

Luomuperunan laatu hallintaan - kasvua kulutukseen (SLUPElaatu)

Jaakko Nuutila, Anu Kankaala, Elina Virtanen ja Virpi Vorne,

Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus MTT, Luomuinstituutti

LOPPURAPORTTI

Sisältö

1. Hankkeen tavoitteet	2
1.1 Luomuperunan saatavuus ja laatu	2
1.2 Lajikkeet, satoisuus, herbisidit, haasteet	3
1.3 Markkinat, erityisesti sk-markkinat	4
2. Hankeosapuolet ja yhteistyö	4
2.1 Petla	4
2.2 Palmia	5
2.3 Haaga-Helia ammattikorkeakoulu	5
3. Hankkeen vaiheet lyhyesti	5
3.1 Lajike- ja kenttäkoepaikan valinta	5
3.2 Kenttäkokeet	5
3.3 Laboratoriokokeet	7
3.4 Keittokokeet	7
4. Tulokset ja niiden arviointi	8
4.1 Kenttäkokeet	8
4.2 Varastointi	12
4.3 Keittokokeet	12
5. Yhteenveto	14
6. Jatkotoimet	15
7. Tulosten julkistaminen	15
8. Loppuraportin tiivistelmä	16

1. Hankkeen tavoitteet

Luomun kysyntä ammattikeittiöissä kasvaa jatkuvasti. Suurimpana haasteena on saada suurkeittiöiden tarpeisiin sopivaa luomuperunaa. Luomuperunan käytön lisääminen ammattikeittiöissä edellyttää yhä parempaa raaka-aineen saatavuutta, laadun tasaisuutta läpi vuoden sekä lajikkeiden testaamista ja kehittämistä suurkeittiön tarpeisiin.

Tämä hankkeen tavoitteena oli edistää luomuperunan käyttöönottoa suurkeittiöissä sekä luomuperunan laadun kehittämistä etsimällä yhä parempia luomuviljelyyn sopivia lajikkeita Suomen olosuhteisiin. Tavoitteena oli löytää uusia perunalajikkeita luomuviljelyyn, joiden ominaisuudet Suomen kasvuolosuhteissa olisivat sopivat erityisesti suurtalouskäyttöön.

Peruna on tärkeä osa suomalaista ruokaa, niin myös julkisissa ruokapalveluissa. Peruna on puurohiutaleiden ja maitotuotteiden rinnalla helpoin raaka-aine kun keittiö alkaa siirtyä luomuun. Luomuperunan käytön lisääminen ammattikeittiöissä edellyttää paitsi yhä parempaa saatavuutta, myös tuotteiden testaamista ja reseptiikan tarkistamista. Perunan keitto-ominaisuuksien sekä kylmä – ja lämpösäilytysominaisuuksien tulee vastata suurkeittiöiden tarvetta. Erityisesti keitinperunassa keskeisenä ongelmana on sen heikko säilyvyys tarjoilunaikaisessa lämpösäilytyksessä ja mahdollisessa kuljetuksessa sekä jossain määrin heikoksi koettu maku tai mauttomuus. Lisäksi perunan laadun tulisi pysyä tasaisena varastoinnista huolimatta läpi vuoden. Perunan laatua heikentää myös ammattikeittiöiden vähentyneet esikäsittelymahdollisuudet. Kuorittuna hankittu peruna säilyy huomattavasti paremmin kuin kypsennyksenkin jälkeen. Näin menetetään myös makuominaisuuksia, jotka kuoriperunoilla ovat paremmat. Perunan laadun varmistaminen tulee tapahtua aina tilalta kuorimon kautta ammattikeittiöön. Tämän hankkeen tarkoituksena oli varmistaa luomuperunan laatuominaisuuksien säilyminen koko ketjussa. Perunoiden kypsennysmenetelmät, kuorittu perunan säilyttäminen sekä keittiöhenkilökunnan asiantuntemus ovat suuressa merkityksessä. Kuitenkin suurimpana ongelmana luomuperunan käyttöönotossa ammattikeittiöissä nähdään luomuperunan saatavuus, laadun vaihtelut sekä ammattikeittiöihin sopivien lajikkeiden puuttuminen.

Perunan tuottaminen luonnonmukaisesti on erityisen hankalaa ja sen sovittaminen viljelykiertoon, asiakkaiden vaatimuksiin ja toisaalta erikoistuneen perunantuotannon vaatimuksiin on vaikeaa. Hanke auttaa testaamalla eri lajikkeiden käyttökelpoisuutta ja ominaisuuksia ketjun eri vaiheissa. Tämä hanke hyödyntää Petla:n sekä MTT:n luomuperunahankkeiden tuloksia sekä lajikemateriaalia ja tuottaa tarkennettua tietoa vastaamaan suurkeittiöiden tarpeita edistäen näin luomuperunan käyttöä ammattikeittiöissä.

1.1 Luomuperunan saatavuus ja laatu

Suomessa julkisen ruokapalvelun merkitys on suuri. Se tarjoaa yli 400 miljoonaa ruoka-annosta vuodessa. Kunnallisen ruokapalvelun osuus tästä noin 2/3. Useat kunnat ovat omissa strategioissaan korostaneet kestävä kehitystä ja ulottaneet sen myös luomutuotteiden hankintaan. Helsingin kaupungin ruokastrategia on esimerkkinä kunnan strategisesta päätöksestä lisätä tavoitteellisesti ja merkittävästi luomuruuan käyttöä. Helsingin tavoitteena on, että päiväkotiruokailusta 50 % on luomua v. 2015. Myös Espoo, Turku, Tampere ja Vantaa ovat sitoutuneet lisäämään luomutuotteiden käyttöä julkisissa ruokapalveluissaan. Keväällä 2009 Valtioneuvoston tekemän periaatepäätöksen mukaan luonnonmukaisesti tuotettua,

kasvisruokaa tai sesongin mukaista ruokaa tulee olla tarjoilla julkisissa ruokapalveluissa vähintään kaksi kertaa viikossa vuoteen 2015 mennessä. Kuluttajälähtöisen ruokastrategian ja Suomen maabrändivaltuuskunnan asettamat tavoitteet edellyttävät, että luomualan tulee kasvaa Suomessa. Tätä tavoitetta tukemaan perustettu Portaati luomuun – ohjelmassa on jo yli 2000 keittiötä mukana.

Vuonna 2013 Suomessa tuotettiin luomuperunaa 6.9 milj. kg. Luomuperunan tuotantoala oli 450 ha. Luomuperunan sato-osuus oli perunan kokonaissadosta 1.1 %. (Tike, Matilda luomusato-tilastot). Perunantuottajilla on kiinnostusta luomutuotantoon. Tuottajat odottavat, että EU:n maatalousuudistuksen ja ohjelmakauden 2014 - 2020 luomutuotantoon kohdennetut tuet ja niiden taso olisivat riittävät. Lisäksi kansallisella tasolla odotetaan tuotanto – jatkojalostus – markkinointi – kuluttaja - luomuketjun kokonaisvaltaista tehostamista ja kehittämistä.

Jotta luomutuotannon osuutta voidaan nostaa, tulisi paneutua tuotannon riskitekijöihin ja niihin vaikuttamismahdollisuuksiin. Luomuperunan tuotannossa jo tunnistetut kriittiset kohdat ovat luomutuotantoon heikosti soveltuvat lajikkeet, tuotantotekniikasta lannoitus sekä kasvitautien torjunta (erityisesti perunarutto). Luomutuotantoon valikoituneet lajikkeet ovat yleensä keskimääräistä parempia lehtirutonkestävyydeltään, jotta sadonmuodostus turvataisiin mahdollisimman pitkälle kasvukautta. Näiden lehtirutonkestävien lajikkeiden varastosäilyvyydessä tai käyttölaadussa on kuitenkin ollut paljon heikkouksia. Jotta luomutuotettujen perunoiden laatu olisi moitteetonta kuluttajalle tai jatkoprosessointiin saakka, lajikevalinnassa pitäisi korostaa enemmän lajikkeiden käyttölaatuominaisuuksia. Euroopassa jalostetuissa lajikkeissa on jo saatavilla sekä lehti- että mukularutonkestävämpiä ja myös käyttölaatuominaisuuksiltaan entistä parempia lajikkeita.

Luomuperunan käytön lisääminen ammattikeittiöissä edellyttää paitsi yhä parempaa saatavuutta, myös tuotteiden testaamista ja reseptiikan tarkistamista. Toisaalta tuottajille on turvattava luomuperunan menekki. Luomualkutuotannossa yhtenä ongelmana volyymin kasvattamiselle on ollut epävarmuus tuotettujen raaka-aineiden menekissä. Kuntien tulisi tehdä nykyistä enemmän viljelysopimuksia tuottajien, tässä tapauksessa perunantuottajien kanssa.

1.2 Lajikkeet, satoisuus, herbisidit, haasteet

Perunalajikkeet valikoituvat tuotantoon yleensä kuluttajien mieltymysten tai teollisuuskäyttöön sopivuuden perusteella. Lajikevalinnassa ei ole ollut käytäntönä ottaa huomioon tuotantoketjun kaikkia osapuolia; sadontuoton ja laadun maksimointia tai varastosäilyvyyttä tuottaja- tai sadon laatuikäyttäytymistä kotitalous- ja suurkeittiönäkökulmasta. Erityisesti luomuperunatuotannossa lajikkeiden nopea taimettuminen, alkukehitys ja sadontuottokyky sekä taudinkestävyys (erityisesti lehti- ja mukularutto) tärkeitä. Eurooppalaiset jalostajatahot ovat testanneet lajikkeensa suurimmilla ja eteläisimmillä tuotantoalueilla ja pitkän päivän tuotanto-olosuhteissa lajikkeiden käyttäytyminen on usein tuntematonta. Perunalajikkeet saattavat aloittaa mukuloiden muodostamisen herkemmin lyhyessä kuin pitkässä päivässä ja reagoivat eri tavoin päivän pituuteen. Paitsi lajikkeiden reagointi tuotantoympäristöön myös laatuominaisuudet saattavat vaihdella lajikkeittain. Tähän tuotantovertailuun valittiin eurooppalaisten jalostajatahojen luomutuotantoon jalostamia ja suosittelimia lajikkeita. Lajikkeet olivat Opera (HZPC), Carolus (Agrico), Marabel (Europlant), Fambo (Meijer) sekä Biogold (KWS Potato B.V.). Vertailukoe toteutettiin 25 vuotta luomutuotannossa olleella Mikko Karjulan tilalla Lumijoella luomutuotantosääntöjen

mukaisesti (ks. kohta 3.2.) ja tavoitteena oli saada tietoa lajikkeiden sadontuottokyvystä pitkän päivän tuotanto-olosuhteissa.

Sadontuottokyvyn lisäksi on tärkeää tietää, kuinka sadon laatuominaisuudet vaihtelevat lajikkeittain. Perunan käyttölaatuongelmat voivat olla fysiologisia ja/tai biokemiallisia, kasvukauden olosuhteista tai tuotantotavoista aiheutuvia. Osasyynä voi olla myös geneettinen lajikeheikkous eli lajikkeen herkkyys reagoida mukulasadon kehitysvaiheessa vaihteleviin kosteus-/kuivuus- tai lämpö-/kylmyys –vaihteluihin. Jotta mukuloiden käyttölaatuun, erityisesti luomutuotannossa vaikuttavia tekijöitä voidaan selvittää, mukuloista on analysoitava nostovaiheessa ravinteet, biokemiallisina analyyseina ja fysiologista tilaa kuvaavana klorogeenihappo- ja sitruunahappopitoisuudet sekä kuluttajanäkökulmasta glykoalkaloidi- ja nitraattipitoisuudet. Tässä tuotantoverailussa testattiin sadon ulkoista laatua ja varastosäilyvyyttä säännöllisin väliajoin (nostovaihe, marras-, tammi-, maaliskuu) otettavilla näytteillä, joista analysoidaan ulkoinen ja keittolaatu. Sadon käyttölaatu testattiin myös suurkeittiöolosuhteissa.

1.3 Markkinat, erityisesti sk-markkinat

Luomuperunan jakelu ammattikeittiöihin tapahtuu joko suoraan tuottajalta, vihannestukkurin tai tukkukaupan kautta. Kuluttajille jakelu tapahtuu pääasiassa markettien välityksellä. Luomuperunan saatavuus vaihtelee marketeissa, joten toisina vaihtoehtoina kuluttajille ovat suoramyynti tiloilta, ruokapiirit sekä halli- ja torikauppa.

Ammattikeittiöiden tuotantoprosessin muututtua itsevalmistuksesta komponenttien ja esikäsiteltyjen tuotteiden käyttämiseen, tulee myös luomuperunan jalostusasteen nostamiselle tarve. Kuoriperunoita käytetään hyvin harvoin ja tämä johtuu ruokakulttuurieroista suurten kaupunkien ja maaseudun välillä. Maaseudulla on vielä yleistä tarjota mm. kouluissa kuoriperunoita. Luomuperunoita toimitetaan osassa maata jo kuorittuna, vedessä säilytettynä. Tavanomaisia perunoita on tarjolla tämän lisäksi vielä kuutioituna, suikaloituna, paloiteltuna pakastettuna ja komponentteina kuten mm. röstiperunana. Luomuperunoiden kuorimoiden ja teollisuuden tulee jo lähitulevaisuudessa vastata laajemmalla valikoimalla jatkuvasti kasvavaan kysyntään.

Suomessa moni kunta on asettanut tavoitteekseen nostaa luomun osuutta julkisissa ruokapalveluissa. Perunalla on keskeinen asema suomalaisessa keittiössä. Kun sopivat lajikkeet, sopiva jalostusprosessi ja logistiikka saadaan kuntoon, tulee luomuperunan käyttö julkisissa sekä yksityisissä ammattikeittiöissä yleistymään.

2. Hankeosapuolet ja yhteistyö

2.1 Petla

Perunantutkimuslaitos (Petla) harjoittaa peruna-alaa palvelevaa kehitystyötä, joka muodostuu tutkimuksesta sekä tutkimukseen tukeutuvasta asiantuntija-, viestintä- ja palvelutoiminnasta. Petla:lla on tällä hetkellä meneillään useita tutkimuksia, jossa tutkitaan luonnonmukaisen viljelyn edellytyksiä perunantuotannossa. Tämä hanke hyödyntää Petla:n sekä MTT:n luomuperunahankkeiden tuloksia sekä

lajikemateriaalia ja tuottaa tarkennettua tietoa vastaamaan suurkeittiöiden tarpeita edistään näin luomuperunan käyttöä ammattikeittiöissä. Seuraavassa vaiheessa eri hankkeiden tuloksia verrataan ja yhdistetään ammattilehtiartikkeleiksi. Petla toimitti Haaga-Helian ammattikorkeakoulun tiloissa järjestetyn keittokokeen perunat.

2.2 Palmia

Palmia on Helsingin kaupungin toimitila- ja hyvinvointipalveluja tuottava liikelaitos, joka valmistaa noin 100 000 aterialla päivittäin. Aterioita nautitaan muun muassa päiväkodeissa, kouluissa, ammatillisissa oppilaitoksissa, ammattikorkeakouluissa, sairaaloissa, lounasravintoloissa, asiakkaiden kotona, vanhusten- ja palvelukeskuksissa sekä erilaisissa juhlatilaisuuksissa. Vantaan Pakkalassa sijaitsee Palmian oma tuotantolaitos, jossa suunnitellaan, valmistetaan ja josta toimitetaan ruokatuotteita arkeen ja juhlaan. Catering Pakkala palvelee mm. kouluja eri puolilla pääkaupunkiseutua, lounasravintoloita sekä sairaaloita. Kaksi keittokoetta järjestettiin Palmian Vanhustenkeskus Myllypuron keittiössä.

2.3 Haaga-Helia ammattikorkeakoulu

Haaga-Helia ammattikorkeakoulu on maamme suurimpia ammattikorkeakouluja. Opiskelijoiden lukumäärä on n. 10 500. Sillä on kuusi kampusta eri puolilla suur-Helsingin aluetta. Sen Haagan yksikössä on hotelli- ja ravintola-alan koulutusta ja sieltä valmistuu restonomeja hotellin- matkailun ja ravintola-alan tehtäviin. Luomuperunoiden yksi keittokoe järjestettiin Haagan yksikön keittiömestariopiskelijoiden toimesta.

3. Hankkeen vaiheet lyhyesti

3.1 Lajike- ja kenttäkoepaikan valinta

Lajikevalinta kenttäkokeeseen tehtiin yhteistyössä lajike-edustajien ja jalostajien kanssa. Lajikkeiksi valikoituivat taustatietojen perusteella parhaiten luomutuotantoon soveltuvina Biogold (KWS Potato B.V.), Carolus (Agrico), Fambo (Meijer), Opera (HZPC) ja Marabel (Europlant). Kenttäkoepaikan valinnassa tärkein peruste oli tehdä yhteistyötä jo luomutuotannossa olleen tilan kanssa. Pitkään luomutuotannossa olleen tilan tuotantotekniikoita oli kehitetty vuosien varrella toimiviksi ja tilan tuotantotasoa kuvasi hyvin kansallisen tasonkin jo saanut brändi 'Mikon luomuperuna'. Kenttäkoepaikan valinta tehtiin yhteistyössä tuottajan kanssa, ja huomioon otettiin maaperän viljavuustiedot sekä lohkon sijainti tuulensuuntien ja avoimuuden perusteella.

3.2 Kenttäkokeet

MTT Oulu toteutti kasvukaudella 2013 kenttäkokeen luomuviljelyssä olevalla peltolohkolla Siikajoella. Viljelytoimenpiteet sovittiin yhdessä tuottajan ja tutkimustahon kanssa ja tuottaja vastasi kokeen viljelytoimenpiteistä kasvukauden aikana (lohkon muokkaus-, lannoitus- ja rikkakasvintorjuntaan liittyvät

toimenpiteet). Kaikki toimenpiteet olivat luomutuotantoon soveltuvan käytännön mukaisia. Kokeen istutus ja nosto tehtiin MTT :n toimesta. Kokeen toimenpiteet on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Kenttäkokeelle tehdyt toimenpiteet.

Viljelytoimenpiteet:	
21.5	Kyntö
27.5	Äestys (joustopiikki) Kaliumsulfaatin 300 kg/ha levitys
28.5	VILJO-lannoitteen 550 kg/ha levitys Äestys (joustopiikki)
29.5	Istutus
5.6	Kettinkiharaus
12.6	1. multaus
18.6	2. multaus
24.6	3. multaus
5-6.9	Nosto

Kenttäkoe toteutettiin kaistakokeena, jokaisella kaistalla oli neljä havaintoruutua (kuva 1). Koealueelta otettiin keväällä maanäytteet kaistoittain, joista tehtiin maan viljavuusanalyysit (pH, Ca, P, K, Mg, Cu, Mn, Zn, S, Na, liukoinen ja kokonaistyyppi). Kokeessa seurattiin kasvuston kehitystä taimettumis- ja kehitysastehavaintojen avulla. Lisäksi kasvustosta tehtiin ruttohavainnot viikoittain. Kasvustohavainnot tehtiin ruuduittain. Kenttäkoe nostettiin kaistoittain, mistä johtuen lajittelu ja satopunnitukset tehtiin lajikkeittain. Lajikkeista määritettiin ulkoinen laatu, keittolaatu ja tärkkelysprosentti syys-, marras- ja tammikuussa. Sadosta analysoitiin lajikkeittain mukuloiden ravinnepitoisuudet (ka, B, Ca, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Na, P, S, Zn ja N). Lisäksi mukuloista analysoitiin nitraatti-, glykoalkaloidi- ja orgaanisten happojen pitoisuudet, sekä ennen kukintaa otetuista lehtinäytteistä nitraattipitoisuudet.

	42							
Kerranne IV		16	17	18	19	20		
	35							
	32							
Kerranne III		11	12	13	14	15		
	25							
	22							
Kerranne II		6	7	8	9	10		
	15							
	12	1	2	3	4	5		
Kerranne I								
	5							
	0							
		1. Biogold	2. Carolus	3. Opera	4. Fambo	5. Marabel		

Kuva 1. Kenttäkokeen kartta.

3.3 Laboratoriokokeet

Maan viljavuus analysoitiin kaistoittain ja mukuloiden ravinneanalyysit lajikkeittain Suomen ympäristöpalvelu Oy:ssa. Lehtien ja mukuloiden nitraattianalyysit lajikkeittain (ruuduittain) tehtiin Viljavuuspalvelu Oy:ssa. Mukuloiden orgaanisten happojen ja glykoalkaloidien pitoisuudet analysoitiin MTT Jokioisissa.

3.4 Keittokokeet

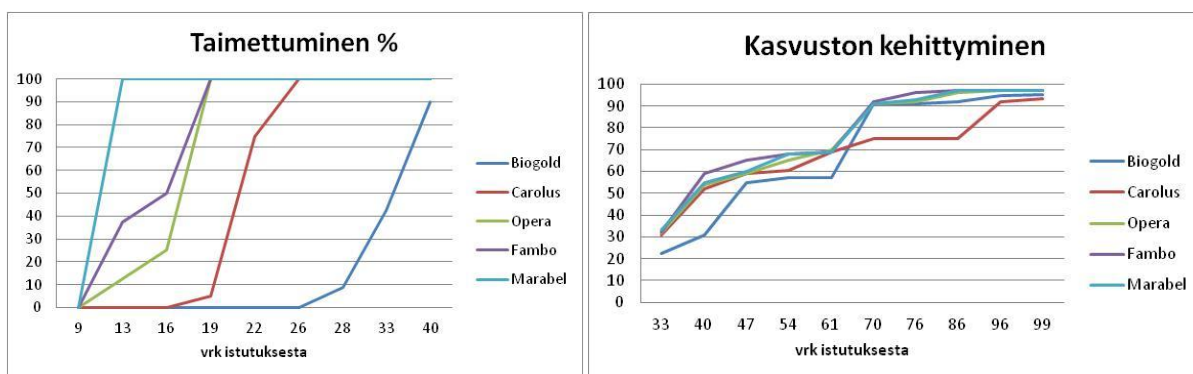
Perunoiden keittolaatua tutkittiin sekä perunatutkimuksen virallisesti hyväksytyn keittolaatukokeen (MTT), kotitaloudessa tehdyn kokeen (koti) että ammattikeittiöolosuhteissa tehtyjen suurkeittiökokeiden (SK) avulla. Peruna käyttäytyy eri tavoin riippuen kypsentämismenetelmästä ja -laitteista. Kokeet on perinteisesti suoritettu pienten perunaerien avulla, mutta ammattikeittiöiden, erityisesti julkisen ruokapalvelun vaatimukset asettavat omat haasteensa lajikevalintaan. Suurkeittiöihin toimitetaan pääsääntöisesti valmiiksi kuorittua perunaa. Suositeltavaa olisi myös käyttää kuoriperunaa sen paremman ravitsemuksellisen laadun vuoksi. Kuorittu peruna toimitetaan vesiastioissa ja perunan tulee säilyä tummumatta jopa kolmen vuorokauden ajan riippuen toimitustiheydestä. Kiinteämaltoiset keitinperunat kypsennetään pääsääntöisesti reikäpakeissa uunien keittohöyrytoiminnolla. Tämä vähentää perunoiden hajoamista, koska ne eivät pääse kolhiintumaan toisiaan vasten. Kiinteämaltoisia perunoita käytetään myös keittoihin, jolloin ne toimitetaan valmiiksi kuutioituina. Jauhoisia perunalajikkeita käytetään perunasoseiden ja sosekeittojen valmistukseen. Perunasose valmistetaan pienessä volyymissä yleiskoneessa, jolloin höyryssä kypsennetyt perunat murskataan ja neste lisätään yleiskoneessa. Suuret perunasose-erät valmistetaan nykyään sekoittavissa höyrypadoissa, jolloin sekä perunan kypsentyminen riittävän kypsäksi, murskaaminen ja nesteen lisääminen tapahtuu samassa laitteessa.

Suurkeittiökokeet tehtiin Helsingissä Palmian Myllypuron vanhustenkeskuksessa (syyskuussa ja marraskuussa) sekä Haaga-Helia ammattikorkeakoulussa (marraskuussa). Perunoista arvioitiin niiden raakatummuminen, kypsennyksen aikainen hajoaminen, sekä aistinvaraiset ominaisuudet (ulkonäkö, tuoksu, rakenne ja maku) 30 minuutin ja 60 minuutin lämpösäilytyksen jälkeen. Muissa keittokokeissa arvioitiin raaka- ja keittotummuminen, tärkkelyspitoisuus, ulkonäkö keitettynä, jauhoisuus, mallon väri ja maku. Suurkeittiöille tärkeimmät laadulliset ominaisuudet ovat mahdollisimman vähäinen raakatummuminen, hajoamattomuus keitinperunoissa ja hajoaminen muusiperunoissa sekä aistinvaraisten laatutekijöiden säilyminen lämpösäilytyksen aikana. Valituista lajikkeista keitinperunoina analysoitiin Biogold, Fambo ja Opera, sekä muusiperunoina Carolus ja Marabel.

4. Tulokset ja niiden arviointi

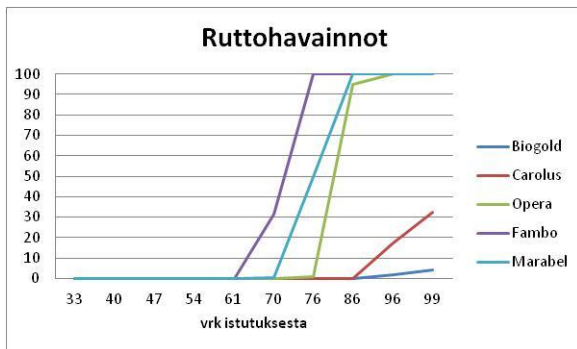
4.1 Kenttäkokeet

Kenttäkokeessa kasvuston kehitykseltään aikaisimpia lajikkeita olivat Marabel, Opera ja Fambo. Marabellin taimettuminen oli nopeinta. Näiden kolmen lajikkeen kasvuston kehitys oli hyvin samanaikaista, Carolus taimettui viikon myöhemmin kuin Opera ja Fambo ja sen kasvuston kehitys oli myös hieman myöhäisempää. Biogold taimettui lajikkeista myöhäisimpänä. Biogoldin kehitykseen vaikutti siemenperunan seittirupisuus, minkä vuoksi kasvuston kehitys myöhästyi ja kasvusto oli aukkoinen (versolaikku). Kasvuston taimettuminen ja kehittyminen on esitetty kuvissa 2 ja 3.



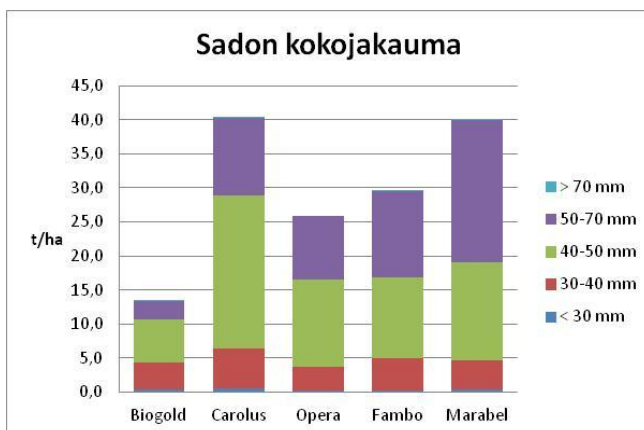
Kuvat 2 ja 3. Kasvuston taimettuminen ja kehittyminen.

Perunaruttoa havainnoitiin kasvustosta viikoittain taimettumisesta alkaen. Lehtiruttoa havaittiin ensimmäisenä Fambossa, 61 vuorokautta istutuksesta. Marabellissa ensimmäiset lehtiruttolaikut tulivat esiin 70 vrk istutuksesta ja Operassa noin kaksi viikkoa myöhemmin. Caroluksessa lehtiruttoa havaittiin vasta 86 vuorokauden kuluttua istutuksesta. Biogoldin lehtirutonkestävyyttä on vaikea arvioida kasvuston myöhästyneen kehityksen ja aukkoisuuden vuoksi. (Kuva 4)

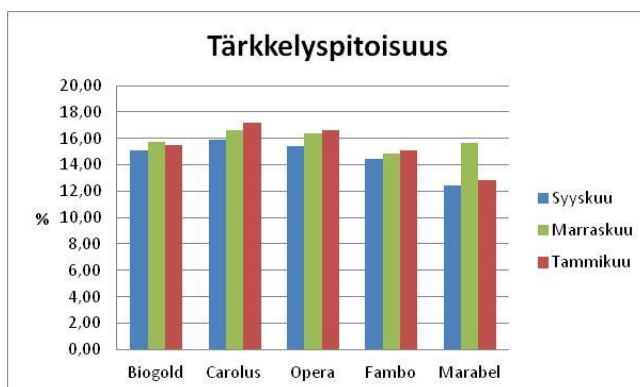


Kuva 4. Perunaruton leviäminen kasvustossa.

Lajikkeiden satotasot kenttäkokeessa olivat Biogoldia lukuun ottamatta korkeat. Marabelin ja Caroluksen sadot olivat 40 t/ha, Fambon 30 t/ha ja Operan 26 t/ha. Biogoldin satotaso jäi kokeessa alhaiseksi, vain 13 t/ha (kuva 5). Sadon tärkkelyspitoisuuksissa ei lajikkeiden välillä eroja juuri ollut, tärkkelyspitoisuudet olivat kaikilla lajikkeilla 13-17 % välillä. Marabelin tärkkelyspitoisuus oli alhaisin (13-15,7 %) (kuva 6).

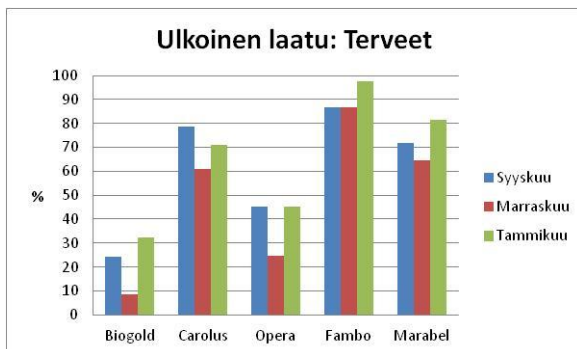


Kuva 5. Vertailussa olleiden lajikkeiden satotasot olivat Biogoldia lukuun ottamatta tavanomaisen tuotantomuodon tasoa.

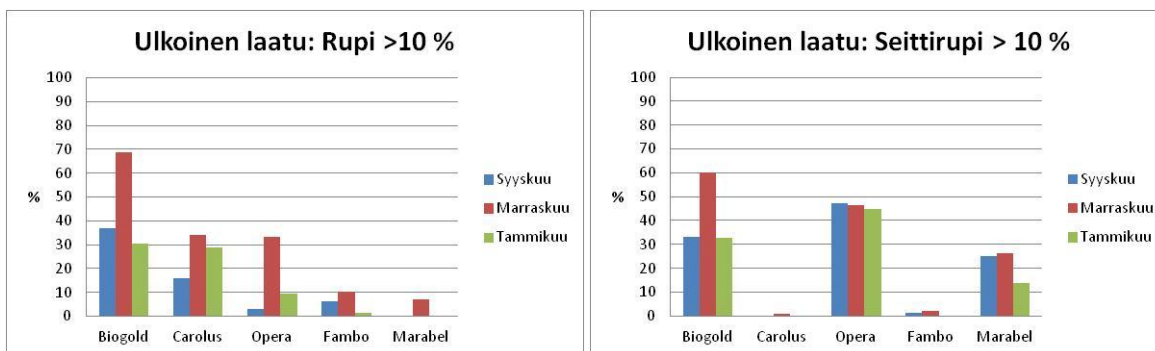


Kuva 6. Lajikkeiden tärkkelyspitoisuudet syys-, marras- ja tammikuussa.

Ulkoiselta laadultaan Carolus, Marabel ja Fambo olivat parhaita, täysin terveiden mukuloiden osuus oli yli 70 % (kuva 7). Ulkoisen laadun suurimmat ongelmat olivat rupi ja seittirupi (kuvat 8 ja 9). Seittirupi huononsi Biogoldin, Operan ja Marabelin laatua, Carolus ja Fambo olivat erittäin seittiruvun kestäviä. Rupea esiintyi erityisesti Biogoldilla, Operalla ja Caroluksella. Sadon ulkoinen laatu korreloi kauppakelpoisen sadon osuutta. Sääolosuhteilla on suuri merkitys mm. perunaruven kehittymiseen ja esiintymiseen sadossa.



Kuva 7. Lajikkeiden ulkoisessa laadussa terveiden mukuloiden osuus (paino-%) syys-, marras- ja tammikuussa.

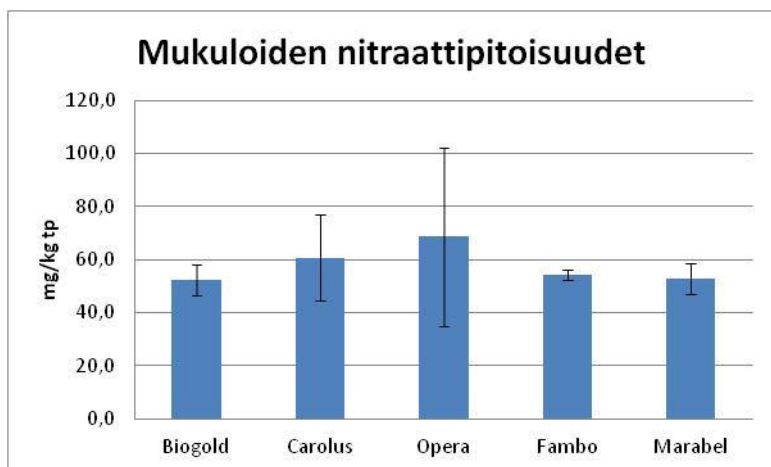


Kuvat 8 ja 9. Ulkoisen laadun määrittämisessä rupisten ja seittirupisten mukuloiden osuudet (paino-%) syys-, marras- ja tammikuussa.

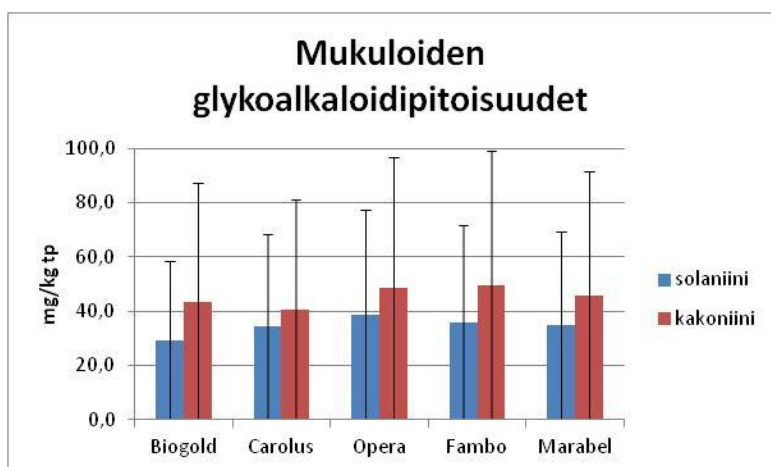
Tuotantotestauksessa olleiden lajikkeiden ravinnepitoisuuksissa ei ollut merkittäviä eroja (Taulukko 1.) eikä myöskään nitraattipitoisuuksissa (Kuva 10.). Orgaanisista hapoista määritettiin sitruunahappopitoisuudet, jotka olivat vaihteluvälillä 5,25 – 6,10 mg/perunakilo ja normaaleissa rajoissa. Glykoalkaloidipitoisuudet vaihtelivat 73-87 mg/kg välillä, summa koostuu kakoniini- ja solaniinipitoisuuksista (Kuva 11). Glykoalkaloidipitoisuuksissa hajonnat olivat niin suuret, ettei tulosten perusteella voida tehdä lajikkeiden välistä vertailua. Tulokset kuvaavat hyvin lajikkeiden soveltuvuutta luomuperunatuotantoon sekä kenttätoteutuksen onnistumista erityisesti typpilannoituksen suhteen.

Lajike	ka	B	Ca	Cu	Fe	K	Mg	Mn	Na	P	S	Zn
	%	mg/kg ka	g/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	g/kg ka	g/kg ka	mg/kg ka	g/kg ka	g/kg ka	g/kg ka	mg/kg ka
Biogold	20,9	5	0,36	3,9	19	24,7	1,26	3,3	0,06	2,96	1,51	12,5
Carolus	21,8	3,9	0,24	5,3	22	25,5	1,41	4,2	0,04	3,2	2,02	14,8
Opera	22,3	5	0,3	4	18	27,1	1,4	4,5	0,04	2,77	1,57	9,1
Fambo	21,5	4,7	0,27	4,8	19	26,8	1,47	4,3	0,05	3,25	1,79	10
Marabel	17,1	4,5	0,27	5,5	23	29,1	1,51	5,1	0,12	3,74	1,95	11,9

Taulukko 1. Mukuloiden ravinnepitoisuudet.



Kuva 10. Vertailussa olleiden lajikkeiden sadon nitraattipitoisuudet (mg/kg tp).



Kuva 11. Vertailussa olleiden lajikkeiden sadon glykoalkaloidipitoisuudet (mg/kg tp).

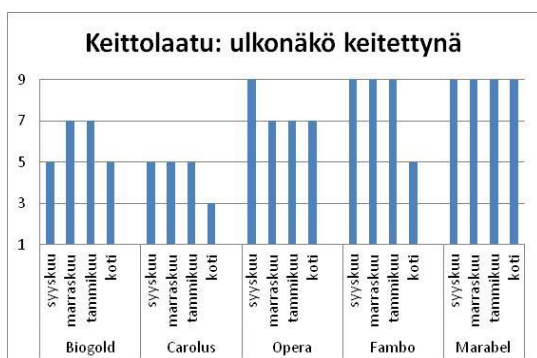
4.2 Varastointi

Kenttäkokeen sadoista jätettiin tuottajan varastoon näytteet laatu- ja keittokokeita varten. Varastokauden aikana marras- ja tammikuussa tehtyjä tuloksia verrattiin nostovaiheen eli syyskuun tuloksiin. Kaikkien lajikkeiden varastosäilyvyys pysyi nostovaiheen tasolla ja sisäiset erot syys-marras-tammikuussa ovat kunkin näyte-erän sisäistä vaihtelua. Fambon, Marabellin ja Caroluksen sadon terveiden mukuloiden osuudet ovat varastointivaiheessakin parhaimmat.

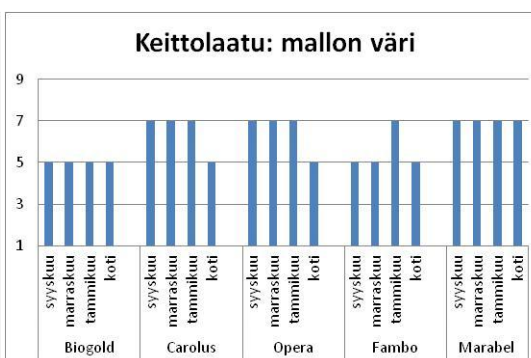
4.3 Keittokokeet

Seuraavana on esitetty ensin MTT:n keittokokeen sekä kotitalouskokeen tulokset ja sen jälkeen ammattikeittiökokeen tulokset.

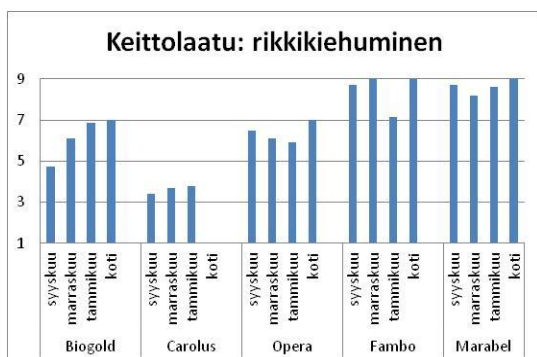
MTT :n keittokokeissa ulkonäöltään parhaiksi lajikkeiksi osoittautuivat Fambo ja Marabel, jotka olivat erinomaisia, Operan ulkonäkö oli hyvä. Carolus oli jauhoisimpana lajikkeena altein rikkikiehumiselle. Fambo, Marabel ja Opera hiukan/kohtalaisen jauhoisina säilyivät keitetessä täysin tai lähes ehjinä. Jälkitummumista lajikkeilla ei esiintynyt. Raakatummumista ei ollut Marabelilla ollenkaan, Fambo, Opera ja Carolus tummuivat hiukan, Biogold tummui kohtalaisesti. MTT:n ja kotikeittiön keittokokeiden tulokset on esitetty kuvissa 12 – 18.



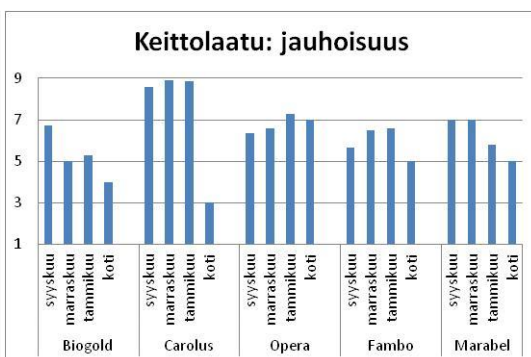
Kuva 12.



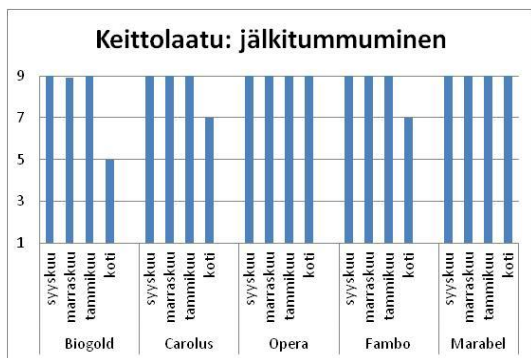
Kuva 13.



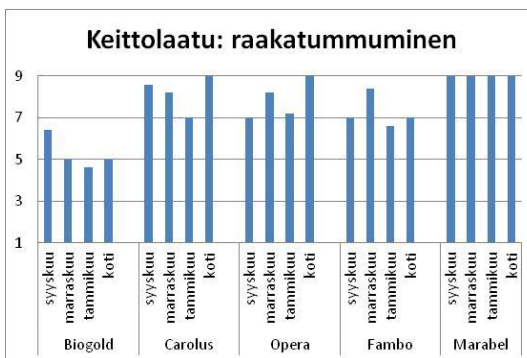
Kuva 14.



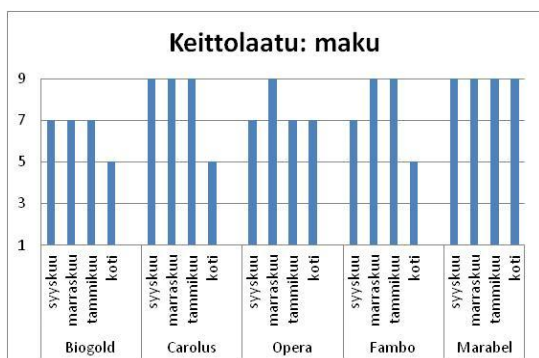
Kuva 15.



Kuva 16.



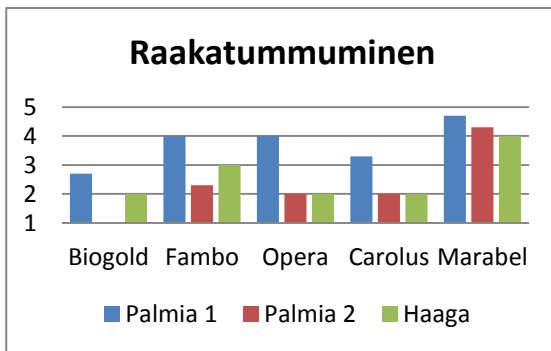
Kuva 17.



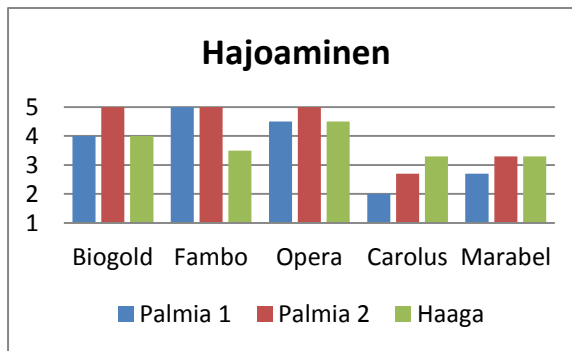
Kuva 18.

Palmiassa ja Haagainstituutissa tehdyissä keittokokeissa arvioitiin kiinteämaltoisten perunoiden (keitinperunat) Biogoldin, Fambon ja Operan raakatummumista ja hajoamista keitetäessä sekä aistinvaraista laatua 30 ja 60 minuutin lämpösäilytyksen jälkeen. Jauhoisten lajikkeiden (muusiperunat) Caroluksen ja Marabelin kodalla arvioitiin raakatummuminen ja hajoaminen keitetäessä. Tässä suotavaa oli mahdollisimman täydellinen hajoaminen kun kypsiä perunoita murskataan soseeksi. Aistinvarainen laatu arvioitiin perunamuuseista 30 ja 60 minuutin lämpösäilytyksen jälkeen.

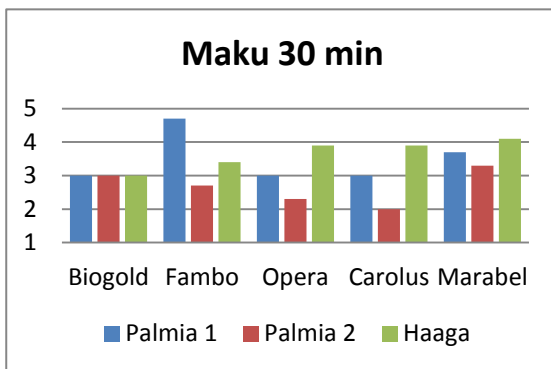
Näiden kokeiden tuloksena voi todeta, että raakatummuminen oli vähäisintä Marabelilla. Palmia 1. ja Palmia 2. kokeiden tulosten erot johtuvat siitä, että jälkimmäisessä tapauksessa perunat olivat lievästi paleltuneet. Hajoaminen oli vähäisintä Fambolla ja Operalla ja suurinta perunasoseiksi käytetyillä Caroluksella ja Marabelilla. Keitinperunoissa paras maku oli 30 minuutin lämpösäilytyksen jälkeen Fambolla ja perunasoseista Marabelilla. Paras maku keitinperunoissa oli 60 minuutin lämpösäilytyksen jälkeen Fambolla ja Operalla. Perunasoseiden maku miellettiin lämpösäilytyksessä paremmaksi Haagassa kuin Palmiassa, mutta tämä johtuu siitä, että Palmiassa perunamuusi valmistettiin kasvisrasvaruokakermaan ja Haagassa luomumaitoon ja –voihin. Paras aistinvarainen kokonaislaatu oli Fambolla, Operalla ja Marabelilla, eli ne kestivät lämpösäilytystä parhaiten.



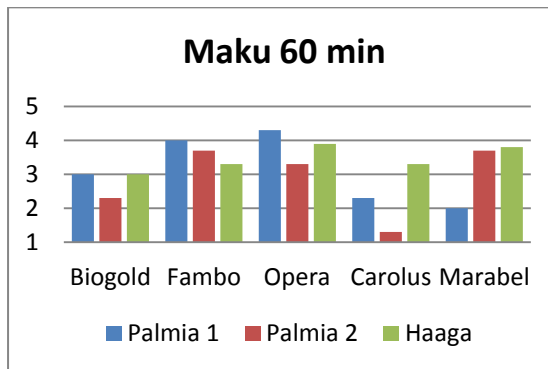
Kuva 19. Raakatummuminen on voimakkainta Biogoldissa ja Caroluksessa



Kuva 20. Hajoaminen keitinperunoissa on vähäisintä Fambossa ja Operassa ja muusiperunoissa voimakkainta Marabelissa



Kuva 21. Puolen tunnin lämpösäilytystä keativat Fambo ja Marabel



Kuva 22. Tunnin lämpösäilytystä keativat parhaiten keitinperunat Fambo ja Opera sekä muusiperuna Marabel

Kun yhdistää kaikkien kolmen keittokokeen tulokset, voi todeta, että parhaiten kuorittuna vedessä säilytyksen kesti Marabel ja huonoinen Biogold. Keittämisen aikainen hajoaminen oli vähäisintä Fambolla ja runsainta Caroluksella. Paras maku oli keitinperunoissa Fambolla ja muusiperunoissa Marabelilla. Edellisten lisäksi myös Opera kesti hyvin lämpösäilytyksen.

5. Yhteenveto

Tässä hankkeessa tutkittiin luomuperunatuotantoon suositeltujen perunalajikkeiden soveltuvuutta Suomen tuotanto-olosuhteisiin. Niistä tutkittiin perunalajikkeiden satoisuutta, taudinsietokykyä, ulkoista laatua, varastosäilyvyyttä ja käyttölaatua.

Kenttäkokeessa kasvuston kehitykseltään aikaisimmat lajikkeet olivat Marabel, Opera ja Fambo. Lehtiruttoa havaittiin ensimmäiseksi Fambossa (61vrk) ja sen jälkeen Marabelissa (70 vrk) ja Operassa (76 vrk). Carolus oli lehtiruton kestävin. Biogoldin tulokset eivät olleet vertailukelpoisia sen siemenen huonon laadun takia. Marabelin ja Caroluksen satotasot olivat korkeimmat (40t/ha) ja tämän jälkeen Fambon (30t/ha) ja Operan

(26t/ha). Tärkkelyspitoisuus oli kaikilla lajikkeilla 13-17% välillä. Sadon kokojakauma oli vertailulajikkeilla Biogoldia lukuun ottamatta tavanomaisen tuotantomuodon tasoa. Lajikkeiden ravinnepitoisuuksissa ei ollut merkittäviä eroja eikä myöskään nitraattipitoisuuksissa. Kaikkien lajikkeiden varastosäilyvyys pysyi nostovaiheen tasolla. Fambon, Marabelin ja Caroluksen sadon terveiden mukuloiden osuudet olivat varastointivaiheessa parhaat.

Keittokokeissa parhaiten kuorittuna vesisäilytystä kesti Marabel ja huonoiten Biogold. Keittämisen aikainen hajoaminen oli vähäisintä Fambolla ja runsainta Caroluksella. Paras maku keitinperunoiksi soveltuvilla lajikkeilla oli Fambolla ja muusiperunoista Marabelilla. Myös Opera kesti hyvin tarvittavan lämpösäilytyksen.

Yhteenvetona voi todeta, että tuottajan ja kuluttajan kannalta sopivimmat lajikkeet tämän hankkeen kokeiden mukaan olivat Fambo ja Marabel. Tuotanto- ja ulkoinen laatuvertailussa parhaita olivat Carolus, Fambo ja Marabel

6. Jatkotoimet

Lajikevalinnan ja tuotantotekniikan optimoinnin lisäksi tulevaisuuden haasteena luomuperunatuotannossa on kasvinuojelulliset toimenpiteet. Kasviperäisillä bioyhdisteillä saattaisi olla antagonistisia vaikutuksia kasvitauteihin, mutta niiden käyttöönotto edellyttää vielä paljon erilaisia testauksia. Tuotantotekniikan optimointiin tulisi ottaa mukaan myös mikrobit ja niiden hyödyntäminen kompostoinnissa.

Kenttäkokeita ja sadon laatu- ja varastotestauksia olisi tehtävä toistoina, sillä kasvukauden sääolosuhteet vaikuttavat merkittävästi tuloksiin. Nyt toteutuskasvukausi oli sääolosuhteiltaan hyvä. Jos kasvukauden aikana on kylmää ja kosteaa vaihtelevasti, olosuhteet voivat olla vaikuttamassa merkittävästi satomukuloiden kemialliseen koostumukseen.

Jotta ketju tuotannosta kuluttajalle saadaan toimivaksi, on tehtävä testauksia ja yhteistyötä toimijoiden kesken. On tiedettävä tuotantotäustat, että saadaan jäljitettyä syyt ja seuraukset käyttölaadultaan huonoille perunoille ja on tiedettävä myös perunoiden valmistustavat, ettei laadultaan hyvää 'pilata' prosessivaiheissa.

7. Tulosten julkistaminen

Hankkeen tulokset julkistetaan Luomuinstituutin Internet-sivuilla, Luomulehdessä sekä MTT:n ja Helsingin yliopiston hanketietokannoissa.

8. Loppuraportin tiivistelmä

Tämä hankkeen tavoitteena oli edistää luomuperunan käyttöönottoa suurkeittiöissä sekä luomuperunan laadun kehittämistä etsimällä yhä parempia luomuviljelyyn sopivia lajikkeita Suomen olosuhteisiin. Tavoitteena oli löytää uusia perunalajikkeita luomuviljelyyn, joiden ominaisuudet Suomen kasvuolosuhteissa olisivat sopivat erityisesti suurtalouskäyttöön. Perunan tuottaminen luonnonmukaisesti on erityisen hankalaa ja sen sovittaminen viljelykiertoon, asiakkaiden vaatimuksiin ja toisaalta erikoistuneen perunantuotannon vaatimuksiin on vaikeaa. Hanke auttaa niin viljelijöitä kuin tuottajia testaamalla eri lajikkeiden käyttökelpoisuutta ja ominaisuuksia ketjun eri vaiheissa. Tämä hanke hyödyntää Petla:n sekä MTT:n luomuperunahankkeiden tuloksia sekä lajikemateriaalia ja tuottaa tarkennettua tietoa vastaamaan suurkeittiöiden tarpeita edistämällä näin luomuperunan käyttöä ammattikeittiöissä.

Sadontuottokyvyn lisäksi on tärkeää tietää, kuinka sadon laatuominaisuudet vaihtelevat lajikkeittain. Perunan käyttölaatuongelmat voivat olla fysiologisia ja/tai biokemiallisia, kasvukauden olosuhteista tai tuotantotavoista aiheutuvia. Osasyynä voi olla myös geneettinen lajikeheikkous eli lajikkeen herkkyys reagoida mukulasadon kehitysvaiheessa vaihteleviin kosteus-/kuivuus- tai lämpö-/kylmyys –vaihteluihin. Jotta mukuloiden käyttölaatuun, erityisesti luomutuotannossa vaikuttavia tekijöitä voidaan selvittää, mukuloista on analysoitava nostovaiheessa ravinteet, biokemiallisina analyysineinä ja fysiologista tilaa kuvaavana klorogeenihappo- ja sitruunahappopitoisuudet sekä kuluttajanäkökulmasta glykoalkaloidi- ja nitraattipitoisuudet. Tässä tuotantovertailussa testattiin sadon ulkoista laatua ja varastosäilyvyyttä säännöllisin väliajoin (nostovaihe, marras-, tammi-, maaliskuu) otettavilla näytteillä, joista analysoidaan ulkoinen ja keittolaatu. Sadon käyttölaatu testattiin myös suurkeittiöolosuhteissa yhteistyössä Palmian ja Haaga-Helia amk:n kanssa.

Lajikevalinta kenttäkokeeseen tehtiin yhteistyössä lajike-edustajien ja jalostajien kanssa. Lajikkeiksi valikoituivat taustatietojen perusteella parhaiten luomutuotantoon soveltuvina Biogold (KWS Potato B.V.), Carolus (Agrico), Fambo (Meijer), Opera (HZPC) ja Marabel (Europlant). Kenttäkoepaikan valinnassa tärkein peruste oli tehdä yhteistyötä jo luomutuotannossa olleen tilan kanssa. Kenttäkoepaikan valinta tehtiin yhteistyössä tuottajan kanssa, ja huomioon otettiin maaperän viljavuustiedot sekä lohkon sijainti tuulensuuntien ja avoimuuden perusteella.

Kenttäkokeessa kasvuston kehitykseltään aikaisimmat lajikkeet olivat Marabel, Opera ja Fambo. Lehtiruttoa havaittiin ensimmäiseksi Fambossa (61vrk) ja sen jälkeen Marabelissa (70 vrk) ja Operassa (76 vrk) Caroluksen kestäessä parhaiten lehtiruttoa. Biogoldin tulokset eivät olleet vertailukelpoisia. Marabelin ja Caroluksen satotasot olivat korkeimmat (40t/ha) ja tämän jälkeen Fambon (30t/ha) ja Operan (26t/ha). Tärkkelyspitoisuus oli kaikilla lajikkeilla 13-17% välillä. Sadon kokojakauma oli vertailulajikkeilla Biogoldia lukuun ottamatta tavanomaisen tuotantomuodon tasoa. Lajikkeiden ravinnepitoisuuksissa ei ollut merkittäviä eroja eikä myöskään nitraattipitoisuuksissa. Kaikkien lajikkeiden varastosäilyvyys pysyi nostovaiheen tasolla. Fambon, Marabelin ja Caroluksen sadon terveiden mukuloiden osuudet olivat varastointivaiheessa parhaat.

Keittokokeissa parhaiten kuorittuna vesisäilytystä kesti Marabel ja huonoiten Biogold. Keittämisen aikainen hajoaminen oli vähäisintä Fambolla ja runsainta Caroluksella. Paras maku keitinperunoiksi soveltuvilla lajikkeilla oli Fambolla ja muusiperunoista Marabelilla. Myös Opera kesti hyvin tarvittavan lämpösäilytyksen.

Yhteenvetona voi todeta, että tuottajan ja kuluttajan kannalta sopivimmat lajikkeet tämän hankkeen kokeiden mukaan olivat Fambo ja Marabel.