

Kooste: Villikasveista jalosteiksi

Johdanto

Tämä kooste on tehty Metropolia Ammattikorkeakoulun insinööriyön pohjalta. Tekijänä Sofia Kuusela ja koulutusohjelmana bio- ja kemiantekniikka.

Insinööriyö oli tehty yhteistyössä Ruokaa luonnosta -hankkeen kanssa, jonka tarkoituksena on rakentaa ammattimainen villiruoan koulutus-, keruu-, jalostus- ja jakeluverkosto Uudellemaalle. Hanke tarjoaa myös nuorille suunnattuja luonnontuotealan koulutuksia villiyrtytien tunnistamiseen, kestäväan keruuseen sekä jalostamiseen.

Insinööriyön tavoitteena oli laatia kirjallisuus selvitys mahdollisista elintarvikekelpoisista villikasveista ja tekniikoista, joilla niitä voitaisiin jalostaa laajempaan elintarvikekäyttöön. Tällä hetkellä monen villikasvin käyttö lähinnä sesonkiaikoina tuoreena. Lisäksi tarkoituksena suorittaa joitakin esitestauksia sopivista jalostusmenetelmistä. Osana tätä projektia olen myös osallistunut villikasvikoulutukseen ja keruutapahtumaan.

Aihetta oli rajattu siten, että teoreettinen selvitys tehtiin kymmenestä valikoidusta villikasvista (ketunleipä, koivunlehti, kuusenkerkkä, maitohorsma, nokkonen, poimulehti, siankärsämä, vadelmanlehti, voikukka ja vuohenputki) ja viidestä käsittelytekniikasta (lämpöilma- ja pakkaskuivaus, pakastaminen, fermentointi ja ryöppäys). Esitestaukset tehtiin viidelle villikasville (maitohorsma, nokkonen, vadelmanlehti, voikukka ja vuohenputki) kolmea eri menetelmää käyttäen (lämpöilma- ja pakkaskuivaus ja pakastaminen).

Villikasvien ominaisuudet

Villikasveiksi kutsutaan luonnosta löytyviä syötäviä kasveja. Luonnon kasvit ovat yleensä voimakkaamman makuisia ja niissä on paremmat ravintoarvot kuin viljellyissä kasveissa. Monet kasvit vilkastuttavat aineenvaihduntaa ja niille voi olla myös allerginen - sen takia niiden käyttöä suositellaan aloittamaan pienillä määrillä. Villikasvien keruuajat vaihtelevat kasvista, sen osasta ja käyttötavasta riippuen varhaisesta keväästä loppukesään ja syksyyn asti.

Villikasveja käytetään ravintona eri tavoin. Kasvien eri osia voidaan käyttää ruoan seassa, mausteena, juoman aineksena, rohdoksena tai jopa kosmeettisissa valmisteissa. Kasvien kerääminen omaan käyttöön on sallittua, kunhan muistaa jokamiehen oikeuksien rajoitteet. Kun toiminta on kaupallista, se kuuluu elintarvikelainsäädännön piiriin.

Villikasveista käytettävät osat voivat olla niiden maanpäälliset ja -alaiset osat tai koko kasvi. Osat vaihtelevat kasvien ja käyttötarkoitusten mukaan ja niitä ovat mm. marjat, lehdet, nuput, versot, siemenet, neulaset ja juuret. Villikasvien käytössä on tärkeää ottaa huomioon niiden kasvuaikat ja saatavuus. Tuotteista tulee erilaisia riippuen siitä, jalostetaanko kasveja tuoreena vai säilötyinä.

Villikasveja voidaan prosessoida erilaisin menetelmin. Tavallisimmin niitä pakastetaan tai kuivataan. Jotta villikasveja voitaisiin jalostaa elintarviketuotteiksi, niiden maun, värin ja flavorin on pysyttävä kohdallaan. Tasalaatuisuus, mikrobiologisen laadun varmistus ja säilyvyys ovat myös edellytyksiä elintarviketuotteelle.

Käsittelytekniikat

Käsittelytekniikoista kasvien kuivaaminen on tavallisin. Kuivaamisen onnistuminen on ratkaisevaa niiden lopullisen laadun kannalta. On tärkeää, että kasvit saadaan kuivumaan mahdollisimman pian keräämisen jälkeen. Mitä nopeammin kuivaaminen tapahtuu, sitä parempi. Villikasvit tulee kerätä niin puhtailta paikoilta, ettei niitä tarvitsisi erikseen pestä ennen kuivaamista. Juuret ja juurakot kuitenkin pestään huolellisesti ja leikataan ohuiksi viipaleiksi kuivumisen nopeuttamiseksi. Liian hitaasti kuivuessaan kasvit pilaantuvat helposti.

Yleisimpiä kuivausmenetelmiä ovat lämpöilma- ja pakkaskuivaus. Suurin osa kasveista kuivataan lämpöilmakuivauksella, jossa ilmaa siis lämmitetään kuivauksen tehostamiseksi. Tehokkaalla ilmanvaihdolla haihtunut vesi saadaan siirrettyä nopeasti pois kuivaustilasta. Lämpöilmakuivausta voidaan suorittaa kaappi- ja lavakuivureissa. Kaappikuivureilla on työlästä kuivata suuria määriä, minkä takia ne soveltuvat parhaiten tuotekehitykseen tai pilottimaiseen käyttöön esim. uusien tuotteiden kehitykseen tai raaka-aineiden kuivauskäyttötutkimiseen. Lavakuivurilla voidaan kuivattaa suurempia määriä ja vaikka kuivausaika voi olla pitkä, kustannukset eivät nouse korkeiksi laitteen edullisen hinnan vuoksi.

Pakkaskuivauksen suosio kasvaa elintarviketeollisuudessa sen laadukkaan lopputuloksen vuoksi. Pakkaskuivaus tapahtuu matalissa lämpötiloissa, minkä ansiosta flavori, väri ja rakenne säilyvät ja lämpöherkkien ravinteiden vahingoittuminen minimoituu. Kuivaus tapahtuu niin, että ensin pakastettu tuote laitetaan suljettuun tilaan, jossa on matala lämpötila ja alipaine. Jääkiteet sublimoituvat eli jää muuttuu suoraan höyryksi, eikä sula vedeksi siinä välissä. Tavallisesti suurin osa vedestä poistuu tässä vaiheessa. Sen jälkeen on vielä desorptiokuivaus, jossa suurin osa vedestä, mikä ei ollut jäänyt, poistetaan. Tämän menetelmän haittana on kuitenkin se, että tarvittavat laitteistot ovat yleensä suhteellisen kalliita tai sen verran pienitehoisia, etteivät ne sovellu suurtuotantoon. Lisäksi pakkaskuivatut tuotteet vaativat erikoispakkauksia kosteusherkkyyden takia.

Kuivauksen jälkeen on tärkeää, että kuivattu tuote pakataan oikein, jotta se ei ime kosteutta ilmasta. Kuivatusta tuotteesta poistetaan värivirheellisen palat sekä myös kuoren tai varren palat. Tämän jälkeen tuote pakataan joko sellaisenaan tai hienontamalla rouheeksi, hiutaleeksi tai jauheeksi.

Pakastaminen sopii ruoanvalmistuksessa käytettäviin villikasveihin ja sitä käytetäänkin yleisimmin pitkäaikaiseen säilömiseen. Pakastaminen säilyttää parhaiten ruoka-aineiden maun, aromin, värin ja ravintoarvon. Sen huonona puolena on se, että se muuttaa aina jonkin verran elintarvikkeen rakennetta. Pakastamisessa on tarkat määräykset siitä, mitä saa kutsua pakasteeksi. Pakastaminen ei tuhoa kaikkia mikrobeja, vaan estää tai hidastaa niiden lisääntymisen. Mitä hitaammin kasvi jäätyy, sitä isompia vesikiteitä elintarvikkeeseen syntyy. Muodostuvat jääkiteet rikkovat elintarvikkeen rakennetta, mikä sulaessaan tarjoaa mikrobeille hyvät edellytykset nopeaan kasvuun.

Fermentoinnissa, mikä tunnetaan myös hiostamisena tai maitohappokäymisenä, edistetään kontrolloidusti maitohappobakteerin kasvua. Bakteerit käyttävät villikasvien sokeria ja muodostavat tuotteeseen maitohappoa. Tavallisimpia fermentoinnissa käytettäviä elintarvikkeita ovat siten luonnostaan paljon sokeria sisältävät, kuten kaali ja sokeriherne. Säilöttävään elintarvikkeeseen lisätään suolaa ja mausteita. Suolan tarkoituksena on imeä nestettä irti kasvisolukosta ja se myös estää pilaantumisen siihen asti, kunnes tuotteeseen on ehtinyt muodostua riittävästi maitohappoa. Hapatuksen jälkeen astiat sijoitetaan noin neljän asteen lämpötilaan, koska liian lämpimässä hapatettavat kasvit alkavat käydä uudelleen. Onnistuneessa käymisprosessissa astioihin syntyy happoja ja aromiaineita, jotka varmistavat säilykkeen säilyvyyden ja maun.

Ryöppääminen on lyhyt lämpökäsittely, jota sovelletaan usein villikasvien esikypsennykseen ennen jatkokäsittelyä turvallisuuden ja laadun parantamiseksi. Prosessin etuna on 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 sovelletun ajan ja lämpötilan määrästä sekä tuotteen koosta. Liian nopea ryöppäys nopeuttaa entsyymien aktiivisuutta, mikä ei ole toivottavaa. Liian hidas ryöppäys taas heikentää kasvin väriä, rakennetta ja mineraalipitoisuutta. Ryöppäys ei ole välttämätön kasveille. Kuitenkin, sen avulla ne maistuvat pienempään tilaan pakastaessa ja esim. nokkosessa se vähentää sen polttavuutta ja sisältämää nitraatin määrää.

Lainsäädäntö

Luonnonvaraisten kasvien keräily omaan käyttöön on jokamiehenoikeuksien rajoitteet huomioiden vapaata, eikä elintarvikelainsäädäntö sitä millään tavalla rajoita. Kun toiminta on kaupallista, kuuluu se elintarvikelainsäädännön piiriin. Toimijan vastuu ulottuu tietenkin tuotteidensa turvallisuuden lisäksi myös lainsäädännön tuntemiseen ja sen noudattamiseen. Luonnonvaraisten kasvien kerääminen, varastointi, puhdistus, pesu, lajittelu ja pakkaaminen ovat alkutuotantoa. Itse kerätyjä tuttuja ja perinteisiä tuotteita voi myydä ilman viranomaisille tehtävää ilmoitusta. Luonnonvarainen kasvi saattaa olla kuitenkin uuselintarvike, jolloin sen myyminen vaatii uuselintarvikeluvan.

Uuselintarvikkeilla tarkoitetaan tuotteita, joiden käyttö ihmisravinnoksi on ollut vähäistä EU:n alueella ennen toukokuuta 1997. Uuselintarvikkeiksi katsotaan myös elintarvikkeet ja elintarvikkeiden ainesosat, joihin on sovellettu muuta kuin yleisesti käytettyä tuotantomenetelmää, jos kyseinen menetelmä aiheuttaa elintarvikkeiden tai niiden ainesosien koostumuksessa tai rakenteessa merkittäviä muutoksia. Yksi tällainen menetelmä on nanoteknologia. Uuselintarvikkeille pitää hakea Euroopan komissiolta uuselintarvikelupa, ennen kuin ne voidaan tuoda markkinoille EU:n alueella.

Villikasvien käsittelyjä, esim. murskaaminen, pakastaminen, kuivaaminen sekä ryöppäys, ei katsota kuuluvan alkutuotantoon, koska ne vaikuttavat kasvien ominaisuuksiin. Jos keräilijä itse käsittelee kasvit, käsittelyjen katsotaan olevan vähäriskistä ja ei-ammattimaista toimintaa, josta ei tarvitse erikseen tehdä elintarvikehuoneistoilmoitusta. Kuitenkin, jos joku muu käsittelee kasveja, ilmoitus on tehtävä kunnan elintarvikevalvontaviranomaisille.

Luonnonvaraisten kasvien keräyspaikan tulee olla sellainen, jossa keräilytuotteet eivät ole altistuneet ulkopuoliselle saastumiselle. Jokainen saa kerätä ja syödä marjoja, kasveja sekä sieniä luonnosta omalla vastuullaan, jokamiehenoikeuksien rajoitteet huomioon ottaen. Mutta silloin, kun toiminta on kaupallista, kuuluu se muiden elintarvikkeiden tavoin elintarvikelainsäädännön piiriin. Tämän tarkoituksen on varmistaa kasvien turvallisuus ja hyväksyttävyyys elintarvikkeina. Villikasvien maanpäällisen osan kerääminen ja pienessä mittakaavassa myös juurien otto on sallittua. Keruussa olennaisinta on kasvien lajituntemus. Hyvä käytäntö on ottaa kasveja kustakin paikasta sen verran, että kasvusto säilyy edelleen elinvoimaisena.

Luonnollinen henkilö voi saada niin sanottuja luonnontuotetuloja luonnonvaraisten kasvien keräämisestä ja myymisestä. Luonnontuotetulojen verovapaudesta säädetään tuloverolaissa. Sen mukaan luonnonvaraisten kasvien tai niiden osien, joita kerätään käytettäväksi ihmisravintona, lääkkeenä tai lääkeaineen valmistuksessa, kerääjän näiden tuotteiden luovutuksesta saama tulo ei ole veronalaista tietyin edellytyksin ja jollei tuloa ole pidettävä palkkana. Näitä edellytyksiä ovat mm. myyjänä on kerääjä itse, luonnontuotteet olemassa luonnonvarainen eikä viljelty, oikea keruumenetelmä ja käyttötarkoitus. Jalostetun luonnontuotteen myyminen on veronalaista. Jalostamisena pidetään esim. tuotteen

pakkaaminen lahjapakkaukseen, tuotesekoitusten tekeminen ja erilaiset käsittelyt. Vähäinen esikäsittely, kuten puhdistaminen ja rasioihin pakkaaminen ei ole jalostamista.

Luonnontuotteiden myynnistä on lähtökohtaisesti suoritettava arvonlisäveroa riippumatta siitä, onko myynnistä saatu tuloverotuksessa veronalaista tai verovapaata tuloa. Tähänkin on kuitenkin poikkeuksia. Arvonlisäverottomuus rajoittuu ainoastaan luonnonvaraisiin marjoihin ja sieniin. Tämän vuoksi ainoastaan niitä on mahdollista myydä verottomasti.

Arvonlisäverolain mukaan myyjä ei ole verovelvollinen, jos tilikauden liikevaihto on enintään 10 000 euroa, ellei häntä ole oman ilmoituksen perusteella merkitty verovelvolliseksi. Luonnollisen henkilön luonnontuotteiden myynnistä saamat tulot jäävät useimmiten 10 000 euron alle. Näin luonnontuotteita myyvä luonnollinen henkilö ei siten yleensä ole arvonlisävelvollinen, jos hänellä ei ole muuta myyntiä eikä hän ole hakeutunut arvonlisävelvolliseksi.

Työn tulokset

Villikasvit kerättiin kesällä 2019 ja laitettiin ilmatiiviissä pusseissa kotipakastimeen -18 asteeseen pakastumaan. Lämpöilma- ja pakkaskuivaus tapahtui Metropolian Myyrmäen elintarvikelaboratorion tiloissa käyttämällä bertschinger SECCOMAT 6E- ja ALPHA 1-2 LDplus CHRIST -laitteita. Näytteiden rakennetta, hajua ja väriä tutkittiin aistinvaraisesti. Pakastettujen villikasvien rakenne mitattiin sillä, näyttikö lehti kuivalta vai märältä. Mitä märempi se oli, sitä tummempi väri. Kuivattujen villikasvien rakennetta kokeiltiin sormien välissä ja todettiin, mureneeko se vai ei.

Pakastettujen villikasvien rakenneominaisuudet riippuivat näytemääristä. Mitä vähemmän näytettä oli painon perusteella, sitä nopeammin näyte sulii ja muuttui märäksi. Väriominaisuudet taas riippuivat rakenteesta. Mitä kuivempi näyte, sitä vaaleampi se oli.

Lämpöilmakuivuriin laitettiin kaikki viisi eri näytettä samalla kertaa. Kuivurin käyttöä varten ei löytynyt aiempaa tietoa tarkkoine ohjeineen lämpötilan ja ajan suhteen, joten päätettiin kokeilla ensin kuivausta kunkin näytteen yksittäisillä lehdillä ja käyttäen lämpöastetta 4/12. Kasvien lehdet olivat täysin kuivuneet, kun aikaa oli kulunut 2 tuntia. Testi onnistui ja sen perusteella oletettiin, että varsinaisessa lämpöilmakuivauksessa menisi vähintään 2 tuntia villikasvien kuivaukseen. Varsinaisessa lämpöilmakuivauksessa päätettiin kuitenkin nostaa lämpötila 5/12: saan, koska kuivattavaa oli määrällisesti paljon enemmän.

Lämpökaapissa kuivattuja maitohorsmia saatiin tuorepainoon verrattuna yhteensä 77 %, nokkosia 74 %, vadelmanlehtiä 73 %, voikukkia 79 % ja vuohenputkia 86 %. Prosentit ovat suhteellisen matalia toiseen tutkimukseen verrattuna, jossa keskiarvoksi saatiin 90,7 %. Voidaan todeta, että jos kuivausta olisi jatkettu muutamalla tunnilla, kuiva-ainepitoisuus olisi ollut korkeampi ja lisäksi tuotteen säilyvyys olisi parempi. Lämpökuivattujen näytteiden väri oli huomattavasti tummempi kuin tuoreen kasvin ja rakenne oli pääosin mureneva. Liian korkeassa lämpötilassa villikasvit menettävät luonnollisen vihreän värin ja tummuvat villikasvien väriaineiden toiminnan takia. Vadelmanlehdet olivat ainoita, jotka jäivät kuivauksen jälkeen pehmeiksi. Niiden rakenne ei murentunut sormien välissä, vaan pikemminkin halkeili.

Pakkaskuivaaminen tehtiin kahdessa erässä - Maitohorsma, Nokkonen ja vadelmanlehti sekä Voikukka ja Vuohenputki. Laitteen perusasetuksissa Freezing -vaihe kestää tunnin, Main drying -vaihe on 20 tuntia ja Final Drying -vaihe kestää niin kauan, että sen keskeyttää manuaalisesti. Näitä asetuksia ei lähdetty muuttamaan. Ensimmäisen erän Final drying -vaihe keskeytettiin kuuden tunnin kohdalla, koska näytteet

näyttivät jo kuivuneilta ja kyseinen aika sopi parhaiten aikataulullisista syistä. Toinen erä toistettiin samalla tavoin.

Pakkaskuivurissa kuivattuja maitohorsmia saatiin tuorepainoon verrattuna yhteensä 80 %, nokkosia 59 %, vadelmanlehtiä 62 %, voikukkia 71 % ja vuohenputkia 71 %. Nämäkin prosentit ovat erittäin matalia, kun vertaa toiseen tutkimukseen, jossa keskiarvoksi saatiin 95,1 %. Pakkaskuivatut villikasvit näyttivät melko luonnollisilta. 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. Pakkaskuivatuisissa villikasveissa erot kasvien välillä olivat suuret. 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.

Lämpöilmakuivattujen ja pakkaskuivattujen villikasvien välillä oli eroja. Lämpöilmakuivatut villikasvit murenivivat 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 rakenne-erot 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.

Villikasvien jalostusta kokeiltiin focaccia -leivässä. Jotta saataisiin selville, mikä on oikea määrä kuivattua villikasvia, tehtiin kokeilutesti kaupasta ostetulla kuivatulla tillillä. Kokeilussa taikina jaettiin puoliksi, missä toiseen lisättiin 1 tl tilliä (Testi Focaccia 1) ja toiseen 1 rkl tilliä (Testi Focaccia 2). Taikinat paistettiin ja arvioitiin. Paremmaksi osoittautui taikina, jossa oli vähemmän tilliä. Se oli herkullisemmän näköinen ja tilli tuli sopivasti esille. Ruokalusikallinen oli jo liikaa. Tämän testin perusteella päätettiin villikasveja käyttää 1 tl kumpaakin näytettä.

Vadelmanlehden ja voikukan raaissa taikinoissa oli samanlainen rakenne-ero muihin verrattuna. Molempien raa'at taikinat, joissa oli lämpökuivattu näyte, olivat tarttuvampia ja kosteampia. 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. Testi Focaccia 1:ssa ja 2:ssa, maitohorsmassa ja nokkosessa käytettiin aurinkokuivattujen tomaattien öljyä. Vadelmanlehdessä, voikukassa ja vuohenputkessa käytettiin oliiviöljyä. Myös tämä saattaa selittää selkeät rakenne-erot vadelmanlehdessä ja voikukassa.

Makutulokset yllättivät positiivisesti. 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 menetelmällä kuivattuja villiyrtejä sisältäneiden välillä ei ollut makueroja.

Säilyvyyttä ei erikseen tutkittu, mutta sitä kuitenkin käytettiin. Voidaan todeta, että testien avulla löydettiin menetelmät, joilla kasveja voi käsitellä, joten ne sopivat myös villikasvien säilöntään. Onnistunut tulos oli myös se, että villikasvit soveltuvat pieninä määrinä hyvin leipäsovellukseen. Tätä työtä voi käyttää pohjana seuraavien tutkimuksien suunnitteluissa. Tutkimusta voitaisiin jatkaa selvittämällä muiden villikasvien toimivuutta kyseisillä kuivausmenetelmillä sekä soveltaa myös uusia, esimerkiksi fermentointia ja ryöppäämistä.