



Osaamista
ja oivallusta
tulevaisuuden
tekemiseen

Sofia Kuusela

Villikasveista jalosteiksi

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Bio- ja kemiantekniikka

Insinöörityö

25.3.2020

Tekijä Otsikko	Sofia Kuusela Villikasveista jalosteiksi
Sivumäärä Aika	56 sivua + 2 liitettä 25.3.2020
Tutkinto	insinööri (AMK)
Tutkinto-ohjelma	bio- ja kemiantekniikka
Ammatillinen pääaine	bio- ja elintarviketekniikka
Ohjaajat	Ruokaa luonnosta -projektipäällikkö Siiri Mäkelä Ruokaa luonnosta -projektivastaava Pihla Kivistö lehtori Pia-Tuulia Laine
<p>Tämä insinöörityö tehtiin Suomen 4H-liitolle, ja se oli osa isompaa Ruokaa luonnosta -hanketta. Työn tavoitteena oli tutkia villikasveja ja niiden ominaisuuksia sekä selvittää minkälaisilla menetelmillä niitä voitiin käsitellä ja jalostaa.</p> <p>Työn teoriaosuudessa tutustuttiin villikasveihin ja käsittelytekniikoihin, joilla kasveja voidaan prosessoida. Näitä olivat kuivaus, pakastaminen, fermentointi ja ryöppääminen. Lisäksi kerrottiin villikasvien elintarvikekäytöstä alan yritysten sekä lainsäädännön näkökulmista.</p> <p>Työn kokeellisessa osuudessa tehtävänä oli selvittää, miten villikasvien ominaisuudet muuttuivat niitä käsiteltäessä ja jalostaessa. Käsittelytekniikoista keskityttiin pakastamiseen, lämpöilma- ja pakkaskuivaukseen ja näitä päätettiin soveltaa maitohorsmaan, nokkoseen, vadelmanlehtiin, voikukkaan ja vuohenputkeen. Kasvit ensin pakastettiin ja sen jälkeen puolitettiin lämpöilma- ja pakkaskuivausta varten. Kuivattujen villikasvien ulkonäköä ja rakennetta tarkasteltiin ja sitten niistä valmistettiin leivät, joihin annosteltiin 1 teelusikallinen kutakin kuivattua villikasvia.</p> <p>Pakastettujen villikasvien rakenneominaisuudet riippuivat näytemääristä. Mitä vähemmän näytettä oli painon perusteella, sitä nopeammin näyte sulii ja muuttui märäksi. Kuivaukset onnistuivat vaihtelevasti, ja lämpöilma- sekä pakkaskuivaatuilla villikasveilla oli eroja. Lämpöilmakuivatut villikasvit tummuivat ja murenivat, vadelmanlehteä lukuun ottamatta. Pakkaskuivatut villikasvit säilyttivät hyvin luontaisen värin sekä rakenteen. Vadelmanlehti oli muista poiketen pehmeä rakenteeltaan. Villikasveilla varustetut leivät olivat herkullisia ja rakenteeltaan miellyttäviä.</p> <p>Johtopäätöksenä voitiin todeta, että pakastaminen ja kuivaus sopivat valituille villikasveille, mutta käsittelyt pitäisi tehdä jokaiselle villikasville erikseen. Työssä saatuja tuloksia voidaan hyödyntää uusien tuotteiden kehityksessä sekä oppimismateriaalina. Tutkimusta voitaisiin jatkaa selvittämällä muiden villikasvien ominaisuuksia kyseisillä menetelmillä sekä soveltaa myös uusia, esimerkiksi fermentointia ja ryöppäämistä.</p>	
Avainsanat	villikasvi, käsittely, pakastaminen, kuivaus, jalostus

Author Title	Sofia Kuusela From a wild plant to a processed product
Number of Pages Date	56 pages + 2 appendices 25 March 2020
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Biotechnology and Chemical Engineering
Professional Major	Biotechnology and Food Engineering
Instructors	Siiri Mäkelä, Ruokaa Luonnosta -Project Manager Pihla Kivistö, Ruokaa Luonnosta -Project Leader Pia-Tuulia Laine, Senior Lecturer
<p>This thesis was done for the Finnish 4H organization and was as a part of a larger cooperation project called Food From the Nature. The purpose of this thesis was to study wild plants and their characteristics, as well as to research the methods by which they could be processed.</p> <p>The aim of the theoretical part was to become acquainted with the wild plants and the processing methods. These were drying, freezing, fermentation and blanching. In addition, the use of wild plants in food industry was studied from the perspective of companies in the field and legislation.</p> <p>In the experimental part of the thesis the task was to find out how the characteristics of the wild plants changed during their processing. The processing methods focused on freezing, drying with hot air and freeze-drying, and these were applied to fireweed, nettle, raspberry leaves, dandelion and goutweed. The wild plants were first frozen and then halved for hot air drying and freeze-drying. The appearance and structure of dried wild plants was viewed and then bread was made to which was added one teaspoon of each dried wild plant.</p> <p>The structural properties of frozen wild plants depended on the amount of samples. The smaller the amount of the sample was, the faster it melted and became wet. Drying results varied and there were differences between drying with hot air and freeze-drying. The wild plants that were dried with hot air darkened and crumbled well, except for the raspberry leaf. Freeze-dried wild plants retained their natural color and structure. The raspberry leaf, unlike any other wild plant, had a soft texture. The breads with wild plants were delicious and pleasant in structure.</p> <p>In conclusion, freezing and drying were suitable for the selected wild plants. Processing the wild plants for the bread baking application also worked. The results obtained in the thesis can be used in the development of new products and as learning material. The research could be continued by studying the properties of other wild plants by these methods, as well as by applying new ones, such as fermentation and blanching.</p>	
Keywords	wild plant, processing, freezing, drying

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Villikasvit	2
2.1	Määritelmä	2
2.2	Erilaiset villikasvit ja niiden ominaisuudet	3
2.2.1	Ketunleipä	3
2.2.2	Koivunlehti	4
2.2.3	Kuusenkerkkä	5
2.2.4	Maitohorsma	6
2.2.5	Nokkonen	8
2.2.6	Poimulehti	9
2.2.7	Siankärsämö	11
2.2.8	Vadelmanlehti	12
2.2.9	Voikukka	13
2.2.10	Vuohenputki	14
3	Kaupalliset villikasvituotteet	15
3.1	Villikasvit markkinoilla	15
3.2	Lainsäädäntö kaupallisen käytön näkökulmasta	17
3.2.1	Villikasvien keräyspaikat	19
3.2.2	Arvonlisävero	20
4	Kasvien käsittelytekniikoita	21
4.1	Kuivaus	21
4.1.1	Lämpöilmakuivaus	23
4.1.2	Pakkaskuivaus	23
4.2	Pakastaminen	24
4.3	Fermentointi	25
4.4	Ryöppääminen	26
5	Materiaalit ja menetelmät	27
5.1	Yleistä käsittelystä	27
5.2	Näytteiden keruu	27
5.3	Villikasvien pakastus	27
5.4	Villikasvien kuivaus	28
5.4.1	Kuivaus lämpökaapissa	28

5.4.2	Pakkaskuivaus	30
5.5	Kuivattujen villikasvien testaus leivässä	32
6	Tulokset ja niiden tarkastelu	33
6.1	Pakastuksen vaikutus villikasveihin	33
6.2	Kuivauksen vaikutus villikasveihin	34
6.3	Kuivatut villikasvit focaccia-leivässä	44
7	Yhteenveto	48
	Lähteet	50
	Liitteet	
	Liite 1. Villikasvien kuvia ja ravintoarvoja	
	Liite 2. Focaccian resepti	

1 Johdanto

Suomen laaja ja monipuolinen luonto tarjoaa runsaasti mahdollisuuksia luontoon tukeutuvalla toiminnalla. Samaan aikaan luonnonmukaisten tuotteiden ja palvelujen kysyntä on kasvanut. Villiruoka, jolla tarkoitetaan luonnossa vapaasti kasvavaa ruokaa, kuten kasveja, sieniä ja marjoja, kerää nykyään paljon suosiota erityisesti ravintola-alalla, mutta myös luomutietoisten ihmisten keskuudessa. Villikasveja käytetään paljon raakana ruoan seassa kuin koristeenakin, mutta niiden säilyvyysaika on suhteellisen lyhyt.

Suomen 4H-liitto toteutti yhteistyössä Lähiruokaa Uudeltamaalta -hankkeen kanssa toimialaselvityksen, jossa selvisi tarve ammattimaiselle villiruokaverkostolle [1]. Tarpeessa korostui erityisesti nuorten kouluttaminen peruskasvien tunnistamisessa ja jalostamisessa. Peruskasveina pidetään tietyn alueen luontaisiin oloihin sopivia, omalla ilmastovyöhykkeellä viihtyviä kotimaista alkuperää olevia kasveja. Tätä asiaa kannattaa tutkia, koska villiruoka-alalla on potentiaalia: puhdas, ravintorikas ja ekologinen raaka-aine saa kilpailuedun markkinoilla. Näissä merkeissä 4H-liitto yhteistyössä Laurea-ammattikorkeakoulun kanssa ovat lanseeranneet tutkimushankkeen, jonka puitteissa selvitetään villikasvien käytön erilaisia mahdollisuuksia ja rakennetaan ammattimainen villiruokaverkosto Uudellemaalle. Hankkeella tarjotaan myös nuorille luonnontuotealan koulutusta villikasvien tunnistamiseen, kestäväan keruuseen ja jalostamiseen sekä tukea 4H-yrityksen perustamiseen. [2.]

Tämä insinööriyö toteutetaan osana Ruokaa luonnosta -yhteistyöhanketta, jossa mukana ovat päätoteuttajana Suomen 4H-liitto ja osatoteuttajana Laurea-ammattikorkeakoulu. Työn tavoitteena oli perehtyä teorian ja käytännön kokeiden kautta valikoituihin, elintarvikekelpoisiin villikasveihin (ketunleipä, koivunlehti, kuusenkerkkä, maitohorsma, nokkonen, poimulehti, siankärsämö, vadelmanlehti, voikukka ja vuohenputki) sekä niiden mahdollisiin käsittelytekniikoihin (lämpöilma- ja pakkaskuivaus, pakastaminen, fermentointi ja ryöppääminen), joilla niitä voitaisiin saada säilyvämmäksi ja laajempaan elintarvikekäyttöön.

2 Villikasvit

2.1 Määritelmä

Kasveja voidaan käyttää ravintona, lääkkeenä tai mausteena. Sonja Haapakosken pro gradu -tutkielmassa [3] käy ilmi, että eri elintarvike- ja luontoalan ammattilaiset kutsuvat villikasveja eri nimillä ja määrittelevät ne eri tavoin. Yksi määrittelee villikasvin ravinnoksi kelpaavaksi luonnonkasviksi, toinen nimittää villikasveja villiyrteiksi ja kolmannen mukaan vapaasti kasvavat yrtit ovat villiruokaa, villiyrtejä. Horta on myös usein käytetty nimi villikasveista. Se on kreikkaa ja tarkoittaa kaikkea luonnosta poimittavaa vihreää. [3.]

Villikasvit eivät automaattisesti ole luomua. Ne luokitellaan erikseen luomutuotteiksi, jos ne on kerätty luomuhyväksytyiltä alueilta. Käytännön näkökulmasta, kuitenkin, luonnossa kasvavat luonnontuotteet ovat luomua, koska yleensä metsissä kasvavia kasveja, marjoja ja sieniä ei lannoiteta ja ne kasvavat siellä vapaasti. Luonnontuote ei ole luontaistuote. Luontaistuotteet kuuluvat elintarvikelain ja lääkelain piiriin, ja ne voidaan jakaa kolmeen ryhmään: tavanomaiset elintarvikkeet, erikoisruokavalion elintarvikkeet ja erityisvalmisteet. [3.] Tässä työssä käytetään termiä villikasvi ja tarkastellaan villikasveja ravintona.

Villikasvit ovat vähäenergisiä. Ne sisältävät suhteellisen vähän rasvoja, hiilihydraatteja ja valkuaisaineita, mutta sisältävät ravintokuituja sekä vitamiineja, kivennäis- ja hivenaineita (liite 1). Nokkosen ja pinaatin vertailussa voidaan todeta nokkosen olevan jopa parempi vaihtoehto ravintoarvoiltaan ruokiin kuin pinaatti [4].

Villikasvien keruuajat vaihtelevat kasvusta, sen osasta ja käyttötavasta riippuen varhaisesta keväästä loppukesään ja syksyyn. Nykyisin ollaan kiinnostuneita yhä enemmän luonnosta saatavista raaka-aineista. Monissa maissa villikasveista on tullut suorastaan trendiruokaa. Ihmisiä kiinnostaa perinteiden lisäksi villikasvien terveellisyys, maukkaus sekä edullisuus itse kerättyinä. [5.]

Elintarvikkeiden turvallisuus perustuu pääasiassa pitkään käyttöhistoriaan, eikä tavanomaisilta elintarvikkeilta niin ollen edellytetä turvallisuusselvityksiä. Vilkkaan elintarvikealan tuotekehityksen sekä eksoottisten EU:n ulkopuolelta tuotavien

elintarvikkeiden uudistaessa elintarvikevalikoimaa elintarviketurvallisuuden tilanne on kuitenkin muuttunut ja uusilta markkinoille tulevilta elintarvikkeilta edellytetään turvallisuuden varmistamista ennen käyttöönottoa. Uuselintarvikkeet ovat nimensä mukaisesti uusia elintarvikekäyttöön tulevia tuotteita, joilla ei ollut merkittävää käyttöhistoriaa elintarvikkeena missään EU:n jäsenvaltiossa ennen vuotta 1997. [6.]

2.2 Erilaiset villikasvit ja niiden ominaisuudet

Villikasvien ravintoarvot ovat selkeästi viljeltyjä kasveja paremmat [7]. Syinä tälle väitteelle ovat viljeltyjen kasvien kehittäminen nopeasti kasvaviksi sekä luonnosta löytyvien kasvien taipumus kasvaa niille ominaisilla ja ravintopitoisilla maaperillä. Villikasveilla on luontaisesti paremmat mahdollisuudet kasvaa ravintorikkaaksi, vahvaksi ja mukautuvaksi, koska kasvit menestyvät niille otollisilla paikoilla, jossa ne saavat menestymiseen tarvitsemansa edellytykset. Ruokakaupan kasveihin verrattuna itsekerätyistä kasveista on helppo arvioida niiden laatu ja tuoreus sekä varmistua, ettei kasvia ole käsitelty säilöntäaineilla tai muilla kemikaaleilla. Itsekerätyistä kasveista voi myös itse arvioida puhtauden sen kasvusijainnin perusteella, toisin kuin viljeltyistä, sekä tuotteen ympäristörasite on mahdollisesti pienempi muun muassa lyhyen kuljetusmatkan vuoksi. [7.]

2.2.1 Ketunleipä

Ketunleipä (*Oxalis acetosella*) kasvaa kuusi- ja sekametsissä. Se on monivuotinen, suhteellisen matala (5–10 cm) ja sillä on happamat, syötävät lehdet. Hapan maku tulee oksaalihaposta, joka on yksi voimakkaimmista orgaanisista hapoista. Oksaalihappo sitoo itseensä kalsiumia, ja siksi oksaalihappoa sisältäviä kasveja ja niistä tehtyjä esim. piirakoita suositellaan nauttimaan maidon tai jonkin kalsiumia sisältävän tuotteen kera. [8.]

Ketunleipä kukkii alkukesästä, ja sen valkeissa terälehdissä on violetinvärisiä suonia ja keltainen tyvi. Kasvi reagoi herkästi valoon. Hämärässä tai liian kirkkaassa valossa kasvin kukat ja lehdet sulkeutuvat ja painuvat alaspäin. Osa näistä kukista ei avaudu koskaan uudelleen. [9.] Taulukko 1 esittää ketunleivän elintarvikekäyttötapoja sekä uusielintarvikestatuksen.

Taulukko 1. Ketunleivän elintarvikekäyttö ja uusielintarvikestatus [6; 10].

Kasvinosa	Elintarvikekäyttö						ei uusielintarvike ravintolisissä	ei uusielintarvike
	tee	mauste	tuoreena	kypsennettynä	kortisteena annoksissa	säilyke/jaloste		
kukat		x	x	x	x		x	
versot							x	
lehdet		x	x	x	x		x	

2.2.2 Koivunlehti

Yleisimpiä suomalaisia koivulajeja (*Betula*) ovat hies- ja rauduskoivu. Rauduskoivulla oksat usein riippuvat ja lehdet ovat sahalaitaisemmat kuin hieskoivulla. Koivujen runkoa ja oksia päällystää hilseilevä, valkoinen ja mustaviiruin kuori. Koivunlehti puhkeaa Etelä-Suomessa yleensä huhtikuun ja toukokuun vaihteessa, ja pohjoisessa kylminä vuosina hiirenkorvat voivat ilmestyä vasta kesäkuun lopulla. Koivuja tavataan kaikkialla Suomessa, hyvin erityyppisissä elinympäristöissä. [11.] Koivujen siitepöly on yleinen allergisen reaktion aiheuttaja. Kuitenkin lehtien käsittely kuumentamalla, kuivaamalla tai pakastamalla vähentää yleensä allergisuutta. [12.]

Koivunlehdet sisältävät runsaasti C-vitamiinia, polyfenoleja ja kivennäis- ja hivenaineita [12]. Valkuaisainepitoisuus on korkeimmillaan silmujen puhjetessa ja laskee nopeasti juhannukseen mennessä [13].

Koivunlehdet sopivat esimerkiksi salaatteihin ja juomiin; hiirenkorvia ja pieniä lehtiä voi ripotella voileivän päälle, raasteisiin ja persiljan tapaan ruokien pinnalle (taulukko 2). Kotikäyttöön lehtiä voi myös pakastaa sellaisenaan silputtuna. Kuivattuna lehtiä voi käyttää lehtivihreäjauheissa ja maustesuolasekoituksissa. Kuivattavat lehdet on parasta kerätä alkukesällä, jolloin niissä ei vielä ole kovin paljon vioituksia. Kannattaa

kuitenkin odottaa lehtien kasvamista hieman isommiksi, sillä liian nuorena kuivatut lehdet tummuvat herkästi. [13.]

Taulukko 2. Koivunlehden elintarvikekäyttö ja uusielintarvikestatus [6; 10].

Kasvinosa	Elintarvikekäyttö						ei uusielintarvike ravintolisissä	ei uusielintarvike
	tee	mauste	tuoreena	kypsennettynä	kortisteena annoksissa	säilyke/jaloste		
kukat							x	
versot								
lehdet	x	x	x	x	x		x	

2.2.3 Kuusenkerkkä

Kuusenkerkäksi kutsutaan kuusen nuoria silmuja ja vuosikasvaimia. Paras aika kerätä kuusenkerkkiä on silloin, kun ne ovat vielä vaaleita, pehmeitä ja kooltaan vain noin 2–3 cm. [14.]

Ruokiin ja juomiin tuoreet kuusenkerkät antavat metsäisen ja hiukan sitrusmaisen aromin. Kuusenkerkkiä voi nauttia sellaisenaan tai hauduttaa teeksi tai muuksi juomaksi. Niitä voi laittaa myös smoothien, maustamattoman jogurtin ja puuron sekaan. Jauhettu kuusenkerkkä toimii myös mausteena. Parhaimmillaan kuusenkerkkä on tuoreena, mutta sitä voi säilöä pakastamalla tai upottamalla kerkät hunajaan. Parhaiten kuusenkerkkien maku, väri ja ravinteet säilyvät pakkaskuivaamalla, mikä ei kuitenkaan ole yleensä mahdollista kotitarpeeseen kerätessä [15]. Mikäli kuusenkerkstä hauduttaa teetä tai keittää maidon kanssa kerkkälätettä, ei suositella käyttämään kiehuvaa, vaan noin 70–80 asteista nestettä, koska liika kuumuus pilaa kuusenkerkkien luontaisen aromin [15]. Taulukko 3 esittää kuusenkerkän elintarvikekäyttötapoja sekä uusielintarvikestatuksen.

Kuusenkerkän kaunis vihreä väri pilaantuu nopeasti ilman käsittelyä. Etenkin lämpiminä päivinä kerkät alkavat pian keräämisen jälkeen muuttua ruskeiksi. Jos pakkaskuivaaminen ei ole mahdollista, kuusenkerkät kannattaa pakastaa pienissä erissä esimerkiksi minigrip-pussiin ja lusikoida sieltä tarvittu määrä vaikkapa suoraan smoothieen. [15.]

Taulukko 3. Kuusenkerkän elintarvikekäyttö ja uuselintarvikestatus [6; 10].

Kasvinosa	Elintarvikekäyttö						ei uuselintarvike ravintolisissä	ei uuselintarvike
	tee	mauste	tuoreena	kypsennettynä	kortisteena annoksissa	säilyke/jaloste		
kukat	x						x	
kerkät	x	x	x	x	x	x	x	x
lehdet							x	

2.2.4 Maitohorsma

Maitohorsma (*Epilobium angustifolium*) on avoimilla kasvupaikoilla viihtyvä monivuotinen ruoho, joka on yleinen kaikkialla Suomessa sekä myös muualla pohjoisen pallonpuoliskon viileän ja lauhkean ilmaston alueilla. Se poikkeaa huomattavasti muista horsmista suuren kokonsa ja monilukuisten kukkiensa perusteella, ja välillä se erotettiin omaksi *Chamaenerion*-suvukseen. Maitohorsma kasvaa laajoina kasvustoina hakkuiden, myrskyjen ja kulojen paljastamilla alueilla sekä myös tienvarsilla, rannoilla ja joutomailla. Maitohorsma runsastuu kasvupaikan tyyppitoisuuden noustessa palojen ja hakkuiden jäljiltä. Syy horsman nopealle paljaiden maiden valtaukselle on sen valtava siementuotanto: yksi verso voi kasvukauden aikana tuottaa jopa 80 000 siementä. Siemenet ovat erittäin kevyitä, ja niissä ovat ohuet silkkimäiset töyhdyt, joiden avulla ne kohoavat ilmavirtojen mukana korkeuksiin. [16.]

Nuoria punertavia maitohorsman versoja voidaan kerätä lumien sulamisen jälkeen pitkälle alkukesään. Lehdet kerätään kesä- ja heinäkuussa juuri ennen kukintaa. Ne riivitään käsin ylhäältä alaspäin ja kuivataan tuoreeltaan tai hiostettuina. [17.] Lehtien tulee olla puhtaita, nuoria, terveitä ja vahingoittumattomia. Varrenpalasia ei kerätä, koska laatusuosituksen mukaan niitä ei saa olla lehtien seassa. [18.] Maitohorsmankukista kerätään vain vaaleanpunaiset terälehdet, sillä vihreät osat aiheuttavat kitkerää makua. Poiminta-aika on heti kukkien avauduttua kesä- ja heinäkuun vaihteessa. Maitohorsman juurien paras keruu-aika on varhain keväällä tai myöhään syksyllä. [17.]

Juurista on aikoinaan tehty jauhoja, leipää sekä muhennoksia. Parkkiaineet, kuten flavonoidit, maistuvat tuoreissa juurissa, mutta muutaman kuukauden säilytys miedontaa makua. Maitohorsman lehdissä on runsaasti valkuaisaineita, C-vitamiinia ja karoteenia. Ne sopivat teeksi ja nuorena myös salaatteihin. Lehtiä voi käyttää myös lämpimissä voileivissä tai laatikkoruuissa esimerkiksi riisin ja palsternakan kanssa. Teesekoituksissa maitohorsma on hyvä makua ja väriä antava peruskasvi, jolle hiostus vielä tuo uutta aromia. [16.] Taulukko 4 esittää maitohorsman elintarvikekäyttötapoja sekä uuselintarvikestatuksen.

Taulukko 4. Maitohorsman elintarvikekäyttö ja uusielintarvikestatus [6; 10].

Kasvinosa	Elintarvikekäyttö						ei uusielintarvike ravintolisissä	ei uusielintarvike
	tee	mauste	tuoreena	kypsennettynä	kortisteena annoksissa	säilyke/jaloste		
kukat	x	x			x		x	
versot	x		x	x		x		x
lehdet	x	x			x		x	

2.2.5 Nokkonen

Nokkonen (*Urtica dioica*) on yleinen kasvi koko maassa, asutuksen liepeillä. Nykyisin sitä myös viljellään villikasvina. Paras nokkosen poiminta-aika on alkukesästä ennen kukintaa. Parhaat ovat nuoret, 5–10 cm:n mittaiset versot. Myöhemmin nokkosista kerätään vain lehdet, ja nekin ennen kukintaa. Nokkosta voidaan myös niin sanotusti uudistaa kesän mittaan leikkaamalla pitkäksi venähtänyt kasvusto nurin. Sen jälkeen uutta kasvustoa hyödynnetään kuten keväällä. Syksyllä voi kerätä nokkosen siemeniä. Niitä voi lisätä esimerkiksi puuron tai myslin joukkoon ja sämpylätaikinoihin. [19.]

Nokkonen on ravintoaineiden tehopakkaus, sillä se sisältää monipuolisesti ravintoaineita ja sitä voidaan pitää erittäin hyvänä C-vitamiinin, folaatin ja kalsiumin lähteenä [20]. Nokkosessa on muun muassa pinaattiin verrattuna kaksi kertaa enemmän rautaa [4]. Nokkonen on yksi Pohjois-Euroopan merkittävimmistä luonnonkasveista sen runsaan sadon vuoksi [21].

Nokkosta poimittaessa on hyvä käyttää käsineitä, jotta välttyy lehtien ja varsien poltinkarvojen ihonärsytyksiltä [19]. Nokkonen kerää itseensä nitraatteja, jotka muuttuvat elimistössä nitriitiksi. Suuren nitriittialtistuksen on epäilty altistavan terveyshaitoille, mutta tutkimustulokset ovat osin ristiriitaisia eikä suoraa syy-yhteyttä

ole toistaiseksi osoitettu [22.] Ravinnoksi käytettäviä nokkosia ei suositella kerättävän liian mehevämultaisista, typpipitoisista paikoista [19].

Ruoaksi valmistettaessa nokkoset on hyvä ensin ryöpätä ja valuttaa ne hyvin siivilässä. Nokkosia voi käyttää monenlaisiin ruokiin ja leivonnaisiin, keittoihin, munakkaisiin, ohukaisiin, piirakoihin, suolaisiin kekseihin ja sämpylätaikinoihin (taulukko 5). Niistä saa nopeasti esimerkiksi kastikkeen pastalle. Nokkosia säilötään lämpökuivaamalla alle 40 °C:ssa tai pakastamalla. Kuivattu nokkonen on hyvä perusaines viherjauheeksi. Sekä kuivaus että kiehaus poistavat poltinkarvojen pistävyyden [19]. Kiehaus laskee nokkosen nitraattipitoisuutta, mutta samalla menetetään erityisesti vesiliukoisia yhdisteitä, kuten B- ja C-vitamiineja [23].

Taulukko 5. Nokkosen elintarvikekäyttö ja uuselintarvikestatus [6; 10].

Kasvinosa	Elintarvikekäyttö						ei uuselintarvike ravintolisissä	ei uuselintarvike
	tee	mauste	tuoreena	kypsennettynä	kortisteena annoksissa	säilyke/jaloste		
kukat							x	
siemenet	x	x		x			x	
lehdet	x	x		x		x		x

2.2.6 Poimulehti

Poimulehdet (*Alchemilla vulgaris*) ovat monivuotisia ja monimuotoisia ruohoja, jotka on helppo tuntea suvulleen vekkiametta muistuttavasta lehdestä. Ne ovat levinneisyydeltään eurooppalaisia. Suomessa kasvaa noin 25 poimulehtilajia, jotka eroavat toisistaan lehtimuodon, lehtien hammastuksen ja kasvin karvaisuuden perusteella. Poimulehdet ovat täysin apomiktisia, eli siemenet muodostuvat ilman hedelmöitystä. Poimulehtien kukat ovatkin surkastuneet ja siitepöly on kelvotonta, sillä

niitä ei enää tarvita. Koska perimäaines ei vaihdu kasviyksilöiden välillä, on syntynyt suuri joukko näitä toisistaan jossain määrin poikkeavia lajeja. Lajin määritelmä, jonka mukaan keskenään risteytymään pystyvät yksilöt kuuluvat samaan lajiin, hämärtyy poimulehtien ollessa kyseessä. Ne kun ovat umpioita, jotka eivät pysty ottamaan vastaan omaa eivätkä vierasta siitepölyä eivätkä siten risteydy millään tavoin. [24.]

Poimulehtien nuoret lehdet sopivat hyvin salaatteihin. Alkukesän varjossa kasvaneet lehdet ovat parhaimman makuisia, kun taas kuivalla paikalla kasvaneissa kasveissa lehdet voivat olla sitkeitä ja kitkeriä. Lehtiä voi myös käyttää vihersilppuna leivän päällä tai kuivata teeaineksiksi. Kuivatut lehdet sopivat pieninä määrinä leivonnaisiin. Tuoreita ja kuivattuja kukkia ja siemeniä voi käyttää mausteena. [24.] Taulukko 6 esittää poimulehden elintarvikekäyttötapoja sekä uusielintarvikestatuksen.

Taulukko 6. Poimulehden elintarvikekäyttö ja uusielintarvikestatus [6; 10].

Kasvinosa	Elintarvikekäyttö						ei uusielintarvike ravintolisissä	ei uusielintarvike
	tee	mauste	tuoreena	kypsennettynä	kortisteena annoksissa	säilyke/jaloste		
kukat	x		x	x	x		x	
versot	x		x	x	x		x	
lehdet	x	x	x			x	x	

2.2.7 Siankärsämö

Siänkärsämö (*Achillea*) on monivuotinen ruoho (30–40 cm), jonka lehdet ovat hienoliuskaiset ja karvaiset. Kukintona on pieniä valkokukkaisia mykeröitä kerrannaishuiskiloissa. Siänkärsämö on yleinen koko maassa, mutta Pohjois-Lapissa paikoittainen tai harvinainen. Se menestyy kuivilla tai kosteilla kasvupaikoilla tavallisessa vihannespeltomaassa ja kestää kylmyyttä. Lehdet kerätään ennen juhannusta ja kukat alkukesällä kukkien avautuessa. Mausteena siänkärsämön lehdet tuovat kirpeähköä makua salaatteihin, kastikkeisiin, keittoihin, patoihin ja muhennoksiin. [25.] Taulukko 7 esittää siänkärsämön elintarvikekäyttötapoja sekä uusielintarvikestatus.

Taulukko 7. Siankärsämön elintarvikekäyttö ja uusielintarvikestatus [6; 10].

Kasvinosa	Elintarvikekäyttö						ei uusielintarvike ravintolisissä	ei uusielintarvike
	tee	mauste	tuoreena	kypsennettynä	koristeena annoksissa	säilyke/jaloste		
kukat	x	x	x	x	x	x	x	
versot	x	x	x	x			x	
lehdet	x	x				x	x	

2.2.8 Vadelmanlehti

Vadelma (*Rubus idaeus*) on juurivesallinen pensas, jolla monivuotinen juurakko ja kaksivuotinen piikikäs varsi. Lehdet ovat hampaisia ja alapinnalta vaaleita ja karvaisia. Vadelma kukkii kesä- ja heinäkuussa valkoisin kukinnoin, joista muodostuu kookas ja mehukas marja. Marjasato on runsaimmillaan heinäkuun lopussa ja elokuun alussa. Vadelma kasvaa ravinteisilla metsämailla, kivikkoisilla mäillä ja kallioilla sekä reunavyöhykkeillä. Se ilmestyy myös hakkuualueille tai esimerkiksi myrskytuhon avaamaan metsään. Levinneisyys kattaa Euroopan ja Pohjois-Aasian. Lehtiä voi kerätä ensimmäisen vuoden versoista koko kesän, mutta seuraavina vuosina viimeistään kukinnan aikana. [26.]

Vadelman lehdistä voi tehdä teetä ja niitä voi kerätä jo nappuisina keväällä salaattien sekaan ja ruokien koristeeksi. Myös nuoria kuivattuja kevätversoja voi hyödyntää. Teenä lehtiä käytetään joko tuoreena, kuivattuna tai hiostettuna. Hiostus sopii erittäin hyvin vadelmanlehdille ja tuo esille uusia aromeja. [26.] Taulukko 8 esittää vadelman elintarvikekäyttötapoja sekä uusielintarvikestatusen.

Taulukko 8. Vadelman elintarvikekäyttö ja uusielintarvikestatus [6; 10].

Kasvinosa	Elintarvikekäyttö						ei uusielintarvike ravintolisissä	ei uusielintarvike
	tee	mauste	tuoreena	kypsennettynä	kortisteena annoksissa	säilyke/jaloste		
marjat	x	x	x	x	x	x		x
versot	x		x	x	x	x	x	
lehdet	x		x	x	x	x	x	

2.2.9 Voikukka

Voikukalla (*Taraxacum officinale*) on 10–40 cm korkea, monivuotinen ruoho, pariliuskaiset lehdet ruusukkeena varren tyvessä, tukevan ja pystyn juuren niskassa. Ruusukkeen keskellä on lehdetön, vain yhteen mykeröön päättyvä ontto, vaalea vana. Kasvin vihreissä osissa on runsaasti valkoista maitiaisnestettä. Voikukka on yleinen koko maassa ja esiintyy usein ihmisten lähetyvillä, kuten niityillä, pientareilla ja joutomailla. Voikukka sisältää muun muassa karoteenia, B- ja C-vitamiineja sekä kaliumia. [27.]

Ruoanvalmistuksessa voikukkaa voi käyttää monella eri tavalla (taulukko 9): lehtiä voi lisätä salaatteihin, keittoihin ja muhennoksiin, kukista voi tehdä simaa, kaljaa ja viiniä tai niitä voi syödä sellaisenaan kiehautettuna tai hapatettuna. Juuret on kerättävä aikaisin keväällä tai myöhään syksyllä, jolloin vararavinnon määrä on suurimmillaan ja niitä voi käyttää keitettynä ruokien lisäkkeenä. Voikukassa on jonkin verran kitkeryyttä, mikä rajoittaa sen käyttöä. Nitraatteja voikukka sisältää vähemmän kuin viljellyt salaattit, sillä se ei ole nitraattien kerääjä. [28.] Voikukan nappuja voi keittää miedossa suolavedessä kasvillisäkkeeksi. Nappuja voi myös marinoida. Keltaiset mykerökukinnot antavat aromia simaan. [27.]

Taulukko 9. Voikukan elintarvikekäyttö ja uusielintarvikestatus [6; 10].

Kasvinosa	Elintarvikekäyttö						ei uusielintarvike ravintolisissä	ei uusielintarvike
	tee	mauste	tuoreena	kypsennettynä	kortisteena annoksissa	säilyke/jaloste		
kukat	x	x	x	x	x	x		x
versot								x
lehdet	x	x	x	x	x	x		x

2.2.10 Vuohenputki

Vuohenputki (*Aegopodium podagraria*) on 30–100 cm korkea monivuotinen sarjakukkaiskasvi, joka esiintyy tiheinä kasvustoina. Juurakot ovat pitkät, vaakasuorat ja valkoiset. Lehdet ovat kolmisormiset ja lehdykät epäsymmetriset. Kukinto on pää- ja pikkusarjoista muodostuva kerrannaissarja. Varhain keväällä vuohenputken lehdet ovat hennon vaaleanvihreitä ja lehdykät supussa. [29.]

Vuohenputken lehdet ovat monipuolisia ruoanlaitossa ja sopivat moneen eri ruokalajiin. Nuoria ja pehmeitä lehtiä voi pilkkoa suoraan salaattikulhoon. Piirakoita ja rieskoja valmistettaessa lehtiä kannattaa kiehauttaa vähässä vedessä ennen käyttöä. Kiehautettuja, hienonnettuja lehtiä voi myös pakastaa. Nuoria lehtiä kannattaa kuivata lehtivihreäjauheeksi. Kun lehdet kasvavat ja kovenevat, niiden ominaisaromi häviää, jolloin ne kitkeröityvät korkean C-vitamiinin vuoksi. [29.] Taulukko 10 esittää vuohenputken elintarvikekäyttötapoja sekä uusielintarvikestatus.

Taulukko 10. Vuohenputken elintarvikekäyttö ja uusielintarvikestatus [6; 10].

Kasvinosa	Elintarvikekäyttö						ei uusielintarvike ravintolisissä	ei uusielintarvike
	tee	mauste	tuoreena	kypsennettynä	kortisteena annoksissa	säilyke/jaloste		
kukat		x	x	x	x		x	
versot			x	x	x			x
lehdet		x						x

3 Kaupalliset villikasvituotteet

3.1 Villikasvit markkinoilla

Luonnontuotteita jalostavat yritykset ovat pääosin pieniä ja keskittyneet alkutuotantoon eli tuotteiden tuotantoon, kasvatukseen, viljelyyn sekä sadonkorjuuseen. Suuri osa yrityksistä on yhden, kahden tai muutaman yrittäjän muodostamia niin sanottuja ensiostajia, jotka ostavat raaka-ainetta suoraan paimijoilta. Toisen ryhmän muodostavat yritykset, jotka hankkivat raaka-aineensa suoraan ensiostajilta ja puhdistavat ja pakastavat tuotteet teollisesti myydäkseen ne eteenpäin joko sellaisenaan tai pidemmälle jalostettuina tuotteina. Lisäksi alalla toimii joukko yrityksiä, jotka hankkivat raaka-aineensa pääosin valmiiksi puhdistettuna ja pakastettuna ja jalostavat niistä eteenpäin esimerkiksi erilaisia hilloja tai mehuja. [30.] Seuraavassa on esitelty muutamia esimerkkejä yrityksistä, jotka tuottavat villikasvien jalosteita Suomen markkinoilla.

Forest Foody tarjoaa kohtaamispaikan luonnontuotealan toimijoille sekä kerääjille digitaalisessa markkinapaikassa sekä yhteisön, jossa voi markkinoida ja myydä luonnontuotteiden lisäksi keruupalveluja sekä tuoreita luonnonantimia [31].

Helsinki Wildfoods -yrityksen koko toiminnan taustalla on tutustuttaa ihmisiä luonnonkasvilajien makuun ja käyttöön tarjoamalla ihmisten arkeen lisäravinteita ja mausteita Suomen luonnosta. Helsinki Wildfoodsien mielestä suomalaiset luonnonkasvilajikkeet tulisi nostaa ansaitulle paikalleen vahvemmin osana suomalaista ruokakulttuuria. Opite myötä haaveena on, että keräily ja luonnosta nauttiminen lisääntyisi sekä taito ja tieto laajenisi sitä myötä läheisten keskuuteen. Helsinki Wildfoodsien tarkoitus on kasvattaa luonnonkasvien keruuta luonnosta ja niiden luonnonmukaista viljelyä, jonka myötä ruokapöydän ulkomaisia lajikkeita korvattaisiin kotimaisilla niiden saatavuuden lisääntyessä. [32.] Valikoimasta löytyy pääsääntöisesti teesekeituksia, joissa on käytetty kuivattua nokkosta, voikukkaa, kuusenkerkkää, vadelmanlehtiä sekä maitohorsmaa. Kasvit on kuivattu kullekin optimaalisen matalassa lämpötilassa. Lisäksi Wildfoods tuottaa ksylitolisekeituksia puolukalla ja mustikalla sekä nokkos- ja sienikastikesekeituksia.

Villiyrttipuoti tarjoaa lähituotettuja, luonnonmukaisia ihonhoitotuotteita kotimaisista villoista ja luonnonmukaisesti viljellyistä kasveista. Ne kerätään käsin ja kasvatetaan läntisellä Uudellamaalla. Valmistuksessa käytetään kasviöljyjä, kasviuutteita, kasveja ja marjoja. Raaka-aineiden tulee olla mahdollisimman haitattomia sekä ihmiselle että ympäristölle. Villiyrttipuoti käyttää ainoastaan kotimaisia kasveja ja marjoja sekä mahdollisimman lähellä tuotettuja öljyjä. [33.] Valikoimaan kuuluu erilaisia salvoja, öljyjä ja kuorintavoiteita. Villikasveista on käytetty nokkosta, siankärsämöä, poimulehtiä, vadelmanlehtiä ja koivunlehtiä. Tuotteen valmistetaan pääosin käsin ja kasveja käytetään kuivina ja vaurioitumattomina sekoitettuna lasipurkeissa öljyn kanssa.

Nordic Gusto on uusi suomalainen luonnontuotealan yritys, joka haluaa tarjota puhtaita ja elämänlaatua parantavia tuotteita. Suomen luonto ja Nordic Gusto tarjoaa puhtaita marjoja, sieniä, yrttejä ja ennen kaikkea makuelämyksiä. Ensisijaisesti yritys keskittyy kuivattujen villien ja luonnonmukaisesti viljeltyjen luonnontuotteiden kauppaan. [34.] Tarjolla on monipuolisesti villikasviteitä ja maustesekeituksia, jauhettuja ja pakastekuivattuja marjoja sekä kuivattuja sieniä. Villikasviteessä on käytetty nokkosta, poimulehteä, voikukkaa, maitohorsmaa ja siankärsämöä. Lehtien lisäksi Nordic Gusto kuivattaa myös esimerkiksi horsmankukkaa ja nokkosen siemeniä.

3.2 Lainsäädäntö kaupallisen käytön näkökulmasta

Luonnonvaraisten kasvien, kuten luonnonkasvien, keräily omaan käyttöön on jokamiehenoikeuksien rajoitteet huomioiden vapaata, eikä elintarvikelainsäädäntö rajoita sitä. Kun toiminta on kaupallista, se kuuluu elintarvikelainsäädännön piiriin. Elintarvikelainsäädännön mukaan toimijan vastuu ulottuu tuotteidensa turvallisuuden lisäksi myös lainsäädännön tuntemiseen ja sen noudattamiseen. Luonnonvaraisten kasvien kohdalla tulee yleisten elintarvikesäännösten lisäksi ottaa huomioon erityisesti uusielintarvikeasetus (EU) 2015/2283 sekä ravitsemus- ja terveystuotteasetus (EY) N:o 1924/2006. [36.] Myös Maa- ja metsätalousministeriön asetus ravintolisistä on huomioitava. Ravintolisiä luokitellaan elintarvikkeeksi, joka poikkeaa tavanomaisista elintarvikkeista joko ulkomuotonsa tai käyttötapansa puolesta [37]. Ravintolisiä voidaan joissain määrin pitää elintarvikkeiden ja lääkkeiden rajapintana, koska valmistemuodoltaan ne voivat olla esimerkiksi pillereitä, kapseleita tai villikasviuutteita. [38].

Luonnonvaraisten marjojen, sienten ja kasvien keräily on alkutuotantoa. Itse kerättyjä tuttuja ja perinteisiä luonnonvaraisia tuotteita voi myydä ilman viranomaisille tehtävää ilmoitusta. Marjoja, sieniä ja yrttejä voi myydä kotona ja torilla tai toimittaa paikalliseen vähittäismyyntiin. Myös myyminen tai lahjoittaminen paikalliseen päivä- tai vanhainkotiin on mahdollista. Luonnonvarainen kasvi saattaa olla uusielintarvike, jolloin sen myyminen vaatii uusielintarvikeluvan. [36.]

Uuselintarvikkeilla tarkoitetaan tuotteita, joiden käyttö ihmisravinnoksi oli EU:n alueella hyvin vähäistä ennen toukokuuta 1997. Uuselintarvikkeiksi katsotaan myös elintarvikkeet ja elintarvikkeiden ainesosat, joihin on sovellettu muuta kuin yleisesti käytettyä tuotantomenetelmää, kun tämä menetelmä aiheuttaa elintarvikkeiden tai elintarvikkeiden ainesosien koostumuksessa tai rakenteessa merkittäviä muutoksia niiden ravintoarvoon, aineenvaihduntaan tai ei-toivottujen aineiden pitoisuuksiin. Tällainen menetelmä on esimerkiksi nanoteknologia. Uuselintarvikkeille pitää hakea Euroopan komissiolta uusielintarvikelupa, ennen kuin ne voidaan tuoda markkinoille EU:n alueella. [39.] Uuselintarvike voi päästä markkinoille kahdella eri tavalla. Hakemusmenettelyä käytetään, kun uusielintarvike tulee ensimmäistä kertaa EU:n elintarvikemarkkinoille. Tällöin markkinointilupa myönnetään toimijan hakemuksesta, jonka tulee sisältää selvitys tuotteen turvallisuudesta komission täytäntöönpanoasetuksen mukaan. Helpotettua ilmoitusmenettelyä voi käyttää, mikäli

tuote on ollut perinteisesti ja turvallisesti käytössä EU:n ulkopuolisessa maassa vähintään 25 vuoden ajan. [39.] Päätös uuselintarvikehakemuksesta kestää 7 kuukautta. Muun muassa näille villikasveille on tähän mennessä haettu uuselintarvikelupaa: *Cistus incanus* L. *Pandalis*, *Ilex guayusa* ja *Noni*-kasvi [40]. Jos yritys tuo markkinoille tuotteen, joka sisältää hyväksymätöntä uuselintarviketta, se joutuu tekemään takaisinvedon eli poistamaan kyseisen tuotteen markkinoilta ja tekemään siitä ilmoituksen.

Alkutuotantoon liittyviä toimintoja ovat muun muassa marjojen ja sienten varastointi alkutuotantopaikalla, kuljetus pois alkutuotantopaikalta sekä alkutuotannon tuotteiden puhdistus, pesu, lajittelu ja muu kauppakunnostus tai käsittely alkutuotantopaikalla. Käsittely ei saa merkittävästi muuttaa tuotteiden luonnetta. Alkutuotantoa on myös alkutuotannon tuotteiden käärminen tai pakkaaminen kuluttajapakkausiksi. [36.]

Luonnonvaraisten marjojen murskaaminen, jäädyttäminen tai pakastaminen, luonnonvaraisten marjojen, sienten tai kasvien kuivaus sekä sienten ryöppäys, keittäminen tai suolaus ovat käsittelyjä, joiden ei katsota kuuluvan alkutuotantoon, koska käsittelyt vaikuttavat tuotteiden ominaisuuksiin ja niiden luonne muuttuu. Luonnontuotteiden käsittely edellä luetelluin keinoin edesauttaa niiden hyödyntämistä elintarvikeketjussa, kuten elintarviketeollisuudessa. [36.]

Kun luonnonvaraisten sienten, marjojen ja kasvien keräilijä itse käsittelee keräilytuotteet, käsittelyjen katsotaan yleensä olevan vähäriskistä ja ei-ammattimaista toimintaa, josta ei tarvitse tehdä elintarvikehuoneistoilmoitusta. Muussa tapauksessa toiminnasta on tehtävä elintarvikehuoneistoilmoitus kunnan elintarvikevalvontaviranomaisille. [36.]

Luonnonvaraisten kasvien oikea tunnistaminen on ensiarvoisen tärkeä elintarviketurvallisuuteen vaikuttava tekijä. Luonnonvaraisten alkutuotannon tuotteiden keräilijän on osattava tunnistaa keräämänsä tuotteet oikein ja osattava erottaa ne haitallisista tai jopa myrkyllisistä samankaltaisista lajeista. Elintarvikelain hengen mukaan elintarvikealan toimijan vastuulla on aina varmistua siitä, että kaupan pidetyt tuotteet ovat kuluttajalle turvallisia. Keräyspaikan tulee olla sellainen, jossa keräilytuotteet eivät ole altistuneet saastumiselle. [36.]

Luonnollinen ei tarkoita samaa kuin turvallinen. Elintarvikkeiksi soveltuvien kasvien lisäksi luonnossa kasvaa myös paljon myrkyllisiä kasveja. Kasvit voivat sisältää luonnostaan erilaisia haitallisia aineita tai myrkyjä, kuten nitraattia, alkaloideja tai oksalaatteja. Nämä aineet ovat kasveille tärkeitä puolustus- tai houkutusaineita. Ne torjuvat hyönteisten tai erilaisten tautien aiheuttamia haittavaikutuksia, suojaavat kasvia pilaantumiselta tai houkuttelevat pölyttäjiä luokseen. Kasvien luontaisilla myrkyillä voi kuitenkin olla haitallisia vaikutuksia ihmisten terveyteen. Myrkyin luonne, sen pitoisuus syötävässä kasvinosassa ja ihmisen yksilöllinen herkkyys eri aineille vaikuttaa siihen, minkälaisia oireita ne aiheuttavat. Oikealla käsittelyllä voidaan joissain tapauksissa vaikuttaa haitallisten aineiden pitoisuuteen. Esimerkiksi vesiliukoiset tai haihtuvat yhdisteet hajoavat keitetessä. Elintarvikkeiden luontaisten haitallisten aineiden välttämiseksi tuleekin siis valita myrkyttömiä lajeja tai käsitellä kasvit oikein. [41.]

3.2.1 Villikasvien keräyspaikat

Luonnonvaraisten kasvien keräyspaikan tulee olla sellainen, jossa keräilytuotteet eivät ole altistuneet ulkopuoliselle saastumiselle. Luonnonvaraisten kasvien keräily omaan käyttöön on jokamiehenoikeuksien rajoitteet huomioon ottaen vapaata, eikä elintarvikelainsäädäntö rajoita sitä millään tavalla. Jokainen saa siis kerätä ja syödä luonnosta omalla vastuullaan marjoja, sieniä, yrttejä ja muita kasveja. Silloin, kun toiminta on kaupallista eli kasveja kerätään myyntiä varten ja valmiita tuotteita myydään kaupassa tai ruoka-annoksia tarjotaan ravintolassa, se kuuluu muiden elintarvikkeiden tavoin elintarvikelainsäädännön piiriin. Lainsäädännön tarkoituksena on varmistaa luonnonvaraisten kasvien turvallisuus ja hyväksyttävyyden elintarvikkeina. Kuluttajan on aina voitava luottaa siihen, että kaupasta tai torilta hankitut elintarvikkeet ja niissä käytetyt raaka-aineet ovat turvallisia. Elintarvikelain mukaan toimijan vastuu ulottuu tuotteittensa turvallisuuden lisäksi myös lainsäädännön tuntemiseen ja sen noudattamiseen. Hänellä on oltava riittävät ja oikeat tiedot elintarvikkeesta. Hänen on tunnettava käytetyt kasvit sekä tiedettävä niiden sallittavuus kussakin elintarvikkeessa. Luonnonvaraisten kasvien käyttämisessä tulee yleisten elintarvikesäännösten lisäksi ottaa huomioon erityisesti muun muassa uusielintarvikkeita sekä ravitsemus- ja terveysväitteitä koskevat säädökset. [41.]

Suuri osa villiruoaksi kerättävistä kasveista on tavallisia niittyjen, pientareiden ja metsien kasveja. Myös luonnolle haitallisten vieraslajien joukossa on elintarvikkeikäyttöön sopivia kasveja, ja niiden keruu onkin suoranainen

luonnonsuojeluteko. Luonnonvaraisia rauhoittamattomia kukkia, yrttejä ja muita vastaavia kasveja voi pääsääntöisesti kerätä jokamiehenoikeudella. Kasvien maanpäällisen osan kerääminen ja pienessä mittakaavassa myös juurineen otto on sallittua. Villikasvien keruussa olennaisinta on niiden tuntemus. Näin ei vahingossa kerää myrkyllisiä kasveja. Lajituntemus on tärkeää myös, jotta ei kerää rauhoitettuja kasveja tai kasvinosia. Niiden kerääminen on luonnonsuojelulaille kiellettyä. [42.]

Hyvä käytäntö on ottaa kasveja kustakin paikasta vain sen verran, että kasvusto säilyy edelleen kasvupaikalla elinvoimaisena. Kasvuston niittäminen ei ole jokamiehenoikeutta vaan vaatii sopimista maanomistajan kanssa. Puun osia, kuten kuusenkerkkiä tai männyn ja katajan vuosikasvuja ei saa ottaa ilman maanomistajan suostumusta. Sama pätee myös pakurikäävän, sammalen ja jäkälän keräämiseen. Toisen maahan ei keräilystä tulisi jättää pysyviä jälkiä siten, että se aiheuttaa maanomistajalle vähäistä suurempaa haittaa. Toisten pihoilta ei myöskään saa kerätä kasveja. Luonnonsuojelualueilta, kuten kansallispuistoista, ei saa kerätä kasveja, vaikka niissä saakin sienestää ja marjastaa. [42.]

3.2.2 Arvonlisävero

Luonnollinen henkilö, jolla tarkoitetaan sellaista oikeuskelpoista henkilöä, joka harjoittaa yritystoimintaa omalla nimellään tai rekisteröidyllä toiminimellä, voi saada niin sanottuja luonnontuotetuloja luonnonvaraisten kasvien, marjojen, sienien tai käpyjen taikka muiden vastaavien luonnon antimien keräämisestä ja myymisestä. Tässä käsitellään luonnollisen henkilön saamien luonnontuotetulojen verokohtelua tuloverotuksessa ja arvonlisäverotuksessa. [43.]

Luonnontuotetulojen verovapaudesta säädetään tuloverolain 89 §:ssä. Lainkohdan mukaan luonnonvaraisten käpyjen, marjojen ja sienien sekä sellaisten luonnonvaraisten kasvien tai niiden osien, joita kerätään käytettäväksi ihmisravintona, lääkkeenä tai lääkeaineen valmistuksessa, kerääjän näiden tuotteiden luovutuksesta saama tulo ei ole veronalaista tuloa tietyin edellytyksin ja jollei tuloa ole pidettävä palkkana. Verovapauden edellytyksiä ovat muun muassa myyjänä kerääjä itse, luonnontuotteen oleminen luonnonvarainen (ei esim. viljelty mansikka) ja käyttötarkoitus. Jalostetun luonnontuotteen myynnistä saatu tulo sen sijaan on veronalaista tuloa. Veronalaisesta jalostetun tuotteen myynnistä on kyse esimerkiksi silloin, kun tuotteet on soseutettu, mehustettu tai makeutettu. Jalostamista on myös

luonnontuotteiden kokoaminen myyntiä varten lahjapakkauksiin tai erilaisten tuotesekoitusten tekeminen sekä tuotteen pakastaminen, kuivaaminen ja jauhaminen. Jalostamisena ei pidetä tuotteen vähäistä esikäsittelyä kuten puhdistamista ja kokoamista rasioihin myyntiä varten. [43.]

Luonnontuotteiden myynnistä on lähtökohtaisesti suoritettava arvonlisäveroa riippumatta siitä, onko myynnistä saatu tulo tuloverotuksessa veronalaista tai verovapaata tuloa. Tähän on kuitenkin tiettyjä poikkeuksia. Arvonlisäverolain 59 §:n 6 kohdan mukaan arvonlisäveroa ei suoriteta sellaisten itse poimittujen luonnonvaraisten marjojen ja sienien myynnistä, jotka poimija myy sellaisenaan muualta kuin erityisestä myyntipaikasta. Lainkohdassa ei ole mainittu muita luonnontuotteita kuten käpyjä taikka muita kasveja tai niiden osia. Arvonlisäverottomuus rajoittuu ainoastaan luonnonvaraisiin marjoihin ja sieniin. Tämän vuoksi ainoastaan niitä on mahdollista myydä verottomasti. Muiden luonnontuotteiden, kuten käpyjen taikka kasvien tai niiden osien, myynti on siten aina arvonlisäverollista. [43.]

4 Kasvien käsittelytekniikoita

4.1 Kuivaus

Koska tuore villikasvi pilaantuu nopeasti, on tärkeää, että kasvit saadaan kuivumaan mahdollisimman pian keräämisen jälkeen. Kuivaaminen on veden tai muun nesteen poistamista kiinteästä materiaalista [44]. Kuivaamisen onnistuminen on ratkaisevaa villikasvin lopullisen laadun kannalta. Villikasvien kuivumisnopeuteen ja kuivausaikaan vaikuttavat kuivausolosuhteiden lisäksi raaka-aineen ominaisuudet, koko, muoto, määrä sekä kuivauslaitteisto. Villikasvin yksilölliset kuivumisominaisuudet olisi hyvä tietää, kuin myös tuntea käytettävän kuivurin kuivumisominaisuudet. Kuivaamisen tulee tapahtua nopeasti ilman keskeytyksiä. Kasvit yleisesti sisältävät vettä 75–90 %. Pilaantumisvaaran vuoksi suositellaan kuivatuissa villikasveissa vettä olevan korkeintaan 5 %. [45.]

Yleisimmin kuivattavia tuotteita ovat erilaiset villikasvit ja teeainekset. On hyvin tyypillistä, että yritys on erikoistunut vain jonkin tietyn villikasvin kuivaamiseen. Suuremman kokoluokan yrityksissä käytetään lavakuivureita, joissa voidaan yhdellä kertaa kuivata tonneittain kasveja. Tuotekehityksessä ja pienemmissä yrityksissä

käytetään pienempikokoisia kasvikuivureita. [46, s. 297.] Suurta kuivaamaa suunniteltaessa tarvitaan yleensä joustavasti toisiinsa liittyvät tilat koneineen ja laitteineen: esikäsitteilyhalli, kuivaamo, kuivatun tuotteen välivarasto (15–20 °C), jatkokäsittely- ja jalostustilat, lopullisen myyntituotteen jalostus ja pakkaus sekä valmiiden myyntituotteiden varasto (15–20 °C). [46, s. 297.] Villikasvien hyvä laatu saavutetaan, kun kiinnitetään huomiota tuotantoketjun kokonaisuutena keruupaikan valinnasta aina villikasvien varastointiin. Kuvassa 1 on esimerkki tuotantoketjun vaiheista, jotka saattavat vaihdella toimijasta riippuen.



Kuva 1. Esimerkki villikasvien tuotantoketjun vaiheista. Vaiheet voivat vaihdella jonkin verran toimijasta riippuen. [44.]

Tavoiteltaessa korkealuokkaisia kuivat tuotteita tarvitaan jatkokäsittelyssä murskauksiin, hienonnuksiin ja lajitteluihin erikoiskoneita. Ennen pakkaamista kuivatut tuotteen seulotaan tasakokoiseksi seokseksi poistamalla liian suuret ja liian pienet palat pois. Lisäksi kuivatusta tuotteesta poistetaan värivirheelliset palat sekä esimerkiksi kuoren tai varren palat joko manuaalisesti tai koneellisesti. Metalliroskat voidaan poistaa magneettierottimilla. Tämän jälkeen kuivat tuote pakataan joko sellaisenaan tai hienontamalla rouheeksi, hiutaleeksi tai jauheeksi. [46, s. 297.]

4.1.1 Lämpöilmakuivaus

Suurin osa kasviksista kuivataan ilmakeuhausmenetelmällä, jossa voidaan käyttää joko lämmin- tai kylmäilmakuivausta. Lämminilmakuivauksessa kierrätettävää ilmaa lämmitetään kuivauksen tehostamiseksi, kun taas kylmäilmakuivauksessa ilma on lämmittämätöntä. Tehokkaalla ilmanvaihdolla saadaan haihtunut vesi siirrettyä nopeasti pois kuivaustilasta. Ilmakeuhauslaitteet voivat toimia panosperiaatteella tai ne voivat olla jatkuvatoimisia. Ilmakeuhausta käytetään sekä kaappi- että lavakuivureissa. [46, s. 293–294.]

Kaappikuivureilla on työlästä kuivata suuria määriä, minkä takia ne soveltuvat parhaiten tuotekehitysluontaiseen tai pilottimaiseen käyttöön esim. uusien tuotteiden kehitykseen tai raaka-aineiden kuivauskäyttötutkimiseen. Kuivauskaapissa kuivattava raaka-aine asetetaan kuivausrutille enintään kolmen senttimetrin paksuiksi kerroksiksi. Ilmapuhaltimella ohjataan ilmavirtaa mielellään rutilöiden ala- ja yläpuolelta. Kaappikuivureilla voidaan kuivata kerralla 100–1000 kiloa tuoretta materiaalia. Kuivauslämpötila on korkeintaan noin 40 °C laitteesta riippuen. [46, s. 293–294.]

Lavakuivurin laatikossa on teräsverkosta tehty välipohja. Kuivuriin johdetaan lämmintä ilmaa alhaalta ylöspäin pohjan ja esikuivatun materiaalin läpi. Kosteutta voidaan poistaa vedenerotuslaitteella tai kuivausaineella. Lavakuivurit ovat varmatoimisia ja vaikka kuivausaika voi olla jopa puolitoista vuorokautta, kustannukset eivät nouse korkeiksi lavakuivurin suhteellisen edullisen hinnan vuoksi. [46, s. 293–294.]

4.1.2 Pakkaskuivaus

Elintarviketeollisuudessa pakkaskuivauksen suosio kasvaa sen laadukkaan lopputuloksen vuoksi. Pakkaskuivaus tapahtuu matalissa lämpötiloissa, minkä ansiosta kuivattavan tuotteen flavori, väri ja rakenne säilyvät hyvin ja lämpöherkkien yhdisteiden vahingoittuminen minimoituu. Jäähdytetystä materiaalista vesi poistetaan muuttamalla se kiinteästä olomuodosta suoraan höyryksi. Tätä kutsutaan sublimoitumiseksi. Kuivaus tapahtuu miedolla lämmöllä tyhjiössä (10–130 Pa). Tyypillisesti pakkaskuivatun elintarvikkeen lopullinen kosteuspitoisuus on noin 1–3 %. Suuri energiantarve kuluu tuotteen pakastamiseen, jään sublimoitumiseen, vesihöyryn tiivistämiseen ja oikean tyhjiön aikaansaamiseen. [47, s. 567–581.]

Pakkaskuivuri (kuva 2) koostuu kuivaustilasta, jonne raaka-aine sijoitetaan, lämmönlähteestä, tyhjiölaitteesta, vesihöyryn kerääjästä sekä lämmönsiirtosysteemistä ja vesihöyryn systeemistä. Menetelmän etuna on, että kutistuminen ja lämmön aiheuttamat vauriot ovat vähäiset. Pakkaskuivattu tuote palautuu nopeasti ja täydellisemmin ennalleen kuin ilmakuvattu tuote sekä säilyttää paremmin tuotteelle ominaiset aromiaineet ja ravintoaineet. Menetelmän haittana on, että tarvittavat laitteistot ovat yleensä suhteellisen kalliita tai pienitehoisia, etteivät ne sovellu tavalliseen suurtuotantoon. Lisäksi pakkaskuivatut tuotteet vaativat erikoispakkauksia. Teollisuudessa pakkaskuivausta käytetään muun muassa marjojen, pikakahvin ja kuivattujen valmiskeittoruokien valmistamiseen sekä hiivan säilömiseen. [46, s. 294–295.]



Kuva 2. Pakkaskuivuri ja sen osat. Kosketusnäyttö (1), säädettävä tuotehyllykkö (2), lämpöeristyskansi (3), kondensaattori (4) ja vakuumpumppu (5). [48.]

4.2 Pakastaminen

Pakaste tarkoittaa sellaista elintarviketta, joka on jäädytetty pakastamiseksi kutsutulla jäähdytysmenetelmällä. Siinä maksimaalinen kiteenmuodostus etenee mahdollisimman nopeasti ja lopullinen lämpötila pidetään lämmön tasaantumisen jälkeen -18 °C :ssa tai sitä kylmempänä elintarvikkeen kaikissa osissa. Elintarvike joko myydään tai

luovutetaan pakastettuna (Pakasteasetus 818/2012). [49.] Jos elintarvike ei täytä pakastetulle elintarvikkeelle täytetyt vaatimukset, sitä ei saa merkitä pakastetuksi elintarvikkeeksi tai pakasteeksi, vaan siitä on käytettävä nimikettä jäädytetty elintarvike. [50.] Myytäväksi tarkoitetun pakasteen pakkauksessa on muualla säädettyjen pakkausmerkintöjen lisäksi oltava sana pakastettu tai pakaste. Lisäksi vähimmäis- ja enimmäissäilyvyysaika, säilytysohje, josta ilmenee säilytyslämpötila, sekä merkintä, ettei tuotetta saa pakastaa uudelleen sulatuksen jälkeen, on myös oltava. Jos pakasteita myydään osittain tai kokonaan sulatettuina, tuotteiden yhteydessä tulee olla maininta, että ne on varastoitu pakastettuina. [49.]

Pakastamista käytetään nykyisin yleisimmin elintarvikkeiden pitkäaikaiseen säilömiseen, sillä se säilyttää paremmin kuin mikään muu säilöntämenetelmä ruoka-aineiden maun, aromin, värin ja ravintoarvon. Sen huonona puolena on kuitenkin se, että se muuttaa aina jonkin verran elintarvikkeen rakennetta. [46, s. 280–285.]

Pakastaminen ei tuhoa kaikkia mikrobeja, vaan estää ja/tai hidastaa niiden lisääntymisen [51]. Mitä enemmän elintarvikkeessa on vettä, sitä todennäköisimmin sen rakenne pehmenee pakastaessa. Veden jäätyessä syntyy jääkiteitä, jotka rikkovat kasvien solujen muodostaman kasvisolukon rakennetta. Solukon rikkoutuessa makua ja väriä muuttavat aineet vapautuvat. [52.] Mitä hitaammin elintarvike jäätyy, sitä isompia jääkiteitä elintarvikkeeseen syntyy [49].

4.3 Fermentointi

Kasvien fermentoinnissa eli maitohappokäymisessä edistetään kontrolloidusti maitohappobakteerien kasvua. Maitohappobakteerien ryhmään kuuluu useamman bakteerisuvun edustajia. Bakteerit käyttävät kasvien sokeria ja muodostavat tuotteeseen maitohappoa. Tavallisimpia fermentoinnissa käytettäviä kasviksia ovat luonnostaan paljon sokeria sisältävät kuten kaikki kaalit, lanttu, sokeriherneet ja kesäkurpitsa. Kasvit on rikottava niin, että soluseinämät rikkoutuvat, jolloin sokeri pääsee nopeasti käymisreaktioon mukaan. [46, s. 286–287.]

Säilöttävään kasvismassaan lisätään suolaa ja mausteita. Suolaa annostellaan kevyesti, noin 1–1,5 % kasvien painosta. Sen tarkoituksena on imeä nestettä irti

kasvisolukosta ja se myös estää pilaantumisen siihen asti, kunnes hapatettavaan tuotteeseen on ehtinyt muodostua riittävästi maitohappoa. [46, s. 286–287.]

Murskatut ja maustetut kasvikset siirretään puhtaisiin käymisastioihin ja päälle laitetaan paino. Tavoitteena on, että murskauksessa muodostunut neste peittää koko kasvismassan. Tämän jälkeen asiat suljetaan ilmatiiviisti ja annetaan aluksi olla huoneenlämmössä, jotta maitohappobakteerien toiminta käynnistyisi. Hapatuksen jälkeen astiat nostetaan noin 4 °C:seen - se on sopiva varastolämpötila, koska liian lämpimässä hapatettavat kasvit alkavat käydä uudelleen. Onnistuneessa käymisprosessissa astioihin syntyy happoja ja aromiaineita, jotka varmistavat säilykkeen säilyvyyden ja maun. Säilykkeen toivottu pH-arvo on 4,0–4,1. [46, s. 286–287.]

4.4 Ryöppääminen

Ryöppääminen on lyhyt lämpökäsittely, jota sovelletaan tyypillisesti kasvien esikypsennykseen ennen jatkokäsittelyä turvallisuuden ja laadun parantamiseksi. Prosessin tarkoituksena on inaktivoida entsyymejä, tuhota myrkyllisiä tai haitallisia aineita kasvien pinnalta, parantaa väriä ja rakennetta sekä ylläpitää kasvin laatua. Ryöppäys poistaa myös ylimääräisen suolan, miedontaa makua ja pehmentää rakennetta. Ryöppätyn tuotteen laatu riippuu merkittävästi sovelletun ajan ja lämpötilan määrästä sekä tuotteen koosta. Liian nopea ryöppäys nopeuttaa entsyymien aktiivisuutta ja on huonompi vaihtoehto kuin prosessin väliin jättäminen. Liian hidas ryöppäys puolestaan heikentää kasvin väriä, rakennetta ja mineraalipitoisuutta. Teollisuudessa ryöppäyksen lämpötila vaihtelee 70–95 °C:n välillä eikä kestä 10 minuuttia pidempää. Kotitalouskäytössä kasvin ryöppäys kestää 10–12 minuuttia ja tapahtuu kiehuvässä vedessä (98–100 °C). [53, s. 63–72.] Ryöppäyksen avulla villikasvit mahtuvat pienempään tilaan pakastaessa, ja kasvikohtaisesti se vähentää nokkosien polttavuutta ja sen sisältämää nitraatin määrää. [54.]

5 Materiaalit ja menetelmät

5.1 Yleistä käsittelystä

Seuraavassa luvussa kerrotaan villikasvien keruusta: mistä ja miten paljon villikasveja kerättiin, miten ne pakattiin, kuljetettiin ja säilöttiin heti keruun jälkeen. Tämän jälkeen käydään läpi, miten kasveja käytännössä käsiteltiin eri menetelmillä. Ensin kaikki villikasvit pakastettiin, jotta ne säilyttäisivät mahdollisimman hyvin luontaiset ominaisuudet. Pakastamisen jälkeen jokainen villikasvi puolitettiin lämpöilma- ja pakkaskuivasta varten. Lopussa kokeiltiin kuivattuja villikasveja leipäsovelluksessa.

5.2 Näytteiden keruu

Koska jokamiehenoikeuksien mukaan suurin osa villikasveista ovat vapaasti kerättävissä, tähän työhön kasvien keruu ei ollut ongelma. Maitohorsmaa (yhteensä 9 g), nokkosta (yhteensä 10 g), vadelmanlehtiä (yhteensä 7 g) ja vuohenputkea (yhteensä 4 g) kerättiin kuivalla säällä Mikkelin seudulla, Kalevankankaan metsästä, 22.6.–23.6.2019. Voikukan lehtiä (yhteensä 19 g) kerättiin Vantaan seudulta 14.9.2019. Mikkelissä kerätyt näytteet puhdistettiin hellävaraisesti ja laitettiin heti keräyksen jälkeen pieniin suljettaviin muovipusseihin ja kuljetettiin 24.6.2019 Vantaalle. Kasvit siirrettiin muovipusseista ilmatiiviisiin pusseihin, suljettiin mahdollisimman ilmatiiviisti ja laitettiin kaappipakastimeen (−18 °C). Vantaalla poimitut voikukan lehdet puhdistettiin myös hellävaraisesti ja laitettiin pieneen ilmatiiviiseen pussiin, suljettiin ja laitettiin kaappipakastimeen.

5.3 Villikasvien pakastus

Pakastaminen tapahtui Bosch duotronic -kaappipakastimen avulla −18 °C:ssa. Maitohorsma, nokkonen, vadelmanlehti ja vuohenputki olivat pakastimessa 163 päivää. Voikukka oli pakastimessa taas 81 päivää. Kaappipakastimen ja näytteiden lämpötilaa ei mitattu erikseen.

Näytteet siirrettiin kaappipakastimesta suoraan termokassiin. Yleisesti ottaen tällainen termokassi soveltuu esimerkiksi pakasteiden, jäätelön, kylmien ja kuumien juomien

kuljettamiseen kaupasta kotiin. Myös kylmäärköjen tuotteiden pitäisi säilyä paremmin kyseiseen kassiin pakattuina. Termokassissa on sulkija, joka voidaan avata ja sulkea useaan kertaan, joten kassi on monikäyttöinen. [55.] Kuitenkin koska villikasvit olivat pienissä pusseissa ja suhteellisen pieninä määrinä, ne sulivat nopeasti.

5.4 Villikasvien kuivaus

Villikasvit puolitettiin lämpökuivausta ja pakkaskuivausta varten tarkasti ja laitettiin omiin merkittyihin, ilmatiiviisiin minigrip-pusseihin pakastimeen säilöntään. 9.12.2019 tehtiin ensimmäiset valmistelut kuivaamista varten.

Lämpöilmakuivuriin laitettiin kaikki viisi eri näytettä samalla kertaa. Pakkaskuivaaminen tehtiin kahdessa erässä: maitohorsma, nokkonen ja vadelmanlehti sekä voikukka ja vuohenputki. Kun villikasvit olivat kuivuneet, ne kerättiin kuivureista, punnittiin, murskattiin pieneksi rouheeksi ja laitettiin omiin ilmatiiviisiin minigrip-pusseihin. Näytteet laitettiin pusseissa odottamaan jalostusta ja aistinvaraista arviointia, ja säilytettiin kuivassa, valolta suojatussa tilassa.

5.4.1 Kuivaus lämpökaapissa

Lämpöilmakuivurin (bertschinger SECCOMAT 6E, kuva 3) toimintaa testattiin ensin yksittäisillä lehdillä ja käyttäen laitteen kuivauslämpötilaa 4/12. Tuloksena nokkosen ja voikukan lehdet olivat kuivia, kun oli kulunut puolitoista tuntia, mutta ne jätettiin silti kuivuriin vielä muiden kanssa. Muiden kasvien lehdet olivat täysin kuivuneet, kun aikaa oli kulunut kaksi tuntia. Testi onnistui ja sen perusteella oletettiin, että varsinaisessa lämpöilmakuivauksessa menisi vähintään kaksi tuntia.



Kuva 3. Lämpöilmakuivuri.

Varsinainen lämpöilmakuivauskäsittely tehtiin 10.12.2019. Lämpötilaa päätettiin nostaa kokeillusta 4/12:sta 5/12:aan, koska kuivattavaa materiaalia oli huomattavasti enemmän kuin testissä. Näytteet laitettiin kuivuriin niin, että jokaisen villikasvin lehdet olivat omalla ritilällä, talouspaperin päällä (kuva 4). Näytteet oletettiin kuiviksi, kun villikasvien lehdet murenivat sormien välissä.

Kun villikasvit oletettiin kuivuneiksi, ne kerättiin kuivureista, punnittiin, murskattiin pieneksi rouheeksi ja laitettiin omiin ilmatiivisiin minigrip-pusseihin. Näytteet laitettiin pusseissa odottamaan leivontakoetta, ja säilytettiin kuivassa, valolta suojatussa tilassa.



Kuva 4. Esimerkki lehtien laitosta talouspaperin päälle ja pellille, kuvassa vadelmanlehti.

5.4.2 Pakkaskuivaus

Pakkaskuivaus suoritettiin ALPHA 1-2 LD plus -laitteella (Martin Christ Gefriertrocknungsanlagen GmbH, Saksa) perusasetuksia käyttäen kahdessa erässä. Ensimmäisen erän näytteet, maitohorsma, nokkonen ja vadelmanlehti, valmistettiin siirtämällä ne minigrip-pusseista petrimaljoille ja sijoittamalla pakkaskuivurin hyllykön kera pakastimeen. Näytteet pidettiin pakastimessa, yön yli ennen pakkaskuivausta (kuva 5). Pääkuivaus (main drying) kesti asetusten mukaan 20 tuntia, mutta jo heti ensimmäisen tunnin aikana kuivauksen huomasi alkaneeksi (kuva 6). Loppukuivaus (final drying) kesti pääkuivauksen jälkeen vielä kuusi tuntia, milloin kuivaus lopetettiin manuaalisesti. Toisen erän näytteet, voikukka ja vuohenputki, käsiteltiin ja pakkaskuivattiin samalla tavalla.

Kun villikasvit näyttivät kuivuneilta, ne kerättiin kuivureista, punnittiin ja laitettiin omiin ilmatiiviisiin minigrip-pusseihin, joissa ne murskattiin pieneksi rouheeksi. Näytteet laitettiin pusseissa odottamaan leivontakoetta, ja säilytettiin kuivassa, valolta suojatussa tilassa.



Kuva 5. Ensimmäinen erä villikasveja menossa pakkaskuivuriin.



Kuva 6. Vajaan 52 minuutin kohdalla huomasit kuivumisprosessin alkaneen. Sen näkee tummista ja vaaleista värierioista. Kuvassa ensimmäisen erän maitohorsma ja nokkonen.

5.5 Kuivattujen villikasvien testaus leivässä

Villikasvien jalostusta kokeiltiin focaccia-leivässä. Jotta saataisiin selville, mikä on oikea määrä kuivattua villikasvia, tehtiin kokeilutesti kuivatulla tillillä. Kuivattu tilli ostettiin valmiina kaupasta ja sitä käytettiin kokeilutestissä villikasvien sijaan, koska villikasveja oli rajoitettu määrä. Reseptiä (liite 2) muokattiin niin, että se jaettiin puoliksi: Testi Focaccia 1:een lisättiin vehnä jauhojen joukkoon 1 teelusikallinen kuivattua tilliä ja Testi Focaccia 2:een lisättiin 1 ruokalusikallinen kuivattua tilliä.

Kokeilutestin jälkeen lämpökaappikuivattuja ja pakkaskuivattuja villikasveja (maitohorsma, nokkonen, vadelmanlehti, voikukka ja vuohenputki) testattiin focaccia-leivässä. Reseptinä käytettiin samaa perusreseptiä (liite 2) samoine muokkauksineen. Kaikki ainesosat jaettiin puoliksi: toiseen puolikkaaseen taikinaa (240 g taikinaa) lisättiin 1 tl lämpöilmakuivauksella kuivattua villikasvia ja toiseen puolikkaaseen (240 g taikinaa) 1 tl pakkaskuivauksella kuivattua villikasvia. Esimerkki: taikina (480 g) jaettiin puoliksi, toiseen puolikkaaseen lisättiin 1 tl lämpökuivattua maitohorsmaa ja toiseen puolikkaaseen lisättiin 1 tl pakkaskuivattua maitohorsmaa. Näin molemmilla käsittelytekniikoilla kuivatut näytteet leivottiin samaan aikaan, yhdellä pellillä. Tämä tehtiin kaikille viidelle villikasville. Valmiiden leipien aistinvaraisia ominaisuuksia arvioitiin viidestä henkilöstä koostuvan ryhmän kesken vapaamuotoisesti keskustelemalla ja kirjaamalla ylös keskustelujen tulokset.

Aistinvarainen arviointi järjestettiin kotiolosuhteissa. Arvioinnin tarkoituksena oli selvittää, erottuuko focaccia-leipien valmistusprosessi sekä valmis leipä toisistaan, kun niihin on lisätty eri menetelmillä kuivattuja villikasveja. Erityisesti huomiota kiinnitettiin valmiiden leipien makuun. Arviointi suoritettiin kolmen päivän aikana niin, että arvioitavat tuotteet olivat vastapaistettuja ja siten vielä lämpimiä. Aikarajoitusta testin tekemiseen ei ollut. Arviointi tehtiin katsomalla, haistamalla ja maistamalla valmiita, paistettuja leipiä.

Taulukko 14 näkyy, että focaccia-leipien makuasteikkona käytettiin Ei maistu yhtään - Maistuu jonkin verran - Maistuu sopivasti - Maistuu voimakkaasti -arviointia. Tällä asteikolla selvitettiin, kuinka paljon villikasvi maistui paistetussa leivässä.

6 Tulokset ja niiden tarkastelu

6.1 Pakastuksen vaikutus villikasveihin

Pakastettujen villikasvien rakenneominaisuudet riippuivat näytemääristä. Mitä vähemmän näytettä oli painon perusteella, sitä nopeammin näyte sulii ja muuttui märäksi. Tavallisesti villikasvi halkeisi hyvin pakastettuna, mutta tässä työssä villikasvien rakenne oli pehmennyt nopean sulamisen vuoksi. Väriominaisuudet taas riippuivat rakenteesta. Mitä kuivempi näyte, sitä vaaleampi se oli. Oletettiin, että sulaminen näkyisi tummina kohtina (kuva 7). Haju oli sulaneiden villikasvien kohdalla voimakas. Yleisesti ottaen hyvin pakastetun tuotteen hajun pitäisi olla luonnollisen raikas, muttei voimakas [56]. Mitä enemmän tuote sulaa, sitä voimakkaammin haju tulee esiin.



Kuva 7. Villikasvien näytteet sulavat nopeasti, kun ne otetaan pois pakkasesta (vasemmalta oikealle, yläriivi: maitohorsma ja nokkonen, alarivi: vadelmanlehti, voikukka ja vuohenputki).

Kuten taulukossa 11 näkyy, maitohorsma, nokkonen ja voikukka olivat kuivia ulkonäöltään, mutta vain nokkosella oli voimakas haju ja väri vaalentunut. Vadelmanlehti ja vuohenputki olivat märän näköisiä, mutta vuohenputkella ei ollut voimakasta hajua. Molemmat olivat kuitenkin hyvin tummuneet.

Taulukko 11. Pakastettujen villikasvien ominaisuudet.

	Rakenne	Haju	Väri
Maitohorsma	Kuivahko	Ei voimakasta hajua	Väri muistuttaa tuoretta
Nokkonen	Erittäin kuiva	Voimakas nokkosen haju	Väri vaalentunut huomattavasti
Vadelmanlehti	Märkä	Voimakas vadelman haju	Väri tummunut huomattavasti
Voikukka	Kuiva	Ei voimakasta hajua	Väri muistuttaa tuoretta
Vuohenputki	Erittäin märkä	Ei voimakasta hajua	Väri tummunut huomattavasti

6.2 Kuivauksen vaikutus villikasveihin

Lämpökaapissa kuivattuja maitohorsmia saatiin tuorepainoon verrattuna yhteensä 77 %, nokkosia 74 %, vadelmanlehtiä 73 %, voikukkia 79 % ja vuohenputkia 86 %. Villikasvien prosentit ovat suhteellisen matalia verrattuna Emilia Isolan [44] kuivauskokeeseen, jossa kuiva-ainepitoisuuden keskiarvo 41–47 °C:n kuivauksen jälkeen oli 90,7 %. Isola oli testissään kuivattanut pelkästään vadelmanlehtiä kuuden ja puolen tunnin ajan. Tässä työssä kuivurin tarkkaa lämpötilaa ei mitattu erikseen ja vadelmanlehdet otettiin kuivurista pois vajaan kolmen tunnin jälkeen, koska kokeiltaessa yhtä lehteä sormien välissä se mureni hyvin. Voidaan todeta, että jos kuivausta olisi jatkettu vähintään kolmella tunnilla, kuiva-ainepitoisuus olisi ollut korkeampi ja lisäksi tuotteen säilyvyys olisi parempi.

Lämpökuivattujen näytteiden väri oli huomattavasti tummempi (kuva 8) kuin tuoreen kasvin ja rakenne oli pääosin mureneva. Liian korkeassa lämpötilassa villikasvit menettävät luonnollisen vihreän värin ja tummuvat [45]. Tämä johtuu villikasvien väriaineiden toiminnasta. Väriaineen toimintaan vaikuttavat lämpötila, valo, kosteus ja happi. Vihreiden villikasvien vaikuttava väriaine on klorofylli eli kasvin oma lehtivihreä. Liian korkeassa lämpötilassa ilman valoa ja kosteutta klorofylli ikään kuin voimistuu ja saa lehdet näyttämään tummimmilta.



Kuva 8. Juuri kuivurista tullut, lämpökuivattu nokkonen talouspaperin päällä sekä murskattuna.

Lämpöilmakuivatuista villikasveista (taulukko 12) nokkonen oli ainoa, jolla oli vahva haju, vaikka se olikin muiden, paitsi vadelmanlehden, tavoin helposti mureneva. Kuivatuissa villikasveissa hajun säilyminen luonnollisena oli toivottua. Nokkosella ja vuohenputkella väri oli tummunut selkeästi. Vadelmanlehdet olivat ainoita, jotka jäivät kuivauksen jälkeen pehmeiksi. Niiden rakenne ei murentunut sormien välissä, vaan pikemminkin halkeili.

Taulukko 12. Lämpöilmakuivattujen villikasvien ominaisuudet.

	Rakenne	Haju	Väri
Maitohorsma	Helposti mureneva, mutta seassa myös paksuja oksan osia	Luonnollinen kasvin haju, ei voimakas	Vaalein lopputulos
Nokkonen	Todella helposti mureneva	Vahva ja kitkerä haju	Väri tumman vihreä
Vadelmanlehti	Pehmeä, ei murene - pehmeä	Mieto haju	Väri luonnollinen, vihreä yhdeltä puolelta ja vaaleampi toiselta
Voikukka	Todella helposti mureneva	Ei erityisen vahvaa hajua	Väri kauniin luonnollisen vihreä
Vuohenputki	Helposti mureneva	Mieto, mutta paksu haju	Väri tumman vihreä

Lämpöilmakuivattujen ja pakkaskuivattujen villikasvien välillä (kuva 9) näkyi eroja. Lämpöilmakuivatut villikasvit murenivat paremmin kuvien perusteella, mutta se johtui siitä, että ne murennettiin sormien välissä ja laitettiin muruina minigrip-pusseihin. Pakkaskuivatut villikasvit laitettiin kokonaisina kuivina lehtinä pusseihin ja murennettiin vasta sen jälkeen. Tämä vaihe olisi pitänyt tehdä vertailukelpoisuuden vuoksi samalla tavoin. Lämpöilmakuivattuja villikasveja meni myös hukkaan, kun tehtiin yksi välivaihe lisää ja murut yritettiin sijoittaa pusseihin. Varsinkin nokkosen kohdalla väri- ja rakennerot näkyivät selkeimmin. Lämpökuivattu nokkonen mureni jauheeksi ja väri oli tumman vihreä. Pakkaskuivattu nokkonen oli suurimpina paloina, jotka olivat haljenneet ja väri oli paljon luonnollisempi. Jos pakkaskuivatut villikasvit olisi murennettu sormien välissä ennen minigrip-pusseihin laittoa, ne olisivat mahdollisesti olleet enemmän saman näköisiä lämpöilmakuivattujen villikasvien kanssa. Maitohorsmassa, vadelmanlehdessä ja vuohenputkessa oli vähiten värieroja lämpöilmakuivattujen ja pakkaskuivattujen villikasvien välillä.







Kuva 9. Lämpökuivatut villikasvit (vasen pystyrivi) ja pakkaskuivatut villikasvit (oikea pystyrivi). Ylhäältä alas: maitohorsma, nokkonen, vadelmanlehti, voikukka ja vuohenputki.

Pakkaskuivurissa kuivattuja maitohorsmia saatiin tuorepainoon verrattuna yhteensä 80 %, nokkosia 59 %, vadelmanlehtiä 62 %, voikukkia 71 % ja vuohenputkia 71 %. Nämä prosentit ovat erittäin matalia, kun vertaa Kristiina Männistön [57] kokeeseen, jossa hän oli saanut tulokseksi keskiarvon 95,1 %. Männistö oli kokeessaan kuivattanut esikäsittelemättömiä mustaherukan, vadelman sekä mansikan lehtiä pakkaskuivurissa. Männistön käyttämä pakkaskuivuri sekä asetukset olivat erilaiset, mistä eroavaisuudet voi johtua. Hän oli kuivattanut Edwards vakuumpakkaskuivaimella (Kylmäkuivuri Edwards, Iso-Britannia) 20 tuntia -40 asteessa, jonka kapasiteetti oli 44,5 litraa, teho 1,2 kW ja oletuskuivausaika 48 tuntia. Myös villikasvien mahdollinen sulaminen ennen pakkaskuivuriin laittoa voi olla osasy isoon eroon.

Pakkaskuivatut villikasvit näyttivät melko luonnollisilta (kuvat 10–14). Ne säilyttivät visuaalisesti paremmin luontaisen muodon ja värin kuin lämpöilmakuivatut villikasvit. Voikukka kuivui kahdessa erässä: toinen oli tumma ja toinen vaalea. Tämä ero johtuu todennäköisesti siitä, että tumma erä ehti sulaa ennen pakkaskuivuriin laittoa.

Pakkaskuivatuissa villikasveissa erot kasvien välillä olivat suuret (taulukko 13). Oletuksena oli, että pakkaskuivattujen näytteiden väri ja haju pysyisi mahdollisimman

luonnollisena ja rakenne olisi mureneva. Pakkaskuivatut villikasvit ovat erityisen herkkiä kosteudelle ja oikea pakkaus ja säilytys ovat tärkeitä. Kun villikasvit otettiin pakkaskuivurista, ne punnittiin ja laitettiin merkittyihin pieniin pusseihin, jotka suljettiin tiukasti. Pussit laitettiin lisäksi muovirasiaan. Aikaa ei erikseen otettu tässä vaiheessa, mutta voisi olettaa, että villikasvit olivat ehtineet kerätä itseensä kosteutta elintarvikelaboratorion tiloissa.

Taulukko 13. Pakkaskuivattujen villikasvien ominaisuudet.

	Rakenne	Haju	Väri
Maitohorsma	Helposti mureneva	Ei voimakasta hajua	Väri muistuttaa tuoretta, vähän vaalentunut
Nokkonen	Murenee hyvin	Voimakas nokkosen haju	Luonnollinen väri, muutama lehti huomattavasti tummunut
Vadelmanlehti	Ei murene lainkaan - hyvin pehmeä Lehdet taipuneet hyvin voimakkaasti kaarteeseen	Ei voimakasta hajua	Väri haalistunut ja harmaantunut
Voikukan kaksi erilaista erää, toinen tumma, toinen vaalea	Tumma: todella rapea ja murenee herkästi Vaalea: pehmeä eikä murene	Tumma: ei minkäänlaista hajua Vaalea: voimakas kasvin haju	Tumma: tumman vihreä väri Vaalea: väri luonnollisen vihreä - kuin tuore
Vuohenputki	Helposti mureneva, osittain pehmeä	Voimakas haju	Väri vaihteleva

Maitohorsman (kuva 10) pakkaskuivauksen tulos oli ainoa täysin oletuksen mukainen. Rakenne oli helposti mureneva ja väri luonnollisen vihreä. Maitohorsmalla ei myöskään ollut erityisen voimakasta hajua, mikä oli odotusten mukaista.



Kuva 10. Pakkaskuivattu maitohorsma.

Nokkosen (kuva 11) pakkaskuivauksen lopputulos oli melkein oletuksen mukainen. Sitä haittasi muutama tummempi lehti muuten luonnollisen näköisen nokkoslehtien seassa. Tummat lehdet olivat todennäköisesti kerenneet sulamaan pakkasesta oton jälkeen. Rakenne oli mureneva ja haju oli luonnollista voimakkaampi.



Kuva 11. Pakkaskuivattu nokkonen.

Samoin kuin lämpökuivauksessa, myös pakkaskuivattu vadelmanlehden rakenne ei murennut, vaan halkeili. Tämä todennäköisesti sen vuoksi, että joko lehdet eivät olleet kuivuneet riittävästi, olivat kerenneet sulamaan ennen pakkaskuivuriin laittoa tai keräsivät kosteutta itseensä heti kuivauksen jälkeen. Väri ei pysynyt luonnollisena, vaan oli harmaantunut ja haalistunut (kuva 12). Ei ollut voimakasta hajua, mikä oli odotusten mukaista.



Kuva 12. Pakkaskuivattu vadelmanlehti.

Voikukka yllätti eniten: noin puolet kerätystä määrästä ehti todennäköisesti sulamaan ennen pakkaskuivuriin laittoa ja näin ollen tummui. Sen vuoksi sulanut osuus myös kuivui tummemmaksi kuin toinen puolikas, joka oli kuivunut luonnollisen vihreäksi (kuva 13). Tumma erä mureni herkästi, eikä sillä ollut voimakasta hajua. Vaalean erän lehdet olivat pehmeitä, ja niillä oli voimakas kasvin hajua. Vaalea erä muistutti väriältään tuoretta voikukan lehteä. Focaccia-leivässä käytettiin voikukan vaaleaa erää, koska se oli väriältään vertailukelpoisempi muiden pakkaskuivattujen villikasvien kanssa ja oletettavasti voikukan maku tulisi vahvemmin esiin voimakkaan hajun vuoksi.



Kuva 13. Pakkaskuivattu voikukka, tumma ja vaalea erä.

Vuohenputken rakenne oli helposti mureneva ja osittain pehmeä. Sen selitti varmasti, että myös väri oli vaihteleva (kuva 14), se oli luonnollista tummempi ja vaaleilla läikillä. Värierot saattoivat johtua siitä, että lehdet eivät kuivuneet riittävästi. Siitä päätellen, ettei vuohenputki kuivunut tarpeeksi hyvin, oli voimakas haju odotettu.



Kuva 14. Pakkaskuivattu vuohenputki.

6.3 Kuivatut villikasvit focaccia-leivässä

Esitestaukset tehtiin kaupasta ostetulla tillillä, kuinka paljon suurin piirtein kuivattua kasvia tulisi laittaa leipään. Testi onnistui (kuvat 15–17). Focaccia 1:ssä, jossa oli 1 tl kuivattua tilliä, ja Focaccia 2:ssa, jossa oli 1 rkl kuivattua tilliä, olivat selkeät erot. Focaccia 1 oli paremman näköinen vähäisineen pisteineen, rakenne oli ilmavampi ja tilli tuli kuitenkin hyvin esiin maussa. Focaccia 2 ei ollut yhtä esteettisen näköinen, rakenne oli lässähtänyt ja maku oli vahvasti tunnistettavissa. Näiden tulosten perusteella päätettiin leipoa villikasveilla varustetut focaccia-leivät Focaccia 1:n reseptin mukaisesti eli lisätä 1 tl kutakin kuivattua villikasvia.



Kuva 15. Testi Focaccia 1, jossa on 1 tl kuivattua tilliä (vas.) ja Testi Focaccia 2, jossa on 1 rkl kuivattua tilliä, jauhoseos.



Kuva 16. Kohotettu ja paistettu taikina. Testi Focaccia 1, jossa on 1 tl kuivattua tilliä alapuolella ja Testi Focaccia 2, jossa on 1 rkl kuivattua tilliä yläpuolella.



Kuva 17. Valmis taikina, Testi Focaccia 1, jossa on 1 tl kuivattua tilliä (vas.) ja Testi Focaccia 2, jossa on 1 rkl kuivattua tilliä.

Vadelmanlehden ja voikukan raaissa taikinoissa oli samanlainen rakenne-ero muihin verrattuna. Molempien raa'at taikinat, joissa oli lämpökuivattu näyte, olivat tarttuvampia ja kosteampia (kuva 18). Taikinat, joissa oli pakkaskuivattu näyte, olivat elastisempia ja helpommin muotoiltavissa. Lisäksi voikukan paistettu taikina, jossa oli lämpökuivattu näyte, jäi muista poiketen selkeästi vaaleammaksi, vaikka paistoaika oli sama (kuva 19). Testi Focaccia 1:ssä ja 2:ssä, maitohorsmassa ja nokkosessa käytettiin aurinkokuivattujen tomaattien öljyä. Vadelmanlehdessä, voikukassa ja vuohenputkessa käytettiin oliiviöljyä. Myös tämä saattaa selittää selkeät rakenne-erot (taulukko 14) vadelmanlehdessä ja voikukassa.



Kuva 18. Vadelmanlehti: raaka ja paistettu taikina, lämpökuivattu näyte alapuolella, pakkaskuivattu näyte yläpuolella.



Kuva 19. Voikukka: kohotettu ja paistettu taikina, lämpökuivattu näyte alapuolella, pakkaskuivattu näyte yläpuolella.

Makutulokset yllättivät positiivisesti. Testi Focaccia 1:ssä tilli tuli hyvin esiin, vaikka sitä oli lisätty vain 1 tl. Kuitenkin tilli on hyvin yleisesti käytössä ruoanlaitossa muutenkin, joten se on suhteellisen helppo tunnistaa. Villikasvien osalta focaccia-leipien kokeilussa ei ollut oletuksia maun suhteen. Tämän vuoksi oli positiivinen yllätys, että villikasvin maku maistui jokaisessa leivässä. Kokeilussa ei odotettu jokaisen villikasvin tunnistettavuutta leivässä. Maitohorsma maistui leivistä voimakkaimmin verrattuna muihin villikasveihin. Samaa villikasvia sisältäneiden leipien, mutta eri menetelmillä kuivattuja villiyrtejä sisältäneiden välillä ei ollut makueroja.

Taulukko 14. Maku- ja rakenne-erot focaccia-leivässä.

	Makuasteikko: Ei maistu yhtään Maistuu jonkin verran Maistuu sopivasti Maistuu voimakkaasti	Makuerot valmiissa leivässä	Rakenne-erot valmiissa leivässä
Maitohorsma	Maistuu voimakkaasti	Ei makueroja	Ei rakenne-eroja
Nokkonen	Maistuu jonkin verran	Ei makueroja	Ei rakenne-eroja
Vadelmanlehti	Maistuu jonkin verran	Ei makueroja	Taikina, jossa oli lämpökuivattu näyte, oli raakana tarttuvampi ja kosteampi. Taikina, jossa oli pakkaskuivattu näyte, oli raakana elastisempi ja helpommin muotoiltavissa.
Voikukka	Maistuu sopivasti	Ei makueroja	Taikina, jossa oli lämpökuivattu näyte, oli raakana tarttuvampi ja kosteampi. Taikina, jossa oli pakkaskuivattu näyte, oli raakana elastisempi ja helpommin muotoiltavissa. Taikina, jossa oli lämpökuivattu näyte, jäi muista poiketen selkeästi vaaleammaksi.
Vuohenputki	Maistuu sopivasti	Ei makueroja	Ei rakenne-eroja

7 Yhteenveto

Työn tavoitteena oli tutustua villikasveihin elintarvikekäytön näkökulmasta sekä selvittää niihin soveltuvia käsittelytekniikoita. Tavoitteena oli pakastaa sekä lämpöilma- ja pakkaskuivata viittä eri villikasvia (maitohorsma, nokkonen, vadelmanlehti, voikukka ja vuohenputki). Insinööryö oli kokonaisuudessaan onnistunut, sillä testien avulla löydettiin menetelmät, joilla kasveja voidaan käsitellä. Myös se todettiin, että kasvit soveltuvat pieninä määrinä (tässä noin 0,7–1 m-%) hyvin leipään mausteeksi.

Pakastaminen ei onnistunut odotetusti villikasvien pienillä määrillä: mitä pienempiä määriä kerralla pakastaa, sitä nopeammin ne myös sulavat. Tässä työssä se ei ollut toivottua. Kuivaukset onnistuivat vaihtelevasti, ja eri menetelmillä (lämpöilma- ja pakkaskuivaus) kuivatuissa villikasveissa oli eroja. Lämpöilmakuivauksessa villikasvit tummenivat odotetusti ja murenivat hyvin, vadelmanlehteä lukuun ottamatta. Pakkaskuivauksen villikasvit näyttivät luonnollisimmilta, eli väri säilyi hyvin. Nokkosen seassa oli muutama selkeästi tummempi lehti, mikä johtuu siitä, että lehdet olivat mahdollisesti sulaneet ennen pakkaskuivuriin laittoa. Vadelmanlehti ei murentunut kummankaan kuivauskäsittelyn jälkeen vaan jäi pehmeiksi. Tämän perusteella voidaan olettaa, ettei kasvi joko kuivunut tarpeeksi hyvin tai vastaavasti se keräsi suhteellisen paljon kosteutta itseensä heti kuivauksen jälkeen. Voikukasta puolet kuivui hyvin, eikä toinen puolikas kuivunut riittävästi tai oli sulanut ennen pakkaskuivuriin menoa. Jatkossa olisi tärkeää optimoida oikeat kuivausparametrit kullekin villikasville erikseen, jotta kuivatut tuotteet olisivat ominaisuuksiltaan sopivia (esim. vesipitoisuus).

Tätä työtä voi käyttää pohjana seuraavien tutkimuksien suunnitteluissa. Työn pohjalta laadittu erillinen kooste antaa nuorille vankat valmiudet tarttua tähän aiheeseen ja viedä projektin tuloksia ja havaintoja eteenpäin. Tutkimusta voitaisiin jatkaa selvittämällä muiden villikasvien toimivuutta kyseisillä kuivausmenetelmillä sekä soveltaa myös uusia, esimerkiksi fermentointia ja ryöppäämistä. Myös kuivattujen tuotteiden säilyvyys olisi mielenkiintoinen tutkimuskohde.

Lähteet

- 1 Ruokaa luonnosta hankkeen tulokset. Verkkoaineisto. Suomen 4H-liitto. <<https://www.4h.fi/wp-content/uploads/2018/02/ruokaa-luonnosta-hankkeen-tulokset.pdf>> Luettu 5.2.2020.
- 2 Ruokaa luonnosta -yhteistyöhanke. Verkkoaineisto. Suomen 4H-liitto. <<https://4h.fi/4h-jarjestona-2/jarjeston-toiminta/hankkeet/ruokaa-luonnosta-yhteistyohanke/>>. Luettu 10.6.2019.
- 3 Haapakoski, Sonja. 2014. Luonnontuotteiden käyttö kokkien koulutusohjelmassa ja ravintoloissa. Kotitaloustieteen pro gradu -tutkielma. Itä-Suomen yliopisto. Theseus-tietokanta.
- 4 Vertaile elintarvikkeita. Verkkoaineisto. Fineli. <<https://fineli.fi/fineli.fi/elintarvikkeet/vertaile?&c=2160&c=2034&c=2230&c=2168&c=2217>>. Luettu 5.2.2020.
- 5 Luonnonkasvien käyttö ravinteina. Verkkoaineisto. Ruokatieto. <<https://www.ruokatieto.fi/ruokakasvatus/ruokaketju-ruuan-matka-pelloilta-poytaan/luonto/marjat-ja-muut-luonnonkasvit/luonnonkasvien-kaytto-ravintona>>. Luettu 22.11.2019.
- 6 Kinnunen, Johanna. 2013. Luonnonkasvien elintarvikekäyttöselvitys ja kasvien status. Opinnäytetyö. Oulun seudun ammattikorkeakoulu. Theseus-tietokanta.
- 7 Leinonen, Suvi-Tuulia. 2018. Villiyrttien hankinta ravintoloissa. Opinnäytetyö. Jyväskylän ammattikorkeakoulu. Theseus-tietokanta.
- 8 Käenkaali eli ketunleipä (Oxalis acetosella). Verkkoaineisto. Kevätseuranta. <<http://www.kevatseuranta.fi/kaenkaali-eli-ketunleipa-oxalis-acetosella/>>. Luettu 6.9.2019.
- 9 Salovaara, Risto. 2010. Käenkaali eli ketunleipä. Verkkoaineisto. Yle.fi. <<https://yle.fi/aihe/artikkeli/2010/05/13/kaenkaali-eli-ketunleipa>>. Luettu 6.9.2019.
- 10 Luonnonvaraisten kasvien elintarvikekäyttö. Verkkoaineisto. Ruokavirasto. <https://www.ruokavirasto.fi/globalassets/yrietykset/elintarvikeala/valmistus/yhteiset-koostumusvaatimukset/uuselintarvikkeet/luonnonvaraisten-kasvien-elintarvikekaytto_29092016.pdf>. Luettu 6.2.2020.
- 11 Koivu. Verkkoaineisto. Yrttitarha. <<http://www.yrttitarha.fi/kanta/koivu/>>. Luettu 10.8.2019.

- 12 Moisio, Simo. 2012. Nuoret koivun lehdet sisältävät runsaasti ravintoaineita. Verkkoaineisto. Arktiset Aromit ry. <<https://www.arktisetaromit.fi/sitenews/view/-/nid/133/ngid/1>>. Luettu 6.2.2020.
- 13 Turunen, Katja. 2019. Kuukauden rohdoskasvi: Koivu. Verkkoaineisto. Metsän Emäntä. <<https://www.metsanemanta.fi/rohdoskasvit/kuukauden-rohdoskasvi-koivu/>>. Luettu 10.8.2019.
- 14 Kuusenkerkkä. Verkkoaineisto. Martat. <<https://www.martat.fi/marttakoulu/sesongin-ruoka-aineet/luonnonyrtilt/kuusenkerkka/>>. Luettu 10.8.2019.
- 15 Kuusenkerkkä - piristää kuin patikkaretki. Verkkoaineisto. Arctic Warriors. <<https://www.arcticwarriors.fi/raaka-aineet/kuusenkerkka/>>. Luettu 10.8.2019.
- 16 Maitohorsma. Verkkoaineisto. Yrttitarha. <<http://www.yrttitarha.fi/kanta/maitohorsma/>>. Luettu 13.8.2019.
- 17 Maitohorsma. Verkkoaineisto. Arktiset aromit. <<https://www.arktisetaromit.fi/fi/yrtit/luonnonyrtilt/maitohorsma/>>. Luettu 13.8.2019.
- 18 Maitohorsma. Verkkoaineisto. apumatti. redu. fi. <http://apumatti.redu.fi/admin/filecontrol/MS_550.pdf>. Luettu 6.2.2020.
- 19 Nokkonen. Verkkoaineisto. Martat. <<https://www.martat.fi/marttakoulu/sesongin-ruoka-aineet/luonnonyrtilt/nokkonen/>>. Luettu 14.8.2019.
- 20 Karvonen, Riikka. 2014. Luonnontuotteiden käyttö Pohjois-Savon ravitsemisliikkeissä. Opinnäytetyö. Savonia ammattikorkeakoulu. Theseus-tietokanta.
- 21 Nokkonen. Verkkoaineisto. Yrttitarha. <<http://www.yrttitarha.fi/kanta/nokkonen/>>. Luettu 14.8.2019.
- 22 Usein kysyttyä nitraatista ja nitriitistä. Verkkoaineisto. Ruokavirasto. <<https://www.ruokavirasto.fi/yritykset/elintarvikeala/valmistus/yhteiset-koostumusvaatimukset/elintarvikeparanteet/lisaaineet/tietoa-yksittaisista-aineista/nitraatti/usein-kysyttya-nitraatista-ja-nitriitista/>>. Luettu 6.2.2020.
- 23 Kasvisten vitamiinit saattavat säilyä säilyketölkissä luultua paremmin. Verkkoaineisto. Ruokatieto. <https://www.ruokatieto.fi/uutiset/kasvisten-vitamiinit-saattavat-sailya-sailyketolkissa-luultua-paremmin>. Luettu 6.2.2020.
- 24 Poimulehti. Verkkoaineisto. Yrttitarha. <http://www.yrttitarha.fi/kanta/poimulehti>. Luettu 14.8.2019.

- 25 Siankärsämö. Verkkoaineisto. Yrttitarha. <<http://www.yrttitarha.fi/kanta/siankärsämö>>. Luettu 13.8.2019.
- 26 Vadelma. Verkkoaineisto. Yrttitarha. <<http://www.yrttitarha.fi/kanta/vadelma>>. Luettu 15.8.2019.
- 27 Voikukka. Verkkoaineisto. Martat. <<https://www.martat.fi/marttakoulu/sesongin-ruoka-aineet/luonnonyrtit/voikukka/>>. Luettu 15.8.2019.
- 28 Voikukka. Verkkoaineisto. Yrttitarha. <<http://www.yrttitarha.fi/kanta/voikukka>>. Luettu 15.8.2019.
- 29 Vuohenputki. Verkkoaineisto. Martat. <<https://www.martat.fi/marttakoulu/sesongin-ruoka-aineet/luonnonyrtit/vuohenputki/>>. Luettu 1.9.2019.
- 30 Elintarvikeala. Verkkoaineisto. Suomen Luontoyrittäjyysverkosto ry. <<http://www.aitoluonto.fi/toimialat/elintarvikeala/>>. Luettu 2.9.2019.
- 31 Forest Foody - luonnollisesti sinulle. Verkkoaineisto. Forest Foody. <<https://www.forestfoody.fi/oma-tilini/>>. Luettu 3.12.2019.
- 32 Helsinki Wildfoods. Verkkoaineisto. Forest Foody. <<https://www.forestfoody.fi/helsinki-wildfoods/>>. Luettu 3.12.2019.
- 33 Usein kysyttyä. Verkkoaineisto. Villiyrttipuoti. <https://www.villiyrttipuoti.fi/epages/villiyrttipuoti.sf/fi_FI/?ObjectPath=/Shops/2016041320/Categories/Usein_kysyttyae>. Luettu 3.12.2019.
- 34 Yritys. Verkkoaineisto. Nordic Gusto. <<https://www.nordicgusto.fi/pages.php?page=yritys>>. Luettu 3.12.2019.
- 35 Luonnonvaraiset kasvit. Verkkoaineisto. Ruokavirasto. <<https://www.ruokavirasto.fi/yritykset/elintarvikeala/valmistus/elintarvikeryhmat/kaasvikset/luonnonvaraiset-kasvit/>>. Luettu 2.9.2019.
- 36 Luonnonvaraiset keräilytuotteet. Verkkoaineisto. Ruokavirasto. <<https://www.ruokavirasto.fi/yritykset/elintarvikeala/elintarvikkeiden-alkutuotanto/kasvikset/luonnonvaraiset-kerailytuotteet/>>. Luettu 2.9.2019.
- 37 Ravintolisät. Verkkoaineisto. Ruokavirasto. <<https://www.ruokavirasto.fi/yritykset/elintarvikeala/valmistus/elintarvikeryhmat/ravintolisat/>>. Luettu 6.2.2020.
- 38 Mizrahi, Anna. 2013. Villikasvit ja tuoteturvallisuus - erityistä huomioitavaa elintarvikelainsäädännöstä.

- <https://www.ruokavirasto.fi/globalassets/yritykset/elintarvikeala/valmistus/elintarvikeryhmat/kasvikset/luonnonyrtit_elintarvikelainsaadanto_ja_ravintolisat.pdf>. Luettu 6.2.2020.
- 39 Usein kysyttyä uuselintarvikkeista. Verkkoaineisto. Ruokavirasto. <<https://www.ruokavirasto.fi/yritykset/elintarvikeala/valmistus/yhteiset-koostumusvaatimukset/uuselintarvikkeet/usein-kysyttya-uuselintarvikkeista/>>. Luettu 24.9.2019.
- 40 Komission täytäntöönpanoasetus (EU) 2017/2470.
- 41 Viljakainen, Sanna. 2016. Luonnonvaraiset kasvit ja elintarviketurvallisuus. Verkkoaineisto. Elintarviketurvallisuusvirasto. <https://www.ruokavirasto.fi/globalassets/yritykset/elintarvikeala/valmistus/yhteiset-koostumusvaatimukset/uuselintarvikkeet/artikkeli_luonnonvaraiset_kasvit_ja_elintarviketurvallisuus.pdf>. Luettu 3.9.2019.
- 42 Villiruoka - kasvit. Verkkoaineisto. Metsähallitus. <<https://julkaisut.metsa.fi/assets/pdf/lp/Esitteet/villiruoka-kasvit.pdf>>. Luettu 3.9.2019.
- 43 Varonen, Sami & Myllymäki, Janne. 2017. Luonnontuotetulojen verotus. Verkkoaineisto. Vero. <https://www.vero.fi/syventavat-vero-ohjeet/ohje-hakusivu/48538/luonnontuotetulojen_verotu/>. Luettu 5.9.2019.
- 44 Isola, Emilia. 2018. Laadukkaiden yrttien tuottaminen kuivaamalla. Opinnäytetyö. Oulun ammattikorkeakoulu. Theseus-tietokanta.
- 45 Keruu ja käsittely. Verkkoaineisto. Yrttitarha. <<http://www.yrttitarha.fi/tietopankki/keruu/index.html>>. Luettu 6.9.2019.
- 46 Saarela, A-M., Hyvönen, P., Määttä, S. ja von Wright, A. 2010. Elintarvikeprosessit (3. painos). Kuopio: Suomen Graafiset Palvelut Oy Ltd.
- 47 Freeze Drying (Lyophilization) and Freeze Concentration. 2013. Food Process Engineering and Technology (2. painos). Academic Press.
- 48 Alpha 1-2 LDplus. Verkkoaineisto. Scientific Instruments For Laboratories. <http://www.analis.be/bin/site/render.cgi?id=0075386_item_to_sell&ln=>>. Luettu 6.2.2020.
- 49 Elintarvikkeiden pakastaminen. Verkkoaineisto. Ruokavirasto. <<https://www.ruokavirasto.fi/yritykset/elintarvikeala/elintarvikealan-yhteiset-vaatimukset/elintarvikehygienia/hygieeniset-tyotavat/elintarvikkeiden-pakastaminen/>>. Luettu 15.10.2019.

- 50 Elintarvikkeiden pakastaminen ja jäädyttäminen elintarvikehuoneistossa. Verkkoaineisto. Ruokavirasto. <https://www.ruokavirasto.fi/globalassets/tietoa-meista/asiointi/oppaat-ja-lomakkeet/yritykset/elintarvikeala/elintarvikehuoneistot/eviran_ohje_16049.pdf>. Luettu 16.10.2019.
- 51 Pultavaa puhtaasti. Verkkoaineisto. edu.fi. <<http://www03.edu.fi/oppimateriaalit/pultavaapuhtaasti/mikrobit/pakastaminen.htm>>. Luettu 16.10.2019.
- 52 Jouppila, Kirsi. Onko ruokia, jotka säilyvät syötävänä paremmin lämpimässä kuin pakkasessa? Verkkoaineisto. Helsingin Sanomat. <<https://www.hs.fi/tiede/art-2000006367561.html>>. Luettu 7.2.2020.
- 53 Jaiswal ym. 2012. Kinetic evaluation of colour, texture, polyphenols and antioxidant capacity of Irish York cabbage after blanching treatment. Verkkoaineisto. Food Chemistry. <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308814611011642>>. Luettu 4.12.2019.
- 54 Vinkkejä villiyrättiretkelle. Verkkoaineisto. Suomen latu. <https://www.suomenlatu.fi/media/vaikuta/vaikuta-tiedostot/vinkkejä-villiyrättiretkelle_osallistujaweb.pdf>. Luettu 23.12.2019.
- 55 Amerthermo-termokassit. Verkkoaineisto. Amerplast. <<https://amerplast.com/fi/tuotteet-pakkausratkaisut/kaupan-pakkaukset/amerthermo-termokassit/>>. Luettu 21.11.2019.
- 56 Freezing basil leaves 6 ways: Which is the best? Verkkoaineisto. An Oregon Cottage. <<https://anoregoncottage.com/freezing-basil-leaves-6-ways/>>. Luettu 3.3.2020.
- 57 Männistö, Kristiina. 2018. Puutarhasivuvirtojen hyödyntäminen kuivaustekniikoilla. Opinnäytetyö. Hämeen ammattikorkeakoulu. Theseustietokanta.
- 58 Käenkaali, ketunleipä (*Oxalis acetosella*). Verkkoaineisto. Valokki-nettikasvio. <<http://kasvio.avoin.jyu.fi/lajikuva.php?id=155&kuva=302>>. Luettu 22.11.2019.
- 59 Tiedosto: Birch.jpeg. Verkkoaineisto. RavintolisäWiki. <<https://www.ravintolisawiki.fi/index.php?title=Tiedosto: Birch.jpg>>. Luettu 22.11.2019.
- 60 Kuusenkerkistä apua hengitystieongelmiin ja yskään. Verkkoaineisto. Hortoilu.fi. <<https://hortoilu.fi/kuusenkerkista-apua-hengitystieongelmiin-ja-yskaan/>>. Luettu 22.11.2019.


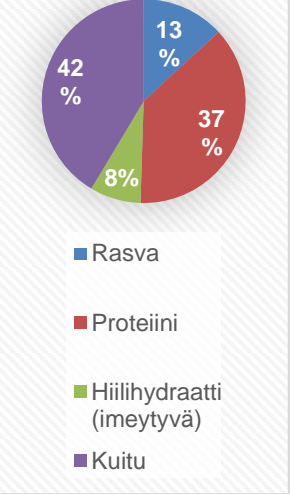

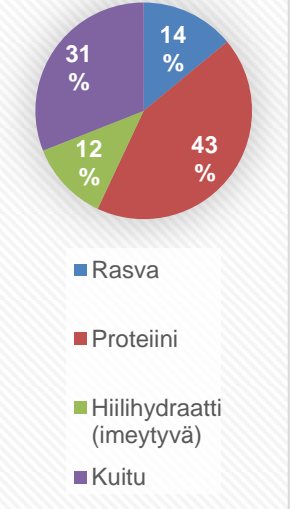
- 61 Maitohorsma. Verkkoaineisto. Wikipedia.
<<https://fi.wikipedia.org/wiki/Maitohorsma>>. Luettu 22.11.2019.
- 62 Pelo, Mira. 2013. Tiesitkö tämän nokkosesta? Verkkoaineisto. Yle.fi.
<<https://yle.fi/aihe/artikkeli/2013/04/26/nokkonen-rautainen-kesaherkku>>. Luettu 22.11.2019.
- 63 Lehmuskallio, Jouko. Poimulehdet. Verkkoaineisto. Luontoportti.
<<http://www.luontoportti.com/suomi/fi/kukkakasvit/poimulehdet>>. Luettu 22.11.2019.
- 64 Siankärsämö. Verkkoaineisto. Viljelijän Avena Berner.
<<https://viljelijanberner.fi/rikkakasvit/siankarsamo>>. Luettu 22.11.2019.
- 65 Vadelma. Verkkoaineisto. Arktiset aromit.
<<https://www.arktisetaromit.fi/fi/yrtit/luonnonyrtit/vadelma/>>. Luettu 22.11.2019.
- 66 Ahola, Liisa. 2016. Voikukat - villiyrtilien aatelista. Verkkoaineisto. Vasen kaista.
<<https://vasenkaista.fi/2016/05/voikukat-villiyrtilien-aatelista/>>. Luettu 22.11.2019.
- 67 Vuohenputki - limukka. Verkkoaineisto. Kotikokki.
<<https://www.kotikokki.net/reseptit/nayta/67311/Vuohenputki%20-%20limukka/>>. Luettu 22.11.2019.
- 68 Kuusenkerkkä. Verkkoaineisto. Fineli.
<<https://fineli.fi/fineli/fi/elintarvikkeet/35584?q=kuusenkerkk%C3%A4&foodType=ANY&portionUnit=G&portionSize=100&sortByColumn=points&sortOrder=asc&component=2331&>>. Luettu 22.11.2019.
- 69 Maitohorsma, verso. Verkkoaineisto. Fineli.
<<https://fineli.fi/fineli/fi/elintarvikkeet/35585?q=maitohorsma&foodType=ANY&portionUnit=G&portionSize=100&sortByColumn=points&sortOrder=asc&component=2331&>>. Luettu 22.11.2019.
- 70 Nokkonen. Verkkoaineisto. Fineli.
<<https://fineli.fi/fineli/fi/elintarvikkeet/334?q=nokkonen&foodType=ANY&portionUnit=G&portionSize=100&sortByColumn=points&sortOrder=asc&component=2331&>>. Luettu 22.11.2019.
- 71 Siankärsämö. Verkkoaineisto. Fineli.
<<https://fineli.fi/fineli/fi/elintarvikkeet/35607?q=siank%C3%A4rs%C3%A4m%C3%B6&foodType=ANY&portionUnit=G&portionSize=100&sortByColumn=points&sortOrder=asc&component=2331&>>. Luettu 22.11.2019.
- 72 Voikukka, nuppu ja lehti, keskiarvo. Verkkoaineisto. Fineli.
<<https://fineli.fi/fineli/fi/elintarvikkeet/35605?q=voikukka&foodType=ANY&portion>>


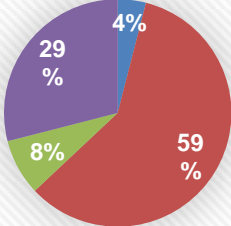

Unit=G&portionSize=100&sortByColumn=points&sortOrder=asc&component=2331&>. Luettu 22.11.2019.


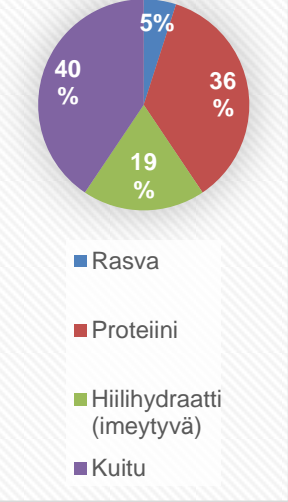

- 73 Vuohenputki, lehti. Verkkoaineisto. Fineli.
<<https://fineli.fi/fineli/fi/elintarvikkeet/35588?q=vuohenputki&foodType=ANY&portionUnit=G&portionSize=100&sortByColumn=points&sortOrder=asc&component=2331&>>. Luettu 22.11.2019.

Villikasvien kuvia ja ravintoarvoja

Villikasvi	Kuva	Ravintosisältö
Ketunleipä	 <p>Kuva 1. Ketunleivän kukka ja lehdet [58].</p>	-
Koivunlehti	 <p>Kuva 2. Koivunlehti [59].</p>	-

<p>Kuusenkerkkä</p>	 <p>Kuva 3. Kuusenkerkkä [60].</p>	<p>Ravintoarvot</p>  <table border="1"><thead><tr><th>Ravintoaine</th><th>Prosentti</th></tr></thead><tbody><tr><td>Rasva</td><td>13 %</td></tr><tr><td>Proteiini</td><td>37 %</td></tr><tr><td>Hiilihydraatti (imeytyvä)</td><td>8 %</td></tr><tr><td>Kuitu</td><td>42 %</td></tr></tbody></table> <p>Kuva 4. Kuusenkerkän ravintoarvot [68].</p>	Ravintoaine	Prosentti	Rasva	13 %	Proteiini	37 %	Hiilihydraatti (imeytyvä)	8 %	Kuitu	42 %
Ravintoaine	Prosentti											
Rasva	13 %											
Proteiini	37 %											
Hiilihydraatti (imeytyvä)	8 %											
Kuitu	42 %											
<p>Maitohorsma</p>	 <p>Kuva 5. Maitohorsma [61].</p>	<p>Ravintoarvot</p>  <table border="1"><thead><tr><th>Ravintoaine</th><th>Prosentti</th></tr></thead><tbody><tr><td>Rasva</td><td>14 %</td></tr><tr><td>Proteiini</td><td>43 %</td></tr><tr><td>Hiilihydraatti (imeytyvä)</td><td>12 %</td></tr><tr><td>Kuitu</td><td>31 %</td></tr></tbody></table> <p>Kuva 6. Maitohorsman verson ravintoarvot [69].</p>	Ravintoaine	Prosentti	Rasva	14 %	Proteiini	43 %	Hiilihydraatti (imeytyvä)	12 %	Kuitu	31 %
Ravintoaine	Prosentti											
Rasva	14 %											
Proteiini	43 %											
Hiilihydraatti (imeytyvä)	12 %											
Kuitu	31 %											

<p>Nokkonen</p>	 <p>Kuva 7. Nokkonen [62].</p>	<p>Ravintoarvot</p>  <table border="1"><thead><tr><th>Ravintoaine</th><th>Prosentti</th></tr></thead><tbody><tr><td>Rasva</td><td>4%</td></tr><tr><td>Proteiini</td><td>59%</td></tr><tr><td>Hiilihydraatti (imeytyvä)</td><td>8%</td></tr><tr><td>Kuitu</td><td>29%</td></tr></tbody></table> <p>Kuva 8. Tuoreen nokkosen ravintoarvot [70].</p>	Ravintoaine	Prosentti	Rasva	4%	Proteiini	59%	Hiilihydraatti (imeytyvä)	8%	Kuitu	29%
Ravintoaine	Prosentti											
Rasva	4%											
Proteiini	59%											
Hiilihydraatti (imeytyvä)	8%											
Kuitu	29%											
<p>Poimulehti</p>	 <p>Kuva 9. Poimulehti [63].</p>	<p>-</p>										

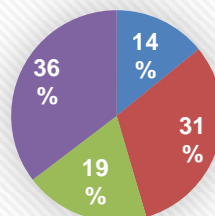
<p>Siankärsämö</p>	 <p>Kuva 10. Siankärsämö [64].</p>	<p>Ravintoarvot</p>  <table border="1"><thead><tr><th>Ravintoaine</th><th>Prosentti</th></tr></thead><tbody><tr><td>Rasva</td><td>5%</td></tr><tr><td>Proteiini</td><td>36%</td></tr><tr><td>Hiilihydraatti (imeytyvä)</td><td>19%</td></tr><tr><td>Kuitu</td><td>40%</td></tr></tbody></table> <p>Kuva 11. Siankärsämön ravintoarvot [71].</p>	Ravintoaine	Prosentti	Rasva	5%	Proteiini	36%	Hiilihydraatti (imeytyvä)	19%	Kuitu	40%
Ravintoaine	Prosentti											
Rasva	5%											
Proteiini	36%											
Hiilihydraatti (imeytyvä)	19%											
Kuitu	40%											
<p>Vadelmanlehti</p>	 <p>Kuva 12. Vadelman lehtiä [65].</p>	<p>-</p>										

Voikukka



Kuva 13. Voikukan lehtiä [66].

Ravintoarvot



- Rasva
- Proteiini
- Hiilihydraatti (imeytyvä)
- Kuitu

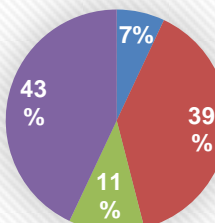
Kuva 14. Voikukan ravintoarvot [72].

Vuohenputki



Kuva 15. Vuohenputken kukka [67].

Ravintoarvot



- Rasva
- Proteiini
- Hiilihydraatti (imeytyvä)
- Kuitu

Kuva 16. Vuohenputken ravintoarvot [73].

Focaccian resepti

Taikinasta saa kaksi leipää puolittamalla resepti. Tillin tilalle lisättiin villikasvi.

Raaka-aineet:

- 300 g Vehnäjauho
- 180 g Vesi
- 1 tl Kuivahiiva
- 1 tl Hienosuola
- 2 rkl Öljy
- 2 tl Tilli
- 100–110 g Kylmä vesi
- 1 tl Karkea suola

Ohjeet:

Sekoita kuivahiiva ja vähän lämmintä vettä (2 tl). Sekoita vehnäjauhot, hieno suola ja tilli. Lisää sekoitettu kuivahiiva loppuun vettä ja lisää vesi taikinaan. Sekoita. Lisää öljy. Sekoita. Anna kohota pyyhkeen alla pari tuntia.

Sekoita taikina, jonka jälkeen voitele vuoka öljyllä tai voilla ja siirrä taikina suorakulmaiseen vuokaan. Painele kärsivällisesti taikina levittäen sitä koko ajan enemmän reunoille. Taikina on pehmeä ja elastinen ja se leviää pikkuhiljaa. Anna kohota pyyhkeen alla vielä tunti.

Tee sormilla varovasti kuopat koko taikinan pinnalle ja levitä karkea suola päälle. Lisää sitten kylmä vesi päälle niin, että se peittää pohjan ja taikinan kuopat. Paista uunissa 250–260 asteessa 10 minuuttia kunnes pinta on kauniin ruskea. Ota focaccia uunista ja levitä öljyä vielä päälle ja sen jälkeen laita uuniin 2 min ajan. Toista kerran tai pari.