sainio 2008, 14).

Arvokkaista aineosista huolimatta, puristekakku käsitellään yleensä jätteenä ja se päättyy tyypillisesti eläinten rehuksi tai biojätteeseen (Oliveira ym. 2019, 1018). Puristekakkua pystyttäisiin nykytutkimuksen valossa hyödyntämään enemmän. Puupponen-Pimiä ja Oksman-Caldentey esittävät Loikkasen haastattelussa (2020, 45:25), että tietyillä marjoilla arvoketju voisi olla sellainen, missä ensin marjasta puristettaisiin mehu, jonka jälkeen kuoriosaa jalostettaisiin esimerkiksi välipalatuotteeksi, siemenestä otettaisiin talteen arvokkaat aktiiviatteet ja minkä jälkeen puristettaisiin siemenöljy.

Elintarviketeollisuuden sivuvirtojen hyödyntämättömyyteen on kiinnitetty viime vuosina huomiota. Plainfossén ja muiden (2020, 1) mukaan sivuvirtoja tulisi hyödyntää laajemmin, koska se edistäisi kestävä kehitystä ja vähentäisi ympäristökuormitusta. Pelkästään maailman viiniteollisuus tuottaa kaatopaikoille n. 14 miljoonaa tonnia puristemassaa, mikä aiheuttaa viljelykeskittymien läheisille alueille maaperän happamoitumista, houkuttelee tuholaisia, tuottaa ravinnepäästöjä vesistöihin ja metaania ilmakehään. Yleinen huoli ympäristöstä on saanut myös teollisuuden etsimään uusia käyttökohteita puristejätteelle ja mielenkiintoa on lisännyt tutkimustulokset puristemassan sisältämistä arvokkaista ainesosista ja niiden uudentlaisista mahdollisuuksista muun muassa kosmetiikkateollisuudessa. (Plainfossé ym. 2020, 1-2.) Luvussa 2.3 kerrottiin Puolan olevan merkittävin mustaherukan tuottaja sekä viejä ja, että Puolassa lähes kaikki mustaherukat päätyvät teollisuuden käyttöön. Koponen ja muut (2018, 9) kertovat raportissaan, että marjojen viljely keskittyy Varsovan ympärille. Tästä voidaan olettaa, että myös marjojen teollinen käsittely saattaa aiheuttaa viiniteollisuuden kaltaista paikallista ympäristöhaittaa.

Marjajalostuksen puristemassasta jalostetut korkean jalostusasteen tuotteet soveltuisivat hyvin vientituotteeksi myös imagonäkökulmasta katsottuna, koska Suomen luonto on tunnetusti puhdasta ja villimarjoja on runsaasti (Roininen & Morkkila 2008, 29). Arktiset kasvuolot stressaavat kasveja kasvattaen samalla niiden aktiivivainepitoisuuksia (Loikkanen 2020, 05:35). Lisäksi Suomessa viljeltyjen marjojen valvonta on tarkkaa ja viljelyssä on runsaasti luomulaatuisia marjoja. Arktiset oloet eivät kuitenkaan ole aina tae korkeista fenoliyhdistepitoisuuksista. Wyzga, Skora, Wybraniec ja Hąc-Wydro (2023, 9) totesivat tutkimuksessaan, että mustaherukkauutteen antimikrobiseen tasoon tiettyjä patogeenejä vastaan vaikutti lajike sekä viljelytapa, kuten esimerkiksi se, oliko viljelyssä käytetty sahanpuru- vai muovikatetta.

5.2 Puristusprosessin vaikutus puristemassan aktiivivainepitoisuuksiin

Marjoja mehuksi jalostavat yritykset käyttävät tuotannossa paljon pakastettua marjaa etenkin, jos mehua halutaan tuottaa tasaisena virtana markkinoille ympäri vuoden. Marjojen pakastus, lämmittäminen, murskaus tai soseuttaminen parantavat mehusaantoa (Palo 2007). Lisäksi osa kuluttajien käyttämistä mehustamoista suosittelee tiettyjen marjojen pakastamista ennen niiden tuontia mehuasemalle, jotta marjoista saataisiin mahdollisimman hyvä mehusaanto (Mehustus n.d.; Marjojen mehustus n.d.). Tutkimukset osoittavat, että marjojen pakastus vaikuttaa fenoliyhdisteiden säilymiseen varsin vähän. Pakastusajalla ja sulattamistekniikalla taas voi olla vaikutusta fenoliyhdisteiden säilymiseen. Mattilan, Kössön, Alangon, Morkkilan, Pihlavan, Hellströmin, Ryhäsen ja Tahvoson (2007, 21-22) mukaan 9-12 kuukauden pensasmustikan pakastus paransi antosyaanien ja kversetiini saantoa tietyillä lajikkeilla. Pitoisuuksien kasvun epäiltiin johtuvan pakkasmarjan paremmasta uuttavuudesta. Kolmannella tutkitulla lajikkeella pitoisuudet putosivat 6 kuukauden pakastusjaksolla. (Mts. 21.) Ovaskainen ja muut (2008, 565) toteavat erilaisten marjan prosessointien vaikuttavan polyfenolien hajoamiseen ja tuotteessa pysymiseen. Hajoamista aiheuttaa mm. varastointi, kypsennys ja kuorinta (mts. 565). Huomioitava seikka on myös entsyymaattisissa reaktioissa, jotka käynnistyvät heti, kun marja murskataan ja soluseinät rikkoutuvat (Hyvärinen 2001, 62).

Vadelmaan, mustikkaan ja karhuvatukkaan kohdistuneessa tutkimuksessa todettiin, että itse pakastuksella ei ollut vaikutusta feoliyhdisteiden säilymiseen, mutta pakastusjakson pituudella todettiin olevan vaikutusta. 10 kuukauden pakastusjakson jälkeen mustikan yhdisteitä hävisi 28 %, karhuvatukan 42 % ja vadelman 47 %. Antosyaanien häviäminen nopeutui kuuden kuukauden pakastuksen jälkeen. Pakastus vähensi myös marjojen antioksidanttipitoisuuksia. 6 kuukauden

aikana mustikan antioksidanteista hävisi 13 % ja vadelmasta sekä karhunvatukasta n. 20 %. Tutkimuksessa suositeltiin nopeaa ja tehokasta pakastusta sekä marjojen käyttöä viimeistään 6 kuukauden pakastusjakson jälkeen, mikäli tarkoituksena on säilyttää fenolihdistepitoisuudet lopputuotteessa mahdollisimman korkeana. (Poiana, Moigradean, Raba, Alda & Popa 2010, 58.)

5.3 Entsyymien käyttö ja mehusaanto

Marjoja jalostavissa yrityksissä on yleisesti käytössä mehusaantoa parantavat entsyymit, joita käytetään marjojen puristusprosessin yhteydessä. Entsyymit parantavat myös osaltaan fenolihdisteiden irtoamista kuidusta, johon suurin osa yhdisteistä on tiukasti sitoutuneena. Yleisimmin käytössä olevien entsyymien pääkomponentteja ovat pektinaasit, joiden tarkoitus on rikkoa marjan soluseinän pektiiniä. Marjoista erityisesti puolukalla, karpalolla ja mustaherukalla on korkea pektiinipitoisuus, mutta myös matalamman pitoisuuden omaavat marjat, kuten mustikka, tarvitsevat entsyymikäsittelyä. (Myllymäki, Mokka & Sainio 2008, 14.) VTT:n tekemissä tutkimuksissa on selvitetty, kuinka entsyymeillä saataisiin parannettua lopputuotteen sisältämiä fenolihdistemääriä, jolloin voitaisiin parantaa muun muassa mehun säilyvyyttä varastoinnin ja kuljetuksen aikana. (Puupponen-Pimiä, Nohynek, Amman, Oksman-Caldentey & Buchert 2008, 684.)

Mehusaantoon vaikuttaa entsyymien käytön lisäksi puristustekniikka. Marjojen lämpökäsittely parantaa mehusaantoa ja parantaa mehun väriä. Kylmäpuristuksessa mehusaannot ovat matalampia ja mehu laimeampaa sekä vaaleamman väristä. (Stein-Chisholm, Finley, Losso & Beaulieu 2017, 31.) Lisäksi saantoon vaikuttaa puristuslaitteisto, marjalajike, mahdollinen puristuksen aikana käytetty lämpö ja marjojen käsittely ennen mehustusta. Marjat voidaan mehustaa pakastettuna, tuoreena tai murskattuna, minkä vuoksi mehusaantoprosentit vaihtelevat tutkimuksissa paljon. Ympäri vuoden toimivat jalostajat käyttävät myös pakastettua marjaa, jotta tuotetta voidaan tuottaa ympäri vuoden. Kotitalouksien käyttämät mehustamot toimivat lähinnä sesonkiaikaan syksyisin, kun marja- ja hedelmäsato korjataan kotipuutarhoista ja metsistä.

Ilman entsyymikäsittelyä puolukan mehusaanto oli vedenpainepuristimella tehdyssä puristuksessa 64 %, kun se entsyymien kanssa oli 79 %. Mustaherukalla saanto ilman entsyymiä oli 44 % ja entsyymien kanssa 67 %. (Palo 2007.) Löytöjärven (2022, 32-33, 40) mukaan mansikan mehusaanto oli korkein, 84,5 %, kun mehu puristettiin tuoreista marjoista. Sen sijaan ilman entsyymikäsittelyä pakastetuista marjoista saanto oli vain 63,2 %, minkä lisäksi puristus aiheutti teknisiä ongelmia

testivaiheessa. Puristuskoe tehtiin case-tutkimuksena marjajalosteisiin laajentavalle mansikkati-lalle. (Löytöjärvi 2022, 5.) Farbritius (2013, 33) kuvaa tutkimuksessaan mustaherukkalajikkeista Mi-kaelin olevan mehusaannoltaan tuottoisin 77,1 % saantotuloksella Mortin jäädessä 71,1 % saan-toon. Puristus toteutettiin levypuristimella (mts. 24). Pensasmustikan puristuskokeissa mehusaannot vaihtelivat suuresti riippuen teknologiasta ja marjojen esikäsittelystä ennen proses-sia. Alhaisin saanto oli 42 %, kun taas tutkimus viittaa teollisessa puristuksessa päästävän 74 % saantoihin. (Stein-Chisholm ym. 2017, 32, 35.) Stein-Chisholmin ja muiden (2017, 34) mukaan mar-jojen puristuksessa aiheutuu myös hävikkiä, koska osa marjasta jää laitteistoon, suodattimiin ja sii-vilöihin. Lisäksi hävikkiä aiheutuu lämmityksessä, kun nestettä höyrystyy. Löytöjärven (2022, 40) mansikkamehun puristuksen tuloksissa hävikkiä ei raportoitu tuloksissa.

Puristuksessa käytettävä entsyymi on aina valittava marjakohtaisesti ja mahdolliset sivuaktiivisuu-det on oltava tiedossa. Sivuaktiivisuudet voivat irrottaa antosyaanin sokeryyksikön ja aiheuttaa ei-toivottua epästabiiliutta lopputuotteeseen. (Myllymäki, Mokka & Sainio 2008, 14.) Marjoja elin-tarvikkeeksi jalostava yritys valitsee entsyymien lopputuotteen ominaisuuksia ajatellen. Jos tulevai-suudessa puristemassasta eroteltaisiin arvokkaita ainesosia, tulisi fenolihdisteiden saanto huomi-oida jo puristusvaiheen entsyymivalinnassa. Sopimaton entsyymivalinta voi heikentää fenolihdisteiden saantoa puristemassasta. Myllymäen, Mokkalan ja Sainion (2008, 14) mukaan fe-nolihdisteitä jää puristemassaan 20-50 % marjalajista ja prosessin käyttämästä entsyymistä riip-puen.

5.4 Puristemassan säilytys puristuksen jälkeen

Jos marjateollisuuden puristemassaa ryhdyttäisiin jalostamaan teollisessa mittakaavassa siten, että raaka-aine hankittaisiin eripuolilta Suomea, vaatisi se yrityksiltä investointeja puristemassan säilytykseen ja varastointiin. Puristemassa sisältää nestettä noin 70 %, minkä vuoksi sen säilyttämi-nen on haasteellista, koska pilaantuminen käynnistyy nopeasti mehun puristuksen jälkeen (Oli-veira ym. 2019, 1018). Mahdollisuudet puristemassan säilytykseen ovat käytännössä massan kui-vattaminen tai jäädyttäminen (mts. 1018).

Kuivatuksen etuna olisi matala energiakulutus varastoinnin aikana sekä pienempi varastointi ja kul-jetustilavuus. Kuivaamisessa on kuitenkin omat haasteensa, koska esimerkiksi lämmölle herkän an-tosyaanin yleisimmät hajoamistekijät ovat lämpö, pH ja happipitoisuus sekä niiden eri yhdistelmät.

(Schwartz, Elbe & Giust., 1996, 602). Oliveira ja muut (2019) tutkivat mustikan fenoliyhdisteiden säilymistä puristemassassa elintarviketeollisuudessa yleisesti käytössä olevalla kuumailmakuivauslaitteistolla ja mikroaaltoavusteisen kuumailmakuivauksen aikana. Kuivaus tapahtui 40 asteen lämpötilassa. Molempien kuivaustapojen todettiin pienentävän fenoliyhdisteiden kokonaismäärää vähäisissä määrin. (Mts. 1018-1019.) Aiemmissä tutkimuksissa on selvitetty, että 100 °C käsittelylämpötilassa mustikan antosyaanista on 20 minuutin jälkeen jäljellä 97 % ja 40 minuutin jälkeen 76 % laskien edelleen käsittelyajan noustessa. Proantosyanidiinien todettiin pysyvän stabiileina 40 °C lämpötilassa 72 tuntia, mutta korkeammassa lämpötiloissa hajoaminen käynnistyi. (Sallinen 2016, 28; viitattu lähteeseen Arancibia-Avila ym. 2011.) Hyvärinen (2001, 63) kertoi Shahidin ja Naczkin (1995) todenneen, ettei mustikkamehun valmistus 100 °C lämpötilassa, alle 12 minuutin käsittelyajassa, vaikuta juuri lainkaan antosyaanipitoisuuteen. Tutkimusten perusteella kuivauslaitteiston valintaan on kiinnitettävä erityistä huomiota, jos kohteena on puristemassan kuivatus fenoliyhdisteiden uuttoprosessia varten.

5.5 Fenoliyhdisteiden uuttamismenetelmät

Marjapuristemassan fenolit voidaan uuttaa niin kuivatusta, perinteisesti pakastetusta tai pakaste-kuivatusta massasta. Kakku esikäsitellään jauhamalla, pilkkomalla tai rouhimalla mekaanisesti ennen uuttoprosessia. (Mojzer, Hrnčič, Škerget, Knez & Bren 2016, 4.) Fenoliyhdisteiden uuttomenetelmiä on kehitetty viimeisen kahden vuosikymmenen aikana ja erityisesti 2000-luvun alussa haettiin patenteja useille erilaisille tekniikoille (Myllymäki, Morkkila & Sainio 2007, 7). Erilaisia fenoliyhdisteiden erotukseen sopivia uuttomenetelmiä ja niiden variaatioita sekä yhdistelmiä on lukuisia ja ne kehittyvät jatkuvasti. Uusina nykyaikaisina menetelminä pidetään mikroaaltoavusteista ja ultraääniuuttoa, paineistettua nesteuuttoa ja erottamista ylikriittisillä nesteillä (Pap, Saarinen & Granato 2021). Klassisina uuttomenetelminä pidetään neste-nesteuuttoa sekä neste-kiinteäuuuttoa, jotka perustuvat liuottimien käyttöön (Myllymäki, Morkkila & Sainio 2007, 7).

Vapaat polyfenolit ovat kohtalaisen helppo uuttaa orgaanisia liuottimia hyväksikäyttäen. Käytetyimpiä liuottimia ovat etanoli, metanoli, asetoni ja asetonitrili sekä näiden seokset veden kanssa. Halutun lopputuloksen kannalta on oleellista, että uuttomenetelmää valittaessa kiinnitetään huomiota uuttoaikaan, lämpötilaan ja liuottimeen. Liukoisuuteen vaikuttaa lämpötila, joka noustessaan vähentää liuottimen viskositeettia ja nopeuttaa uuttoprosessia. Orgaanisia liuottimia käyttävät prosessit tunnetaan ympäristölle ja terveydelle haitallisista vaikutuksista, koska liuotinjäät

lopputuotteessa voivat olla terveydelle haitallisia ja niiden poistaminen vaatii ylimääräisiä puhdistusprosesseja, mitkä puolestaan kuluttavat energiaa. Marjojen lämmölle herkät fenoliyhdisteet, kuten antosyaanit, hajoavat helposti korkeissa lämpötiloissa. Lisäksi yhdisteet voivat päästä hapetumaan. Tavallisesti uutto tehdään 20-50 °C lämpötilassa. Viime vuosien tutkimus on keskittynyt enemmän terveyden ja ympäristön kannalta turvallisempien ja kestävämpien menetelmien etsimiseen. (Mojzer ym. 2016, 3-4.)

Yksi polyfenolien uuttamiseen sopiva tekniikka on uutto ylikriittisillä nesteillä (SFE). Tekniikassa käytetyt aineet eivät ole terveydelle tai ympäristölle haitallisia, koska prosessissa ei tarvita myrkyllisiä tai vaarallisia orgaanisia liuottimia. Liuottimena toimii yleensä vesi. Ylikriittinen uutto vaatii energiaa perinteisiä tekniikoita vähemmän, koska liuotinjäämiä ei tarvitse puhdistaa erillisillä prosesseilla. Menetelmää kutsutaan toisinaan myös vihreäksi uuttoprosessiksi. Fenoliyhdisteiden uuton lisäksi SFE menetelmä soveltuu muun muassa siemenöljyjen uuttamiseen. (Mojzer ym. 2016, 3.) Roininen ja Mokka (2004, 34) kuvailevat, että ylikriittinen uutto on prosessina hyvin helppöinen ja tarkka. Ylikriittisen uuton käyttöön liittyy kuitenkin myös ongelmia. Teknologia on kallista ja vaatii suuria investointeja, mikä haittaa tekniikan hyödyntämistä (Samram, Mirhosseini, Tan, Ghazali, Bordar, & Serjouie 2015).

Myllymäen, Mokkalan ja Sainion (2007,15) mukaan polyfenolien uuttoon on olemassa teolliseen mittakaavaan soveltuvaa teknologiaa ja se on yleisesti tunnettua. Nykypäivänä elintarvike- ja kosmetiikkateollisuudessa pyritään entistä vihreämpiin ja ihmisille terveellisempiin prosesseihin, joten myös uuttamisteknologian on mukauduttava näihin vaatimuksiin. Pap, Saarinen ja Granato (2021) katsovat, että ympäristön ja terveyden kannalta paremmat teknologiat, kuten ultraääni- ja mikroaaltoavusteinen uutto, uuttaminen ylikriittisillä nesteillä ja paineistettu nesteuutto vaativat lisää kehitystyötä ennen kuin niitä pystytään käyttämään teollisessa mittakaavassa.

5.6 Marjatutkimus Suomessa

Suomessa Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy on tehnyt marjatutkimusta jo vuosikymmeniä. Vielä 90-luvulla tutkimus keskittyi lähinnä marjojen vitamiinipitoisuuteen, rasvahappoihin, kuituihin ja ravintoainekoostumukseen. Modernimarjatutkimus käynnistyi 90-luvun puolivälissä, kun huomattiin, että marjojen sisältämällä polyfenoleilla oli voimakkaita antioksidanttivaikutuksia. Siitä lähtien valtaosa tutkimuksista on keskittynyt polyfenolien analytiikan ja aktiivisuuksien mittaamiseen.

Erityistä kiinnostusta herätti pohjolan marjat, jotka arktisten olosuhteiden vuoksi sisälsivät erityisen paljon polyfenoleita verrattuna muihin marjoihin. (Loikkanen 2020, 5:00.)

VTT:llä on marjatutkimuksessa ollut kaksi pääsuuntausta, jotka ovat keskittyneet marjapuristemassoihin ja soluviljelmiin. Puristemassaan keskittyvässä suuntauksessa on tutkittu ja kehitetty kuivafraktiomenetelmä ja hellävarainen uuttomenetelmä, joilla marjan siemenen pinnasta voidaan talteen ottaa arvokkaita antimikrobisia yhdisteitä. (Loikkanen 2020, 39:20.) Kuivafraktiointimenetelmä kehitettiin ensisijaisesti suurisiemenisille marjoille ja hedelmille, kuten rubus-marjoille ja tyrnille. Kuivafraktioinnissa siemenen pinnasta hiotaan talteen sen kuorta ja lopputuotteena saadaan hienojakoista vaaleaa jauhetta, joka on vesiliukoinen ja elintarvikekelppoinen. Hiotuista siemenistä voi lopuksi puristaa myös öljyn. Menetelmällä saadaan talteen n. 20 % lakan siemenen painosta. Siementen kuoriosassa on erityisen paljon haittamikrobien kasvua estäviä yhdisteitä. (Puupponen-Pimiä 2017.)

Puristemassoihin keskittyvässä suuntauksessa on ollut tavoitteena usein jätteeksi päätyvän sivuvirran jalostusasteen nostaminen siten, että puristemassasta saataisiin talteen otettua marjan arvokkaita bioaktiivisia yhdisteitä. Marjojen siemenistä voitaisiin talteenottaa helposti 6 erilaista jaetta käytettäväksi elintarvikkeisiin, lääke- ja kosmetiikkateollisuuteen. Tällä hetkellä siemenistä käytetään lähinnä siemenöljyä. (Loikkanen 2020, 45:00.)

Pienisiemenisien marjojen, kuten mustikan, fenoliyhdisteiden talteenottomenetelmäksi kehitettiin märkäjauhatusmenetelmä (Puupponen-Pimiä 2017). Märkäjauhatuksessa käytetään koko marja ja lopputuotteena saadaan antimikrobinen uute (Loikkanen 2020, 44:09). Prosessissa puristemassa jauhetaan hyvin pieneen partikkelikokoon ja lopputuotteena saatu jae on mahdollista hyödyntää erilaisissa innovatiivisissa kapseloinneissa tai elintarvikkeissa. (Puupponen-Pimiä 2016, 17-18; Alasara 2020, 58.)

Soluviljelyyn keskittyvässä linjassa on viimeisen 10-15 vuoden aikana kehitetty kotoisille marjoille soluviljelyteknologia arvokkaiden yhdisteiden talteenottoon. Käytännössä viljely tarkoittaa marjasolun kasvatusta keinotekoisesti laboratorio-olosuhteissa. Soluviljelmän aloittaminen on vaikeaa ja työlästä, mutta siinä on onnistuttu ja biomassaa on saatu kasvatettua erilaistumattomana solumassana, jota voidaan tuottaa suuriakin määriä bioreaktorissa. Viljelmä tuottaa hieman erilaisia,

mutta samantapaisia polyfenoleita kuin tavalliset marjat kasvaessaan luonnollisessa ympäristössä. Soluviljelyssä kasvatetulla mustikalla antimikrobisen tehon on todettu olevan parempi kuin tavanomaisella mustikalla. (Loikkanen 2020, 40:44). Yksi soluviljelyn eduista on se, että harvinaisen marjan satotasojen heilahtelua voitaisiin paikata laboratorioskasvatuksella, jolla varmistettaisiin raaka-aineen saatavuus ympäri vuoden. Menetelmä on myös kestävä kehityksen mukainen, ympäristöystävällinen ja ekologinen. Soluviljely on kasvitaudeista ja saasteista vapaa ja lopputuote steriili. (Mt. 42:20.)

Marjateollisuuden sivuvirtojen hyödyntämiseen VTT:llä kehitettiin bioprosessointimenetelmä, jossa pystytään vaikuttamaan marjan ravitsemuksellisiin arvoihin, rakenteeseen, väriin tai säilyvyyteen entsyymien tai fermentaation avulla (Puupponen-Pimiä 2016, 21). Fermentaatiolla tarkoitetaan tietynlaista käymistä, joka tuotetaan mikrobien avulla. Fermentaatiolla on saatu lupaavia tuloksia muuntaa fenolisia yhdisteitä ja näin parantaa marjasta saatavien tuotteiden bioaktiivisuutta. Lakkaan keskittyvissä tutkimuksissa todettiin, että bioprosessointi paransi huomattavasti lakan fenolisia yhdisteitä ja niiden aktiivisuutta. (Koskela 2016.)

Entsyymiavusteisessa prosessissa voidaan entsyymien avulla vaikuttaa lopputuotteen väriin, makuun, säilyvyyteen tai esimerkiksi happamuuteen. Prosessissa voidaan esimerkiksi vähentää puolukan happamaa makua mehussa. Teknologia mahdollistaa entistä terveellisempien ja innovatiivisempien tuotteiden valmistuksen, kun marjasta saadaan talteen otettua esimerkiksi mehuun, entistä enemmän fenoliyhdisteitä. (Alasara 2020, 58.) Prosessissa pyritään entsyymien avulla vapauttamaan marjan soluseinämistä enemmän aktiiviaineita, jolloin puristettu mehu on ravintoaineiltaan rikkaampaa. Fenoliyhdisteiden määrällä voidaan muun muassa pidentää marjamehun säilyvyyttä, kun mikrobien kasvua voidaan rajoittaa varastoinnin ja käsittelyn aikana. Marjoja jalostavat yritykset tarvitsevat uusia sovelluksia parantaa tuotteiden säilyvyyttä, koska on yleistä, että marjamehutiivisteitä valmistavat yritykset kuljettavat marjamehutiivisteitä muiden jalostajien käyttöön, jolloin haitalliset mikrobit saattavat mehussa lisääntyä. (Puupponen-Pimiä, Nohynek, Ammann, Oksman-Caldentey & Buchert 2008, 681, 684.)

5.7 Marjauutteiden vientipotentiaali ja sen haasteet

Suomessa on pitkä historia marjojen käytöstä niin elintarvikkeena kuin kansanparannuksessa. Marjojen moninaiset terveellisyysvaikutukset ovat yleisesti tunnettuja tavallisten kansalaisten keskuudessa ja marjojen vaikutuksia terveyteen ja hyvinvointiin on tutkittu paljon. Perinteistä huolimatta Suomi ei ole onnistunut brändäämään ja tuotteistamaan erilaisia luonnontuotteita laajamittaisesti vientiin, minkä vuoksi moni muu maa on päässyt Suomen edelle (Matilainen & Kehvola 2014, 7, 26). Jo vuosia erilaisissa tutkimuksissa on kannustettu korkean jalostusasteen tuotteiden viennin kehittämiseen ja lisäämiseen. Suomi ei voi kilpailla tuotantokustannuksiltaan halvempia maita vastaan, minkä vuoksi tulisi hyödyntää korkeaa tutkimusosaamista ja jalostaa marjoista korkeamman arvon tuotteita vientimarkkinoille (mts. 26). Matilaisen ja Kehvolan (2014, 26) mukaan vahvasti yleistettynä korkeamman jalostusasteen tuotteiden valmistus painottuu Euroopan keski-osiin, kun raaka-aine hankitaan Euroopan laitamilta.

Laadukas tutkimus- ja tuotekehitys ei riitä nykypäivän vientimarkkinoille pääsyyn, vaan vaaditaan vahvaa brändi- ja tuotteistamisosaamista, mikä ei ole ollut suomalaisten vahvuus. Suomalaisilla on monella mittarilla tarkasteltuna maailman puhtaimmat elintarvikkeet, kun tarkastellaan eri tuotteita aina alkutuotannosta jalostukseen sekä valvontaelimiin. Silti, suomalainen elintarvikevienti laahaa muita naapureitamme jäljessä. Korkean jalostusasteen marjatuotteiden vientimarkkinan kasvattaminen olisi brändäyksen ja tuotteistamisen kannalta samankaltaista, kuin elintarvikevientiä. Kouhia (2023) kertoo, että Suomen elintarvikevienti on ollut hyvin hidaskasvuista ja jäljessä monia lähinaapureita. Elintarvikevienti ylitti vuonna 2022 2 miljardin euron rajan, kun samaan aikaan Tanskan vastaava luku oli yli 21 miljardia ja Ruotsin yli viisinkertainen Suomeen verrattuna. Yksi syy heikkoon menestykseen on perinteiden puute, Venäjän markkinaan tukeutuminen ja valtion rahoituksen puute viennin edistämisessä. (Kouhia 2023.) Mielenkiintoinen kysymys onkin, kuinka elintarvikesektoria pienemmän luonnontuotealan vienti saadaan laajamittaisesti käynnistettyä, kun elintarvikevienti polkee paikallaan?

Moision (2017) selvityksen mukaan pitkälle jalostettujen marjatuotteiden vientiarvo vuonna 2016 oli noin 10 miljoonaa euroa. Yritykset kertoivat marjojen siemenöljyjen, jauheiden ja kapselien olevan tärkeimpiä vientituotteita. Eniten kasvupotentiaalia nähtiin Aasian markkinoilla (mt.). Myös Kemppainen (2014) näkee potentiaaliset vientimarkkinat muualla kuin Euroopassa, jossa markkinakehitys on jäänyt muita maita jälkeen, vaikka Suomen viennistä kaksi kolmasosaa kohdistuu tällä

hetkellä Eurooppaan. Kempainen (2024) tarkentaa, että nykyinen vientimme painottuu liikaa alemman arvon tuotteisiin sen sijaan, että pitäisi pyrkiä korkean arvonlisän tuotteisiin.

Marjajalosteiden, kuten arktisten marjauutteiden, vientipotentiaali on myös euroissa mitattuna todella suuri. Matilainen ja Kehvola (2014, 28) mainitsevat selvityksessään, että luonnontuotteita valmistavat yritykset ovat pitkälti pieniä, eikä niillä ole resursseja tai osaamista kehittää tuotteista korkeamman jalostusasteen tuotteita, saati brändätä, tuotteistaa ja etsiä markkinoita. Suuret yritykset ovat huomanneet potentiaalit ja lisänneet esimerkiksi marjauutteita ja -öljyjä hyödyntäviä kosmetiikkasarjoja valikoimiinsa. Suurilla yrityksillä on jo valmiit jakelukanavat ja usein myös kansainväliset markkinat. (Matilainen & Kehvola 2014, 28.) Kosmetiikkayritysten vienti todennäköisesti tulevaisuudessa lisääntyy, koska luonnonkosmetiikan markkina kasvaa voimakkaasti ja yrityksiä kansainväliset markkinat kiinnostavat (Luonnonkosmetiikka-alan kasvu kiihtyy 2019).

Marjauutteet toimivat kosmetiikkatuotteiden raaka-aineina, mutta uutteiden tuotanto ja niiden vienti Suomesta on vähäistä. Marjatutkimuksella Suomessa on pitkät perinteet ja uuttoteknologiaakin on olemassa. Brändin ja tuotteistamisen rakentaminen vaatii aloittavalta yritykseltä suuria investointipanostuksia tuotannon käynnistämiseen ja markkinoiden löytämiseen.

Suomalaista pakastettua mustikkaa on viety Aasian markkinoille jo pitkään. Aasiassa mustikasta jalostetaan muun muassa arvokas antosyaani talteen. Villimustikan antosyaanipitoisuus on viljelyä viisi kertaa korkeampi. (Roininen & Morkkila 2008, 28.) Jätteenä päätyvä marjasivuvirta sisältää todella suuren hyödyntämättömän potentiaalin. Lisäksi jo nykyisin käytettyä marjan arvoketjua pystyttäisiin pidentämään uudella teknologialla, jos esimerkiksi lakan siemenikuoriute otettaisiin talteen ennen öljyjen puristusta. Kun yhdistettäisiin suomalainen marjatutkimus ja osaaminen, pohjolan oloissa kasvaneet marjat, aktinen brändi, trendaava luonnonkosmetiikkamarkkina, jatkuvasti tietoisemmaksi tulevat kuluttajat, voisi vientipotentiaali olla suuri niin Euroopan kuin Aasian markkinoilla.

Aasian markkinoilla olisi arktisille kosmetiikan raaka-aineille kysyntää, mutta markkinat ovat hyvin kilpaillut ja niille on haastava päästä. Japanin talousalue on maailman kolmanneksi suurin ja kuluttajien ostovoima on vahva (Ishikawa 2024, 4). Korealainen kosmetiikka (k-beauty) on noussut muutamassa vuodessa todella suosituksi ympäri maailmaa. Suosio perustuu aidosti tehokkaisiin tuotteisiin, koska kilpailu Koreassa on kovaa ja ihonhoidon perinteet ulottuvat vuosisatojen taakse.

Yritykset vastaavat nopeasti kuluttajien toiveisiin, jonka vuoksi tuotteet ovat tehokkaita sekä edullisia. Tehoaineina käytetään paljon luonnonuutteita ja muita hyvin laadukkaita ainesosia, joita on usein moninkertaisesti verrattuna länsimaiseen kosmetiikkaan. 90 % kosmetiikkainnovaatioista arvioidaan olevan peräisin Etelä-Koreasta. (Korealainen kosmetiikka -tietopaketti 2024.)

Suomalaiset korkealaatuiset marjauutteet voisivat löytää käyttötarkoituksen arvostetulla Japanin ja Korean kosmetiikkamarkkinoilla, mutta markkinoille pääsy on vaikeaa ja kallista. BioSYS Japani -hankkeen projektipäällikkö Puhakan (2024) mukaan japanilaiseen ja korealaiseen kaupankäyntikulttuuriin kuuluvat oleellisesti suhteiden ja verkostojen luominen, joita ei tehdä etäyhteyden välityksellä vaan henkilökohtaisilla tapaamisilla, joihin sisältyy yleensä useita kohtaamisia, illallisia tai muita aktiviteetteja. Tärkeintä kauppasuhteiden luomisessa on luottamus. Tuotteen esittelyyn tulee valmistautua todella tarkasti, koska esimerkiksi japanilaiset haluavat tietää sekä tuotteesta että sen valmistajasta hyvin yksityiskohtaista tietoa ja tarinoita. Kun luottamus on onnistuttu rakentamaan, liikesuhteet ovat hyvin pitkiä ja kestäviä. (Puhakka 2024.) Marjauutteiden laajamittainen vienti Aasian markkinoille vaatisi vahvan taustaorganisaation, jolla on osaamista tuotteista marjauutteet oikealla tavalla sekä kertoa niistä luotettavasti, kyky toimia ja mukautua erilaisiin liiketoimintaneuvotteluihin sekä vahva rahoituspohja sekä riskinsietokykyä.

6 Tutkimuksen lähtökohta ja tutkimuskysymykset

6.1 Tutkimuksen tausta ja tarve

Opinnäytetyön tilaajana toimi Itä-Suomen Maa- ja kotitalousnaisten piirikeskus (MKN Itä-Suomi), joka toimii osana ProAgria Itä-Suomea. Piirikeskuksen 14 asiantuntijaa tuottavat MKN yrityspalveluita vahvuuksinaan ruoka, elintarvikkeet sekä ympäristön- ja maisemanhoito. MKN Itä-Suomi on ollut aktiivisesti mukana kehittämässä matkailua sekä ruokamatkailua Itä-Suomessa tiiviissä yhteistyössä alan muiden organisaatioiden kanssa. Hanketoiminta on vakiintunutta sekä ammattitaitoista ja hankkeiden avulla kehitetään, testataan sekä tuetaan alueen yrityksiä kehittyvässä ympäristössä. Opinnäytetyö liittyy MKN Itä-Suomen hanketarvekartoitukseen. Tutkimuksen tavoitteena on antaa viitteitä siitä, onko haja-asutusalueella toimivissa elintarvike- tai monimuotoisissa maatalousyrityksissä halukkuutta lähteä selvittämään puristemassan uusia käyttötarkoituksia.

Opinnäytetyön aiheen antoi VTT Oy, joka on Suomen valtion omistama ja yksi Euroopan johtavista tutkimuslaitoksista. VTT:n tehtävänä on edistää teknologian ja tutkimuksen käyttöä ja kaupallistamista yhteiskunnassa ja elinkeinoelämässä. VTT:n moderni marjatutkimus alkoi 90-luvun puolivälissä ja on siitä saakka keskittynyt pohjoisen arktisten marjojen polyfenolipitoisuuksien analytiikan ja aktiivisuuksien mittaamiseen (Loikkanen 2020, 39:20).

Opinnäytetyön taustalla vaikuttaa VTT:n marjatutkimus ja etenkin marjapuristemassoihin liittyvä tutkimussuunta, joka keskittyy elintarviketeollisuuden tuottaman sivuvirran hyödyntämiseen. Marjapuristemassoja syntyy etenkin mehupuristuksen sivutuotteena suuria määriä ja usein massat jäävät hyödyntämättä ja ne päätyvät jätteeksi. Suurisiemenisten marjojen puristemassasta kosmetiikkateollisuus hyödyntää jonkin verran arvokasta siemenöljyä, mutta muut marjojen arvokkaat kemialliset yhdisteet jäävät talteenottamatta. (Mt. 43:22.) Erityisesti pohjolan arktisissa oloissa kasvaneet kotoiset luonnonmarjat sisältävät paljon arvokkaita polyfenoleita, joita voi olla jopa kymmeniä grammoja marjakiloa kohden. Pohjolan ankarat kasvuolosuhteet, kuten pitkät talvet ja yöttömät yöt, saavat kasvin tuottamaan suoja mekanismeja, joka näkyy korkeina polyfenolipitoisuuksina. Tutkimuksissa on saatu selville, että marjojen polyfenoleilla on positiivisia vaikutuksia ihmisten terveyteen ja erityisesti ihon terveyteen. Marjassa polyfenoleita on eniten sitoutunut kuoreen sekä siemenen pintakerrokseen. (Mt. 05:35, 45:25.)

Marjojen polyfenoleilla olisi suuri hyödyntämispotentiaali kosmetiikkateollisuudessa, joka nykyisin toivoo tuotteilta aidosti hoitavia ominaisuuksia. Marjojen polyfenolit kykenevät torjumaan esimerkiksi ihon haittamikrobeja, mutta eivät vaikuta ihon luonnollisiin mikrobeihin. Haittamikrobit vaikuttavat ihon vanhenemiseen ja ihosairauksien syntyyn. (Mt. 25:15.)

Kosmetiikkateollisuus käyttää tuotteissaan paljon synteettisiä aineita muun muassa suojaamaan tuotetta pilaantumiselta, mutta viime vuosina kosmetiikkateollisuus on aktiivisesti ryhtynyt etsimään korvaavia aineita synteettisille, terveyteen usein haitallisesti vaikuttaville ainesosille. (Mt. 27:15.) Arvioiden mukaan joka kymmenes suomalaisista on allerginen jollekin kosmetiikan ainesosalle ja allergiat yhdistetään pitkälti synteettiseen kosmetiikkaan sen valta-asemasta johtuen. Kuluttajien herkistymisestä tavanomaiselle kosmetiikalle kerrottiin luvussa 14.3. Monet käytetyt säilöntäaineet on jo kielletty ja useita tullaan lähivuosina kieltämään (mt. 27:15).

VTT:n kehittämällä teknologioilla kotoisia marjoja käyttävän teollisuuden marjapuristemassan potentiaali saataisiin valjastettua paremmin käyttöön. Tiettyjen marjojen, kuten lakan, mesimarjan, vadelman ja tyrnin, arvoketjua voitaisiin pidentää huomattavasti nykyisestä, jos marjasta käytettäisiin mehun lisäksi esimerkiksi puristemassassa olevat kuoret elintarvikkeisiin ja siemenen kuoresta saadut antimikrobiset ainesosat sekä öljy kosmetiikka- ja lääkevalmisteisiin (mt. 43:22).

Marjasivuvirtojen käyttöpotentiaalista ja marjojen sisältämien yhdisteiden käytöstä kosmetiikan raaka-aineena on tehty useita selvityksiä sekä opinnäytetöitä, mutta puristemassojen syntymääriä teollisuudesta ei ole tutkittu. Sami Alasara (2020) tutki ylemmässä AMK-opinnäytetyössään luonnonmarjojen kokonaisvaltaista hyötykäyttöä, jossa esitettiin tuloksena tarve nostaa luonnonmarjojen jalostusastetta. Viimeisin selvitys puristemassamääriä sivuten on Katariina Roinisen ja Mirja Mokkalan Sitran vuonna 2008 julkaisema selvitys majasivuvirtojen hyödyntämispotentiaalista. Selvitys ei kuitenkaan ota kantaa elintarviketeollisuudesta syntyvään puristemassamäärään. Puristemassoja hyödynnetään jo jonkin verran siemenöljyjen, erilaisten marjajauheiden ja elintarvikkeiden valmistukseen, mutta hyödyntämättä jäävästä massasta ei ole olemassa arvioita.

Teoreettinen viitekehys

Tutkimuksen teoreettinen viitekehys rakennettiin useiden eri tiedonhakukanavien kautta. Vilkan (2021) mukaan tutkimuksen teoreettista viitekehystä rakentaessa on tärkeää, ettei teoria perustu tekijän omiin mielipiteisiin tai kokemukseen, vaan tukee tarkoituksenmukaisesti tehtävänasettelua. Soveltavassa tutkimuksessa olemassa oleva teoria voi olla keino tuottaa tietoa tutkimusaineistosta. (Mt.) Opinnäytetyössä hyödynnettiin teoretietoa monilla osa-alueilla, kuten ymmärryksessä perusjoukon koostumuksesta, kun ryhdyttiin selvittämään marjapuristemassoja tuottavaa yritysjoukkoa. Lisäksi teoriaa hyödynnettiin soveltavasti vastauksia analysoitaessa ja etenkin pohdittaessa tutkimuksen tuloksia.

Tiedonhaku aloitettiin Janet Finnan avulla, josta käytettiin sekä kirjaston kokoelmien tietohakua sekä kansainvälisten artikkeleiden hakua. Janetin tietokannat antoivat kuitenkin varsin vähän aihetta vastaavia tuloksia, jonka vuoksi siirryttiin hyödyntämään Google Scholaria ja ResearchGatea. Tiedonhakua tehtiin pääasiassa englannin kielellä, joka on tieteellisten tutkimusten yleisimmin käytetty kieli, vaikkakin suomalaisia tutkimuksia aiheesta on kirjoitettu paljon. Tutkimuksia

marjojen fenoliyhdisteistä, polyfenoleista, uuttomenetelmistä ja marjojen käytöstä kosmetiikassa, löytyi runsaasti ScienceDirectistä, joka on vertaisarvioitujen artikkeleiden ja kirjojen lukujen tietokanta. Lisäksi tutkimusartikkeleita löytyi National Library of Medicine -sivustolta, joka on biotekniikan tutkimusartikkeleihin erikoistunut tietokanta, ja josta löytyy artikkeleita maailmanlaajuisesti. Tiedonhaussa käytettiin myös lukuisia muita tietokantoja, sekä selvitettiin Jamkin kielikeskukselta mahdollista pääsyä maksullisiin tietokantoihin. Lisäksi maksullisia tutkimuksia pyydettiin tutkijoiden tekijöiltä. Erinomaiseksi tiedonhakumenetelmäksi osoittautui hyvin aiheeseen sopivien vertaisarvioitujen tutkimusten lähdeluettelot. Tiedonhakuun käytettiin myös Tullin Uljas Tavaroiden ulkomaankauppatilastot -tietokantaa, jota opeteltiin käyttämään. Lisäksi hyödynnettiin Luonnonvarakeskuksen tilastotietokantaa.

Opinnäytetyössä käytettiin lukuisia vertaisarvioituja tutkimuksia. Muita lähteitä käytettäessä arvioitiin tiedon relevanttiutta ja paikkansa pitävyyttä. Tiedonhaun suurimmat haasteet liittyivät maksullisiin tutkimusartikkeleihin, joita ei voitu arvokkaan hinnan takia käyttää. Lisäksi biotekniikka alana oli vieras, jonka vuoksi tutkimusten ymmärtäminen oli aikaa vievää, termistö vierasta ja tulojen tulkinta haastavaa. Lisäksi oli huomioitava tutkimuksen toteutusmaa ja käytetty marja, koska marjojen fenoliyhdistepitoisuudet vaihtelevat suuresti eri maissa ja jopa maiden sisällä. Tiedonhaussa pyrittiin käyttämään mahdollisimman tuoreita tietolähteitä, mutta joissakin asiayhteyksissä tieto ei vanhene kovin nopeasti, jonka vuoksi vanhempikin lähde voi olla varsin käyttökelpoinen. Tutkimusten vertailu toisiinsa oli myös hyvin haastavaa ilman osaamista uuttoteknologiasta ja biokemiasta.

6.2 Tutkimuskysymykset ja aikataulu

Opinnäytetyön päätavoitteena oli selvittää marjamehujen puristavista yrityksistä syntyvä vuosittainen puristemassamäärä puolukan, lakan, metsämustikan, pensasmustikan, vadelman, mansikan, mustaherukan, tyrnin ja mesimarjan osalta. Tarkoituksena oli saada mahdollisimman tarkka tilasto puristekakkujen määristä alueittain. Eriteltävät alueet olivat Lappi, Itä-Suomi, Länsi-Suomi, Keski-Suomi ja Etelä-Suomi. Tutkimuksen keskiössä oli myös selvittää massan koostumusta ja laatua mahdollisuuksien mukaan, koska niillä on merkitystä aktiiviainesaantoihin ja käytettävään uutto-tekniikkaan.

Puristekakkujen koostumus vaihtelee ja ne voivat sisältää siemeniä, kuoria, roskia tai puristuksessa käytettyjä entsyymeitä. Tietoa kerättiin myös yritysten käyttämien marjojen alkuperämaasta. Puristemassan raaka-aineen alkuperämaa on oleellinen tieto, koska marjojen polyfenolipitoisuudet vaihtelevat kasvupaikan mukaan. Joitakin marjoja tuodaan Suomeen paljon Baltian maista, ja niissä laatu ei usein ole kotimaisen veroinen. Lisäksi oli tarkoitus selvittää, miten puristekakkuja yrityksissä hyödynnetään vai päätyvätkö ne kompostoitavaksi tai eläinten rehuksi. Selvitys koski myös puristemassan säilytystä, eli oliko yrityksillä käytössä pakastus- tai kuivauslaitteistoja.

Puristemassan hyötykäytöllä voisi olla taloudellista merkitystä etenkin pienille yrityksille, jos massan voisi myydä eteenpäin jalostajille tai vaihtoehtoisesti investoida omaan teknologiaan, jolla massa saataisiin jalostettua korkeampaan jalostusasteeseen. Yrityksiltä selvitettiin tutkimuksen yhteydessä kiinnostus puristemassan myyntiin sekä mahdolliset haasteet, joita he näkevät massan hyödyntämisessä.

Tavoitteiden pohjalta muotoiltiin päätutkimuskysymys:

1. Kuinka paljon ja millaisella koostumuksella Suomessa syntyy marjateollisuuden sivuvirtana marjapuristemassaa puolukasta, lakasta, metsämustikasta, pensasmustikasta, vadelmasta, mansikasta, mustaherukasta, tyrnistä ja mesimarjasta.

Alatutkimuskysymyksiä ovat:

2. Onko yrityksillä puristemassan pakastus- tai kuivausteknologiaa ja mikä on massan loppusijoituspaikka ja hyödyntämisaste.
3. Millaisena yritykset näkevät marjajalosteiden markkinan tulevaisuuden sekä haasteet ja onko yrityksillä kiinnostusta massan myyntiin.

Tutkimuksen pohdinta- ja johtopäätösosion tueksi selvitettiin pienimuotoisesti kosmetiikka-alan yrityksiltä marjojen aktiivisten ainesosien hyödyntämisastetta tällä hetkellä sekä sitä, mikä on marjauutteinen saatavuus ja kotimaisuusaste. Lisäksi tarkoituksena oli selvittää marjojen käytön tulevaisuudennäkymiä kosmetiikkavalmisteissa.

4. Miten marjoja hyödynnetään yritysten kosmetiikkavalmisteissa ja mikä on raaka-aineiden saatavuus sekä millaiset ovat marjauutteiden tulevaisuudennäkymät.

Suunnitteluvaiheessa yhtenä tutkimushaaranäkökulmana pidettiin selvitystä pohjoismaisten yritysten marjateollisuuden sivuvirtojen hyödyntämisestä sekä uusista innovaatioista. Opinnäytetyön toteutusvaiheessa työ rajattiin koskemaan yhdeksän marjan puristemassamääriä sekä laatua ja supistettiin yrityshaastattelut pienimuotoiseksi, kotimaisia yrityksiä koskeviksi, lähinnä pohdintaosiota tukevaksi osuudeksi. Rajaus osoittautui oikeaksi, koska yhdeksän marjan tutkiminen oli suunniteltua suurempi kokonaisuus, mikä selvisi vasta toteutusvaiheessa, kun paneuduttiin pääkysymyksen perusjoukon selvittämiseen. Vilkan (2021) mukaan tutkimusongelman huono rajaus voi johtaa liian laajaan tutkimukseen, jolloin vaarana on tutkimuksen jääminen merkityksettömäksi tai se ei onnistu suunnitellussa aikarajassa.

Opinnäytetyöprosessi aloitettiin vuonna 2020 ja suunnitelma hyväksyttiin saman vuoden syksyllä. Alkuvaiheessa keskusteltiin VTT:n edustajien kanssa tutkimuskokonaisuudesta ja työn rajauksesta. Suunnitelman sisältämän alkuperäisen optimistisen aikataulun mukaan opinnäytetyön oli tarkoitus valmistua vuoden 2021 keväällä. Tutkimus toteutettiin täysiaikaisen päivätyön ohella ilman opintovapaita, joten käytössä oli työajan ulkopuolelle jäävät loma-ajat sekä arki-illat. Alkuperäinen aikataulu osoittautui aivan liian optimistiseksi suhteutettuna tutkimuksen laajuuteen sekä samalla työstettäviin opintokursseihin. Haasteita aiheutti myös se, ettei tutkimuksen toteuttajalla ollut osaamista biokemian tai elintarviketeollisuuden osa-alueista, jota työ vahvasti kosketti. Perusjoukon kartoitus osoittautui omaksi pienehköksi tutkimukseksi, joten aikataulu petti jo työn alussa.

Perusjoukon kartoitus aloitettiin vuonna 2022, jolloin tutustuttiin myös tutkimusta koskettavaan kirjallisuuteen. Kirjallisuusosuuden kirjoitusta jatkettiin vuonna 2023 keväällä. Syksyllä perusjoukon yrityselvitys tarkastettiin sekä suunniteltiin yrityksille lähetettävä kyselytutkimuksen pohja yhteistyössä VTT:n edustajien kanssa. Kyselytutkimus avattiin vuodenvaihteen jälkeen, mutta vastausten saaminen osoittautui haastavaksi, minkä vuoksi kyselyn vastausaikaa pidennettiin sekä kontaktoitiin osa yrityksistä puhelimitse. Samalla suunniteltiin kosmetiikkayritysten haastattelupohja ja oltiin yhteydessä yrityksiin. Tulokset analysoitiin kesän aikana ja opinnäytetyö valmistui elokuussa 2024.

6.3 Tutkimuksen tavoite ja ajankohtaisuus

Suomessa marjateollisuuden sivuvirtana syntyvää marjapuristemassan määriä ei ole aiemmin selvitetty. Puristemassamääristä pystyttäisiin luomaan käsitys siitä, kuinka paljon arvokkaita polyfenoleita sitoutuu massaan ja kuinka suuri talteenotto potentiaali niissä olisi. Alueellinen selvitys auttaisi tunnistamaan massojen alueelliset sijainnit. Pienet paikalliset marjoja jalostavat yritykset ovat usein yksityisyrittäjiä tai perheyrittäjiä, joissa harvoin on mahdollista selvittää laajemmin sivuvirtojen käyttöpotentiaalia itsenäisesti tai luoda sille markkinaa. Tietyillä alueilla voi kuitenkin olla useampia samankaltaista marjamassaa tuottavia yrittäjiä, joiden yhteistyöllä sivuvirran hyödyntäminen ja jatkojalostaminen voisi olla mahdollista. Marjan eri uuttamisteknologiat voivat kuuloistaa monimutkaiselle, mutta esimerkiksi VTT:n kehittämän siemenen hiontateknologia on melko yksinkertainen (Loikkanen 2020, 45:42). Puristemassan jatkojalostamisen ei välttämättä tarvitsisi tarkoittaa merkittävää jalostusarvon nousua, vaan yritykset voisivat jalostaa massan tiettyyn pisteeseen, josta se myytäisiin edelleen eteenpäin jatkojalostettavaksi siihen erikoistuneeseen yritykseen.

Sivuvirran pienimuotoinenkin jalostaminen tai eteenpäin myyminen voisi parantaa pienten yritysten, kuten marjoja jalostavien alkutuottajien taloudellista kestävyttä. Marjasatojen onnistuminen vaihtelee vuosittain voimakkaasti ja taloudellinen menetys katovuosina voi olla pienelle yritykselle suuri. Puristemassan jalostaminen loisi tasaisempaa taloudellista tuottoa, jos kuivattua tai pakastettua massaa jalostettaisiin talviaikana. Taloudellinen kestävyys tarkoittaa uusiutuviin luonnonvaroihin perustuvaa kestävästä yritystoimintaa, jossa huomioidaan ekologiset tuotantotekniikat ja ympäristöystävälliset tuotteet (Hellström 2017). Tarkoituksena on edistää kestävästä ja uusiutuviin luonnonvaroihin tukeutuvaa taloutta (mt.). Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksilta pk-yritykset voivat hakea kehittämis- ja investointitukia nykyisen tai uuden liiketoiminnan kehittämis- ja investointikohteisiin (Elinkeinot 2024). Tukiväylät ovat alkutuottajille, maaseutuyrityksille ja muille yrityksille erilaiset (mt.).

Marjapuristemassojen alueellinen keskittymä liitettynä yritysten kiinnostukseen ryhtyä selvittämään massojen käytön jatkojalostusta, voisi luoda alueellisia yritysryhmähankkeita, jotka kuuluvat rahoitettavien kohteiden piiriin. Yritysryhmähankkeiden tarkoitus on kehittää yritysten yhteistä toimintaa luomalla esimerkiksi tuotannollista yhteistyötä, markkinointi- tai myyntikanavia (Maaseudun palvelut ja elinkeinon kehittäminen n.d.). Usean yrityksen kiinnostus voisi luoda myös

laajempia alueellisia kehittämis- tai tiedonvälityshankkeita, kuten esimerkiksi ryhmähanke BioSYS Japani, josta MKN Itä-Suomi hallinnoi ja toteuttaa työpakettia, jonka tarkoituksena on kehittää elintarvike- ja ruokamatkailuvientiä Japanin sekä Etelä-Korean ja pohjoiskarjalaisten elintarvike- ja ruokamatkailuyritysten välille samalla kehittäen alueen yritysten osaamista kansainvälisestä kaupasta (Puhakka 2024). Tavoitteena on luoda vientiä edistäviä rakenteita, hakea kumppanuuksia sekä lisätä yritysten tietotaitoa (mt.).

Maa- ja kotitalousnaisilla on suuri yritysasiantuntijoiden verkosto, jonka vahvuusalueet ovat maaseudun monialaisissa yrityksissä, esimerkiksi ruoan- ja matkailun kehittämisessä sekä tuloksellisessa hanketyössä. Sivuvirtaselvitys voisi tuottaa parhaimmillaan alueellisia kehittämishankkeita, lisätä alueen yrittäjien yhteistyöverkostoja sekä parantaa yritysten liiketoimintaa ja osaamista. Maa- ja kotitalousnaisten asiantuntemuksella hankkeet voisivat olla varsin tuloksekkaita. Itä-Suomen piirikeskukselle on kertynyt osaamista myös kansainvälisistä hankkeista. MKN yrityspalvelut tuottavat osana liiketoimintaansa yritysneuvontaa, johon kuuluu maaseudun yritysten liiketoiminnan kehittäminen monialaisesti liiketoiminnan suunnittelusta markkinakatsauksiin ja investointeihin. Tutkimus voisi edistää MKN yrityspalveluiden liiketoimintaa.

Alueelliset kehittämistoimet lisäävät lähes aina yrittäjien verkostoja, joka on nykypäivänä hyvin tärkeää, kun toimitaan haja-asutusalueella, jossa välimatkat ovat pitkät ja sosiaaliset kanssakäymiset harvenevat. Virkeä alueellinen kehittämistoiminta luo positiivista nostetta, joka osaltaan parantaa sosiaalista ja kulttuurista kestävyttä. Pienestä alkanut kehittämistyö voi tuottaa alueelle suuren sosiaalisen vaikutuksen, koska positiivisuudella on tapana tarttua. Sosiaalinen kestävyys on tärkeää niin yksilöille kuin yhteisössä toimiville. Tutkimuksen toteutusvaihe edistää yrittäjien tietoisuuden kasvamista marjapuristemassojen arvosta, joka osaltaan parantaa yrittäjien tietämystä. Sosiaalisen kestävyden määritelmä on laaja, mutta yksi sen määritelmistä on ihmisten yhteisöllisen identiteetin vahvistaminen ja sen ylläpitäminen (Järvinen & Riipi 2014, 21). Sosiaalisesta kestävydestä puhutaan etenkin maaseudulla alueellisena käsitteenä, jonka tarkoituksena on edesauttaa alueellista kehitystä ja antaa alueen asukkaille mahdollisuus vaikuttaa omaan elämään ja elinoloihinsa. (Mts. 21.)

Marjapuristemassamäärien selvitys mahdollistaisi massaan sisältyvien polyfenoliyhdisteiden määrien laskennan jatkotutkimuksissa. Massasta saatavien polyfenolien määrä vaihtelee

uuttoteknologiasta, lajikkeesta, kasvupaikasta sekä marjalajista riippuen, joten massasta saatavien marjauutteiden määrien laskemiseen ei tässä tutkimuksessa oteta kantaa, vaan se vaatisi jatkoselvityksiä. Määrien laskentaan tarvitaan erikoisosaamista, jota löytyy esimerkiksi VTT:ltä. Jatkoselvitysten kautta pystyttäisiin hahmottamaan massan arvo niin jatkojalostajalle kuin massaa raaka-aineeksi myyvälle.

Tutkimus tuottaa tärkeää tietoa siitä, kuinka suuri osa tuotetusta marjapuristemassasta jatkohyödynnetään jatkojalosteisiin sekä siitä, mikä osa massasta jää hyödyntämättä päätyen biojätteeksi tai eläinten rehuksi. Tulos voi auttaa tulevia tutkimuksia hahmottamaan, syntyykö valtaosa hyödyntämättömästä puristemassasta pienistä yrityksistä vai suurista yrityksistä, jolloin jatkotoimet on helpompi suunnitella. Mikäli näyttää, että massaa tuotetaan runsaasti pienissä yrityksissä, voisi olla järkevää kehittää teknologiaa, jota pienet yritykset voisivat käyttää massan jatkojalostuksessa. Tutkimus antaa viitteitä myös siitä, mikä on yritysten kiinnostus massan myyntiin tai jalostamiseen.

Puristemassamäärien, sekä sen laadun ja jätteenä päätyvän massan osuuden selvitys tukisi sivuvirtojen hyödyntämistä ja vähentäisi jätteen määrää. Sivuvirtojen jatkokäyttö tukee kestävästä kehityksen toteutumista. Suomelle olisi tärkeää saada avattua uusia jalostusarvoltaan korkeiden tuotteiden vientiä maailman markkinoille, koska vienti on laahannut vuosia paikallaan. Viennistä kerrottiin tutkimuksen luvussa 5.7. Vientinäkökulma liittyy tutkimuksen myös ajankohtaiseksi, koska uudet innovaatiot viennin kehittämiseen ovat olleet myös poliittisissa puheenaiheissa pinnalla. Synteettisten kemikaalien korvaaminen luonnontuotteilla parantaisi globaalisti ihmisten terveyttä sekä parantaisi ympäristön tilaa. Kosmetiikassa käytetyt kemikaalit voivat aiheuttaa haittaa terveydelle sekä saastuttaa ympäristöä päätyessään luontoon, vesistöihin ja sen eläimiin ja eliöihin.

7 Tutkimuksen toteutus

7.1 Tutkimusotteena määrällinen tutkimus sovellettuna laadulliseen tutkimusotteeseen

Tutkimusotteet voidaan jakaa kvantitatiivisiin eli määrällisiin tutkimuksiin sekä kvalitatiivisiin eli laadullisiin tutkimuksiin. Määrällistä tutkimusta nimitetään myös tilastolliseksi tutkimukseksi, koska tutkimusjoukko on yleensä suuri ja tuloksia pyritään yleistämään suurempaan joukkoon. Aineisto on yleensä numeraalisessa muodossa, jolloin tuloksia voidaan havainnollistaa taulukoiden ja diagrammien avulla. Määrällinen tutkimus valitaan tutkimusotteeksi yleensä silloin, kun tutkimuskysymyksessä halutaan tietää vastaus kysymykseen, kuinka paljon? (Heikkilä 2014, 15.) Määrällisessä tutkimuksessa edetään yleensä teoriasta aineiston keruuseen, kuten kyselyyn tai havainnointiin, minkä jälkeen palataan takaisin teoriaan tutkimuksen loppuosan tulosten tulkinnaissa.

Tutkimuksessa pyritään säännönmukaisuuksien löytämiseen aineiston avulla, mikä yleensä liittyy aiempien tutkimusten tai teorioiden uudistamiseen, purkamiseen, selittämiseen tai täsmentämiseen. Määrällisessä tutkimuksessa tutkija asettaa yleensä hypoteesin, joka on väitteen muodossa. Hypoteesi juonnetaan tutkimuskysymyksestä ja se pohjautuu aiempaan teorian tietoon. (Vilkkä 2007, 24-25.)

Opinnäytetyön päätutkimuskysymyksen tutkimusotteeksi valittiin määrällinen tutkimus, koska oli tiedossa, että tutkittava joukko olisi suuri ja tulokset haluttiin vertailtavaan muotoon. Päätutkimuskysymys oli, kuinka paljon marjapuristemassaa marjoja jalostava yritykset tuottavat vuodessa. Tutkimuskysymyksen muotoilu tukee määrällisen tutkimusotteen valintaa. Tutkimuksen tavoitteena oli vertailla tilastollisesti puristusmassojen laatua sekä alueellista esiintyvyyttä. Tutkimuksen aikana tutkimusotetta jouduttiin laajentamaan, kun riittävän aineiston saanti osoittautui haasteelliseksi ja jouduttiin pohtimaan syy-seuraussuhteita vastaushaluttomuuteen sekä vajaiden vastaus-tietojen antamiseen. Tutkimuksen edetessä tutkimusotetta muokattiin monimetodiseen lähestymistapaan eli triangulaatioon. Monimetodisen tutkimustavassa yhdistyy määrällisen ja laadullisen tutkimustavan piirteitä ja sen tarkoituksena on vähentää tutkimuksen luotettavuusvirheitä (Vilkkä 2014). Tutkimustavan yksi käyttökohteita on ollut tilastotutkimuksen tulkinnoissa. Avainasemassa on tutkijan kyky tehdä aineistosta havaintoja, löytää vihteitä ja yhdistellä niitä. (Mt.) Myös Puusa ja Juuti (2020) kuvailevat, etteivät laadullinen ja määrällinen tutkimusote ole toisensa poissulkevia, vaan oleellista on muovata otteiden välinen työnjako ratkaistavana olevaan ongelmaan.

Laadullisessa tutkimuksessa tutkimusjoukko, jota pyritään ymmärtämään, on yleensä pieni. Analysoinnissa hyödynnetään käyttäytymistieteiden oppeja eikä tuloksissa pyritä tilastollisiin yleistykseen. Tutkimusaineisto kerätään yleensä teemahaastatteluilla tai ryhmäkeskusteluilla. (Heikkilä 2014, 15.) Aineisto on määrällisestä tutkimusotteesta poiketen sanallisessa muodossa, ja tutkimuksen tavoitteet ovat yleensä kuvailevassa muodossa. Laadullisessa tutkimuksessa on oleellista aineiston kerääjän ja tutkittavan välinen suhde ja vuorovaikutus. Kun tutkimuksen keskiössä on ymmärtää ilmiöitä ihmisten ajatuksissa tai henkilöiden välistä vuorovaikutusta, on laadullinen tutkimusote hyvä valinta. (Puusa & Juuti 2020.)

Kosmetiikkayrityksiin liittyvä alatutkimuskysymys kuului, miten marjoja hyödynnetään kosmeettisissa valmisteissa ja mikä on uutteiden saatavuus ja tulevaisuudennäkymät. Alatutkimuskysymyksen tutkimusotteeksi valittiin laadullinen tutkimus, koska tarkoituksena oli selvittää syvällisemmin haastatteluiden avulla marjauutteiden käyttö yrityksissä. Tavoitteena oli selvittää haastateltavien henkilöiden ajatuksia ja niihin vaikuttavia ilmiöitä muun muassa tulevaisuuden päätöksille.

7.2 Tutkimuskohteena marjoja jalostavat yritykset

7.2.1 Perusjoukon selvittäminen

Kokonaistutkimus tarkoittaa koko tutkittavan joukon eli populaation tutkimista. Kokonaistutkimusta käytetään, jos tutkittava joukko on pieni tai mitattava ominaisuus vaihtelee populaation sisällä suuresti. Yleensä kokonaistutkimusta käytetään, jos populaatio on alle 100. (Heikkilä 2014, 31.) Kokonaistutkimus on myös perusteltua, jos halutaan minimoida tutkimuksen virhemarginaalia. Kokonaistutkimuksessa osa jättää yleensä vastaamatta, joten lähes aina tuloksena on jonkinlainen tulosten epävarmuus. Otoksella tarkoitetaan pientä joukkoa, jonka vastaukset voidaan yleistää koskettamaan koko perusjoukkoa. Otos tehdään yleensä silloin, kun perusjoukko on huomattavan suuri. (Vehkalahti 2014, 43, 45.) Aineistonkeruumenetelmän suunnitteluvaiheessa tiedettiin, että perusjoukko olisi marjapuristemassaa tuottavat yritykset. Aluksi ryhdyttiin selvittämään, onko perusjoukosta olemassa saatavilla valmista tilastoa tai pystyisikö perusjoukkoa tavoittamaan esimerkiksi yrittäjäjärjestöjen tai yhdistysten kautta. Selvisi, ettei tilastoa ole olemassa ja yritysten joukko on toimialtaan niin moninainen, ettei esimerkiksi Hedelmän ja marjanviljelijäin liittoa tai muun yrittäjäjärjestöä pystyisi hyödyntämään. Lisäksi tietosuojalaki estää tietojen luovutuksen organisaatioiden välillä. Seuraavaksi ryhdyttiin selvittämään tutkimuksen perusjoukkoa ja

sitä, onko perusjoukosta mahdollista johtaa relevanttia otantaa. Vaihtoehdoksi jäi kasata aineisto marjoja mehuksi puristavista yrityksistä itse sillä tiedolla, joka julkisesti oli saatavilla.

Perusjoukon selvitys aloitettiin yritysten toimialaluokitusten tarkastelulla. Marjojajalostava teollisuus ja yritykset toimivat pääasiassa elintarviketeollisuuden sisällä, luokissa 103 Hedelmien ja kasvien jalostus ja säilöntä, 104 kasvi- ja eläinöljyjen ja -rasvojen valmistus sekä 11, Juomien valmistus. (Hyrylä 2023, 12). Lisäksi oli tiedossa, että osa alkutuottajista, eli marjojen viljelijöistä, jalostaa tuotteita viljelemistään marjoista, jolloin toimialaluokka on 01-alkuinen. Osa jalostavista yrityksistä saattoi toimia toimialanaan vähittäiskauppa. Kaikkien luokkien alla on lisäksi useita mahdollisia toimialaluokkia, jonka alla marjoja jalostava yritys voi toimia. Patentti- ja rekisterihallituksen (2021) mukaan yrityksen toimialaluokan tulee kuvastaa toimintaa, jota yritys pääasiassa harjoittaa. Toimialaluokitus perustuu Tilastokeskuksen luokitukseen. (Yrityksen toimiala 2021.)

Toimialatarkastelulla todettiin, ettei perusjoukkoa voitu rakentaa pelkästään yritysrekistereiden perusteella tarkastelemalla toimialaluokkia, koska yrityskenttä oli hyvin monialainen. Lisäksi oletuksena oli, että yritysten kokoluokka sekä puristemassaa tuottavan liiketoiminnan osuus kokonaisliikevaihdosta vaihteli suuresti. Joku saattoi jalostaa vain yhtä marjaa, kun taas mehuaseman läpi saattoi kulkea kaikkia tutkittavia marjalajeja. Lisäksi joukossa oli todella suuria toimijoita, joiden puristamolinjastojen läpi tiedettiin kulkevan merkittäviä marjamassoja. Perusjoukon selvityksen tutkintaa laajennettiin.

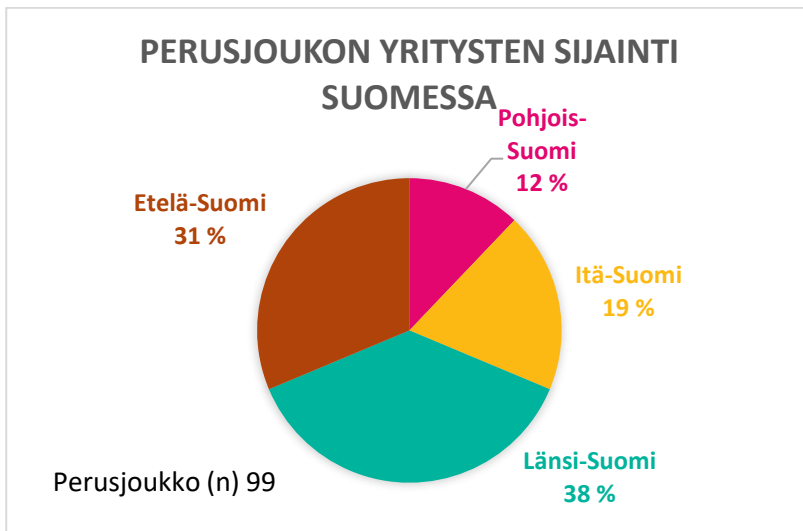
Olemassa olevan tiedon perusteella pyrittiin kartoittamaan ne yritykset, joilla saattaisi olla omaa mehupuristusta. Tarkastelua kohdistui pääasiassa mehuja valmistaviin yrityksiin, koska niistä muodostuu tutkimuksen kohteena olevaa puristemassaa. Yrityskartoitus aloitettiin Yritys- ja yhteisöhausta, josta haettiin yrityksiä, joiden päätoimiala oli hedelmä-, marja- ja kasvimehujen valmistus 10320. Lisäksi selvitettiin työn tilaajan, Maa- ja kotitalousnaisten valtakunnallisen verkoston kautta mehuja tuottavia yrityksiä. Lopuksi käytettiin Google-hakutoimintoa, jonka kautta kartoitettiin eri näisillä hakusanoilla eri maakunnista marjoja jalostavia yrityksiä. Google-haun kautta tarkasteltiin myös paikallisesti toimivia elintarvikekauppoja ja niiden tuotevalikoimaa. Lisäksi hyödynnettiin verkossa toimivia ruokakauppoja ja niiden tuotevalikoimaa.

Alkuselvityksessä karsittiin pois yritykset, joilla ei ollut tutkimukseen liittyviä marjatuotteita myynnissä, verkkosivut olivat vanhentuneet, sivuja ei ollut päivitetty tai sosiaalisen median julkaisut olivat yli 2 vuoden takaa, konkurssiin menneet yritykset sekä ne yritykset, joilla oli verkkosivujen perusteella todennettavissa vain ulkomailta tuotuja tuotteita. Pois karsittiin myös yritykset, joilla ei y-tunnus ollut näkyvillä verkkosivuilla. Joiltakin yrityksiltä ei löytynyt sähköpostiosoitetta tai puhelinnumeroa, jolloin voitiin olettaa, että toiminta oli hyvin pienimuotoista. Lisäksi mehuasemista karsittiin pois kaikki, jotka sivuillaan kertoivat mehustavansa vain omenoita tai joilla hinnastoissa oli vain omenapuristuksen hinta. Selvityksessä käytettiin yritys- ja yhteisötietojärjestelmää, Googlea, yritysten verkkosivuja sekä sosiaalista mediaa sekä asiakastieto.fi-verkkosivustoa. Yritysten nettisivuilta pyrittiin löytämään viitteitä omasta mehupuristuksesta.

7.2.2 Perusjoukon analysointi

Selvityksen kautta saatiin listaus 99 yrityksestä, joiden voitiin olettaa tuottavan marjapuristemassaa. Selvityksen tulosta kutsutaan tässä tutkimuksessa perusjoukoksi, vaikka varmoja ei voida olla siitä, löydettiinkö kaikki puristemassaa tuottavat yritykset listaukseen. Puristemassamäärään suhteutettuna mahdollisesti puuttuvien yritysten osuus on marginaalinen, koska pienten yritysten tuottama vuosittainen massamäärä on hyvin pieni. Perusjoukko analysoitiin siltä varalta, ettei tutkimuksessa saada tuloksia koko tutkittavalta joukolta, jolloin vastauksia voitaisiin peilata koko perusjoukkoon.

Yrityksistä valtaosa, n. 38 %, sijaitsi Länsi-Suomessa. Toiseksi eniten yrityksiä sijoittui Etelä-Suomeen, kolmanneksi eniten Itä-Suomeen loppujen toimiessa Pohjois-Suomen alueella. (Ks. kuvio 4.)



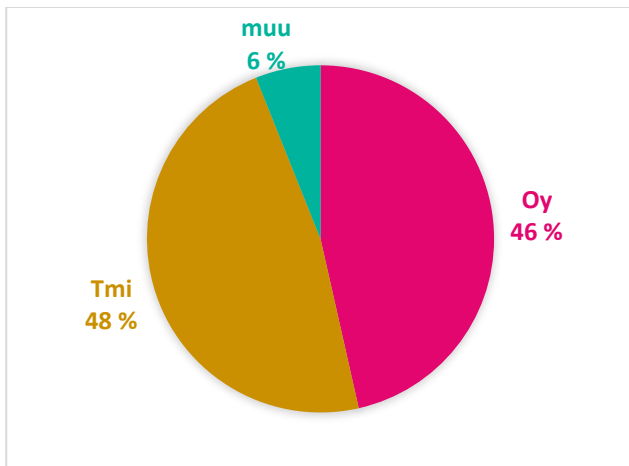
Kuvio 4. Perusjoukon alueellinen jakautuminen

Perusjoukon toimialakenttä

Yrityksistä 37 prosentilla päätoimiala oli 01 kasvinviljely ja kotieläintalous, riistatalous ja niihin liittyvät palvelut. 01-luokasta 57 % harjoitti marjojen, pähkinöiden ja muissa puissa ja pensaissa kasvavien hedelmien viljelyä (01250) ja 32 % yksivuotisten kasvien viljelyä (011). Elintarvikkeiden valmistusta (10-luokka) harjoitti päätoimialana 33 %, joista 85 % kuului hedelmien ja kasvien jalostus ja säilöntä -luokkaan (103). Juomia päätoimialanaan valmistavia oli kaikista yrityksistä 12. Yhteensä erilaisia toimialoja yrityksillä oli 25. Hyrylän (2023, 17) mukaan valtaosa marjajalostajista kuuluu toimialtaan luokkiin 103, 104 ja 11. Selvityksen mukaan 55 % harjoitti päätoimialanaan Hyrylän kuvailemia luokkia. Alkutuottajien määrä oli suuri kuten oletettiin, koska moni marjaviljelijä jalostaa omaa marjaa myös tuotteeksi. Maanviljelyn veroilmoituksella on mahdollista ilmoittaa tuloja hyvin monipuolisesti maatalon toimintaan liittyvistä toimista, minkä vuoksi harva muuttaa toimialaansa, vaikka liikevaihdollisesti sivuliiketoiminta tuottaisi esimerkiksi peltoviljelyä suuremmat tulot. Tästä syystä alkutuottajien määrä selvityksessä oli todennäköisesti suuri. Yrityksistä 34 oli mehustustoimintaa, jotka hinnastoissaan tai verkkosivuillaan kertoivat mehustavansa omenoiden lisäksi marjoja.

Osakeyhtiöitä yrityksistä oli 46 % ja toiminimiyrittäjiä (henkilöyrityksiä) 48 %. Loput olivat avoimia ja kommandiittiyhtiöitä, yhdistyksiä tai osuuskuntia (ks. kuvio 5.) Alueellisesti tarkasteltuna osakeyhtiömuotoisten yritysten määrä oli valtakunnallisen tarkastelun kaltainen. Pohjois- ja Itä-

Suomessa osakeyhtiöitä oli yritysten määrästä n. 58 %. Etelä- ja Länsi-Suomessa osakeyhtiöitä oli yrityksistä 41-42 %.



Kuvio 5. Perusjoukon yritysmuotojakauma

Toiminimiyrittäjien taloustiedot eivät ole julkisia, mutta osakeyhtiöillä liikevaihto ja liiketulos ovat julkisia. Kolme yritystä oli aloittanut vuonna 2023, jonka vuoksi täyttä tilikautta ei selvityksen teko-aikana ollut muodostunut ja lukuja taloustiedoista ei pystytty tarkastelemaan.

Perusjoukon liikevaihto kokoluokan arviointi

Yritykset luokitellaan mikroyrityksiin, pieniin- ja keskisuuriin yrityksiin sekä suuriin yrityksiin. Mikroyritysten liikevaihto on enintään 2 miljoonaa euroa ja työntekijöitä alle 10. Pienissä yrityksissä liikevaihto on alle 10 miljoonaa ja työntekijöitä vuosittain enintään 50. Keskisuurten yritysten liikevaihto on alle 50 miljoonaa ja työntekijöitä alle 250. Yli 50 miljoonan liikevaihdon ylittäneitä yrityksiä kutsutaan suurikis yrityksiksi. (Pienet ja keskisuuret yritykset 2016.)

Perusjoukon selvityksen aikaan käytössä oli julkiset tilikauden 2022 liikevaihtotiedot. Alle 2 miljoonan liikevaihdolla toimivia mikroyrityksiä osakeyhtiöistä oli 70 %. Yli 2 miljoonan, mutta alle 10 miljoonan liikevaihdolla toimi 14 % yrityksistä. Yli 10, mutta alle 50 miljoonan liikevaihto oli 12 % yrityksistä. Loput luokiteltiin suuryrityksiksi (ks. taulukko 10.). Toiminimiyrittäjien taloustietoja ei ollut saatavilla, mutta olettaa voitiin, että liikevaihdot olivat keskiarvoisesti osakeyhtiöitä

matalampia, koska verotuksen kannalta ei yleensä ole järkevää harjoittaa merkittävää tulosta tekevää yritystoimintaa yksityisenä elinkeinoharjoittajana.

Taulukko 10. Perusjoukko liikevaihdon mukaan luokiteltuna.

Osakeyhtiöiden luokitus liikevaihdon mukaan			Mediaani liikevaihto milj. €
€	(n) kpl	%	
Mikro , max 2 milj.	30	70 %	0,245
Pieni , yli 2 milj. - max 10 milj.	6	14 %	3,045
Keskisuuri , yli 10 milj.-max 50 milj.	5	12 %	17,6
Suuri , yli 50 milj.	2	5 %	1002,7
	43	100 %	0,421

Tutkimuksen perusjoukon selvityksen mukaan matalin liikevaihto oli 20 000 €. Joukossa oli kansainvälisiä suuryrityksiä, jotka toimivat elintarvikesektorilla ja joiden liikevaihdosta valtaosa koostuu muusta kuin marjajalosteista. Suuret konsernit vääristävät tilastoa kokoluokallaan, jonka vuoksi mediaaniarvo yritysten liikevaihdosta antaa keskiarvoa paremman kuvan perusjoukon liikevaihdollisesta kokoluokasta. Mediaaniliikevaihto oli 421 000 €. Keskiarvoliikevaihto oli kymmeniä miljoonia euroja.

Kaikista yrityksistä 97:ltä löytyi tieto työnantajarekisteriin kuulumisesta. 50 % yritystä ei kuulunut työnantajarekisteriin. Rekisteriin kuulumattomista yrityksistä 35 % oli toiminimiyrittäjiä. Työnantajarekisteriin ei tarvitse ilmoittautua niiden yritysten, jotka maksavat palkkaa vain yhdelle vakituiselle työntekijälle tai alle viidelle työntekijälle, joiden työsuhde ei ole kalenterivuoden mittainen (Työnantajarekisteri 2021). Tuloksesta voidaan päätellä, että puolet yrityksistä antoi elannon omistajalle tai omistajaperheelle, eikä ulkopuolista työvoimaa ollut kuin enintään sesonkiaikaan. Rekisteriin kuuluminen ei kuitenkaan kerro sitä, onko yrityksessä juuri tällä hetkellä palkattua työvoimaa. Työntekijöitä on voinut olla aiemmin, jonka vuoksi rekisteröinti on aktiivinen. Tuloksesta voidaan kuitenkin päätellä, että valtaosa marjapuristemassaa tuottavista yrityksistä on kooltaan pieniä.

Perusjoukon käsittelemät marjat ja yhteenveto

Perusjoukon yritysten tuotevalikoimasta kartoitettiin myös ne marjat, joita tutkimuksessa tutkittiin. Mehustamoiden osalta oletettiin, että puristemassaa saattoi syntyä kaikista tutkimuksessa käsiteltävistä marjalajeista. Jos mehustamoliiketoiminta oli sivuliiketoimintaa, kerättiin vain marjatiedot, jotka yritys tuotteissaan käytti. Taulukkoon 11. on koottu tutkimusta koskevat marjat, joita yritykset tuotevalikoiman perusteella käyttivät, ja joista oletetusti voisi puristemassaa syntyä. yli 70 % käytti tuotteissaan mansikkaa. Toiseksi eniten käytettiin mustaherukkaa 65 % ja lähes yhtä paljon mustikkaa 62 %. Yrityksistä yli 50 % käytti myös puolukkaa, vadelmaa ja tyrniä. Vähiten käytettiin mesimarjaa ja lakkaa. Mesimarja löytyi vain kolmen yrityksen tuotteista. Tilastoa vääristää mehustamoiden osuus, joista oletettiin, että puristemassaa voisi syntyä mistä tahansa tutkimuksen marjasta. Mehustamot pois lukien, lakkaa tuotteissaan käytti 10 yritystä.

Taulukko 11. Perusjoukon käsittelemät marjat

Perusjoukko	n= 99	Mansikka	Mustaherukka	Mustikka	Vadelma	Puolukka	Tyrni	Lakka	Mesimarja
	n	70	64	61	57	54	52	32	23
Käsittelijöiden osuus		71 %	65 %	62 %	58 %	55 %	53 %	32 %	23 %

Perusjoukko osoittautui selvityksen jälkeen oletettua moninaisemmaksi. Perusjoukosta noin puolet oli toiminimiyrittäjiä, joista suurin osa harjoitti todennäköisesti päätoimialanaan alkutuotantoa. Vuonna 2020 Suomen kaikista 45 000 maatalousyrityksestä vain 2,5 % oli osakeyhtiömuotoisia (Juurakko 2021). Koko perusjoukosta 37 % oli toimialaluokituksena alkutuotanto, joten voitiin olettaa, että tämä osa perusjoukosta oli lähinnä toiminimiyrittäjiä. Lähes 50 % perusjoukosta oli osakeyhtiömuotoisia ja 70 %:lla liikevaihto oli alle 2 milj. euroa. Hyvin todennäköisesti toimialayrittäjien joukko toimii alle 2 milj. euron liikevaihdolla, joten lähes 80 % perusjoukosta voidaan luokitella mikroyritykseksi.

Mustaherukka ja mansikka nousivat käytetyimmäksi marjaksi, joten tulos tuki viitekehysten tietoa (luku 2.5). Roinisen ja Mokkalan (2008, 23-24) mukaan mansikka ja mustaherukka ovat teollisuuden eniten käyttämät marjat. Monella yrityksellä marjapuristemassaa tuottava liiketoiminta oli sivutoimista. Etenkin suuryrityksillä osuus voi olla hyvin marginaalinen. Perusjoukosta ei voitu tehdä

otosta, koska perusjoukon analyysin perusteella ei voida olla täysin varmoja siitä, puristivatko yritykset itse marjoja, vai ostivatko ne puolivalmisteena alihankkijalta.

7.2.3 Aineistonhankintamenetelmänä lomakekysely

Määrällisen tutkimuksen yksi aineistonhankintamenetelmistä on kyselylomake, jota käytetään yleensä silloin, kun valmista tilastoa ei ole käytettävissä. Kyselylomake on käytetyin määrällisen tutkimuksen aineistonhankintamenetelmä ja siitä käytetään myös nimitystä postikysely, informoitu kysely tai joukkokysely riippuen toteutustavasta. Toisinaan kyselylomakkeesta käytetään myös nimitystä survey-tutkimus, joka viittaa siihen, että kysymykset ja vastausvaihtoehdot on vakioitu. Oleellista kyselylle on se, että kysymysten muotoilut on mietitty siten, että kaikki vastaajat ymmärtäisivät ne samalla tavalla, jolloin myös vastaukset kysymyksiin ovat yhtenäiset. Lomakekysely soveltuu suuren joukon tutkimiseen, koska se voidaan lähettää sähköisesti. Vastaaja tulkitsee kysymykset ja vastaa niihin itsenäisesti, jolloin haastattelijaa ei tarvita. Kyselytutkimuksen tyypilliset haitat ovat alhaiset vastausprosentit, jolloin vastauskadosta tulee suuri. Kyselylomaketta voidaan tukea puhelinhaastatteluilla, jolloin vastausprosentit ovat suurempia. Tapa kuitenkin aiheuttaa kustannuksia. Toisaalta kustannuksia voi syntyä myös, jos tutkimusjoukko ei vastaa kyselyyn toivotussa ajassa. (Vilka 2021.)

Aineistonhankintamenetelmäksi valittiin kyselylomake, joka mahdollisti vastausten käsittelyn numeraalisesti. Vaihtoehtoina kyselylle oli sähköpostilla lähetettävä linkki internetkyselyyn tai puhelinhaastattelu, jossa haastattelijä täyttäisi lomakkeen vastausten perusteella. Hankintamenetelmäksi valittiin sähköpostilla lähetettävä Webropol-lomakelinkki, koska ajankäytön sekä kustannusten vuoksi suurta perusjoukkoa ei ollut mahdollista ryhtyä haastattelemaan puhelimessa. Heikkilän (2014, 66) mukaan internetkysely soveltuu kyselyn lähetyskanavaksi silloin, kun halutaan saada nopeasti tietoa ja koko tutkimusjoukolla on mahdollisuus samanarvoisesti vastata sähköisessä muodossa olevaan kyselyyn. Puhelinhaastattelut olisivat vaatineet runsaasti aikaa arkipäivinä klo 8-16 välillä, mitä ei ollut mahdollista toteuttaa resurssien puitteissa. Lisäksi oletettiin, että hyvin toteutetulla kyselylomakkeella oli mahdollista kerätä vastaukset suurelta perusjoukolla korkealla vastausprosentilla. Tavoitteena oli saada vastaukset 70 % perusjoukosta, jolloin tulosten virhemarginaali olisi jäänyt mahdollisimman pieneksi.

7.2.4 Kyselylomakkeen luonti

Kyselylomakkeen luominen on määrällisen tutkimuksen yksi tärkeimmistä osa-alueista. Kysymysten luomisen perustana on se, että tutkija tuntee hyvin tutkimuskohteen teorian sekä käsitteet ja osaa johtaa teoreettisesta viitekehystä ja tutkimusongelmasta oikeat ja tarpeelliset kysymykset lomakkeelle. Kysymysten asettelun muuttujien tulee tukea ongelmaa, jota halutaan ratkaista. (Vilkka 2021.) Myös Heikkilän (2014, 45) mukaan hyvä kysely edellyttää vahvaa teorian ja tutkimusjoukon tuntemista. Kysymykset suunniteltiin siten, että ne tukivat tutkimuskysymyksiä ja antaisivat mahdollisimman vähän epäolennaista tietoa (ks. liite 4.). Lisäksi ei haluttu kysyä liian tarkkoja, yritysalaisuuksien piiriin lukeutuvia kysymyksiä, jotta yritykset eivät jättäisi vastamaatta kyselyyn. Tutkimuksen teoriapohjaan palattiin kyselyn luontivaiheessa useita kertoja. Kysymysten suunnitteluun osallistuivat työtä ohjaavat VTT:n tutkijat, jotka antoivat tärkeää näkemystä.

Kysely toteutettiin Webropol-ohjelmiston avulla, jolloin kyselyyn vievää linkkiä oli helppo jakaa sähköpostin välityksellä. Webropol-ohjelmiston etuna on myös tiedon saaminen ohjelmasta käsiteltävään Excel-taulukointiohjelmaan. Heikkilä (2014, 45) kertoo, että nykyaikainen teknologia mahdollistaa internetlomakkeilla kerättävän tiedon saamisen suoraan raportointi- ja laskentaohjelmaan. Kyselyssä käytettiin pääasiassa strukturoituja eli vakioituja monivalintakysymyksiä. Kysymyksiin, joihin pyydettiin numeraalista arvoa, säädettiin numero pakolliseksi vastausvaihtoehdoksi, jolloin kenttään ei voinut kirjoittaa. Avoimia kysymyksiä käytettiin hyvin vähän.

Tärkeänä pidettiin myös selkää ja houkuttelevaa ulkoasua, tulosten merkityksellisyyden korostamista ja kysymysten muotoilua, jotta vastausprosentista saatiin mahdollisimman korkea. Ulkoasusta rakennettiin houkuttelevan näköinen kirkkaan värisine marja-aiheisine taustakuvineen. Lomakkeen taustalla käytettiin kuvapankin, Pexelsin, ilmaisia kuvia. Vastausten saaminen voi olla varsin pienistä tekijöistä kiinni, minkä vuoksi jokaiseen yksityiskohtaan oli panostettava. Kyselyn jäykkä tai tympeä ulkonäkö voi heikentää vastaushalukkuutta, kuten myös kysymysten järjestely (Heikkilä 2014, 46). Tämän vuoksi lomakkeen alkuun tulee sijoitella helppoja ja yksinkertaisia kysymyksiä (mts. 46). Kysely rakennettiin vastaajan kannalta mahdollisimman helposti ymmärrettäväksi ja ensimmäisellä sivulla kysyttiin vain neljä yksinkertaista kysymystä. Tutkittavia marjoja oli 9 erilaista ja jokaisen marjaan liittyviä kysymyksiä oli 16. Marjoihin liittyvät kysymykset jaettiin eri sivuille siten, etteivät ne näkyneet, mikäli marjaa ei valittu. Lisäksi kyselyssä oli kaikille näkyviä

kysymyksiä 6 kpl:ta. Strukturoidut kysymykset helpottavat tulosten analysointia Webropol-ohjelmistossa (Heikkilä 2014, 70).

Ensimmäiseltä sivulta vastaaja vastasi kahteen yrityksen liikevaihtoon liittyvään kysymykseen sekä valitsi yritystään koskevat marjat (ks. kuvio 6.). Kysely ohjasi valittuihin marjoihin liittyviin kysymyksiin. Kyselyyn rakennettiin 9 sääntöryhmää ja niistä jokaisen alle rakennettiin 11 ehdollista sääntöä, joiden lisäksi kyselyssä oli sivukohtaisia sääntöjä. Sääntöryhmien, sääntöjen ja ehtojen avulla Webropol-kyselyssä oli mahdollista ohjata vastaajaa vastausten avulla eri kysymyksiin, piilottaa tai näyttää lisäkysymyksiä. Kyselyn 153 säännön määrä kuvastaa kyselyn kokoa ja haastavuutta, koska jokainen sääntö tuli saada toimimaan virheettä suuressa massassa. Kyselyn rakenteessa onnistuttiin ja ulkoasusta muodostui hyvin selkeä. Esimerkki säännöstä kuviossa 7., jossa vastaajan valittua marjan alkuperäksi muu EU-maa, avaa kysely 2 uutta kysymystä liittyen alkuperään. Harkitulla lomakesuunnittelulla haluttiin helpottaa vastattavuuden lisäksi vastausten tulevaa analysointia.



Mistä marjoista yrityksessä syntyy puristemassaa? *

Sellaisia marjoja, joiden jalostuksesta syntyy sivuvirtana puristemassaa. Voit valita usean vaihtoehdon. Kyselyn sivut aukeavat valittujen marjojen perusteella.

- Puolukka
- Lakka
- Metsämustikka
- Pensasmustikka
- Vadelma
- Mansikka
- Mustaherukka
- Tyrni
- Mesimarja

Seuraava

Kuvio 6. Vastaaja valitsi Webropol-lomakkeelta yrityksen käsittelemät marjat.

Kyselylomakkeen operationalisointi tarkoittaa sitä, että kyselyn kysymyksiä tarkastellaan myös vastaajan näkökulmasta siten, että ne ovat vastaajan kannalta ymmärrettävässä muodossa (Vilkkä 2021). Vilkkä (2021) korostaa, että tutkimuksen pätevyyyteen liittyy ongelma, jos tutkija ei ymmärrä tutkittavaa perusjoukkoa ja kysymykset jäävät vaikeasti ymmärrettävään muotoon. Operationalisointiin on varattava aikaa ja siihen liittyy kyselyn testaus (mt). Kysymysten muotoiluun käytettiin runsaasti aikaa ja siihen paneuduttiin perusjoukon perusteellisella analysoinnilla, joka helpotti kysymysten muotoilua. Operationalisointia pyrittiin tekemään myös kysymällä vierailuaikaa

mehustamolle, joka kuitenkin ei onnistunut, minkä vuoksi mehupuristukseen paneuduttiin kirjallisuuden keinoin. Operationalisointi näkyy muun muassa tutkimuksen tärkeimmässä kysymyksessä, joka liittyi yrityksen tuottamaan puristemassamäärään. Yrityksiltä ei kysytty, kuinka paljon puristemassaa syntyy, vaan kuinka paljon käsitellään marjaa, josta syntyy puristemassaa. Muotoilulla pyrittiin vähentämään virheen mahdollisuutta, koska todennäköisesti suurin osa yrityksistä osaa sanoa käsiteltävän marjamäärän, mutta ei puristemassan kilogrammamäärää.

Tyypillisesti kyselytutkimuksessa kysytään pääasiassa suljettuja kysymyksiä, joissa vastausvaihtoehdot on annettu valmiiksi. Valmiit vaihtoehdot helpottavat vastausten analysointia, mutta huonosti mietittynä ne voivat tuottaa vääränlaista tietoa. Harkituilla avoimilla kysymyksillä voidaan tukea suljettuja kysymyksiä. (Vehkalahti 2019, 25.) Kyselylomakkeen käytettävyyttä parannettiin kysymällä mahdollisimman vähän avoimia kysymyksiä, sekä hyödyntämällä liukukytkimiä ja muita vastaajan käyttöä helpottavia Webropolin ominaisuuksia. Kuviossa 7. on esimerkki kysymyksestä, jossa vastauksen mukaan avautuu näkyville uusia tarkentavia kysymyksiä. Avoimet sanalliset kysymykset liittyvät yleensä laadullisiin tutkimusmenetelmiin ja niitä käytetään, kun vastauksia ei voida määrittellä etukäteen. Hyvä kysymys muodostuu vain yhdestä napakasti muotoillusta kysyttävästä asiasta, kohteliaasta ja selkeästä esitystavasta ja yksiselitteisestä muotoilusta. Hyvä kysymys ei sisällä sivistyssanoja tai puhekieltä, eikä se johdattele vastaajaa. (Heikkilä 2014, 47, 55). Kysely skaalautui myös mobiilimuotoon, jolloin puhelimella kyselyn täyttäminen oli helppoa.

Mikä on jalostettavien mustikoiden alkuperämaa?

- Suomi
- Ruotsi, Norja, Venäjä
- muu EU-maa
- Muu

Mistä EU-maista mustikat ovat peräisin?

Kuinka suuri osa mustikoista on EU-maista?

0% 100%

Kuvio 7. Lomake sisälsi sääntöjä, joka avasi ja piilotti kysymyksiä vastaajan valintojen mukaan.

Kyselylomakkeen ulkoasussa onnistuttiin kokonaisvaltaisesti. Hyvän kyselylomakkeen tunnusmerkkejä ovat muun muassa houkutteleva ulkonäkö, tekstien ja kysymysten selkeä ja väljä asettelu, hyvät vastausohjeet sekä yksinkertainen kysymysten muotoilu ja looginen etenevyys, kysymysten järjkevä ryhmittely kokonaisuuksiksi ja vastausten helppo syötettävyys (Heikkilä 2014, 47).

Kyselylomaketta testasi työn tilaaja sekä aihe-ehdotuksen antaja, tuttavat ja kollegat. Kyselyä tarvitsi muokata hyvin vähän testauksen jälkeen.

Vastaamisen houkuttelevuutta lisättiin arpomalla palkinto vastaajien kesken (ks. liite 1.). Palkinnon haluttiin olevan helposti hyödynnettävissä missä tahansa Suomessa ja sen haluttiin tukevan kotimaisuutta. Lisäksi palkinnon haluttiin olevan neutraali siten, ettei se aiheuttaisi negatiivisia mielipiteitä. Palkinnoksi valikoitui 50 euron lahjakortti Taito Shop -verkkokauppaan, jonka tutkimuksen tekijä hankki omalla kustannuksellaan.

Kyselyn saatekirjeessä ja kyselylomakkeen etusivulla kerrottiin selkeästi kyselyn vastausten käyttö, arvioitu vastausaika ja tutkimuksen merkityksellisyys, sekä vastausten anonymiteetti. Lisäksi kerrottiin lyhyesti opinnäytetyön tarkoituksesta, työn ohjaajasta, tilaajasta sekä tietosuojakäytännöistä. Esitiedoista selvisi myös kyselyn tekijän nimi sekä sähköpostiosoite yhteydenottoja varten. Lisäksi tiedotettiin lahjakortin arvontaan osallistumisen mahdollisuudesta vastausten lähettämisen jälkeen. Saatekirje muotoiltiin harkitusti siten, ettei tekstistä tulisi jaarittelevaa ja se jaksettaisiin lukea loppuun saakka. Saatekirjeen tarkoitus on olla tutkimuksen julkisivu, joka kertoo vastaajalle tutkimuksen perustiedot, tekijän, tulosten käytön ja vastaajien valintakriteerit (Vehkalahti 2019, 47-48). Huono saatekirje voi haitata koko tutkimuksen onnistumista, vaikka itse lomake olisi tehty harkiten (mts. 48).

Lahjakortin arpomista varten rakennettiin toinen Webropol-kysely. Marjojen sivuvirtaa koskeva kysely ohjasi vastaajan vastausten lähettämisen jälkeen automaattisesti toiseen kyselyyn, jolloin arvontaan osallistuvien henkilötietoja ei voitu yhdistää marjojen sivuvirtakyselyn tuloksiin. Henkilötiedoista kysyttiin ainoastaan nimi, puhelinnumero ja sähköpostiosoite. Lomakkeen esitiedoissa kerrottiin arvontapäivä ja, että voittajaan otetaan yhteyttä ensisijaisesti sähköpostilla. Esitiedoissa kuvattiin myös tietosuojasta ja henkilötietojen säilytyksestä sekä hävittämisestä.

7.2.5 Tiedonkeruu

Vastaukset päädyttiin keräämään sähköpostinvälityksellä siten, että yrityksille lähetettiin saatesanoilla varustettu henkilökohtainen sähköpostiviesti, jossa oli linkki Webropol-kyselyyn. (Ks. liite 2.). Sähköpostikyselyllä haluttiin myös välttää sitä, että kyselyyn vastaisi sama yritys useamman kerran. Nykyään sähköpostin kautta lähetetään paljon huijaus- ja kalasteluviestejä, jonka vuoksi sähköpostien automatiikkaa on paranneltu siten, että ohjelma tunnistaa huijausviestit ja siirtää ne automaattisesti roskapostiin. Joissakin sähköposteissa tunnistuksen kautta roskapostiin päätyy jopa tärkeitä viestejä.

Kyselysähköpostit yrityksistä lähetettiin tutkimuksen tekijän henkilökohtaisesta Gmail-sähköpostiosoitteesta, koska koulun sähköpostiosoitteen sisältämä opiskelijatunnus (numero- ja kirjainsarja) olisi nostanut riskiä sille, että viesti päätyisi automatiikan siirtämänä roskapostiin. Aluksi selvitettiin, mitkä ominaisuudet viestissä yleisesti käytössä oleva Gmailin automatiikka profiloit huijaus- tai kalasteluviestiksi. Ohjeistuksesta selvisi, että erityisesti massaposteilla ja vastaajien osoitteiden piilokopioita sisältävillä viesteillä on suuri riski päätyä vastaanottajan roskapostikansioon. Selvityksen perusteella päädyttiin lähettämään sähköpostiviestit yksitellen yrityksille. Lisäksi päiväkohtainen viestien lähetysmäärä pudotettiin 30 viestiin, eikä vastaanottajan piilokopio-ominaisuutta käytetty. Yritysten sähköpostiohjelmien roskapostiautomatiikka onnistuttiin todennäköisesti ohittamaan, koska vastausviestejä sähköpostilla saatiin 6 kpl:tta.

Yksi kyselyn tärkeimmistä asioista on aineiston hankinnan ajoitus, eli kyselylomakkeen postitus tutkittavalle joukolle. Ajoituksen on oltava oikea, koska sesongit ja vuodenaajat voivat vaikuttaa vastausprosenttiin. (Vilka 2007, 28.) Sähköpostiviestit lähetettiin perusjoukolle talvella 2024. Lähetyspäiviksi valittiin tiistain ja torstain välinen aika. Perusjoukkoon kuului paljon sesonkiaikaan eli kesäisin kiireisiä olevia alkutuottajia, viljelijöitä ja mehustamoja, minkä vuoksi ajankohdaksi valittiin talvi. Yrityksille lähetettiin muistutusviesti noin 3 viikkoa ensimmäisen viestin jälkeen. Viesti ohjattiin joko yrityksen toimitusjohtajalle, tuotantojohtajille tai molemmille. Webropolissa voi seurata vastaajien määriä reaaliajassa. Raporteista selvisi, että valtaosa vastauksista annettiin viestin lähetyspäivänä tai heti seuraavana päivänä. Muistutusviestin jälkeen vastauksia saatiin lisää vain 5 kappaletta. Vastausprosenttia voidaan pyrkiä nostamaan hyvällä saatekirjeellä, houkuttelevalla kyselyllä ja kyselyn merkityksen korostamisella sekä muistutusviestinnällä (Heikkilä 2014, 42).

Puhelinkyselyissä vastausprosentit ovat korkeammat ja vastaajat kieltäytyvät siitä lomakekyselyä harvemmin (mts. 42).

Kolmas muistutusviesti kohdennettiin mehuja paljon puristaviin yrityksiin, sekä niihin, joista muut yritykset olivat kertoneet hankkivansa puolivalmisteet. Kolmas muistutus kyselystä tehtiin puhelimella. Tehokeino kohdennettiin suuriin mehujen tuottajiin, koska heidän vastauksillaan tutkimuksen luotettavuutta olisi voitu nostaa. Yksi suuri mehujentuottaja voi vastata puristemassamäärältään kymmenien pienten yritysten tuottamaa massamäärää. Kahdeksan yrityksen toimitusjohtajalle tai tehtaanjohtajalle soitettiin ja kysyttiin, ovatko he ehtineet vastata sähköpostilla tulleeeseen kyselyyn. Lisäksi ehdotettiin vastausten antamista puhelimessa, jolloin haastattelija olisi voinut täyttää Webropol-lomakkeen. Valtaosa pyysi linkin kyselyyn vielä uudelleen ja lupasi vastata kyselyyn. Puheluissa keskusteltiin myös yleisesti työn tavoitteesta. Puhelut tuottivat yhden lisävastauksen Webropoliin. Opinnäytetyön aikataulua muutettiin kevättalvella 2024, koska kyselyn aukioloaika oli jatkettava toukokuun loppuun saakka. Toukokuussa 2024 todettiin, ettei vastauksia saada enempää ja kysely suljettiin.

7.2.6 Vastausprosentti, luottamustaso ja virhemarginaali

Vehkalahti (2019, 44) kuvaa, että vastausprosentti kertoo tutkimuksen luotettavuudesta. Perusjoukon 99 yrityksestä kyselyyn vastasi 26, joten tutkimuksen vastausprosentti jäi 26 %:n. Heterogeenisen ja varsin pienen perusjoukon vuoksi otantamenetelmää ei käytetty. Heikkilän (2014, 42) mukaan otantatutkimuksessa tulee olla luotettavuuden kannalta vähintään 50 tilastoyksikköä ja jos otoskooksi tulisi yli puolet perusjoukosta, on järkevämpää tehdä kokonaistutkimus. Kyselyn vastausprosentti jäi kuitenkin matalaksi, joten on syytä pohtia, voiko pienen vastausjoukon tuloksia yleistää koskemaan koko perusjoukkoa. Luottamustasolla tarkoitetaan sitä, kuinka hyvin valittu otos kuvaa koko perusjoukkoa (mts. 41). Luottamusväli voidaan laskea tietyn kaavan mukaisesti, jolloin saadaan selville, kuinka hyvin otos kuvaa perusjoukkoa. Luottamusvälin laskennalla voidaan ennakoita haluttua pientä virhemarginaalia. (Mts. 41, 104.) Vastauksista voitiin todeta, ettei 26 % vastaajajoukko kuvannut koko perusjoukkoa. Perusjoukon sisällä oli paljon muuttujia, kuten eri marjalajit ja tuotannon volyyymi, mitkä aiheuttivat sen, että perusjoukosta olisi täytynyt saada vastaukset lähes kaikilta, jotta tulos olisi riittävän kattava kuvaamaan koko joukkoa.

Virhemarginaalilla kuvataan sitä, kuinka oikein vastaukset kuvaavat joukon mielipidettä. Tutkimuksen virhemarginaaliin ei vaikuta perusjoukon koko vaan perusjoukon keskinäinen hajonta. Perusjoukon ollessa samankaltainen, otoksen koon merkitys pienenee. Sen sijaan, jos perusjoukko on keskenään heterogeeninen, virhemarginaali kasvaa, jos vastaukset on saatu vain pieneltä joukolta. Tuloksia analysoitaessa laskentaohjelmat eivät huomioi perusjoukon kokoa millään tavalla. (Heikkilä 2014, 42.) Vehkalahti (2019, 44) tarkentaa, että vastausprosentin jäädessä 10 %:iin, muuttuu tutkimuksen tulos varsin epäedustavaksi. 26 prosentin vastausprosentti aiheutti sen, että tuloksia yleistettäessä tulokset olisivat vääristyneet, kun vastaajien joukossa oli tiettyä määrää käyttänyt suuri toimija. Joistakin marjalajeista saatettiin saada useita vastauksia, mutta suurten toimijoiden puuttuminen tilastoista ei antaisi todellista kuvaa, jos tuloksia yritettäisiin yleistää.

Kyselyihin on lähes mahdoton saada täydelliset vastaukset koko tutkittavalta joukolta. Kun kyselyyn jätetään kokonaan vastaamatta, puhutaan yksikkökadosta. Kun taas tiettyihin kysymyksiin jätetään vastaamatta, puhutaan eräkadosta. (Vehkalahti 2019, 81.) Kysely oli rakennettu siten, että pakollisia vastauksia oli vain yrityksen sijainti, käsiteltävät marjalajit sekä vuodessa käsiteltävä marjamäärä, josta syntyy puristemassaa. Vastanneista liikevaihdollisesti suuri toimija oli jättänyt vastaamatta käsiteltävään marjamäärään, mutta antanut kuitenkin vastaukset puristemassan ominaisuuksiin, kuten siemenpitoisuuteen sekä kotimaisuusasteeseen. Pakollinen kysymys oli ohitettu luvulla 0. Yksi vastaaja kertoi sähköpostilla jättäneensä vastaamatta osaan kysymyksistä liikesalaisuuden vedoten.

Vastauksia analysoitaessa voi olla perusteltua tehdä vastauksien muokkaus, jolloin puuttuvia tietoja täydennetään. Paikkausta kutsutaan imputoinniksi ja se sisältää aina epävarmuustekijöitä. Imputointia voidaan tehdä hyödyntämällä painotettuja vastauksia tai etsimällä tietoja rekisteristä. Paras keino valitaan tapauskohtaisesti ja valinnassa on otettava huomioon kokonaisuus. Esimerkiksi keskiarvoluku ei ota huomioon muita muuttujia. Keskiarvoluku myös pienentää tulosten keskijajontaa. (Vehkalahti 2019, 81, 86.) Tulosten muokausvaiheessa päätettiin, ettei puuttuvia tietoja täydennetty, koska sivuvirtamääriä tai muita puuttuvia vastauksia ei voitu mitenkään arvioida riittävän luotettavasti. Tulokset analysoitiin 25 vastaajan vastauksista.

Tutkimuksen yksikkökato jäi korkeaksi ja kadon syitä on tarpeellista pohtia. Syyt voivat olla moninaiset ja ne voivat liittyä niin kyselyn rakenteeseen, ulkoasuun, saatekirjeeseen, kyselyn

tavoitettavuuteen tai merkityksellisyyden kokemiseen. Todennäköisesti yksikkökato ei johtunut kyselyn ulkoasusta tai saatekirjeestä, jotka laadittiin huolellisesti teoriaa ja ohjeistusta hyödyntäen. Yksi mahdollinen syy voi olla tutkimuksen merkityksellisyydessä ja siinä, että tutkimuksen tavoite jäi liian kauaksi tutkimuskohteesta, vaikka tutkimushyöty pyrittiin tuomaan konkreettisesti esille.

Kyselyn lähettämisen jälkeen, saatiin muutamia sähköposteja. Yhdessä viestissä kerrottiin, ettei yritys käsittele enää marjoja. Viidessä viestissä kerrottiin, että yritys ostaa puolivalmisteet (mehut) muilta yrityksiltä eikä omaa puristusta ole. Viesteissä myös kerrottiin yritysten nimet, joilta vastaajat kertoivat puolivalmisteet hankkivansa. Kyselyä tehdessä oletuksena oli, että Suomessa on noin 10 suurta mehuja valmistavaa yritystä, jotka todennäköisesti myyvät tuotteitaan puolivalmisteena muille yrityksille. Sähköpostiviesteissä kuitenkin toistui vain noin 4 yrityksen nimi, joten yritysten vähyyttä yllätti. Vastausviestien lähettäjillä oli mukana suuriakin yrityksiä, joiden oletettiin olevan omaa mehuntuotantoa.

Todennäköisesti arvioitu perusjoukko eli populaatio ei täysin kuvastanut tutkittavaa kohdetta, vaikka perusjoukon analysointiin ja kasaamiseen käytettiin kaikki käytettävissä olevat keinot. Osa populaatiosta ei siis kuulunut tutkimuksen kohteeseen, vaan osti mehun alihankkijalta. Jos oletusta perusjoukosta mehuja puristikin itse vain 50, olisi vastausprosentti yli 50 %, jolloin voitaisiin puhua varsin hyvästä vastausprosentista. Suurien yritysten vastausten puuttuminen kuitenkin olisi heikentänyt luottamustasoa, vaikka vastausprosentti olisi ollut suurempi. Suurien yritysten kohdalla saattoi käydä niin, että kyselyn kysymykset liittyivät yrityssalaisuuden piirissä olevan tiedon kyselyyn. Tämä voi kertoa siitä, että marjapuristemassat ovat saaneet oletettua suuremman markkina-arvon, jonka vuoksi määrästä ei haluttu kertoa. Kyselyä luodessa käsiteltävän marjamäärän ei ajateltu sisältyvän liikesalaisuuksien piiriin.

Lahjakortti arvonnalla oli todennäköisesti vain vähän vaikutusta vastaushalukkuuteen. Sivuvirtakysely ohjasi automaattisesti lahjakortin arvontakyselyyn, joka oli avattu vain 28 kertaa. Lahjakortin arvontaan osallistui 15 vastaajaa. Sivuvirtakysely oli avattu vastaajien toimesta 66 kertaa. Se, miksi kysely oli avattu, mutta jätetty kesken tai vastaamatta, voi olla monta eri syytä. Sähköpostilla tulleiden vastausviestien vuoksi voitiin tehdä oletus, että yrityksistä oletettua harvemmallalla oli omaa mehuntuotantoa, joka voi selittää myös sen, että kysely oli avattu useamman kerran kuin

siihen oli vastattu. Toinen todennäköinen syy on se, että nykypäivänä kilpailu sähköpostitavoitettavuudesta on korkea, jonka vuoksi viesti kyselystä on hukkunut saapuneisiin posteihin, tai sitä ei ole pidetty tärkeänä, koska työ on nykyään hetkisempää.

7.2.7 Määrällinen sisällönanalyysi

Määrällisen tutkimuksen analysointiin liittyy tiettyjä lainalaisuuksia eli aineistossa esiintyviä säännönmukaisuuksia, joiden tarkoitus on kuvata, mistä asia johtuu, kuinka ne liittyvät toisiinsa tai eroavat toisistaan. Tilastollisessa tutkimuksessa lainalaisuudet esitetään numeraalisesti ja erilaisia esitystapoja ovat esimerkiksi jakaumat, keskiarvo, keskihajonta, kappaleet ja eurot. Kausaalisuudella tarkoitetaan aineiston syy-seuraus-suhteita, koska taustalla on aina oletus, että asiat johtuvat jostakin tai riippuvat toisistaan. (Vilka 2007, 23)

Merkitsevyystarkastelulla tarkoitetaan määrällisen tutkimuksen yhteydessä mahdollisuudesta yleistää tuloksia johonkin toiseen samankaltaiseen tapaukseen. Samalla tarkastellaan, voiko tutkimuksen pohjalta tehdä johtopäätöksiä toisesta aineistosta. Merkitsevyystarkastelulle on oleellista se, että tutkimusaineisto on tehty todennäköisyysotantamenetelmällä, jolloin käytetty otanta kuvaa koko perusjoukkoa, johon tulos halutaan yleistää. Jos tutkimus ei perustu todennäköisyysotantaan, täytyy tulosten analysoinnissa olla hyvin varovainen, koska saadut tulokset voivat olla havaittavissa vain kyseisessä tutkimuksessa. Tärkeiden taustamuuttujien saaminen otantaa olisi tärkeää merkityksevyystarkastelun kannalta. (Valli 2018.)

Tutkimusmenetelmän valintaan vaikuttaa tutkittavien muuttujien lukumäärä sekä niihin kohdistuvat tutkimustavoite. Tavoite voi olla selvittää yhden, kahden tai useamman muuttujan välistä riippuvaisuussuhdetta. Kun tietoa halutaan saada yhdestä muuttujasta, käytetään sijaintilukua, joita ovat esimerkiksi keskiarvo tai moodi. (Vilka 2007, 119.) Opinnäytetyön tulosten analysoinnissa oli tarkoitus tutkia muuttujien välisiä riippuvuussuhteita, mutta koska tutkimusaineisto jäi pieneksi, käytettiin analysoinnissa lähinnä sijaintilukuja. Mielenkiintoista olisi ollut vertailla esimerkiksi entsyymi- ja lämpökäsittelyn välistä suhdetta tai vertailla massan nykyisen jatkojalostuksen riippuvuussuhteita yrityksen kokoon tai prosessimenetelmään. Suuresta tutkimusaineistosta olisi myös voinut tarkastella käsiteltävän marjamäärän ja käytössä olevan massan säilytyslaitteistojen välisiä riippuvuussuhteita suhteessa massan laatuun.

Määrällisen tutkimuksen sisällönanalyysiä ja lukujen tulkintaa tehtäessä on varmistettava, että valittu analysointimenetelmä soveltuu mitta-asteikkoon. Tulkintamenetelmä on valittava oikein, jolloin vältytään virheiltä ja vääriä olettamuksilta. (Valli 2018). Aritmeettinen keskiarvo kuvaa havaintojen keskimääräisiä suhteita ja se saadaan laskemalla havaintoluvut yhteen, jonka jälkeen tulos jaetaan havaintojen lukumäärällä. (Vilka 2007, 122-123.) Keskiarvoa voi käyttää silloin, kun mitta-asteikko on vähintään välimatka-asteikkoinen, jonka lisäksi aineisto ei saa olla vääristynyt. Vääristymä tarkoittaa sitä, että luvut painottuvat muuttujan keskiarvon jommallekummalle puolelle. Aineiston tulee noudattaa normaalijakaumaa. (Valli 2018.)

Mediaanilla kuvataan havaintoaineiston keskimäistä lukua ja sen avulla voidaan havainnoida, kuinka luvut ovat painottuneet suhteessa keskimäiseen lukuun (Vilka 2007,122). Mediaani sopii parhaiten tilanteisiin, jossa jakauma on vino ja hajauma suuri (Heikkinen 2014, 84). Vaihteluväli kuvaa arvojen suuruuseroja ja se lasketaan vähentämällä havainnointien pienin luku suurimmasta (Vilka 2007, 124.) Kerätty aineisto oli vinoutunut, jonka vuoksi keskiarvoa ei tutkimuksessa käytetty sijaintilukuna. Sen sijaan käytettiin mediaania, joka soveltuu vääristyneiden aineistojen havainnollistamiseen. Lisäksi hyödynnettiin vaihteluväliä. Tutkimuksen päätavoite oli kartoittaa puristusmassojen määrät, kun taas alatavoitteen tarkoituksena oli kartoittaa massan laatua. Perinteiset sijaintiluvut soveltuivat analysointimenetelmäksi hyvin.

Keskeiset tulokset esitetään tutkimuksissa tyypillisesti taulukoin ja kuvioin. Keskeisimmät tunnusluvut avataan tekstiosioissa. Taulukoista avataan tekstissä vain lukijan kannalta oleellinen tieto. Kuvioiden tehtävä on esittää haluttu tieto sellaisessa muodossa, että se on lukijan helppo silmäilemällä havainnoida. (Vilka 2007, 135.) Tulokset analysoitiin marjakohtaisesti ja lopuksi keskeisimmät tulokset koottiin samaan yhteenvetotaulukkoon. Tulosten esittelyssä hyödynnettiin taulukoita sekä erilaisia diagrammeja.

Aineiston keräysvaiheessa saatiin erinäisiä viestejä perusjoukolta, mitä ei huomioitu tutkimuksen suunnitteluvaiheessa. Viestit herättivät uusia ajatuksia liittyen tutkimusongelmaa, mitä ei suunnitteluvaiheessa osattu huomioida. Lisäksi aineiston haastava kerääminen loi uusia ajatuksia ja näkökulmia tutkittavaan ongelmaan. Tutkimussuunnitelmassa opinnäytetyö suunniteltiin päätutkimuskysymyksen osalta tehtävän määrällisenä sisällönanalyysinä. Tutkimuksen edetessä mukaan kuitenkin otettiin myös laadullisia sisällönanalyysikeinoja, joita on sisällytetty sekä tarkempaan

havaintoaineiston analyysiin että pohdinta ja johtopäätökset osioon. Laadullisessa sisällönanalyysissä tutkija voi törmätä uusiin mielenkiinnonkohteisiin näkemyksen kehittyessä, eli tutkimusongelma tarkentuu tutkimuksen edetessä ja siihen liittyvien käsitteiden tarkentuessa (Kiviniemi 2018). Tutkimuksen alussa tutkijan suuntaa voi viitoittaa teoreettiset lähtökohdat, jotka mukautuvat tutkimuksen edetessä ja ilmiöön syventyessä. Uusia näkökulmia suhteessa teoriaan voidaan pitää vuorovaikutteisena. (Kiviniemi 2018.) Aineistonhankintamenetelmänä oli kyselytutkimus, joka ei anna sijaa henkilön mielipiteiden tai kokemusten laajempaan havainnointiin, mitä haastattelu antaa. Sen sijaan mahdollisia kokemuksia ja merkityksiä pohdittiin teoriaan sekä muihin aineiston hankinnan aikana saatuihin havaintoihin peilaten.

7.3 Kosmetiikkayritysten marjojen käyttö

7.3.1 Haastateltavat yritykset ja aineistonhankintamenetelmä

Tutkimuksen tavoitteena oli saada tietoa kosmetiikkayritysten käyttämistä marjauutteista, nyky- ja tulevaisuustrendeistä sekä käytettävien uutteiden alkuperästä. Selvitys oli tutkimuksen alahaara, jolla pyrittiin löytämään mahdollisesti uusia näkökulmia marjauutteiden käytölle kosmetiikassa. Kosmetiikkatrendit muuttuvat jatkuvasti kuluttajien tietoisuuden kasvaessa, jonka vuoksi tieto siitä, millaisia ominaisuuksia tällä hetkellä ja mahdollisesti tulevaisuudessa tuotteilta halutaan, oli kiinnostavaa. Lisäksi toivottiin saatavan tietoa, mistä yritykset ostavat marjauutteet ja mikä on niiden saatavuus ja laatu.

Laadullinen tutkimus soveltuu tutkimusotteeksi silloin, kun halutaan ymmärtää tutkittavan aiheen laajempaa merkitystä ja ymmärrystä (Alasuutari 2011). Laadullinen analyysi tukeutuu usein haastatteluihin, joiden tarkoituksena on antaa erilaisia tiedonjyviä, jotka tutkija kokoaa yhtenäiseksi muodostaen teorioita ja olettamia. Haastatteluista voidaan luoda myös tilastollisia analyyskejä, mutta silloin ei puhuta laadullisesta tutkimuksesta. Laadullisen tutkimuksen ominaispiirteisiin kuuluu se, että tuloksia saadaan samasta aiheesta, mutta useasta näkökulmasta, jotka tutkijan on kyettävä yhdistämään kokonaisuudeksi. (Mt.) Empiirisestä tutkimuksesta puhutaan silloin, kun tutkittavien henkilöllisyyksiä ei voida analysista tunnistaa, vaan ne häivytetään osaksi kokonaisuutta (Tuomi & Sarajärvi 2018). Kosmetiikkayritysten tutkimusongelmaa selvitettiin empiirisellä laadullisella tutkimusmenetelmällä.

Aineistonkeruumenetelmä valitaan tutkimusongelman sekä käytössä olevien resurssien mukaan. Tyypillisiä aineistonhankintamenetelmiä kvalitatiivisessa tutkimuksessa ovat haastattelut, kyselyt, havainnointi tai eri dokumenteista kasattu tieto. Toisinaan tapoja käytetään myös yhdistelmänä, eikä niitä tule pitää vain laadullisen tutkimuksen aineistonkeruutapana. (Tuomi & Sarajärvi 2018.) Vilka (2018) tarkentaa, että haastatteluihin päädytään usein siksi, että tutkimusjoukon kokemukset halutaan puheen muodossa siten, että tutkittavien kanssa voidaan olla vuorovaikutuksessa. Teemahaastattelu, eli puolistrukturoitu haastattelu, on yleisin tutkimushaastattelumuoto, koska se antaa mahdollisuuden tutkijalle valmistautua haastatteluun etukäteen, mutta samalla antaa vapauden avoimeen ja moninaiseen keskusteluun itse haastattelutilanteessa. Oleelliset tutkimusongelmat kerätään teemoiksi, jolla varmistetaan, että haastattelusta saadaan kerättyä haluttu tieto. Teemahaastattelu mahdollistaa myös tietynlaisen tilastollisen käsittelytavan aineistolle, jolloin johtopäätöksiä ja tuloksia on helpompi käsitellä. (Mt.)

Tutkimuskohteeksi valittiin suomalaisia kosmetiikkayrityksiä, joiden tiedettiin käyttävän monipuolisesti marjaöljyä sekä -uutteita tuotteissaan. Tutkittavat yritykset valittiin tutkimuksen tekijän henkilökohtaisen tietämyksen mukaan, jota tuettiin Googella tehdyllä kotimaisten kosmetiikkayritysten tutkimisella. Haastateltavilta yritykseltä toivottiin kohtalaista osaamista marjauutteiden tehoaineista, jonka vuoksi pyrittiin valitsemaan yrityksiä, joilla oli omaa tuotekehitystä. Tarkoituksena oli saada tietoa myös tulevaisuuden trendeistä liittyen marjoihin, joten yrityksillä tuli olla osaamista kuluttajatrendien seuraamiseen niin Suomessa kuin maailmalla. Tutkimuskohteena olevasta perusjoukosta ei ollut tarkkaa tietoa, joten perusjoukkoa edustavaa otosta ei voitu tehdä. Tulosten tarkoituksena ei ollut yleistää tuloksia perusjoukkoon, vaan saada näkemyksiä marjojen käytön tulevaisuudesta yrityksiltä. Hirsjärvi ja Hurme (2022) linjaavat, että perusjoukkoa edustamaan voidaan valita edustava otos tai näyte. Näytettä käytetään yleensä silloin, kun perusjoukko ei ole tiedossa. Harkinnanvaraista näytettä ei yleensä pidetä kovin luotettavana, koska tuloksia ei voida yleistää suurempaan joukkoon. (Mt.) Haastatteluun pyydettiin seitsemää kosmetiikkayritystä, jotka olivat Suomessa tunnettuja ja ainakin osalla oli myös kansainvälistä jakelua. Kohderyhmään ei rajattu vain luonnonkosmetiikkaa myyviin ja valmistaviin yrityksiin, koska marjatehoaineita käyttävät myös niin sanotut tavalliset kosmetiikkayritykset. Tutkimusjoukko saatiin kasaan varsin nopeasti. Haastateltavien vastauksia haluttiin käsitellä yhteä ryhmänä.

Aineistonhankintamenetelmänä käytettiin puolistrukturoitua lomakehaastattelua, jolla varmistettiin, että haastattelun aikana saatiin vastaukset kaikkiin tutkittaviin kysymyksiin. Teemahaastattelu antoi myös lomakehaastattelua paremmat mahdollisuudet selittää kysymyksiä sekä tarkentaa niitä haastateltavalle. Tarkoituksena oli saada hyvin yleispätevää tietoa ilman, että haastateltavalle tulisi tunne, että tutkimus syventyisi liikaa liikesalaisuuksien piiriin. Lisäksi teemahaastattelu antaa mahdolliseen mukautua haastattelutilanteessa haastateltavan mielenkiinnon ja osaamisen mukaisesti. Ennalta ei ollut tiedossa, mitkä olivat haastateltavien vahvuusalueet. Vilkan (2018) mukaan teemahaastattelun vahvuuksia on sen joustavuus, jolloin haastattelutilanteessa voidaan selventää ilmauksia ja oikaista esimerkiksi väärinymmärryksiä tai sanamuotoa.

7.3.2 Haastatteluiden toteutus

Tavoitteena oli toteuttaa haastattelu vähintään 3-4 yrityksen kanssa. Haastattelun tavoiteajaksi asetettiin 20 minuuttia ja toteutustavaksi Teams-etähaastattelu. Aineistosta ei haluttu liian laajaa, koska haastattelututkimus oli osa opinnäytetyön suurempaa tutkimuskokonaisuutta ja resurssit sekä ajankäyttö oli rajallista. Lisäksi yrityksille haluttiin aikarajalla välittää viesti, ettei kyseessä ollut syvähaastattelu, johon heidän odotettiin valmistautuvan. Toisin sanoen lyhyellä haastattelulla toivottiin yritysten suostuvan haastatteluun. Tavoitemäärän vuoksi lähestyttiin seitsemää yritystä, koska oletettiin, ettei haastatteluja saada kaikilta. Teams-etäyhteydellä toteutettu haastattelu on puhelin- ja henkilökohtaisen haastattelun välimuoto. Vaikka etäyhteys mahdollistaa haastateltavan kasvojen näkemisen, voi tiettyjä havaintoja jäädä haastattelijalta pimentoon. Puhelinhaastattelu on edullinen ja siksi varsin käytetty tapa kerätä tutkimusaineistoa (Hirsjärvi & Hurme 2022). Ne sopivat parhaiten strukturoituihin haastattelumenetelmiin, koska tutkija ja tutkittava eivät voi havainnoida toistensa eleitä tai ilmeitä (mt.).

Teemahaastattelurunko luotiin ennen yritysten lähestymistä. Teemahaastattelun runko pohjautuu tutkimusongelmaan, josta johdetaan teemat, joista haastateltavien kanssa halutaan keskustella (Hirsjärvi & Hurme 2022). Teemat eivät ole luettelo kysymyksiä, vaan pää- ja alakäsitteistä muodostuva lista (mt.). Teemarunko luotiin tutkimuskysymyksiin pohjautuen. Tutkimuksen tekijä on kokenut haastattelija, minkä vuoksi pääteemojen koettiin riittävän vastausten saamiseen. Lisäksi asetettu 20 minuutin aikaraja oli varsin lyhyt, jonka vuoksi teemarunko haluttiin pitää napakkana. Haastattelurunko luotiin huhtikuussa 2024, kun tutkimuksen tekijälle oli kertynyt tietoa

tutkimuksen viitekehysten myötä marjojen tehoaineista ja käytöstä kosmetiikassa. Haastattelurungoksi luotiin seuraavat teemat:

- Marjauutteiden ja/tai öljyjen merkitys yritykselle
- Hyödyntäminen ja tuotteet
- Marjojen tehoaineet vs. synteettiset aineet
- Marjauutteiden ja öljyjen saatavuus ja alkuperä
- Tulevaisuudennäkymät

Yrityksiä ryhdyttiin kontaktoimaan huhtikuun lopussa 2024. Opinnäytetyön päätutkimuskysymyksen aineistonhankinnan vaikeuksista oli saatu jo kokemusta ja haasteista pyrittiin ottamaan oppia. Kosmetiikkayrityksistä suurimmalla osalla oli nettisivuillaan yhteydenottolomake sekä vaihteen puhelinnumero. Aluksi kuitenkin pyrittiin selvittämään yritysten toimitusjohtajan tai kosmetiikan tuotannosta vastaavan henkilön nimi, puhelinnumero sekä sähköpostiosoite käyttäen Googlea sekä muita julkisia yritystietojärjestelmiä. Haastattelupyynnöt oli ensisijaisesti tarkoitus hoitaa puhelimesta soittamalla, jolloin kieltäytyminen voisi olla vaikeampaa. Heikkilän (2014, 42) mukaan puhelinhaastatteluista kieltäydytään varsin harvoin verrattuna sähköpostilla lähetettyyn kyselylomakkeeseen. Yhteystietojen löytäminen oli haastavaa. Yhdeltä yritykseltä löytyi toimitusjohtajan puhelinnumero, mutta se johti kuitenkin yrityksen yleiseen vaihteeseen. Kaikkiin seitsemään yritykseen oltiin puhelimella yhteydessä ja pyydettiin haastattelua. Jokainen puhelu yhdistyi kuitenkin vaihteeseen, jossa pyydettiin välittämään asia nettisivuilla olevan lomakkeen kautta tai suoraan yrityksen vaihteen sähköpostiin, josta he kertoivat välittävän pyynnön eteenpäin. Neljästä yrityksestä saatiin toimitusjohtajan henkilökohtainen sähköpostiosoite.

Sähköpostilla lähetettäviin haastattelupyyntöihin ei olisi haluttu ryhtyä, koska kokemusta heikosta vastausprosentista kertyi marjayrityksille tehdyn kyselytutkimuksen kautta. Vaihtoehtoja ei kuitenkaan ollut ja sähköposti laadittiin erityisellä huolella. Kaikki ylimääräinen karsittiin, jotta vastaanottajat lukisivat viestin loppuun saakka (ks. liite 3.). Viestissä kerrottiin vastausten käyttö, anonymiteetti, aikaraja sekä korostettiin sitä, ettei tarkoituksena ole syventyä liikesalaisuuksien piiriin kuuluviin aiheisiin. Viestissä kerrottiin myös haastattelua koskevat teemat. Lisäksi viestit kirjoitettiin personoidusti. Muistutusviesti lähetettiin viikko ensimmäisen viestin jälkeen. Tuloksena saatiin yksi vastausviesti, jossa kerrottiin, ettei haastatteluun ikävä kyllä ole aikaa. Toukokuun 2024 loppuun mennessä muita vastausviestejä ei saatu, jonka vuoksi ohjaavan opettajan kanssa päädyttiin

siirtyä tulosten analysointivaiheeseen niiltä osin, kun vastauksia oli päätutkimuskysymykseen saatu.

Yrityksiä lähestyttiin harkitusti vasta keväällä 2024, koska haluttiin luoda teoriapohjaa ja kasvattaa tietämystä ennen yritysten haastatteluita. Syitä vastaushaluttomuun ei tiedetä. Todennäköisesti viesti on hautautunut vastaanottajien sähköpostilaatikkoon tai tutkimusta ei ole pidetty merkityksellisenä, jolloin viestiin on jätetty vastaamatta. Haastattelutuloksilla olisi haluttu näkemystä ja merkityksellisyyspohjaa tutkimuksen johtopäätöksiin ja pohdintaan, koska oletuksena oli, että marjat kiinnostava kosmetiikan aktiivisina ainesosina.

7.4 Tutkimuksen luotettavuus ja pätevyys

Tutkimuksen pätevyys, eli validiteetti, tarkoittaa mittauksen kohteena olevan asian paikkansa pitävyyttä eli sitä, mitattiinko tutkimuksessa tavoitteiden mukaisia asioita. Tutkimuksen luotettavuudella, eli reliabiliteetilla, tarkoitetaan tulosten tarkkuutta ja toistettavuutta. Jos tutkimuksessa ei ole pystytty mittaamaan tavoiteltuja asioita, ei tutkimuksen luotettavuuskaan voi toteutua. (Vehkalahti 2019, 41.) Validiteetti ja reliabiliteetti muodostavat yhdessä tutkimuksen kokonaisluotettavuuden. Yksinkertaistettuna tutkimuksen kokonaisluotettavuutta voidaan pitää hyvänä, jos otos edustaa perusjoukkoa ja tutkimuksen toteutusvaiheessa virheiden mahdollisuus on minimoitu. Käytännössä luotettavuutta voidaan arvioida uudelleenmittauksella. (Valli 2007, 152.)

Validiteettiin on vaikea vaikuttaa tutkimuksen teon jälkeen, vaan oleellista on pyrkiä toteuttamaan pätevyydeltään hyvä tutkimus jo suunnitteluvaiheessa. Määrällisessä tutkimuksessa on tärkeintä luoda oikein asetellut mittarit, jotka mittaavat niitä asioita yksiselitteisesti, joita tutkimuksen kohteilta halutaan selvittää sekä määrittää perusjoukko niin tarkasti, että siitä voidaan muodostaa edustava otos. Korkeaan vastausprosenttiin pyrkiminen parantaa tutkimuksen validiutta. (Heikkilä 2014, 27.)

Tutkimussuunnitelmaa tehdessä tiedostettiin, että tutkimuksella oli suuri riski päätyä epävalidiin tulokseen johtuen perusjoukosta ja lukuisista tutkittavista marjoista. Riski huomioitiin tutkimussuunnitelmaa tehtäessä. Perusjoukon kartoittamiseen nähtiin paljon vaivaa ja se tehtiin erityistä huolellisuutta noudattaen. Perusjoukko analysoitiin sillä tarkkuudella kuin se julkisen saatavilla olevan tiedon valossa oli mahdollista suorittaa. Perusjoukon analyysissa pimentoon kuitenkin jäi

useiden yritysten kohdalla se, puristivatko he itse puristemassaa vai ostivatko mehun valmiina. Lisäksi varmuutta yrityksen käsittelemistä marjoista ei saatu. Perusjoukon laadusta ei voitu olla täysin varmoja, jonka vuoksi päädyttiin tutkimaan koko perusjoukko. Edustavaa otosta ei olisi voitu määrittää. Tiedossa myös oli, että perusjoukko sisälsi todella eri kokoisia yrityksiä, joista osalta massaa muodostui vuodessa satoja kiloja, kun toisilla sitä saattoi muodostua satojatuhansia kiloja. Suuria mehuja puristavia yrityksiä Suomessa tiedettiin olevan melko vähän ja heidän vastaamatta jättämisensä tiedettiin aiheuttavan tuloksiin epävalidiutta. Kaikki suuret yritykset hyvin todennäköisesti sisältyivät perusjoukkoon, kun taas pienempiä mehunpuristusyrityksiä saattoi jäädä tutkimuksen ulkopuolelle. Pienillä yrityksillä ei kuitenkaan nähty olevan suurta merkitystä tulosten luotettavuuden kannalta, jonka vuoksi tärkeämpänä pidettiin erityisesti mehuja paljon puristavien yritysten vastaamista tutkimukseen.

Haasteita aiheutti myös se, että saatavilla ei ollut minkäänlaista tietoa siitä, millaisia määriä marjoja puristetaan valtakunnallisesti, jolloin tutkimukselta puuttuivat vertailuarvot johon validiutta olisi voitu verrata. Ainoaksi mahdollisuudeksi jäi tutkimuksen toteuttaminen niin huolellisesti, että vastausprosentti kyselyyn nousisi korkeaksi. Vastausprosentin tavoitteeksi asetettiin 70 prosenttia ja vastaukset pyrittiin saamaan etenkin määrällisesti paljon mehuja puristavilta yrityksiltä. Tutkimuskysymysten luontiin käytettiin runsaasti aikaa, jolla varmistettiin oikeat mittarit. Ennen kysymysten luontia tutustuttiin tutkimuksen teoriaan, jolloin saatiin parempi käsitys tarvittavista mittareista. Kysymysasettelu tarkastettiin lukuisilla henkilöillä, kuten työn tilaajalla ja aihe-ehdotuksen antajalla. Lisäksi lomake esiteltiin yrittäjillä.

Kysymyksistä pois karsittiin kaikki tulosten kannalta epäolennainen tieto. Erityisesti kiinnitettiin huomiota siihen, että yrittäjien oli helppo vastata kysymyksiin ilman, että heidän tarvitsisi käyttää aikaa vastausten etsimiseen omista raporteistaan. Tästä esimerkkinä se, että puristemassamääriin liittyvä kysymys muotoiltiin siten, että yrityksiltä kysyttiin käsiteltävää vuosittaista massamäärää, joka oletetusti oli vastaajille helpompi ymmärtää. Kysymyslomake laadittiin hyvin huolellisesti hyödyntäen kaikkia Webropol-ohjelmiston ominaisuuksia, jolloin lomakkeesta saatiin siisti ja helposti luettava. Avoimia kysymyksiä oli hyvin vähän. Kysymykset, jotka eivät koskeneet vastaajayritystä, oli piilotettu. Huolellisesti laaditun lomakkeen vuoksi voitiin olettaa, että kysymyslomake oli ymmärrettävässä muodossa ja mittarit palvelivat tutkimuksen tavoitteita. Analysointivaiheessa todettiin, että tutkimuskysymyksiin olisi voitu saada vastaukset asetettujen mittareiden avulla. Heikkilä

(2015, 177) kuvailee, että validiuden kannalta systemaattinen virhe on tulosten kannalta satunnaisvirhettä vaarallisempi, koska se esiintyy koko tutkimusaineistossa kautta linjan. Kato aiheuttaa tuloksiin vääristymää, jonka vuoksi on selvitettävä, mihin tutkimuksen osiin kato kohdistuu (mts. 177). Systemaattisia virheitä ei aineistossa havaittu, mutta toki joku vastaaja oli saattanut epähuomiossa vastata virheellisesti tai puutteellisesti esitettyihin kysymyksiin, minkä vuoksi aineisto saattoi sisältää satunnaisvirheitä.

Tutkimussuunnitelman ja sen toteutuksen huolellisuudesta huolimatta, tutkimuksen tuloksia puristemassamääristä ei voida pitää validina. Vastausprosentti oli vain 26 % ja vastanneiden joukosta puuttui suurin osa merkittävän kokoisista yrityksistä. Suurten yritysten puuttuminen pystyttiin päättämään käsiteltävistä marjamääristä. Tuloksia ei kuitenkaan voida monistaa koskettamaan koko perusjoukkoa suuren kadon vuoksi. Katoa ja sen syitä käsiteltiin luvussa 7.4. Tulosten tulkinnaassa on tuotu esille tulosten luotettavuus ja tuloksia on pohdittu validius huomioiden sekä tuotu esille, ettei tuloksista voida tehdä yleistyksiä. Jos perusjoukosta mehuja itse olisi puristanut vain 50 yritystä, olisi vastausprosentti ollut yli 50 %. Suurten yritysten puuttuminen vastaajista olisi kuitenkin laskenut tutkimuksen validiteettia.

Reliabiliteetti voidaan jakaa sisäiseen ja ulkoiseen reliabiliteettiin. Sisäisellä reliabiliteetilla tarkoitetaan tutkimuksen kykyä tuottaa tuloksia, jotka eivät ole sattumanvaraisia. Tulokset voidaan tarkastaa mittaamalla sama tilastoyksikkö useaan kertaan ja jos saatu tulos on sama, mittaus on reliabeeli. Ulkoinen reliabiliteetti tarkoittaa sitä, että tutkimus voidaan toistaa muissa tutkimuksissa. Reliabiliteettia yleensä heikentää liian pieni otos, mittausvirheet tai tiedon käsittelyvirheet. Toteutumista voidaan tarkastella kontrollikysymysten välisillä korrelaatiokertoimilla. (Heikkilä 2015, 178.)

Tutkimus perustuu tieteellisiin käytäntöihin ja raportissa on avattu tutkimuksen kulku suunnittelusta tulosten analysointiin. Teoriassa tutkimus olisi mahdollista toteuttaa täysin vastaavanlaisena uudelleen samoille yrityksille. Tulokset olisivat oletettavasti samanlaiset, ellei vastaaja ole vahingossa vastannut johonkin kysymykseen väärin tai epähuomiossa jättänyt vastaamatta osaan kysymyksiä. Vastaukset voitaisiin raportin perusteella analysoida samoilla keinoilla. Näillä oletuksilla tutkimus on ulkoisesti reliabeeli. Heikkilän (2015, 178) mukaan tutkimus on pätevä, jos eri tutkija saa vastaavilla metodeilla samoja henkilöitä tutkittaessa vastaavan tuloksen. Reliabiliteetti ei ole

riippuvainen validiteetista (mts. 178). Tutkimuksen kysymyspatteristossa ei esitetty kontrollikysymyksiä, joilla olisi voinut todentaa tutkimuksen reliabiliteettia. Analysointivaiheessa tulokset kuitenkin tarkastettiin ristiintaulukoimalla, sekä huolehdittiin siitä, että käytetyt analysointimenetelmät eivät vääristäneet tuloksia.

Kosmetiikkayrityksiin liittyvän tutkimusosion luotettavuutta ei voitu arvioida, koska vastausten puuttumisen vuoksi tuloksia ei analysoitu. Tutkimuksen kokonaisluotettavuutta tarkasteltaessa voidaan tehdä johtopäätös, ettei tutkimus ole validi, mutta se on reliabeli. Tutkimusmittarit olivat oikein ja ne mittasivat haluttuja tutkimusongelmia, mutta otoksen pienuudesta johtuen, tuloksista ei voitu tehdä johtopäätöksiä koko perusjoukosta.

Kokonaisuus ja tutkimusongelma huomioiden, kehittämisehdotuksia kokonaisluotettavuuden parantamiseen oli vaikea tehdä. Perusjoukko olisi voitu haastatella puhelimitse, jolloin vastauksia olisi voitu saada enemmän. Huomioiden suunnitteluvaiheessa linjatut resurssit, olisi puhelinhaastattelu ollut liian aikaa vievää. Toinen vaihtoehto olisi ollut pienentää tutkimuksen otos koskettamaan vain merkittävän kokoisia yrityksiä sekä mehustamoita, jolloin tutkittavien määrä olisi supistunut. Otos ei kuitenkaan olisi palvellut enää samaa tutkimuskysymystä, kun tavoitteena oli selvittää Suomessa syntyvän puristemassan määrä. Tutkimusongelma olisi vaihtunut käsittämään vain mehustamoiden ja suurten yritysten puristemassamäärää. Samalla luotettavuutta olisi heikentänyt se, ettei ennalta voitu tietää, mitkä suuret yritykset käsittelivät mitään marjalajeja.

8 Tutkimuksen tulokset

8.1 Vastaajayritysten sijainti valtakunnallisesti sekä kokoluokka

Kyselyyn vastasi 26 yritystä, joka oli 26 % vastausprosentti perusjoukosta. Tulosten mukaan vastauksia saatiin eniten Länsi-Suomesta ja vähiten Pohjois-Suomesta (ks. taulukko 12.). Perusjoukon yrityksistä 12 % toimi Pohjois-Suomessa, joten oli oletettavaa, että vastauksia alueelta saadaan vähemmän. Länsi-Suomessa toimi marjoja jalostavia yrityksiä perusjoukon selvityksen mukaan eniten, joten oletettiin, että vastauksia lännestä saadaan eniten. Alueellisessa jaossa Suomi jaettiin neljään alueeseen perustuen vanhaan läänijakoon, jossa Keski-Suomi sisältyi Länsi-Suomeen. Pienen vastausmäärän vuoksi maakuntakohtainen jaottelu olisi ollut liian tarkka. Kysymys yrityksen sijainnista oli luokiteltu pakolliseksi kyselylomakkeella.

Taulukko 12. Vastaajien sijainti Suomessa.

Perusjoukon sijainti Suomessa		Vastaajien sijainnin jakautuminen Suomessa	
Perusjoukko (n)	99	Vastaajia (n)	26
		Vastausprosentti	26 %
Pohjois-Suomi	12 %	Pohjois-Suomi	8 %
Itä-Suomi	19 %	Itä-Suomi	27 %
Länsi-Suomi	37 %	Länsi-Suomi	42 %
Etelä-Suomi	31 %	Etelä-Suomi	23 %

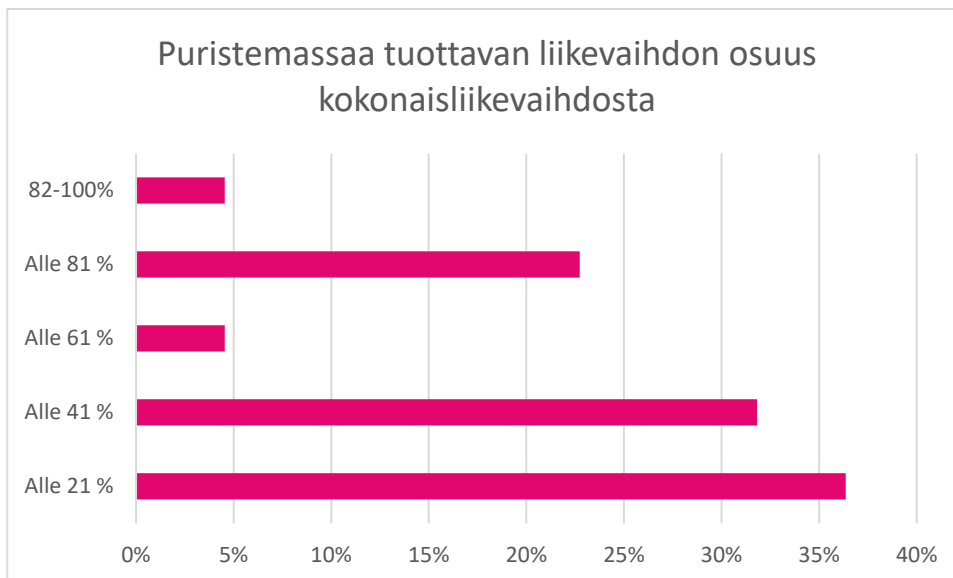
Yritysten kokoluokan hahmottamiseksi lomakkeella kysyttiin yrityksen kokonaisliikevaihtoa. Valittavissa oli neljä vaihtoehtoa: alle 500 000 €, enintään 2 milj. €, enintään 10 milj. € ja yli 10 milj. €. Luvussa 7.2.2 kerrottiin tavanomaisesta yritysten jaottelusta liikevaihdon mukaan, jossa yrityksen jaetaan mikroyrityksiin, pieniin sekä keskisuuriin ja suuriin yrityksiin. Mikroyritysten liikevaihto on enintään 2 miljoonaa euroa (Pienet ja keskisuuret yritykset 2016). Perusjoukkoa kasatessa huomattiin (ks. luku 7.), että yritysten kokoluokka liikevaihdon ja työnantajarekisterin perusteella oli todennäköisesti pieni ja suurin osa tulisi kuulumaan luokkaan mikroyritykset. Yritysten kokoluokasta haluttiin tarkempi kuva, jonka vuoksi kysymyspatteristoon yrityksen liikevaihtoa koskevaan kysymykseen luokitus rakennettiin tiiviimmäksi. Vaihtoehdot olivat: alle 500 000 €, alle 2 milj. €, alle 10 milj. € ja yli 10 milj. €. Perusjoukossa vain harva yritys toimi mittavissa liikevaihtoluokissa, joten kysymyksen muotoilulla ei haluttu nostaa suuria yrityksiä esille vastauksia analysoitaessa.

Tulosten mukaan 88 % (n = 26) yritystä kertoi liikevaihdon olevan alle 500 000 euroa. Alle 2 miljoonan luokassa kertoi toimivan 8 % yrityksistä. Yksi yrityksistä kuvasi liikevaihdon olevan alle 10 miljoonaa. Taulukossa 13. on kuvattuna yritysten jaottelu liikevaihdon mukaan. Oletus yritysten liikevaihdollisesti kokoluokasta oli oikea, koska suurin osa kertoi liikevaihdon olevan alle 500 000 euroa. Yritysmuotoa ei kysytty, koska se ei tutkimuksen tulosten kannalta ollut oleellinen tieto. Todennäköistä on, että vastaajista suurin osa oli toiminimiyrittäjiä, joiden on verotuksellisista syistä järkevämpää toimia yksityisinä elinkeinoharjoittajina.

Taulukko 13. Yritysten liikevaihto ja jalosteiden osuus liikevaihdosta.

Liikevaihto		Jalosteiden (josta syntyy puristemassaa) osuus liikevaihdosta		
Luokittelu	n = 26	Keskiarvo %	Pienin %	Suurin %
max. 500 000 €	88 %	36 %	2 %	100 %
alle 2 milj. €	8 %	-	-	-
alle 10 milj. €	4 %	-	-	-
yli 10 milj. €	-	-	-	-

Yrityksiltä kysyttiin, millainen osuus yrityksen liikevaihdosta muodostuu marjajalosteista, joista syntyy sivuvirtana puristemassaa. Kysymyksellä haluttiin saada kuvaa siitä, minkälainen merkitys liikevaihdollisesti mehujen puristuksella on. 36 % yrityksistä kuvasi puristemassaa tuottavan liikevaihdon olevan alle 21 % yrityksen kokonaisliikevaihdosta. 32 % kertoi puristemassaa tuottavan liikevaihdon olevan alle 41 %. 27 % yrityksistä puristemassaa tuottavan liikevaihdon osuus oli merkittävä osa yrityksen kokonaisliikevaihtoa, yli 61 % (ks. kuvio 8.). Alle 500 000 euron liikevaihdolla toimivista yrityksistä 16 eli lähes 70 % (n= 23) kertoi marjapuristemassoihin liittyvän liikevaihdon olevan alle 50 % yrityksen liikevaihdosta.



Kuvio 8. Puristemassaa tuottavan liikevaihdon osuus yrityksen kokonaisliikevaihdosta.

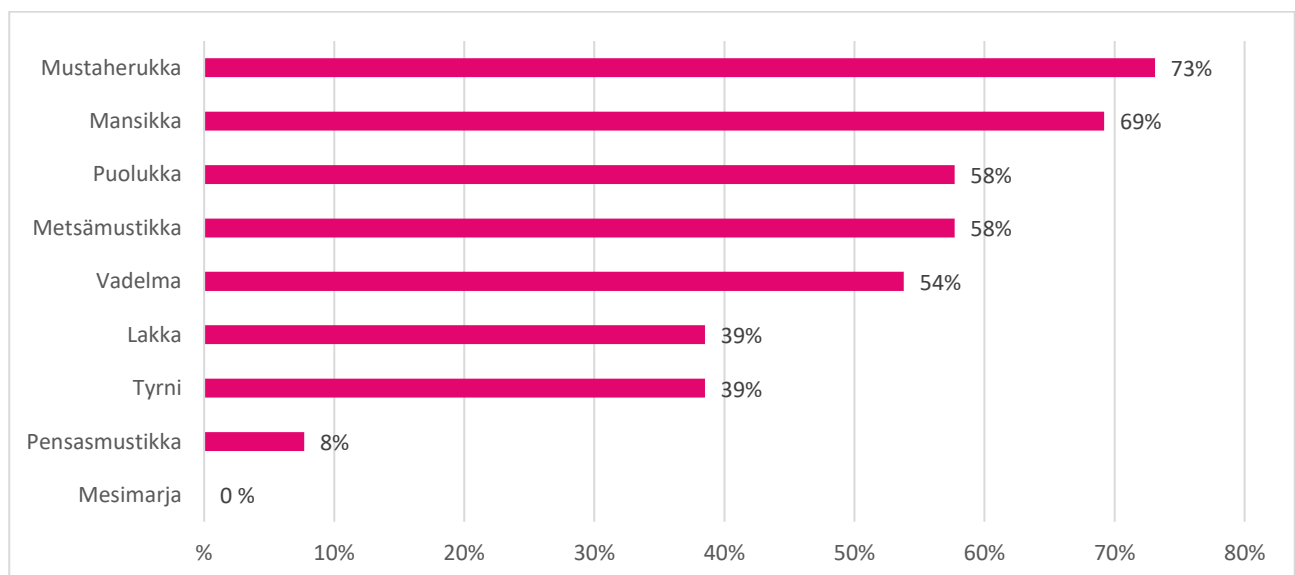
Johtopäätöksenä voidaan todeta, että valtaosa vastaajista oli liikevaihdoltaan pieniä yrityksiä, jotka puristivat marjoja esimerkiksi jatkojalosteita varten osana liiketoimintaa. Luvussa 7.2.2

kuvattiin, että perusjoukon yrityksistä 37 % harjoitti päätuotantosuuntanaan alkutuotantoa, jonka lisäksi luvussa 2.5 kuvattiin kentällä toimivasta suuresta mikroyritysten määrästä. Tuloksista voidaan tehdä oletus, että myös vastaajien joukossa saattoi olla useita alkutuottajia, koska valtaosalla marjapuristeita tuottava liiketoiminta oli keskimäärin 36 % liikevaihdosta. Tuloksista voidaan myös todeta, että suuret valtakunnalliset mehuja tuottavat yritykset jättivät vastaamatta kyselyyn, koska alle 2 miljoonan liikevaihdolla toimivia yrityksiä oli vastaajista 96 %. Taulukossa 10. kuvattiin, että perusjoukosta enintään 2 miljoonan liikevaihdolla toimi 70 %.

8.2 Yritysten käsittelemät marjat

Suurin osa yrityksistä puristi mustaherukkaa ja mansikkaa. Yli puolet puristi myös puolukkaa, metsämustikkaa ja vadelmaa. Vähiten käytettiin pensasmustikkaa, kuten kuviosta 9. voi todeta. Kuviosta ei voi tehdä oletusta, että eniten käytetyt marjat olisivat käyttömääriltään olleet suurimpia. Marjojen käyttömäärä selviää marjakohtaisissa tuloksissa.

Tulos voi antaa tukea 8.1 luvussa tehdyille oletukselle, että kyselyyn vastanneissa oli mukana useita alkutuottajia. Taulukon 1. mukaan Suomessa viljellään eniten mansikkaa ja mustaherukkaa, jonka lisäksi luvun 2.5 mukaan Suomen elintarvikesektorilla toimii paljon pienyrityksiä, jotka jalostavat itse tuottamansa marjan jatkojalosteeksi.



Kuvio 9. Yritysten käsittelemät marjat

Tyrniä ja lakkaa puristettiin yhtä paljon pensasmustikan käytön ollessa hyvin vähäistä. Yksikään yritys ei käsitellyt mesimarjaa. Yrityksistä suurin osa puristi mustaherukkaa ja mansikkaa, kuten kuviossa 9. on esitetty. Luvussa 2.5 kerrottiin, että Roinisen ja Mokkilan (2008, 23-24) mukaan elintarviketeollisuus hyödyntää viljellyistä marjoista eniten mustaherukkaa ja mansikkaa. Suomessa myös viljellään eniten mansikkaa ja mustaherukkaa (ks. taulukko 1.). Tutkimuksen tulos on kuvaa teoriassa esitettyä tietoa.

Toiseksi eniten yritykset puristivat puolukkaa, metsämustikkaa ja vadelmaa. Luvussa 2.5 kerrottiin kotimaisen elintarviketeollisuuden hyödyntävän eniten metsämustikkaa ja mehuteollisuuden puolukkaa. Tulosten perusteella metsämustikkaa ja puolukkaa hyödynnettiin yhtä paljon. Eroavaisuus voi johtua vanhentuneesta lähdemateriaalista, koska tuoreita tilastoja marjojen teollisista käyttömääristä ei ollut saatavilla. Syy voi olla myös viime vuosikymmeninä kasvaneesta metsämustikan käyttömäärästä mehuteollisuudesta. Todennäköinen syy on tutkimuksen pienessä otannassa, jolloin tulosta ei voida skaalata koko teolliseen tuotantoon, koska vastanneet yritykset olivat pieniä.

8.3 Marjakohtaiset tulokset

Tutkimuksen tärkein tutkimuskysymys oli selvittää Suomessa syntyvän puristemassan määrä ja laatu alueellisesti. Tutkimukseen vastasi 26 yritystä, mutta liikevaihdollisesti eniten puristusmassaa tuottava yritys ei ilmoittanut käsiteltäviä marjamääriä liikesalaisuuksiin vedoten. Vastaukset analysoitiin 25 yritykseltä. Alueellista puristemassan jakautumista ei voitu tuloksissa esittää pienestä vastausmäärästä johtuen. Mukana oli kaksi yritystä, jotka käsittelivät marjaa suurina määriä ja alueellinen jako olisi saattanut mahdollistaa yrityksen päättelyn tulosanalyysistä.

Kyselyssä yrityksiltä kysyttiin, kuinka monta kilogrammaa yritys käsittelee vuosittain sellaista marjaa, josta syntyy puristemassaa. Oletettiin, että tuloksissa olisi ollut liian suuri virhemarginaali, jos yrityksiltä olisi kysytty puristemassan vuosittaista kilomäärää. Tämän vuoksi tuloksia analysoitaessa laskettiin syntyvän puristemassan määrä teoreettisesti. Luvussa 5.3 kerrottiin mehusaannon vaihtelevan, riippuen marjan laadusta, tuoreudesta, käytössä olevasta teknologiasta sekä entsyymeistä. Pelkästään puristuslaitteistoja on markkinoilla paljon, eikä tiedossa ollut, millaisella laitteistolla yritykset puristivat mehun. Tulosten analysoinnissa päädyttiin siihen, että mehusaannot eri marjoille kysyttiin kahdelta maakunnallisesti toimivalta mehuja puristavalta yritykseltä. Oletettavaa on, että otoksen yrityksillä on samankaltaiset laitteistot käytössään. Tulosten analysoinnissa

ei huomioitu mahdollista puristemassanhävikkiä, jota syntyy tuotantovaiheessa haihdunnan tai laitteiston puhdistuksen yhteydessä.

8.4 Puolukka

Yrityksistä 15 käsitteli puolukkaa yhteensä n. 1,013 milj. kg vuodessa. Valtaosa yrityksistä käytti mehusaantoa parantavia entsyymeitä. Puristemassakilomäärään suhteutettuna entsyymikäsiteltyä siitä oli 99,9 %. Entsyymikäsitellyn marjan mehusaannon oletettiin olevan 85 % ja ilman entsyymiä käsitellyn marjan 65 %. Puristemassan määrä laskettiin mehusaantoprosenttien mukaan jolloin yhteensä yrityksiltä syntyi n. 152 000 kg puristemassaa (ks. taulukko 14.).

90 % yrityksistä käytti kotimaista marjaa. 10 % käsitellystä marjasta oli Ruotsista, Norjasta tai Venäjältä. Yrityksiltä kysyttiin myös siementen osuus puristemassasta, josta laskettiin mahdollinen siemensaanto. Siemeniä sisältävän puristemassan osuus oli pieni verrattuna kokonaismäärään, vain n. 883 kg, koska yksi merkittävä mehuja puristava yritys jätti vastaamatta kysymykseen. Puolukan osalta siemeniä massa sisälsi 80 kg, josta mahdollinen öljysaanto olisi 27 kg. Puolukan marja sisältää siemeniä 1,4 % marjan painosta ja öljyä 4,1 g/kg marjaa (Törrönen 2006, 10).

Taulukko 14. Puolukan puristemassan määrä ja laatu.

Puolukan puristemassa										
	n = 14 Käsitelty määrä kg	Määrä kg				Laatu			Siemeniä marjan painosta 1,4 %	4,1g/kg marjaa
		n=10 Entsyymikäsitelty, saanto 15 %	n=4 Ei entsyymikäsitellyä, saanto 35 %	Puristemassa yhteensä kg	n=13 Siemenet sis. puristemassa kg	Kotimainen kg	Kotimaisuus %	Ruotsi, Norja, Venäjä	Siemeniä kg	Öljysaanto kg
Yhteensä:	1 012 880	151881	119	152 000	882	136 930	90 %	10 %	80	27
Pienin määrä kg	40		Pienin määrä kg	6						
Suurin määrä kg	1 000 000		Suurin määrä kg	150 000						
Mediaani kg	500		Mediaani kg	75						

Puolukan n. 152 000 kg puristemassamäärästä biojätteeksi tai eläinten rehuksi päätyi vain alle 1 % suurimman osan päätyessä jatkojalostukseen ja myyntiin (ks. taulukko 15.). Jalostukseen ja myyntiin päätyvä massa pääasiassa pakastettiin pilaantumisen estämiseksi. Kyselyssä yrityksiltä kysyttiin, mihin tuotteisiin jatkojalostukseen päätyvä puristemassa käytettiin. Viisi yrityksistä kertoi massan päätyvän marjajauheisiin.

Taulukko 15. Puolukan puristemassan hyödyntäminen

Puolukan puristemassan hyödyntäminen									
n=14	Puristemassa yhteensä kg	Loppusijoitus					Puristemassan säilytys		
		Biojäte	Eläinten rehu rehu kg		Jatkojalostus	jälleenmyynti	Pakastus	Kuivaus	Muu
Yhteensä:	152 003	0,2 %	0,02 %	431	1,04 %	98,7 %	99,6 %	0,4 %	-

Luvussa 5.5 kerrottiin, että marjojen käsittelylämpötiloilla on vaikutusta fenoliyhdisteiden säilyvyyteen. Yrityksiltä kysyttiin, käytetäänkö mehustusprosessissa lämpöä ja jos käytetään, mikä on prosessin lämpötila ja lämpökäsittelyaika. Vastaajista 14 vastasi kysymykseen, käytetäänkö prosessissa lämpöä. Yli 70 % käytti mehustusprosessissa keskiarvoltaan 50 °C lämpötilaa.

Lämpökäsittelyaika oli keskimäärin 49 minuuttia lämpökäsittelyajan mediaanin ollessa 60 minuuttia. Mukana oli myös todennäköisesti höyrymehun valmistaja, koska korkein lämpötila oli 100 °C (ks. taulukko 16). Valtaosa puristemassasta käsiteltiin maltillisessa lämpötilassa, joten lämpötilalla ei todennäköisesti ole merkittävää vaikutusta fenoliyhdisteiden säilyvyyteen.

Taulukko 16. Puolukan mehustusprosessin lämpökäsittely

Lämmön käyttö prosessissa						
n=14	Kyllä	Ei	n=9 Lämpötila prosessissa KA °C	n=9 Lämpötila prosessissa Md °C	n= 9 Lämpökäsittelyaika KA min	n=9 Lämpökäsittelyaika Md min
				71 %	29 %	50

Yritysten käsittelemä puolukkamäärä oli varsin korkea (n. 1 milj. kg), kun sitä verrataan Marsi-tutkimuksen puolukan vuosittaiseen kauppantulomäärään, joka on vuosittain reilu 8 milj.kg. Luonnonmarjojen kauppantulomäärästä kerrottiin luvussa 2.2. On huomioitava, että kauppantulomäärässä on myös mukana pakastukseen sekä muihin elintarvikkeisiin käytettävä puolukka.

Tutkimuksessa oli mukana oletettavasti myös varsin pieniä yrityksiä, koska pienimmät käsittelymäärät olivat n. 40 kg. Puolukat on saatettu hankkia myös itse, tai ostaa yksityisiltä poimijoilta.

Turtiaisen ja Vaaran (2019, 22) mukaan kotitalouden keräävät vuosittain noin 18,3 milj. kg puolukkaa. Puolukan tuonti Suomeen on vähäistä (taulukko 6.) ja se näkyy myös tuloksista

kotimaisuusasteen ollessa 90 %. Tuloksissa on yllättävää se, että lähes kaikki sivuvirta hyötykäytettiin ja jätteeksi tai eläinten rehuksi päätyi vain alle 1 % puristemassasta. Tuloksista voi päätellä, että puolukan sivuvirta saattaa olla jo varsin laajasti hyödynnettyä.

8.5 Lakka

Lakkaa käsiteltiin yhdeksässä yrityksessä yhteensä 3 950 kg vuodessa (ks. taulukko 17.). Mehua puristavien yritysten mukaan lakan mehusaanto ilman entsyymikäsittelyä oli noin 70 % ja saantoa parantavan entsyymin kanssa noin 85 %. Yhteensä tutkimuksen mukaan yrityksissä kertyi puristemassaa 795 kg. Vähiten lakkaa käyttävällä yrityksellä massaa kertyi vain n. 15 kg vuodessa ja eniten käsittelevällä 360 kg vuodessa.

Kaikki käsittely lakka oli alkuperältään suomalaista. Törrösen (2006, 10) mukaan lakkamarjassa on siemeniä 12,1 % marjan painosta ja öljyä 12,1 g/kg marjaa. Siemenet sisältävä marjamäärä oli yhteensä 3 763 kg. Öljyisaanto kyseisestä määrästä olisi n. 46 kg. VTT:n kehittämällä teknologialla suurisiemenisten marjojen kuorista voidaan hioa talteen arvokkaita ainesosia. Puupponen-Pimiän (2017) mukaan talteen voitaisiin ottaa n. 20 % lakan siementen painosta. Tutkimuksen puristemassamäärästä talteen saataisiin hiottua n. 92 kg lakan siemen pinnassa olevista antimikrobisista ainesosista.

Taulukko 17. Lakan puristemassan määrä ja laatu

Lakan puristemassa										
	n = 9 Käsittely määrä kg	Määrä kg				Laatu		Siemeniä marjan painosta 12,2 % 12,1 g /kg marjaa 20 % siementen painosta		
		n=9 Entsyymikäsittely, puristekakkusaanto 15 %	n=3 Ei entsyymikäsittelyä, puristekakkusaanto 30 %	Puristemassa yhteensä kg	n = 9 Siemenet sis. puristemassa kg	Kotimaisuus kg	Kotimaisuus %	Siemeniä kg	Öljyisaanto kg	Kuoriuutteen saanto kg
Yhteensä:	3 950	390	405	795	730	3 950	100 %	459	46	92
Pienin määrä kg	50		Pienin määrä kg	15						
Suurin määrä kg	1 200		Suurin määrä kg	360						
Mediaani kg	100		Mediaani kg	15						

Yritysten käsittelemän lakan puristemassasta 9 % (75 kg) päätyi biojätteeseen. 51 % loppusijoituspaikka oli jatkojalosteissa ja 42 % massasta jälleenmyytiin. Kolme yritystä kertoi, että puristemassa käytettiin marjajauheisiin. Yksi yritys kertoi massan päätyvän tislaukseen. Jälleenmyytiin

päätyneen massan lopputuotteesta ei tutkimuksessa saatu tietoa. Kaikki jatkojalosteeksi ja jälleennyntiin päätyvä massa pakastettiin. (Ks. taulukko 18.)

Taulukko 18. Lakan puristemassan hyödyntäminen

Puristemassan hyödyntäminen									
Puristemassa yhteensä kg	Loppusijoitus						Puristemassan säilytys		
	Biojäte	Eläinten rehu	Biojäte ja rehu kg	Jatkojalostus	jälleennynti		Pakastus	Kuivaus	Muu
Yhteensä:	795	8 %	-	60	51 %	42 %	100 %	-	-

Kaikista tutkimuksen marjoista lakan puristuksessa käytettiin vähiten lämpökäsittelyä. Lämpökäsittelyä käytti 56 % vastaajista. Keskilämpötila prosessissa oli 56 °C, kun mediaanilämpötila jäi 50 asteeseen. Korkein käsittelylämpötila oli 80 astetta. Lämpökäsittelyaika oli keskimäärin 29 minuuttia ja mediaanikäsittelyaika 25 minuuttia. Pisin lämpökäsittelyaika oli 60 minuuttia. Lämpökäsittelyajat olivat maltillisia, eikä niillä todennäköisesti ole suurta vaikutusta fenoliyhdisteiden tuhoutumiseen, kuten edellisessä luvussa kerrottiin. (Ks. taulukko 19.)

Taulukko 19. Lakan mehustusprosessin lämpökäsittely

Lämmön käyttö prosessissa						
n=9	Kyllä n=5	Ei	Lämpötila prosessissa KA °C	Lämpötila prosessissa Md °C	Lämpökäsittelyaika min KA	Lämpökäsittelyaika Md min
	56 %	44 %	56	50	29	25

Yritysten käsittelemä lakan määrä on hyvin pieni verrattuna lakan vuosittaiseen kauppantulomäärään, joka oli esimerkiksi vuonna 2022 n. 270 000 kg (ks. taulukko 4.). Lakka on kolmanneksi tärkein luonnonkauppamarja mustikan ja puolukan jälkeen. Kauppantulomäärästä ei kuitenkaan voi päätellä, kuinka suuri osa määrästä päätyy puristettavaksi. Lakan markkina on pieni verrattuna muihin suomalaisiin valtamarjoihin, jonka vuoksi lakkaa ei erikseen luokitella virallisissa tilastoissa. Lakkaa ei tunneta Suomessa yleisesti mehumarjana, mutta alkoholituotteissa siihen törmää

useammin. Tutkimuksessakin yksi yritys mainitsi lakan päätyvän tisleisiin, joka todennäköisesti tarkoittaa alkoholituotteita, kuten liköörejä.

Tulosten mukaan lakan sivuvirrasta valtaosa hyödynnettiin ja vain pieni määrä päätyi biojätteen tai eläinten rehuksi. Pienen vastausprosentin vuoksi tulokset voivat vääristyä, jos joku yritys hyödyntää marjaa paljon ja jalostaa puristemassaa lopputuotteeksi. Lakan kohdalla jatkojalostus jakautui tasaisesti yritysten kesken. Jatkojalostukseen menevä massa hyödynnettiin pitkälti marjajauheisiin. Myydyn massan lopputuotteesta ei tutkimus anna viitteitä. Puristemassasta 92 % oli siemenet sisältävää massaa, joten puristemassaa kannattaisi hyödyntää siemenkuoriuutteiden ja siemenöljyn tuotantoon. Mehunpuristuksen jälkeen siemenistä voitaisiin hioa talteen aktiiviset ainesosat, jonka jälkeen niistä voitaisiin puristaa talteen öljy. Loppusivuvirta voitaisiin hyödyntää marjajauheisiin. Eri jakeiden hyödyntäminen pidentäisi lakan arvoketjua, kuten Loikkanen (2020, 45:25) haastattelussaan toteaa.

8.6 Metsämustikka

Metsämustikkaa yritykset (n=14) käsittelivät vuodessa 1,013 milj. kg (ks. taulukko 20.). Yrityksistä yli 70 % hyödynsi mehupuristuksessa saantoa parantavia entsyymeitä. Metsämustikan mehu saanto kysyttiin mehustamoilta, kuten luvussa 8.3 kuvattiin. Yrittäjien mukaan mustikan mehu saanto ilman entsyymikäsittelyä oli n. 70 % ja entsyymikäsitteltyinä n. 85 %. Laskennallisesti puristemassaa syntyisi yritysten käyttämästä marjamäärästä yhteensä n. 152 000 kg. Otoksen yritysten kokoluokka vaihteli hyvin paljon. Pienin toimija käytti vuodessa 100 kg mustikkaa ja suurin 1 milj. kg. 99 % puristemassasta sisälsi mustikan siemenet. Käsitellystä mustikasta 90 % oli alkuperältään suomalaista lopun 10 % ollessa ruotsalaista, norjalaista tai venäläistä alkuperää. Mustikka sisältää siemeniä marjan painosta 2,9 % ja öljyä 8,5 g/kg marjaa (Törrönen 2006, 10). Siemeniä sisältävää mustikkaa käsiteltiin yrityksissä yhteensä 1 006 411 kg. Sivuvirtana syntyvässä massassa siemeniä oli laskennallisesti n. 29 186 kg, josta öljy saanto olisi n. 8 500 kg.

Taulukko 20. Mustikan puristemassan määrä ja laatu

Metsämustikan puristemassa										
n = 14 Käsitelty määrä kg	Määrä kg				Laatu			Siemeniä marjan painosta 2,9 %	8,5 g/kg marjaa	
	n=10 Entsyymikäsitelty, saanto 15 %	n=4 Ei entsyymikäsitelty, saanto 30 %	Puristemassa yhteensä kg	n = 13 Siemenet sis. puristemassa kg	Kotimaisuus kg	Kotimaisuus %	Ruotsi, Norja, Venäjä	Siemeniä kg	Öljysaanto kg	
Yhteensä:	1 013 100	151620	690	152 310	150 992	137 310	90 %	10 %	29 186	8 554
Pienin määrä kg	100			Pienin määrä kg	30					
Suurin määrä kg	1 000 000			Suurin määrä kg	150 000					
Mediaani kg	750			Mediaani kg	113					

Puristemassaa syntyi merkittäviä määriä, mutta tulosten mukaan hyödyntämättä jäänyttä sivuvirtaa syntyi vain n. 338 kg, joka on alle 1 % sivuvirran kokonaismäärästä (ks. taulukko 21.). Biojätteenä ja eläinten rehuksi toimittavien yritysten käsittelymäärät vaihtelivat 100 kg ja 1000 kg välillä. Viisi yrityksestä kertoi avoimissa vastauksissa puristemassan päätyvän marjajauheisiin. Jälleenynttiin menevän massan lopputuotteesta ei kysely anna tietoa. Alle 1 % jatkokäyttöön päätyvästä puristemassasta kuivattiin ja valtaosa pakastettiin.

Taulukko 21. Metsämustikan puristemassan hyödyntäminen

Puristemassan hyödyntäminen										
n=13	Loppusijoitus					Puristemassan säilytys				
Puristemassa yhteensä kg	Biojäte ja rehu					Pakastus	Kuivaus	Muu		
	Biojäte	Eläinten rehu	kg	Jatkojalostus	jälleenyntti					
152 310	0,2 %	0,03 %	338	0,9 %	98,9 %	99,7 %	0,1 %	0,2 %		

Taulukossa 22. on esitetty mustikan puristusprosessin lämmön käyttö. Suurin osa yrityksistä hyödynsi prosessissa lämpöä ja keskimääräinen prosessilämpötila oli 50 astetta. Lämpökäsittelyaika keskimäärin oli 52 minuuttia ja mediaaniaika 60 minuuttia. Otoksessa oli myös todennäköisesti höyrymehun valmistajia, koska korkein käytetty lämpö oli 100 astetta. Hyvärisen (2001, 63) mukaan mustikan tärkeät antosyaanit hajoavat korkeissa lämpötiloissa, minkä lisäksi hajoamiseen vaikuttaa lämpökäsittelyn aika. Mojzer ym. (2016, 3-4) kertovat, että yli 70 asteen lämpötila alkaa hajottamaan herkkiä antosyaaneja. Tutkimuksen tulosten mukaan prosessissa käytetty lämpö ei todennäköisesti juuri heikentänyt antosyaanipitoisuuksia suurimmassa osassa puristemassaa, koska sekä keskiarvo että mediaanilämpötila oli tulosten mukaan oli alle 70 astetta.

Taulukko 22. Lämmön käyttö mustikan puristusprosessissa

Lämmön käyttö prosessissa						
n=14	n= 10 Kyllä	Ei	Lämpötila prosessissa KA °C	Lämpötila prosessissa Md °C	Lämpökäsittely aika min KA	Lämpökäsittely aika Md min
	71 %	29 %	50	50	52	60

Puolukan ohella metsämustikka oli tulosten mukaan toiseksi käytetyin marja ja sitä hyödynsi yrityksistä 15. Roinisen ja Morkkilan (2008 13,15) mukaan puolukka on Suomessa teollisuuden eniten käyttämä marja ja toiseksi eniten käytetään mustikkaa. Tulokset tukevat teoriaa. Mustikan kauppaantulomäärä vuonna 2022 oli n. 9,4 milj. kg (ks. taulukko 4.). Tullin tilastojen mukaan metsämustikkaa tuotiin Suomeen lähinnä Ruotsista ja Venäjältä n. 5,3 milj. kg vuonna 2022, kuten luvussa 2.3 kerrottiin. Tulosten mukaan yritysten käyttämästä mustikasta 10 % oli peräisin Norjasta, Ruotsista tai Venäjältä, joka tukee teoriaa. Mehuteollisuuden hyödyntämää marjamäärää ei tilastoida, joten on vaikea arvioida, kuinka kattava tutkimuksen otos todellisuudessa oli.

8.7 Vadelma

Metsissämme villinä kasvavaa vadelmaa ja kasvatettua puutarhavadelmaa ei eroteltu tutkimuksessa, koska myöskään Luonnonvarakeskuksen tai Tullin viralliset tilastot eivät niitä erottele. Villivadelmaa kerätään lähinnä kotitalouksien tarpeeseen, kun taas kauppaan ja elintarviketeollisuuden päätyvästä vadelmasta lähes kaikki on puutarhavadelmaa (Marsi 2022, Luonnonmarjojen ja -sienten kauppaantulomäärät vuonna 2022, 52). Tutkimuksen mukaan yritykset käyttivät vuosittain vadelmaa n. 4 320 kg. Selvityksen mukaan vadelman mehusaanto ilman entsyymikäsittelyä oli noin 745 kg. Entsyymikäsitellyn mehupuristuksen sivutuotteena syntyi puristemassaa noin 550 kg. Yhteensä puristemassaa syntyi 1294 kg (ks. taulukko 23.).

Roinisen ja Morkkilan (2008, 11) mukaan teollisuus hyödyntää tuotteissaan paljon ulkomaalaista tuotua pakastevadelmaa. Tutkimuksen yritysten käyttämän marjan kotimaisuusaste oli 100 %. Tuloksesta voidaan päätellä, että todennäköisesti kyselyn vadelmaa koskeviin kysymyksiin vastanneet yritykset olivat kooltaan pieniä ja saattoivat hyödyntää jalostuksessa itse viljelemiään vadelmia. Vadelmaa viljellään Suomessa neljänneksi eniten pinta-alallisesti (ks. taulukko 1.) ja sato vuonna 2023 oli noin 1,369 milj. kg (taulukko 3). Vadelmaa tuotiin Suomeen vuonna 2022 n. 2 milj.

kg (taulukko 6.). Viljely- ja tuontimääriin verrattuna tutkimuksen otoksen käsittelemä vadelmäärä oli hyvin vähäinen, eikä tuloksista voi tehdä kovin paljoa johtopäätöksiä.

Vadelmassa on siemeniä 10,1 % marjan painosta ja öljyä 22,3 g/kg marjaa (Törrönen 2006, 10). Siemeniä sisältävä marjamäärä tutkimuksessa oli n. 2907 kg. Laskennallisesti käsitellyssä marjamäärässä siemeniä oli n. 294 kg. Marjojen kokonaisöljysaanto oli 65 kg. Suuri siemenisenä marjana vadelmasta voitaisiin talteenottaa lakan tavoin siemenen pinnasta hiomalla siinä olevia antibakteerisia ainesosia, kuten luvussa 5.6 kerrottiin.

Taulukko 23. Vadelman puristemassamäärä ja laatu

Vadelman puristemassa								
n=14	Käsitelty määrä kg	Puristemassan määrä kg				Kotimaisuus %	Siemeniä marjan painosta 10,1 %	22,3 g/kg marjaa
		n= 8 Entsyymikäsitelty, saanto 15 %	n=6 Ei entsyymikäsitelty, saanto 35 %	Puristemassa yhteensä kg	n=10 Siemenet sis. puristemassa kg		Siemeniä kg n=10	Öljysaanto kg
Yhteensä:	4 320	549	745	1 294	992	100 %	294	65
Pienin määrä kg	10		Pienin määrä kg	4				
Suurin määrä kg	1 000		Suurin määrä kg	150				
Mediaani kg	200		Mediaani kg	45				

Puristemassasta päätyi biojätteeksi ja eläinten rehuksi 79 % kokonaismassamäärästä, joka tarkoitti 1034 kg massamäärän jäämistä hyödyntämättä (ks. taulukko 24.). Jatkojalostukseen ja jälleennyntiin päätyi vain 20 % kokonaismassamäärästä. Jatkojalostuksen valinneet yritykset kertoivat lopputuotteen olevan marjajauheet. Puristemassan vähäistä hyödyntämistä on vaikea arvioida. Tutkimuksen marjoista lakka on vadelmaa vastaava suurisiemeninen marja, jonka puristemassasta hyödynnettiin 93 %. Tulosta voisi selittää lakan puristemassan hyödyntäminen siemenöljyn puristamiseen. Jatkojalosteisiin päätynyt puristemassa pakastettiin säilyvyyden takaamiseksi.

Taulukko 24. Vadelman puristemassan hyödyntäminen

Puristemassan hyödyntäminen						
n=14	Loppusijoitus					Puristemassan säilytys
Puristemassa yhteensä kg	Biojäte	Eläinten rehu	Biojäte ja rehu kg	Biojätteen ja rehun sis. siemenet kg	Jatkojalostus/jälleenmyynti	Pakastus n=3
1 294	58 %	21 %	1034	203	20 %	100 %

Yrityksistä 10 hyödynsi prosessissa lämpöä, kun taas neljä kertoi ettei käytä lämpöä (taulukko 25.). Puristusprosessin keskilämpötila oli 56 astetta, mediaanilämpötilan jäädessä 50 asteeseen. Lämpökäsittelyaika oli keskimäärin 57 minuuttia, mediaaniajan jäädessä 45 minuuttiin. Lakalla lämpökäsittelyaika oli n. 25 minuuttia, joten vaikka vadelman ollessa rubus-marja, näyttäisi sen mehustus vaativan lakkaa pidemmän lämpökäsittelyn. Prosessin lämpötila oli molemmilla marjoilla samankaltainen.

Taulukko 25. Vadelman lämpökäsittely prosessissa

Lämmön käyttö prosessissa						
n=14	Lämpötila prosessissa		Lämpötila prosessissa	Lämpökäsittelyaika	Lämpökäsittelyaika	
	Kyllä	Ei	KA °C	Md °C	KA min	Md min
	71 %	29 %	56	50	57	45

8.8 Mansikka

Yrityksistä 17 kertoi käsittelevänsä vuodessa yhteensä n. 29 000 kg mansikkaa. Roinisen ja Mokkilan (2007, 24) mukaan mehuteollisuus on kolmas merkittävä mansikoiden hyödyntämiskohde. Mansikka on myös viljellyin marjamme noin 3 800 hehtaarin vuosittaisella viljelyalalla ja n. 13,7 milj. kg sadolla (taulukko 1.).

Tulosten analysoinnissa oletettiin mehusaannon ilman entsyymikäsittelyä olevan 65 % ja entsyymikäsittelyllä 85 %. Vastaajista 76 % käytti mehunpuristuksessa entsyymeitä ja puristusmassaa sivutuotteena kertyi n. 4200 kg. Yhteensä puristusmassaa kertyi laskennallisesti n. 4500 kg. Yritykset, jotka eivät käyttäneet entsyymeitä, käyttivät mansikkaa vuosittaista keskiarvoa vähemmän. Kaikki

käytetty mansikka oli suomalaista alkuperää. Pienin käsitelty mansikkamäärä oli 120 kg ja suurin 10 000 kg vuodessa. Todennäköisesti kyselyyn vastaajista moni viljeli itse mansikkaa ja jalosti sitä tuotteeksi. Talvisin mansikan viljelijät usein jalostavat tuotteitaan kesällä ylijääneistä pakastetuista marjoista. Oletusta tukee se, että suurin osa kyselyyn vastanneista kertoi puristemassaa tuottavan liikevaihdon olevan pientä verrattuna yrityksen kokonaisliikevaihtoon (ks. kuvio 8.).

Taulukko 26. Mansikan puristemassan määrä ja laatu

Mansikan puristemassa								
n = 17 Käsitelty määrä kg	Määrä kg				Kotimaisuus %	Siemeniä marjan painosta 7,7% 14,2g/kg marjaa		
	n=13 Ensyymikäsitelty, saanto 15 %	n=4, Ei nestsyymikäsitelty, saanto 35 %	Puristemassa yht. kg	n=14 Siemenet sis. puristemassa kg		Siemeniä kg	Öljysaanto kg	
Yhteensä:	28 920	4208	305	4 512	3 676	100 %	1 897	350
Pienin määrä kg	120		Pienin määrä kg	8				
Suurin määrä kg	10 000		Suurin määrä kg	1500				
Mediaani kg	1 000		Mediaani kg	150				

Mansikanpuristuksen sivuvirtaa ei juuri hyödynnetty. Tulosten mukaan biojätteeseen ja eläinten rehuksi päätyi puristemassasta 92 %, kun jatkojalostukseen tai jälleenmyyntiin toimitettiin vain 8 % kokonaismäärästä. Hyödyntämättä jäi n. 4133 kg puristemassaa. Kaikki jatkojalostukseen ja myyntiin toimittavat yritykset pakastivat puristemassan.

Mansikan puristemassan hyödyntäminen					
n=17	Loppusijoitus				Puristemassan säilytys
Puristemassa yhteensä kg	Biojäte	Eläinten rehu	Biojäte ja rehu kg	Jatkojalostus/ jälleenmyynti	Pakastus n=3
4 512	80 %	12 %	4133	8 %	100 %

Lämmön käyttö prosessissa oli tutkimuksen muiden marjojen kaltaista. Yhteensä 17 yritystä kertoi käyttävänsä lämpöä puristuksessa. Keskilämpötila prosessissa oli 57 minuuttia mediaanilämpötilan jääden 50 minuuttiin. Lämpökäsittelyajan keskiarvo ja mediaani olivat lähes saman verran, 55-57 minuuttia. Tulosten perusteella lämpö parantaa mehusaantoa, koska suurin osa hyödynsi sitä prosessissaan.

Lämmön käyttö prosessissa						
n=17	Kyllä	Ei	Lämpötila prosessissa KA °C	Lämpötila prosessissa Md °C	Lämpökäsittelyaika KA min	Lämpökäsittelyaika Md min
	82 %	18 %	57	50	57	55

Tutkituista marjoista mansikan puristemassa oli heikoiten hyödynnetty, kun vain 8 % puristemassasta päätyi jatkojalosteteisiin. Mansikan puristemassassa olisi paljon käyttökelpoisia fenolihydridejä, jotka näyttävät jäävän otoksen yrityksissä hyödyntämättä. Liikevaihdon perusteella yritykset olivat pieniä ja jalosteilla oli suurimmalle osalle varsin vähäinen merkitys kokonaisliikevaihdosta. Tästä voidaan olettaa, että pienillä yrityksillä puristemassan hyödyntäminen on varsin vähäistä.

8.9 Mustaherukka

Tutkituista marjoista yritykset hyödynsivät eniten mustaherukkaa. 18 yritystä puristi mustaherukkaa vuodessa yhteensä n. 37 500 kg, kuten taulukossa 27. on esitetty. Valtaosa hyödynsi mehusaantoa parantavia entsyymeitä, mikä oli oletettavaa mustaherukan sisältämän korkean pektiinipitoisuuden vuoksi (ks. luku 4.3.5). Yhteensä puristemassaa kertyi vuodessa n. 9900 kg, josta siemenet sisältävää massaa oli n. 6500 kg. Ilman entsyymikäsittelyä mehusaannon oletettiin olevan 60 % ja entsyymikäsittelyllä 85 %. Kaikki käytetty herukka oli alkuperältään kotimaista. Törrösen (2006, 10) mukaan mustaherukassa on siemeniä marjan painosta 4,9 % ja marjan öljypitoisuus on 7,2 g/kg marjaa. Siemenet sisältävä kokonaismarjamäärä oli 23 223 kg, joten sivuvirtana muodostuva puristemassa sisälsi siemeniä n. 1 140 kg öljyisaannon ollessa 167 kg.

Taulukko 27. Mustaherukan puristemassan määrä ja laatu

Mustaherukan puristemassa								
n = 18 Käsittely määrä kg	Määrä kg					Kotimaisuus %	Siemeniä marjan painosta 4,9 %	7,2 g/kg marjaa
	n=14 Entsyymikäsittely, saanto 15 %	n=4 Ei entsyymikäsittely, saanto 40 %	Puristemassa yhteensä kg	Siemenet sis. puristemassa kg	Siemeniä kg		Öljyisaanto kg	
Yhteensä:	37 550	8563	1 320	9 883	6 490	100 %	1 138	167
Pienin määrä kg	100		Pienin määrä kg	40				
Suurin määrä kg	8 000		Suurin määrä kg	2 000				
Mediaani kg	1 500		Mediaani kg	388				

Yrityksistä vähiten vuodessa mustaherukkaa käyttänyt puristi marjaa vuodessa 100 kg, kun taas eniten käyttänyt puristi marjaa vuodessa 8000 kg. Mustaherukka on yleinen mehumarja, joten oli oletettavaa, että yrityksistä suurin osa hyödyntäisi herukkaa. Marjan korkea kotimaisuusaste oli myös oletettavaa, koska valtaosa yrityksistä oli pieniä. Suuri volyyminen teollisuus todennäköisesti hyödyntää puolalaista herukkaa, jota Puola tuottaa kaksi kertaa enemmän kuin muut EU maat yhteensä, kuten luvussa 2.5 kerrottiin.

Mustaherukan puristuksesta syntynyttä puristemassaa hyödynnettiin mansikkaa enemmän (taulukko 28). Massasta jatkojalostukseen päätyi yli 40 %. Biojätteeseen ja eläinten rehuksi päätyi lähes 5 400 kg puristemassaa, joka on yli 50 % kokonaismassamäärästä. Mustaherukan arvokkaita antosyaaneja jäi tulosten perusteella paljon hyödyntämättä. Jatkojalostukseen ja myyntiin menevä massa pääosin pakastettiin. 4 yritystä kertoi, että jatkojalostukseen päätyvä marja käytetään marjajauheisiin.

Taulukko 28. Mustaherukan puristemassan hyödyntäminen.

Mustaherukan puristemassan hyödyntäminen								
n=13	Loppusijoitus					Puristemassan säilytys		
Puristemassa yhteensä kg	Biojäte ja rehu		kg	Jatkojalostus		jälleenmyynti	Pakastus	
	Biojäte	Eläinten rehu		Jatkojalostus	jälleenmyynti		n=6	Kuivaus
9 883	43 %	11 %	5386	43 %	2 %	91 %	9 %	

Mustaherukan prosessissa käytettiin keskiarvoltaan korkeimpia lämpökäsittelyaikoja. Yrityksistä yli 80 % hyödynsi puristuksessa lämpöä. Keskiarvo- ja mediaanilämpötila oli noin 50 astetta. Lämpökäsittelyaika keskimäärin oli 85 minuuttia, mutta mediaanikäsitteilyaika jäi yhteen tuntiin. Oletettavasti mustaherukan korkea pektiinipitoisuus vaatinee lämpökäsittelyä muita marjoja enemmän. Mustaherukan sisältämät proantosyanidiinit ja antosyaanit saattavat haihtua korkeissa lämpötiloissa. Todennäköisesti tutkimuksen kohteena oleva massa ei juuri hajoamisesta kärsi, koska lämpötilat olivat varsin maltillisia. (Ks. taulukko 29.)

Taulukko 29. Lämmön käyttö mustaherukan puristusprosessissa

Lämmön käyttö prosessissa						
n=18	Kyllä	Ei	Lämpötila prosessissa		Lämpökäsittelyaika	
			KA °C	Lämpötila Md °C	min KA	Lämpökäsittelyaika Md min
	83 %	17 %	52	50	85	60

Tuloksista pystyi toteamaan, että yritykset, jotka eivät hyödyntäneet puristusprosessissa entsyymeitä, käyttivät korkeimpia lämpötiloja ja pisimpiä lämpökäsittelyaikoja verrattuna yrityksiin, jotka käyttivät entsyymeitä. Vähäisen vastausmäärän vuoksi tilastointia ei voitu havainnosta toteuttaa. Mustaherukan vuosittainen käyttömäärä oli yrityksessä hyvin pieni verrattuna mustaherukan viljelymääriin, joka on yli 1 milj. kg vuodessa. Lisäksi herukkaa tuodaan paljon ulkomailta.

8.10 Tyrni

Tutkimuksen kohteena olevista marjoista yritykset hyödynsivät tyrnimarjaa neljänneksi eniten. Yhteensä tyrniä hyödynnettiin n. 59 000 kg (ks. taulukko 30.). Mehusaannon oletettiin ilman marjan entsyymikäsittelyä olevan 55 % ja entsyymikäsitellyillä marjoilla 72 %. Puristemassaa laskennallisesti yrityksissä syntyi vuodessa n. 14 700 kg. Marjan kotimaisuus aste oli tutkittavista marjoista matalin, n. 32 %. Marjojen alkuperä oli yritysten mukaan Baltian maat. Ulkomaisen tyrnin käyttö oli odotettavaa. Suomessa tyrnin viljely on kallista ja mehustuslaadultaan ulkomaalaista heikompaa (Koivisto, Karhula & Kauppinen 2015, 77). Suomalaista tyrniä hyödynnetään lähinnä erikoistuotteissa sen korkean hinnan vuoksi (mts. 79). Otoksessa voi olla mukana tyrnin viljelijöitä, jotka jalostavat marjan korkeamman jalostusasteen tuotteeksi, koska marjasta saatava hinta ei pysty kilpailemaan ulkomaalaisen tyrnin kanssa.

Taulukko 30. Tyrnin puristemassan määrä ja laatu

Tyrnimarjan puristemassa										
	n = 10 Käsitelty määrä kg	Määrä kg				Laatu			Siemeniä marjan painosta 7,5 %	7,5 g/kg marjaa
		n = 9 Entsyymikäsitelty, saanto 28 %	n=1 Ei entsyymikäsitellyä, saanto 45 %	Puristemassa yhteensä kg	n = 9 Siemenet sis. puristemassa kg	Kotimaisuus kg	Kotimaisuus %	Muu EU	Siemeniä kg	Öljysaanto kg
Yhteensä:	59 410	16632	5	16 637	14 661	5 395	32 %	68 %	3 927	393
Pienin määrä kg	10		Pienin määrä kg	5						
Suurin määrä kg	40 000		Suurin määrä kg	11 200						
Mediaani kg	750		Mediaani kg	210						

Tyrni on suurisiemeninen marja ja sen siemenistä voitaisiin talteenottaa VTT:n kehittämällä hion-
tateknologialla siemenen pinnassa olevia antimikrobisia ainesosia (Puupponen-Pimiä 2017). Las-
kennallisesti puristemassa oli siemeniä 3 900 kg ja öljysaanto marjoista olisi n. 400 kg. Tyrnin sie-
menöljyt on yleisesti käytössä eri kosmetiikkatuotteissa. Lähes kaikki yritysten tuottama
puristemassa sisälsi tyrnin siemenet.

Tyrnin puristemassaa oli tutkittavista marjoista yksi eniten hyödynnettyistä. Biojätteeksi tai eläin-
ten rehuksi päätyi alle 1 % kaikesta puristemassasta (ks. taulukko 31). Jälleenmyyntiin päätyi suu-
rin osa massasta, noin 70 %. Loppu puristemassa käytettiin yritysten mukaan marjajauheisiin. Jat-
kojalostukseen ja myyntiin menneestä massasta 91 % pakastettiin ja loppu kuivattiin
pilaantumisen estämiseksi. Korkea jalostusaste saattoi kertoa siitä, että siemenistä talteenotettiin
arvokas siemenöljy.

Taulukko 31. Tyrnin puristemassan hyödyntäminen

Puristemassan hyödyntäminen								
n=13	Puristemassa yhteensä kg	Loppusijoitus					Puristemassan säilytys	
		Biojäte	Eläinten rehu	Biojäte ja rehu kg	Jatkojalostus	jälleenmyynti	Pakastus n=6	Kuivaus
Yhteensä:	16 637	0,2 %	0,2 %	56	30 %	70 %	91 %	9 %

80 % yrityksistä hyödynsi puristusprosessissa lämpöä. Keskimääräinen käytetty lämpötila oli n. 50
astetta (ks. taulukko 32.). Lämpökäsittelyaika oli keskimäärin 44 minuuttia ja mediaanikäsitelyaika

40 minuuttia. Yritys, joka ei käyttänyt entsyymeitä puristusprosessissa käytti korkeinta, 80 °C, lämpötilaa puristusprosessissa. Toisaalta lämpökäsittelyaika taas oli alhaisin, vain 10 minuuttia.

Taulukko 32. Tyrnin puristusprosessin lämpö prosessissa.

Lämmön käyttö prosessissa					
n=10	Kyllä	Ei	Lämpötila prosessissa KA °C	Lämpötila prosessissa Md °C	Lämpökäsitte ly aika min KA
	80 %	20 %	51,57	50	44

8.11 Marjojen jalostusliiketoiminnan haasteet, tulevaisuuden markkinakuva ja halukkuus massan myyntiin

Yrityksiltä kysyttiin avoimena kysymyksenä, mitä haasteita he kokevat marjojen jalostusliiketoiminnassa tällä hetkellä. Kysymykseen vastasi 22 vastaajaa. Eniten huolta aiheutti marjojen saatavuuteen ja yrityksen talouteen liittyvät haasteet. 23 % yrityksistä oli huolissaan niin viljeltyjen kuin luonnonvaraisten marjojen saatavuudesta tulevaisuudessa. Luonnonvaraisten poimijoiden tulo Suomeen tulevalle satokaudelle nähtiin haasteellisenä ja epävarmana. Samalla oltiin huolissaan marjojen poimijoiden saatavuudesta tulevaisuudessa puutarhatiloille. 23 % kertoi kannattavuuden ja kustannustennousun olevan suurimpia haasteita. Osa nosti esille myös kuluttajien ostovoiman heikkenemisen samalla, kun tuotteiden hintoja on kustannusten takia täytynyt nostaa. Haasteita nähtiin myös kuluttajille viestimässä tuotteiden terveellisyydestä verrattuna ulkomaalaisiin tuotteisiin. 14 % oli huolissaan yrityksen työntekijöiden ikääntymisestä ja osaamisen katoamisesta.

Yrityksiltä kysyttiin avoimissa kysymyksissä, minkälaisena he näkevät marjajalosteiden tulevaisuuden markkinan. Kysymykseen vastasi 20 vastaajaa. 50 % vastaajista näki tulevaisuuden hyvänä. Laadukkaille jalosteille nähtiin ostajakunta ja käyttökohteita tulevaisuudessakin. Lisäksi uskottiin kuluttajien tietoisuuden kasvaessa myös markkinan kasvavan. 15 % kommentoi tulevaisuuden näyttävän vakaalta. 20 % näki tulevaisuuden huonolle, koska marjojen saatavuudessa koettiin jo nyt olevan paljon haasteita. Marjojen alkuperämaan epäiltiin siirtyvän tulevaisuudessa Itä-Eurooppaan. Jalosteita nähtiin markkinoilla olevan liikaa ja joku kertoi aikovansa lopettaa jalosteiden valmistamisen ja siirtyvän takaisin marjojen myyntiin tuoreena.

Yrityksiltä kysyttiin, olisiko heillä kiinnostusta syntyvän marjapuristemassan myyntiin. Avoimessa kentässä pystyi perustelemaan vastauksen. Vastaajista 69 % kertoi olevansa kiinnostunut massan myynnistä. Vastaajia mietitytti kuitenkin massan säilytys ja siihen liittyvät investoinnit. 31 % ei ollut kiinnostunut puristemassan myynnistä. Perusteiksi kerrottiin vähäiset määrät suhteessa vaadittaviin investointeihin massan laadun takaamiseksi. Lisäksi kerrottiin, että massalle oli jo vakioasiakaskunta.

8.12 Yhteenveto tuloksista

Tutkimuksen tuloksena saatiin vastaukset 26 %:lta oletetusta perusjoukosta, johon kuului marjoja mehuksi puristavia yrityksiä. Vastaukset antaneiden yritysten sijainti painottui Länsi-Suomeen (42 %), Etelä-Suomeen (23 %) ja Itä-Suomeen (27 %). Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, onko Suomessa keskittymiä, joissa puristusmassaa syntyy paljon. Pienen vastausprosentin vuoksi alueellista jakoa ei voitu tulosten analysoinnissa tehdä, koska yritysten anonymiteettiä ei olisi voitu taata.

Yrityksistä lähes 90 % toimi alle 500 000 euron liikevaihdolla. 8 % kuvasi liikevaihdon olevan alle 2 milj. euroa. Puristusmassaa tuottavan jalostustoiminnan osuus yritysten liikevaihdosta oli keskimäärin 36 %. Perujoukon selvitysvaiheessa tehtiin toteama, että noin 50 % yrityksistä oli yksityisiä elinkeinoharjoittajia ja noin 50 % osakeyhtiöitä. Osakeyhtiöistä alle 2 miljoonan liikevaihdolla toimivia oli 70 %. Vastaajajoukko koostui pienistä paikallisista toimijoista, jotka elättivät todennäköisesti pääasiassa yrittäjät itsensä. Puristusmassaa tuottavan liiketoiminnan osuus näytti olevan valtaosalla sivutoimista. Mukana oli todennäköisesti myös marjojen viljelijöitä.

Vastanneissa yrityksissä käsiteltiin eniten mustaherukkaa (73 %) ja mansikkaa (69 %). Puolukkaa, metsämustikkaa ja vadelmaa käsitteli n. 55 % yrityksistä. Pensasmustikkaa käytti vain 2 yritystä, jonka vuoksi tuloksia ei voitu analysoida. Mesimarjaa ei käsitellyt yksikään yrityksistä. Taulukkoon 33. on koottu yhteenveto tutkimuksen tuloksista. Matalan vastausprosentin vuoksi tuloksissa korostuu suurten yritysten käsittelymäärät. Määrällisesti yrityksissä käsiteltiin eniten puolukkaa ja metsämustikkaa yli 1 milj. kg vuosittaisilla käsittelymäärillä. Toiseksi eniten jalostettiin tyrniä, vaikka tyrni ei viitekehyksen mukaan lukeudu käytettävimpiin marjoihin. Määrällisesti vähiten yritykset puristivat lakkaa.

Puristemassaa syntyi luonnollisesti eniten puolukasta, metsämustikasta sekä tyrnistä. Puristemassamäärään vaikuttaa muun muassa prosessissa mahdollisesti käytetty mehusaantoa parantava entsyymi. Puolukalla, mustikalla, mansikalla ja tyrnillä lähes kaikki mehupuristus oli entsyymiaivusteista (93-100 %). Vähiten entsyymiaivusteista puristusta tehtiin vadelmalle (42 %).

Puolukan ja metsämustikan laskennallinen puristemassamäärä oli kummaltakin marjalta noin 150 000 kg. Eniten siemeniä sisältävää puristemassaa kertyi metsämustikalta, jonka siemenet sisältävän massan määrän kerrottiin olevan yli 99 %. Myös lakan puristemassa sisälsi 92 % prosenttisesti siemenet. Puolukan puristemassa sisälsi vähiten siemeniä, alle 1 %:n. Tyrniä lukuun ottamatta kaikkien marjojen kotimaisuusaste oli 90 % tai enemmän. Tyrnistä vain 32 % oli kotimaista alkuperää.

Taulukko 33. Yhteenveto tuloksista

Yhteenveto -puristemassan määrä, laatu ja hyödyntäminen								
	Puolukka	Lakka	Metsämustikka	Vadelma	Mansikka	Mustaherukka	Tyrni	Yhteensä kg
Puristemassamäärä ja laatu								
Käsitelty marjamäärä kg/v	1 012 880	3 950	1 013 100	4 320	28 920	37 550	59 410	2 160 130
Puristemassamäärä kg/v	152 000	795	152 310	1 294	4 512	9 883	16 637	337 430
Siemenet sisältävä massan osuus %	>1%	92 %	99 %	77 %	81 %	66 %	88 %	
Entsyymikäsitellyn massan osuus %	99,9 %	49 %	99,5 %	42 %	93 %	87 %	100 %	
Puristemassan kotimaisuus %	90 %	100 %	90 %	100 %	100 %	100 %	32 %	
Puristemassan hyödyntäminen								
Jätteen/rehuksen päätyvä massa %	>1%	8 %	>1%	80 %	92 %	54 %	>1%	
Jätteen/rehuksen päätyvä massa kg	431	60	338	1 034	4 133	5 386	56	11 437
Jatkojalostettavan massan säilytys pakasteena	100 %	100 %	97,7 %	100 %	100 %	91 %	91 %	
Puristusprosessi								
Lämmönkäyttö prosessissa %	71 %	56 %	71 %	71 %	82 %	83 %	80 %	
Lämpötila °C Md	50	50	50	50	50	50	50	
Lämpökäsittelyaika min Md	60	25	60	45	55	60	40	

Tutkimuksen kannalta mielenkiintoisinta oli hyödyntämättä jäävän puristemassan osuus yrityksissä. Vaikka puolukan ja mustikan puristemassasaannot olivat suurimmat, niiden hyödyntämättä jäävän massan osuus oli alle 1 %. Lähes kaikki hyödynnettiin jatkojalosteisiin tai myytiin. Myös lakan puristemassaksi jätteenksi päätyi alle 8 %. Eniten jatkokäyttöä vailla olevaa puristemassaa kertyi mansikalta, jonka puristemassasta yli 90 % päätyi jätteenksi tai eläinten rehuksi. Mansikan hyödyntämätön massamäärä oli n. 4 100 kg. Tyrniltä hyödyntämättä jäi yli 5 000 kg puristemassaa, joka oli 54 % kokonaisuusmäärästä. Jatkojalostukseen päätyvä puristemassa valtaosin pakastettiin. Osalla oli käytössä myös kuivauslaitteistoja. Korkea puristemassan hyödyntämisprosentti ei välttämättä tarkoita sitä, että marjojen arvoketju olisi pitkä. Etenkin suuria marjamääriä käsittelevillä mehustamoilla jätteenksi päätyvä massa aiheuttaisi kustannuksia. Tämän vuoksi massa on

järkevämpää esimerkiksi antaa ilmaiseksi niitä hyödyntäville yrityksille. Jälkeen päin ajateltuna, kyselyssä olisi voinut kysyä, aiheuttaako puristemassan loppukäyttö kustannuksia tai tuloja yritykselle.

Lämpöä puristusprosessissa käytettiin kaikilla marjoilla ja eniten lämpöä käytettiin mansikalla ja mustaherukalla. Noin 80 % yrityksistä käytti lämpöä mehunpuristusprosessissa. Vähiten lämpöä käytettiin lakan puristuksessa (56 %). Mediaanikäsitteilylämpötila oli kaikilla marjoilla sama, 50 °C. Pisimmät lämpökäsittelyajat olivat puolukalla, metsämustikalla ja mustaherukalla, mediaaniarvon ollessa 60 minuuttia. Lyhin mediaaniaika oli lakalla, vain 25 minuuttia.

9 Pohdinta

9.1 Marjapuristemassan hyödyntäminen

Teoriapohjassa käsiteltiin laajasti marjojen viljelyn sekä luonnonvaraisten marjojen merkitystä Suomen elintarviketeollisuudelle. Luomulaatuisia luonnonvaraisia marjoja on hyödynnetty kotitalouksissa kautta historian niin elintarvikkeena kuin kansanparannuksessa. Marjojen erilaiset terveys- ja terveellisyysvaikutukset ymmärretään ja niiden käyttö erilaisissa tuotteissa on jatkuvasti kasvanut. Marjojen viljelyllä Suomessa on myös pitkät perinteet ja viljely toteutetaan tarkoin säädöksin sekä luonnon kantokyky huomioiden. Ravintokäytön lisäksi korkeatasoinen marjatutkimus on tuonut marjat osaksi kosmetiikka- ja lääketieteellisuuden erilaisia sovelluksia. Erilaisin tutkimuksin on voitu kiistatta todistaa, että marjoissa on valtava hyödyntämätön potentiaali esimerkiksi kemikaalien korvaajina kosmetiikassa, mille on nykyaikana kasvava tarve erilaisten kemikaaliherkistymien ja -allergioiden yleistyessä. Lisäksi marjojen fenolisten yhdisteiden mahdollisuudet ovat avanneet uusia hyödyntämislinjoja, kun aktiiviaineiden on todettu tehoavan jopa antibiooteille resistentteihin bakteerikantoihin.

Kotoisia, arktisissa oloissa kasvaneita marjoja voidaan pitää yhtenä Suomen merkittävimpänä luonnonvarana, joita ei ikävä kyllä ole kyetty hyödyntämään parhaalla mahdollisella tavalla. Osittain hyödyntämättömyys voi johtua siitä, ettei polyfenolien ja etenkin marjasivuvirtojen sisältämää potentiaalia edelleenkaan täysin ymmärretä. Marjojen arvoketju on tällä hetkellä varsin lyhyt ja arvokkaimmat ainesosat jäävät suurelta osin hyödyntämättä, kuten opinnäytetyössä osoitettiin. Sivuvirtojen hyödyntäminen korkeatasoisiksi marjauutteiksi tukisi biotalouden strategiaa, kestävä

kehitystä sekä voisi olla merkittävä taloudellinen vientituote. Marjojen arvokkaiden ainesosien hyödyntämättömyys on kysymyksenä laaja ja yhden opinnäytetyön mahdoton antaa siihen vastauksia. Tutkimus toi kuitenkin esille useita näkökulmia, jotka voivat olla osasyynä hyödyntämättömyyteen. Johdannossa kuvattiin, että tutkimuksen tarkoitus oli selvittää erikokoisten yritysten mahdollisuuksia jatkojalostaa tai myydä marjapuristemassaa. Tutkimus saattoi antaa lopulta kuitenkin enemmän kysymyksiä, kuin vastauksia.

Puristemassamäärät ja niiden hyödyntäminen

Tutkimuksen tuloksista ei pystytty tekemään odotettuja yleistyksiä puristemassan määrästä ja alueellisesta sijainnista. Joitakin suuntaa antavia johtopäätöksiä pienestä vastausjoukosta pyrittiin kuitenkin tekemään. Tulosten perusteella puristusmassaa puolukasta ja mustikasta syntyi yhteensä yli 300 000 kg. Puristemassalla oli kuitenkin jo loppusijoituspaikka jatkojalostuksessa tai jälleenmyynnissä. Etenkin suuria määriä käsittelevien mehustamoiden on järkevämpää antaa puristemassa jatkokäsittelyyn pieneen hintaan tai vaikka ilmaiseksi, koska jätteeksi päätyessään se aiheuttaa kustannuksia.

VTT:n kehittämistä uuttoteknologioista fenolilyhdisteiden uuttoon soveltuisi pienisiemenisille marjoille märkäjauhatusta. Se, pystyisikö kyseisten marjojen arvoketjua pidentämään fenolilyhdisteiden uutolla ilman, että nykyinen jatkojalostus häiriintyisi, ei tutkimuksen tekijän osaamisella ja perehtyneisyydellä pystytty toteamaan. Liiketoimintaa ohjastaa yleensä euro, joten yritysten nykyisillä jatkojalostuksilla tuskin olisi merkitystä, jos massasta ryhdyttäisiin tuottamaan uutteita kosmetiikka- tai lääketeollisuudelle. Marjauutteiden arvo on korkea, joillakin marjoilla jopa 8000 €/kg (Muikku 2017). Arvokkaiden tuotteiden valmistus mahdollistaisi myös hyvän hinnan raaka-aineen tuottajille.

Lakan puristemassaan koskevien tulosten mukaan, puristemassan sisältämistä siemenistä voitaisiin uuttaa talteen teoriassa noin 90 kg siemenkuoriuutetta. Jos uutteen kilohinta olisi esimerkiksi 2000 euroa, olisi kyseisen määrän hinta 180 000 euroa. Lisäksi siemenestä voitaisiin vielä kuoren hionnan jälkeen talteenottaa arvokas öljy. Johtopäätöksenä voidaan todeta, että puristemassaan jäävillä fenolilyhdisteillä on terveysvaikutusten lisäksi suuri rahallinenkin arvo, koska tulosten pienissä määrissäkin puhutaan jo hyvin suurista liikevaihdollisista summista. Tulos olisi ollut

mielenkiintoista suhteuttaa kosmetiikkatuotteiden määrään. Kosmetiikka tuotteiden INCI-listassa raaka-aineet luetellaan kuitenkin määrällisesti suurimmasta pienimpään, eli listoista ei selviä raaka-aineiden varsinaiset määrät. Tästä syystä, ilman laajempaa selvitystä, ei voitu määrittellä, moneenko kosmetiikkatuotteeseen esimerkiksi kilo marjauutetta riittäisi.

Usean marjan kohdalla käsitelty marjamäärä jäi alhaiseksi verrattuna esimerkiksi vuosittaisiin marjojen kauppantulomääriin tai vuosittaisiin viljelymääriin, minkä vuoksi tuloksista ei voida tehdä yleistyksiä, mutta niitä voidaan kuitenkin verrata viitekehysten teoriatietoon. Tulokset tukevat osittain viitekehysten oletusta, että puristemassaa päätyy jätteeksi suuria määriä. Ilahduttavaa kuitenkin oli, että puolukan, metsämustikan, lakan ja tyrnin puristemassasta suurin osa hyödynnettiin jatkojalosteissa. Heikoiten hyödynnettiin mansikan puristemassaa, joka voi osittain selittyä sillä, että mansikan fenolihdistepitoisuudet ovat yleisimmistä marjoista matalimmat, kuten kuviossa 3. esitettiin. Lakasta ja tyrnistä todennäköisesti hyödynnettiin myös siemenöljyjä.

Pienryittäjät ja massan laatu

Perusjoukossa sivutoimisesti marjajalosteita valmistavia yrityksiä oli todennäköisesti paljon, koska 37 % harjoitti päätoimialana alkutuotantoa ja perusjoukosta lähes puolet oli henkilöyrittäjiä. Noin 70 % vastanneista oli kiinnostunut massan myynnistä, mikä saattoi kertoa siitä, että pieniä investointeja massan säilyttämiseen saatetaan olla yrityksissä valmiita tekemään. Toiminimiyrittäjillä taloudellinen riskinotto kyky voi olla pieni, jonka vuoksi saattaa olla epätodennäköistä, että kovin moni olisi valmis investoimaan taloudellisesti merkittäviä laitteistoja massan jalostamiseen etenkään, jos varmaa markkinaa tuotteelle ei ole olemassa.

Pienillä perheyrittäjillä tai muutaman hengen työllistävillä yrityksillä saattaisi olla haastavaa ryhtyä jalostamaan puristemassaa marjauutteiksi, vaikkakin uuteteknologia on osittain varsin yksinkertaista. Haasteina olisi todennäköisesti osaamisen ja resurssien puute. Uutevalmistus vaatisi tausta laatua ja kosmetiikka-asetuksen ja lain hallintaa. Pienessä mittakaavassa uuttaminen voisi onnistua, mutta tuotteen myynti ja sen laadun osoittaminen voisi olla vaikeaa. Toki yksi mahdollisuus olisi yhteistyö kosmetiikkayrityksen kanssa, joka valvoisi tuotteen laatua ja vastaisi tuotekehityksestä. Jatkotutkimuksissa olisi tarve selvittää, millaiset tuotteet voisivat sopia pienten yritysten

tuottaman massan hyödyntämiseen ja millaisia investointeja niiden valmistus vaatisi. Tutkimuksen tulosten mukaan hyödyntämätöntä massaa syntyi etenkin pienistä yrityksistä.

Yksi opinnäytetyön tutkimussuunnista oli se, voisiko puristemassaa kerätä pienyrittäjiltä ja jalostaa massa erillisessä laitoksessa esimerkiksi marjauutteeksi. Toiminta olisi satelliittimallista yritystoimintaa, jossa keskiössä olisi uutetta valmistava yritys. Keräily mahdollistaisi lisäansiot pienyrittäjille ja vahvistaisi yrittäjien vastuullisuusbrändiä, kun tuotteen arvoketju piteneisi. Opinnäytetyön toteutusvaiheessa tehtiin huomio, että tutkimus huomioi puristemassan laadussa vain mehuprosessin vaikutukset, eikä lainkaan puristusta edeltäviä marjan käsittelyjä. Erityisesti paikallisesti toimivien marjalosteiden valmistajat puristivat marjat usein paikallisissa mehustamoissa, mikä selvisi yritysten sähköpostivastauksista. Lisäksi mehustamoissa puristetaan paljon tavallisten kuluttajien kotipuutarhojen marjoja, jotka voivat olla vuosia vanhoja. Osa puristaa syksyn satoa, osa taas hyödyntää vanhat pakastemarjat mehuksi. Mehustamot suosittelevat tuomaan marjat sulatettuina puristukseen, joten marjat on saatettu sulattaa nopeasti tai hitaasti, kuumassa tai huoneenlämmössä. Sulatus ja pakastus vaikuttavat marjan polyfenolien säilyvyyteen.

Mattilan ja muiden (2007, 565.) mukaan mustikan antosyaanien hajoamiseen vaikutti tutkittu lajike ja pakastusjakson pituus. Poiana ja muut (2010, 58) tuovat myös esille, että fenoliyhdisteiden hajoaminen nopeutui 6 kuukauden pakastusjakson jälkeen. Edellä mainitut asiat huomioituna heräsi kysymys, voiko marjauutteita tuottaa sellaisesta massasta, jonka marjojen esikäsittely ei ole tiedossa, vai onko fenoliyhdisteiden pitoisuus niin korkea, ettei ole merkitystä onko osa fenoliyhdisteistä hajonnut. Toinen mietityttävä seikka oli se, voiko epätasalaatuinen massa tuottaa sellaisia yhdisteitä, joka haittaisi fenoliyhdisteiden uuttoa, jos massan seassa on hyvinkin vanhoja tai kuumassa lämpötilassa sulatettuja marjoja. Mehustamoiden puristamat marjat saattaisivat olla monen prosessin läpikäyneitä, jos niitä hyödynnettäisiin marjauutteisiin. Pisimmillään ketju voisi olla seuraava: marjojen poiminta, pakastus, sulatus, murskaus, mehustus, puristemassan pakastus, sulatus ja uutto. Laadun lisäksi mehustamoiden tuottama massa saattaisi sisältää patogeenejä, koska osa käsiteltävistä marjoista saattaa olla vanhoja ja useaan kertaan sulatettuja ja pakastettuja.

Satelliittimalliin perustuva uutteen valmistus vaatisi massan keräämisen todennäköisesti kymmeniltä eri yrityksiltä. Massan laatu vaihtelut olisivat suuret, joka saattaisi tuoda haasteita prosessiin

ja lopputuotteen laatuun. Lisäksi malli vaatisi alueellista jalostajien keskittymää tai mahdollisesti yhden suuryrityksen, jotta raaka-aineen saatavuus voitaisiin varmistaa.

Haasteena monialainen perusjoukko

Tutkimuksen heikko vastausprosentti pohditutti. Suunnitteluvaiheessa tiedostettiin, ettei valtaosa marjamehuja hyödyntävistä yrityksistä omista omaa mehutehdasta, vaan puolivalmiste ostetaan alihankkijoilta. Oletuksena oli, että Suomessa on n. 8-10 suurta mehuja puristavaa yritystä, jotka toimittavat mehun, preparaatin tai tiivisteiden jalostajille ja jotka tuottavat valtaosan Suomessa syntävästä puristemassasta. Todennäköisesti suuria mehutehtaita oli odotettua vähemmän, koska toteutusvaiheessa huomattiin, että moni isoista mehuja valmistavista yrityksistä osti puolivalmisteet alihankkijalta Suomesta tai ulkomailta.

Tutkimuksen toteutusvaiheessa yllätti se, etteivät suuren kokoluokan mehujenpuristajat vastanneet kyselyyn edes kahden muistutusviestin ja puhelun jälkeen. Yksi yritys kertoi kyselyn sisältäneen liikesalaisuuksien piiriin lukeutuvia asioita. Tuloksista heräsi kysymys, lukeutuuko käsiteltävä vuosittainen marjamäärä kuitenkin liikesalaisuuksien piiriin. Voi myös olla, että puristemassa luetaan jo suuremmissa yrityksissä liiketaloudellisesti merkittäväksi tuotteeksi, eikä sen määriä tai ominaisuuksia haluta paljastaa. Oletuksena oli, ettei marjamäärä olisi salaista tietoa ja tutkimussuunnitelma tehtiin sen mukaisesti. Pienten yritysten vastaushaluttomuus voi kertoa siitä, ettei tutkimusta nähty riittävän merkitykselliseksi tai sen tavoitteet olivat liian kaukana realistisesta hyödyistä pienelle, sivutuotteena mehuja valmistavalle yritykselle.

Nykypäivän hektinen työtahti ja lisääntynyt sähköpostiviestintä aiheutti varmasti osaltaan heikkoa reagointia kyselyyn. Monille sähköposteja tulee päivittäin kymmeniä ja lisääntyneet roskapostin ja kalasteluviestien määrät ovat lisänneet valikoivaa sähköpostinlukua, jolloin viesteistä luetaan vain henkilökohtaiset ja tärkeäksi oletetut postit. Tuleville opinnäytetöille ei suositella sähköpostilla lähetettävää kyselytutkimusta, jos vastausprosentti olisi saatava tutkimuksen onnistumisen kannalta korkeaksi. Kosmetiikkayrittäjien heikko vastaaminen haastattelupyyntöihin oli odottamatonta. Vastaushaluttomuus saattoi liittyä tutkimuksen kohteeseen ja siihen, etteivät yrittäjät kokeneet halukkuutta keskustella aiheesta. Puolukan tuontia Espanjasta yritettiin selvittää useilta eri asiantuntijoilta Luonnonvarakeskukselta. Puolukka ei kasva Espanjassa, joten kysymyksiä herättävää oli

espanjalaisen puolukan tuonnin merkittävä osa virallisissa tilastoissa. Sähköpostiviesteihin ei kuitenkaan saatu vastausta.

Marjauutteiden vienti

Marjojen jalostusketjun arvon nostamisesta ja marjauutteista kerrotaan jo yli 15 vuotta vanhoissa selvityksissä ja tutkimuksissa. Kuitenkaan Suomi ei ole saanut luotua uutteista merkittävää vientituotetta, johon mahdollisuuksia olisi saattanut olla, vaan on tyydytty katselemaan muiden maiden perävaloja samalla, kun kosmetiikkateollisuus on kasvattanut markkina-alaansa maailmalla. Suomessa on pitkään tehty korkeatasoista marjatutkimusta, joten tutkimustasosta tuotteistaminen on tuskin jäänyt kiinni. Syyt heikkoon viennin kehitykseen voivat olla samankaltaisia kuin elintarvikeviennissä. Kouhian (2023) mukaan Suomen elintarvikeviennistä puuttuvat perinteet ja valtion tuki, mikä on aiheuttanut sen, että esimerkiksi Ruotsin viennin arvo on n. 10 miljardia euroa, kun Suomessa vastaava luku on n. 2,3 miljardia euroa. Suomessa viennin käynnistys on pitkälti yritysten osaamisen ja rahoituksen varassa. Toki viennin kehittämiseen on saatavilla tiettyjä rahoitusinstrumentteja. Viennin käynnistäminen vaatii yrityksiltä valtavasti osaamista, taloudellista riskiä sekä pitkäjänteisyyttä. On kyettävä toimimaan eri kulttuurien kanssa, tuotteistamaan ja brändäämään sekä neuvottelemaan sopimuksesta ja hallitsemaan eri maiden lakeja ja asetuksia. Marjauutteiden heikko vienti voi johtua elintarvikeviennin kaltaisista haasteista.

Suomalaiset kosmetiikkayritykset ovat lisänneet vientiä ulkomaille ja moni käyttääkin tuotteissaan marjauutteita. Pro Luonnonkosmetiikka ry:n jäsenyrityksistä 85 % näki kansainväliset markkinat kiinnostavana (Luonnonkosmetiikka-alan kasvu kiihtyy 2019). Tiedossa ei kuitenkaan ole yrityksiä, joiden päätuote olisivat marjauutteet. Flavènin ja Rainosalon (2014, 24) toteavat, että Suomessa korkean arvonlisän luonnontuotteiden valmistajia on vain vähän, koska aiheeseen liittyviä vastauksia saatiin kyselyssä vain muutamia. Kyselyn vastaajista kaksi yritystä kertoi käytössä olevan bioaktiivisten yhdisteiden eristämisen teknologiaa (mts. 24). Ikävä kyllä, kosmetiikkayrityksille ei haastatteluja päästy toteuttamaan. Mielenkiintoista olisi ollut kuulla marjauutteiden saatavuudesta ja kotimaisuusasteesta. Marjauutemarkkina voi olla myös täynnä, jolloin uuden toimijan markkinoille pääsy voi olla entistä haastavamaa. Todennäköisesti tulevana vuosina marjauutteet kulkevat Suomesta maailmalle vientiä harjoittavien kosmetiikkayritysten tuotteiden mukana.

Yhtenä mahdollisuutena uutteen viennin voisi olla se, että joku olemassa oleva suuri, kansainvälisesti toimiva, yritys kiinnostuisi uutteen valmistuksesta ja mahdollisuuksista, jolloin pystyttäisiin hyödyntämään yrityksen olemassa olevia verkostoja, osaamista ja kontakteja. Nykyisessä taloustilanteessa rahoituksen saaminen voisi olla vaikeaa, jos uutteen valmistuksen ja myynnin ympärille haluttaisiin rakentaa uusi yritys. Alkuinvestointi vaatisi todella suurta rahoituspohjaa. Myös Puhakka (2017) kertoi, että etenkin Aasian vientimarkkinan avaaminen vaatii paljon alkupääomaa ja henkilökohtaisia tapaamisia. Japani ja Etelä-Korea olisivat potentiaalisia vientimaita tehokkaille arktisissa oloissa kasvaneille marjauutteille, mutta markkinoille pääsy käy jatkuvasti haastavammaksi, koska laatuvaatimukset ovat nousseet hyvin korkeiksi. Korean ja Japanin kosmetiikkamarkkina on myös tällä hetkellä todella kilpailtu (Korealainen kosmetiikka -tietopaketti 2024).

Kehitysehdotukset tulevaisuuteen

Kehitysehdotuksena voitiin todeta, ettei vastaavaa tutkimusta ole järkevää ryhtyä tekemään uudelleen myöhemmin. Mikäli massamäärästä haluttaisiin tarkempaa tietoa, olisi tutkimukseen järkevämpää valita koko perusjoukon sijaan noin 4-5 suurinta mehutehdasta. Lisäksi mukaan voisi ottaa paikallisesti toimivia mehustamoita, jotka ovat kohtalaisen helposti tunnistettavissa. Tutkimus kannattaisi toteuttaa puhelinhaastatteluna. Riskinä toki on, etteivät yritykset kerro käsiteltäviä marjamääriä.

Puristemassan hyödyntämätön potentiaali ja marjojen arvokkaat aktiivaineet on tunnistettu useissa eri tutkimuksissa ja selvityksissä jo vuosien ajan. Jatkotutkimukset kannattaisi kohdentaa uutteen markkinaselvitykseen kosmetiikkateollisuudessa, kansainväliseen kauppaan ja viennin. Teoriassa viennin lisäämisestä ja tuotteen potentiaalista on helppo puhua, mutta kansainvälisille markkinoille pääsy on aikaa vievää ja vaatii paljon erilaista osaamista sekä rahoitusta.

Opinnäytetyön tulosten perusteella jatkotutkimuksia voisi olla järkevää tehdä case-tutkimuksena yrityksiin, joilla olisi potentiaalia kansainvälisille markkinoille tai sellaisille yrityksille, joilla on jo marjojen bioaktiivisten yhdisteiden uuttoteknologiaa. Maa- ja kotitalousnaisten osittain hallinnoiman BioSYS Japani -ryhmähanke soveltuu tilanteisiin, joissa yrityksillä on jo valmiit tuotteet, joiden viennin ryhdytään edistämään. Marjauutteiden viennin edistämiseen vastaava hanke ei soveltuisi, koska yrittäjillä on tällä hetkellä vain jalostamaton massa, eikä tuotetta. Yksinkertaisin

ratkaisu yrityksille, joilta massaa syntyy vähäisiä määriä, olisi massan myynti. Myyminen lisäisi taloudellista kestävyyttä, kun sivuvirta tuottaisi liikevaihtoa. Marjoja sivutoimisesti jalostaville viljelijöille myynti toisi vakaata tuloa, joka tasaisi satokausien heilahteluita.

Yksi vaihtoehto tuleville tutkimuskohteille olisi selvittää investoinnin suuruus, jos jokin suurta puristemassamäärää tuottava yritys haluaisi investoida omaan marjauutteita valmistavaan laitokseen. Samalla pystyttäisiin hahmottamaan investoinnin takaisinmaksuaikaa erilaisilla tuotteen myyntihinnoilla. Yhden tai pienen yritysjoukon yhteinen jalostuslaitos varmistaisi massan tasalaatuisuuden, jolloin massan sisältämien marjojen eri käsittelyvaiheet, prosessin entsyymit ja käytetty lämpö olisivat tiedossa. Todennäköisesti tasalaatuinen raaka-aine varmistaisi myös lopputuotteen tasalaatuisuutta. Myös raaka-aineen saatavuus olisi varmistettu ja ennalta tiedossa toisin, kuin jos massa keräiltäisiin lukuisilta eri toimijoilta.

Johdannossa esitettiin yhtenä suurena kysymyksenä, miksei marjauutteiden valmistusta ja myyntiä ole laajassa mittakaavassa, vaikka Suomessa marjatutkimuksella on perinteitä ja tuotteiden laatu on korkea. Kansainvälinen kilpailtu kosmetiikkamarkkina vaatii aineosilta aidosti vaikuttavia tehoaineita, joita suomalaiset marjat pystyvät tarjoamaan. Yleensä tarjontaa muodostuu, jos tuotteille on kysyntää. Markkina ei kuitenkaan ole muodostanut tarjontaa Suomessa, joten kysymys on hyvin vaikea. Kotimaisilla kosmetiikkayrityksillä saattaa olla omaa luonnonuutetuotantoa tai ulkomailta tällä hetkellä saatava uute on korkeatasoista ja edullista, ettei kotimaista vaihtoehtoa ole vaadittu. Marjauutteiden markkinatutkimus voisi olla yksi tulevien opinnäytetöiden aiheista.

Opinnäytetyön teorian, tulosten ja johtopäätösten perusteella mahdollisuus suuren kokoluokan jalostuslaitoksen rakentamiseen voisi olla tutkimuslaitoksen ja jo toiminnassa olevan marjoja jalostavan yrityksen tai kosmetiikkayrityksen yhteistyö. Tutkimuslaitos toisi osaamista teknologisiin ratkaisuihin sekä tuotekehitykseen. Yritys vastaisi kansainvälisestä kaupasta, markkinoinnista sekä tuotteistamisesta. Toimintamalli vaatisi kuitenkin merkittävän rahoituksen. Biotalousstrategiassa (2022, 30) linjataan, että uusille innovatiivisille biotalouden arvoketjuja kehittäväille toiminnalle turvataan uusia julkisia rahoitus- ja takausinstrumentteja. Jatkotutkimusten tehtävänä voisi olla selvittää, toimivatko nykyiset rahoitusinstrumentit ja onko rahoitusta saatavilla riittävästi siihen, että tuotteita pystyttäisiin testaamaan kansainvälisillä markkinoilla, koska Suomen markkina

on erikoistuotteille liian pieni. Nimekkäiden toimijoiden yhteistyö voisi varmistaa rahoituksen saannin ja samalla taloudellisen riskin taakka olisi leveämmillä hartioilla.

Vaikka marjauutteiden tuottaminen Suomessa ei ole ottanut tuulta alleen, voi viime vuosien tuoreet marjatutkimukset lisätä kiinnostusta sivuvirtoihin ja jalostamiseen. Marjojen tehoaineet lääketeollisuudessa avaavat täysin uusia ovia ja liiketoimintamalleja sekä saattavat lisätä yritysten kiinnostusta marjauutteisiin, koska mahdolliset liikevoitot ovat lääketeollisuudessa suuret. Onnistuessaan marjauutteiden, tai miksei marjauuteteknologian, vienti kansainvälisille markkinoille voisi tuoda merkittävää kasvua Suomen viennille antaen samalla positiivista nostetta luonnontuotteiden arvoketjujen arvotukselle. Marjauutteiden brändäys ja tuotteistaminen kehittäisi Suomi-kuvaa ja toisi Suomea tunnettavaksi muustakin kuin saunasta ja metsistä, sekä antaisi arktisille puhtaille pohjolan marjoille ansaitsemansa arvostuksen, näkyvyyden ja arvoketjun.

9.2 Tutkimuksen eettisyys

Tutkimusetiikka on osa kaikkia tutkimuksia, myös opinnäytetöitä ja sen toteutumisesta vastaa viime kädessä tutkimuksen tekijä. Tutkimusetiikka on käsitteenä laaja ja sillä tarkoitetaan opinnäytetyön eri vaiheissa tehtävien päätösten moraaliutta sekä sitä, onko valinta oikea tai väärä. Moraali kytkeytyy ihmisten tekoihin ja jotkut valinnat voivatkin olla moraalisesti väärin. Etiikka taas kytkeytyy itse tutkimukseen, jonka kohteena on moraalit. Tutkimusetiikka pitää sisällään normit, arvot ja eettiset periaatteet, joilla tutkimusta toteutetaan ja johon tutkimuksen tekijä sitoutuu. Samalla tekijä sitoutuu tutkijoiden ammattikuntaa ohjaaviin normeihin. Tutkimusetiikan keskiössä ovat tutkimuskohde tai -kohteet, yhteiskunta sekä tiedeyhteisö. (Kuula 2015.)

Tiedeyhteisön etiikan noudattamiseen liittyy tieteen eettisten arvojen, eli riippumattomuuden ja itsenäisyyden noudattaminen. Tärkeää on, että tutkija noudattaa tieteen luomia arvoja ja metodeja, joilla tutkitusti päästään parhaaseen lopputulokseen. Tulokset julkaistaan avoimesti ja tutkimuksen kaikki vaiheet toteutetaan rehellisyyttä ja huolellisuutta noudattaen. (Kuula 2015.) Opinnäytetyön toteutuksessa noudatettiin yleisesti käytössä olevia tutkimusmetodeja ja niihin tutustuttiin tutkimuksen suunnittelu-, toteutus- ja analysointivaiheessa. Tieteellisen tutkimuksen käytössä olevista metodeista ei poikettu ja niitä sovellettiin kirjallisuuden antamien ohjeiden mukaisesti. Opinnäytetyö raportoitiin parhaalla mahdollisella tarkkuudella aina suunnittelusta toteutusvaiheisiin ja tulosten analysointiin. Toteutusvaihe on avattu aukottomasti raporttiin ja lukijalle

kaikki tutkimuksen tekoon liittyvä tieto on saatavilla. Tutkimuksen aikana perehdyttiin Arean ammattikorkeakoulujen opinnäytetöiden eettisiin suosituksiin (2020) ja Jyväskylän ammattikorkeakoulun eettisiin periaatteisiin (2018). Tutkimuksen työn eri vaiheista tehtiin tutkimussuunnitelma, jota noudatettiin koko työn ajan. Tutkimussuunnitelma sisälsi aineistonhankintasuunnitelman sekä tietojen säilytykseen ja käsittelyyn liittyvät asiat.

Kuulan (2015) mukaan hyvään tieteelliseen käytäntöön kuuluu eettisesti kestävä tiedonhankinta- ja tutkimuksen arviointimenetelmät. Tiedonhaussa noudatettiin eettisiä periaatteita ja tarkkaa lähdekritiikkiä. Ensisijaisesti pyrittiin käyttämään vertaisarvioituja tieteellisiä tutkimuksia. Jokaisen tiedon kohdalla harkittiin sen ajantasaisuus, huomioiden tiedon sisältö ja ajan merkitys. Opinnäytetyön aihe ei liittynyt yhteiskunnallisesti arveluttaviin tai arkoihin aiheisiin. Yhteiskunnallisia moraalisia kannanottoja voi aiheuttaa esimerkiksi älykkyyteen liittyvät tutkimukset (Kuula 2015).

Opinnäytetyön oleelliset eettiset kysymykset liittyvät yleensä aineiston hankintaan ja tietojen säilytyksen periaatteisiin. Kuulan (2015) mukaan itsemääräämisoikeuden ja yksityisyyden kunnioittaminen tarkoittaa tutkimukseen osallistumisen vapaaehtoisuutta ja oikeutta päättää, mitä tietoja tutkimukselle luovuttaa. Tutkittavan tulee saada riittävä tieto tutkimuksen tarkoituksesta, toteuttajasta, vastaamisajasta ja vastausten käyttötarkoituksesta (mt.). Marjapuristemassoihin liittyvän kyselylomakkeen alun saatteessa kerrottiin selkeästi tutkimuksen tarkoitus, merkitys, käyttötarkoitus, vapaaehtoisuus ja tietojen tuhoaminen. Aineiston hankinnassa yrityksiä lähestyttiin julkisesti esillä olevien sähköpostiosoitteiden kautta. Kyselyyn vastaamista pyydettiin kahdella sähköpostiviestillä sekä muutaman yrityksen kohdalla myös puhelinsoitolla. Tarpeetonta ärtymystä vältettiin maltillisella muistutusviestimäärällä. Tutkimukseen ei tarvittu tutkimuslupaa, koska se ei koskenut lapsia, erityisryhmiä tai tietyn organisaation työntekijöitä.

Tutkimukseen liittyy usein henkilötietojen ja henkilötietorekisterien käsittelyä. Henkilötiedoilla tarkoitetaan sellaisia tietoja, joista luonnollinen henkilö, hänen perheensä tai omaisuutensa voidaan tunnistaa. Henkilötietorekisteri on edellä mainituista tiedoista koostuva sähköinen tai paperilla oleva tietojoukko. Rekisterinpitäjä on yhteisö, henkilö tai esimerkiksi laitos, jonka käyttöön rekisteri on luotu. Henkilön suojaa säädellään lailla, jota tutkimuksen tekijän tulee noudattaa. Henkilötietoja saa käsitellä vain tutkittavan henkilön suostumuksella. Tietoturvan tarkoituksena on

huolehtia henkilötietojen asianmukaisesta suojaamisesta asiattomilta henkilöiltä ja siihen kuuluu niin tietojen käsittely ja laitteisto, jolla tiedot säilytetään. (Kuula 2015.)

Marjapuristemassoja tuottavien yritysten sähköpostilistat hävitettiin tutkimuksen teon jälkeen. Viestit lähetettiin yrityksille yksitellen, jolloin vastaanottajalla ei ollut mahdollisuutta nähdä muiden yritysten yhteystietoja. Marjapuristemassoja koskevassa kyselyssä ei kysytty henkilötietoja, koska ne eivät olisi antaneet tutkimukselle lisäarvoa. Arvontaan osallistuminen oli vapaaehtoista ja arvontaan liittyvä lomake luotiin erilliseksi Webropol-kyselyksi, jolloin voitiin varmistaa, etteivät yhteystiedot yhdisty puristemassakyselyn vastauksiin. Vain pakolliset tiedot voittajan kontaktointia varten kysyttiin, kuten nimi, sähköpostiosoite ja puhelinnumero. Kaikki tutkimukseen liittyvä tieto säilytettiin Jamkin tunnusten alla olevassa vahvasti suojatussa OneDrive-kansiossa, johon on pääsy vain kaksivaiheisen tunnistautumisen kautta.

Tutkimuksen oli tarkoitus antaa tietoa puristemassojen syntymisestä alueellisesti jaoteltuna. Alueellisesta jaottelusta kuitenkin luovuttiin, koska vähäisen vastausmäärän vuoksi merkittäviä määriä tuottaneet yritykset olisi saattanut voida tunnistaa tuloksista, joka ei ollut tarkoituksen mukaista. Tutkimuksessa noudatettiin kaikkia eettisiä periaatteita mahdollisimman huolellisesti ja läpinäkyvästi sekä suojeltiin tutkittavien anonymiteettiä.

Lähteet

- A 18.9.2014/1003. Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus kosmeettisten valmisteiden annettuna Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen 1223/2009 liitteen V muuttamisesta. Euroopan unionin virallinen lehti. Viitattu 28.8.2023. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014R1003&from=FI>.
- A 30.11.2009/1223. Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus kosmeettisista valmisteista. Euroopan unionin virallinen lehti. Viitattu 28.8.2023. <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:342:0059:0209:fi:PDF>.
- Adams, L. S., Phung, S., Yee, N., Seeram, N. P., Li, L. & Chen, S. 2010. Blueberry phytochemicals Inhibit growth and metastatic potential of MDA-MB-231 breast cancer cells through modulation of the phosphatidylinositol 3-kinase pathway. *Cancere Research*, 70, 9, 3594-3605. Viitattu 8.3.2024. [10.1158/0008-5472.CAN-09-3565](https://doi.org/10.1158/0008-5472.CAN-09-3565)
- Alakomi, H-L. 2022. Lakan siemenkuoressa huomattava antimikrobinen teho MRSA-bakteeria vastaan. 2022. Lehdistötiedote VTT:n nettisivustolla. Viitattu 15.6.2024. <https://www.vttresearch.com/fi/uutiset-ja-tarinat/lakan-siemenkuoressa-huomattava-antimikrobinen-teho-mrsa-bakteeria-vastaan>.
- Alanko, K. N.d. Allergiset kosketusihottumat. Artikkelin Helsingin Allergia- ja Astmayhdistyksen ylläpitämällä nettisivustolla Allergiaportaali. Viitattu 21.8.2023. <https://www.kosmetiikka-allergia.fi/tietopankki/allergiset-kosketusihottumat>.
- Alasara, S. 2020. Luonnonmarjojen kokonaisvaltainen hyötykäyttö. Opinnäytetyö, ylempi AMK. Haaga-Helia ammattikorkeakoulu Oy, liiketalouden ylempi AMK-tutkinto, liiketoiminnan kehittämisen koulutusohjelma. Viitattu 16.6.2024. <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-202003314240>.
- Alasuutari, P. 2011. Laadullinen tutkimus 2.0. Tampere: Vastapaino. Viitattu 5.7.2024. <https://janet.finna.fi>, Ellibslibrary.
- Banbam B. S. B., Shi, J. Tranchant, C. C. Xue, S. J., Forney, C. F & Lim, L-T. 2018. Influence of extraction conditions on ultrasound-assisted recovery of bioactive phenolics from blueberry pomace and their antioxidant activity. *Molecules*, 23, 7. Viitattu 19.11.2023. <https://doi.org/10.3390/molecules23071685>.
- Bernhoft, A. 2010. Bioactive compounds in plants, benefits and risk for man and animals. Oslo: Novus Forlag.
- Boo, Y. C. 2019. Human skin lightening efficacy of resveratrol and its analogs: from in vitro studies to cosmetic applications. *Antioxidants*, 8, 9. Viitattu 8.6.2024. <https://doi.org/10.3390/antiox8090332>.
- Bunea, A., Rugină, D., Sconța, Z., Pop, R. M., Pinte, A., Socaciu, C., Tăbăran, F., Grootaert, C., Struijs, K. & VanCamp, J. 2013. Anthocyanin determination in blueberry extracts from various cultivars and their antiproliferative and apoptotic properties in B16-F10 metastatic murine melanoma cells.

Phytochemistry, 95, 436-444. Viitattu 8.6.2024. <https://doi.org/10.1016/j.phytochem.2013.06.018>.

Câmara, J. S., Locatelli, M., Pereira, J. A. M., Oliveira, H., Arlorio, M., Fernandes, I., Perestrelo, R., Freitas, V. & Bordiga, M. 2022. Behind the scenes of anthocyanins, from the health benefits to potential applications in food, pharmaceutical and cosmetic fields. *Nutrients*, 14, 23. Viitattu 15.3.2024. <https://doi.org/10.3390/nu14235133>.

Câmara, J. S., Albuquerque, B. R., Aguiar, J., Corrêa, R. C. G., Gonçalves, J. L., Granato, D., Pereira, J. A. M., Barros, L. & Ferreira, I. C. F.E. 2021. Food bioactive compounds and emerging techniques for their extraction, polyphenols as a case study. *Foods*, 10, 37. Viitattu 13.10.2023. <https://doi.org/10.3390/foods10010037>.

Cosmetics Our Essentials for Daily Life. 2022. Cosmetics European kuluttajatutkimus eurooppalaisen kosmetiikan käytöstä. Tiedote Cosmetics European toimialajärjestön nettisivustolla. Viitattu 24.9.2023. <https://cosmeticseurope.eu/cosmetic-products/european-consumer-perception-study-2022/>.

Elinkeinot. 2024. Tietoa yrityksiin sekä maaseutu- ja kalatalouselinkeinoihin liittyvistä tehtävistä ja palveluista Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen nettisivuilla. Viitattu 17.7.2024. <https://www.ely-keskus.fi/elinkeinot>.

Elintarviketeollisuus. N.d. Tietoa elintarviketeollisuudesta Ruokatieto -nettisivustolla. Viitattu 30.3.2024. <https://ruokatieto.fi/ruokatieto/pellolta-poytaan/elintarviketeollisuus/>

Elintarviketeollisuus toimialana. N.d. Tietoa toimialasta Elintarviketeollisuusliiton nettisivustolla. <https://www.etl.fi/tietoa-ruoka-alasta/elintarviketeollisuus-toimialana/>.

Elo, E. 2017. Tutkija: Kosmetiikkayliherkkyydet yleistyvät Suomessa. *Apteekkari*: 22.12.2017. Viitattu 24.8.2023. <https://www.apteekkari.fi/uutiset/tutkija-kosmetiikkayliherkkyydet-yleistyvat-suomessa/>.

Fabrocioni, G., Staibano, S., De Rosa, G., Battmiello, V., Fardella, N., Ilardi, G., Immovalata LaRonda, M., Longobardi, A., Mazzella, M., Siano, M., Pastore, F., De Vita, V., Vecchione, M. L & Ayala, F. 2012. Resveratrol, containing gel for the treatment of acne vulgaris. *American Journal of Clinical Dermatology*, 12, 133-141. Viitattu 7.4.2024. <https://doi.org/10.2165/11530630-000000000-00000>.

Farbritius, M. 2013. Entsymaattisesti puristetun mustaherukkamehun aistinvarainen ja kromatografinen tutkimus. Opinnäytetyö, AMK. Turun ammattikorkeakoulu, Bio- ja elintarviketekniikan koulutusohjelma, elintarviketekniikka. Viitattu 26.9.2024. <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2013121621309>.

Flavèn, L. & Rainosalu, E. 2014. Teknologiaa kehittämällä jalostusarvoa luonnontuotteisiin. Helsingin yliopisto Ruralia-instituutti. Raportteja 142. Viitattu 30.7.2024. <http://hdl.handle.net/10138/229377>.

- Fredman, V. 2015. Inside the Industry 21: Voiko ihoa vaalentaa pysyvästi kosmetiikalla? Blogikirjoitus Virve Fredmanin blogissa. Viitattu 8.6.2024. <https://www.virvefredman.com/ostolakossa/voiko-ihoa-vaalentaa-pysyvasti-kosmetiikalla/>.
- Fredman, V. 2018. Apua, voidepurkissani lukee whitening! – Vaalentaako korealainen kosmetiikka ihoa? Blogikirjoitus Virve Fredmanin blogissa. Viitattu 8.6.2024. <https://www.virvefredman.com/ostolakossa/vaalentaako-korealainen-kosmetiikka-ihoa/>.
- Halla, N., Fernander, I. P., Heleno, S. A., Costa, P., Boucherit-Otmani, Z., Boucherit, K., Rodrigues, A., E., Ferreira, I. C. F. R. & Barreiro, M. F. 2018. Cosmetics preservation: a review on present strategies. *Molecules*, 23, 7. Viitattu 20.8.2023. [10.3390/molecules23071571](https://doi.org/10.3390/molecules23071571).
- Havaste, E. 2024. Kotimaiset marjat maistuvat hyvin kuluttajille, alan tuotanto kehittyy jatkuvasti. Aitoja makuja verkkolehti: 2.6.2021. Viitattu 24.7.2024. <https://aitojamakujalehti.fi/kotimaiset-marjat-maistuvat-hyvin-kuluttajille-alan-tuotanto-kehittyy-jatkuvasti/>.
- Heikkilä, T. 2014. Tilastollinen tutkimus. Helsinki: Edita Publishing Oy. Viitattu 1.7.2024. <https://janet.finna.fi>, Ellibslibrary.
- Hekkala, S. & Vuorinen, T. 2015. #kosmetiikkahaaste: Keskivertokäyttäjällä yli kymmenen tuotetta. Yle: 26.11.2015. Viitattu 29.8.2023. <https://yle.fi/aihe/artikkeli/2015/11/26/kosmetiikkahaaste-keskivertokayttajalla-yli-kymmenen-tuotetta>.
- Hirsjärvi, S & Hurme, H. 2022. Tutkimushaastattelu: teemahaastattelun teoria ja käytäntö. Helsinki: Gaudeamus. Viitattu 7.7.2024. <https://janet.finna.fi>, Ellibslibrary.
- Hyrylä, L. 2023. Uudistuva elintarvikeala -toimialaraportti. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisu 2023:5. Helsinki: Työ- ja elinkeinoministeriö. Viitattu 30.3.2023. https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/165285/TEM_2023_5.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- Hytönen, I. 2014. Kversetiinillä ja C-vitamiinilla bakteereja vastaan. Artikkelit Arktiset Aromit ry:n nettisivustolla. Julkaistu 3.9.2014. Viitattu 20.5.2024. <https://www.arktisetaromit.fi/sitenews/view/-/nid/265/ngid/9>.
- Hyvärinen, H. 2001. Prosessointien vaikutus fenolisiin yhdisteisiin. Julkaisussa Kasvipäriset biomolekyylit – fenoliset yhdisteet ja tarpeenit, kirjallisuuskatsaus. Toim. H. Hyvärinen. Jokioinen: Maa ja elintarviketalouden tutkimuskeskus. Viitattu 15.11.2023. <http://urn.fi/URN:ISBN:951-729-630-4>.
- Ishikawa, K. 2024. Finland-Japan Brand Story Creation Online Session. Miten rakennat hyvän bränditarinan japanilaisille -webinaarin esitysmateriaali 28.5.2024. Itä-Suomen maa- ja kotitalousnaisen nettisivustolla. Viitattu 19.7.2024. <https://www.maajakotitalousnaiset.fi/hankkeet/biosys-japani>.
- Ivarsson, Jr. J., Pecorelli, A., Lila, M. A. & Valacchi, G. 2023. Blueberry supplementation and skin health. *Antioxidants*, 12, 6. Viitattu 5.4.2024. <https://doi.org/10.3390/antiox12061261>.
- Juurakko, S. 2021. Maatilasta osakeyhtiö – osa1: milloin se kannattaa? AGRImedia 27.3.2021. Viitattu 14.7.2024. <https://www.agrimedia.fi/maatilasta-osakeyhtio-osa-1-milloin-se-kannattaa/>.

- Joensuu, K. & Reinikainen, A. 2014. Ekologinen kestävyys. Julkaisussa Biotalousketjujen ekologinen, sosiaalinen ja taloudellinen kestävyys. Maa- ja metsätalousministeriön raportti 184. Toim. K. Joensuu, M. Järvinen & T. Sinkko. Viitattu 29.7.2024. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-487-595-0>.
- Järvinen, M. & Riipi, I. 2014. Sosiaalinen kestävyys. Julkaisussa Biotalousketjujen ekologinen, sosiaalinen ja taloudellinen kestävyys. Maa- ja metsätalousministeriön raportti 184. Toim. K. Joensuu, M. Järvinen & T. Sinkko. Viitattu 20.7.2024. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-487-595-0>.
- Kallio, H. & Yang, B. 2018. Tyrnimarjan ja sen öljyjen terveysvaikutuksia. Lääketieteellinen Aikakausikirja Duodecim, 134, 13. Viitattu 4.6.2024. <https://www.duodecimlehti.fi/duo14422>.
- Karine, E-M. & Kurimo, R. 2018. Kosmetiikan turvallisuus. Artikkelin Helsingin Allergia- ja Astmayhdistyksen Allergiaportalissa. Viitattu 2.4.2024. <https://www.kosmetiikka-allergia.fi/tietoa-kosmetiikasta/kosmetiikan-turvallisuus>.
- Kauppinen, S. 2015. Pienimuotoinen markkinaselvitys tyrnin käytöstä. Julkaisussa Tyrnin viljely, hanketuloksia Suomesta ja tutkimustuloksia maailmalta. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 45/2015. Toim. Kauppinen, S. Helsinki: Luonnonvarakeskus (Luke), 79-80. Viitattu 17.3.2024. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-326-089-4>.
- Kedar, R. P., Bhalerao, M., Rajput, Y. N. & Kulkarni, R. D. 2024. Asian Journal of Chemistry, 36, 4, 821-828. Viitattu 15.6.2024. <https://doi.org/10.14233/ajchem.2024.29031>.
- Kemikaalit. N.d. Vegaaniliitto. Tietoa kosmetiikan kemikaaleista Vegaaniliiton nettisivustolla. Viitattu 8.10.2023. <https://vegaaniliitto.fi/arki/kemikaalit/>.
- Kemppainen, H. 2024. Suomen viennin arvonlisä on käännettävä nousuun. Kirjoitus Business Finlandin blogissa 17.1.2024. Viitattu 17.7.2024. <https://www.businessfinland.fi/ajankohtaista/blogit/2024/suomen-viennin-arvonlisa-on-kaannettava-nousuun>.
- Hellström, E. 2017. Talous on väline. Artikkelin kestävästä taloudesta Sitran nettisivustolla. Julkaistu 23.5.2017. Viitattu 31.7.2024. <https://www.sitra.fi/artikkelit/talous-on-valine/>.
- Kestävä kasvua kiertotalouden liiketoimintamalleista. 2022. Sitran julkaisuja. Helsinki: Sitra. Viitattu 29.7.2024. <https://www.sitra.fi/julkaisut/kestavaa-kasvua-kiertotalouden-liiketoimintamalleista/>.
- Kinnunen, J., Manninen O. H. & Peltola, R. 2014. Luonnontuotteet hyvinvointi- ja kosmetiikka-alalla. Helsingin yliopisto Ruralia-instituutti. Raportteja 130. Viitattu 8.10.2023. <http://hdl.handle.net/10138/229352>.
- Kiviniemi, K. 2018. Laadullinen tutkimus prosessina. Julkaisussa Ikkunoita tutkimusmetodeihin 2, näkökulmia aloittelevalle tutkijalle tutkimuksen teoreettisiin lähtökohtiin ja analyysimenetelmiin. Toim. R. Valli. Jyväskylä: PS-kustannus. Viitattu 16.7.2024. <https://janet.finna.fi>, Ellibslibrary.

Koivisto, A., Karhula, T. & Kauppinen, S. 2015. Tyrnin tuotannon kannattavuus. Julkaisussa Tyrnin viljely, hanketuloksia Suomesta ja tutkimustuloksia maailmalta. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 45/2015. Toim. S. Kauppinen. Helsinki: Luonnonvarakeskus (Luke), 72-78. Viitattu 17.3.2024. <https://jukuri.luke.fi/handle/10024/518880>.

Koponen, L., Kumpula, R., Hoppula K., Hoppula K., & Marttinen M. 2019. Maanviljelijöiden opintomatka Puolaan. Marjaosaamiskeskus. https://www.proagria.fi/uploads/opintomatkat_marjanviljelijoiden_opintomatka_puolaan_2019_0.pdf.

Korealainen kosmetiikka -tietopaketti. 2024. Tietoa korkealaisesta kosmetiikasta Bearelin nettisivustolla. Viitattu 20.7.2024. <https://bearel.fi/fi/korealainen-kosmetiikka-tietopaketti/>.

Koskela, A. 2016. Fermentointi ja kuivafraktiointi lisäävät lakan bioaktiivisuutta. Artikkelitutkimuksesta Arktisten Aromien nettisivustolla 22.3.2016. Viitattu 16.6.2024. <https://www.arktisetaromit.fi/sitenews/view/-/nid/390/ngid/9>.

Kosmetiikka. N.d. Tietoa kosmetiikan valvonnasta Turvallisuus- ja kemikaaliviraston (Tukes) sivustolla. Viitattu 28.8.2023. <https://tukes.fi/kemikaalit/kosmetiikka#e7d44c2b>.

Kosmetiikan ostaminen verkosta vakiinnuttanut paikkansa. n.d. Kosmetiikan verkko-ostaminen. Tiedote Kosmetiikka- ja hygieniateollisuuden nettisivustolla. Viitattu 2.4.2024. <https://www.kosmetiikkajahygienia.fi/ajankohtaista/markkinakatsaukset/kosmetiikan-verkko-ostaminen/>.

Kouhia, E. 2023. Suomi jää jälkeen elintarvikeviennissä vaikka naapurit porskuttavat – Asiantuntijat kertovat syyt ja ratkaisut. Ilkka Pohjalainen: 11.9.2023. Viitattu 17.7.2024. <https://ilkkapohjalainen.fi/talous/suomen-elintarvikevientihissuttelee-viel%C3%A4-lyhyin-askelin-vaikka-naapurit-porskuttavat-asiantuntija-kertoo-miksi-uskoo-ruokaviennin-isoon-kasvuun>.

Kowalska, K. 2021. Lingonberry (*Vaccinium vitis-idaea* L.) fruit as a source of bioactive compounds with health-promoting effects—a review. International Journal of Molecular Sciences, 22, 10. Viitattu 20.5.2024. <https://doi.org/10.3390/ijms22105126>.

Kurimo, R. & Suuronen, K. 2018. Kosmetiikan säilöntäaineet ja allergia. Artikkelit Helsingin Allergia- ja Astmayhdistyksen ylläpitämällä nettisivustolla Allergiaportaali. Viitattu 21.8.2023. <https://www.kosmetiikka-allergia.fi/tietoa-kosmetiikasta/kosmetiikan-sailontaaineet-ja-allergia>.

Kurjenoja, J. 2021. Kosmetiikkamarkkinat vauhdittuvat ensi vuonna -jo joulupaketteihin kauneustuotteita kääritään viime vuotta enemmän. Tiedote Kaupan liiton nettisivustolla. Julkaistu 23.11.2021. Viitattu 24.9.2023. <https://kauppa.fi/uutishuone/2021/11/23/kosmetiikkamarkkinat-vauhdittuvat-ensi-vuonna-jo-joulupaketteihin-kauneustuotteita-kaaritaan-viime-vuotta-enemmän/>.

Kuula, A. 2015. Tutkimusetiikka: aineistojen hankinta, käyttö ja säilytys. Tampere: Vastapaino. Viitattu 12.7.2024. <https://janet.finna.fi>, Ellibslibrary.

L 38/1978. Kuluttajansuojalaki. Annettu 20.1.1978. Viim. muutos 23.3.2023. Viitattu 24.9.2023. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1978/19780038>.

L 920/2011. Kuluttajaturvallisuuslaki. Annettu 22.7.2011. Viitattu 24.9.2023. Viim. muutos 16.2.2023. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2011/20110920>.

L 492/2013. Laki kosmeettisista valmisteista. Annettu 28.6.2013. Viitattu 24.9.2023. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2013/20130492>.

Loikkanen, S. 2020. Marjojen polyfenolit ovat tehoaineita jotka nitistävät jopa bakteereita. Yle Areena 7.8.2020. Tiedeykkönen-Sarjan osa. Haastateltavina johtava tutkija Riitta Puupponen-Pimiä ja tutkimuspäällikkö Kirsi-Marja Oksman-Caldentey VTT:stä. Dosentti Teemu Kinnari HYKSistä lähetti sähköpostilla tietoja tutkimustuloksista HYKSissä. Kuunneltavissa Yle Arenassa. Viitattu 13.2.2024. <https://areena.yle.fi/podcastit/1-50547326>.

Luonnonkosmetiikan raaka-aineet. 2022. Artikkelit Pro Luonnonkosmetiikka ry:n nettisivustolla. Viitattu 8.10.2023. <https://luonnonkosmetiikka.fi/blogs/news/luonnonkosmetiikan-raaka-aineet>.

Luonnonkosmetiikan sertifikaatit. N.d. Tietoa luonnonkosmetiikan sertifikaateista Pro Luonnonkosmetiikka ry:n nettisivustolla. Viitattu 3.10.2023. <https://luonnonkosmetiikka.fi/pages/sertifiointitahot>.

Luonnonkosmetiikka-alan kasvu kiihtyy. 2019. Uutinen Suomen Tietotoimiston nettisivustolla 21.3.2019. Viitattu 15.5.2024. <https://www.sttinfo.fi/tiedote/69854475/luonnonkosmetiikka-alan-kasvu-kiihtyy?publisherId=69817343>.

Luonnonkosmetiikka. N.d. Tietoa luonnonkosmetiikasta Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukesin nettisivuilla. Viitattu 3.10.2023. <https://tukes.fi/koti-ja-vapaa-aika/kodin-kemikaalit/kosmetiikka/luonnonkosmetiikka>.

Löytöjärvi, S. 2022. Mansikkatilan haasteita ja mahdollisuuksia jatkojalostusta aloitettaessa. Opin näytetyö, ylempi AMK. Jyväskylän ammattikorkeakoulu, Luonnonvara-alan koulutusohjelma, biotalouden kehittäminen. Viitattu 26.6.2024. <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-202204114869>.

Marjat. N.d. Tietoa marjojen käytöstä Suomessa Luonnonvarakeskuksen (Luke) nettisivustolla. Viitattu 12.12.2023. <https://projects.luke.fi/ruokafakta/vihannekset-hedelmät-ja-marjat/marjat/>.

Marjoja viljellään Suomessa monipuolisesti. 2022. Artikkelit Hedelmän- ja Marjanviljelijäin liiton nettisivustolla. Julkaistu 27.10.2022. Viitattu 12.12.2023. <https://hmlry.fi/ajankohtaista/marjoja-viljellaan-suomessa-monipuolisesti/>.

Marjojen mehustus. N.d. Tietoa marjojen mehustuksesta Lakeuden Mehustamon nettisivustolla. Viitattu 15.6.2024. <https://lakeudenmehustamo.fi/marjojen-mehustaminen/>.

Marsi 2022, Luonnonmarjojen ja -sienten kauppaantulomäärät vuonna 2022. 2023. Ruokaviraston Kantar Oy:llä teettämä tutkimus Ruokaviraston nettisivustolla. Viitattu 12.12.2023. <https://www.ruokavirasto.fi/globalassets/tuet/elintarvikkeet/marsi-raportit/marsi-2022-raportti.pdf>.

- Matilainen, A. & Kehvola, H-M. 2014. Luonnontuotealan kansainväliset trendit. Helsingin yliopisto Ruralia-instituutti. Raportteja 131. Viitattu 17.7.2024. <http://hdl.handle.net/10138/229353>.
- Mattila, P., Kössö, T., Alanko, T., Mokka, M., Pihlava, J-M., Hellström, J., Ryhänen, E-L & Tahvonen, R. 2007. Pensasmustikan bioaktiiviset yhdisteet, varastointikestävyys ja tuotteistaminen. Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus. Maa- ja elintarviketalous 113. Viitattu 15.6.2024. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-487-141-9>.
- Mehustus. n.d. Tietoa mehuaseman mehustuksesta Uudenkylän Mehulan nettisivustolla. Viitattu 15.6.2024. <https://mehula.fi/mehustus/>.
- Melanooma jatkaa yleistymistä Suomessa - etenkin nuoret eivät koe aurinkoa terveystörkinä. 2024. Tiedote Syöpäjärjestön nettisivuilla. Julkaistu 23.4.2024. Viitattu 8.6.2024. <https://www.syopajarjestot.fi/ajankohtaista/tiedotteet/melanooma-jatkaa-yleistymista-suomessa-etenkaan-nuoret-eivat-koe-aurinkoa-terveysriskina/>.
- Metsistä ja viljelmiltä kuluttajalle. N.d. Artikkelit Ruokatieto Yhdistys ry:n nettisivustolla. Viitattu 12.12.2023. <https://ruokatieto.fi/>, ruokatietoa, suomalaiset ruokaketjut, marjat ja hedelmät, metsistä ja viljelmiltä kuluttajalle.
- Miettinen, L. 2013. Kotoisen oloinen marja tulee usein kaukaa. Kuningaskuluttajan tekemä artikkeli. Yle 12.9.2013. Viitattu 24.7.2024. <https://yle.fi/aihe/artikkeli/2013/09/12/kotoisen-oloinen-marja-tulee-usein-kaukaa>.
- Moisio, S. 2017. Suomalaisten metsämarjojen talteenoton, jalostuksen ja markkinoinnin kehitys. Arktiset Aromit: Luonnontuotealan vientivalmiuksien ja matkailuyhteyksien kehittäminen II -hanke. Julkaistu 26.10.2017. Viitattu 2.4.2024. <https://www.arktisetaromit.fi/binary/file/-/fid/3602>.
- Mojzer E. B., Hrnčič, M. K., Škerget, M., Knez, Ž. & Bren, U. 2016. Polyphenols: extraction methods, antioxidative action, bioavailability and anticarcinogenic effects. *Molecules*: 21, 901. Viitattu 3.12.2023. <https://doi.org/10.3390/molecules21070901>.
- Myllymäki, O., Mokka, M. & Sainio, T. 2008. Selvitys marjojen fenoliyhdisteiden eristämisen teknologioista. Helsinki: Sitra. Viitattu 18.11.2023. <https://www.sitra.fi/julkaisut/selvitys-marjojen-fenolisten-yhdisteiden-eristamisen-teknologiasta/>.
- Nanashima, N., Horie, K., Maeda, H., Tomisawa, T., Kitajima, M. & Nakamura, T. 2018. Blackcurrant anthocyanins increase the levels of collagen, elastin, and hyaluronic acid in human skin fibroblasts and ovariectomized rats. *Nutrients*, 10,4. Viitattu 20.6.2024. <https://doi.org/10.3390/nu10040495>.
- Nohynek, L., Alakomi, H-L., Kähkönen, M. P., Heinonen, M., Helander, I. M., Oksman-Caldentey, K-M. & Puupponen-Pimiä, R. 2006. Berry phenolics: antimicrobial properties and mechanisms of action against severe human pathogens. *Nutrition and Cancer*, 54, 1, 18-32. Viitattu 15.5.2024. [10.1207/s15327914nc5401_4](https://doi.org/10.1207/s15327914nc5401_4).
- Oksman-Caldentey, K. 2021. Marjojen aktiivien käsitteitä. Sähköpostiviesti 25.5.2021. Vastannottaja A. Lehtonen. Tarkennuksia marjojen sisältämistä bioaktiivisista yhdisteistä.

- Oliveira, G., Eliasson, L., Ehrnell, M., Höglund, E., Andlid, T & Alminger, M. 2019. Tailoring bilberry powder functionality through processing: Effects of drying and fractionation on the stability of total polyphenols and anthocyanins. *Food Science & Nutrition*: 7,3, 1017-1026. Viitattu 5.11.2023. <https://doi.org/10.1002/fsn3.930>.
- Ovaskainen, M-L., Törrönen, R., Koponen, J. M., Sinkko, H., Hellström, J., Reinivuo, H. & Mattila P. 2008. Dietary intake and major food sources of polyphenols in finnish adults. *The Journal of Nutrition*, 138, 3, 562-566. Viitattu 2.9.2023. <https://doi.org/10.1093/jn/138.3.562>.
- Luonnosta kauneutta -luonnontuotteiden hyödyntämiseen liittyvät osaamistarpeet kauneudenhoitoalalla. 2013. Helsingin yliopisto-Ruralia-instituutti. Raportteja 103. Toim. B. Partanen. Viitattu 1.10.2023. <http://hdl.handle.net/10138/228160>.
- Paldanuis, P. 2021. Tiedote Pro Luonnonkosmetiikka ry:n nettisivustolla. Julkaistu 15.11.2021. Viitattu 8.10.2023. <https://luonnonkosmetiikka.fi/blogs/news/luonnonkosmetiikan-myynti-suomessa-on-kovassa-kasvuvauhdissa>.
- Palo, H. 2007. Elintarvikkeiden jalostaminen. Tietoa marjojen mehustuksesta Rovaniemen koulutuskuntayhtymän nettisivustolla. Viitattu 15.3.2024. http://apumatti.redu.fi/MS_488.html.
- Pambianchi, E., Ferrara, F., Pacorelli, A., Woodby, B., Grace, M., Therrien, J-P., Lila, M. A. & Valacchi, G. 2020. Blueberry extracts as a novel approach to prevent ozone-Induced cutaneous inflammatory activation. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, 2020, 1. Viitattu 3.9.2023. <https://doi.org/10.1155/2020/9571490>.
- Panico, A., Serio, F., Bagordo, F., Grassi, T., Idolo, A., De Giorgi, M., Guido, M., Congedo, M. & De Donno, A. 2019. Skin safety and health prevention: an overview of chemicals in cosmetic products. *Journal of Preventive Medicine and Hygiene*, 65, 1 50-57. Viitattu 29.8.2023. 10.15167/2421-4248/jpmh2019.60.1.1080.
- Pap, N., Saarinen, M. & Granato, D. 2021. Sivuvirtojen lisäarvoainesosien talteenotto biojalostamoissa tukee nollahukka -ajattelua. *Kehittyvä Elintarvike*: 2021, 6, 34-35. Viitattu 3.12.2023. <https://kehittyvaelintarvike.fi/lehtiarkisto/?volume=2021>.
- Parfum. N.d. Cosmole Europe -ainesosatietokanta. Viitattu 2.4.2024. <https://cosmoleurope.eu/fi/inci/ainesosa/10267/parfum/>.
- Peltola, R., Hotanen, J-P., Manninen, O., Martz, F., Sorvari, J. & Merilä, P. 2022. Tieto mustikan polyfenoleista on lisännyt sen suosiota. *Kehittyvä Elintarvike verkkolehti*. Julkaistu 27.10.2022. Viitattu 16.9.2023. <https://kehittyvaelintarvike.fi/artikkelit/teemajutut/valmistus-ja-lisaaineet-tuotekehitys/tieto-mustikan-polyfenoleista-on-lisannyt-sen-suosiota/>.
- Peräinen, R. 2019. Mansikan ja vadelman tunneliviljely. Julkaisussa *Opas aloittaville marjanviljelijöille*. Pohjois-Karjalan, Etelä-Savon ja Keski-Suomen ProAgrioiden ja Luonnonvarakeskuksen toteuttaman Marjamaat -hankkeen julkaisuja. Viitattu 20.3.2024. https://www.proagria.fi/uploads/opaat_ja_raportit_opas_aloitteleville_marjanviljelijöille_2019.pdf.

Petruzzi, D. 2023a. Natural cosmetics market in Italy-statistics & facts. Statista 15.2.2024. Viitattu 24.9.2023. <https://www.statista.com/topics/10193/natural-cosmetics-market-in-italy/#topicOverview>.

Petruzzi, D. 2023b. Cosmetics industry statistics & facts. Statista 17.3.2024. Viitattu 24.4.2024. <https://www.statista.com/topics/3137/cosmetics-industry/#editorsPicks>.

Petruzzi, D. 2023c. Natural and organic cosmetics in France – statistics & facts. Statista 23.3.2024. Viitattu 15.4.2024. <https://www.statista.com/topics/8387/natural-cosmetics-in-france/#topicOverview>.

Petruzzi, C. 2024. Natural and organic cosmetics in France- statistics & facts. Statista: 23.3.2024. Viitattu 24.4.2024. <https://www.statista.com/topics/8387/natural-cosmetics-in-france/#topicOverview>.

Pienet ja keskisuuret yritykset. 2016. Verkkosivustolla EUR-Lex, Access to European Union law. Viitattu 14.4.2024. <https://eur-lex.europa.eu/Fl/legal-content/glossary/small-and-medium-sized-enterprises.html>.

Plainfossé, H., Trinel, M., Verger-Dubois, G., Azoulay, S., Burger, P. & Fernandez, X. 2020. Valorisation of ribes nigrum L. Pomace, an agri-food by-product to design a new cosmetic active. Cosmetics: 7,3. Viitattu 19.6.2024. <https://doi.org/10.3390/cosmetics7030056>.

Poiana, M-A., Moigradean, D., Raba, D., Alda, L-M & Popa, M. 2010. The effect of long-term frozen storage on the nutraceutical compounds, antioxidant properties and color indices of different kinds of berries. Journal of food, Agriculture & Environment, 8, 1, 54-58. Viitattu 20.5.2024. <https://www.researchgate.net/publication/265623223>.

Puhakka, J. 2024. Maa- ja kotitalousnaiset Itä-Suomen yritysasiantuntija ja BioSYS-hankkeen projektipäällikkö. Puhelinkeskustelu 19.7.2024.

Puolukka on tuottoisin luonnonmarja 2010. Tiedote Arktisten aromien nettisivuilla. Julkaistu 7.9.2010. Viitattu 6.4.2024. <https://www.arktisetaromit.fi/sitenews/view/-/nid/66/ngid/1>.

Puupponen-Pimiä, R. 2016. Marjoissa piilevä hyödyntämätön potentiaali. Workshop-tilaisuuden luentokalvot. Arktiset Aromit ry, Luonnontuotekehitys ja erilaiset myyntiväylät Kajaani 4.10.2016. Viitattu 15.3.2024. <https://www.arktisetaromit.fi/binary/file/-/fid/3177>.

Puupponen-Pimiä, R. 2017. VTT kehittää marjansiementen käyttöä kosmetiikassa. Uutinen News Cision nettisivustolla. Julkaistu 8.8.2017. Viitattu 26.5.2024. <https://news.cision.com/fi/vtt-info/r/vtt-kehittaa-marjansiementen-kayttoa-kosmetiikassa,c2322579>.

Puupponen-Pimiä, R., Nohynek, L., Ammann, S., Oksman-Caldentey, K-M & Buchert, J. 2008. Enzyme-assisted processing increases antimicrobial and antioxidant activity of bilberry. Journal of Agricultural and Food Chemistry: 56, 3, 681-688. <https://doi.org/10.1021/jf072001h>.

Puupponen-Pimiä, R. Nohynek, L., Juvonen, R., Kössö, T., Truchado, P., Westerlund-Wikström, B., Leppänen, T., Moilanen, E. & Oksman-Caldentey, K-M. 2016. Fermentation and dry fractionation

increase bioactivity of cloudberry (*rubus chamaemorus*). *Food Chemistry*, 197, 950-958. Viitattu 15.6.2024. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2015.11.061>.

Puusa, A. & Juuti, P. 2020. Laadullisen tutkimuksen näkökulmat ja menetelmät. Helsinki: Gaudeamus. Viitattu 2.7.2024. <https://janet.finna.fi>, Ellibslibrary.

Puutarhatilastot 2023. 2024a. Tiedote vuoden 2023 puutarhatilastoista Luonnonvarakeskuksen nettisivustolla. Julkaistu 29.2.2024, korjattu 4.6.2024. Viitattu 15.3.2024. <https://www.luke.fi/fi/tilastot/puutarhatilastot/puutarhatilastot-2023>, tilastotietokanta, 2. Avomaan tuotanto, syötävät maakunnittain.

Puutarhatilastot 2023. 2024b. Tiedote vuoden 2023 puutarhatilastoista Luonnonvarakeskuksen nettisivustolla. Julkaistu 29.2.2024, korjattu 4.6.2024. Viitattu 15.3.2024. <https://www.luke.fi/fi/tilastot/puutarhatilastot/puutarhatilastot-2023>, tilastotietokanta, 4. Avomaan tuotanto, syötävät maakunnittain.

Maaseudun palvelut ja elinkeinojen kehittäminen. N.d. Tietoa maaseudun palveluiden ja elinkeinojen kehittämisestä Ruokaviraston nettisivuilla. Viitattu 17.7.2024. <https://www.ruokavirasto.fi/tuet/maaseudun-palvelut-ja-elinkeinojen-kehittaminen/>.

Maataloustuotteiden ja elintarvikkeiden ulkomaankauppa 2022. 2023. Tiedote vuoden 2022 maataloustuotteiden kauppatilastoista. Julkaistu 12.9.2023. Viitattu 16.4.2024. <https://www.luke.fi/fi/tilastot/maataloustuotteiden-ja-elintarvikkeiden-ulkomaankauppa/maataloustuotteiden-ja-elintarvikkeiden-ulkomaankauppa-2022>, tilastotietokanta, 2. Maataloustuotteiden ja elintarvikkeiden ulkomaankauppa vuosittain.

Richer, H., Nohynek, L., Puupponen-Pimiä, R. Aguiar, J., Rocchetti, G., Lucini, L., Câmara, J. S., Cruz, T. M., Marcues, M. B. & Granato. 2022. Plant cell cultures of Nordic berry species: Phenolic and carotenoid profiling and biological assessments. *Food Chemistry*: 366. Viitattu 15.6.2022. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2021.130571>.

Riitta Puupponen-Pimiä: Marjoja maailmankartalle tutkimuksen keinoin. 2021. Artikkelit Teknologia ja tutkimuskeskus VTT:n sivustolla. Julkaistu 2.2.2021. Viitattu 12.12.2023. <https://www.vttresearch.com/fi/uutiset-ja-tarinat/riitta-puupponen-pimia-marjoja-maailmankartalle-tutkimuksen-keinoin>.

Roininen, K. & Morkkila, M. 2008. Selvitys marjojen ja marjasivuvirtojen hyödyntämispotentiaalista Suomessa. Helsinki: Sitra. Viitattu 19.11.2023. <https://www.sitra.fi/julkaisut/selvitys-marjojen-ja-marjasivuvirtojen-hyodyntamispotentiaalista-suomessa/>.

Rose, P. M., Cantrill, V., Benohoud, M., Tidder, A., Rayner, C. M., & Blackburn. 2018. Application of Anthocyanins from Blackcurrant (*Ribes nigrum* L.) FruitWaste as Renewable Hair Dyes. *Agricultural and Food Chemistry*: 66, 6790-6798. Viitattu 20.6.2024. <https://pubs.acs.org/doi/epdf/10.1021/acs.jafc.8b01044>.

Muikku, V. 2017. Tutkija muuttaisi puolukan nimen arktiseksi karpaloksi – jauheesta voisi pyytää jopa 8000 euroa kilolta. *Yle*: 29.9.2017. Viitattu 9.6.2024. <https://yle.fi/a/3-9854912>.

Sadik, S. 2016. Luonnonkosmetiikka – sääntely ja sertifiointit. Helsingin yliopisto Ruralia-insituutti. Raportteja 162. Viitattu 24.9.2023. <http://hdl.handle.net/10138/229439>.

Salin, S. Suomalaisten marjojen fenoliyhdisteet ja niiden stabiilisuus prosessoinnin ja säilytyksen aikana. 2016. Kandidaatintyö. Lappeenrannan teknillinen yliopisto, Teknillinen tiedekunta, LUT kemianteeniikka. Viitattu 15.6.2024. <http://lutpub.lut.fi/handle/10024/124707>.

Samram, S., Mirhosseini, H., Tan, C. P., Ghazali, H. M., Bordar, S. & Serjouie, A. 2015. Optimisation of ultrasound-assisted extraction of oil from papaya seed by response surface methodology: Oil recovery, radical scavenging antioxidant activity, and oxidation stability. *Food Chemistry*: 172, 7-17. Viitattu 3.12.2023. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2014.08.068>.

Scientific Committees. N.d. Euroopan komission virallisella sivustolla. Viitattu 30.8.2023. https://health.ec.europa.eu/scientific-committees_en, Scientific Committee on Consumer Safety (SCCS).

Shin, E. J., Lee, J. S., Hong, S., Lim, T-G. & Byun, S. 2019. Quercetin directly targets JAK2 and PKC δ and prevents UV-Induced photoaging in human skin. *International Journal of Molecular Sciences*, 20, 21. Viitattu 15.5.2024. <https://doi.org/10.3390/ijms20215262>.

Schiavon, D., Martini, D. N., Brocco, G., Santos, J. S., Anzolin, A. P., Rossato-Grando, L. G., Omidian, H. & Bertol, C. D. 2019. Multifunctional cosmetic containing blueberry and tinosorb M[®], loaded microparticles improves sunscreen performance. *Advanced Pharmaceutical Bulletin*, 9, 2, 241-248. Viitattu 8.3.2024. [10.15171/apb.2019.027](https://doi.org/10.15171/apb.2019.027).

Schwartz, S. Elbe, J. h. & Giusti, M. M. 1996. Colorants. Julkaisussa Fennemas` s Food Chemistry, Fourth Edition. New York: Taylor & Francis Group.

Stein-Chisholm, R. E., Finley, J. W., Losso, J. N. & Beaulieu, J. C. 2017. Not-from-concentrate Blueberry Juice Extraction Utilizing Frozen Fruit, Heated Mash, and Enzyme Processes. *HortTechnology*, 27, 1, 30-36. Viitattu 29.6.2024. <https://doi.org/10.21273/HORTTECH03449-16>.

Suomen biotalousstrategia, kestävästi kohti korkeampaa arvonlisää. 2022. Valtioneuvoston julkaisu 2022:3. Helsinki: Työ- ja elinkeinoministeriö. Viitattu 14.8.2024. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-383-547-4>.

Tadić, V. M., Nešić, I., Martinović, M., Róž, E., Brašanac-Vukanović, S., Maksimović, S. & Žugić, A. 2021. Old Plant, new possibilities, wild bilberry (*vaccinium myrtillus* L., *ericaceae*) in topical skin preparation. *Antioxidants*, 10, 3. Viitattu 5.4.2024. <https://doi.org/10.3390/antiox10030465>.

Tavaroiden ulkomaankaupan tilastot. 2024. Suomen virallinen tilasto (SVT). Helsinki: Tulli. Viitattu 29.3.2024. <https://uljas.tulli.fi/v3rti/db/0/cubes/19>.

Taylor, E. J. M., Yu, Y., Champer, J. & Kim, J. 2014. Resveratrol demonstrates antimicrobial effects against *Propionibacterium acnes* in vitro. *Dermatology and Therapy*, 4, 249-257. Viitattu 3.2.2024. [10.1007/s13555-014-0063-0](https://doi.org/10.1007/s13555-014-0063-0).

- The General Product Safety Directive. n.d. Tiedote Euroopan komission nettisivustolla. Viitattu 28.8.2023. <https://ec.europa.eu/safety-gate/#/screen/home>, Legislation and Enforcement, GBSD.
- The vegan trademark. N.d. Tietoa The Vegan Sociestyn sertifikaatista The Vegan Society yhdistyksen nettisivustolla. Viitattu 8.10.2023. <https://www.vegansociety.com/the-vegan-trademark>.
- Tsao, R. 2020. Chemistry and Biochemistry of Dietary Polyphenols. *Nutrients*, 2, 12, 1231-1246. Viitattu 30.8.2023. <https://doi.org/10.3390/nu2121231>.
- Turtiainen, M. & Vaara, M. 2019. Suomalaisten kotitalouksien luonnonmarjojen poiminta alueittain v. 2011-2013. Reports and studies in forestry and natural sciences. University of Eastern Finland. Jyväskylä: Grano Oy. https://erepo.uef.fi/bitstream/handle/123456789/21274/urn_isbn_978-952-61-3171-9.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- Tuomi, J. & Sarajärvi, A. 2018. Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. Helsinki: Tammi. Viitattu 11.6.2024. <https://janet.finna.fi>, Ellibslibrary.
- Työnantajarekisteri. 2021. Tietoa työnantajarekisteristä Verohallinnon nettisivustolla. Viitattu 14.4.2024. https://www.vero.fi/yritykset-ja-yhteisot/verot-ja-maksut/yritys_tyonantajana/tyonantajarekisteri/.
- Törrönen, R. 2006. Tutkimustietoa marjojen terveellisyydestä ja terveysvaikutuksista. Kuopion yliopisto. Elintarvikkeiden terveysvaikutusten tutkimuskeskus (ETTK). Viitattu 4.7.2024. https://www.researchgate.net/publication/267703601_Tutkimustietoa_marjojen_terveellisyydesta_ja_terveysvaikutuksista.
- Törrönen, R., Sarkkinen, E. Karvonen, H. & Tapola, N. 2008. Yhteenveto tieteellisestä näytöstä koskien mustikan, karpalon ja puolukan ravitsemus- ja terveysvaikutuksia. Helsinki: Sitra. Viitattu 2.9.2023. <https://www.sitra.fi/julkaisut/yhteenveto-tieteellisesta-naytosta-koskien-mustikan-karpalon-ja-puolukan-ravitsemus-ja/>.
- Valkonen, J. & Rantanen, P. 2015. Marjastuksen ja sienestyksen uhkakuvia. Julkaisussa Metsä: monikäyttö ja ekosysteemipalvelut. Toim. K. Salo. Helsinki: Luonnonvarakeskus (Luke), 146-150. Viitattu 24.7.2024. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-326-123-5>.
- Valli, R. 2018. Numerot ja niiden tulkinta määrällisessä tutkimuksessa. Julkaisussa Ikkunoita tutkimusmetodeihin 2, näkökulmia aloittelevalle tutkijalle tutkimuksen teoreettisiin lähtökohtiin ja analyysimenetelmiin. Toim. R. Valli. Jyväskylä: PS-kustannus. Viitattu 16.7.2024. <https://janet.finna.fi>, Ellibslibrary.
- Vehkalahti, K. 2019. Kyselytutkimuksen mittarit ja menetelmät. Helsingin yliopiston julkaisu 2019 vuonna 2014 Finn Lecturan julkaisemasta teoksesta. Viitattu 15.7.2024. <https://janet.finna.fi>, Ellibslibrary.
- Vilka, H. 2007. Tutki ja mittaa, Määrällisen tutkimuksen perusteet. Tammi. Viitattu 1.7.2024. <https://janet.finna.fi>, Ellibslibrary.

Vilkka, H. 2021. Tutki ja kehitä. viides, päivitetty painos. Jyväskylä: PS-kustannus. Viitattu 14.7.2024. <https://janet.finna.fi>, Ellibslibrary.

VTT-katsaus 2012. 2013. VTT Group -organisaation vuosikatsaus. Viitattu 15.6.2024. https://www.vttresearch.com/sites/default/files/2020-02/vtt_katsaus_2012.pdf.

Yrityksen toimiala. 2021. Ohje Patentti- ja rekisterihallituksen nettisivustolla. Päivitetty 2.9.2021. Viitattu 9.4.2024. <https://www.prh.fi/fi/kaupparekisteri/useinkysytyt/toimiala.html>.

Wójciak, S., Mazurek, S., Ty'skiewicz, K., Kondracka, M., Wójcicka, G., Blicharski, T. & Sowa, I. 2022. Blackcurrant (*ribes nigrum* L.) seeds—a valuable byproduct for further processing. *Molecules*, 27, 24. Viitattu 20.6.2024. <https://doi.org/10.3390/molecules27248679>.

Wójciak, W., Zuk, M., Sowa, I., Mazurek, B., Ty'skiewicz, K. & Wójciak, M. 2024. Recovery of bioactive components from strawberry seeds residues post oil extraction and their cosmetic potential. *Applied Sciences*, 14, 2. Viitattu 3.7.2024. <https://doi.org/10.3390/app14020783>.

Wyzga, B., Skora, M., Wybraniec, S. & Hąc-Wydro, K. 2023. Study on the effect of blackcurrant extract – based preservative on model membranes and pathogenic bacteria. *Archives of Biochemistry and Biophysics*, volume 750. Viitattu 20.6.2024. <https://doi.org/10.1016/j.abb.2023.109806>.

Liitteet

Liite 1. Kyselylomake arvontaan osallistumisesta

Arvontaan osallistuminen

Arvonta suoritetaan 1.5.2024. Voittajalle ilmoitetaan henkilökohtaisesti. Mikäli voittajaa ei tavoiteta 2 viikon kuluessa, arvonta suoritetaan uudelleen. Yhteystiedot eivät yhdisty puristemassa-kyselyn vastauksiin. Palkintoon ei liity yhteistyötä tai mainontaa. Kyselyn tekijä hankkii palkinnon omalla kustannuksellaan.

Yhteystietoja säilytetään arvontaan suorittamiseen saakka, jonka jälkeen tiedot hävitetään. Tietoja säilytetään luotettavasti ja muilla kuin kyselyn tekijällä ei ole niihin pääsyä. Webropol-ohjelmisto noudattaa tietosuojasetuksen vaatimuksia.

Lisätietoja: Annika Lehtonen, lehtonen.annika.l@gmail.com, N8683@student.jamk.fi

Haluatko osallistua 50 € Taito Shop verkkokauppa -lahjakortin arvontaan?

Kyllä

En

Kysymyksen säännöt

Haluatko osallistua 50 € Taito Shop verkkokauppa -lahjakortin arvontaan?

Kyllä

Sääntö: Näytä kysymyksiä

Jos vaihtoehto on valittu Näytä kysymyksiä Yhteystiedot

En

Ei vaihtoehdon sääntöjä

Yhteystiedot

Etunimi

Sukunimi

Matkapuhelin

Sähköposti

Liite 2. Saatekirje marjoja jalostaville yrityksille

Hei marjajalostaja!

Käsitletkö liiketoiminnassasi marjoja siten, että sivuvirtana syntyy puristemassaa?

Käynnissä on selvitys marjapuristemassojen määrästä, laadusta ja maantieteellisestä sijainnista Suomessa. Puristemassojen hyödyntäminen korkeamman jalostusarvon omaaviksi tuotteiksi voisi tuoda lisäansioita marjoja jalostaville yrityksille ja markkinaa nyt hyödyntämättömälle heikkolaatuiselle sadolle.

Kysely koskee seuraavia marjoja: puolukka, lakka, metsämustikka, pensasmustikka, vadelma, mansikka, mustaherukka, tyrni ja mesimarja.

Kyselyyn pääset vastaamaan tästä linkistä: <https://link.webpolsurveys.com/S/60A9653128FB6BB8> .

Vastanneiden kesken arvotaan 50 euron arvoinen Taito Shop verkkokauppa -lahjakortti. Kysely on rakennettu käyttäjäturvalliseksi ja vastausaika on 3 min/valittu marja. Vastata voit millä tahansa älylaitteella. Kysely on anonyymi, eikä siinä kysytä vastaajan tai yrityksen tunnistetietoja, nimeä tai tarkkaa sijaintia. Kyselyn jälkeen sivusto ohjaa toiseen kyselyyn, jossa halutessasi voit osallistua lahjakortin arvontaan. Älä sulje selainta kyselyiden välissä.

Tutkimus on osa ylemmän ammattikorkeakoulun opinnäytetyötä. Opinnäytetyön tilaajana toimii Itä-Suomen Maa- ja kotitalousnaiset / ProAgria Itä-Suomi. Aihe-ehdotuksen teki VTT, joka on ollut mukana kyselyn suunnittelussa.

Saitko viestin vaikkei toiminnastasi synny puristemassaa? Olen kartoittanut valtakunnallisesti hakukoneiden kautta yrityksiä, jotka myyvät/valmistavat marjatuotteita, joista voi syntyä sivujakeena puristemassaa. Ikävä kyllä en voi olla varma, onko esimerkiksi mehu puristettu itse vai tuotanto ulkoistettu.

Puristemassaan sisältyy paljon marjojen hyödyllisiä bioaktiivisia yhdisteitä, joista yhtenä tärkeänä ryhmänä ovat fenoliyhdisteet. Viime vuosina tutkimus fenoliyhdisteiden hyödyistä terveyteen on lisääntynyt ympäri maailmaa ja Suomessa marjatutkimusta on tehty mm. VTT:llä. Esimerkkinä VTT:n tutkimusryhmän löytämä marjojen tehoaine, joka toimii sairaalabakteeri MRSA -kantaan vastaan, mikä on tyypillisesti antibiooteille resistentti.

Marjoissa piilee valtava potentiaali niin terveystuote-, lääke- kuin kosmetiikkateollisuudessa. Vastauksellasi autat potentiaalin selvittämisessä.

Kiitokset osallistumisesta ja aurinkoista kevättä,

Annika Lehtonen

YAMK-opiskelija Jyväskylän ammattikorkeakoulu
marjojen suurkuluttaja
talousasiantuntija

Liite 3. Saatekirje kosmetiikkayrityksille

VL: Haastattelupyynnö liittyy marjojen käyttöön kosmetiikassa

Luonnos tallennettu 16.30

Hei,

Suuritan ylempää AMK-tutkintoa (agrologi, biotalous) ja opinnäytetyönä teen selvitystä marjojen sivuvirtamääristä Suomessa. Kotoisten marjojen fenoliyhdisteitä ja niiden hyödyntämismahdollisuuksia kosmetiikka- ja lääketieteellisyydessä on tutkittu Suomessa laajasti mm. VTT:n toimesta. VTT on ollut mukana tutkimuksen aiheen suunnittelussa. Työn tilaajana toimii Maa- ja kotitalousnaiset Itä-Suomi

Opinnäytetyöni näkökulmana on marjojen käyttö kosmetiikkateollisuudessa.

Toivoisin saavani työhöni esille myös näkökulmaa marjojen aktiivaineita hyödyntäviltä kotimaisilta kosmetiikkayrityksiltä. (yrityksen nimi) hyödyntää marjayhdisteitä tuotteissaan ja siksi pyytäisin yritykseltänne n. 20 minuutin haastattelua, jonka tekisin Teamsin välityksellä. Tarkoituksena ei ole kysellä yrityssalaisuuksiin luettavia asioita ja haastattelu toteutetaan haluamanne tarkkuudessa. Tarkoitus ei ole mennä syvällisiin aineosatietoihin.

Lähinnä toivoisin näkemystä seuraavista teemoista yrityksen tai yleisesti alan näkökulmasta.

- Marjauutteiden ja/tai öljyjen merkitys yritykselle
- Hyödyntäminen ja tuotteet
- Marjojen tehoaineet vs. synteettiset aineet
- Marjauutteiden ja öljyjen saatavuus ja alkuperä
- Tulevaisuudennäkymät

Olisi hienoa, jos saisin näkökulmanne aiheeseen. Haastatteluaika voidaan sopia joustavasti.

Hyvää loppuviikkoa ja toivottavasti palaamme asiaan!

terveisin,

Annika Lehtonen xxxxxx

xxxxxx@live.com

044 xxxxxxx

Liite 4. Kyselylomake marjasivuvirtojen määristä

Selvitys marjasivuvirtojen määristä 2024

Pakolliset kysymykset merkitty tähdellä (*)

Tervetuloa vastaamaan kyselyyn marjojen sivuvirtojen määristä. Kysely on osa tutkimusta, jossa selvitetään yrityksistä syntyvän puristemassojen määriä marjakohtaisesti ja alueellisesti Suomessa. Puristemassojen hyödyntäminen korkeamman jalostusarvon omaaviksi tuotteiksi voisi tuoda lisäansioita marjoja jalostaville yrityksille ja markkinaa nyt hyödyntämättömälle heikkolaatuiselle sadolle.

Kyselyssä ei kysytä henkilön tai yrityksen tunnistetietoja. Vastausaika on n. 3 minuuttia/valittu marja.

Puristemassaan sisältyy paljon marjojen hyödyllisiä bioaktiivisia yhdisteitä, joista yhtenä tärkeänä ryhmänä ovat fenoliyhdisteet. Viime vuosina tutkimus fenoliyhdisteiden hyödyistä terveyteen on lisääntynyt ympäri maailmaa ja Suomessa marjatutkimusta on tehty mm. VTT:llä. Esimerkkinä VTT:n tutkimusryhmän löytämä marjojen tehoaine, joka toimii sairaalabakteeri MRSA -kantaan vastaan, mikä on tyypillisesti antibiooteille resistentti.

Tutkimus on osa ylemmän ammattikorkeakoulun opinnäytetyötä. Opinnäytetyön tilaajana toimii Itä-Suomen Maa- ja kotitalousnaiset / ProAgria Itä-Suomi. Aihe-ehdotuksen teki VTT, joka on ollut mukana kyselyn suunnittelussa.

Lisätietoja: Annika Lehtonen, lehtonen.annika.l@gmail.com tai N8683@student.jamk.fi.

Tietojen käyttö ja luovuttaminen:

Opinnäytetyön tietoturvaluokka on julkinen. Yrityksistä tai vastaajista ei kerätä tunnistetietoja ja vastaajien anonymiteetti säilyy. Tuloksia voidaan käyttää opinnäytetöissä, muissa tutkimuksissa sekä kansallisissa ja kansainvälisissä artikkeleissa. Tutkimusaineisto hävitetään tutkimuksen valmistuttua. Webropol-ohjelmisto noudattaa tietosuojasetuksen vaatimuksia.



MKN Itä-Suomi

jamk | Jyväskylän ammattikorkeakoulu
University of Applied Sciences

Yrityksen kotikunta *

Kotikuntaa käytetään määrittelemään puristemassojen maantieteelliset sijainnit.

Kunta

Paljonko on yrityksen kokonaisliikevaihto?

- alle 500 000 €
- enintään 2 milj. €
- enintään 10 milj. €

☺ yli 10 milj. €

Millainen osuus yrityksen liikevaihdosta muodostuu marjajalosteista, joista syntyy sivuvirtana puristemassaa eli puristekakkua?



Mistä marjoista yrityksessä syntyy puristemassaa? *

Sellaisia marjoja, joiden jalostuksesta syntyy sivuvirtana puristemassaa. Voit valita usean vaihtoehdon. Kyselyn sivut aukeavat valittujen marjojen perusteella.

- Puolukka
- Lakka
- Metsämustikka
- Pensasmustikka
- Vadelma
- Mansikka
- Mustaherukka
- Tyrni
- Mesimarja

Mikä on puolukoiden alkuperämaa?

- Suomi
- Ruotsi, Norja, Venäjä
- muu EU-maa
- Muu

Kuinka suuri osa puolukoista on suomalaisia?



Kuinka suuri osa puolukoista on ruotsalaisia, norjalaisia tai venäläisiä?



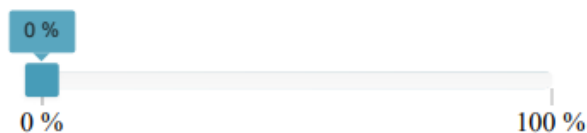
Mistä EU-maista puolukat ovat peräisin?

Kuinka suuri osa puolukoista on peräisin muista EU-maista?



Mistä muista maista puolukat ovat peräisin?

Kuinka suuri osa puolukoista on peräisin muista maista?



Kuinka monta kilogrammaa jalostetaan vuodessa puolukkaa, josta syntyy sivuvirtana puristemassaa? *

Ilmoita käsiteltävä marjamäärä kokonaisuudessaan.

Kg

Käytetäänkö prosessissa entsyymeitä?

Entsyymien käytöllä on vaikutusta puristemassaan jäävien aktiiviaineiden määrään ja laatuun.

- Kyllä, saantoa parantavia
- Kyllä, muita entsyymeitä
- Ei käytetä

Käytetäänkö jalostusprosessissa apuna lämpöä?

- Kyllä
- Ei

Mikä on prosessin lämpötila?

_____ °C

Mikä on lämpökäsittelyyn kuluva aika?

_____ minuuttia

Kuinka suuri osa puristemassasta sisältää puolukan siemenet?



Mikä on puristemassan loppusijoituspaikka?

- Biojäte
- Eläinten rehu
- Energia
- Jatkojalostus
- Muu, mikä?

Mihin tuotteisiin puolukan puristemassaa käytetään?

Miten puristemassa säilötään ennen loppusijoitusta?

- Ei mitenkään
- Pakastetaan
- Kuivataan
- Muu, mikä?

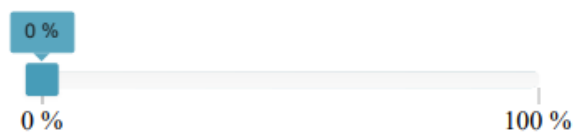
Mikä on lakan alkuperämaa?

- Suomi
- Ruotsi, Norja, Venäjä
- Muu EU-maa
- Muu

Kuinka suuri osa lakasta on suomalaista?



Kuinka suuri osa lakasta on ruotsalaista, norjalaista tai venäläistä?



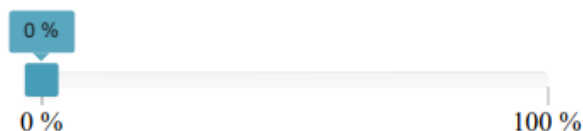
Mistä muista EU-maista lakat ovat peräisin?

Kuinka suuri osa lakoista on peräisin muista EU-maista?



Mistä muista maista lakat ovat peräisin?

Kuinka suuri osa lakasta on peräisin muista maista?



Kuinka monta kilogrammaa jalostetaan vuodessa lakkaa, josta syntyy sivuvirtana puristemassaa? *

Ilmoita käsiteltävä marjamäärä kokonaisuudessaan.

_____ kg

Käytetäänkö prosessissa entsyymeitä?

Entsyymeillä on merkitystä puristemassaan jäävien aktiiviaineiden määriin ja laatuun.

- Kyllä, saantoa parantavia
- Kyllä, muita entsyymeitä
- Ei käytetä

Käytetäänkö jalostusprosessissa apuna lämpöä?

- Kyllä
 Ei

Mikä on prosessin lämpötila?

_____ °C

Mikä on lämpökäsittelyyn kuluva aika?

_____ minuuttia

Kuinka suuri osa puristemassasta sisältää lakan siemenet?**Mikä on puristemassan loppusijoituspaikka?**

- Biojäte
 Eläinten rehu
 Energia
 Jatkojalostus
 Muu, mikä?

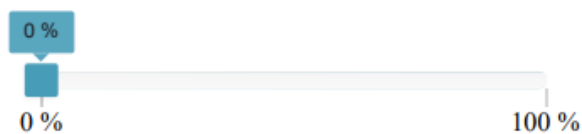
Mihin tuotteisiin lakan puristemassaa käytetään?

Miten puristemassa säilötään ennen loppusijoitusta?

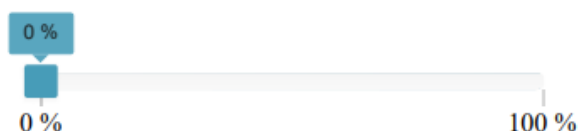
- Ei mitenkään
 - Pakastetaan
 - Kuivataan
 - Muu, mikä?
-

Mikä on jalostettavien mustikoiden alkuperämaa?

- Suomi
- Ruotsi, Norja, Venäjä
- muu EU-maa
- Muu

Kuinka suuri osa mustikoista on suomalaisia?**Kuinka suuri osa mustikoista on ruotsalaisia, norjalaisia tai venäläisiä?****Mistä EU-maista mustikat ovat peräisin?**

Kuinka suuri osa mustikoista on EU-maista?



Mistä muista maista mustikat ovat peräisin?

Kuinka suuri osa mustikoista on muista maista peräisin?



Kuinka monta kilogrammaa jalostetaan vuodessa mustikkaa, josta syntyy sivuvirtana puristemassaa? *

Ilmoita käsiteltävä marjamäärä kokonaisuudessaan.

_____ kg

Käytetäänkö prosessissa entsyymeitä?

Entsyymien käytöllä on vaikutusta puristemassaan jäävien aktiiviaineiden määrään ja laatuun.

- Kyllä, soluseinää hajottavia
- Kyllä, muita entsyymeitä
- Ei käytetä

Käytetäänkö jalostusprosessissa apuna lämpöä?

- Kyllä
- Ei

Mikä on prosessin lämpötila?

_____ °C

Mikä on lämpökäsittelyyn kuluva aika?

_____ minuuttia

Kuinka suuri osa puristemassasta sisältää mustikan siemenet?



Mikä on puristemassan loppusijoituspaikka?

- Biojäte
- Eläinten rehuksi
- Energiaksi
- Jatkojalostus
- Muu, mikä?

Mihin tuotteisiin mustikan puristemassaa käytetään?

Miten puristemassa säilötään ennen loppusijoitusta?

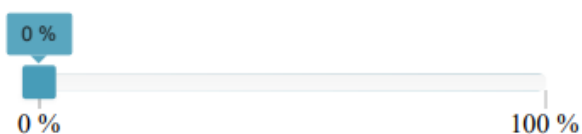
- Ei mitenkään
- Pakastetaan
- Kuivataan

Muu, mikä?

Mikä on jalostettavien pensasmustikoiden alkuperämaa?

- Suomi
 Ruotsi, Norja, Venäjä
 Muu EU-maa
 Muu

Kuinka suuri osa pensasmustikoista on suomalaisia?

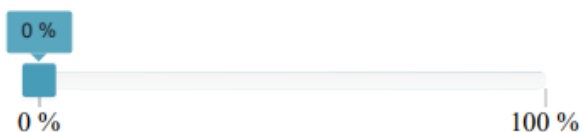


Kuinka suuri osa pensasmustikoista on ruotsalaisia, norjalaisia tai venäläisiä?



Mistä muista EU-maista pensasmustikat ovat peräisin?

Kuinka suuri osa pensasmustikoista on peräisin muista EU-maista?



Mistä muista maista pensasmustikat ovat peräisin?

Kuinka suuri osa pensasmustikoista on peräisin muista maista?



Kuinka monta kilogrammaa jalostetaan vuodessa pensasmustikkaa, josta syntyy sivuvirtana puristemassaa? *

Ilmoita käsiteltävä marjamäärä kokonaisuudessaan.

_____ kg

Käytetäänkö prosessissa entsyymeitä?

Entsyymeillä on merkitystä puristemassaan jäävien aktiiviaineiden määriin ja laatuun.

- Kyllä, saantoa parantavia
- Kyllä, muita entsyymeitä
- Ei käytetä

Käytetäänkö jalostusprosessissa apuna lämpöä?

- Kyllä
- Ei

Mikä on prosessin lämpötila?

_____ °C

_____ minuuttia

Kuinka suuri osa puristemassasta sisältää mustikan siemenet?



Mikä on puristemassan loppusijoituspaikka?

- Biojäte
- Eläinten rehu
- Energia
- Jatkojalostus
- Muu, mikä?

Mihin tuotteisiin pensasmustikan puristemassaa käytetään?

Miten puristemassa säilötään ennen loppusijoitusta?

- Ei mitenkään
- Pakastetaan
- Kuivataan
- Muu, mikä?

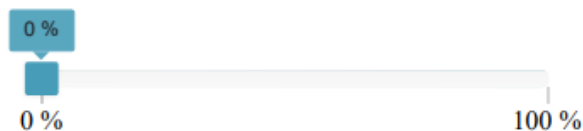
Mikä on jalostettavien vadelmien alkuperämaa?

- Suomi
- Ruotsi, Norja, Venäjä

muu EU-maa

Muu

Kuinka suuri osa vadelmista on suomalaisia?

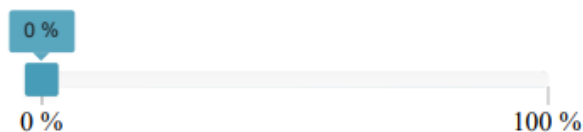


Kuinka suuri osa vadelmista on ruotsalaisia, norjalaisia tai venäläisiä?



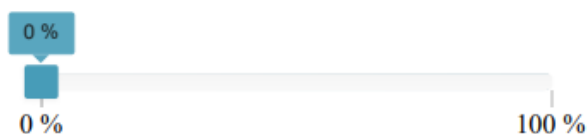
Mistä EU-maista vadelmat ovat peräisin?

Kuinka suuri osa vadelmista on peräisin muista EU-maista?



Mistä muista maista vadelmat ovat peräisin?

Kuinka suuri osa vadelmista on peräisin muista maista?



Kuinka monta kilogrammaa jalostetaan vuodessa vadelmaa, josta syntyy sivuvirtana puristemassaa? *

Ilmoita käsiteltävä marjamäärä kokonaisuudessaan.

_____ Kg

Käytetäänkö prosessissa entsyymeitä?

Entsyymien käytöllä on vaikutusta puristemassaan jäävien aktiiviaineiden määrään ja laatuun.

- Kyllä, saantoa parantavia
- Kyllä, muita entsyymeitä
- Ei käytetä

Käytetäänkö jalostusprosessissa apuna lämpöä?

- Kyllä
- Ei

Mikä on prosessin lämpötila?

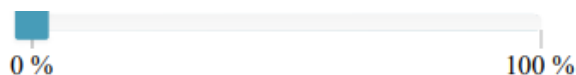
_____ °C

Mikä on lämpökäsittelyyn kuluva aika?

_____ minuuttia

Kuinka suuri osa puristemassasta sisältää vadelman siemenet?





Mikä on puristemassan loppusijoituspaikka?

- Biojäte
 - Eläinten rehu
 - Energia
 - Jatkojalostus
 - Muu, mikä?
-

Mihin tuotteisiin vadelman puristemassaa käytetään?

Miten puristemassa säilötään ennen loppusijoitusta?

- Ei mitenkään
 - Pakastetaan
 - Kuivataan
 - Muu, mikä?
-

Mikä on jalostettavien mansikoiden alkuperämaa?

- Suomi
- Ruotsi, Norja, Venäjä
- muu EU-maa
- Muu

Kuinka suuri osa mansikoista on suomalaisia?





Kuinka suuri osa mansikoista on ruotsalaisia, norjalaisia tai venäläisiä?



Mistä EU-maista mansikat ovat peräisin?

Kuinka suuri osa mansikoista on peräisin muista EU-maista?



Mistä muista maista mansikat ovat peräisin?

Kuinka suuri osa mansikoista on peräisin muista maista?



Kuinka monta kilogrammaa jalostetaan vuodessa mansikkaa, josta syntyy sivuvirtana puristemassaa? *

Ilmoita käsiteltävä marjamäärä kokonaisuudessaan.

_____ Kg

Käytetäänkö prosessissa entsyymeitä?

Entsyymien käytöllä on vaikutusta puristemassaan jäävien aktiiviaineiden määrään ja laatuun.

- Kyllä, saantoa parantavia
- Kyllä, muita entsyymeitä
- Ei käytetä

Käytetäänkö jalostusprosessissa apuna lämpöä?

- Kyllä
- Ei

Mikä on prosessin lämpötila?

_____ °C

Mikä on lämpökäsittelyyn kuluva aika?

_____ minuuttia

Kuinka suuri osa puristemassasta sisältää mansikan siemenet?



Mikä on puristemassan loppusijoituspaikka?

-
- Biojäte
 - Eläinten rehu
 - Energia
 - Jatkojalostus
 - Muu, mikä?
-

Mihin tuotteisiin mansikan puristemassaa käytetään?

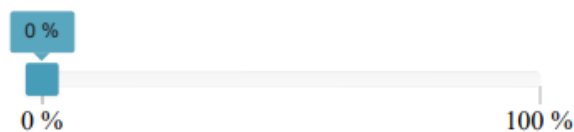
Miten puristemassa säilötään ennen loppusijoitusta?

- Ei mitenkään
 - Pakastetaan
 - Kuivataan
 - Muu, mikä?
-

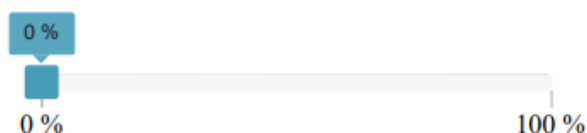
Mikä on jalostettavien mustaherukoiden alkuperämaa?

- Suomi
- Ruotsi, Norja, Venäjä
- muu EU-maa
- Muu

Kuinka suuri osa mustaherukoista on suomalaisia?



Kuinka suuri osa mustaherukoista on ruotsalaisia, norjalaisia tai venäläisiä?



Mistä EU-maista mustaherukat ovat peräisin?

Kuinka suuri osa mustaherukoista on peräisin muista EU-maista?



Mistä muista maista mustaherukat ovat peräisin?

Kuinka suuri osa mustaherukoista on peräisin muista maista?



Kuinka monta kilogrammaa jalostetaan vuodessa mustaherukkaa, josta syntyy sivuvirtana puristemassaa? *

Ilmoita käsiteltävä marjamäärä kokonaisuudessaan.

Kg

Käytetäänkö prosessissa entsyymeitä?

Entsyymien käytöllä on vaikutusta puristemassaan jäävien aktiivisaineiden määrään ja laatuun.

- Kyllä, saantoa parantavia
- Kyllä, muita entsyymeitä
- Ei käytetä

Käytetäänkö jalostusprosessissa apuna lämpöä?

- Kyllä
- Ei

Mikä on prosessin lämpötila?

_____ °C

Mikä on lämpökäsittelyyn kuluva aika?

_____ minuuttia

Kuinka suuri osa puristemassasta sisältää mustaherukan siemenet?



Mikä on puristemassan loppusijoituspaikka?

- Biojäte
- Eläinten rehu
- Energia
- Jatkojalostus

Muu, mikä?

Mihin tuotteisiin mustaherukoiden puristemassaa käytetään?

Miten puristemassa säilötään ennen loppusijoitusta?

- Ei mitenkään
- Pakastetaan
- Kuivataan
- Muu, mikä?
-

Mikä on jalostettavan tyrnin alkuperämaa?

- Suomi
- Ruotsi, Norja, Venäjä
- muu EU-maa
- Muu

Kuinka suuri osa tyrneistä on suomalaista?

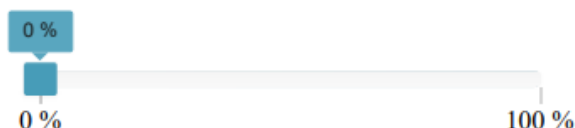


Kuinka suuri osa tyrneistä on ruotsalaista, norjalaista tai venäläistä?



Mistä EU-maista tyrni on peräisin?

Kuinka suuri osa tyrneistä on peräisin muista EU-maista?



Mistä muista maista tyrnit ovat peräisin?

Kuinka suuri osa tyrneistä on peräisin muista maista?



Kuinka monta kilogrammaa jalostetaan vuodessa tyrniä, josta syntyy sivuvirtana puristemassaa? *

Ilmoita käsiteltävä marjamäärä kokonaisuudessaan.

_____ Kg

Käytetäänkö prosessissa entsyymeitä?

Entsyymien käytöllä on vaikutusta puristemassaan jäävien aktiiviaineiden määrään ja laatuun.

Kyllä, saantoa parantavia

Kyllä, muita entsyymeitä

Ei käytetä

Käytetäänkö jalostusprosessissa apuna lämpöä?

Kyllä

Ei

Mikä on prosessin lämpötila?

_____ °C

Mikä on lämpökäsittelyyn kuluva aika?

_____ minuuttia

Kuinka suuri osa puristemassasta sisältää tyrnin siemenet?



Mikä on puristemassan loppusijoituspaikka?

Biojäte

Eläinten rehu

Energia

Jatkojalostus

Muu, mikä?

Mihin tuotteisiin tyrnien puristemassaa käytetään?

Miten puristemassa säilötään ennen loppusijoitusta?

- Ei mitenkään
- Pakastetaan
- Kuivataan
- Muu, mikä?

Mikä on jalostettavien mesimarjojen alkuperämaa?

- Suomi
- Ruotsi, Norja, Venäjä
- muu EU-maa
- Muu

Kuinka suuri osa mesimarjoista on suomalaisia?



Kuinka suuri osa mesimarjoista on ruotsalaisia, norjalaisia tai venäläisiä?



Mistä EU-maista mesimarjat ovat peräisin?

Kuinka suuri osa mesimarjoista on peräisin muista EU-maista?



Mistä muista maista mesimarjat ovat peräisin?

Kuinka suuri osa mesimarjoista on peräisin muista maista?



Kuinka monta kilogrammaa jalostetaan vuodessa mesimarjaa, josta syntyy sivuvirtana puristemassaa? *

Ilmoita käsiteltävä marjamäärä kokonaisuudessaan.

_____ Kg

Käytetäänkö prosessissa entsyymeitä?

Entsyymien käytöllä on vaikutusta puristemassaan jäävien aktiivisaineiden määrään ja laatuun.

- Kyllä, saantoa parantavia
- Kyllä, muita entsyymeitä
- Ei käytetä

Käytetäänkö jalostusprosessissa apuna lämpöä?

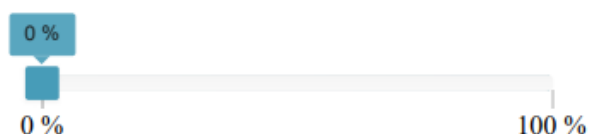
- Kyllä
 Ei

Mikä on prosessin lämpötila?

_____ °C

Mikä on lämpökäsittelyyn kuluva aika?

_____ minuuttia

Kuinka suuri osa puristemassasta sisältää mesimarjan siemenet?**Mikä on puristemassan loppusijoituspaikka?**

- Biojäte
 Eläinten rehu
 Energia
 Jatkojalostus
 Muu, mikä?

Mihin tuotteisiin mesimarjojen puristemassaa käytetään?

Miten puristemassa säilötään ennen loppusijoitusta?

- Ei mitenkään
- Pakastetaan
- Kuivataan
- Muu, mikä?
-

Millaisia haasteita koet marjojen jalostusliiketoiminnassa olevan tällä hetkellä?

Minkälaiselle marjajalosteiden tulevaisuuden markkina näyttää?

Olisitko kiinnostunut myymään sivuvirtana syntyvää puristemassaa?

- Kyllä
- En, miksi?
-

Vastausten lähettämisen jälkeen kysely ohjaa sinut toiselle sivulle, jossa voit osallistua arvontaan. Älä sulje selainta.