



Luonnonvara- ja
biotalouden
tutkimus 75/2015

Kasvisten lajike- ja lannoituskokeet

Tuloskooste tilakokeista 2012–2014

Pirjo Kivijärvi (toim.)

Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 75/2015

Kasvisten lajike- ja lannoituskokeet

Tuloskooste tilakokeista 2012–2014

Pirjo Kivijärvi (toim.)

Luonnonvarakeskus, Helsinki 2015



Euroopan maaseudun
kehittämisen maatalousrahasto:
Eurooppa investoi maaseutualueisiin



ISBN: 978-952-326-157-0 (Painettu)

ISBN: 978-952-326-158-7 (Verkkajulkaisu)

ISSN 2342-7647 (Painettu)

ISSN 2342-7639 (Verkkajulkaisu)

URN: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-326-158-7>

Copyright: Luonnonvarakeskus (Luke)

Kirjoittajat: Pirjo Kivijärvi (toim.)

Julkaisija ja kustantaja: Luonnonvarakeskus (Luke), Helsinki 2015

Julkaisuvuosi: 2015

Kannen kuva: Pirjo Kivijärvi

Painopaikka ja julkaisumyynti: Juvenes Print, <http://luke.juvenesprint.fi>

Esipuhe

Maahamme tuotavien vihanneslajikkeiden kirjo on hyvin laaja ja lajikkeisto uusiutuu jatkuvasti. Maassamme ei ole avomaavihannesten virallista lajikekoetointia, joten lajikkeiden testaus on usein hankkeiden, siemeniä myyvien yritysten ja viljelijöiden varassa. Lajiketesteissä haetaan kasvuoloihimme soveltuvia lajikkeita. Sadontuottokyvyn lisäksi kiinnitetään huomiota mm. taudinkestävyyteen, viljelyvarmuuteen vaihtelevissa olosuhteissa sekä varastoitavilla vihanneksilla varastokestävyyteen.

Vihannesten lannoitus on muuttumassa ja lehtilannoituksen suosio kasvaa. Markkinoilla on jo runsaasti erilaisia lehtilannoitteita ja kasvunparanteita, joiden käytöstä ja vaikutuksista kasvuun, sadon määrään ja laatuun on vasta vähän tutkittua tietoa.

Tähän julkaisuun on koottu vuosina 2012–2014 Luomu- ja IP-kasvintuotannon kehittäminen (EKOkas)-hankkeessa käytännön vihannestiloilla toteutettujen lajikekokeiden ja porkkanan lehtilannoituskokeen tulokset. Tuloksista on huomioitava se, että osa on vain yhdeltä vuodelta ja satoaineistoja ei ole minkään kokeen osalta käsitelty tilastollisesti, mutta jo yhden vuoden tilakokeen tulos voi antaa tärkeää tietoa lajikkeen soveltuvuudesta viljelyoloihimme.

EKOkas-hanke toteutettiin Luonnonvarakeskuksen (Luke), Helsingin yliopiston Ruralia-instituutin, Pro-Agrioiden, yritysten ja viljelijöiden yhteistyönä. Hankkeen hallinnoinnista vastasi Luke ja hanketta rahoittivat Manner-Suomen maaseudun kehittämisohjelman 2007–2013 Euroopan maaseudun kehittämisen maatalousrahastosta Etelä-Savon, Pohjois-Savon, Kaakkois-Suomen ja Hämeen ELY-keskukset. Myös yritykset osallistuivat hankkeen rahoitukseen. Haluamme kiittää rahoittajia ja kaikkia hankkeen toteuttamiseen osallistuneita tahoja miellyttävästä yhteistyöstä.

Mikkelissä 17.12.2015

Tekijät

Tiivistelmä

Pirjo Kivijärvi¹, Veikko Hintikainen¹, Anne Tillanen¹, Heli Lehtinen¹, Anne Rahkonen², Emmi Kuivainen³, Hanna Avikainen³, Mari Mäki³, Heikki Inkeroinen⁴, Liisa Pietikäinen⁴, Eeva Leppänen⁴, Marja Kallela⁵, Tiina Peltue⁵ ja Ville Alitalo⁵

¹Luonnonvarakeskus (Luke), Luonnonvarat ja biotuotanto, Lönnrotinkatu 3, 50100 Mikkeli

²Luonnonvarakeskus (Luke), Luonnonvarat ja biotuotanto, Humppilantie 14, 31600 Jokioinen

³Helsingin yliopisto Ruralia-instituutti, Lönnrotinkatu 7, 50100 Mikkeli

⁴ProAgria Pohjois-Savo, Puijonkatu 14, 70111 Kuopio

⁵ProAgria Etelä-Suomi, Vanajantie 10 B, 13110 Hämeenlinna

Tähän julkaisuun on koottu Luomu- ja IP-kasvituotannon kehittäminen (EKOkas)-hankkeen tilakokeiden tuloksia keräkaalin, porkkanan, luomulantun, luomuperunan, rapean roomansalaatin, jäävuorisalaatin, luomujäävuorisalaatin ja luomuparsakaalin lajikekokeista sekä porkkanan lehtilannoituskokeesta vuosilta 2012–2014. Kokeita oli yhteensä 16, joista 15 oli lajikekokeita ja yksi lannoituskokeesta. Kokeisiin osallistui seitsemän tilaa, jotka sijaittivat Etelä-Savossa, Pohjois-Savossa ja Hämeessä.

Toteuttamissamme tilakokeissa koealueet integroitiin tilan viljelylohkojen sisään, joten kokeet suunniteltiin yhteistyössä kunkin viljelijän kanssa. Lajikkeiden valinnassa teimme yhteistyötä siemenliikkeiden kanssa, jotka myös toimittivat siemenet kokeisiin. Viljelijät huolehtivat koealueiden viljelytoimenpiteistä, kuten muokkauksista, lannoituksista, kylvöistä, istutuksista ja kasvinsuojelusta tilojen viljelykäytäntöjen mukaisesti. Käytetyt viljelytoimenpiteet ovat osa tilojen liiketoimintaa, joten niitä ei kerrota raportissa yksityiskohtaisesti. Hanketoimijat vastasivat kokeiden havainnoista, mittauksista, analyysistä ja sadonkorjuusta sekä tulosten kokoamisesta, raportoinnista ja tiedottamisesta.

Tulosten luotettavuuden kannalta kokeet tulisi voida toistaa useana vuonna. Aina se ei ole mahdollista etenkin tilakokeissa. Yhdenkin vuoden tulokset lajikekokeista voivat antaa arvokasta tietoa niistä lajikkeista, jotka eivät kasvuominaisuuksiensa suhteen sovellu viljelyoloihimme.

Varastokeräkaalin lajikekokeissa vertasimme yhdeksää uutuuslajiketta yleisesti viljelyssä olevaan 'Lennox'-lajikkeeseen. 'Lennox' oli viljelyvarma, ja uutuuslajikkeista vain 'Busoni', 'Paradox' ja 'Zenon' olivat satoisuudeltaan ja varastokestävyydeltään 'Lennox'-lajikkeen tasoisia. 'Sting'- ja 'Forza'-lajikkeet eivät tulostemme perusteella sovellu viljelyoloihimme.

Varastoporkkanan lajikekokeessa oli testauksessa seitsemän lajiketta ja 'Natalja'-verranelajike. Toisena koevuonna koelajikkeita vaivasi porkkanarupi, koska loholla ei ollut kastelumahdollisuutta. Tulostemme perusteella 'Jerada', 'Match'- ja 'Stromboli'-lajikkeet ovat kokeilemisen arvoisia varastolajikkeita. 'Carvora'- ja 'Carboli'-lajikkeita emme suosittele varastoporkkanan viljelyyn huonon varastosäilyvyyden takia.

Rapea roomansalaatti on uusi tulokas salaattivalikoimaamme, ja vain 'Cosmopolitan'-lajikkeesta on meillä viljelytietoa useamman vuoden ajalta. Testasimme kaksi lajiketta ja kaksi numerolajiketta. Lajikkeet olivat hyvin erilaisia, mutta ulkonäön, sisäisen laadun ja kerän muodon perusteella tuoremyyntiin suosittelemme numerolajiketta 'Nun 6524'. 'Crispago'-lajikkeen heikkous on korkeat lehtisuonet, mitkä vaikeuttavat yksittäispakkaamista. 'Crunchita'-lajikkeella ja '41-115 RZ'-numerolajikkeella on taipumusta kukkavarren muodostukseen.

Jäävuorisalaatin lajikkeita testattiin sekä tavanomaisessa että luomutuotannossa, joskin eri lajikkeita. Kokeista saamiemme tulosten ja kokemusten perusteella jäävuorisalaatista voidaan saada luomutuotannossa yhtä suuria ja laadukkaita satoja kuin tavanomaisessa tuotannossa. Jäävuorisalaatti on herkkä kasvuolosuhteille, ja muutaman päivän viivästyminen sadonkorjuussa voi lisätä kieren tautisuutta ja alentaa kauppakelpoisen sadon määrää huomattavasti, kuten vuoden 2013 kokeessa havaitsimme. Myös hellejaksot ja kuivuus voivat lopettaa kasvun, jolloin kerät eivät kehity kunnolla, kuten kävi vuoden 2014 kokeessa. 'Argentinas'-lajiketta voidaan suositella luomuviljelyyn. Vuoden

2014 vaativissa kasvuolosuhteissa tavanomaisessa tuotannossa 'Skindel'-lajike tuotti määrältään ja laadultaan parhaan sadon. On huomattava, että jäävuorisalaatin lajikkeisto vaihtuu nopeasti, koska on tarvetta etsiä taudinkestäviä lajikkeita, joten lajiketestauksia tulisi tehdä jatkuvasti.

Lantun viljely luomussa on haastavaa erityisesti ravinnehuollon ja tuholaiten torjunnan osalta. Vuosien 2013–2014 lajiketestaukset osoittivat, että lajikevalinnalla on merkitystä erityisesti haastavissa kasvuoloissa. Sadon tuotoltaan parhaimmat lajikkeet olivat 'Gowrie' ja 'Magres'. Lantun lajikevalikoimaan on tullut hybridilajikkeita, joiden sato on jalostajien mukaan laadukasta ja säilyy paremmin varstossa kuin nykyisin viljelyssä olevien lajikkeiden. Kokeissamme vuoden 2013 huonoista kasvuoloista kärsi hybridilajikkeista erityisesti 'Skerne' ja 'Tyne'. Hybridilajikkeiden varastokestävyys oli sen sijaan parempi kuin 'Gowrie'- ja 'Magres'-lajikkeiden.

Luomuparsakaalin lajiketestauksessa vuonna 2013 parhaita lajikkeita olivat 'Sirtaki'- ja 'Koros'-lajikkeet, joiden kasvu-aika on lyhyt. 'Koros'-lajikkeella sato on korjattava oikea-aikaisesti, koska kukintojen nuput avatuvat nopeasti.

Luomuperunan viljelyssä ainoa keino ruton aiheuttamaan sadon alenemaan on lajikevalinta. Vaihtoehtona on valita joko rutonkestävä lajike tai hyvin varhainen lajike, joka ehtii muodostaa satoa ennen kuin rutto vie kasvuston. Rutonkestoltaan 'Carolus' oli ylivoimainen, mutta perunan ulkonäkö on punaisista silmistä johtuen aika heikko. 'Solistilla' oli keskimäärin paras ruokaperunakelpoinen sato, joten se on kokeilemisen arvoinen lajike. Luomuviljelyssä on järkevää pitää viljelyssä muutamaa eri lajiketta, jolloin riski sadon menetyksille on pienempi.

Porkkanan lehtilannoituskokeessa vuonna 2014 perus- ja kylvölannoituksen lisäksi annettu lehtilannoitus, Final K, Intake tai Next Terra lisäsi huomattavasti kokonaissatoa ja kauppakelpoista satoa pelkkään perus- ja kylvölannoitukseen verrattuna. Lehtilannoituskäsittelyt vähensivät myös ruven esiintymistä.

Asiasanat: lajike, lajikekoe, valkoinen keräkaali, porkkana, rapea roomansalaatti, jäävuorisalaatti, lanttu, parsakaali, peruna, luonnonmukainen viljely, luomu, lannoitus, tilakoe

Abstract

Vegetable variety and fertilization experiments - A summary of the farm trials results in 2012-2014

This publication is a summary of the farm trial results of the project called Development of organic and IP-vegetable production (EKOkas). The publication includes the variety trial results of white cabbage, carrot, organic Swedish turnip, crisp romaine lettuce, organic potato, organic and conventional iceberg lettuce and organic broccoli, as well as the results of the leaf fertilization trial of carrot in the years 2012–2014. There were a total of 16 farm trials, of which 15 were variety trials and one fertilization trial. The trials took place on seven vegetable farms, which were located in South-Savo, North-Savo and Häme.

The experimental areas were integrated into farm fields, so the trials were designed in collaboration with farmers. The choice of the varieties was made together with farmers and the seed companies, who provided the seeds for free. Farmers took care of the experimental areas, including soil management, fertilization, sowing, planting and plant protection in accordance with their own agricultural practices. The agricultural practices of each farm will not be described in detail in this report. The project operators took care of the observations, measurements, analyses and harvesting, as well as the compilation of the results, reporting and information.

In terms of the reliability of the results, experiments should be able to be repeatable for several years. Nevertheless, one year of results can provide valuable information about the varieties that are not suitable for crop growth in our growing conditions.

In the variety trials of white cabbage in 2012–2014 we compared nine cabbage varieties to the generally cultivated 'Lennox' variety. The yield production capability, as well as the storage-ability of the new varieties 'Busoni', 'Paradox' and 'Zenon' were similar to the 'Lennox' variety. On the basis of trial results 'Sting' and 'Forza' varieties are not suitable for our cultivation conditions.

In the carrot variety trials, seven varieties were tested. 'Natalia' served as control variety. On the second experimental year 2013 carrots were heavily infected by carrot scab, because of drought and lack of irrigation. On the basis of the results, 'Jerada', 'Match' and 'Stromboli' varieties are worth trying in the production of storage carrots. 'Carvora' and 'Carboli' varieties are not recommended because of poor storage-ability.

Crisp romaine lettuce is a new entrant to the lettuce market, and only the variety 'Cosmopolitan' has been cultivated for a number of years in our growing conditions. We tested two varieties and two number-varieties. The varieties were very different. On the basis of the appearance of lettuce, the shape of the head and internal quality, we recommend the number variety Nun 6524 for the fresh market. The 'Crispago' variety has strong leaf veins, which make it difficult to pack. The variety 'Crunchita' and the number variety RZ-41-115 have a tendency to form flower stalks.

The iceberg lettuce varieties were tested in conventional and organic cultivation. According to the results of the trials, and on the basis of the experience, iceberg lettuce can produce as high quality and yields in organic cultivation as in conventional production. Iceberg lettuce is sensitive to growing conditions, thus a few days delay in harvesting can increase the amount of disease activity and reduce the marketable yield of the crop, as we saw in the in the 2013 trial. Also, hot weather and the periods of drought can stop growth so that the heads do not develop properly, as in the case of the year 2014. The variety 'Argentinas' can be recommended for organic cultivation. In the year 2014, in harsh growing conditions in conventional production, the 'Skindel' variety was the best of the tested varieties in terms of volume and yield quality. It should be noted that iceberg lettuce varieties will change quickly, because there is a need to look for disease-resistant varieties, so testing of varieties should be done on a continuous basis.

The organic cultivation of Swedish turnip is challenging, in particular in terms of the nutrient supply and pest management. The 2013–2014 variety testing addressed that the variety is particular-

ly relevant in challenging growth conditions. 'Magres' and 'Gowrie' had the best yield capability. The Swedish turnip trial also included hybrid varieties. According to plant-breeders the yield quality and storage-ability of hybrid varieties is better compared to commonly cultivated varieties. In the trial year 2013, in particular the hybrid varieties 'Skerne' and 'Tyne' suffered from poor growing conditions. The storage-ability of hybrid varieties was better than the 'Gowrie' and 'Magres' varieties.

In the 2013 organic broccoli variety trial, the best varieties were 'Sirtaki' and 'Koros', which have a short growing period. The 'Koros' variety has to be harvested in a correct time, because the flower buds can start to bloom.

In organic potato cultivation the only way to prevent yield losses caused by potato blight is cultivar selection. The alternative is to select either blight-resistant potato varieties or a very early variety, which would have enough time to grow tubers before the potato blight destroys the leaves. The variety 'Carolus' was excellent in terms of its resistance to potato blight, but due to the shallow red eyes the appearance of the potatoes is unfavorable. 'Solist' had, on average, the best marketable yield, so it is worth trying. In organic potato cultivation it is recommended to grow a few different varieties, to spread the risk of yield loss.

In the leaf fertilization experiment of carrots in 2014, basic fertilization with Final K, Intake or Next Terra leaf fertilization, greatly increased the total yield and marketable yield compared to basic fertilization. Leaf fertilization treatments reduced the presence of carrot scab.

Keywords: variety, variety trial, white cabbage, carrot, crisp romaine lettuce, iceberg lettuce, Swedish turnip, broccoli, potato, organic cultivation, organic, fertilization, farm trial

Sisällys

1. Keräkaalin lajike- ja varastointikokeet 2012-2014	10
1.1. Johdanto	10
1.2. Koelajikkeet	10
1.3. Kokeiden perustaminen ja kasvukauden aikaiset havainnot.....	12
1.4. Sadonkorjuu ja sadon analysointi	13
1.5. Tulokset ja tulosten tarkastelu	14
1.5.1. Maan viljavuus ja nitraattityppi	14
1.5.2. Sato ja sadon laatu.....	16
1.5.3. Koelajikkeiden varastosäilyvyys.....	17
1.6. Johtopäätökset	18
2. Porkkanan lajike- ja varastointikokeet 2013-2014	19
2.1. Johdanto	19
2.2. Koelajikkeet	19
2.3. Kokeiden perustaminen ja kasvukauden aikaiset havainnot.....	21
2.4. Sadonkorjuu ja sadon analysointi	22
2.5. Tulokset ja tulosten tarkastelu	23
2.5.1. Taimitiheydet, maan viljavuus ja nitraattityppi	23
2.5.2. Sadon määrä ja laatu	24
2.5.3. Varastointikokeiden tulokset.....	26
2.6. Johtopäätökset	27
3. Rapean roomansalaatin lajikekokeet 2013-2014.....	28
3.1. Johdanto	28
3.2. Koelajikkeet	28
3.3. Kokeiden perustaminen ja kasvukauden aikaiset havainnot.....	29
3.4. Sadonkorjuu ja sadon analysointi	29
3.5. Tulokset ja tulosten tarkastelu	31
3.5.1. Maan viljavuus ja nitraattityppipitoisuus.....	31
3.5.2. Kasvustohavainnot.....	32
3.5.3. Sadon määrä ja laatu	32
3.5.4. Lajikeominaisuudet.....	33
3.6. Johtopäätökset	36
4. Jäävuorisalaatin lajikekoe 2014.....	37
4.1. Johdanto	37
4.2. Koelajikkeet	37
4.3. Kokeen perustaminen ja kasvukauden aikaiset mittaukset ja havainnot.....	39
4.4. Sadonkorjuu ja sadon analysointi	39
4.5. Tulokset ja tulosten tarkastelu	40
4.5.1. Maan viljavuus ja nitraattityppi	40
4.5.2. Sato ja sadon laatu.....	41
4.6. Johtopäätökset	41
5. Luomujäävuorisalaatin lajikekoe 2013	42
5.1. Johdanto	42
5.2. Koelajikkeet	42
5.3. Kokeen perustaminen ja kasvukauden aikaiset mittaukset ja havainnot.....	43
5.4. Sadonkorjuu ja sadon analysointi	43
5.5. Tulokset ja tulosten tarkastelu	44
5.5.1. Maan viljavuus ja nitraattityppi	44
5.5.2. Sato ja sadon laatu.....	44
5.6. Johtopäätökset	46

6. Luomulantun lajikekokeet 2013-2014	47
6.1. Johdanto	47
6.2. Koelajikkeet	47
6.3. Kokeiden perustaminen ja kasvukauden aikaiset mittaukset ja havainnot	48
6.4. Sadonkorjuu ja sadon analysointi	49
6.5. Tulokset ja tulosten tarkastelu	50
6.5.1. Maan viljavuus	50
6.5.2. Kasvustohavainnot	51
6.5.3. Sadon määrä, laatu ja varastokestävyys	51
6.6. Johtopäätökset	52
7. Luomuparsakaalin lajikekoe 2013	53
7.1. Johdanto	53
7.2. Koelajikkeet	53
7.3. Kokeen perustaminen ja kasvukauden aikaiset havainnot	54
7.4. Sadonkorjuu ja sadon analysointi	54
7.5. Tulokset ja tulosten tarkastelu	55
7.5.1. Maan viljavuus	55
7.5.2. Lajikkeiden kasvuajat	55
7.5.3. Sadon määrä ja laatu	55
7.6. Johtopäätökset	56
8. Luomuperunan lajikekokeet 2012-2014	57
8.1. Johdanto	57
8.2. Koelajikkeet	57
8.3. Kokeiden perustaminen	58
8.4. Kokeilla tehty havainnot ja mittaukset	59
8.5. Sadonkorjuu ja sadon analysointi	59
8.6. Tulokset ja tulosten tarkastelu	60
8.6.1. Koalueen viljavuustiedot	60
8.6.2. Taimettuminen	61
8.6.3. Lehtiruttohavainnot	61
8.6.4. Sadon määrä ja laatu	62
8.7. Johtopäätökset	66
9. Porkkanan lehtilannoituskoe 2014	67
9.1. Johdanto	67
9.2. Kokeen perustaminen, kasvukauden aikaiset mittaukset ja havainnot	67
9.3. Sadonkorjuu ja sadon analysointi	68
9.4. Tulokset ja tulosten tarkastelu	69
9.4.1. Taimitiheys ja maan nitraattityppi	69
9.4.2. Sadon määrä ja laatu	69
9.5. Johtopäätökset	70
Viitteet	71

1. Keräkaalin lajike- ja varastointikokeet 2012–2014

Pirjo Kivijärvi¹, Veikko Hintikainen¹, Anne Tillanen¹, Heli Lehtinen¹, Marja Kallela² ja Tiina Peltue²

¹Luonnonvarakeskus (Luke), Luonnonvarat ja biotuotanto, Lönnrotinkatu 3, 50100 Mikkeli, pirjo.kivijarvi@luke.fi

²ProAgria Etelä-Suomi, Vanajantie 10 B, 13110 Hämeenlinna, marja.kallela@proagria.fi

1.1. Johdanto

Keräkaalin tuotantoalat ovat pysyneet vakaina jo useiden vuosien ajan. Viljelyala on kuitenkin kolmen viimeisen vuosikymmenen aikana pudonnut noin 1000 hehtaaria puoleen. Keräkaalin kulutusta ovat korvanneet lähinnä erilaiset salaattit. Vuonna 2014 valkokaalin viljelyala oli 585 hehtaaria. Keräkaalin päätuotantoalueet ovat Satakunta, Pohjanmaa ja Uusimaa (Puutarhatilastot 2014, Luke). Suurin osa keräkaalin vuosittaisesta sadosta tulee markkinoille vihannestilojen varastoiden kautta.

Uusia varastolajikkeita tulee jalostustyön tuloksena jatkuvasti markkinoille. Suomessa ei ole virallista avomaavihannesten lajikekoetointia, joten markkinoille tulevien uusien lajikkeiden testaaminen on kiinni eri toimijoiden kiinnostuksesta ja resursseista. Lajiketestausta tehdään paljon kehittämishankkeissa eri toimijoiden, viljelijöiden ja siemenliikkeiden yhteistyönä. Tämän julkaisun tulokset perustuvat kokeisiin, jotka toteutettiin tilakokeina tavanomaisin viljelymenetelmin vuosina 2012–2014.

1.2. Koelajikkeet

Kokeissa oli mukana yhteensä kymmenen eri lajiketta, joiden lajikeominaisuuksia jalostajat kuvaavat seuraavasti:

Sting F1 (kokeissa 2012-2013)

- jalostaja Hazera Seeds, edustaja Suomessa S.G. Nieminen Oy
- suurikeräinen lajike, jonka sisälehdet ovat vihreämmät kuin muilla varastolajikkeilla
- kestää hyvin vaihtelevia kasvuolosuhteita
- soveltuu pitkään varastointiin
- kasvu aika istutuksesta satoon 125-130 vuorokautta

Zenon F1 (kokeissa 2013-2014)

- jalostaja Syngenta, edustaja Suomessa HL-Vihannes Oy
- soveltuu pitkään varastointiin ja säilyttää värin varastoinnin jälkeenkin
- *Fusarium*-resistentti
- kasvu aika istutuksesta satoon 145 vuorokautta
-

Storema (kokeissa 2013-2014)

- jalostaja Rijk Zwaan, edustaja Suomessa HL-Vihannes Oy
- terveet ja korkealaatuiset kerät
- hyvin varastointia kestävä
- kasvu aika istutuksesta satoon 130-150 vuorokautta

Candela (kokeissa 2013-2014)

- jalostaja Bejo Zaden, edustaja Suomessa Helle Oy
- kerät tasakokoisia ja terveitä
- taimimäärä 50 000 kpl/ha mikäli halutaan pienikokoisia (0,8-1,2 kg) keriä
- soveltuu pitkään varastointiin
- kasvuaika istutuksesta satoon 120 vuorokautta

Busoni (kokeessa 2012)

- jalostaja Hazera Seeds, edustaja Suomessa S. G. Nieminen Oy
- voimakaskasvuinen, tasaisesti kasvava ja valmistuva
- kerät ovat tiiviitä ja soveltuvat pitkään varastointiin
- kestävä harmaahomatta vastaan
- kasvuaika istutuksesta satoon 140 vuorokautta

Paradox F1 (kokeessa 2014)

- jalostaja Bejo Zaden, edustaja Suomessa Helle Oy
- Lennoxin sisarlajike
- kasvuaika, ulkonäkö ja varastoituminen Lennoxin kaltaiset
- kerän väri terveen vihreä
- kasvusto terveempi kuin Lennoxilla
- kasvuaika istutuksesta satoon 145 vuorokautta

Expect F1 (kokeessa 2014)

- jalostaja Bejo Zaden, edustaja Suomessa Helle Oy
- soveltuu pitkään varastointiin
- kerät tiiviitä, pyöreähköjä ja erittäin hyvänmakuisia
- kerät väriltään kauniin vihreitä
- jopa Paradoxia terveempi kasvusto
- kasvuaika ja varastoituminen kuten Paradoxilla

Zoltan F1 (kokeessa 2014)

- jalostaja Hazera Seeds, edustaja Suomessa S. G. Nieminen Oy
- suurisatoinen ja isokeräinen, jonka lisäksi soveltuu pitkään varastointiin
- lähes resistentti ripsiäisille
- kasvuaika istutuksesta satoon noin 125 vuorokautta

Forza F1 (kokeessa 2014)

- jalostaja Hazera Seeds, edustaja Suomessa S. G. Nieminen Oy
- hieman Stingiä nopeammin kehittyvä lajike
- soveltuu pitkään varastointiin
- väri säilyy hyvänä vielä pitkän varastoinnin jälkeen
- kasvuaika istutuksesta satoon 125 vuorokautta

Lennox (kokeissa 2012-2014)

- jalostaja Bejo Zaden, edustaja Suomessa Helle Oy
- kerät pyöreitä ja lyhytkantaisia
- hyvin satoisa, ylivoimaisesti viljellyin varastokeräkaali Suomessa
- suositellaan viljeltäväksi vain Etelä-Suomessa
- kasvuaika istutuksesta satoon 145 vuorokautta
- kokeen verrannelajike

1.3. Kokeiden perustaminen ja kasvukauden aikaiset havainnot

Vuonna 2012 ja 2014 kokeet sijaitsivat Lammilla ja vuonna 2013 Hauholla. Viljelijä kasvatti itse koe-taimet Plantek 144-kennoissa. Koealueet sijoitettiin keräkaalin viljelylohkon keskelle siten, että tilan omat keräkaalikasvustot toimivat kokeen suojariveinä. Kutakin lajiketta istutettiin vuonna 2012 tilan käytössä olevan istutustavan mukaisesti kolme vierekkäistä riviä eli yksi raideväli tasamaalle Vuosina 2013 ja 2014 kutakin koelajiketta istutettiin kaksi vierekkäistä riviä (Kuva 1). Istutettu taimimäärä oli noin 30 000 kpl/ha. Koealueita hoidettiin tilan omien viljelykäytäntöjen mukaisesti. Koealueilta otettiin viljavuusanalyysi kokeen alussa ja lopussa. Kokeiden vuosittaiset toimenpiteet ja ajankohdat on kerrottu taulukossa 1.



Kuva 1. Keräkaalin lajikekokeella istutettiin kutakin koelajiketta kahteen vierekkäiseen riviin (Kuva: Veikko Hintikainen).

Taulukko 1. Keräkaalin lajike- ja varastointikokeiden toimenpiteet koevuosina.

Toimenpide	Koevuosi			
	2012	2013	2014	2015
Istutus	Lennox 7.6. Busoni 9.6. Sting 15.6.	31.5. kaikki lajikkeet	26.5. kaikki lajikkeet	
Kasvustohavainnot ja liukaisen typen mittaus	4.7. 17.8. 20.9.	16.7. 5.9.	25.6. 28.7. 25.8.	
Sadonkorjuu ja varastointikokeiden perustaminen	Lennox 10.10. Busoni 23.10. Sting 23.10.	8.10. kaikki lajikkeet	13.10. kaikki lajikkeet	
Kasvuajat vrk	Lennox 131 Busoni 136 Sting 130	130 kaikki lajikkeet	137 kaikki lajikkeet	
Varastointikokeiden purku		21.3.	3.4.	4.2.

1.4. Sadonkorjuu ja sadon analysointi

Satoa korjattiin jokaisesta koelajikkeesta neljältä näytealalta. Yksi näyteala käsitti koko raideleveyden. Vuonna 2012 yhden näytealan koko oli 5 m², muina vuosina 5,6 m².

Jokaisen näytealan sato analysoitiin erikseen seuraavasti:

- kokonaissato
- kauppakelpoinen sato luokiteltiin kerän koon mukaan: 0,75-1,5 kg, 1,5-2,5 kg ja yli 2,5 kg
- alle 0,75 kg painoiset kerät luokiteltiin kauppakelvottomiin
- kasvitautilien ja tuholaisien vioitukset sekä muut laatuun vaikuttavat tekijät
- kerän väri: asteikko 1-5 (1 = vaalean vihreä ja 5 = tumman vihreä)
- kerän muoto: asteikko 1-5 (1 = suippo ja 5 = litteän pyöreä)
- kerän kiinteys; asteikko 1-5 (1 = löyhä ja 5 = kiinteä)
- kerän korkeus ja kannan korkeus halkaistuista keristä (arvio 4-5 kerästä/näyteala)

Näytealojen sadot muunnettiin hehtaarisadoiksi ja tulokset esitetään näytealojen hehtaarisatojen keskiarvona. Satoaineistoa ei ole testattu tilastollisesti.

Koelajikkeilla perustettiin myös varastointikokeet nostojen yhteydessä. Jokaista lajiketta nostettiin yksi varastolaatikko viljelijän varastoon (Kuva 2.). Vuonna 2014 perustettiin lisäksi pienimuotoinen varastointikoe, jossa jokaista lajiketta varastoitettiin polypropeenipusseissa tilan varastossa noin 25-30 kg:n erä. Kaaleja varastoitettiin 5-6 kuukauden ajan, jonka jälkeen kaalit kauppakunnostettiin luokitellen kauppakelpoisiin ja kauppakelvottomiin (kasvitautilien tuhoamat ja runsaan kuorimisen vuoksi alle 0,75 kg painavat kerät). Polypropeenipusseihin varastoidut kaalit kauppakunnostettiin vajaan 4 kuukauden varastoinnin jälkeen.



Kuva 2. Varastointikoetta varten jokaista koelajiketta nostettiin varastoon kuution laatikko (Kuva: Veikko Hintikainen).

1.5. Tulokset ja tulosten tarkastelu

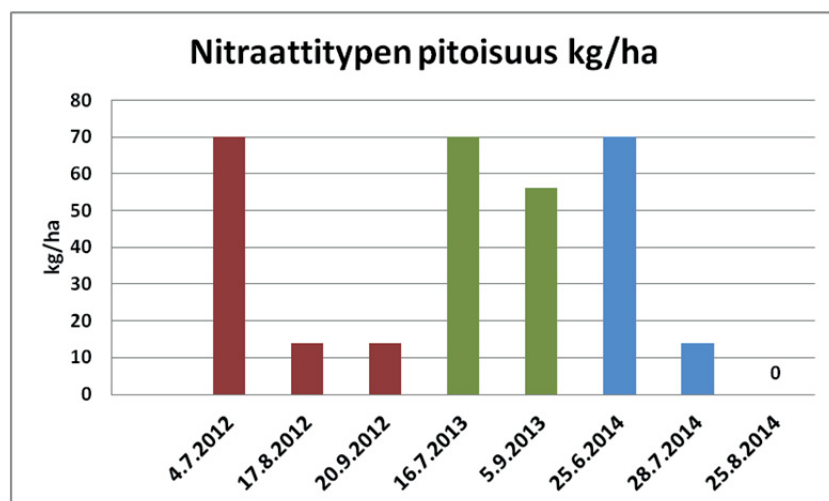
1.5.1. Maan viljavuus ja nitraattityppi

Koealueilta mitattujen viljavuustietojen perusteella maan ravinteisuus oli kunnossa muutamaa poikkeusta lukuun otamatta. Ensimmäisenä koevuonna kaalille tärkeiden ravinteiden kaliumin ja rikin arvot olivat punaisella (Taulukko 2). Kaali ottaa maasta typen ohella runsaasti kaliumia, 3-6 kg sato-tonnia kohti. Kaliumilla on merkitystä erityisesti kasvien nestetasapainon ylläpitämisessä, joten kaliumin riittävästä saannista on huolehdittava laadukkaan sadon varmistamiseksi. Rikki toimii kasveissa lehtivihreän rakennusaineena, ja valkokaalilla sillä on vaikutusta myös makuun.

Taulukko 2. Keräkaalin lajikekokeen koalueen viljavuustiedot kokeen alussa ja lopussa vuosina 2012-2014.

Ajankohta	Maalaji	Multavuus	Happamuus	Ca	P	K	Mg	S	B	Cu	Mn	Zn	NO3-N
			pH	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Kokeen alussa 19.4.2012	KHt	m	6,3	1200	12	76	200	9,0	***	5,0	5,8	11,9	***
			hyvä	välttävä	tyydytt.	välttävä	hyvä	välttävä		hyvä	huono	hyvä	
Kokeen lopussa 23.10.2012	KHt	rm	6,9	1600	22	100	210	9,8	0,9	5,0	7,1	1,41	14
			korkea	tyydytt.	hyvä	välttävä	hyvä	välttävä	tyydytt.	hyvä	huononl.	huononl.	
Kokeen alussa 31.5.2013	HtMr	rm	7,1	2400	73	500	170	21,5	1,6	4,0	28	5,52	62
			arv. korkea	hyvä	arv.kork.	arv.kork.	tyydytt.	hyvä	korkea	tyydytt.	tyydytt.	tyydytt.	
Kokeen lopussa 8.10.2013	HtMr	rm	7,1	2800	100	510	160	22,2	1,5	4,0	28	7,16	15
			arv.kork.	korkea	arv.kork.	arv.kork.	tyydytt.	hyvä	korkea	tyydytt.	tyydytt.	hyvä	
Kokeen alussa 25.6.2014	HtMr	m	6,5	1900	12	190	190	118	0,7	2,4	27	1,69	46
			hyvä	tyydytt.	tyydytt.	tyydytt.	tyydytt.	korkea	tyydytt.	välttävä	tyydytt.	välttävä	
Kokeen lopussa 13.10.2014	HtMr	m	6,4	2000	10	150	200	132	0,7	2,6	26	1,48	< 10
			hyvä	hyvä	tyydytt.	tyydytt.	hyvä	korkea	tyydytt.	välttävä	tyydytt.	huononl.	

Kuvassa 3. esitetään koalueilta muokkauskerroksesta mitatut maan nitraattitypen mittausajankohdat ja nitraattityppimäärät. Vuonna 2012 alhaiset typpi-arvot elo-syyskuussa eivät näkyneet kasvuston värissä ja kerien kasvu jatkui sadonkorjuuseen asti. Vuonna 2013 tyyppiä oli tasaisesti saatavilla ja kaikkien lajikkeiden kasvustot kehittivät tasaisesti. Vuoden 2014 heinä-elokuussa mitatut alhaiset maan typpipitoisuudet näkyivät kasvustossa vaaleana värinä. Tilanteeseen reagoitiin lisälannoituksella.



Kuva 3. Keräkaalin lajikekokeelta mitatut muokkauskerroksen (25 cm) nitraattitypen pitoisuudet vuosina 2012-2014.

1.5.2. Sato ja sadon laatu

Vuonna 2012 määrällisesti ja laadullisesti parhaan kauppasadon tuotti 'Busoni', toiseksi satoisin oli 'Lennox'-lajike. 'Sting'-lajike oli heikkosatoisin, koska jostain syystä lajike ei ehtinyt kunnolla valmistua, vaikka jalostajan mukaan sen kasvu-aika on lyhyt.

Vuonna 2013 lajikkeiden satotasot olivat kesinkertaiset, ja satomäärissä ei ollut suurta vaihtelua eri lajikkeiden välillä. Parhaimman kokonais- ja kauppakelpoisen sadon tuotti 'Zenon'. 'Sting' oli jälleen heikkosatoisin. Sadon kauppakelpoisuus oli kaikilla lajikkeilla hyvä kokeen nostovaiheessa. Keri-painot nousivat kaikilla lajikkeilla suuriksi.

Kasvukautena 2014 parhaan kauppasadon tuotti kokeen verranlajike 'Lennox'. Lähes yhtä hyvä sato saatiin 'Paradox'-lajikkeesta, joka on 'Lennoxin' sisarlajike. Kolmanneksi satoisin lajike oli 'Zenon'. Kaikkien lajikkeiden kauppakelpoisuus oli erittäin hyvä (Kuva 4).

Koevuosien tulosten perusteella suurimman kauppasadon ja korkeimman kauppakelpoisuusprosentin tuotti 'Paradox'-lajike. Seuraavaksi satoisin lajike oli 'Busoni'. Huomioitavaa on, että 'Paradox'- ja 'Busoni'-lajikkeista on vain yhden vuoden koetulokset. 'Lennox'-lajike oli sen sijaan mukana kaikkina kolmena koevuotena. Muihin koelajikkeisiin verrattuna 'Lennoxin' kauppasato oli keskitasoa. 'Forza'- ja 'Sting'-lajikkeet jäivät lyhyestä kasvuajastaan huolimatta keskenkasvuiksi, mikä johti alhaiseen satomäärään (Taulukko 3.).

Taulukko 3. Keräkaalikokeiden koelajikkeiden satotiedot vuosilta 2012-2014. Tähdellä merkityt lajikkeet eivät olleet kyseisenä vuonna kokeessa.

Lajike	Kauppasadon suhdeluku	Kauppakelpoisuus % ka. 2012-2014	Kauppasato kg/ha 2012	Kauppasato kg/ha 2013	Kauppasato kg/ha 2014	Koko sato ka. 2012-2014 kg/ha	Kauppasato ka. 2012-2014 kg/ha
Lennox (verranne)	100	97	61 734	57 753	73 848	66 774	64 445
Paradox	114	100	***	***	73 496	73 497	73 496
Buson	104	96	67 339	***	***	70 047	67 339
Zenon	101	97	***	58 715	71 877	67 285	65 296
Expect	100	100	***	***	64 560	64 562	64 560
Zoltan	100	100	***	***	64 388	64 390	64 388
Storema	90	97	***	57 567	58 574	60 151	58 071
Candela	82	89	***	52 844	***	59 562	52 844
Forza	74	100	***	***	47 933	47 934	47 933
Sting	66	95	34 943	50 057	***	44 542	42 500



Kuva 4. 'Zenon'-lajike (vas.) ja 'Paradox'-lajike (oik.) olivat vuonna 2014 lajikekokeen parhaimmistoa (Kuvat: Marja Kallela).

Koelajikkeilla ei ollut suuria eroja värin ja muodon suhteen, eikä myöskään kannan korkeuden suhteessa kerän korkeuteen. 'Forza'-lajiketta lukuun ottamatta kaikkien lajikkeiden kerät kasvoivat

tuoremyynnin kannalta liian suuriksi normaaleissa kokeissa käytetyillä taimitiheyksillä, sillä lajikkeiden kerän keskipainot olivat välillä 2,2-2,8 kg (Taulukko 4.).

Taulukko 4. Keräkaalikokeiden koelajikkeiden kerien keskipainot (kg). Tähdellä merkityt lajikkeet eivät olleet kyseisenä vuonna kokeessa.

Lajike	Kerien keskipaino, kg			
	2012	2013	2014	Ka. 2012-2014
Lennox	2,469	3,009	3,041	2,84
Zenon	***	2,529	2,744	2,637
Storema	***	2,48	2,05	2,265
Sting	2,221	2,386	***	2,304
Candela	***	2,233	***	2,233
Buson	2,541	***	***	2,541
Paradox	***	***	2,572	2,572
Expect	***	***	2,298	2,298
Zoltan	***	***	2,297	2,297
Forza	***	***	1,678	1,678

1.5.3. Koelajikkeiden varastosäilyvyys

Vuonna 2012 koelajikkeiden varastokestävyydessä ei ollut eroja. Vaikka 'Sting'-lajike jouduttiin korjaamaan kesken kehityksen, ei se vaikuttanut varastosäilyvyyteen. Vuoden 2013 koelajikkeista säilyivät varastossa parhaiten 'Storema' ja 'Sting'. Heikoimmin varastointia kesti 'Candela', joka näytti jo varastokoetta perustettaessa hiukan ränsistyneeltä.

Vuoden 2014 sadosta perustettu pienimuotoinen varastointikoe (polypropeenisäkit) osoitti jo 4 kuukauden varastoinnin jälkeen eroja eri lajikkeiden varastokestävyydessä. Lajikkeiden kauppakelpoisuusprosentit olivat vaihdellen 70,3-88,9 %. Parhaat säilyvyydet oli 'Expect'-, 'Lennox'- ja 'Paradox'-lajikkeilla. Kerissä ei esiintynyt varastotauteja. 'Forza'-lajikkeen kauppakelpoisuutta alensi lehdisssä esiintynyt pilkkuisuus, minkä vuoksi keriä jouduttiin kuorimaan. Kuuden kuukauden varastoinnin jälkeen parhaiten olivat säilyneet 'Lennox'- ja 'Paradox'-lajikkeet, mutta 'Expect'-lajikkeen säilyvyys oli heikentynyt huomattavasti (Taulukko 5.).

Taulukko 5. Keräkaalikokeen koelajikkeiden sadon varastosäilyvyys. Suluissa on varastointiaika. Tähdellä merkityt lajikkeet eivät olleet kyseisenä vuonna kokeessa.

Lajike	Kauppakelpoisuusprosentti			
	2012 (5 kk)	2013 (6 kk)	2014 (4 kk)	2014 (6 kk)
Lennox	76	79,7	85,2	74,2
Sting	76,0	83,0	***	***
Zenon	***	79,2	82,3	72,2
Storema	***	83	81,4	69,6
Busoni	77,5	***	***	***
Candela	***	74,1	***	***
Paradox	***	***	84,2	73,8
Expect	***	***	88,9	71,2
Forza	***	***	70,3	65,1
Zoltan	***	***	78,0	68,8

1.6. Johtopäätökset

Varastokeräkaalin lajikekokeissa testattiin kymmenen eri lajiketta vuosina 2012-2014. Ainoastaan 'Lennox'-lajike oli kokeissa mukana jokaisena koevuotena. Koelajikkeille oli yhteistä se, että ne muodostivat suuria keriä. Jalostaja suosittelee 'Candela'-lajikkeella pienempien kerien tuottamiseksi jopa 50 000 taimen istutusta hehtaarille. Kokeissamme käytetyssä harvemmassa istuksessa 'Candela' tuotti vaihtelevan kokoisia keriä. Suuret kerät ovat tuoremyynnissä hankalia, koska niitä joudutaan halkomaan. Leikkauspinnat tummuvat herkästi, mikä huonontaa tuotteen myyntilaatua.

'Candela'-, 'Sting'- ja 'Forza'-lajikkeet tuottivat selvästi muita koelajikkeita alhaisemman kauppasadon. 'Sting'- ja 'Forza'-lajikkeet eivät ehtineet jostain syystä kehittyä valmiiksi, vaikka jalostajan ilmoittama kasvu-aika on lyhyempi kuin 'Lennox'-verrannelajikkeella. Lajikekokeissa sadonkorjuu olisi tehtävä kunkin lajikkeen kasvu-aika huomioiden. Tämä ei ollut aina mahdollista kokeissamme, mistä syystä esimerkiksi lyhyen kasvuajan omaavan 'Candela'-lajikkeen sadonkorjuu ajoittui selkeästi liian myöhään sadon laadun ja varastosäilyvyyden kannalta.

Tulostemme perusteella 'Lennox'-verrannelajike oli kokeidemme viljelyvarmimpia lajikkeita. Eipä siis ihme, että sitä viljellään edelleen laajasti. Koelajikkeista ainoastaan 'Busoni'-lajike tuotti vuonna 2012 selkeästi paremman kauppasadon kuin 'Lennox'. Myös sen varastokestävyys oli 'Lennoxin' luokkaa. Jostain syystä 'Busoni'-lajike hävisi markkinoilta, ja valitettavasti emme voineet testata lajiketta seuraavina koevuosina. 'Busoni'-lajikkeen tavoin yhden vuoden koetestauksen perusteella 'Paradox' ja 'Zenon' olivat satoisuudeltaan ja varastokestävyydeltään 'Lennox'-lajikkeen luokkaa, joten niitä suosittelemme varastokaalin koeviljelyyn.

2. Porkkanan lajike- ja varastointikokeet 2013-2014

Pirjo Kivijärvi¹, Veikko Hintikainen¹, Anne Tillanen¹, Heli Lehtinen¹, Marja Kallela² ja Tiina Peltue²

¹Luonnonvarakeskus (Luke), Luonnonvarat ja biotuotanto, Lönnrotinkatu 3, 50100 Mikkeli, pirjo.kivijarvi@luke.fi

²ProAgria Etelä-Suomi, Vanajantie 10 B, 13110 Hämeenlinna, marja.kallela@proagria.fi

2.1. Johdanto

Porkkana on pinta-alaltaan ja tuotantomäärältään Suomen merkittävin avomaanvihannes. Vuonna 2014 porkkanan viljelyala oli 1 652 ha. Päätuotantoalueet ovat Varsinais-Suomi, Satakunta ja Häme (Puutarhatilastot 2014, Luke). Viljelyn laajuutta juuri näissä maakunnissa puoltaa otolliset kasvuolosuhteet ja jalostusteollisuus. Suomen porkkanasadosta suurin osa tulee markkinoille viljelijöiden kylmävarastojen kautta. Varastointi varmistaa sen, että kotimaista porkkanaa on markkinoilla mahdollisimman pitkään keväisin.

Lajikejalostus tuottaa jatkuvasti uusia lajikkeita, joiden testaaminen Suomen viljelyolosuhteissa on usein siemeniä maahan tuovien yritysten, eri kehittämishankkeiden ja viljelijöiden varassa, koska Suomessa ei ole avomaavihannesten virallista lajikekotoimintaa. Vuosina 2013-2014 testattiin Loppella (Läyliäinen) tilakokein uusien porkkanalajikkeiden sopivuutta viljelyyn ja varastointiin tavannoisessa viljelyssä.

2.2. Koelajikkeet

Kokeissa oli mukana kahdeksan lajiketta, joiden lajikeominaisuuksia jalostajat kuvaavat seuraavasti:

Carboli (kokeissa 2013-2014)

- jalostaja Seminis, edustaja Suomessa HL-Vihannes Oy
- Nantes-tyyppinen lajike, joka on menestynyt hyvin lajikekokeissa Euroopassa
- kestää hyvin käsittelyä sekä varastointia ja on erinomainen pakkausporkkana
- kasvuaika kylvöstä satoon 115 vuorokautta

Carvora (kokeessa 2013)

- jalostaja Seminis, edustaja Suomessa HL-Vihannes Oy
- satoisa syysporkkana, joka on myös menestynyt lajikekokeissa
- kasvuaika kylvöstä satoon 100 vuorokautta

Jerada F1 (kokeessa 2014)

- jalostaja Rijk Zwaan, edustaja Suomessa HL-Vihannes Oy
- varhaislajike, joka soveltuu niputukseen sekä tuoremyyntiin
- juuret ovat pitkiä, vahvoja ja tasalaatuisia, sileitä
- naatit ovat lyhyitä, pystykasvuisia ja kestäviä, jolloin lajike on helppo nostaa
- kasvuaika noin 90 - 95 vrk, luokitellaan kasvuajan perusteella syysporkkanaksi

- lajike oli kokeessa mukana siksi, että Ruotsissa siitä on saatu hyviä kokemuksia myös varas-toporkkanana

Match (kokeissa 2013-2014)

- jalostaja Clause, edustaja Suomessa HL-Vihannes Oy
- voimakaskasvuinen ja tummanvihreä naatti, jonka tautien kestävyys on hyvä
- porkkanat sileitä ja kartiomaisia
- soveltuu niin aikaiseen, kuin myöhäiseenkin kylvöön, mikä antaa joustavuutta sadonkorjuuseen

Melodio F1 (kokeessa 2014)

- jalostaja Vilmorin, edustaja Suomessa S. G. Nieminen Oy
- soveltuu pitkään varastointiin
- sylinterimäinen ja sileä juuri
- kestää pesua ja pakkaamista katkeamatta
- tasalaatuinen
- ei taipumusta juurikarvojen kasvuun varastoinnin aikana

Natalja (kokeissa 2013-2014)

- jalostaja Syngenta, edustaja Suomessa HL-Vihannes Oy
- hyvät viljelykokemukset käytännössä vuodesta 2006 lähtien
- vahvat naatit ja sileäpintaiset porkkanat
- soveltuu pitkään varastointiin
- kokeen verrannelajike

Octavo F1 (kokeessa 2014)

- jalostaja Vilmorin, edustaja Suomessa S. G. Nieminen Oy
- soveltuu pitkään varastointiin
- sylinterimäinen ja sileä juuri
- kestää pesua ja pakkaamista katkeamatta
- tasakokoinen lajike
- satotaso ja saanto pussiporkkanana korkeat
- ei taipumusta juurikarvojen kasvuun varastoinnin aikana

Stromboli (kokeissa 2013-2014)

- jalostaja Clause, edustaja Suomessa HL-Vihannes Oy
- vahva ja voimakaskasvuinen naatti, joka kestää hyvin Alternaria-sientä
- pitkät ja tasalaatuiset porkkanat, jotka kestävät käsittelyä

2.3. Kokeiden perustaminen ja kasvukauden aikaiset havainnot

Vuonna 2013 koelajikkeet kylvettiin penkkeihin 14.5. Vuonna 2014 verrannelajike 'Natalja' kylvettiin 17.5. ja muut koelajikkeet 19.5. Lajikkeet kylvettiin viljelylohkojen keskelle siten, että tilan omat porkkanakasvustot toimivat kokeiden suojariveinä. Kylvötiheystavoite vuonna 2013 oli 82 siementä/penkkimetri ja vuonna 2014 80 siementä/penkkimetri (Kuva 1.). Koealueet valmisteltiin ja hoidettiin tilan omien viljelykäytäntöjen mukaisesti.



Kuva 1. Kylvötiheys säädettiin kylvöyksiköissä noin 82 siemenen penkkimetrille (Kuva: Marja Kallala).

Koealueilta otettiin viljavuusnäytteet kokeen alussa ja lopussa. Lajikkeiden taimettumiset laskettiin molempina koevuosina 25.6. yhden metrin matkalta neljältä näytealalta (Kuva 2.). Koevuosina muokkauskerroksen nitraattityypipitoisuus mitattiin typpilaukulla kolme kertaa kasvustohavaintojen yhteydessä.



Kuva 2. Taimitiheyksien laskenta porkkanan lajikekokeella vuonna 2013 (Kuva: Pirjo Kivijärvi).

2.4. Sadonkorjuu ja sadon analysointi

Koelajikkeiden sato nostettiin käsin neljältä näytealalta/lajike molempina koevuosina. Vuonna 2013 yhden näytealan pituus oli kolme penkkimetriä, joten kutakin lajiketta korjattiin yhteensä 12 penkkimetriä. Vuonna 2013 sato nostettiin 10.10., joten kasvuaika kylvöstä satoon oli 148 vuorokautta.

Vuonna 2014 yhden näytealan pituus oli kaksi penkkimetriä, joten kutakin lajiketta korjattiin 8 penkkimetriä. Vuonna 2014 sato nostettiin 1.10., joten kasvuaika kylvöstä satoon oli Nataljalla 137 vuorokautta ja muilla lajikkeilla 135 vuorokautta. Jokaisen näytealan sato käsiteltiin ja arvioitiin erikseen alla olevan luokituksen mukaisesti. Näytealojen sadot muunnettiin hehtaarisadoiksi ja tulokset esitetään näytealojen hehtaarisatojen keskiarvona. Satoaineistoa ei ole testattu tilastollisesti.

Porkkanat lajiteltiin juuren painon mukaan seuraaviin kokoluokkiin: alle 50 g, 50-200 g, 201-250 g ja yli 250 g.

Kauppakelpoisten porkkanoiden tulee olla hyvälaatuisia ja tuoreita. Vähäisiä virheitä sallitaan seuraavasti, jos ne eivät vaikuta tuotteen yleisulkonäköön:

- vähäisiä muotovirheitä
- vähäisiä värivirheitä
- vähäisiä arpeutuneita kolhiintumia
- vähäisiä halkeamia tai kolhiintumia
- juurenniskassa sallitaan vihertävää tai sinipunaista väritystä enintään 1 cm:n pituudelta porkkanoissa, joiden pituus on enintään 10 cm, ja 2 cm pidemmissä porkkanoissa.

Kauppakelvottomiin luokiteltiin alle 50 g:n porkkanat, katkenneet, halkeilleet, tautien- tai tuho-laisten pilaamat ja epämuodostuneet porkkanat. Vuoden 2014 kokeessa oli lisäksi käytössä lajittelu-luokka 'rupiset', koska kaikkien lajikkeiden sadoissa esiintyi rupea runsaasti. Luokituksen jälkeen otettiin kunkin näytealan ja lajikkeen kauppakelpoisista porkkanoista erilleen yhteensä 20 porkkanaa (5 porkkanaa/näyteala/lajike), jotka pestiin ja arvosteltiin alla olevan taulukon mukaisesti.

Porkkanoiden arvostelutaulukko:

Ominaisuus/arvosana	1	2	3
Tasalaatuisuus	epätasainen	hieman epätasainen	tasalaatuinen
Muoto	kartio	välimuoto	sylinteri
Kärjen pyöristyminen	terävä, ei tuleentunut	puoliterävä, tuleentumassa	pyöreä, tuleentunut
Pinnan sileys	epätasainen	jonkin verran epätasaisuutta	sileä

Kokeista perustettiin varastointikokeet noston yhteydessä. Viljelijän varastoon laitettiin kutakin lajiketta kaksi noin 15 kg:n erää polypropeenipusseissa (Kuva 3.). Vuoden 2013 varastointikoe purettiin 27.3.2014. ja vuoden 2014 koe 5.2.2015. Varastoidut porkkanat pestiin ja luokiteltiin kauppakelpoisiin ja kauppakelvottomiin samoin perustein kuin sadonkorjuun yhteydessä.



Kuva 3. Koelajikkeet pussitettiin polypropeenisäkkeihin varastointikoetta varten (Kuva: Veikko Hintikainen).

2.5. Tulokset ja tulosten tarkastelu

2.5.1. Taimitiheydet, maan viljavuus ja nitraattityppi

Kasvukauden 2013 alku oli kuiva, joten taimettumislaskennan jälkeen tapahtui vielä siemenien itämistä. Vuonna 2014 porkkanan itäminen oli tasaisempaa. 'Jerada'-lajikkeen runsas taimimäärä penkkimetrillä saattaa selittyä lajikkeen pienemmällä siemenkoolla muihin lajikkeisiin verrattuna, jolloin siemeniä todennäköisesti kylväytyi kaksi kerallaan yhden sijasta (Taulukko 1).

Taulukko 1. Porkkanalajikkeiden taimitiheydet koevuosina 2013 ja 2014. Tähdellä merkityt lajikkeet eivät olleet kyseisenä vuonna kokeessa.

Lajike	Keskimääräinen taimitiheys/penkkimetri	
	25.6.2013	25.6.2014
Natalja (verranne)	69	78
Carboli	64	75
Match	65	86
Stromboli	72	92
Carvora	77	***
Melodio	***	67
Jerada	***	104
Octavo	***	67

Porkkanan sadon muodostus, sadon laatu ja varstokestävyys vaativat tasapuolista ravinteiden saatavuutta. Koelohkolla puutosta esiintyi vuonna 2013 viljavuusanalyysin mukaan kalsiumista ja magnesiumista ja molempina vuosina kaliumista (Taulukko 2). Kaikkien edellä mainittujen ravinteiden on todettu vaikuttavan porkkanan varstokestävyyskykyyn. Maan korkeahkon kalium-, kalsium-, magnesium- ja rikkipitoisuuden havaittiin kotimaassa tehdyssä tutkimuksessa olevan eduksi varstokestävyydelle (Suojala-Ahlfors ym. 2009).

Kasvukaudella 2013 typpilaukulla mitatut maan nitraattityppi- ja ammoniatyppi- arvot olivat kesä-heinäkuussa porkkanalle ehkä liiankin korkeat (Taulukko 3.). Porkkanalla typen otto alkaa varsinaisesti vasta kahden kuukauden kuluttua kylvöstä, kun juuren muodostuminen pääsee vauhtiin. Typen otto jatkuu aina sadonkorjuuseen saakka. Liiallinen typpi kylvövaiheessa voi heikentää itävyyttä ja myöhemmin kasvukaudella varstokestävyyttä.

Vuonna 2014 muokkauskerroksesta mitatut alkukasvukauden nitraattityppi- ja ammoniatyppi- arvot olivat edellisvuotta maltillisempia. Elokuussa määrittäminen antoi nollatuloksen, mikä ei kuitenkaan johtanut lannoitus-toimenpiteisiin, koska sadon laatu oli havaittu heikoksi.

Taulukko 2. Porkkanan lajikekokeen koalueiden viljavuustiedot kokeiden alussa ja lopussa.

Ajankohta	Maa-laji	Multa-vuus	Happa-muus	Ca	P	K	Mg	S	B	Cu	Mn	Zn	NO3-N
			pH	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Kokeen alussa 3.5.2013	HtMr	m	5,8	590	16	120	54	13,3	0,4	4,5	39	2,57	< 10
			tydytt.	huononl.	hyvä	tydytt.	huononl.	tydytt.	välttävä	tydytt.	tydytt.	tydytt.	
Kokeen lopussa 10.10.2013	HtMr	m	1,1	430	17	93	32	30,9	1,1	4,4	64	7,53	< 10
			huononl.	huononl.	hyvä	huononl.	huono	hyvä	hyvä	tydytt.	tydytt.	hyvä	
Kokeen alussa 4.4.2014	HtH	erm	6,7	3700	8,6	67	190	9,6	0,7	3,0	5,3	< 1	11
			arv.kork.	korkea	tydytt.	huononl.	tydytt.	välttävä	tydytt.	tydytt.	huono	huononl.	
Kokeen lopussa 1.10.2014	KHt	rm	7,0	3100	12	46	130	16,3	0,8	2,7	4,3	1,24	< 10
			arv.kork.	korkea	tydytt.	huononl.	tydytt.	hyvä	tydytt.	tydytt.	huono	huononl.	

Taulukko 3. Maan nitraattityypin mittausajankohdat ja pitoisuudet porkkanan lajikekokeilla vuosina 2013 ja 2014. Nitraattityypipitoisuus on mitattu typpilaukulla.

Liukoisien typen määritykset	
pvm	kg/ha
25.6.2013	96
23.7.2013	112
29.8.2013	84
25.6.2014	70
28.7.2014	84
25.8.2014	0

2.5.2. Sadon määrä ja laatu

Vuoden 2013 kokeessa satotasot jäivät alhaisiksi kaikilla lajikkeilla, johtuen kuivuudelle alttiista kasvupaikan maalajista. Sadonkorjuuseen mennessä porkkanapolte (*Alternaria dauci*) oli vioittanut lähes kaikkien lajikkeiden naatteja siinä määrin, että se saattoi myös alentaa satotasoa. Selvästi vähiten porkkanapoltetta esiintyi 'Stromboli'-lajikkeessa. Myöhään itäneet porkkanat jäivät myös pieniksi. Koelohkolla ei ollut sadetusmahdollisuutta.

Suurin kauppasato saatiin 'Sromboli'-lajikkeesta. Verrannelajikkeena olleen 'Nataljan' kokonaissato ja kauppakelpoinen sato oli kokeen alhaisin. 'Carvora'-lajikkeella oli suurta vaihtelua satoisuudessa eri näytealojen välillä. Kauppakelpoisten porkkanoiden osuus kokonaissadosta oli paras 'Match'-lajikkeella, 84,7 %. Kauppakelpoisten porkkanoiden juuren keskipainot olivat vaihdellen 75-93 g. Alhaisin juurenpaino oli 'Natalja'-lajikkeella ja korkein 'Stromboli'-lajikkeella (Taulukko 4.).

Taulukko 4. Porkkanan lajikekokeen satotiedot vuonna 2013.

Lajike	Kauppasadon suhdeluku	Kokonaissato kg/ha	Kauppasato kg/ha	Kauppakelpoisuus %	Juuren keskipaino g
Natalja (verranne)	100	45 977	27 427	59,7	75
Stromboli	183	63 672	50 328	79,0	93
Match	172	55 542	47 057	84,7	91
Carvora	144	56 216	39 543	70,3	91
Carboli	123	47 528	33 608	70,7	81

Vuoden 2014 koelajikkeita vaivasi porkkanarupi, jota esiintyi kaikilla lajikkeilla (Kuva 4.). Porkkanarupea aiheuttaa *Streptomyces*-sädesieni, joka tartuttaa juuria paksuuskasvun alkaessa. Ruven tartuntariskiä lisää kuivuus ja maan korkea pH. Koelohkolla rupisaastunta aiheutui ilmeisesti porkkanoiden juurien kasvuvaiheen alussa vallinneesta pellon kuivuudesta. Rupi esiintyy porkkanan pinnalla ja lievässä rupisaastunnassa se lähtee kuorinnassa pois, mutta pussitettavassa porkkanassa rupea ei saa esiintyä.



Kuva 4. Rupi pilasi porkkanasatoa vuoden 2014 lajikekokeella (Kuva: Pirjo Kivijärvi).

Vuoden 2014 satoja on syytä tarkastella eri lajikkeiden kokonaissadon perusteella, koska pellon kasvuominaisuuksista johtunut juurten voimakas rupisuus alensi kauppakelpoisen sadon määrän erittäin alhaiselle tasolle. Sadontuotoltaan parhaimmat lajikkeet olivat 'Jerada', 'Melodio' ja 'Stromboli'. Satotaulukosta käy selville, että 'Natalja'- ja 'Jerada'-lajikkeilla esiintyi vähiten rupea, mutta

näidenkin lajikkeiden kauppakelpoisen sadon määrä oli vain noin kolmannes tavoitellusta. Eniten rupea oli 'Carboli'- ja 'Match'-lajikkeilla, joiden kauppasadon rupi pilasi lähes kokonaan. Eri lajikkeiden kauppakelpoisten porkkanoiden juuren keskipainot olivat vaihdellen 74-93 g. Alhaisin juurenpaino oli 'Jerada'-lajikkeella, johtuen hieman liian tiheästä kylvöstä. Painavimmat juuret oli 'Match'-lajikkeella (Taulukko 5.).

Taulukko 5. Varastoporkkanan lajikekokeen satotiedot vuonna 2014.

Lajike	Kokonais-sadon suhdeluku	Kokonais-sato kg/ha	Kauppasato + rupiset, kg/ha	Kauppasato kg/ha	Kauppasadon suhdeluku	Kauppakelpoisuus %	Juuren keskipaino g
Natalja (verranne)	100	63 838	44 738	24 580	100	38,5	79
Jerada	113	71 832	50 002	22 458	91	31,3	74
Melodio	107	68 133	46 852	9 838	40	14,4	75
Sromboli	104	66 517	41 830	3 943	16	5,9	79
Octavo	96	61 255	44 795	9 523	39	15,5	83
Carboli	95	60 555	35 658	1 777	7	2,9	82
Match	93	59 495	36 058	1 860	8	3,1	93

Vuoden 2013 kokeessa kaikkien koelajikkeiden juuren ulkonäkö oli tasalaatuista. Vuoden 2014 kokeessa eri lajikkeiden ulkoisessa laadussa oli hieman vaihtelua ja vain 'Octavo'- ja 'Natalja'-lajikkeiden porkkanat arvioitiin tasalaatuisiksi. Molempina koevuosina lajikkeiden kauppakelpoinen sato oli hyvin tuleentunutta. Kuivuudesta ja rupisaastunnasta johtuen joillakin lajikkeilla pienien, alle 50 grammaisten porkkanoiden määrä oli suuri.

2.5.3. Varastointikokeiden tulokset

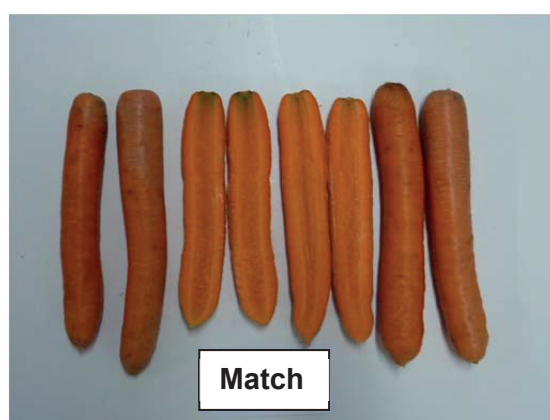
Vuoden 2013 sadon varastointikoe purettiin tilan varastosta 27.3.2014. Paras varastokestävyys oli 'Match'-lajikkeella, jonka kauppakelpoisuus varastoinnin jälkeen oli 78 %. Toiseksi paras säilyvyys, kauppakelpoisuus 66 %, oli 'Natalja'-verrannelajikkeella. 'Nataljan' säilyvyyttä heikensi pienien porkkanoiden nuutuminen. Satoisuudeltaan parhaan 'Stromboli'-lajikkeen varastokestävyyttä alensi tuleentumattomien porkkanoiden nuutuminen varastossa, joten kauppakelpoisten porkkanoiden osuus varastoinnin jälkeen oli 60 %. 'Carboli'-lajikkeen satoa pilasi varastossa harmaa- ja pahkahome (kauppakelpoisuus 34 %). 'Carvora' ei ole varsinainen varastolajike, mikä näkyi erittäin heikkona säilymisenä varastossa (kauppakelpoisuus 13 %).

Vuoden 2014 varastointikoe purettiin 5.2.2015. Varsinaisia varastotauteja ei esiintynyt porkkanoissa millään lajikkeella. Sadon kauppakelpoisuutta alensi eniten rupisten porkkanoiden osuus, joka oli suurin 'Stromboli'- ja 'Match'-lajikkeilla. Myös pienien, alle 50 g:n porkkanoiden osuus varastoidussa sadossa oli suuri alentaen kauppakelpoisuutta. Eniten pieniä porkkanoita oli 'Melodio', 'Jerada'- ja 'Carboli'-lajikkeilla. Paras varastointisäilyvyys lyhyessä varastoinnissa oli 'Natalja'- ja 'Jerada'-lajikkeilla.

2.6. Johtopäätökset

Koevuodet osoittivat sen, että porkkana vaatii kuivina ja kuumina kasvukausina varsinkin itämisen ja juurten paksuuskasvun alussa riittävästi kosteutta. Kosteus varmistaa tasaisen itämisen ja vähentää rupisaastunnan riskiä.

Vuonna 2013 kaikki koelajikkeet olivat kokonais- ja kauppasadoltaan parempia kuin 'Natalja'-verrannelajike. Seuraavan vuonna Nataljaa satoisampia olivat 'Jerada', 'Melodio' ja 'Stromboli'. Uusia varastolajikkeita etsittäessä satoisuuden lisäksi on korostettava myös sadon säilymistä varastossa. Vuoden 2013 sadosta parhaiten varastossa säilyi 'Match'-lajike, joka oli 'Natalja'-lajiketta kestävämpi. 'Stromboli'-lajikkeen varastokestävyys oli 'Nataljaa' hieman heikompi. Vuoden 2014 sadosta säilyi parhaiten 'Natalja'- ja 'Jerada'-lajikkeet. Kahden vuoden koetulosten perusteella 'Stromboli'-, 'Match'- ja 'Jerada'-lajikkeet ovat kokeilemisen arvoisia varastoporkkanalajikkeita (Kuva 5.). 'Carvo-ra'- ja 'Carboli'-lajikkeita emme suosittele varastoporkkanan viljelyyn.



Kuva 5. 'Sromboli'- ja 'Match'-lajikkeet ovat kokeilemisen arvoisia lajikkeita varastoporkkanan viljelyyn (Kuvat: Veikko Hintikainen).

3. Rapean roomansalaatin lajikekokeet 2013-2014

Pirjo Kivijärvi¹, Veikko Hintikainen¹, Anne Tillanen¹, Heli Lehtinen¹, Hanna Avikainen² ja Emmi Kuivainen²

¹Luonnonvarakeskus (Luke), Luonnonvarat ja biotuotanto, Lönnrotinkatu 3, 50100 Mikkeli, pirjo.kivijarvi@luke.fi

²Helsingin yliopisto Ruralia-instituutti, Lönnrotinkatu 7, 50100 Mikkeli

3.1. Johdanto

Rapea roomansalaatti on roomansalaatin (*Lactuca sativa* var. *longifolia*) ja jäävuorisalaatin (*Lactuca sativa* var. *capitata*) risteytys. Se on uusi tulokas Suomen salaattimarkkinoilla. Sitä tuotetaan avomaalla Suomessa 'Cosmopolitan'-tuotemerkillä vain yhdellä tilalla, jonka tuotantolisenssin omistaa ruotsalainen Grönsaksmästarna AB. Kasvinjalostajilla on tarjolla useita rapean roomansalaatin lajikkeita, mutta viljelykokemusta Suomen olosuhteissa niistä on tiettävästi hyvin vähän 'Cosmopolitan'-lajiketta lukuun ottamatta. Kiinnostus rapean roomansalaatin viljelyä ja käyttöä kohtaan on lisääntymässä, minkä vuoksi toteutimme vuosina 2013-2014 rapean roomansalaatin lajikekokeet yhteistyössä viljelijän ja siemeniä markkinoivien yritysten kanssa. Lajiketestaukset tehtiin Juvalla tilakokeina tavanomaisin viljelymenetelmin.

3.2. Koelajikkeet

Kasvukaudella 2013 oli kokeessa yksi lajike sekä kaksi numerolajiketta ja kasvukaudella 2014 kaksi lajiketta sekä kaksi numerolajiketta. Lajikkeiden ominaisuuksia jalostajat kuvaavat seuraavasti:

Crispagio (numerolajikkeena 11856 SG, kokeissa 2013-2014)

- jalostaja Syngenta, edustaja Suomessa HL-Vihannes Oy
- kerillä näyttävä ulkonäkö
- satoisa
- soveltuu sekä tuoremyyntiin että prosessointiin

Crunchita (kokeissa 2013-2014)

- jalostaja Rijk Zwaan, edustaja Suomessa HL-Vihannes Oy
- vahva vastustuskyky lehdenreunapoltteita vastaan
- hyvä sadontuottokyky
- maistuu makealta ja soveltuu sekä tuoremyyntiin että prosessointiin

Numerolajike Nun 6524 (kokeissa 2013-2014)

- jalostaja Nunhems, edustaja Suomessa Helle Oy
- kerät tiiviitä ja kompakteja
- lehdet hyvin rapeita

Numerolajike 41-115 RZ (kokeessa 2014)

- jalostaja Rijk Zwaan, edustaja Suomessa HL-Vihannes Oy
- tumman vihreät ja erittäin repeat lehdet
- kerä sulkeutuu aikaisin, pitkä sadonkorjuuaika
- erinomainen sisäinen laatu ja hyvä prosessikestävyys

3.3. Kokeiden perustaminen ja kasvukauden aikaiset havainnot

Kasvukaudella 2013 lajikekokeet toteutettiin kahtena kokeena. Ensimmäisen kokeen sadonkorjuu ajoitettiin elokuun alkupuoliskolle, jolloin salaattien kasvuolosuhteet ovat usein kasvun kannalta hankalimmat. Toisessa kokeessa selvitettiin salaattilajikkeiden satoisuutta syksyn olosuhteissa, ja sato ajoitettiin valmistumaan syyskuussa. Kasvukaudella 2014 oli vain yksi koe, jonka sadonkorjuu ajoittui elokuulle.

Viljelijä kasvatti taimet itse kaikkiin kokeisiin Plantek 144-kennoissa. Koealueet sijoitettiin viljelylohkojen keskelle siten, että tilan omat roomansalaattikasvustot toimivat kokeiden suojariveinä. Kokeet istutettiin tilalla käytössä olevan istutustavan mukaisesti koko raidevälin käsittävään ennakkoon valmistettuun penkkiin kolmeen riviin (Kuva1.). Kasvukauden 2013 kokeiden istutusajankohdat olivat 19.6. ja 27.7. Kasvukauden 2014 koe istutettiin 19.6. Taimimäärä kaikissa kolmessa kokeessa oli noin 79 000 kpl/ha. Koealue valmisteltiin ja hoidettiin tilan omien viljelykäytäntöjen mukaan.



Kuva 1. Rapean roomansalaatin koelajikkeet istutettiin ennakkoon tehtyihin penkkeihin, kolme riviä/penkki (Kuva: Veikko Hintikainen).

Koealueilta otettiin maanäytteet viljavuusanalyysia varten kokeen alussa ja lopussa. Kasvukaudella 2013 kokeilta mitattiin muokkauskerroksen nitraattityppi tyypilaukulla kesän kokeelta kaksi kertaa ja syksyn kokeelta kerran. Kasvukaudella 2014 nitraattityppi mitattiin kaksi kertaa. Mittauksien yhteydessä havainnoitiin kasvustojen kehitystä ja tautitilannetta.

3.4. Sadonkorjuu ja sadon analysointi

Vuonna 2013 aikaisemman kokeen sato korjattiin 'Crunchita'- ja 'Crispagio'-lajikkeilla 7.8. ja 'Nun 6524'-numerolajikkeella 9.8., joten kasvuajat istutuksesta sadonkorjuuseen olivat 49 ja 51 vuorokaut-

ta. Myöhemmin istutetun kokeen kaikki lajikkeet korjattiin 18.9., jolloin kasvuajaksi muodostui 53 vuorokautta. Vuonna 2014 sadonkorjuupäivät olivat 18.8., paitsi 'Nun 6524'-numerolajikkeella 20.8. Kasvuajat istutuksesta sadonkorjuuseen olivat 60 ja 62 vuorokautta.

Kaikkien koelajikkeiden sato korjattiin neljältä näytealalta. Yhden näytealan koko oli 4 m² (1,6 x 2,5 m) käsittäen koko raidevälin leveyden. Jokaisen näytealan sato analysoitiin erikseen ja punnittiin. Kauppakelpoisten kerien painon mukaiset lajitteluluokat olivat: 200-250 g, 251-300 g ja yli 300 g. Kauppakelvottomien kerien lajitteluluokat olivat: alle 200 g kerät, tautiset, tuholaisten vioittamat, lehdenreunapoltteen vioittamat ja kukkavartiset. Eri luokkiin lajiteltujen kerien lukumäärä laskettiin ja sadot punnittiin. Näytealojen sadot muunnettiin hehtaarisadoiksi ja tulokset esitetään näytealojen hehtaarisatojen keskiarvona. Satoaineistoa ei ole testattu tilastollisesti.

Jokaisen näytealan kauppakelpoisista keristä valittiin seitsemän kerää, joista arvioitiin asteikolla 1-9 kerien kiinteys, sisäinen lehdenreunapolte ja kukkavartisuus. Kerien korkeus mitattiin 2 cm:n jaotuksella.

Kerän ominaisuuksien arviointi:

	1	3	5	7	9
Kiinteys	erittäin löyhä	löyhä	kiinteähkö	kiinteä	erittäin kiinteä
Lehdenreunapolte	ei lainkaan	jonkin verran	kohtalaisesti	runsaasti	erittäin runsaasti
Kukkavarsi	ei lainkaan	jonkin verran	kohtalaisesti	runsaasti	erittäin runsaasti

Kerän muoto ei vaikuta kerien kauppakelpoisuuteen, mutta voi ilmentää salaatin kehitysvaihetta. Lehdenreunapoltetta ei salaatisissa saa esiintyä. Kukkavarren esiintyminen tekee kauppakelvottomaksi, mikäli kukkavarsi on noussut korkealle kerän sisällä.

3.5. Tulokset ja tulosten tarkastelu

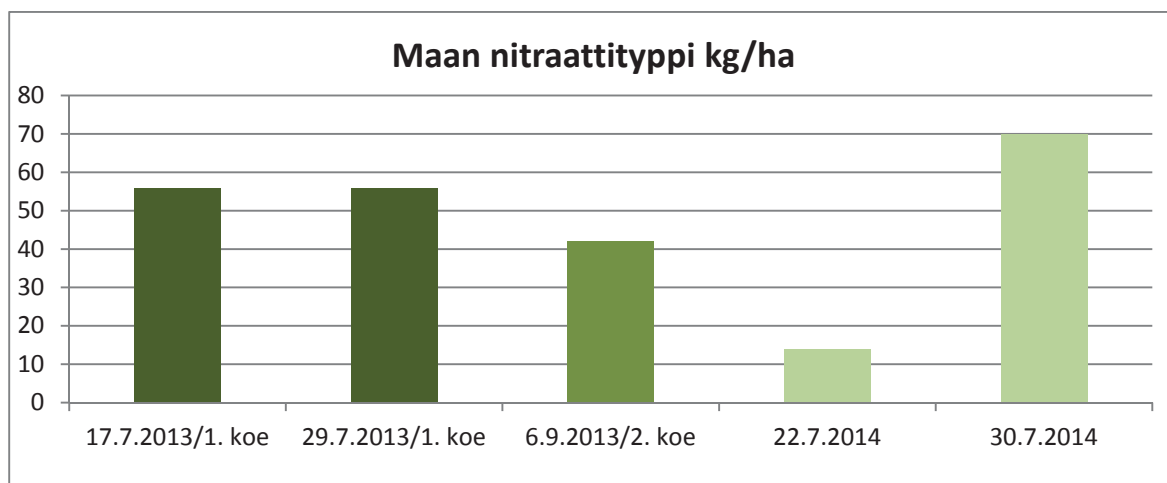
3.5.1. Maan viljavuus ja nitraattityppipitoisuus

Viljavuusanalyysin mukaan koelohkoilla oli suhteellisen alhaiset kalsiumpitoisuudet (Taulukko 1.). Salaattikasveilla riittävä kalsiumin saanti on tärkeää, koska kalsiumin puute näkyy nuorimmissa lehdistä aiheuttaen lehtien reunojen ruskettumista ja siten laadun heikkenemistä. Harsokatteen käyttö kasvuston päällä vähentää kasvuston haihduntaa ja vaikeuttaa sitä kautta kasvien kalsiumin ottoa. Myös kuivuus vaikuttaa samoin, koska kuivuudesta kärsivä kasvi sulkee ilmaraot vähentäen haihduntaa. Koelohkoilla oli niukasti magnesiumia ja mangaania. Magneisumilla on merkitystä yhteyttämisessä ja sitä kautta sadon muodostumisessa. Mangaani vaikuttaa kasvien entsyymitoimintaan ja yhteyttämiseen. Mangaani voi myös parantaa taudinkestävyyttä, joten myös hivenravinteiden riittävydestä tulisi huolehtia.

Salaattikasvien kasvurytmi on nopea, joten kaikkia ravinteita tulisi olla saatavilla. Riittävä typpi varmistaa riittävän kasvun ja satomäärän, mutta liiallinen typpi heikentää kasvisolukkoa altistaen taudeille. Salaattikasveilla myös liiallinen typpi näkyy kohonneina nitraattipitoisuuksina lehdistä. Kaikissa kokeissa nitraattityppipitoisuudet olivat hyvin maltillisia ottaen huomioon tavanomaisen tuotantotavan. Typpeä oli kuitenkin riittävästi salaattien kasvuun ja kehitykselle. Vuonna 2014 heinäkuun mittauksen jälkeen annettu lisälannoitus ja sadetus kohottivat nopeasti maan nitraattityypin pitoisuutta (Kuva 2.).

Taulukko 1. Rapean roomansalaatin lajikekokeiden koalueiden viljavuustiedot.

Ajankohta	Maalaji	Multavuus	Happamuus	Ca	P	K	Mg	S	B	Cu	Mn	Zn	NO3-N
			pH	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Kokeen alussa 19.6.2013	HtMr	m	6,4	1500	9,1	180	100	91,6	1,2	9,3	13	4,55	40
			hyvä	tydytt.	tydytt.	tydytt.	välttävä	korkea	hyvä	hyvä	välttävä	tydytt.	
Kokeen lopussa 9.8.2013	HtMr	m	6,3	1500	9,0	140	97	86,7	1,4	8,4	11	3,48	34
			hyvä	tydytt.	tydytt.	tydytt.	välttävä	korkea	korkea	hyvä	huononl.	tydytt.	
Kokeen alussa 19.6.2014	HtMr	m	6,8	1700	8,4	140	55	15,3	0,8	6,1	4,6	1,18	< 10
			korkea	tydytt.	välttävä	tydytt.	huononl.	hyvä	tydytt.	hyvä	huono	huononl.	
Kokeen lopussa 20.8.2014	HtMr	m	6,6	1300	8,3	130	53	12,4	0,8	5,6	4,3	1,04	11
			korkea	välttävä	välttävä	tydytt.	huononl.	tydytt.	tydytt.	hyvä	huono	huononl.	



Kuva 2. Rapean roomansalaatin koealoilta mitatut maan nitraattityppipitoisuudet vuosina 2013-2014.

3.5.2. Kasvustohavainnot

Kasvukauden 2013 ensin istutetussa kokeessa harmaahome, pahkahome, seittimätä ja bakteeritaudit lisääntyivät nopeasti lämpimän sään ja sadon valmistumisen myötä. Samana vuonna myöhemmin istutetussa kokeessa salaattien kerät olivat huomattavasti terveempiä, koska olosuhteet eivät olleet taudinaiheuttajille yhtä suotuisat. 'Crunchita'-lajikkeen kukkavarren muodostuminen oli havaittavissa kesän kokeessa jo ennen sadon valmistumista. Syksyn kokeessa kukkavartisuutta ei esiintynyt yhdelläkään koelajikkeella.

Kasvukaudella 2014 'Crispagio'-lajike ja '41-115 RZ'-numerolajike alkoivat muodostaa kukkavartta, mikä alensi merkittävästi lajikkeiden kauppakelpoista satoa. Koealueen sisällä maalaji vaihteli ja karkeammalla maalla kukkavarren muodostuminen oli runsaampaa. Myös hellesää lisäsi kukkavarren muodostumista edellä mainituilla lajikkeilla. 'Nun 6514'-numerolajikkeella kukkavarsien kehittyminen oli edellä mainittuja lajikkeita huomattavasti vähäisempää.

Lehdenreunapoltteen kestävyudessa on eroja eri lajikkeiden välillä. 'Crunchita' kärsi muita lajikkeita enemmän lehdenreunapoltteesta, vaikka jalostajan mukaan se on kestävä. Lehdenreunapoltetta oli havaittavissa jo ennen sadonkorjuuta. Heinäkuu 2014 oli erittäin lämmin ja vähäsateinen, johon kasvit reagoivat vähentämällä haihduntaa. Haihdunnan vähentyessä kalsiumia ei kulkeudu riittävän tehokkaasti lehtiin, mikä aiheuttaa kasvisolujen romahtamisen ja ruskettumisen. Koealueen maan kalsiumpitoisuus oli kokeen lopussa vain välttävällä tasolla, mikä saattaa lisätä riskiä lehdenreunapoltteelle. Hartz et al. (2007) osoittivat kuitenkin tutkimuksessaan, että kasvukauden aikainen kalsiumlisälannoitus ei vaikuttanut lehdenreunapoltteen esiintymiseen.

Lehdenreunapoltteelle altistaa kasvuvaiheen aikaiset sääolosuhteet yhdistettynä kalsiumin saantiin. Kerän muodostuessa sisempien lehtien haihdunta myös vähenee altistaen lehdenreunapoltteelle. Haihduntaa vähentää myös korkea ilman suhteellinen kosteus (Hartz et al. 2007). Myös ammoniumtyypilannoituksen on todettu vaikuttavan kasvien kalsiumin saantiin heikentävästi verrattuna nitraattityypilannoitukseen (Collier & Tibbitts 1982).

3.5.3. Sadon määrä ja laatu

Kasvukauden 2013 ensimmäisen kokeen sadot jäivät alhaisiksi. Paras kauppasato oli '11856 SG'-numerolajikkeella ja alhaisin 'Crunchita'-lajikkeella. Kauppakelpoisuutta alensi aiemmin mainitut kasvitaudit ja 'Crunchita'-lajikkeella kukkavarsien muodostuminen (Taulukko 2.). Syksyn kokeessa selvästi parhaan kauppakelpoisen sadon tuotti 'Crispagio'-lajike.

Vuonna 2014 'Nun 6524'-numerolajike oli kauppasadon määrän ja laadun suhteen selkeästi paras. 'Crispagio'- ja '41-115 RZ'-lajikkeiden kauppasadon määrää alensi kukkavartisuus ja

'Crunchita'-lajikkeella jo varhain ilmennyt lehdenreunapolte. Vain vuonna 2014 kokeessa mukana ollut '41-115 RZ'-numerolajikkeella on hyvä sadontuottopotentiaali, jos kerien laatu pysyy hallinnassa.

Tuloksista lasketun kauppakelpoisten satojen keskiarvon perusteella koelajikkeet erosivat vähän toisistaan. Sen sijaan kauppakelpoisuusprosentissa oli vuosittain suuria vaihteluja lajikkeiden kesken. Tulostemme perusteella paras kauppakelpoisuusprosentti oli 'Nun 6524'-lajikkeella ja heikoin '41-115 RZ'-lajikkeella.

Taulukko 2. Rapea roomansalaatin koelajikkeiden satotiedot vuosina 2013-2014.

Lajike	Kauppasato 2013 kesä kg/ha	Kauppasato 2013 syksy kg/ha	Kauppasato 2014 kg/ha	Koko sato kg/ha ka. 2013-2014	Kauppasato kg/ha ka. 2013-2014	Kauppakelpoisuus % ka. 2013-2014
Crispago	12 865	19 490	12 423	20 829	14 926	71,7
41-115 RZ	***	***	14 886	26 265	14 886	56,7
Crunchita	11 020	15 923	15 946	19 816	14 296	72,1
Nun 6524	11 417	12 462	18 827	18 087	14 235	78,7

Rapealla roomansalaatilla ei ole kerien virallisia kauppakelpoisuusvaatimuksia eikä kerien painoilla virallista luokitusta. Sadon lajittelussa käytettiin kerän painon alarajana 200 g. Tulostemme perusteella 'Crunchita'-lajike tuotti painavimmat kerät (Taulukko 3.). Kerien keskipainoon vaikuttaa merkittävästi sadonkorjuun ajankohta, jota saatetaan jouduttaa kerien kukkimisvaaran tai kasvitautien esiintymisen vuoksi. Aikaistettu sadonkorjuu alentaa kerien keskipainoa.

Taulukko 3. Rapean roomansalaatin koelajikkeiden vuosittaiset kerien keskipainot (g) ja keskipainoista lasketut keskiarvot vuosina 2013-2014.

Lajike	Kerien keskipaino, g			
	2013, kesä	2013, syksy	2014	Keskiarvo 2013-2014
Crunchita	273	333	332	313
Nun 6524	254	252	346	284
41-115 RZ	***	***	273	273
Crispago	265	310	239	271

3.5.4. Lajikeominaisuudet

Vuonna 2013 'Crispagon' sadontuottokyky oli koelajikkeiden korkein molemmissa kokeissa, ja sen kauppakelpoisuus-% oli syksyn kokeessa huomattavasti suurempi kuin muilla lajikkeilla. Lajikkeen ongelmana oli lehtiruotien voimakas kohoaminen kerän pinnalla, mikä vaikeuttaa kerien pakkaamista myytäväksi tuotteeksi (Kuva 3.). Tämän ominaisuuden johdosta lajike sopisi paremmin prosessointiin kuin tuoremyyntiin. Lajikkeen kerien korkeus oli 20-22 cm. Kerien muoto oli pyöreä ja halkaistuissa kerissä ei löytynyt lehdenreunapoltetta tai merkkejä kukkavartisuudesta kummassakaan kokeessa. Lajikkeelle oli tyypillistä lehtien rapea rakenne ja keskivihreä väri. Kasvitauteja esiintyi eniten kesän kokeessa.

Kasvukaudella 2014 lajikkeen neljästä näytealasta yhdellä oli kaikki kerät kukkavartisia, joten kauppakelpoista satoa ei saatu tästä näytealasta lainkaan. Kukkavarsien muodostuminen johtui ilmeisesti pellon eri osissa vallinneista erilaisista kasvuolosuhteista (maalaji, kuivuus).



Kuva 3. 'Crispago'-lajikkeelle on tyypillistä lehtiruotien voimakas kohoaminen kerän pinnasta, mikä vaikeuttaa kerien pakkaamista (Kuva: Veikko Hintikainen).

'Crunchita' ei ole yhtä rapea kuin 'Crispago'. 'Crunchita'-lajikkeelle on ominaista lehtien nahkea ja tumman vihreä pinta sekä suippo ja korkea, 22-24 cm:n kerä (Kuva 4.). Kasvukauden 2013 kesän kokeen korjuun ajoittamista vaikeutti se, että kukkavarsien kehitys alkoi kerän painoon nähden aikaisin. Kukkavarsi oli alkanut kehittyä yli puolessa keristä, mutta syksyn kokeessa kukkavarsia ei muodostunut. Kasvitauteja, kuten pahka- ja harmaahometta sekä bakteeritauteja, esiintyi enemmän syksyn kokeessa. Kasvukaudella 2014 'Crunchitan' ongelmana oli lehdenreunapolte jo ennen sadonkorjuuta.



Kuvat 4. 'Crunchita'-lajikkeelle tyypillinen kerän muoto (Kuva: Veikko Hintikainen).

'Nun 6524'-numerolajikkeelle oli tyypillistä kerän kaunis, pyöreä muoto, lievä suonikkuus sekä lehtien tummanvihreä ja rapea pinta (Kuva 5.). Lajike oli muihin verrattuna pienikokoinen, kerien korkeus vain 14-16 cm. 'Nun 6524' sopii ulkonäkönsä ja muotonsa puolesta tuoremyyntiin. Halkaistuissa kerissä ei esiintynyt sisäisiä laatuongelmia. Lajikkeen sadontuottokyky vaihteli koevuosittain. Vuonna 2013 lajike oli heikkosatoisin ja vuonna 2014 satoisin.



Kuva 5. 'Nun 6524'-numerolajikeella oli ominaista pienet kerät. (Kuva: Veikko Hintikainen).

Numerolajike '41-115 RZ' oli kokeessa vain toisena koevuonna. Lehtien rapeus ja tumman vihreä väri olivat 'Crispation' luokkaa. Kerän korkeus oli 20-22 cm. Sadontuottokyky oli kasvukauden 2014 kokeessa lajikkeista selvästi paras, mutta kauppakelpoisuutta heikensi herkkyys kukkavarren muodostumiselle (Kuva 6.)



Kuva 6. Numerolajike '41-115 RZ' tuottaa viljelyn onnistuessa runsaasti salaattien raaka-ainetta (Kuva: Veikko Hintikainen).

3.6. Johtopäätökset

Rapea roomansalaatti vaatii tasaiset maaperäolosuhteet ja riittävästi vettä, varsinkin kasvukausien hellejaksoilla, tuottaakseen laadullisesti hyviä satoja. Sadon laatua alentaviin tekijöihin, kuten kukkavarren muodostumiseen ja lehden reunapoltteeseen, kannattaa varautua etukäteen esim. valitsemalla viljelypaikka, jossa on kastelumahdollisuus.

Koetulosten perusteella tuoremyyntiin sopisi testatuista lajikkeista kerän muodon, ulkonäön ja sisäisen laadun perusteella parhaiten 'Nun 6524'-numerolajike. Sen heikkoutena oli kuitenkin sadontuottokyvyn vaihtelu eri koevuosien välillä. Lajikkeen kasvuaika oli muutamia päiviä pidempi kuin muilla kokeiden lajikkeilla. Satotason kohottamiseksi taimimäärää hehtaarilla pitäisi lisätä, koska kasvutila pellolla antaa siihen mahdollisuuden.

'Crispagio' on viljelyn onnistuessa satoisa lajike. Sen heikkoutena oli lehtisuonien kohoaminen kerän pinnalla, mikä vaikeuttaa kerien pakkaamista yksittäispakkauksiin. Lehtiruodit todennäköisesti katkeilevat myös kuljetuksien ja myymäläkäsittelyjen aikana, mikä lyhentää kerien myyntiaikaa. Lajike soveltuu paremmin prosessikäyttöön.

'Crunchita'-lajikkeen ongelmana ainakin kesän helteisinä jaksoina oli herkkyys kukkavarsien muodostumiseen. Myös tautiherkkyys saattaa muodostua lajikkeen ongelmaksi. Korkeakeräisenä lajikkeena 'Crunchita' tuottaa onnistuessaan runsaasti salattien raaka-ainetta.

Numerolajikeesta '41-115 RZ' saadaan viljelyn onnistuessa runsaasti satoa, jota voidaan käyttää ainakin jatkojalostusprosesseissa raaka-aineena. Kukkavarren muodostus saattaa olla lajikkeen ongelma ääriolosuhteissa.

4. Jäävuorisalaatin lajikekoe 2014

Pirjo Kivijärvi¹, Veikko Hintikainen¹, Heli Lehtinen¹ ja Emmi Kuivainen²

¹Luonnonvarakeskus (Luke), Luonnonvarat ja biotuotanto, Lönnrotinkatu 3, 50100 Mikkeli, pirjo.kivijarvi@luke.fi

²Helsingin yliopisto Ruralia-instituutti, Lönnrotinkatu 7, 50100 Mikkeli

4.1. Johdanto

Jäävuorisalaatin (*Lactuca sativa* var. *capitata*) viljely on selkeästi keskittynyt Etelä-Savon alueelle. Vuonna 2014 Etelä-Savon jäävuorisalaatin viljelypinta-ala, 131 ha, oli 46 % koko maan jäävuorisalaatin viljelypinta-alasta. Toinen merkittävä tuotantoalue on Pirkanmaa, jossa jäävuorisalaattia viljeltiin 55 ha:n alalla (Puutarhatilastot 2014, Luke).

Jäävuorisalaattilajikkeita on markkinoilla runsaasti, ja uutuuslajikkeita tulee vuosittain. Lajiketestauksien avulla pyritään valikoimaan lajiketarjonnasta viljelyoloihimme parhaiten soveltuvat lajikkeet. Kasvukaudella 2014 testattiin Juvalla tilakokeessa tavanomaisin tuotantomenetelmin seitsemän jäävuorisalaatin lajiketta. Tavoitteena oli tuottaa vähittäiskauppaan sopivia, 300-600 grammaa painavia keriä. Sato ajoitettiin salaatin sadonmuodostuksen ”stressiaikaan” eli heinäkuun puolivälistä elokuun puoliväliin.

4.2. Koelajikkeet

Kokeessa oli mukana seitsemän lajiketta, joiden lajikeominaisuuksia jalostajat kuvaavat seuraavasti:

Classica

- jalostaja Vilmorin, edustaja Suomessa S. G. Nieminen Oy
- sopii kevään ja syksyn istutuksiin
- kompakti lajike, keränmuoto kaunis ja pyöreä
- lehdet paksut, pohja kauniisti sulkeutunut
- vahva vastustuskyky reunapoltetta vastaan
- salaatin lehtihomeen kestävyys BI 16-31
- salaatin lehtikirvaa kestävä

Gardist

- jalostaja Enza Zaden, edustaja Suomessa Helle Oy
- hyvin sopeutunut pohjoismaiseen vaihtelevaan kesän ilmastoon
- sopii kevään ja kesän istutuksiin (viikot 16-30)
- sopii sekä tuore- että teollisuuskäyttöön
- kerän rakenne on hyvä, kooltaan keskikokoinen ja väri tumman vihreä

Icedancer

- jalostaja Vilmorin, edustaja Suomessa S. G. Nieminen Oy
- sopii kevään ja syksyn istutuksiin
- kerät kauniin pyöreän muotoiset
- pohja kauniisti sulkeutunut
- salaatin lehtihomeen kestävyys BI 16-31
- salaatin lehtikirvaa kestävä

Skarter

- jalostaja Vilmorin, edustaja Suomessa S. G. Nieminen Oy
- sopii kevään ja syksyn istutuksiin
- kompakti lajike, kerät kauniin pyöreitä
- helppo pakata, sillä lehtiruodit ovat olkapäättömät
- salaatin lehtihomeen kestävyys BI 16-31
- vahva vastustuskyky lehdenreunapoltetta vastaan
- salaatin lehtikirvaa kestävä

Skindel

- jalostaja Nunhems, edustaja Suomessa Helle Oy
- sopii erinomaisesti tuore- ja teollisuuskäyttöön
- sopii viljelyyn koko kasvukaudelle
- kerät kookkaita ja litteän pyöreitä
- ei kehitä herkästi kukkavartta
- lehtihomeresistentti kantoja 1-28 vastaan sekä resistentti salaatin lehtikirvalle

00155 LTL

- jalostaja Nunhems, edustaja Suomessa Helle Oy
- sopii kevään ja syksyn istutuksiin
- sopii sekä tuore- että teollisuuskäyttöön
- kerä on kookas, muodoltaan hyvä ja väriltään tumman vihreä
- salaatin lehtihomeen kestävyys BI 16-31

00158 LTL

- jalostaja Nunhems, edustaja Suomessa Helle Oy
- sopii kevään ja alkukesän istutuksiin
- sopii tuorekäyttöön
- kerä on kompakti, kooltaan keskikokoinen ja tumman vihreä
- salaatin lehtihomeen kestävyys BI 16-31

4.3. Kokeen perustaminen ja kasvukauden aikaiset mittaukset ja havainnot

Viljelijä kasvatti taimet itse tilalla Plantek 144-kennoissa. Kylvöpäivä oli 19.5.2014. Koe istutettiin 19.6.2014 tilan käytössä olevan istutustavan mukaisesti ennalta valmistettuihin kolmen rivin penkeihin (Kuvat 1.). Koelajikkeet sijoitettiin viljelijän oman lohkon keskelle niin, että tilan omat taimet jäivät koelajikkeiden molemmille puolille suojariveiksi. Kutakin lajiketta istutettiin yksi noin 60 metrin pituinen penkki. Taimimäärä oli noin 79 000 kpl/ha. Koealueet hoidettiin tilan omien viljelykäytäntöjen mukaisesti.

Koealuetta sadetettiin kaksi kertaa ja rikkakasvit torjuttiin haraamalla ja kitkemällä. Koealueelta otettiin maanäytteet muokkauskerroksesta kokeen perustamisen sekä sadonkorjuun yhteydessä (Taulukko 1.). Maan nitraattityppeä mitattiin typpilaukulla kaksi kertaa salaatin kasvun aikana.



Kuva 1. Vasemmalla on valmis penkki istutusta varten ja oikealla jäävuorisalaatin koelajikkeita noin viisi viikkoa istutuksesta (Kuvat: Veikko Hintikainen).

4.4. Sadonkorjuu ja sadon analysointi

Jäävuorisalaatin koelajikkeet korjattiin 13.8. neljältä näytealalta/lajike. Yhden näytealan koko oli 1,3 m² (0,53 x 2,5 m) käsittäen penkin keskimmäisen rivin. Kerät kauppakunnostettiin noston yhteydessä (Kuva 2.).



Kuva 2. Sato korjattiin penkin keskimmäisestä rivistä 2,5 metrin matkalta (Kuva: Heli Lehtinen).

Noston jälkeen jokaisen näytealan sato käsiteltiin ja arvioitiin alla olevan ohjeistuksen mukaisesti. Sadon lajittelussa eroteltiin kauppakelpoiset kerät seuraaviin kokoluokkiin kerän painon mukaan: 300-450 g, 451-600 g ja yli 600 g. Kauppakelvottomat kerät lajiteltiin kauppakelvottomuuden syiden mukaan seuraavasti: kerän paino alle 300 g, tautien pilaamat, tuholaisten vioittamat, lehdenreunapolitteiset ja kukkavartiset. Eri luokkiin lajiteltujen kerien lukumäärät laskettiin ja painot punnittiin. Näytealojen sadot muunnettiin hehtaarisadoiksi ja tulokset esitetään näytealojen hehtaarisatojen keskiarvoina. Satoaineistoa ei ole testattu tilastollisesti. Jokaisen näytealan keristä valittiin viisi kerää, jotka halkaistiin ja arvioitiin asteikon 1-9 mukaan seuraavasti:

Kerän ominaisuuksien arviointi:

Ominaisuus\Arvosana	1	3	5	7	9
Kiinteys	erittäin löyhä	löyhä	kiinteähkö	kiinteä	erittäin kiinteä
Muoto	litteä	litteähkö	pyöreä	hieman suippo	suippo
Lehdenreunapolte	ei lainkaan	jonkin verran	kohtalaisesti	runsaasti	erittäin runsaasti
Kukkavarsi	ei lainkaan	jonkin verran	kohtalaisesti	runsaasti	erittäin runsaasti

Kauppakelpoisen kerän on saatava kiinteydestä vähintään arvosana 5. Kerän muoto ei suoranaisesti vaikuta kauppakelpoisuuteen, mutta voi ilmentää salaatin kehitysvaihetta. Lehdenreunapoltetta ei salaatisa saa esiintyä, joten lehdenreunapolitteiset ovat kauppakelvottomia. Kukkavarren esiintyminen tekee kauppakelvottomaksi, mikäli kukkavarsi on noussut korkealle kerän sisällä.

4.5. Tulokset ja tulosten tarkastelu

4.5.1. Maan viljavuus ja nitraattityppi

Kokeen alussa ja lopussa analysoidut koealueen viljavuusarvot on esitetty taulukossa 1. Koealueella kalsiumpitoisuus oli tyydyttävä. Salaateilla kalsiumin riittävyys on kiinnitettävä huomiota, koska puutos voi aiheuttaa lehdenreunapoltetta. Maan fosforiarvot olivat välttävällä tasolla. Meneillään olevissa vihannestutkimuksissa fosforilannoituksella ei ole saatu merkittävää satovastetta mm. varastokaalilla ja -sipulilla alhaisenkaan fosforiluokan mailla (Suojala-Ahlfors 2015). Saatujen tulosten perusteella voi pohtia, kuinka merkittävä fosforilannoitus ja sen määrä on salaattikasveille. Magnesiumilla ja mangaanilla on merkitystä kasvien yhteyttämisessä ja sitä kautta sadon muodostuksessa, joten myös näiden ravinteiden riittävyys olisi turvattava.

Salaatin kasvun aikana heinäkuussa 22.7. ja 30.7. tehdyissä mittauksissa nitraattityypen pitoisuudet muokkauskerroksessa olivat 70 kg/ha ja 56 kg/ha. Liukoisen typen määrä molempina mittauserkoina oli maltillinen, ottaen huomioon tavanomaisen tuotantotavan. Heinäkuun kuiva ja helteinen sää saattoi hidastaa annetun typen liukenemista kasvien käyttöön.

Taulukko 1. Jäävuorisalaatin koealueen viljavuustiedot kokeen alussa ja lopussa.

Ajankohta	Maalaji	Multavuus	Happamuus	Ca	P	K	Mg	S	B	Cu	Mn	Zn	NO ₃ -N
			pH	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Kokeen alussa 19.6.2014	HtMr	m	6,8	1900	5,9	130	69	25,3	0,9	5,9	4,9	1,8	>10
			korkea	tydytt.	välttävä	tydytt.	huononl.	hyvä	hyvä	hyvä	huono	välttävä	
Kokeen lopussa 13.8.2014	HtMr	m	6,6	1500	6,8	130	59	19,5	0,9	6,1	4,2	1,12	28
			korkea	tydytt.	välttävä	tydytt.	huononl.	hyvä	hyvä	hyvä	huono	huononl.	

4.5.2. Sato ja sadon laatu

Lajikkeiden kasvu aika istutuksesta sadonkorjuuseen oli 55 vuorokautta. Jäävuorisalaattikasvustot kärsivät jonkin verran kuivuudesta ja sadon muodostumisen aikaan vallinneista helteistä, joten sato-
tasot jäivät melko alhaisiksi. Paras kauppasato saatiin 'Skindel'-lajikkeesta, mutta satomäärä oli vain
21 667 kg/ha. Muiden lajikkeiden kauppasadot jäivät pieniksi, eikä 'Gardist'-lajikkeesta saatu kauppasatoa ollenkaan, vaikka jalostajan mukaan lajike sopeutuu hyvin pohjoisen vaihteleviin kasvuoloihin. Sadon kauppakelpoisuusprosentin vaihtelu oli suurta eri lajikkeiden välillä ollen 0-86,2 % (Taulukko 2.). Kerien keskipainot olivat alle 400 g kaikilla lajikkeilla.

Taulukko 2. Jäävuorisalaatin lajikekokeen koelajikkeiden satotiedot vuonna 2014.

Lajike	Kokosato, kg/ha	Kauppasato, kg/ha	Kauppakelp.- %	Kerän paino, g
Skindel	24 716	21 667	86,2	378
Skarter	24 395	15 714	64,7	376
00155 LTL	18 771	14 526	75,6	330
Classica	21 026	14 135	66,5	344
Ice 16870	22 468	9 680	46,5	317
00158 LTL	18 626	8 968	50,0	369
Gardist	6 041	0	0,0	0

Lajikkeiden kauppakelpoiset kerät olivat kiinteydeltään ja muodoltaan lajikkeille tyypillisiä. Kiinteimmät kerät olivat 'Skarter'- ja 'Skindel'-lajikkeilla sekä numerolajikkeella '00158 LTL'. Kukkavartisuutta tai lehdenreunapolttetta ei esiintynyt halkaistuissa kerissä. 'Gardist'-lajikkeen keriä ei halkaistu ja arvioitu, koska kaikki nostetut kerät olivat painoltaan kauppakelvottomia.

4.6. Johtopäätökset

Haasteelliset kasvuolosuhteet aiheuttivat paljon ongelmia koelajikkeiden kasvuille ja kehitykselle. Ainoastaan 'Skindel'-lajike tuotti määrältään ja laadultaan kohtuullisen kauppasadon. 'Gardist'-lajikkeesta ei saatu kauppakelpoista satoa lainkaan, koska kerien kasvu pysähtyi ja kerät jäivät liian pieniksi.

Viiden viikon kuluttua istutuksesta koekasvustot näyttivät kohtuullisen hyviltä, mutta sen jälkeen helteiset säät ja kuivuus hidastivat ja jopa kokonaan pysäyttivät kehityksen. Nitraattityypen pitoisuuden perusteella maassa oli tyypeä riittävästi, mutta sadetuksista huolimatta ilmeisesti kuivuus sekä muut kasvia stressaavat sääolot vaikuttivat kerien kehitykseen. Kukkavartisuutta ja lehdenreunapolttetta ei salaattien kerissä kuitenkaan esiintynyt.

5. Luomujäävuorisalaatin lajikekoe 2013

Pirjo Kivijärvi¹, Veikko Hintikainen¹, Anne Tillanen¹, Hanna Avikainen² ja Mari Mäki²

¹Luonnonvarakeskus (Luke), Luonnonvarat ja biotuotanto, Lönnrotinkatu 3, 50100 Mikkeli, pirjo.kivijarvi@luke.fi

²Helsingin yliopisto Ruralia-instituutti, Lönnrotinkatu 7, 50100 Mikkeli

5.1. Johdanto

Jäävuorisalaatin luomuviljelystä ja eri lajikkeiden soveltuvuudesta luomuun on meillä vasta vähän viljelykokemusta. Kasvukaudella 2013 toteutettiin tilakokeena Mikkelin Haukivuorella jäävuorisalaatin lajikekoe luomussa. Kokeeseen pyrittiin löytämään lajikkeita, joista saa luomutuotettua siementä, ja joiden taudinkestävyys on hyvä. Kokeeseen valikoitui lajikkeet, jotka olivat myös aiemmin vuonna 2011 luomukokeessa.

5.2. Koelajikkeet

Kokeessa oli mukana kolme lajiketta, joiden lajikeominaisuuksia jalostajat kuvaavat seuraavasti:

Argentinas

- jalostaja Rijk Zwaan, edustaja Suomessa HL-Vihannes
- siemenet luomutuotettuja
- sopii viljelyyn koko kasvukaudelle
- kerät tasakokoisia ja litteän pyöreitä
- hyvä kestävyys lehdenreunapoltetta vastaan

Asturinas

- jalostaja Rijk Zwaan, edustaja Suomessa HL-Vihannes Oy
- siemenet tavanomaisesti tuotettuja, peittaamattomia
- kerät kiinteitä ja muodoltaan pyöreitä
- hyvä kestävyys lehdenreunapoltetta vastaan

Diamantinas

- jalostaja Rijk Zwaan, edustaja Suomessa HL-Vihannes Oy
- siemenet luomutuotettuja
- sopii viljelyyn koko kasvukauden ajan
- hyvä salaatin lehtihomeen kestävyys (rodut 1-26)
- erittäin vahva vastustuskyky lehdenreunapoltetta vastaan

5.3. Kokeen perustaminen ja kasvukauden aikaiset mittaukset ja havainnot

Koealueen esikasvina oli luomuparsakaali, jonka satojätteet oli muokattu maahan. Koealue lannoitettiin 5.6.2013 Yleis-Viljolla (NPK: 8-4-3) 1500 kg/ha sekä Kalsiumravinteella (Ca 21 %) 300 kg/ha. Koealueelta otettiin viljavuusanalyysi ennen koealueen lannoitusta ja kokeen lopussa.

Taimet kasvatettiin luomumenetelmin Plantek 144-kennoissa. Koe istutettiin 20.6.2013 tilan käytössä olevan istutustavan mukaisesti kapeisiin penkkeihin kaksi riviä/penkki. Taimimäärä oli noin 80 000 kpl/ha. Koelajikkeet sijoitettiin alueen keskelle ja ylimääräiset taimet istutettiin suojariveiksi lajikkeiden molemmille puolille (Kuva 1.). Koealuetta sadetettiin kolme kertaa ja kitkettiin kaksi kertaa. Koealueelta mitattiin muokkauskerroksen nitraattityppi typpilaukulla kerran ennen istutusta ja kaksi kertaa salaatin kasvun aikana.



Kuva 1. Luomujäävuorisalaatin koelajikkeet noin neljä viikkoa istutuksesta (Kuva: Veikko Hintikainen).

5.4. Sadonkorjuu ja sadon analysointi

Koelajikkeista tehtiin kaksi eri sadonkorjuuta, ensimmäinen 2.8. ja toinen 5.8.2013. Tällä pyrittiin selvittämään korjuukypsän jäävuorisalaatin kerien säilymistä pellolla. Jokaista lajiketta korjattiin molemmissa sadonkorjuissa neljältä näytealalta. Yhden näytealan koko oli 4 m² (1 m x 4 m) käsittäen kapean penkin molemmat rivit. Molemmissa nostoissa näytealojen sadot käsiteltiin ja arvioitiin kauppakelpoisiin ja kauppakelvottomiin lajitteluluokkiin alla olevan ohjeistuksen mukaisesti. Näytealojen sadot muunnettiin hehtaarisadoiksi ja tulokset esitetään näytealojen hehtaarisatojen keskiarvoina. Satoaineistoa ei ole testattu tilastollisesti.

Kauppakelpoiset kerät lajiteltiin kerän painon mukaan seuraavasti: 300-450 g, 451-600 g ja yli 600 g. Kauppakelvottomat kerät lajiteltiin seuraaviin luokkiin: alle 300 g, tautien pilaamat, tuholaisien vioittamat, lehdenreunapolitteiset ja kukkavartiset. Eri luokkiin lajiteltujen kerien lukumäärät

laskettiin ja punnittiin painot. Jokaisen näytealan kauppakelpoisista keristä valittiin seitsemän kerää, jotka halkaistiin ja arvioitiin alla näkyvien ominaisuuksien suhteen asteikolla 1-9 seuraavasti:

Ominaisuus\Arvosana	1	3	5	7	9
Kiinteys	erittäin löyhä	löyhä	kiinteähkö	kiinteä	erittäin kiinteä
Muoto	litteä	litteähkö	pyöreä	hieman suippo	suippo
Lehdenreunapolte	ei lainkaan	jonkin verran	kohtalaisesti	runsaasti	erittäin runsaasti
Kukkavarsi	ei lainkaan	jonkin verran	kohtalaisesti	runsaasti	erittäin runsaasti

Kauppakelpoisen kerän on saatava kiinteydestä vähintään arvosana 5. Kerän muoto ei suoranaisesti vaikuta kauppakelpoisuuteen, mutta voi ilmentää salaatin kehitysvaihetta. Lehdenreunapoltetta ei saa esiintyä kauppakelpoisissa kerissä. Kukkavarren esiintyminen tekee kerän kauppakelvottomaksi, jos kukkavarsi on noussut korkealle kerän sisällä.

5.5. Tulokset ja tulosten tarkastelu

5.5.1. Maan viljavuus ja nitraattityppi

Koealueen viljavuustiedot ovat taulukossa 1. Viljavuustietojen perusteella ravinnetilanne oli vähintään tyydyttävä. Annettu lannoitus ja parsakaalin satojätteistä vapautuneet ravinteet riittivät tyydyttämään lajikkeiden ravinnetarpeen.

Taulukko 1. Luomujäävuorisalaatin koealueen viljavuustiedot kokeen alussa ja lopussa vuonna 2013.

Ajankohta	Maalaji	Multavuus	Happamuus	Ca	P	K	Mg	S	B	Cu	Mn	Zn	NO3-N
			pH	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Kokeen alussa 20.6.2013	HtMr	rm	6,3	2000	23	220	180	118	1,1	5,5	25	7,97	21
			hyvä	hyvä	hyvä	hyvä	tyydytt.	korkea	hyvä	hyvä	tyydytt.	tyydytt.	
Kokeen lopussa 2.8.2013	HtMr	rm	6,5	1900	23	150	170	54,3	1	4,5	17	4,88	< 10
			korkea	tyydytt.	hyvä	tyydytt.	tyydytt.	korkea	hyvä	tyydytt.	välttävä	tyydytt.	

Ennen lannoitusta 5.6. tyypilaukulla tehdyssä mittauksessa oli nitraattityypen määrä muokkauskerroksessa 70 kg/ha. Korkean nitraattityypipitoisuuden selittänee esiksvina olleen parsakaalin satojätteistä vapautunut tyyppi. Koska istutus oli vasta 20.6., menetettiin todennäköisesti osa satojätteen tyypeistä. Salaatin kasvun aikana tehdyissä mittauksissa nitraattityypen pitoisuudet olivat 1.7. 56 kg/ha ja 15.7. 14 kg/ha.

5.5.2. Sato ja sadon laatu

Ensimmäisessä nostossa lajikkeiden kasvuaika oli 43 vuorokautta ja toisessa nostossa 46 vuorokautta. Ensimmäisessä nostossa paras kauppakelpoinen sato saatiin 'Argentinas'-lajikkeesta (Kuva 2.). 'Diamantinas'-lajikkeen kauppasato oli toiseksi paras, josta 'Asturinas' jäi vain vähän. Kaikkien lajikkeiden kauppakelpoisuusprosentit olivat hyvät. Kerien keskipainot vaihtelivat 400 g:n molemmin puolin

(Taulukko 2.). Kaikkien lajikkeiden kauppakelpoiset kerät olivat kiinteydeltään ja muodoltaan lajikkeille tyypillisiä. Kukkavartisuutta tai lehdenreunapoltetta ei juurikaan esiintynyt halkaistuissa kerissä.

Taulukko 2. Luomujäävuorisalaatin lajikekokeen satotulokset ensimmäisessä nostossa 2.8.2013.

Lajike	Koko sato, kg	Kauppasato, kg	Kauppakelpoisuus-%	Kerän keskipaino, g
Argentinas	31 117	27 218	87,5	415
Asturinas	26 781	23 020	86,0	378
Diamantinas	28 010	23 946	85,5	397



Kuva 2. 'Argentinas' oli luomulajikekokeen satoisin lajike.

Vuoden 2011 luomujäävuorisalaattikokeessa 'Argentinas'-lajike oli myös satoisin. Tuolloin kauppakelpoisen sadon määrä, 19 600 kg/ha, oli noin 7 600 kg/ha alhaisempi vuoden 2013 kokeeseen verrattuna. Vuonna 2011 'Diamantinas'-lajike tuotti selkeästi heikoimman kauppasadon, 12 900 kg/ha, kun taas 'Asturinas'-lajike ylsi kauppasadon määrällä lähelle 'Argentinas'-lajikkeen satotasoa.

Toinen sadonkorjuu tehtiin kolmen vuorokauden kuluttua ensimmäisestä. Toisen noston paras kauppasato oli 'Asturinas'-lajikkeella, jonka satotaso hieman nousi ensimmäiseen nostoon verrattuna. 'Diamantinas'-lajikkeen kauppasato sen sijaan aleni 2 300 kg/ha ensimmäiseen nostoon verrattuna. Molempien lajikkeiden kauppakelpoisuusprosentit laskivat ensimmäiseen nostoon verrattuna. 'Argentinas'-lajikkeen kauppasadon määrä ja sadon kauppakelpoisuus-% suorastaan romahtivat kolme päivää aikaisemmin tehtyyn nostoon verrattuna. Syynä tähän oli pahka- ja harmaahome sekä bakteeritaudit, jotka vaivasivat erityisesti 'Argentinas'-lajiketta. Kaikkien lajikkeiden kerien keskipainot olivat selvästi suuremmat myöhäisemmässä nostossa (Taulukko 3.). Myöhäisemmässä nostossa suurin syy kauppasatojen ja kauppakelpoisuusprosenttien laskuun olivat salaateille tyypillisten kasvi-tautien lisääntyminen, jota vielä tehosti helteinen sää (Kuva 3.).

Taulukko 3. Luomujäävuorisalaatin koelajikkeiden satotiedot toisessa nostossa 5.8.2013.

Lajike	Koko sato, kg/ha	Kauppasato, kg/ha	Kauppakelpoisuus-%	Kerän keskipaino, g
Asturinas	31 739	24 561	67,0	428
Diamantinas	32 401	21 658	77,0	445
Argentinas	35 223	15 739	45,0	459



Kuva 3. Kasvitautilien pilaamia jäävuorisalaatteja (Kuva: Veikko Hintikainen).

Eri vuosien tulokset osoittavat, että lajikkeiden satotaso voi vaihdella huomattavasti riippuen vuodesta. Salaattien lyhyt ja intensiivinen kasvuaika altistaa kasvit monenlaisille kasvua häiritseville tekijöille. Ravinteita on oltava riittävästi ja oikea-aikaisesti saatavilla. Myös lämpö- ja kosteusolosuhteet voivat aiheuttaa fysiologisia vioituksia tai kasvitauteja, jotka leviävät ksvustossa hyvin nopeasti. Sadonkorjuun ajankohdalla on myös suuri merkitys saatavan kauppasadon määrään.

5.6. Johtopäätökset

Luomujäävuorisalaatin lajikekokeesta saamiemme tulosten ja kokemusten perusteella jäävuorisalaattista voidaan saada luomutuotannossa yhtä suuria ja laadukkaita satoja kuin tavanomaisessakin tuotannossa. Salaattien kerät saattavat olla kiinteämpiä ja pienempiä kuin tavanomaisessa tuotannossa johtuen ainakin osittain orgaanisen typen hitaasta mineralisoitumisesta ja alhaisemmista maan liukoisien typen määristä. Jäävuorisalaatin kasvuajoissa istutuksesta sadonkorjuuseen ei näyttäisi olevan eroja eri tuotantotapojen välillä.

Jäävuorisalaatin sadonkorjuun ajoittamisessa on oltava tarkkana. Koe osoitti, että jo muutaman päivän sadonkorjuun myöhästyttäminen varsinkin helteisellä säällä voi aiheuttaa joillakin lajikkeilla merkittävää kauppasadon laskua. Lajikekokeista saatavat viljelykokemukset ovat siis arvokkaita pohdittaessa tilan viljelymenetelmiin soveltuvia lajikkeita. Tosin lajikkeisto vaihtuu hyvin nopeasti ja kokeissa menestyneiden lajikkeiden siemeniä ei välttämättä ole saatavilla. Kahden vuoden tulosten perusteella 'Argentinas'-lajike menestyi parhaiten, ja tämän lajikkeen luomusiementä oli tarjolla vielä ainakin vuonna 2015. 'Asturinas'-lajike oli satoisuudeltaan 'Argentinas'-lajikkeen luokkaa. 'Diamantinas' oli satoisuudeltaan huonoin.

6. Luomulantun lajikekokeet 2013-2014

Pirjo Kivijärvi¹, Veikko Hintikainen¹, Anne Tillanen¹, Heli Lehtinen¹, Liisa Pietikäinen², Heikki Inkeroinen² ja Hanna Avikainen³

¹Luonnonvarakeskus (Luke), Luonnonvarat ja biotuotanto, Lönnrotinkatu 3, 50100 Mikkeli, pirjo.kivijarvi@luke.fi

²ProAgria Pohjois-Savo, Puijonkatu 14, 70111 Kuopio etunimi.sukunimi@proagria.fi

³Helsingin yliopisto Ruralia-instituutti, Lönnrotinkatu 7, 50100 Mikkeli

6.1. Johdanto

Lantun lajikevalikoima on ollut tähän saakka hyvin suppea. Nyt markkinoille on tullut uusia lajikkeita, joita on vasta koeluonteisesti viljelyssä. Osa uusista lajikkeista on hybridilajikkeita, joiden sato on jalostajien mukaan laadukasta, tasakokoista ja säilyy varastossa paremmin kuin nykyisin viljelyssä olevat lajikkeet. Vuosina 2013-2014 testattiin uusien lanttulajikkeiden soveltuvuutta luomuviljelyyn. Kokeet toteutettiin tilakokeena luomutilalla Juankoskella.

6.2. Koelajikkeet

Kokeissa oli molempina vuosina mukana kuusi lajiketta, joiden lajikeominaisuuksia jalostajat kuvaavat seuraavasti:

Emily F1

- jalostaja Elsoms, edustaja Suomessa Helle Oy
- punertavaniskainen, malto kerman vaalea
- avopölytteinen hybridilajike, jonka juuri on kookas ja hieman litteän mallinen

Gowrie

- jalostaja Limagrain, edustaja Suomessa S.G. Nieminen Oy
- kuori lilanvärinen, malto hieman tummemman keltainen kuin 'Magres'-lajikkeella
- sopii tuorekäyttöön sekä jatkojalostukseen
- viljelyvarma
- vastustuskykyinen möhöjuurelle sekä härmälle
- perinteisiin lajikkeisiin verrattuna erittäin suuri satopotentiaali

Magres

- jalostaja Limagrain, edustaja Suomessa S.G. Nieminen Oy
- kuori lilanvärinen, malto kauniin keltainen
- möhöjuuren- ja härmänkestävä
- Bangholm-tyyppinen lajike
- erittäin kestävä ruskolaikkua vastaan

Skerne F1

- jalostaja Bejo Zaden, edustaja Suomessa Helle Oy
- vihreäkuorinen hybridilajike
- juuri on pyöreä ja tasainen
- taimettuu nopeasti ja tasaisesti
- kestää ruskomätää paremmin kuin Globus
- reheväkasvuisempi kuin Globus

Tweed F1

- jalostaja Elsoms, edustaja Suomessa Helle Oy
- kuori lilanvärinen
- aikainen hybridilajike
- juuret ovat tasaiset ja pyöreät

Tyne F1

- jalostaja Elsoms, edustaja Suomessa Helle Oy
- punertavakantainen, malto kermanvaaleaa
- sato laadukasta ja tasakokoista
- hybridilajike, joka säilyy varastossa vanhoja lajikkeita paremmin

6.3. Kokeiden perustaminen ja kasvukauden aikaiset mittaukset ja havainnot

Viljelijä kasvatti itse kaikki luomukoetaimet Plantek 144-kennoissa muovihuoneessa. Kylvö tehtiin 10.6. molempina koevuosina. Vuonna 2013 taimet kasvoivat liian pitkiksi johtuen helteisestä säästä ja istutuksen viivästyemisestä sateiden vuoksi, joten istuttaminen oli vaikeaa. Lisäksi taimipolte verotti osan taimista, minkä vuoksi koealue jäi suunniteltua pienemmäksi. Myös vuonna 2014 taimet olivat hieman venyneitä sateiden myöhästyttäessä istutusta.

Koealueet sijoitettiin lantun viljelylohkojen keskelle. Koetaimet istutettiin 3.7.2013 ja 4.7.2014 tilan käytössä olevan istutustavan mukaisesti kahteen riviin (=raideväli) tasamaalle. Taimimäärä oli noin 41 000 kpl/ha. Istutuksen jälkeen koealueet katettiin välittömästi hyönteisverkolla. Koealueita hoidettiin tilan viljelykäytäntöjen mukaisesti.

Molempina koevuosina koealueilta tehtiin viljavuusanalyysi kokeen alussa ja kokeen lopussa. Vuonna 2013 koealueelta ei mitattu maan nitraattityppipitoisuutta eikä tehty kasvuhavaintoja, koska kasvuston päällä oli tiiviisti reunoilta mullattu hyönteisverkko (Kuva 1.). Koevuoden 2014 aikana maan nitraattityppipitoisuus mitattiin kerran. Hyönteisverkon vuoksi osanäytteet otettiin verkon reunoilta, joten tulos ei edustanut koko koealaa.



Kuva 1. Hyönteisverkolla katettu luomulantun koekasvusto (Kuva: Veikko Hintikainen).

6.4. Sadonkorjuu ja sadon analysointi

Vuonna 2013 sato korjattiin 25.9. kahdelta, 8,5 m²:n kokoiselta koealalta/lajike. Vuonna 2014 sato nostettiin 23.9. neljältä, 4,8 m²:n kokoiselta koealalta/lajike. Sadot lajiteltiin kauppakelpoisiin ja kauppakelvottomiin. Kauppakelpoiset lajiteltiin lantun suurimman läpimitan mukaan kokoluokkiin 8-15 cm ja yli 15 cm. Kauppakelvottomiin luokiteltiin läpimitaltaan alle 8 cm olevat lantut, tautiset ja tuholaisien vioittamat. Kunkin lajitteluluokan sadot punnittiin ja laskettiin kappalemäärät. Vuoden 2014 sadosta laitettiin jokaisesta lajikkeesta yksi noin 16 kg:n erä polypropeenipussissa viljelijän varastoon varastokestävyyden testaamiseksi. Varastointikoe purettiin varastosta 10.3.2015.

Vuonna 2014 kauppakelpoisesta sadosta arvioitiin sisäinen ja ulkoinen laatu seuraavasti:

Ominaisuus/arvio	1	2	3
Tasalaatuisuus	epätasainen	hieman epätasainen	tasalaatuinen
Sisäinen laatu	huono	keskinkertainen	hyvä
Pinnan sileys	epätasainen	jonkin verran epätasaisuutta	sileä

Näytealojen sadot muunnettiin hehtaarisadoiksi ja tulokset esitetään näytealojen hehtaarisatojen keskiarvoina. Satoaineistoa ei ole testattu tilastollisesti.

6.5. Tulokset ja tulosten tarkastelu

6.5.1. Maan viljavuus

Koealueiden viljavuustiedot esitetään taulukossa 1. Lantulla riittävä boorin saanti on erittäin tärkeää, joten maan alhaiset booriarvot kokeen alussa edellyttivät lisäboorin antoa kasvukaudella. Ilmeisesti peruslannoituksessa ja kasvustoruiskutuksissa annettu boorilannoitus ei riittänyt vuonna 2013 tyydyttämään lantun boorin tarvetta, koska kaikilla lajikkeilla esiintyi runsaasti boorin puutokseen viittaavaa lantun ruskotautia (Kuva 2.). Boorilannoitusta suunniteltaessa on huomioitava, että lehtilannoitteena annettava boori kulkeutuu heikosti lehdistä juureen. Lantun boorilannoituksessa suositeltavaa on keväällä lannoitteen sijoittaminen lähelle rivejä. Jos pH on yli 7, sitoutuu boori tiukemmin maahan eikä siten ole kasvien käytettävissä. Vuonna 2014 koealueen pH oli alle 7 ja booriluokka kokeen alussa välttävä (0.5 mg/l). Kasvukauden aikaiset boorilannoitukset kohottivat booriluokan arveluttavan korkealle. Boorin puutoksesta johtuvaa lantun ruskotautia esiintyi sadossa merkittävästi vähemmän kuin edellisenä vuonna.

Taulukko 1. Luomulantun lajikekokeen koealueiden viljavuustiedot koivuina 2013-2014.

Ajankohta	Maalaji	Multavuus	Happamuus	Ca	P	K	Mg	S	B	Cu	Mn	Zn	NO3-N
			pH	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Kokeen alussa 3.7.2013	KHt	m	7,1	1900	67	640	250	14,5	0,7	7,0	16	7,1	76
			arv.kork.	tyydytt.	arv.kork.	arv.kork.	hyvä	tyydytt.	välttävä	hyvä	välttävä	hyvä	
Kokeen lopussa 25.9.2013	KHt	m	7,2	1800	57	530	220	21,4	1,1	8,5	15	7,76	< 10
			arv.kork.	tyydytt.	arv.kork.	arv.kork.	hyvä	hyvä	hyvä	hyvä	välttävä	hyvä	
Kokeen alussa 4.7.2014	HtMr	m	6,9	1400	25	160	140	9,6	0,5	7,3	26	2,45	13
			korkea	tyydytt.	hyvä	tyydytt.	tyydytt.	välttävä	välttävä	hyvä	tyydytt.	tyydytt.	
Kokeen lopussa 23.9.2014	HtMr	m	6,7	1400	20	130	140	58,3	2,5	6,4	22	2,57	< 10
			korkea	tyydytt.	hyvä	tyydytt.	tyydytt.	korkea	arv.kork.	hyvä	välttävä	tyydytt.	



Kuva 2. Vasemmalla vuoden 2013 luomulantun lajikekokeen paras lajike 'Gowrie' ja oikealla ruskotaudin pilaama 'Skerne'-lajike. (Kuvat: Veikko Hintikainen)

6.5.2. Kasvustohavainnot

Vuonna 2013 hyönteisverkko poistettiin vasta sadonkorjuun yhteydessä, joten kasvustohavainnot tehtiin vasta sadonkorjuun yhteydessä. Ilmeisesti taimipolte oli jatkanut tuhojaan vielä istutuksen jälkeen, koska kasvusto oli harvaa. Hyönteisverkosta huolimatta tuholaisien vioituksia oli runsaasti: kaalikoin vioitusta lehdistä ja kaalikärpäsien vioituksia juurissa. Ilmeisesti tuholaiset pääsivät kateverkon alle, kun verkko avattiin booriruiskutuksia varten.

Vuonna 2014 hyönteisverkko poistettiin jälleen vasta sadonkorjuun yhteydessä. Verkkoa ei avattu kasvukaudella boorilannoitusta varten, vaan lannoite levitettiin verkon päälle. Kasvusto oli tasainen eikä edellisen vuoden kaltaisia tuholaisvioletuksia ollut juurikaan havaittavissa.

6.5.3. Sadon määrä, laatu ja varastokestävyys

Vuonna 2013 koelajikkeiden kasvuaika oli istutuksesta sadonkorjuuseen 84 vuorokautta. Taimipolteen aiheuttaman harvan kasvuston ja tuholaisvioletusten sekä ruskolaikun vuoksi kaikkien lajikkeiden satotasot jäivät hyvin vaatimattomiksi. 'Tyne'-lajikkeesta ei saatu kauppakelpoista satoa lainkaan, koska juuret olivat suurimmaksi osaksi sisältä täysin pilaantuneita ja onttoja. Paras kauppasato saatiin verrannelajikkeena olleesta 'Gowrie'-lajikkeesta. Sadon kauppakelpoisuus oli myös lajikkeiden parhain, joskin vaatimaton (Taulukko 2.).

Vuonna 2014 kasvuaikaa istutuksesta sadonkorjuuseen oli 81 vuorokautta. Jälleen paras kauppasato saatiin 'Gowrie'-lajikkeesta, jonka hehtaarisato oli huomattavasti suurempi kuin vuonna 2013. Myös muiden lajikkeiden sadot olivat selvästi edellisvuotta parempia. 'Magres'-lajikkeen kokonaissato oli hyvä, mutta kauppakelpoisuus jäi kuitenkin alhaiseksi johtuen suuresta määrästä epämääräisen muotoisia juuria (Taulukko 2.). Eniten tuholaisviolettamia juuria oli 'Tweed'-lajikkeella, mihin osataan vaikuttaa se, että lajike kasvoi koalueen reunassa ja hyönteisverkon kapeuden vuoksi reunaan ei voitu istuttaa suojariviä.

Taulukko 2. Luomulantun lajikekokeen koelajikkeiden satotulokset vuosina 2013-2014.

Lajike	Kauppasato kg/ha 2013	Kauppasato kg/ha 2014	Koko sato ka. 2013-2014 kg/ha	Kauppasato ka. 2013-2014 kg/ha	Kauppasadon suhdeluku	Kauppakelpoisuus- prosentti ka. 2013-2014
Gowrie (verranne)	18 914	42 478	38 927	30 696	100	78,9
Magres	16 043	29 006	40 188	22 525	73	56,0
Skerne	2 516	30 045	25 020	16 281	53	65,1
Tweed	16 468	14 834	27 365	15 651	51	57,2
Emily	16 585	14 521	25 701	15 553	51	60,5
Tyne	0	21 956	17 118	10 978	36	64,1

'Gowrie'-verrannelajikkeella oli molempina koivuina keskipainoltaan selvästi suurimmat lantut. Muiden lajikkeiden painot vaihtelivat kilon molemmin puolin (Taulukko 3.).

Taulukko 3. Luomulantun koelajikkeiden juurien keskipainot (kg) koivuina vuosittain ja juurien painot koivuina keskiarvona (kg).

Lajike	Juurien keskipaino, kg		
	2013	2014	ka. 2013-2014
Gowrie (verranne)	1,608	1,482	1,545
Skerne	0,855	1,020	0,938
Magres	1,186	1,295	1,241
Emily	1,044	1,267	1,156
Tweed	1,120	0,982	1,051
Tyne	0	1,267	1,267

'Gowrie'-, 'Skerne'- ja 'Tyne'-lajikkeet olivat laadultaan parhaita. 'Magres'-lajikkeella oli jonkin verran hohkaisuutta mallossa ja pinta hieman epätasainen, samoin 'Tweed'-lajikkeella. Pienimmän sadon tuottanut 'Emily' oli sisältä hyvä ja pinnalta sileä. 'Skerne' oli ainoa vihreäkuorinen lajike.

Varastointikokeessa F1-lajikkeet, 'Skerne', 'Tyne', 'Tweed' ja 'Emily', säilyivät muita lajikkeita selvästi paremmin. Paras säilyvyys oli vihreäkuorisella 'Skerne'-lajikkeella, jonka kauppakelpoisuus oli reilun viiden kuukauden varastoinnin jälkeen 100 %. Muiden F1-lajikkeiden kauppakelpoisuus varastoinnin jälkeen oli 84-89 %. 'Gowrie'- ja 'Magres'-lajikkeiden kauppakelpoisuus oli 76 % ja 72 %.

6.6. Johtopäätökset

Kokeet osoittivat, että luomulantun viljely vaatii huolellisuutta. Maan ravinnetalouden pitää olla kunnossa ja verkon käyttö tuholaisten torjunnassa on lähes välttämätöntä. Etenkin boorin ja kaliumin viljavuusluokat pitäisi olla hyvällä tasolla. Maan pH-arvo ei saisi nousta yli 7, koska tällöin boori muuttuu vaikealiukoisempaan muotoon. Boorilannoituksen merkitys peruslannoituksen yhteydessä korostuu. Boorilannoitteen sijoittaminen lähelle riviä on suositeltavaa. Boorin lehtilannoitteiden teho on heikko, koska boori liikkuu huonosti kasvin lehdistä juuriin.

Luomulantun viljelyssä tuholaisten torjunta perustuu hyönteisverkon käyttöön. Verkossa ei saa olla reikiä, verkon reuna on peitettävä huolellisesti ja verkon poistot kasvustojen päältä pitää suunnitella ja toteuttaa tuholaisten esiintymisen huomioiden nopealla aikataululla, jotta vältetään tuholaisten pääsy verkon alle lisääntymään. Esimerkiksi kaalikärpäsien lentoaikoja Suomen eri alueilla voi seurata Luonnonvarakeskuksen sivuilta www.luke.fi -> Palvelut -> Kasper.

Yksikään testatuista koelajikkeista ei yltänyt satoisuudessa 'Gowrie'-verrannelajikkeen tasolle tarkasteltaessa kahden koevuoden kauppakelpoisen sadon keskiarvoa. Koelajikkeista vain 'Magres' oli kokonaissadoltaan 'Gowrie'-verrannelajiketta parempi, mutta sen sisäinen ja ulkoinen laatu oli 'Gowrie'-lajiketta heikompi. Vuoden 2013 koekasvusto kärsi taimipoltteen aiheuttamista taimikuolemista, tuholaisten vioituksista sekä boorin puutteen aiheuttamasta ruskolaikusta, joten kauppakelpoinen sato jäi kaikilla lajikkeilla erittäin alhaiseksi. Erityisesti 'Tyne'-lajike kärsi satotappioita. F1 hybridilajikkeiden sadot jäivät odotettua alhaisemmiksi, mutta laatu ja varastokestävyys olivat hyvät.

7. Luomuparsakaalin lajikekoe 2013

Pirjo Kivijärvi¹, Veikko Hintikainen¹, Anne Tillanen¹, Hanna Avikainen² ja Mari Mäki²

¹Luonnonvarakeskus (Luke), Luonnonvarat ja biotuotanto, Lönnrotinkatu 3, 50100 Mikkeli, pirjo.kivijarvi@luke.fi

²Helsingin yliopisto Ruralia-instituutti, Lönnrotinkatu 7, 50100 Mikkeli

7.1. Johdanto

Parsakaalin viljely alkoi lisääntyä Suomessa 1980-luvulla. Tilastojen mukaan viljely oli laajinta vuonna 2001, jolloin pinta-ala oli 235 hehtaaria. Sen jälkeen viljelyala on jonkin verran supistunut, ja vuonna 2014 se oli 217 ha. Parsakaalin pääviljelyalueet ovat Etelä-Savo, Uusimaa ja Varsinais-Suomi (Puutarhatilastot 2014, Luonnonvarakeskus).

Parsakaalin luomuviljely on Suomessa vielä vähäistä. Parsakaali tuo kuitenkin luomuvihannesvalikoimaan kaivattua monipuolisuutta. EKOkas-hankkeessa testattiin vuonna 2013 tilakokeessa Mikkelissä (Haukivuori) uusien, ja jo tavanomaisessa viljelyssä olleiden parsakaalilajikkeiden sopivuutta luomutuotantoon.

7.2. Koelajikkeet

Kokeessa oli mukana viisi lajiketta, joiden lajikeominaisuuksia jalostajat kuvaavat seuraavasti:

Kechua

- jalostaja Clause, edustaja Suomessa HL-Vihannes Oy
- sopii kesän ja syksyn tuotantoon
- painava ja pyöreä kukinto
- vahva vastustuskyky onttohartisuutta vastaan

Koros

- jalostaja Clause, edustaja Suomessa HL-Vihannes Oy
- hyvä lajike kesän ja syksyn tuotantoon
- lyhyt kasvuaika
- pyöreä kupolimainen kukinto
- vahva vastustuskyky onttohartisuutta vastaan

Monaco F1

- jalostaja Syngenta, edustaja Suomessa HL-Vihannes Oy
- tiivis ja kupolimainen kukinto
- varma, suurisatonen kesälajike
- kokeen verrannelajike

Monteco

- jalostaja Syngenta, edustaja Suomessa HL-Vihannes Oy
- sopii aikaiseen viljelyyn, kasvuaika 65 vuorokautta
- terveet ja tiiviit kukinnot
- hyvä vastustuskyky onttohartisuutta vastaan

Sirtaki

- jalostaja Syngenta, edustaja Suomessa HL-Vihannes Oy
- nopeakasvuinen varhaislajike
- tiivis pyöreä kukinto

7.3. Kokeen perustaminen ja kasvukauden aikaiset havainnot

Viljelijä kasvatti taimet itse Plantek 144-kennoissa luomumenetelmin. Koealue sijoitettiin parsakaalin viljelylohkon keskelle siten, että tilan omat parsakaalikasvustot toimivat kokeen suojariveinä. Koe-taimet istutettiin tilalla käytössä olevan istutustavan mukaisesti kahteen riviin (=raideväli) tasamaalle (Kuva 1.). Istutuspäivä oli 20.6.2013. Taimimäärä oli noin 26 000 kpl/ha, mikä on jonkin verran pienempi kuin yleensä ammattiviljelyssä käytetään. Heti istutuksen jälkeen koealue katettiin harsolla. Koealueelta tehtiin viljavuusanalyysi kokeen alussa ja kokeen lopussa. Koealue valmisteltiin ja hoidettiin tilan omien viljelykäytäntöjen mukaan.



Kuva 1. Vasemmalla parsakaalin lajikekokeen taimet valmiina istutukseen ja oikealla istutetut taimet odottavat harson levitystä (Kuvat: Pirjo Kivijärvi).

7.4. Sadonkorjuu ja sadon analysointi

Jokaisen lajikkeen näytesato korjattiin neljältä näytealalta. Yhden näytealan pinta-ala oli 8,0 m² (5,0 m x 1,6 m) käsittäen koko raidevälin leveyden. Sadonkorjuu ajoittui ajalle 8.-22.8.2013. Sadonkorjuukertoja oli 2-3 lajikkeesta riippuen. Jokaisen näytealan sato käsiteltiin erikseen. Kauppakelpoiset kukinnot lajiteltiin kukinnan suurimman halkaisijan mukaisesti seuraaviin luokkiin: 6-8 cm, 8-10 cm, 10-12 cm, 12-14 cm ja yli 14 cm. Kauppakelvottomat kukinnot lajiteltiin seuraaviin luokkiin: alle 6 cm, tautien pilaamat, tuholaiden vioittamat, ylikukkineet tai ränsistyneet ja onttohartiset (ruskea sisältä). Jokaisessa luokassa kukintojen kappalemäärät laskettiin ja sadot punnittiin. Jokaisen lajikkeen kauppakelpoisesta sadosta otettiin 5 kukintoa/näyteala, jotka halkaistiin ja arvioitiin seuraavasti:

1. väri 1-5 (1=vaaleanvihreä, 5= tumman vihreä)
2. kukinnon muoto 1-5 (1=litteä, 5=korkea)
3. kukinnon kiinteys 1-5 (1=löyhä, 5=kiinteä)
4. lehtien läpikasvu 1-5 (1=ei ollenkaan, 5=paljon)
5. onttoartaisuus 1-5 (1=ei ollenkaan, 5=jokaisessa on)

Näytealojen sadot muunnettiin hehtaarisadoiksi ja tulokset esitetään näytealojen hehtaarisatojen keskiarvoina. Satoaineistoa ei ole testattu tilastollisesti.

7.5. Tulokset ja tulosten tarkastelu

Kasvustot kehittyivät tasaisesti ja tuholaitten vauriot onnistuttiin estämään kasvuharsolla. Tuholaitten ja kasvitautien vaurioita ei ollut siinä määrin, että ne olisivat vaikuttaneet lajikkeiden sato-tasoihin. Aivan sadonkorjuun loppuvaiheessa kasvustot hiukan ränsistyivät ilmeisesti typen niukkuu-den vuoksi.

7.5.1. Maan viljavuus

Koealueen viljavuusluvut osoittavat, että lohkon ravinteet olivat mangaania lukuun ottamatta kun-nossa (Taulukko 1.). Mangaanin puutos hidastaa kasvua ja voi aiheuttaa kasvustoon värivirheitä. Mangaanin puutos alentaa myös C-vitamiinipitoisuutta. Yhtenä syynä mangaanin alhaisiin vilja-vuusarvoihin voi olla suhteellisen korkea pH. Mangaanin liukoisuus maassa vähenee, mikäli maan pH on 6,0 tai sitä korkeampi. Hivenlannoitteiden käyttö on sallittua myös luomussa, mikäli viljavuusana-lyysi osoittaa hivenravinteen puutosta.

Taulukko 1. Luomuparsakaalin lajikekokeen viljavuustiedot vuonna 2013.

Ajankohta	Maalaji	Multavuus	Happamuus	Ca	P	K	Mg	S	B	Cu	Mn	Zn	NO3-N
			pH	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Kokeen alussa 20.6.2013	HtMr	rm	6,5	2300	18	190	190	25,8	1,0	3,3	17	4,25	37
			korkea	hyvä	hyvä	tyydytt.	tyydytt.	hyvä	hyvä	tyydytt.	välttävä	tyydytt.	
Kokeen lopus- sa 22.8.2013	HtMr	rm	6,7	2600	16	170	220	18,8	0,9	3,2	11	4,12	< 10
			korkea	korkea	hyvä	tyydytt.	hyvä	hyvä	tyydytt.	tyydytt.	huononl.	tyydytt.	

7.5.2. Lajikkeiden kasvuajat

Koelajikkeet poikkesivat toisistaan kasvuajan suhteen, joten myös sadonkorjuu ajoittui pitkälle ajalle. Lajikkeiden kehitysnopeus ja kasvuajat noudattelivat pääosin jalostajien kuvauksia. Lajikkeiden kas-vuajat istutuksesta sadonkorjuuseen olivat (vrk): 'Sirtaki' 53, 'Koros' ja 'Monteco' 56, sekä 'Kechua' ja 'Monaco' 63. Harsokate kasvuston päällä nopeutti kehitystä. Esimerkiksi 'Montecon' kasvu-aika oli noin 10 päivää lyhyempi kuin jalostajan ilmoittama kasvu-aika.

7.5.3. Sadon määrä ja laatu

'Sirtaki' oli satoisin ja nopeakasvuisin lajike. Myös sen kukinnot olivat painavimmat. Kukintojen väri oli tasainen, hieman sinertävä ja kukintojen muoto lajikkeelle tyypillinen. Kukinnon varsi oli puiseva ja kova, ja isommissa kukinnoissa esiintyi jonkin verran onttoartaisuutta. 'Koros'-lajike tuotti myös enemmän satoa kuin 'Monaco'-verranelajike eikä onttoartaisuutta esiintynyt. Kukinnon varsi oli kova. 'Kechuan' satotaso oli 'Monacon' luokkaa, ja 'Monacosta' poiketen sen kukinnon varsi oli peh-

meä ja maukas (Kuva 2.). 'Monaco'-lajikkeella oli runsaasti onttohartisuutta. 'Monteco' tuotti alhaimman sadon ja kevyimmät kukinnot. Kukintojen laatu oli kuitenkin kokeen tasaisin. Kaikkien lajikkeiden kauppakelpoisuus oli yli 90 prosenttia (Taulukko 2.). 'Monaco'-lajikkeen kauppakelpoisuutta alensi onttohartisuus.

Kukintojen väriyksessä oli jonkin verran kirjavuutta vihreän ja sinertävän sävyissä. Kukintojen muodot olivat lajikkeille tyypillisiä ja kukinnot kiinteitä kaikilla lajikkeilla. Lehtien läpikasvua ei esiintynyt kukinnoissa millään lajikkeella.

Taulukko 2. Luomuparsakaalin lajikekokeen satotulokset vuonna 2013.

Lajike	Koko sato kg/ha	Kauppasato kg/ha	Kauppasadon suhdeluku	Kauppakelpoisuus %	Kukinnon paino g
Monaco (verranne)	7 445	6 959	100	93	238
Sirtaki	9 272	9 175	132	99	306
Koros	8 316	8 263	119	99	250
Kechua	6 980	6 794	98	97	215
Monteco	6 113	6 006	86	98	217



Kuva 2. Vasemmalla luomuparsakaalin lajikekokeen satoisin lajike 'Sirtaki'. Oikealla 'Kechua'-lajike, jonka kukinnoista osa oli kirjavia (Kuvat: Anne Tillanen).

7.6. Johtopäätökset

Kokeen taimitiheys, 26 000 kpl/ha, oli suhteellisen alhainen, mikä on syytä huomioida satotasojen tarkasteltaessa. Hyvistä kasvuolosuhteista johtuen sadon laatu oli kaikilla lajikkeilla erinomainen. Laatuun varmistettiin kasvuston päällä pidetty harsot sekä kolme kertaa tehty sadetus.

Koevuonna oli kesä- ja elokuun keskilämpötila tavallista korkeampi ja heinäkuun lämpötila lähellä normaalia (Ilmatieteenlaitos 2015). Kasvuolosuhteet suosivat lyhyen kasvuajan omaavia 'Sirtaki'- ja 'Koros'-lajikkeita, jotka tuottivat selkeästi paremman kokonais- ja kauppakelpoisen sadon kuin verranlajike 'Monaco'. 'Monaco'-verranlajikkeen kukinnoista osa oli harittavia ja väriltään hiukan kellertäviä, mikä saattoi johtua lajikesekaannuksesta. Lajikkeella on tyypillistä onttohartisuutta, mikä on tullut ilmi jo aiemmissa lajikekokeissa. 'Sirtaki' oli kokeen paras lajike, joten sitä voidaan suositella koeviljelyyn (Kuva 3.). 'Koros'-lajikkeen viljelyssä on syytä huomioida sadonkorjuun oikea ajoitus, koska kukintojen nuput avautuvat nopeasti. Lajikkeelle oli myös tyypillistä, että se teki sivukukintoja lehtihankoihin. 'Kechua'-lajikkeen isommissa kukinnoissa esiintyi vihreitä "osakukintoja", jotka lisäsivät kukinnon kirjavuutta ja vaikuttivat alentavasti ulkoiseen laatuun. 'Monteco'-lajiketta ei suositella näiden tulosten perusteella viljelyyn.

8. Luomuperunan lajikekokeet 2012-2014

Heikki Inkeroinen¹, Liisa Pietikäinen¹, Pirjo Kivijärvi², Veikko Hintikainen², Anne Tillanen², Heli Lehtinen², Anne Rahkonen³ ja Hanna Avikainen⁴

¹ProAgria Pohjois-Savo, Puijonkatu 14, 70111 Kuopio, etunimi.sukunimi@proagria.fi

²Luonnonvarakeskus (Luke), Luonnonvarat ja biotuotanto, Lönnrotinkatu 3, 50100 Mikkeli, pirjo.kivijarvi@luke.fi

³Luonnonvarakeskus (Luke), Luonnonvarat ja biotuotanto, Humppilantie 14, 31600 Jokioinen, anne.rahkonen@luke.fi

⁴Helsingin yliopisto Ruralia-instituutti, Lönnrotinkatu 7, 50100 Mikkeli

8.1. Johdanto

Vuonna 2014 luomuhyväksytty perunan tuotantoala oli 483 ha. Viljelypinta-alan lisäys oli edelliseen vuoteen verrattuna 8 %. Suurimmat luomuperunan viljelypinta-alat ovat Etelä-Pohjanmaalla ja Pohjanmaalla, jonne on keskittynyt luomuperunatärkkelyksen tuotanto (Evira 2015). Luomutärkkelyksen tuotanto ja luomuruokaperunan tuotanto tarvitsevat lajikkeita, jotka viljelyominaisuuksiltaan soveltuvat olosuhteisiimme ja vastaavat mahdollisimman hyvin käyttötarkoitukselle asetettuihin vaatimuksiin.

Vuosina 2012-2014 toteutettujen luomuperunan lajikekokeiden tavoitteena oli testata luomuviljelyyn soveltuvia lajikkeita. Luomuperunan lajikekokeessa oli kolmen koivuoden aikana testauksessa yhteensä 17 eri perunalajiketta seitsemältä Suomessa toimivalta siemenperunan toimittajalta. Kokeet toteutettiin Muuruveden koulutilan luomupellolla.

8.2. Koelajikkeet

Kokeessa oli mukana varhaisperunalajikkeita, luomuviljelyä varten jalostettuja rutonkestäviä lajikkeita sekä tärkkelysperunalajikkeita. Koelajikkeet olivat:

HZPC Kantaperuna:

Carrera (kokeissa kaikkina vuosina)

- kiinteä varhaisperuna

Challenger (kokeessa 2012)

- jauhainen yleisperuna

Opera (kokeissa kaikkina vuosina)

- melko jauhainen yleisperuna

Suomen Siemenperunakeskus:

Fambo (kokeissa kaikkina vuosina)

- melko aikainen kiinteäkö ruokaperuna

Lady Felicia (kokeissa kaikkina vuosina)

- kiinteä ruokaperuna

Myllymäen peruna:

Gala (kokeissa kaikkina vuosina)

- aikainen yleisperuna

Solist (kokeissa 2013-2014)

- aikainen kiinteä varhaisperuna

Agila (kokeessa 2012)

- aikainen kiinteä ruokaperuna

Finnamyl:

Kuras (kokeissa 2013-2014)

- tärkkelysperuna

Osku (kokeessa 2014)

- Tärkkelysperuna

Perunaseppä:

Carolus (kokeissa kaikkina vuosina)

- keskimyöhäinen, jauhoinen ruokaperuna

Anouk (kokeessa 2014)

- aikainen, kiinteä salaatti- ja ruokaperuna, myös luomuun

Erika (kokeessa 2012)

- kiinteä ruokaperuna

FinPom:

Belana (kokeissa kaikkina vuosina)

- melko aikainen kiinteä ruokaperuna

Marabel (kokeissa kaikkina vuosina)

- melko aikainen kiinteä yleisperuna

Suomen Peruna:

BioGold (kokeissa 2012-2013)

- aikainen yleisperuna, kehitetty luomuperunaksi

Inova (kokeissa 2012-2013)

- aikainen kiinteä ruokaperuna

8.3. Kokeiden perustaminen

Lajikekokeet toteutettiin Muuruveden koulutilan luomupellolla. Lohkot lannoitettiin karjanlannalla ja hivenravinneseoksella koulutilan toimesta ennen kokeiden perustamista. Lajikkeet kylvettiin käsin valmiiksi tehtyihin penkkeihin 25 cm:n mukulavälillä toukokuun loppupuolella. Jokaista lajiketta kylvettiin kahteen vierekkäiseen penkkiin 2,5 metrin matkalle kahtena kerranteena. Yhden koeruu-

dun koko oli 1,6 * 2,5 metriä. Kokeen sivuilla oli yhden penkin levyinen suojarivi (Kuva 1.). Ennen istutusta siemenet peitattiin luomuhyväksytyllä peittäusaineella (Rhizo Vital vv. 2012-2013, FZB24 v. 2014) perunaseitin torjumiseksi valmisteen ohjeen mukaan. Kokeessa käytetyt siemenperunat olivat sertifioitua siemenperunaa. Koealueelta tehtiin viljavuusanalyysi jokaisena koevuonna kokeen alussa ja sadonkorjuuvaiheessa.



Kuva 1. Luomuperunan lajikekoe sijoitettiin tilan luomuperunakasvuston keskelle (Kuva: Heikki Inkeroinen).

8.4. Kokeilla tehdyt havainnot ja mittaukset

Kokeilla tehtiin taimettumislaskennat jokaisena koevuotena. Lehtiruton seuranta aloitettiin, kun ensimmäisiä lehtiruton oireita oli havaittavissa kasvustossa. Ruttohavainnot tehtiin kerran viikossa koeruuduittain.

8.5. Sadonkorjuu ja sadon analysointi

Koeruutujen sadot nostettiin käsin koeruuduittain (Kuva 2.). Kokeiden istutus- ja sadonkorjuupäivämäärät olivat:

2012: istutus 24.5. sadonkorjuu 13.9.

2013: istutus 22.5., sadonkorjuu 3.9.

2014: istutus 27.5., sadonkorjuu 1.9.

Sato korjattiin kaikista lajikkeista samana päivänä. Sadonkorjuuvaiheessa ei tehty mitään lajitte-
lua vaan koko ruudun sato nostettiin, säkitettiin paperisäkkeihin ja kuljetettiin perunantutkimus-
laitokselle (PETLA) Ylistaroon satoanalyysiin. Koeruutujen satotiedot on muutettu hetaarisadoiksi ja
tulokset esitetään koeruutusadoista laskettuina keskiarvoina. Satoaineistoa ei ole käsitelty tilastolli-
sesti.



Kuva 2. Luomuperunan lajikekokeen nosto Muuruvedellä 1.9.2014 (Kuva: Pirjo Kivijärvi).

8.6. Tulokset ja tulosten tarkastelu

8.6.1. Koealueen viljavuustiedot

Vuonna 2012 koepellon viljavuusluvut olivat vihreällä kalsiumia lukuun ottamatta (Taulukko 1.). Perunalla riittävä kalsiumin saanti on tärkeää, koska se vaikuttaa mukulan laatuun. Kalsiumin otto on riippuvainen kasvin haihdutuksesta ja maan vesitaloudesta, joten korkea ilmankosteus tai pellon kuivuus voivat vaikeuttaa kalsiumin saantia. Mukulan kalsiumin otolle on myös tärkeää kalsium-magnesium-(kalium)-suhde, jonka pitäisi olla 10:1:(1,5). Kalsium vahvistaa perunan solunseinämiä, mikä parantaa perunan käsittelykestävyyttä. Riittävä kalsiumin saanti parantaa myös varastointikestävyyttä ja taudinkestävyyttä sekä vähentää fysiologisia värivirheitä mallossa. Riittävä kalsiumin saanti vähentää myös perunan tummumisherkkyttä prosessoinnissa.

Vuonna 2013 maan booriluvut olivat välttävällä tasolla, muut ravinteet olivat vähintään tyydyttävällä tasolla. Boori vaikuttaa kasvissa solujen jakautumiseen, joten sen puutos voi näkyä kasvustossa käpertyneinä ja kurtteisina lehtinä ja mukulassa boorin puutteen aiheuttamat kuolleet solut näkyvät tummina pisteinä tai alueina. Maan korkea pH vaikeuttaa kasvien boorin saantia.

Vuonna 2014 koealueen viljavuustiedoissa vain rikki ja mangaani olivat punaisella. Näiden ravinteiden puutos voi näkyä kasvuston vaalenemisena, rikin puutos nuoremmassa lehdissä ja mangaanin puutos vanhemmissa lehdissä. Puutos voi vaikuttaa sadon muodostukseen ja sadon määrään. Korkea maan pH vaikeuttaa näiden ravinteiden saantia, koska ravinteiden liukisuus vähenee pH:n kohotessa.

Taulukko 1. Luomuperunan lajikekokeen koelohkojen viljavuustiedot koevuosina 2012-2014.

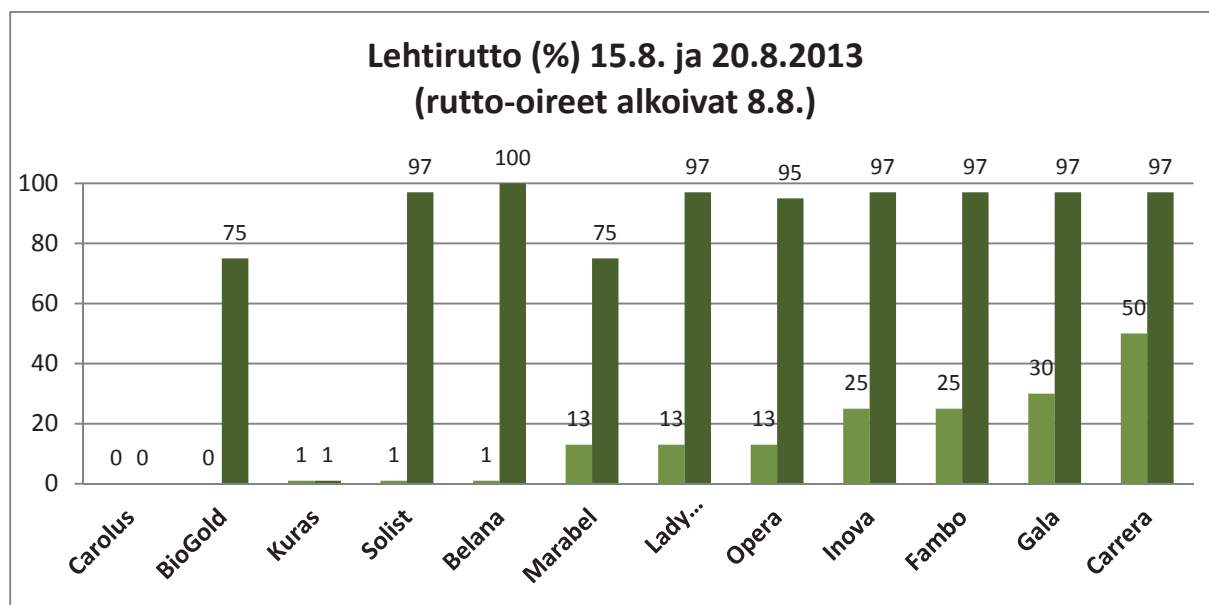
Ajankohta	Maalaji	Multavuus	Happamuus	Ca	P	K	Mg	S	B	Cu	Mn	Zn	NO3-N
			pH	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Kokeen alussa 24.5.2012	HtMr	m	6,6	1100	49	540	130	234	1,3	7,3	27	5,82	25
			korkea	välttävä	korkea	arv.kork.	tydytt.	arv.kork.	korkea	hyvä	tydytt.	tydytt.	
Kokeen lopussa 6.9.2012	HtMr	m	6,7	1100	53	150	130	23,4	0,8	7,2	33	5,75	12
			korkea	välttävä	arv.kork.	tydytt.	tydytt.	hyvä	tydytt.	hyvä	tydytt.	tydytt.	
Kokeen alussa 24.5.2013	HtMr	m	6,8	1500	24	180	150	22,2	0,5	8,2	28	2,66	22
			korkea	tydytt.	hyvä	tydytt.	tydytt.	hyvä	välttävä	hyvä	tydytt.	tydytt.	
Kokeen lopussa 3.9.2013	HtMr	m	6,8	1800	22	150	170	35,4	0,6	8,3	23	3,4	< 10
			korkea	tydytt.	hyvä	tydytt.	tydytt.	hyvä	välttävä	hyvä	välttävä	tydytt.	
Kokeen alussa 27.5.2014	HtMr	m	7,2	2000	73	370	200	7,8	0,9	4,9	19	5,51	***
			arv.kork.	hyvä	arv.kork.	korkea	hyvä	välttävä	tydytt.	tydytt.	välttävä	tydytt.	
Kokeen lopussa 1.9.2014	HtMr	m	7,1	1900	69	260	180	7,1	0,9	4,6	19	4,86	< 10
			arv.kork.	tydytt.	arv.kork.	hyvä	tydytt.	välttävä	tydytt.	tydytt.	välttävä	tydytt.	

8.6.2. Taimettuminen

Vuonna 2012 taimettumisnopeudessa ja tasaisuudessa oli eroja eri lajikkeiden välillä. Selkeästi nopeimmin taimettui 'Inova', 17 vuorokauden kuluttua istutuksesta. Seuraavaksi nopeimmin taimettuivat 'Fambo', 'Gala', 'Carolus' ja 'Challenger', reilun viikon myöhemmin kuin 'Inova'. 'Agilan' taimettuminen oli hitainta ja venyi heinäkuun puolelle. Vuonna 2013 taimettuminen oli edellisvuotta tasaisempaa. 'Solist'-, 'Biogold'-, 'Carrera'-, 'Fambo'- ja 'Inova'-lajikkeet taimettuivat 19 vuorokauden kuluttua istutuksesta, loput lajikkeet 23 vuorokauden kuluttua istutuksesta. Ainoastaan 'Solist'- ja 'Opera'-ruuduilla jäi muutama yksilö taimettumatta. Vuonna 2014 aikaisimmat lajikkeet, 'Anouk' ja 'Solist', taimettuivat 17 vuorokauden kuluttua istutuksesta, muut lajikkeet muutaman päivän sisällä tämän jälkeen lukuun ottamatta 'Carolus'-, 'Opera'- ja 'Lady Felicia'-lajikkeita, jotka taimettuivat 24-26 vuorokauden kuluttua istutuksesta.

8.6.3. Lehtiruttohavainnot

Vuonna 2012 'Carolus'-, 'Opera'- ja 'BioGold'-lajikkeiden kasvustot säilyivät terveisinä pitkään, mikä näkyi 'Carolus'- ja 'Opera'-lajikkeiden hyvänä satona ja tärkkelyspitoisuutena. Kasvukaudella 2013 lehtiruton ensi oireet näkyivät kasvustossa vasta 8.8., mutta sen jälkeen rutto eteni nopeasti ja 20.8. tehdyissä havainnoissa ainoastaan 'Carolus'-lajikkeen kasvustossa ei havaittu lehtiruttoa ja 'Kuras'-lajikkeella hyvin vähän. Muiden lajikkeiden saastunta-aste oli lähes 100 % lukuun ottamatta 'Mara-bel'- ja 'BioGold'-lajikkeita, joilla ruttosaastunta oli 75 % (Kuva 3.).



Kuva 3. Lehtirutto eteni nopeasti osalla luomuperunan koelajikkeista vuonna 2013. Vaaleampi pylväs kuvaa 15.8. tehtyjä havaintoja ja tummempi pylväs 20.8. tehtyjä havaintoja.

Kasvukaudella 2014 ensimmäiset lehtirutto-oireet löytyivät 4.8. jolloin noin puolessa lajikkeista löytyi vähäinen määrä ruttolaikkuja. Ruttoa enemmän kasvustoa vaivasi lehtipolte. Viikkoa myöhemmin useimpien lajikkeiden kasvusto oli kuivuuden vuoksi kaatunut maahan, joten ruttohavaintojen teko oli vaikeaa. Varret olivat pystyssä vain 'Opera'-, 'Carolus'-, 'Kuras'- ja Osku-lajikkeilla 26.8. tehdyissä havainnoissa. Lehtiruton oireita ei ilmaantunut 'Carolus'- ja 'Kuras'-lajikkeisiin koko kasvukauden aikana. Myös 'Osku' ja 'Opera' säästyivät rutolta lähes täysin.

Luomuperunan kasvatuksen kriittinen tekijä on mukuloiden kasvun ja lehtiruton etenemisen välinen kilpajuoksu. Sadon pelastamiseksi on kaksi lähestymistapaa; sadon kasvun aikaistaminen idätyksen, aikaisen istutuksen ja varhaisen lajikkeen avulla, jotta peruna ehtii kasvattaa mukulat ennen lehdistön tuhoutumista tai rutonkestävä lajike. Lajikekokeemme lajikkeistossa oli kumpaankin ruton välttämisen lähestymistapaan sopivia lajikkeita.

8.6.4. Sadon määrä ja laatu

Hehtaari- ja ruokaperunakelpoisissa sadoissa oli erittäin suurta vaihtelua koevuosien välillä johtuen sääolojen vaihtelusta. Kesä 2013 oli perunan kasvun ja sadonmuodostuksen kannalta hyvä, mikä näkyi selvästi parempina satoina koevuosiin 2012 ja 2014 verrattuna.

Vuonna 2012 parhaan sadon tuotti 'Carolus'-lajike. Yksi syy tähän on 'Caroluksen' erittäin hyvä rutonkestävyys, sillä 2012 ruttopaine oli todella kova. 'Agila'- ja 'Belana'-lajikkeiden vaatimattomaan satoon oli syynä heikko taimettuminen ja hidas alkukehitys (Taulukko 2.).

Vuoden 2013 suotuisissa olosuhteissa parhaan bruttosadon tuotti 'Carrera', joka on tavallisimmin viljelyssä lähinnä varhaisperunana. Parhaan ruokaperunakelpoisen sadon sen sijaan tuotti 'Marabel', jonka ruokaperunakelpoisen sadon prosentuaalinen osuus oli 61 %. Satoisalla 'Carrera'-lajikkeella sen sijaan ruokaperunakelpoisuus oli vain 40 % (Taulukko 3.).

Taulukko 2. Luomuperunan lajikekokeen bruttosadot, ruokaperunakelpoiset sadot ja tärkkelyssadot vuonna 2012.

Bruttosadot vuonna 2012		Ruokaperunakelpoinen sato 2012			Tärkkelyssato 2012		
Lajike	t/ha	Lajike	t/ha	%	Lajike	kg/ha	%
Carolus	27,31	Carolus	24,72	91	Carolus	4 490	16
Opera	24,10	Opera	21,62	90	Opera	3 590	15
Lady Felicia	19,26	Lady Felicia	16,22	84	Challenger	2 550	14
Challenger	18,54	Marabel	14,39	85	BioGold	2 310	14
Inova	18,18	BioGold	14,38	90	Inova	2 190	12
Marabel	16,95	Inova	13,32	73	Lady Felicia	2 150	11
Gala	16,39	Fambo	13,31	86	Marabel	1 920	11
BioGold	16,01	Gala	10,75	66	Fambo	1 880	12
Fambo	15,39	Erika	9,46	64	Erika	1 630	11
Erika	14,86	Challenger	9,18	50	Gala	1 570	10
Agila	7,50	Agila	6,14	82	Agila	810	11
Belana	7,10	Belana	3,76	53	Belana	750	11

Taulukko 3. Luomuperunan lajikekokeen bruttosadot, ruokaperunakelpoiset sadot ja tärkkelyssadot vuonna 2013.

Bruttosadot 2013		Ruokaperunakelpoinen sato 2013			Tärkkelyssato 2013		
Lajike	t/ha	Lajike	t/ha	%	Lajike	kg/ha	%
Carrera	57,09	Marabel	32,96	61	Kuras	9 210	20
Marabel	54,47	Inova	29,65	59	Carolus	7 340	16
Inova	50,29	Carolus	29,34	65	Inova	7 220	14
Lady Felicia	48,04	Kuras	29,01	64	Fambo	6 910	16
Kuras	45,37	Solist	28,50	69	Marabel	6 870	13
Carolus	44,82	Gala	27,69	64	Lady Felicia	6 370	13
Fambo	44,11	Opera	27,15	70	Carrera	6 300	11
Gala	43,07	Fambo	24,90	56	Opera	5 670	15
Solist	41,37	Belana	24,37	65	Gala	5 500	13
Opera	38,62	BioGold	24,19	73	BioGold	5 390	16
Belana	37,32	Lady Felicia	23,93	50	Belana	5 250	14
BioGold	33,27	Carrera	22,89	40	Solist	5 180	13

Kesällä 2014 kasvustoa vaivasi eniten kuivuus, minkä vuoksi satotasot jäivät alhaisiksi. Parhaan bruttosadon tuotti tärkkelysperunalajike 'Kuras'. Ruokaperunakelpoisuudeltaan paras oli aikainen 'Solist' (Taulukko 4.).

Taulukko 4. Luomuperunan lajikekokeen bruttosadot, ruokaperunakelpoiset sadot ja tärkkelyssadot vuonna 2014.

Bruttosadot 2014		Ruokaperunakelpoinen sato 2014			Tärkkelyssato 2014		
Lajike	t/ha	Lajike	t/ha	%	Lajike	kg/ha	%
Kuras	33,72	Solist	18,52	61	Kuras	5 681	17
Carrera	32,24	Carrera	14,10	44	Fambo	4 534	17
Solist	30,17	Gala	12,87	47	Osku	4 448	16
Carolus	29,77	Kuras	12,78	38	Solist	4 420	15
Osku	28,07	Belana	8,07	38	Carrera	4 045	13
Gala	27,40	Fambo	7,89	30	Opera	4 035	15
Opera	26,97	Lady Felicia	6,84	30	Carolus	3 924	13
Fambo	26,03	Anouk	6,59	32	Gala	3 799	14
Lady Felicia	23,12	Marabel	3,96	19	Belana	3 400	16
Belana	21,19	Osku	2,33	8	Lady Felicia	3 243	14
Marabel	20,94	Opera	1,08	4	Anouk	3 211	16
Anouk	20,35	Carolus	0,79	3	Marabel	2 830	14

Bruttosatojen keskiarvovertailussa on syytä huomioida minä vuosina lajike on ollut kokeissa, koska koevuodet vaihtelivat kasvuolosuhteiltaan paljon. Koevuosien bruttosadon keskiarvojen perusteella satoisimmat lajikkeet olivat 'Carrera', 'Kuras', 'Solist' ja 'Inova' (Taulukko 5.).

Taulukko 5. Luomuperunan koelajikkeiden bruttosatojen keskiarvot koevuosilta 2012-2014.

Bruttosatojen keskiarvo		
lajike	tn/ha	vuodet kokeessa
Carrera	44,67	2013,2014
Kuras	39,54	2013,2014
Solist	35,77	2013,2014
Inova	34,23	2012,2013
Carolus	33,97	2012-2014
Marabel	30,79	2012-2014
Lady Felicia	30,14	2012-2014
Opera	29,90	2012-2014
Gala	28,95	2012-2014
Fambo	28,51	2012-2014
Osku	28,07	2014
BioGold	24,64	2012,2013
Belana	21,87	2012-2014
Anouk	20,35	2014
Challenger	18,54	2012
Erika	14,86	2012
Agila	7,50	2012

Ruokaperunaa tuotettaessa olennaista on ruokaperunakelpoisen sadon lisäksi myös ruokaperunakelpoisuusprosentti. Jos kelpoisuusprosentti on kovin alhainen, aiheutuu siitä lisäkustannuksia ja hankaluuksia sadon lajittelussa. Ruokaperunakelpoisen sadon hehtaarisatoja vertailtaessa 'Solist' oli paras. Myös sen ruokaperunakelpoisuus oli varsin korkea, 65 %. Ruokaperunakelpoisuusprosenttiin paras lajike oli kuitenkin kahtena ensimmäisenä vuotena kokeessa ollut 'BioGold' (81 %) (Taulukko 6.).

Taulukko 6. Luomuperunan koelajikkeiden ruokaperunakelpoisen sadon ja ruokaperunakelpoisuusprosentin keskiarvot koevuosilta 2012-2014.

Ruokaperunakelpoisen sadon keskiarvo			
lajike	tn/ha	%	vuodet kokeessa
Solist	23,51	65	2013,2014
Inova	21,48	66	2012,2013
Kuras	20,89	51	2013,2014
BioGold	19,28	81	2012,2013
Carrera	18,50	42	2013,2014
Carolus	18,28	53	2012-2014
Marabel	17,10	55	2012-2014
Gala	17,10	59	2012-2014
Opera	16,62	55	2012-2014
Lady Felicia	15,66	55	2012-2014
Fambo	15,36	58	2012-2014
Belana	12,06	52	2012-2014
Erika	9,46	64	2012
Challenger	9,18	50	2012
Anouk	6,59	32	2014
Agila	6,14	82	2012
Osku	2,33	8	2014

Tärkkelyssato on erityisen merkittävä tieto, kun halutaan tuottaa raaka-ainetta tärkkelystehtaal-
le. Tärkkelystuotantoon kehitetty 'Kuras' onkin selvästi omaa luokkaansa sekä tärkkelyskiloilla että
tärkkelysprosentilla mitattuna (Taulukko 7.).

Taulukko 7. Luomuperunan koelajikkeiden tärkkelyssatojen ja tärkkelysprosentin keskiarvot koevuosina 2012-2014.

Tärkkelyssadon keskiarvo			
lajike	kg/ha	%	vuodet kokeessa
Kuras	7 445	19	2013,2014
Carolus	5 251	15	2012-2014
Carrera	5 172	12	2013,2014
Solist	4 800	14	2013,2014
Inova	4 705	13	2012,2013
Osku	4 448	16	2014
Fambo	4 441	15	2012-2014
Opera	4 432	15	2012-2014
Lady Felicia	3 921	13	2012-2014
Marabel	3 873	12	2012-2014
BioGold	3 850	15	2012,2013
Gala	3 623	12	2012-2014
Anouk	3 211	16	2014
Belana	3 133	14	2012-2014
Challenger	2 550	14	2012
Erika	1 630	11	2012
Agila	810	11	2012

8.7. Johtopäätökset

Luomuperunan viljelyssä on kaksi erittäin merkittävää sadon alentajaa, perunarutto sekä perunaseitti. Perunaruton torjuntaan ei ole olemassa luomuhyväksyttyä menetelmää, joten ainoa keino vaikuttaa perunaruton aiheuttamaan sadonalenemaan on lajikevalinta. Lajikekokeen perusteella lajikevalinnassa on vaihtoehtona valita joko rutonkestävä lajike tai hyvin varhainen lajike, joka ehtii tehdä satoa ennen kuin rutto vie kasvuston.

Lajikekokeessa käytettiin seitintorjuntaan sertifioitua siemenperunaa, joka vielä peitattiin luomuhyväksytyillä seittipeittausaineilla Rhizo Vital (2012 ja 2013) sekä FZB24 (2014). Lisäksi noudatettiin viljelykiertoa, eli kokeen paikka lohkolla oli aina sellaisella kohdalla, jossa ei kasvanut edellisenä vuotena perunaa.

Rutonkestoltaan 'Carolus' oli ylivoimainen, mutta perunan ulkonäkö on punaisista silmistä johtuen aika heikko. 'Solistilla' oli keskimäärin paras ruokaperunakelpoinen sato, joten se on kokeilemisen arvoinen lajike. Luomuviljelyssä on järkevää pitää viljelyssä muutamaa eri lajiketta, jolloin riski sadon menetyksille on pienempi. Viljelyssä voisi olla varhainen ja kiinteä lajike (esim. 'Solist') ja hie-man myöhäisempi ja jauhoisempi lajike (esim. 'Gala'). Mikään lajike ei kuitenkaan ollut ylivertainen. Erityisesti ruokaperunakelpoisuudessa oli merkittävää vaihtelua.

9. Porkkanan lehtilannoituskoe 2014

Marja Kallela¹, Pirjo Kivijärvi², Veikko Hintikainen², Heli Lehtinen², Tiina Peltue¹ ja Ville Alitalo¹

¹ ProAgria Etelä-Suomi, Vanajantie 10B, 13110 Hämeenlinna, marja.kallela@proagria.fi

² Luonnonvarakeskus (Luke), Luonnonvarat ja biotuotanto, Lönnrotinkatu 3, 50100 Mikkeli, pirjo.kivijarvi@luke.fi

9.1. Johdanto

Avomaan vihannesviljelyssä käytetään lehtilannoitusta lähinnä lisälannoitukseen, jos kasvustossa on havaittu ravinnepuutoksia esimerkiksi mikroravinteista. Joissakin suosituksissa on olemassa ohjeita koko kasvukauden mittaiseen ravinnetalouden hallintaan pelkästään lehtilannoitteilla. Suomessa on ollut yleisimmin käytössä loppukasvukaudesta lisälannoituksena annettu lehtilannoitus.

9.2. Kokeen perustaminen, kasvukauden aikaiset mittaukset ja havainnot

Porkkanan lehtilannoituskokeessa testattiin lehtilannoitteiden vaikutusta porkkanan satoon ja varastointikestävyyteen. Lehtilannoitukset annettiin porkkanan ollessa juurenkasvun vaiheessa. Koe tehtiin tilakokeena tavanomaisessa viljelyjärjestelmässä Lopella (Läyliäinen). Koe kylvettiin nauhaan korkeisiin penkkeihin 5.5.2014. Lajikkeena oli 'Natalja'. Koealue sijoitettiin viljelylohkon sisälle siten, että tilan omat porkkanakasvustot olivat kokeen suojariveinä. Kylvötiheystavoite oli 82 siementä/rivimetri (Kuva 1.). Koealueen kasvinsuojelutoimet hoidettiin tilan omien viljelykäytäntöjen mukaisesti.



Kuva 1. Kylvötiheys, 82 siementä/rivimetri, säädettiin kylvöyksiköihin (Kuva: Ville Alitalo).

Tilan viljelykäytännön ja viljavuusanalyysien perustella annettiin kaikille koejäsenille peruslannoitus ja kylvölannoitus. Lisäksi porkkanakasvustoon tehtiin kolme eri lehtilannoituskäsittelyä, jotka annettiin kasvinsuojeluruiskulla maahantuojan ja/tai valmistajan ohjeen mukaan. Lehtilannoitteet olivat Final-K (31 % K, 3 % ureatyyppi), Intake (vesiliukoinen NPK, hivenravinteet, aminohapot) ja Next Terra 28 (NP, hivenaineet). Verranteena oli lehtilannoittamaton, pelkän perus- ja kylvölannoituksen saanut käsittely (Taulukko 1.).

Taulukko 1. Porkkanan lehtilannoituskokeen lannoituskäsittelyt ja lannoitteiden mukana annetut N-, P- ja K- ravinnemäärät kg/ha.

Lannoitus		Lannoitteesta saatu ravinnemäärä (kg/ha)		
		N	P	K
Peruslannoitus	Yara Mila Hiven Y2 485 kg/ha	92	10	53
Kylvölannoitus	Next Ferti-start 20 l/ha	0,6	1,7	0
Final K	3 x 5 l/ha	0,5	0	4,7
Intake	3 x 4 l/ha	0,7	0,6	0,8
Next Terra 28*	3 x 10 l/ha	1,8	2,7	0

*FertiPhos Mn Zn

Porkkanan taimettuminen havainnoitiin 25.6.2014 jokaisesta lannoituskäsittelystä yhden metrin matkalta neljältä näytealalta. Nitraattityppi määritettiin typpilaukulla kaksi kertaa kasvustohavaintojen yhteydessä ennen lehtilannoituksen alkua. Lehtilannoitukset aloitettiin 22.7.2014, kun porkkannassa oli 6-7 lehteä.

9.3. Sadonkorjuu ja sadon analysointi

Sato nostettiin käsin 1.10.2014 kahden penkkimetrim matkalta, neljältä näytealalta/käsittely. Kasvu-aika kylvöstä satoon oli 151 vuorokautta. Porkkanat lajiteltiin juuren painon mukaan seuraaviin luokkiin: alle 50 g, 50-200 g, 201-250 g ja yli 250 g. Kauppakelpoisten porkkanoiden tulee olla hyvälaatuisia ja tuoreita. Vähäisiä virheitä sallitaan seuraavasti, jos ne eivät vaikuta tuotteen yleisulkonäköön:

- vähäisiä muotovirheitä
- vähäisiä värivirheitä
- vähäisiä arpeutuneita kolhiintumia
- vähäisiä halkeamia tai kolhiintumia
- juurenniskassa sallitaan vihertävää tai sinipunaista väritystä enintään 1 cm:n pituudelta porkkanoissa, joiden pituus on enintään 10 cm, ja 2 cm pidemmissä porkkanoissa.

Kauppakelvottomiin luokiteltiin alle 50 g:n porkkanat, katkenneet, halkeilleet, tautien- tai tuhoisten pilaamat ja epämuodostuneet porkkanat. Koska rupea esiintyi, luokiteltiin rupiset omaan luokkaan. Näytealojen sadot muutettiin hehtaarisadoiksi, ja satotulokset esitetään näytealojen hehtaarisatojen keskiarvoina. Satoaineistoa ei ole käsitelty tilastollisesti.

Sadonkorjuun yhteydessä perustettiin myös varastointikoe, jossa viljelijän varastoon laitettiin jokaisesta lannoituskäsittelystä kaksi noin 15 kg:n erää polypropeenipusseissa. Varastointikoe purettiin ja porkkanat arvioitiin 5.2.2015.

9.4. Tulokset ja tulosten tarkastelu

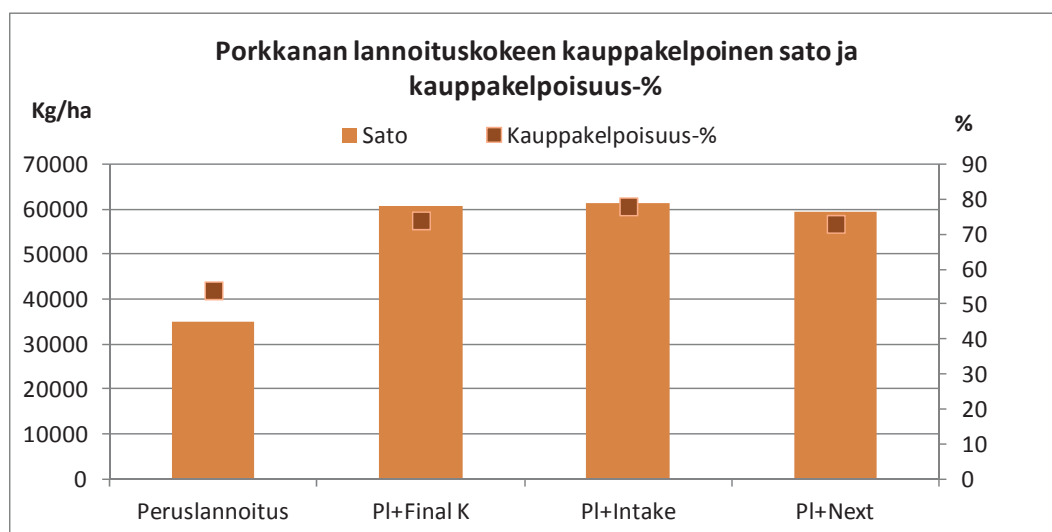
9.4.1. Taimitiheys ja maan nitraattityppi

Taimia oli 25.6. tehdyssä laskennassa 79 kpl penkkimetrillä. Typpilaukulla määritetyt maan nitraattityppipitoisuudet ennen lehtilannoituksen alkua olivat 25.6. 65 kg/ha ja 21.7. 112 kg/ha. Mitatut nitraattityppi-arvot olivat kesäkuussa viileä sään takia matalahkot, mutta säiden lämmettyä multamaan typpitaso nousi ja tyypeä oli saatavilla kasveille riittävästi. Kaikissa käytetyissä lehtilannoitteissa oli mukana liukoista tyypeä, jota verrannekäsittelyn porkkanat eivät saaneet.

9.4.2. Sadon määrä ja laatu

Satoerot olivat suuret pelkän perus- ja kylvölannoituksen saaneen ja peruslannoituksen lisäksi lehtilannoitettujen käsittelyjen välillä. Pelkän perus- ja kylvölannoituskäsittelyn saaneiden porkkanoiden kokonaissatomäärä hehtaarilla oli noin viidenneksen alhaisempi muihin käsittelyihin verrattuna, ja kauppakelpoisen sadon määrä oli vain noin 58 % lehtilannoituksen saaneiden porkkanoiden satomäärästä (Kuva 2.). Ilman lehtilannoitusta porkkanoiden kokonaissato ja kauppakelpoinen sato jäivät alhaisiksi, koska pienten, alle 50 grammaisten porkkanoiden osuus sadossa oli 20 %. Kokonaissadoltaan suurimman sadon, 82 267 kg/ha, antoi käsittely, jossa perus- ja kylvölannoituksen lisäksi annettiin Final K-lehtilannoitetta. Kauppakelpoinen hehtaarisato oli samaa suuruusluokkaa Final K- ja Intake-käsittelyissä, Next Terra-käsittelyssä noin 2000 kg/ha edellä mainittuja alhaisempi. Intake-lehtilannoituksen saaneissa porkkanoissa ei ollut rupea ollenkaan, muissa käsittelyissä rupea oli vähän. Kauppakelpoisessa sadossa juuren keskipaino oli lannoituskäsittelystä riippuen 86-92 g.

Lehtilannoituksen saaneet porkkanat säilyivät hyvin varastossa. Varastoidun sadon kauppakelpoisten porkkanoiden osuus neljän kuukauden varastoinnin jälkeen oli 90 % kaikilla lehtilannoituksen saaneilla porkkanoilla. Pelkän perus- ja kylvölannoituksen saaneiden porkkanoiden kauppakelpoisuutta alensi pienten porkkanoiden suurempi osuus kuin muissaa lannoituskäsittelyissä. Varsinaisia varastotauteja ei porkkanoissa esiintynyt missään käsittelyssä.



Kuva 2. Porkkanan lannoituskokeen kauppakelpoisen sadon määrä ja sadon kauppakelpoisuus- % eri lannoituskäsittelyissä vuonna 2014.

9.5. Johtopäätökset

Porkkanan kasvu oli vuonna 2014 alkukesällä hidasta ja porkkanakasvustoihin päästiin ruiskuttamaan lehtilannoitteita vasta heinäkuun loppupuolella, jolloin porkkanoissa oli riittävästi lehtipinta-alaa. Perus- ja kylvölannoituksen lisäksi annettu lehtilannoitus lisäsi huomattavasti kokonaissatoa ja kaupakelpoista satoa.

Lehtilannoituskäsittelyt vähensivät ruven esiintymistä porkkanoissa verrattuna lehtilannoittamattomiin porkkanoihin. Ero oli selkeä. Pelkän perus- ja kylvölannoituksen saaneiden porkkanoiden sadosta 10 % oli ruven saastuttamia, kun lehtilannoitetuilla rupisten osuus oli 0-1 %. Rupi iskeytyy porkkanan juureen paksuuskasvun alkuvaiheessa, jos maan pH on korkea ja on kuivaa. Emme pysty varmuudella sanomaan, vaikuttiko lehtilannoitteena annettu vesimäärä maan kosteuteen alentaen rupisaastuntaa vai oliko lehtilannoitteilla jotenkin muuten rupea ehkäisevä vaikutus. Lehtilannoitteilla mainostetaan yleisesti olevan kasvien taudinkestävyyttä parantavia vaikutuksia.

On huomioitava, että nämä ovat yhden kasvukauden koeviljelyn perusteella tehtyjä arvioita. Tuosten varmistamiseksi koe tulisi toistaa mielellään useammalla koeviljelmällä. Lehtilannoitteiden tarjonnan ja käytön lisääntyessä tulisi arvioida myös lehtilannoituksen taloudellista kannattavuutta.

Viitteet

- Collier, G. F. and Tibbitts, T. W. (1982) Tipburn of Lettuce, in Horticultural Reviews, Volume 4 (ed J. Janick), John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, NJ, USA. doi: 10.1002/9781118060773.ch2
- Evira 2015. www.evira.fi
- Hartz, T. K., Johnstone, P. R., Smith, R. F. & Cahn, M. D. 2007. HortScience Vol 42(7):1681-1684.
- Ilmatieteenlaitos 2015. www.ilmatieteenlaitos.fi/vuosi-2013.
- Puutarhatilastot 2014. Luonnonvarakeskuksen tilastot. stat.luke.fi/puutarhatilastot.
- Suojala-Ahlfors, T. 2015. Avomaavihannesten fosforilannoitus. Alustavia tuloksia peltokokeista. Koottua tietoa kasviksista-seminaari 10.2.2015. www.luke.fi/ekokas
- Suojala-Ahlfors, T., Vanhala, P., Nissinen, A. ja Tupasela, T. 2009. Laadukkaan porkkanan salaisuus löytyy maasta. Maaseudun Tiede. Liite 1.6.2009. Numero 2, s. 7-8



Luonnonvarakeskus
Viikinkaari 4
00790 Helsinki
puh. 029 532 6000