



PERUNANTUTKIMUSLAITOKSEN KOETULOKSIA 2010



Perunantutkimuslaitos 2011

Perunantutkimuslaitoksen julkaisu 1/2011

ISSN 0787-7323







ESIPUHE

Kesän 2010 keskeisimmät tulokset Perunantutkimuslaitoksen tutkimuksista on jälleen koottu julkaisuksi, joka tuo erityisesti Perunantutkimuslaitoksen taustayhteisöjen ja yhteistyökumppanien käyttöön tuoreita tuloksia vielä keskeneräisistäkin, menossa olevista tutkimuksista. Julkaisu toimii myös tulosten analysoinnin apuvälineenä ja ”työalustana” laadittaessa materiaalia perunatuotannon neuvontaan ja opetukseen. Perinteiseen tapaan tulosjulkaisun aineistoja saa käyttää perunatuotannon neuvontaan, opetukseen ja ammattitaidon kehittämiseen. Julkaisun tai sen osien suora kopiointi ei kuitenkaan ole sallittua ilman Perunantutkimuslaitoksen erillistä lupaa.

Tämä tulosjulkaisu on nyt viimeinen Lammilla tuotettu, sillä seuraavat tulokset koottaan ensi talvena laitoksen uudessa toimipaikassa Seinäjoen Ylistarossa. Tutkimusten läpivieminen ja tulosten toimittaminen julkaisukuntoon laitoksen muuttovalmistelujen lomassa on vaatinut tavanomaista enemmän sekä henkisiä että fyysisiä voimavaroja kaikilta Perunantutkimuslaitoksessa vuonna 2010 vakinaisena tai erilaisia aikoja määräaikaikaisina työskennelleiltä. Lämmin kiitos kaikille mukana olleille.

Lammilla tammikuussa 2011





SISÄLTÖ:

	Sivu
Esipuhe	3
Kasvuolot	7-10

RUOKA-, RUOKATEOLLISUUS- JA SIEMENPERUNA

Uusien ruokaperunalajikkeiden ominaisuudet ja seitinkestävyys	11-20
Melodyn ja Musican viljelytekniikka	21-29
Biohiili ja lihaluujauholannoitus ruokaperunalla	30-35
Aikaisen ruokaperunan starttifosforilannoitus	36-38
Ruokaperunan täydennyslannoitus	39-43

TÄRKKELYSPERUNA

Tärkkelysperunan virallinen lajikekoe	44-50
Tärkkelysperunan fosfori- ja kaliumtäydennys	51-54

KASVINSUOJELU

Perunan rikkakasvitorjunta	55-58
Perunaruton torjunta	59-63

Liitteet



Kasvuolot 2010

Aku Antila ja Paavo Kuisma

Mennyt kesä ennätysellisine helteineen suosi lomanviettäjiä, mutta ei perunantuottajia. Vaikka lämpösummaa kertyikin mukavasti, kesä ei ollut sääoloiltaan kovinkaan otollinen perunanviljelyn kannalta. Sateinen toukokuu viivästytti istutustöitä ja heinäkuun kuivuus ja kuumuus haittasivat perunan kasvua. Hallaton alkusyksy turvasi kuitenkin kasvun jatkumisen, ja lämmin, vaikkakin epävakainen syyskuu suosi sadonkorjuuta.

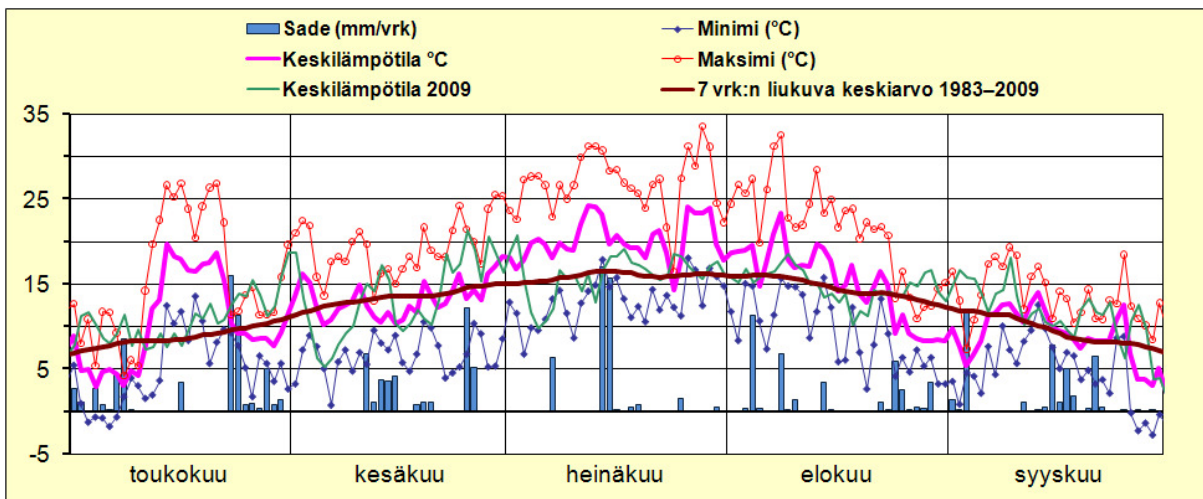
Huhtikuun alku oli jonkin verran keskimääräistä lämpimämpi, ja lumipeite hävisi aukeilta paikoilta suunnilleen normaaliaikaan hieman ennen kuun puoliväliä. Lammilla roudan viimeiset merkit katosivat noin viikkoa myöhemmin. Huhtikuun puolivälissä sää kuitenkin viileni, ja koko loppukuu oli paria hieman lämpimämpää päivää lukuun ottamatta yli asteen keskimääräistä viileämpi. Varsinkin yöt olivat kylmiä, sillä 12.–26.4. välisenä aikana vain yhtenä yönä minimilämpötila pysyi nollan yläpuolella. Alkukuun lämpöjaksojen ansiosta koko huhtikuun keskilämpötila oli kuitenkin runsaan asteen verran yli vuosien 1983–2009 keskiarvon. Huhtikuun sadepäivien määrä jäi melko pieneksi, sillä täysin sateettomia päiviä oli yhteensä 16. Sadetta saatiin silti lähes normaalimäärä. Tosin koko huhtikuun sademäärästä kolmannes tuli yhtenä päivänä 3. huhtikuuta.

Kolea sää jatkui Lammilla koko toukokuun ensimmäisen viikon ajan, ja keskilämpötila ylitti +5 °C:n rajan vain muutamana yksittäisenä päivänä. Maksimilämpötila oli yli +10 °C

vain neljänä päivänä, ja minimilämpötilat jäivät nollan alapuolelle viitenä päivänä. Terminen kasvukausi käynnistyi vasta 11. toukokuuta, yli kaksi viikkoa keskimääräistä myöhemmin. Etelä-Pohjanmaalla Kauhavalla kasvukausi alkoi neljä päivää aiemmin kuin Lammilla.

Helatorstain kynnyksellä koleus kääntyi viimein kesäiseksi lämmöksi, ja seuraavan noin puolentoista viikon ajan keskilämpötilat ylittivät ajankohdan keskiarvot lähes kahdeksalla asteella. Jakson aikana hellepäiviä ehti kertyä viisi, kun keskimäärin vuosina 1983–2009 koko toukokuussa on saatu nauttia helteestä vain yhtenä päivänä. Toukokuun viimeinen kolmannes oli jälleen hieman keskimääräistä viileämpi.

Hellejakson ansiosta koko toukokuun keskilämpötila kipusi Lammilla 1,2 °C ja Kauhavalla 2,8 °C yli vuosien 1983–2009 keskiarvon. Toukokuun päättyessä kasvukauden tehoisan lämpösumman mukainen kasvukausi oli Lammilla runsaan päivän edellä keskiarvoa.



Kuva 1. Touko–syyskuun päivittäiset lämpötilat ja sademäärät Lammilla 2010

Taulukko 1 Touko–syyskuun sää Lammilla ja Kauhavalla 2010

Koepaikka	Kuukausi	Keskilämpötila °C		Sademäärä mm		Kasvu- kauden al- ku/loppu	Normaaliarvot 1983 - 2009, (Kauhava 1971 - 2000)		
		keskim.	poikk.	summa	poikk.		° C	mm	alku/loppu
Lammi, Peruruntutki- muslaitos	Toukokuu	10,4	1,2	61	20	11.5.	9,3	41	25.4.
	Kesäkuu	13,3	-0,4	40	-21		13,8	61	
	Heinäkuu	20,2	4,2	43	-47		16,0	90	
	Elokuu	15,2	1,0	39	-43		14,1	81	
	Syyskuu	9,1	0,0	39	-18	12.10.	9,1	57	5.10.
	Kasvukauden pituus					154			163
Kauhava, lentoasema	Toukokuu	11,4	2,8	62	29	7.5.	8,6	33	
	Kesäkuu	13,1	-0,6	46	-4		13,7	50	
	Heinäkuu	20,1	4,4	70	-1		15,7	71	
	Elokuu	15,3	1,8	133	72		13,5	61	
	Syyskuu	9,9	1,5	63	6	25.9.	8,4	57	
	Kasvukauden pituus					141			

Toukokuussa sateet painoutuivat Lammilla viileisiin sääjaksoihin kuun alussa ja lopussa. Kokonaissademäärä on lähes puolitoistakertainen normaalimäärään verrattuna. Sadepäiviä oli yksitoista, mutta ainoastaan neljänä päivänä vettä kertyi yli 5 mm. Täysin sateettomia päiviä oli 14. Kauhavalla sateita saatiin runsaammin kuun loppupuolella. Sademäärä oli lähes kaksinkertainen keskiarvoon nähden, mutta sateettomia päiviä oli kuitenkin 18.

Kesäkuun ensimmäiset päivät olivat aurinkoisia ja lämpimiä, mutta vuoden 2009 tapaan sää viileni 4. päivän tienoilla. Sää pysytteli keskimääräistä hieman viileämpänä Juhannukseen saakka, ja kylmimmät päivät osuivat suunnilleen samoihin ajankohtiin kuin vuonna 2009. Poikkeamat keskiarvosta olivat nyt kuitenkin pienempiä, sillä minimilämpötilat pysyivät koko ajan nollan yläpuolella.

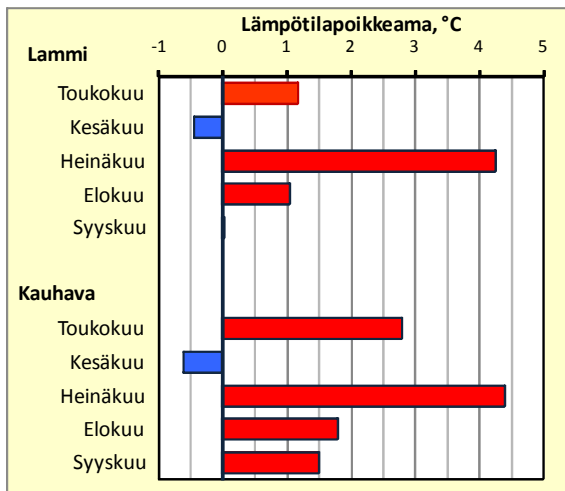
Heti juhannuksen jälkeen sää muuttui aurinkoiseksi ja lämpeni niin, että kesäkuun kahtena viimeisenä päivänä ylitettiin helleraja. Viileähkön alkukuun seurauksena koko kesäkuun keskilämpötila jäi puoli astetta keskiarvon alapuolelle. Kuun lopussa tehoisan lämpösumman mukainen kasvukausi oli vuodesta 2009 jäljessä runsaat neljä päivää, ja keskiarvostakin oltti jäljessä vielä vajaan päivän verran.

Kesäkuun sateet jäivät kokonaisuudessaan niukoiksi, sillä kaksi kolmannesta koko kuusta oli täysin sateetonta. Heti kuun alussa oli yhtäjaksoinen kymmenen päivän poutajakso, joka

tyhjensi karkeimpien hietamaiden vesivarastot melko vähiin. Kuun puolivälissä oli viiden päivän sadejakso, jolloin vettä saatiin yhteensä vajaat 20 mm. Seuraavan kerran merkittävämmin sadetta saatiin Juhannusaattona ja -päivänä. Juhannuksen sateet eivät kuitenkaan korjanneet paljoakaan koko kesäkuun sadesummaa, joka jäi runsaat kolmanneksen keskimääräistä pienemmäksi. Kauhavalla niin kesäkuun keskilämpötila kuin sadesummakin vastasivat varsin lähelle Lammilla mitattuja arvoja.

Heinäkuusta muodostui ennätyskellisen lämmän, ja keskilämpötila oli 4,2 °C yli Peruruntutkimuslaitoksen toimintavuosien 1983–2009 keskiarvon. Pitkäaikaisen keskiarvon alapuolelle keskilämpötila jäi vain yhtenä päivänä. Keskilämpötila ylitti myös Helsingin yliopiston biologisen aseman säätilastojen 1964–2009 tähänastisen heinäkuun ennätyksen 19 °C vuodelta 1973 runsaalla asteella. Kauhavalla oli suhteellisesti vielä lämpimämpää, kun keskilämpötila oli 4,4 astetta yli pitkäaikaisen keskiarvon. Hellerajan alle maksimilämpötila jäi Lammilla vain yhdeksänä päivänä, ja pisin katkeamaton hellejakso kesti 12 päivää. Maksimilämpötilojen keskiarvokin ylitti hellerajan lähes kahdella asteella, ja kuutena päivänä maksimi oli yli +30 °C. Heinäkuun maksimilämpötila +33,5 °C on myös korkein PETLAn toiminnan aikana missään kuussa mitattu.

Helteen myötä heinäkuussa tehoisaa lämpösummaa kertyi lähes 40 % yli keskiarvon. Te-



hoisa lämpösumma ohittikin heinäkuun loppupäivinä laitoksen toimintahistorian 1983–2009 ennätyslukemat. Kuun lopussa kasvukausi oli lähes kaksi viikkoa edellä vuosien 1983–2009 keskiarvosta, vaikka kuun alussa oltiin vielä jäljessä runsaat neljä päivää. Viime vuodestakin mentiin ohi lähes viikolla.

Helteissä sateet olivat ukkoskuuroja, jotka antoivat paikallisesti hyvinkin runsaasti vettä. PETLAn aluetta heinäkuun sateet kuitenkin kiersivät, sillä vettä saatiin heinäkuussa vajaa puolet normaalisadannasta. Täysin sateettomia päiviä oli yhteensä 23, ja vain neljänä päivänä satoi vähintään 1 mm. Koko heinäkuun sademäärästä saatiin ¾ kahtena päivänä kuun puolivälissä. Kauhavalla sademäärä oli hyvin lähellä keskiarvoa. Siellä sateet keskittyivät heinäkuun viimeiseen kolmannekseen.

Elokuu alkoi Lammilla hyvin lämpimänä, ja keskilämpötilat olivat kuun puoliväliin saakka lähes yhtäjaksoisesti runsaat kolme astetta yli pitkäaikaisen keskiarvon. Helleraja rikkoutui seitsemänä päivänä, joista kahtena lämpötila nousi yli 30 asteen. Kuun puolivälin jälkeen lämpötila laski lähelle keskiarvoa. Maksimilämpötilat eivät enää saavuttaneet hellelukuja, mutta pysyivät kuitenkin edelleen selvästi +20 °C:n yläpuolella. Viikolla 34 sää kylmeni rajusti, ja keskilämpötilat olivat koko loppukuun yli kolme astetta alle ajankohdan keskiarvojen. Maksimilämpötilatkin jäivät 10–15 asteen välille, mutta runsaan pilvisyyden ansiosta yölämpötilat pysyivät pääsääntöisesti +5 °C:n yläpuolella.

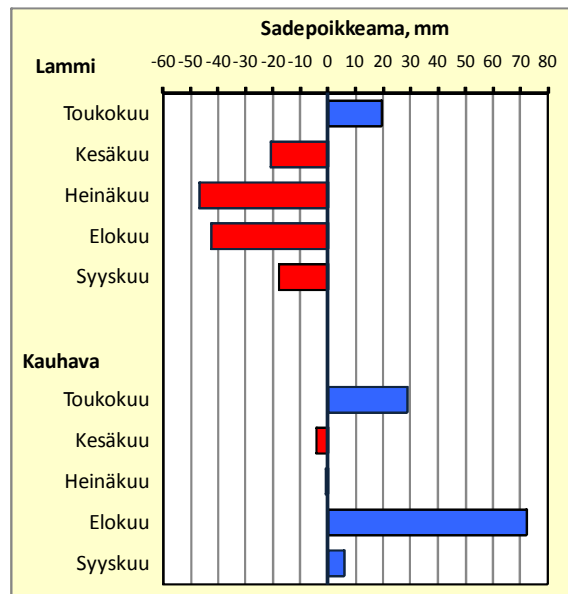
Lämpimän alkukuun ansiosta koko elokuun keskilämpötila nousi yli asteen keskimääristä korkeammaksi. Tähän saakka lämpimimmistä vuoden 2006 elokuusta jäätiin kuitenkin yli 2,5 astetta.

Tehoisa lämpösummaa elokuussa kertyi 315,9 °Cvrk, mikä on reilun kymmenyksen yli normaalimäärän. Elokuun loppuun mennessä kertynyt koko kasvukauden tehoisa lämpösumma oli 15 % yli keskiarvon ja ylitti noin prosentilla koko kasvukauden keskimääräisen lämpösumman. Ennätysvuosien 2006 ja 2002 summista oltiin jäljessä runsaat kaksi päivää, vaikka kuun alussa oltiinkin ennätystasolla. Vuodesta 2009 oltiin edellä runsas viikko.

Elokuustakin tuli hyvin kuiva, sillä koko kuukauden sademäärä jäi alle puoleen normaalista. Puolet elokuun päivistä oli täysin sateettomia, ja päivittäiset sademäärät jäivät muutoinkin pieniksi. Sademäärä ylitti viisi millä vain kolmena päivänä, ja suurin vuorokausisademäärä oli 11,4 mm.

Kauhavalla elokuusta muodostui selvästi normaalia sateisempi sademäärän noustessa yli kaksinkertaiseksi normaaliin verrattuna. Erietyisesti alkukuusta oli muutama hyvin runsas-sateinen päivä. Keskilämpötila ylitti keskiarvon selvemmin kuin Lammilla.

Syyskuu alkoi ja päättyi Lammilla keskimääristä viileämpänä. Pääosan syyskuuta lämpötilat olivat kuitenkin sen verran ajankohdan keskiarvojen yläpuolella, että koko kuukauden



keskilämpötila oli täsmälleen pitkän ajan (1983–2009) keskiarvossa. Perunan kasvun pysäyttäneet hallat tulivat vasta kuun viimeisen viikon kynnyksellä 26. syyskuuta. Minimilämpötila jäikin sitten loppukuun kaikkina öinä nollan alapuolella.

Kesän yleiskuvan mukaisesti syyskuustakin muodostui kuiva, vaikka sää vaikutti melko epävakaista. Lähes puolet (14) syyskuun päivistä oli täysin sateettomia, ja vuorokausisademäärä ylitti yhden millimetrin rajan vain kahdeksana päivänä. Syyskuun kokonaismäärä oli kolmanneksen alle normaalisadannan.

Elokuun tavoin syyskuukin oli Kauhavalla keskimääräistä sateisempi, joskin poikkeama

keskiarvoon oli vain 6 mm. Lämpötila oli Kauhavalla keskiarvon yläpuolella 1,5 °C.

Termisen kasvukauden päättymisen osui Kauhavalla syyskuun 25. päivään. Lammilla kasvukausi sen sijaan jatkui lokakuun puolelle päättymispäivän ollessa 12. lokakuuta. Kokonaisuudessaan kasvukauden pituus jäi selvästi keskimääräistä lyhyemmäksi niin Lammilla kuin Kauhavallakin, mutta vastaavasti tehoisaa lämpösummaa kertyi kummassakin mittauspisteessä tuntuvasti keskimääräistä enemmän. 2010 kasvukausi oli siis vuoden 2009 tavoin lyhyt mutta lämmin.



UUSIEN RUOKAPERUNALAJIKKEIDEN OMINAISUUDET JA SEITINKESTÄVYYS

Koepaikka:	Lammi, Paavola 2	Lammi, Kivismäki 7
Esikasvi:	ohra-ohra-ohra-peruna	peruna-ohra-ohra-ohra-peruna
Koeolot:		
- maalaji	HtMr rm	HtMr rm
- pH - Ca	6,8 - 1600	6,3 - 880
- K - P - Mg	140 - 19 - 270	140 - 7,6 - 110
Muokkaus:		
- kyntö	syksy	syksy
- istutusmuokkaus	1.6. vaakajyrsintä	1.6. vaakajyrsintä
Lannoitus:	N 56, P 35, K 133, Mg 14	N 59, P 65, K 133, Mg 14
Peittaus:	Maxim 100 FS 0,5 % upotus	Maxim 100 FS 0,5 % upotus
Idätys:	25 kg:n laatikoissa	25 kg:n laatikoissa
Istutus:	1.6. Kuppi-Juko	1.6. Kuppi-Juko
Istutustiheys/riviväli:	28 / 80 cm	28 / 80 cm
Multaus:	4.6. Egengård	4.6. Egengård
Rikkakasvintorjunta:	14.6. Afalon 1,5 l / ha 30.6. Titus 20 g + Sito 0,2 l / ha	14.6. Afalon 1,5 l / ha
Rutontorjunta:	5.7. Epok 0,3 l / ha 13.7. Revus 0,6 l / ha 26.7. Curzate + Dithane NT 1,25 + 1,25 kg / ha 6.8. Ranman 0,2 + 0,15 l / ha 16.8. Ranman 0,2 + 0,15 l / ha 30.8. Shirlan 0,4 l / ha	5.7. Epok 0,3 l / ha 16.7. Revus 0,6 l / ha 26.7. Curzate + Dithane NT 1,25 + 1,25 kg / ha 6.8. Ranman 0,2 + 0,15 l / ha 16.8. Ranman 0,2 + 0,15 l / ha
Sadetus:	14.7. ja 30.7. 18 mm /kerta	16.7. ja 30.7.
Varsistonhävitys:	ei	ei
Nosto:	13.9. Superfaun	8.9. Superfaun

Koejäsenet:

Lajikkeet:

- | | |
|-------------|----------------------|
| 1. Van Gogh | 6. Saline |
| 2. Afra | 7. Mozart |
| 3. Marabel | 8. Laura |
| 4. Anuschka | 9. Linzer Delikatess |
| 5. Jelly | 10. Artemis |

Kerranteet:

4

Koeruutu:

Brutto 8 m²

Netto 5,6 m²

Koemalli:

Satunnaistetut lohkot



KOKEESEEN KÄYTETYN SIEMENPERUNAN OMINAISUUKSIA							
Lajike	Y-virus %	Seitti- rupi, +/-	Harmaa- hilse, +/-	Mukula- paino, g	Nahistunei- suus 1 - 9	Idut istutuksessa kpl	mm
Van Gogh	12,5	+	-	79		4	2-15
Afra	0	+	+	72		7	10-15
Marabel	6,5	+	-	81		4	10-20
Anuschka	10,7	+	-	75		4	5-10
Jelly	0	-	-	93		4	5-10
Saline	3,1	+	+	82		6	15-20
Mozart	0	-	-	88		4	10
Laura	0	-	-	89		4	5-7
Linzer Delikatess*				43	7	4	10
Artemis*				93	5	4	10-20

*) Siemenperuna tuotu maahan huhtikuussa

1= ei nahistunut

Tulosten tarkastelu

Anne Rahkonen ja Katja Anttila

Uusien lajikkeiden ominaisuuksia ja seittivioitusten vaikutuksia tutkittiin kahdessa kokeessa, joista toisessa oli esikasvina ohra ja toisessa perunaseitin vaivaama peruna. Esikasvin vaikutus oli vähäinen, sillä lajikkeet olivat kummallakin lohkolle suunnilleen yhtä terveitä. Sadossa oli seittiperäisiä vikoja enemmän perunaesikasvilohkolla kuin ohraesikasvilohkolla, ja vioitustyypeissä oli lajikkeittain pieniä eroja. Sadon seittirupisuus oli vahvasti yhteydessä nostoajankohdan tuleentumisasteeseen – ei niinkään lajikkeeseen.

Tutkimuksessa pyrittiin selvittämään perunalajikkeiden seintkestävyyseroja sijoittamalla lajikoe kahdelle viljelykierron eri vaiheessa olevalle lohkolle. Molempien lohkojen viljelykiertoon kuului kaksi vuotta perunaa ja kolme ohraa. Keväällä 2010 Paavolan lohkolle oli vuorossa ohran jälkeinen peruna ja Kivismäen lohkolle perunavuosisista jälkimmäinen. Kivismäen lohkolle kasvoi edellisvuonna seitin vaivaama perunasato, mistä oletettiin jäävän maahan seittitartuketta seuraavan perunan vaivaksi. Koelajikkeista siemenperäinen seittitartunta pyrittiin eliminoimaan upotuspeittaamalla siemenmukulat 0,5-prosenttisessa Maximiliuoksessa idätysvaiheessa.

Tutkimukseen valittiin yhdeksän suhteellisen uutta lajiketta niiden viljelykokemusten kartuttamiseksi. Uudet lajikkeet olivat Afra,

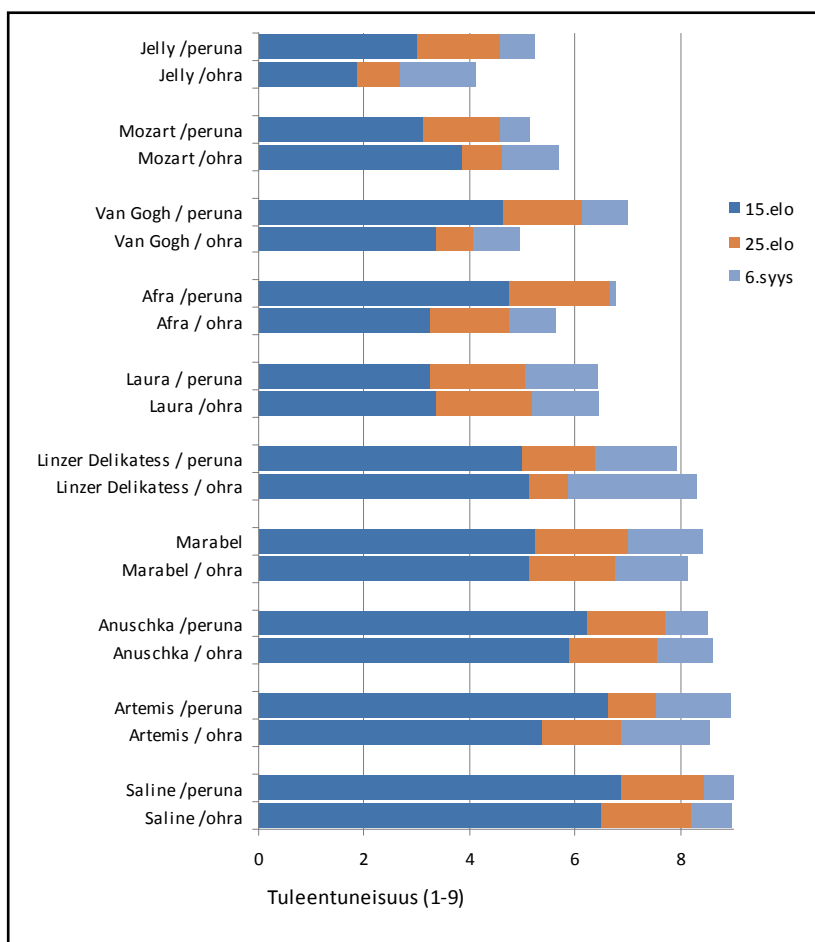
Anuschka, Artemis, Jelly, Laura, Linzer Delikatess, Marabel, Mozart ja Saline Verranteeksi valittiin yleisesti viljelty Van Gogh.

Lajikkeiden käyttösiemen oli viljelty ja varastoitu Perunantutkimuslaitoksella lukuun ottamatta Artemis- ja Linzer Delikatess-lajikkeita, jotka tuotiin maahan noin kuukausi ennen istutusta.

Tulokset

Perunantutkimuslaitoksella toteutettiin jo vuonna 2009 vastaavanlainen koepari osittain samoin lajikkein kuin vuonna 2010. Vuoden 2009 pilottitutkimuksen tuloksia ei ole julkaistu, mutta ne otetaan huomioon vuoden 2010 tulosten tulkinnassa.





Kuva 1. Lajikkeiden tuleentumiskehitys perunaesikasvin ja ohraesikasvin koealalla

Kasvuolot ja kasvustot

Kokeet istutettiin hyvissä oloissa 1. kesäkuuta. Istutukseen mennessä idut olivat venähtäneet pitkiksi, 5–20 cm:n mittaisiksi. Pitkän idätyksen aikana etenkin tuontilajikkeet ehdivät nahistua.

Taimelle tulo kesti 2–3 viikkoa. Tuontisiemenestä kasvatetut Artemis ja Linzer Delikatess taimettuivat kahdessa viikossa ja kotimaisen siementaustan lajikkeet 18–21 päivässä. Lajikkeista maltillisimmin itäneet taimettuivat hitaimmin: Mozart 21 pv, Anuschka ja Jelly 20 pv. Lauran ja Marabelin taimettumisaika oli 19 pv ja Afran, Van Goghin sekä Salinen 17–18 päivää. Taimettumiserot heijastuivat muutaman viikon ajan lajikkeiden alkukehitykseen.

Artemisin ja Linzer Delikatessin tuloksia on pidettävä suuntaa antavana, sillä niiden

tuontisiemen saattoi olla fysiologisesti eri-ikäistä, todennäköisesti vanhempaa, kuin muiden lajikkeiden. Fysiologisesti ikääntyneelle siemenelle on ominaista nopeutunut kehitysrytmi, jonka seurauksena varsisto jää lyhyeksi ja samalla kukinta ja tuleentuminen aikaistuvat. Kasvuajan lyheneminen pienentää satoa.

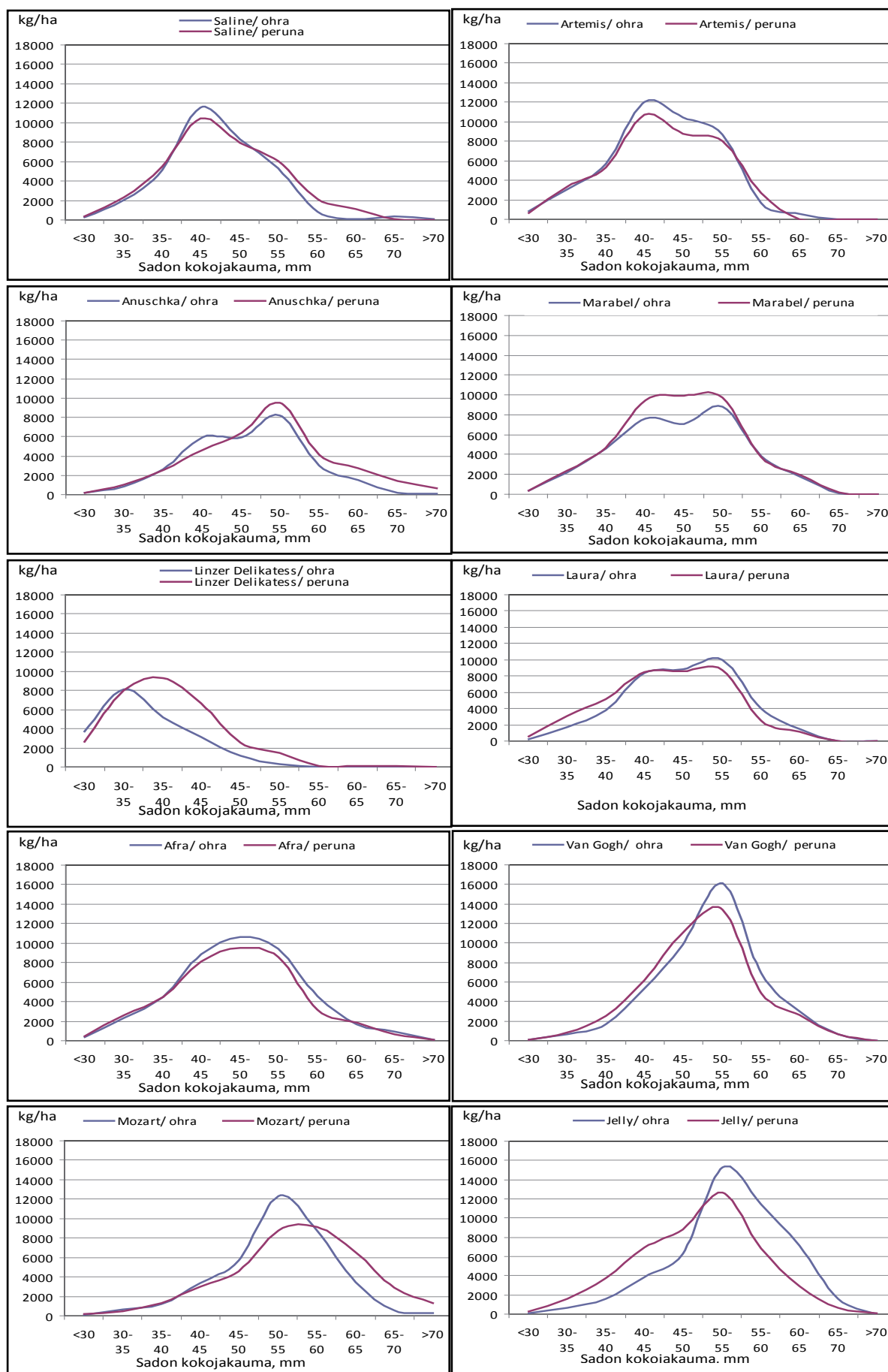
Poikkeuksellisen kuuman keskikesän seurauksena lajikkeiden tuleentumiskehitys oli kaksijakoinen. Aikaiset lajikkeet tuleentuivat nostokelpoisiksi jo elokuussa. Myöhäiset lajikkeet sen sijaan virkistyivät kasvuun, kun sää normalisoitui heinäkuun helteiden jälkeen. Kuivemmalle lohkolle sijoittuneessa lajikekokeessa, jossa ohra oli esikasvina, myöhäisten lajikkeiden tuleentumista nostokelpoisiksi

jouduttiin odottamaan lähes syyskuun puoliväliin. Lajikkeista Van Gogh, Jelly, Afra ja Artemis reagoivat kuivuuteen tuleentumisen myöhentymisellä.

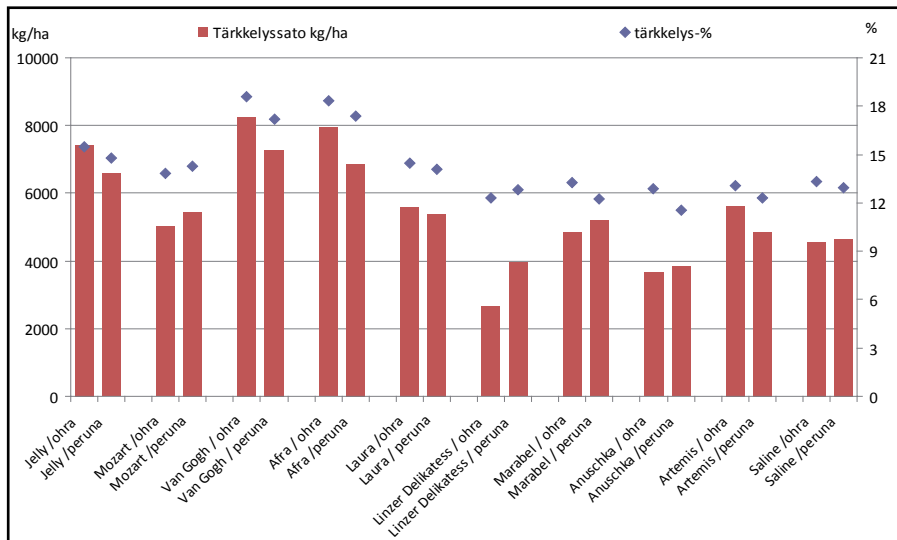
Lajikkeista tuleentuivat aikaisin Saline, Artemis, Anuschka, Marabel ja Linzer Delikatess. Keskimyöhäiseen ryhmään lukeutuivat Van Goghin ohella Laura, Afra ja Mozart. Jelly osoittautui myöhäiseksi lajikkeeksi.

Varsiluku ja sadon kokojakauma

Kokeissa käytetyllä 28 cm:n istutusvälyllä ja 80 cm:n rivivälillä ruokaperunatuotannon tavoitevarsiluku olisi saavutettu 5,4 varrella ja suuren perunan tuotannon tavoitevarsiluku 4,5 varrella perunayksilöä kohti. Runsaan neljän varren lajikkeita olivat Anuschka, Saline, Jelly ja Marabel ja runsaat viisi vartta tuottivat Laura sekä Afra. Monivartisia olivat Linzer Delikatess (6 vartta/



Kuva 2. Sadon kokojakeiden osuudet (kg/ha). Lajikkeet ovat myöhäisyysjärjestyksessä, myöhäisimmät alimmaisina.



Kuva 3. Lajikkeiden tärkkelyssato ja -pitoisuus perunaesikasvin ja ohraesikasvin koealalla. Lajikkeet ovat järjestyksessä myöhäisimmästä aikaisimpaan.

yksilö) ja Artemis (7 vartta/yksilö). Toisessa ääripäässä olivat Van Gogh ja Mozart, jotka tuottivat vain 3 vartta/yksilö.

Suurimukulaisimpia lajikkeita olivat Mozart, jolla niukka varsiluku johti suureen mukulakokoon sekä Jelly, jonka mukulat ehtivät suuriksi lajikkeen pitkän kasvuajan ansiosta. Kummankin lajikkeen mukulakoko painottui yli 50 milliseen jakeeseen. Myös Van Gogh oli suurta. Suuren mukulaluvun ansiosta Van Goghin mukulat pysyivät kuitenkin varsin käyttökelpoisen kokoisina sadon pääkoon sijoituessa 50 mm:n molemmin puolin. Luran, Marabelin ja Anuschkan sadon kokojakauma oli laajempi, ja pääkoko painottui enemmän 50 mm:n pienemmälle puolelle kuin Van Goghin.

Salinen sekä runsasmukulaisten Artemisin ja Afran mukulakoko painottui 40–50 mm:n jakeeseen, joka on keittoperunakoko. Linzer Delikatessin mukulat olivat pieniä, 45 % niistä läpäisi 35 mm:n seulan ja lähes kaikki 55 mm:n seulan. Pikkumukuloista osa jäi jostossa peltoon, kun pienimmät niistä putoilivat nostokoneen raoista. Talteen saatua sadosta 13 % läpäisi 30 mm seulan eli oli turhan pientä ruokaperunaksi. Linzer Delikatessin pienikokoisuus johtui suuresta mukulaluvusta ja vaatimattomasta sadosta. Linzer Delikatessin mukulat eivät toki ole niin pieniä kuin miltä kokojakaumatulosten

perusteella näyttää. Lajikkeen mukulat ovat siiklimäisen pitkulaisia, minkä vuoksi ne läpäisevät noin 5 mm pienemmän seula-aukon kuin samanpainoiset pyöreät mukulat. Tämä pitää ottaa huomioon eri lajikkeiden kokojakaumatuloksia verrattaessa.

Lajikkeiden sadontuottokyky ja terveys

Sadontuottokyky on yhteydessä lajikkeen myöhäisyyteen ja terveyteen. Tässä aineistossa sadontuottokyvyn kuvaajana käytettiin tärkkelyssatoa. Myöhäinen tuleentuminen selitti koejäsenen tärkkelyssadosta 52 %. Yhteys oli jopa niin selkeä, että lajikkeet, jotka reagoivat keskikesän kuivuuteen tuleentumisen myöhentymisellä (Van Gogh, Jelly, Afra ja Artemis), tuottivat kuivassa kasvupaikassa (ohraesikasvialueella) enemmän tärkkelyskiloja kuin parempien kosteusolojen alueella (perunaesikasvialueella), missä kasvu päättyi aikaisemmin.

Myöhäisyysluokassaan keskimääräistä pienemmän tärkkelyssadon tuottaneita lajikkeita on yleensä vaivannut perunaseitti tai jokin muu tauti. Tässä aineistossa Mozartin, Anuschkan ja Linzer Delikatessin tärkkelyssadot eivät yltäneet myöhäisyysluokkiensa tasoon. Linzer Delikatess alkoi tuleentua elokuussa luontaisesti, mutta lehtien kuolemaa joudutti vaiva, jonka oireet näyttivät lehtipoltteelta. Linzer Delikatess oli myös lajikkeista versolaikkuisin. Versolaikku saattaa selittää myös Anuschkan keskivertoa pienempää tärkkelyssatoa. Mozart sen sijaan näytti suhteellisen terveeltä. Mozartin alhaisesta varsiluvusta ja sadon suuresta mukulakoosta päätellen mukulaluku lienee jäänyt vähäiseksi, ja saattoi sitä kautta rajoittaa sadon määrää.

Mukulakokojakauma ja terveys

Tärkkelyssadon ohella myös sadon kokojakauma antaa viitteitä sadon terveydestä. Kapeahuippuinen normaalijakauman mallinen sadon kokojakauma viittaa siihen, että peruna on saanut kasvaa terveenä hyvissä kasvuoloissa. Taudeista etenkin perunan rön-syjä ja mukulanalkuja vioittava versolaikku vinouttaa sadon kokojakaumaa. Kokojakaumakäyrä latistuu ja levenee epäsymmetrisiksi niin, että ylikokoisten puolelle syntyy mutkainen ”häntä”.

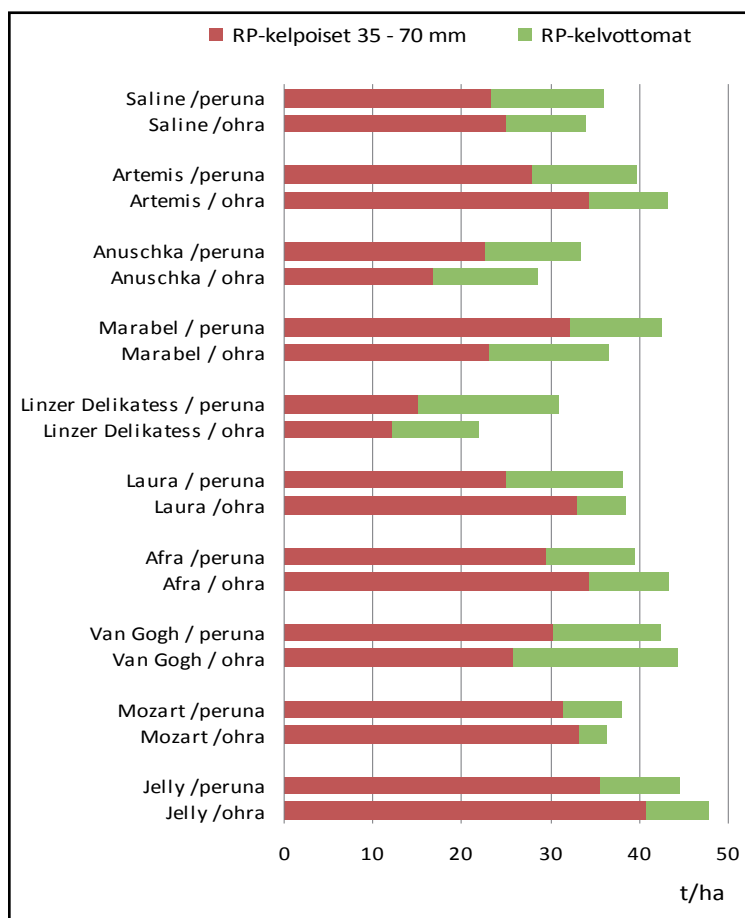
Tässä tutkimuksessa seitin vaikutukset mukulakokojakaumaan eivät olleet kovin selkeitä, mikä viittaa vähäisiin seittisyyseroihin kokeiden välillä. Van Goghin mukulakokojakauma ohraesikasvi-lohkolla oli mallikelpoisen ja kertoo terveestä, runsaasta sadosta. Aikaisille lajikkeille oli ominaista kokojakauman kaksihuippuisuus, mikä ei välttämättä johdu seitistä. Kuivuus- ja kosteusjaksojen vuorottelu saattoi jaksottaa aikaisten lajikkeiden mukulanmuodostusta niin, että lopputulos ilmenee kaksihuippuisena mukulakokojakaumana.

Tärkkelyspitoisuus

Aikaisten lajikkeiden tärkkelyspitoisuus oli tyypillisen alhainen. Anushkan, Linzer Delikatessin, Artemisin ja Marabelin tärkkelyspitoisuus oli 12 ja 13 prosentin välissä ja Salinen 13,1 %. Keskimyöhäisistä lajikkeista Mozartin ja Lauran tärkkelyspitoisuus oli 14 prosentin vaiheilla ja Afran sekä Van Goghin lähes 18 %. Myöhäisen Jellyn tärkkelyspitoisuus oli 15 %.

Keittolaatu

Lajikkeista voimakkaan keltamaltoisia olivat Anuschka, Laura ja Jelly sekä niitä hui-



Kuva 4. Lajikkeiden sadot perunaesikasvin ja ohraesikasvin koealalla. Linzer Delikatessin ruokaperunakokoiseen satoon on luettu 30-70 mm:n ja muiden satoon yli 35-70 mm:n kokojakeet

kan vaaleampia Afra, Marabel, Saline ja Linzer Delikatess. Vaalean keltamaltoisia olivat Mozart ja etenkin Van Gogh ja Artemis.

Lajikkeista hajoavan jauhoisia olivat korkeatärkkelyksiset Van Gogh ja Afra. Ne myös tummuivat keitettynä selvästi. Maultaan Afra ei ollut muiden lajikkeiden veroinen.

Keittolaadultaan yleisluokkaan asettuivat, hajoavimmasta kiinteimpään lueteltuina, Saline, Artemis, Laura, Mozart, Jelly ja Marabel. Kokeen muihin yleislajikkeisiin verrattuna Saline oli keskimääräistä pehmeämpi, hajoavampi ja silti tarttuvampi. Mozart oli ryhmän lajikkeista mallon rakenteeltaan lähimpänä jauhoista tyyppiä. Keitonjälkeistä tummumista esiintyi jonkin verran Salinessa ja Laurassa sekä hieman Artemisissa. Marabel, Jelly ja Mozart säilyttivät hyvin värinsä.



Kuva 5. Sadon ulkoinen laatu: lajikkeiden rupisuus (yläkuva), nosto- ja käsittelyviolet (keskellä) ja muut vial (alakuva)

Selkeästi kiinteitä, tarttuvamalttoisia olivat Anuschka ja Linzer Delikatess. Linzer Delikatess hajosi hieman. Anuschka puolestaan pysyi hyvin koossa keitetessä ja oli jopa hieman vetisen tuntuinen. Molemmat säilyivät hyvän värisinä keitettynä.

Ulkoinen laatu

Laatunäyte otettiin kokolajittelun jälkeen ruokaperunakokoisesta jakeesta (35–60 mm, Linzer Delikatess 30–50 mm), joten yli- ja alikokoiset mukulat jäivät laatumäärityksen ulkopuolelle. Suurehko kolhujen määrä laatunäytteissä saattoi osittain olla peräisin kokolajittelusta. Sadon ulkoinen laatu oli useilta osin hyvä. Laatu heikensivät lähinnä rupisuus ja mekaaniset vial sekä tietyillä lajikkeilla vihertyneisyys ja epämuotoisuus.

Kokeita sadetettiin vasta heinäkuun puolivälistä alkaen, joten mukuloiden alkukehitys tapahtui ennen kastelun aloitusta kuivissa, ruvelle otollisissa oloissa. Koe, jossa ohra oli esikasvina, sijaitsi kuivemmalla paikalla, ja siinä myös rupea oli enemmän, ja jopa syvärupea esiintyi.

Lajikkeista Mozart osoittautui hyvin ruvenkestäväksi. Van Goghissa, Marabelissa ja Anuschkassa rupi oli osittain syvärupena, vaikka rupea sinänsä oli melko vähän: yli 10 %:n rupipeitto oli 8–14 %:ssa sadosta. Linzer Delikatess, Afra, Saline, Jelly ja Laura olivat rupisuudeltaan keskitasoa: yli 10 %:n rupipeitto oli 16–24 %:ssa sadosta. Artemisissä oli eniten rupea, 33 %:ssa sadosta rupi peitti yli 10 % mukulasta.

Korkeatärkkelyksiset lajikkeet Van Gogh ja Afra mustelmoituivat herkästi. Muista lajikkeista yhtä mustelmoitumisherkkä oli Saline. Muille mekaanisille vioituksille herkkiä olivat Anuschka, Linzer Delikatess ja Van Gogh. Artemisin ja Marabelin käsittelynkestävyys oli keskinkertainen, Lauran, Jellyn ja varsinkin Mozartin hyvä.

Muista laatu tekijöistä huomio kiinnittyi Linzer Delikatessin korkeaan, 14 %:n, vihertyneiden mukuloiden osuuteen, kun muissa lajikkeissa vihertyneiden osuus oli 0–4 %. Linzer Delikatessin isoimmat pitkulaiset mukulat pilkistivät herkästi ulos penkistä. Versolaikku mitä ilmeisimmin vielä voimisti tätä taipumusta. Lajikkeessa oli myös keskivertoa enemmän maltovikoja.

Lohkolla, jossa peruna oli esikasvina, oli lievä maltokaariviroosisaastunta. Kyseisellä lohkolla Van Goghissa ja Linzer Delikatessissa oli yksittäisiä maltokaarioireisia mukuloita, joten uusista lajikkeista ainakin Linzer Delikatess näyttää olevan herkkä maltokaariviroosille.

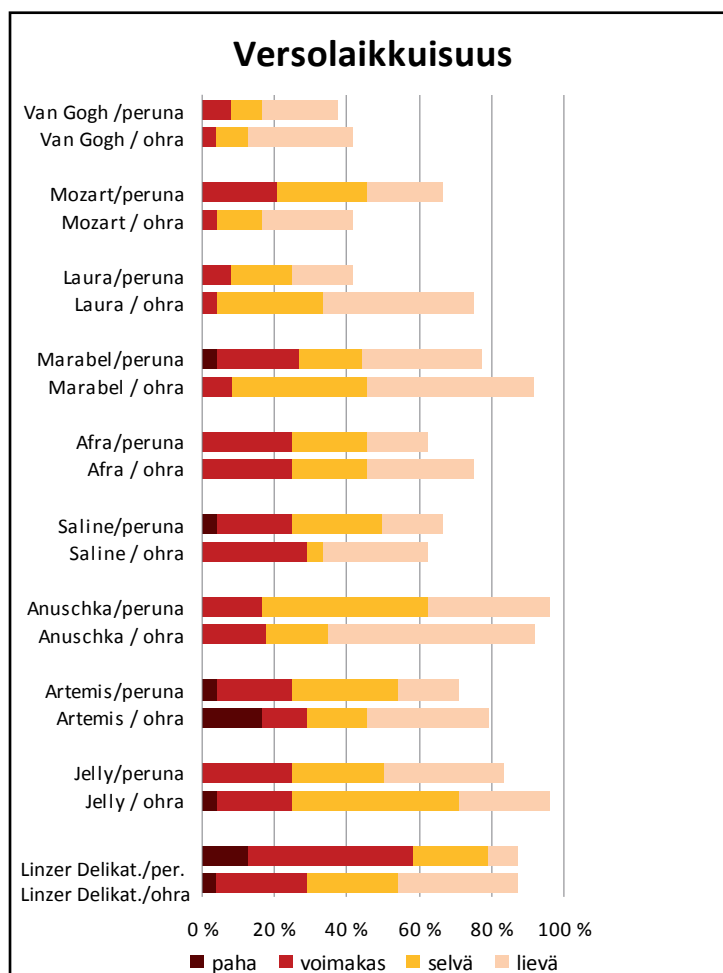
Seittivioitusten esiintyminen

Seittipeittauksesta huolimatta perunaseitin aiheuttamaa versolaikkua esiintyi kummassakin kokeessa ja kaikissa lajikkeissa jonkin verran. Ilmeisesti molemmilla lohkoilla taudinaiheuttajaa oli maassa.

Heinäkuun lopulla molemmista lajikekokeista tarkastettiin perunayksilöiden maanalaisten osien terveys nyhtämällä 24 yksilöä/lajike/koe. Versolaikkuvioitusta esiintyi varrentyvissä, rönsyissä ja mukuloissa. Vain varsien versolaikkuisuus kirjattiin heinäkuun tarkastuksessa, sillä mukulavioitukset luokiteltiin tuleentuneesta sadosta noston jälkeen.

Varrentyvien versolaikkuisuuden ja sadon seittivioitusten välillä näytti olevan lievä yhteys, vaikkei se ollut tilastollisesti merkitsevä. Versolaikkuprosenttina käytettiin versolaikkuisen perunayksilöiden esiintymistiheyttä versolaikun ankaruudella painotettuna. Versolaikusta kärsivät selvimmin Linzer Delikatess (52 %), Jelly (44 %) Artemis (41 %) ja Anuschka (40 %) ja vähiten Van Gogh (15 %).

Seittiperäisiin mukulavioituksiin luettiin kuorirosolaikut ja arpiset viivat ja juonteet kuoressa sekä kuopat, onkalot ynnä muut versolaikkuperäiset epämuotoisuudet. Seitin vikuuttamia mukuloita oli eniten Jellyssä, yhteismäärä 77 %, ja vähiten Van Goghissa, Afrassa ja Salinessa 23–26 %. Muiden lajikkeiden seittivikaisten mukuloiden osuus asetui 30–39 % välille.

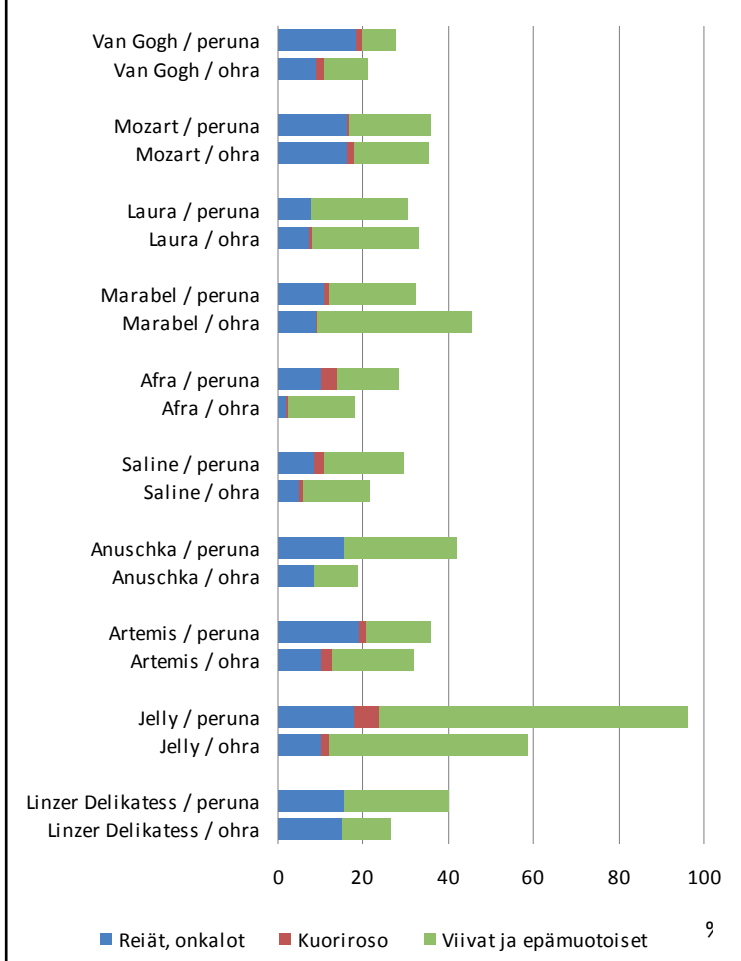


Kuva 6. Perunayksilöiden versolaikkuisuus 27.-29. heinäkuuta perunaesikasvin ja ohraesikasvin koealalla

Vioituksen laatu vaihteli jonkin verran lajikkeittain. Esimerkiksi Jellyn suuresta seittivioitusten määrästä huomattava osa oli suhteellisen harmittomia rosoisia viivoja kuoressa, tosin jonkin verran oli myös epämuotoisia. Laura osoitti hienoista taipumusta epämuotoisuuteen ja kasvuhalkeamiin. Kuoppaisia tai onkaloisia mukuloita oli eniten (14–16 %) Mozartissa, Artemisissä, Linzer Delikatessissa, Artemisissä, Jellyssä ja Van Goghissa; keskimukaisesti (10–12 %) Marabelissa ja Anuschkassa ja vähiten (6–7 %) Afrassa, Laurassa ja Salinessa.

Seittirupirunsaus arvioitiin laatu-äyhteistä asteikolla 1 (ei lainkaan) – 9 (erittäin paljon). Tarkempaa luokittelua ei tehty, koska kokemuksen mukaan seittiruven muodostuminen on vahvasti sidoksissa kasvuston tuleentumiskehitykseen. Peitatulla siemenellä perustetussa lajikekokeessa seittirupisuus kertoo lähinnä lajikkeen aikaisuudesta. Täs-

Seittiviati satomukuloissa



Kuva 7. Seittiperäiset vioitukset tuleentuneissa satomukuloissa

sä aineistossa kasvuston tuleentuneisuus nostoajankohtana selitti 86 % lajikkeiden välisistä seittirupisuuseroista.

Esikasvin vaikutus

Ohra- ja perunaesikasvitaustaiset kokeet sijaitsivat vierekkäisillä lohkoilla 40×50 m:n päässä toisistaan. Esikasvikerranteiden puuttuessa esikasvivaikutusta ei pystytty luotettavasti erottamaan muusta kasvupaikan taustavaikutuksesta. Siksi esikasvivaikutuksen osalta tuloksia on pidettävä ainoastaan suuntaa antavina.

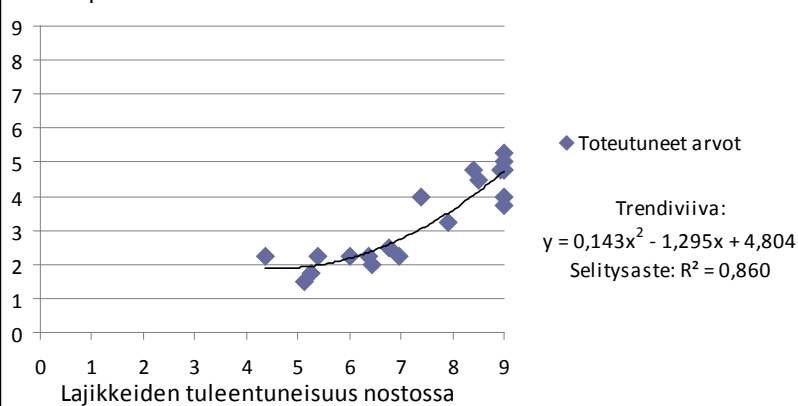
Lajikkeiden kasvustot kehittyivät alkukehityksestä

tuleentumiseen saakka hieman nopeammin perunaesikasvialueella kuin ohraesikasvialueella, mikä oletettavasti johtui perunaesikasvialueen vakaammista kosteusoloista. Versolaikkua esiintyi kummallakin koalueella melko tasaisesti. Versolaikkuindeksi (taudin ankaruudella painotettu esiintymistiheys) oli ohraesikasvialueella 33 % ja perunaesikasvialueella 36 %.

Mukula- ja -tärkkelyssadot olivat keskimäärin samaa tasoa kummallakin koalueella. Sen sijaan tärkkelyspitoisuus oli ohraesikasvialueella keskimäärin 0,6 %-yksikköä korkeampi kuin perunaesikasvialueella. Ainakin osittain korkeampi tärkkelyspitoisuus johtunee kuivemmasta kasvupaikasta. Muita vaikuttavia tekijöitä voivat olla viisi päivää myöhäisempi nostoajankohta ja hieman vähäisempi versolaikkuisuus ohraesikasvialueella.

Versolaikun aiheuttamat mukula- vioitukset ilmenivät mukulan pinnassa arpimaisena kuorirosona ja epämuotoisuutena reiät, onkalot ja kuopat mukaan lukien. Niitä perunaesikasvialueen sadossa oli keskimäärin selvästi enemmän (40 %) kuin ohraesikasvialueen

Seittirupi-indeksi



Kuva 8. Kasvuston tuleentuneisuus selitti 86 % lajikkeiden välisistä seittirupisuuseroista.



sadossa (31 %). Perunaseitti lisää yleensä myös kasvuhälkeämiä, onttoutta, maltovikaisuutta sekä vihertymiä lajikkeilla, joilla on taipumusta kyseisiin vikoihin. Ohraesikasvialueella kyseisiä vikoja oli yhteensä keskimäärin 3,7 %:ssa ja perunaesikasvialueella 4,8 %:ssa mukulasadosta.

Seittirupea oli ohraesikasvialueella keskimäärin hiukan enemmän (indeksi 3,6) kuin perunaesikasvialueella (indeksi 3,2), tosin ero ei ollut tilastollisesti merkitsevä. Ohraesikasvialueen koe nostettiin viisi päivää myöhemmin kuin perunaesikasvialueen koe. Nostoaikana ohraesikasvialueella aikasten lajikkeiden tuleentuminen oli edennyt pitemmälle kuin perunaesikasvialueella, joten luonnollisesti myös seittirupea oli ehtinyt kehittyä pitemmälle ohraesikasvialueen aikaisissa lajikkeissa.

Johtopäätökset

Tutkimuksessa käytetyt eri esikasvitaustaiset, mutta muuten identtiset kokeet oli mielenkiintoinen asetelma, jonka tuloksista saatiin luotettavasti laskettua ulos monenlaista tietoa. Toivomisen varaa oli ainoastaan siinä, että kokeiden väliset seitin saastuntaerot olisivat saaneet olla suuremmat, jotta olisi saatu selkeämpää näyttöä lajikkeiden käyttäytymisestä kovassa tautipaineessa. Varmimmin ankara seittitartunta saadaan aikaan maassa, johon ensimmäistä kertaa perunanviljelyyn otettaessa istutetaan seittirupinen siemenperuna ja sen jälkeisenä vuonna koe. Kent-

täoloissa seitin maasaastuntaan perustuva lajikkeiden taudinkestävyydestä vaatii osaamista ja huolellista ennakkotyötä toivotunlaisen seittisaatun toteuttamiseksi. Sen vuoksi koeasetelma ei sovellu joka lajikekoepaikan ohjelmaan. Toteutettavissa lajikekokeissa voitaisiin kuitenkin nykyistä järjestelmällisemmin havainnoida seittivioituksia, mikä kerryttäisi tietoa seittiperäisistä sato- ja laaturiskeistä.

Perunaseitin vioitukset ilmenevät kasvukaudella versolaikkuna perunanvarsien maanalaisissa tyviosissa, rönkyissä ja kehittyvissä mukulanaluissa. Tulosten perusteella versolaikkuhavainnointi kasvukaudella sekä versolaikkuperäisten seittivioitusten havainnointi satomukuloista soveltuvat hyvin taudin ankaruuden mittariksi. Sadon seittirupisuus sen sijaan on niin vahvasti sidoksissa kasvuston tuleentumisasteeseen nostoaikana, että sen perusteella ei pidä tehdä johtopäätöksiä lajikkeiden seitinalltiudesta lajikekokeiden tyyppisissä kokeissa.

Lajike- ja viljelyteknisissä kenttäkokeissa perunaseitti vaikuttaa usein sato- ja laatutuloosiin ja voi tuottaa odottamattomia yllätyksiä. Useissa kenttäkokeissa seittivioitusten havainnointi on vaivan arvoinen, koska silloin seitin osuus mahdollisista sato- ja laatuvaikutuksista on jäljitettävissä. Tulosten tarkasteluvaiheessa arvokkaita tietoja ovat käytetyn siemenen seittirupisuus, maanalaisten versojen versolaikkuisuus sekä seittivioitukset satomukuloissa.



MELODYN JA MUSICAN VILJELYTEKNIikka

Koepaikka:	Lammi, Paavola II
Koeolot:	
- maalaji - esikasvi	HtMr, m - ohra
- pH - Ca	6,5 - 1200
- K - P - Mg	100 - 22 - 200
Muokkaus:	
- kyntö	syksy
- istutusmuokkaus	1x joustopiikkiäes(12.5.) + 1x vaakajyrsin (17.5. aikainen, 4.6. myöhäinen)
Lannoitus:	koesuunitelman mukaan
Peittäus:	—
Idätys:	25 kg laatikoissa koesuunnitelman mukaan
Lajike:	Melody, oma lisäys 40–50 mm Musica, oma lisäys 40-50 mm, osa halkaistu
Istutus:	Kuppi-Juko, aikainen 17.5., myöhäinen 4.6.
Istutustiheys/riviväli:	Melody 25 cm, Musica 26 cm/80 cm
Multaus:	Ekengård 1.6. aikainen, 4.6. myöhäinen
Rikkakasvintorjunta:	aikainen: 8.6. Senkor 100g + Titus 20 g + Sito 0,2 l/200 l/ha + 21.6. Titus 20 g + Sito 0,2 l/200 l/ha myöhäinen: 14.6. Afalon 1,5 l/200 l/ha + 30.6 Titus 20 g + Sito 0,2 l/200 l/ha
Rutontorjunta:	5.7. Epok 0,3 l/300 l/ha 13.7. Revus 0,6 l/250 l/ha 26.7. Curzate + Dithane 2,5 kg/ 200 l/ha 6.8. Ranman 0,2 + 0,15 /200 l/ha 16.8. Ranman 0,2 + 0,15 /200 l/ha
Sadetus:	13.7. 18 mm
Varsistonhävitys:	—
Nosto:	Superfaun 14.9. Musica ja 17.9. Melody

Koejärjestelyt:

Istutus	Typpi	Idätys	Koejäsen	
			Melody	Musica
Aikainen	N 55	viritysidätys	3011	3013
		pitkä idätys	3012	3014
Myöhäinen	N 40	viritysidätys	3101	3103
		pitkä idätys	3012	3104
	N 55	viritysidätys	3111	3113
		pitkä idätys	3112	3114
	N 70	viritysidätys	3121	3123
		pitkä idätys	3122	3124

Lannoitus: peruslannoitus: YaraMila Puutarhan Y 2 sijoittaen istutuksessa 670 kg/ha (N40-P34-P134),
typpitäydennykset: Suomensalpietari pintaan ennen istutusta N55 (58 kg/ha) ja N70 (116 kg/ha)

Koemalli: lajikkeiden suhteen rinnakkaiset lohkoittain satunnaisesti osaruutukokeet: pääruutuina istutusajat rinnakkaisissa kaistoissa, osaruutuina aikaisessa istutuksessa idätys, myöhäisessä istutuksessa typpilannoitus ja osaosaruuduissa idätys

Kerranteet: 4

Koeruutu: brutto 16 m², nostoala 11,2 m²

Tulokset ja tarkastelu

Katja Anttila ja Paavo Kuisma

Viime kesän hyvissä kasvuoloissa Melody hyötyi aikaisesta istutuksesta ja hyvästä idätyksestä. Sen sijaan typpilannoituksen vaikutus oli melko pieni ja näkyi oikeastaan vain käyttökelpoisessa sadossa. Musica on Melodya aikaisempi, ja siinä istutusaika ei ollut niin ratkaiseva. Myös idätyksen merkitys oli Melodyyn nähden olematon. Sen sijaan typpilannoituksen kasvataminen oli Musicalle hyödyllistä. Tulokset vahvistavat molemmista lajikkeista muotoutunutta kuvaa vakaina ja nopeina sadon tuottajina, jotka ovat melko tunnottomia kasvuolojen vaihteluille ja viljelytekniikan hienosäädölle. Viljelytekniikan tarkentamisessa kannattaa silti ottaa huomioon sadon käyttötarkoituksen määrittelemät kokotavoitteet. Lisäksi Musican istutuksessa ja penkin muotoilussa kannattaa ottaa huomioon tässäkin kokeessa ilmi tullut mukuloiden vihertymisherkyys. Musica osoittautui tässä tutkimuksessa myös alttiimmaksi ontoutteen, mikä on syytä pitää mielessä.

Jepuan Peruna Oy:n toimeksiannosta vuonna 2008 alkaneen tutkimussarjan tavoitteena on ollut tarkentaa erityisesti Melody -lajikkeen viljelytekniikkaa ruokaperunateollisuuden raaka-ainetuotannossa. Melody on melko myöhäinen lajike, jolla on kuitenkin hyvä sadontuotokyky lyhyessäkin kesässä. Vuoden 2010 tutkimuksessa toisena lajikkeena oli Musica, joka on Melodya aikaisempi, kuorimokäyttöön soveltuva kiinteämaltoinen ja erittäin satoisa, hy-

vänmakuinen ruokaperuna. Tutkimuksen toisena toimenantajana oli Suomen Siemenperuna-keskus Oy (SPK).

Tutkimuksessa selvitettiin istutusajankohdan, idätyksen ja typpilannoituksen vaikutusta Melodyn ja Musican kasvuun ja satoon. Lammille perustettu kenttäkoe toteutettiin lajikkeiden suhteen kahtena rinnakkaisena lohkoittain satunnaisesti osaruutukokeena, jossa istutusajat 17. toukokuuta (aikainen) ja 4. kesäkuuta

(myöhäinen) olivat pääruutuina rinnakkaisina kaistoina. Myöhäisessä istutuksessa osaruutuihin sijoitettiin typpilannoitus (40, 55 tai 70 kg/ha) ja osaosaruutuihin idätykset (viritysidätys tai valoidätys). Aikainen istutus viljeltiin kustannussyistä johtuen vain keskimmaisella typpitasolla (55 kg/ha), jolloin idätykset olivat osaruuduissa.

Kokeen peruslannoitteena oli Puutarhan Y 2 (6-5-20) matalaa typpitasoa noudattaen (40 kg N/ha, 35 kg P/ha ja 134 kg K/ha), ja se annettiin istutuksessa sijoituslannoituksena. Typpitasojen lisätyt 15 kg/ha ja 30 kg/ha levitettiin ennen istutusta ruuduille käsin, lannoitteenä Suomensalpietari (N27).

Sekä viritysidätys että pitkä idätys suoritettiin 25 kg idätyslaatikoissa puolivaloisassa hallitilassa. Tavoitteena oli saada siemenperunan lämpösummaksi (yli +4 °C) viritysidätyksessä noin 70 °Cvrk ja pitkässä idätyksessä noin 200 °Cvrk. Melodyn siemenperunat oli lisätty Perunantutkimuslaitoksella, ja niiden koko oli 40–50 mm ja keskipaino 87 g. Musican siemenperunat olivat myös Perunantutkimuslaitokselta edellisen vuoden Saarioisten viljelykokeesta. Musican siemenperunoiden riittävyyden kanssa oli ongelmia, joten osaksi jouduttiin käyttämään pituussuuntaan halkaistuja siemenperunoita. Kokonaiset mukulat olivat

kokoluokasta 40–45 mm ja paino 75 g. Halkaistut olivat kokoluokasta 45–50 mm ja paino halkaistuna keskimäärin 53 g. Halkaisu tehtiin juuri ennen istutusta. Siemenperunoita ei peitattu.

Perunantutkimuslaitoksen tavanomaisten kasvustohavaintojen ja satomittausten lisäksi kokeesta mitattiin kaikkien kasvustojen lehtivihreä taso SPAD-yksikköinä 45 päivää istutuksesta ja edelleen myöhäisessä istutuksessa 60, 75, 85 ja 95 päivää istutuksesta. Kukinnan alussa mitattiin kasvuston korkeus penkin päältä mittatikulla, ja mittaustarkkuus oli yksi senttimetri. Samalla havainnoitiin kasvustojen peittävyys ja terveys. Nämä tehtiin aikaisin istutetuille 15. heinäkuuta ja myöhään istutetuille 23. heinäkuuta. Koe nostettiin lajikkeittain kahdessa vaiheessa, Musica 14. syyskuuta ja Melody 17. syyskuuta.

Idätykset

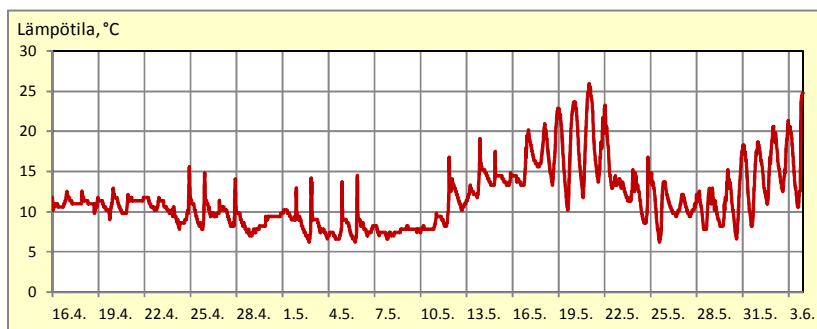
Tavoitteena oli saada siemenperunan lämpösummaksi (yli +4 °C) viritysidätyksessä noin 70 °Cvrk ja pitkässä idätyksessä noin 200 °Cvrk. Toukokuun alku oli kylmä, ja aikaisen istutuksen osalta idätystavoitteesta jäätettiin varsinkin pitkässä idätyksessä. Viritysidätyksessä lämpösummaa kertyi 64 °Cvrk ja pitkässä idätyksessä 189 °Cvrk. Myöhäisen istutuksen idätyksissä hel-

teinen sää lämmitti idätystilan nopeasti yli tavoitteen varsinkin pitkän idätyksen alkuvaiheessa. Näin idätysajan lyhentämisestä huolimatta pitkässä idätyksessä lämpösummaa ehti kertyä yli tavoitteen, yhteensä

216 °Cvrk, mikä oli 27 °Cvrk enemmän kuin aikaisessa istutuksessa. Toisaalta viritysidätyksen lämpösumma 58 °Cvrk jäi myöhäisessä istutuksessa hieman enemmän tavoitteesta kuin aikaisessa istutuksessa. Ero viritysidätyksen lämpösummaan aikaisessa istutuksessa oli vain 6 °Cvrk.

Taulukko 1. Toteutunut idätys ja idut

Istutusaika	Idätysaste	Suunniteltu aloitus, vk	Toteutunut		Lämpösumma >4 °C	Idut istutuksessa			
			Alku	Päiviä		Melody		Musica	
						kpl	mm	kpl	mm
Aikainen	viritysidätys idätetty	17–18	7.5.	9	64	3–5	10	3	3
		15–16	16.4.	30	189	3–5	20	4	5–15
Myöhäinen	viritysidätys idätetty	20–21	31.5.	4	58	3–5	5	5–7	2–5
		18–19	14.5.	21	216	1–3	15–20	6–8	5–15



Kuva12. Idätystilan lämpötilakehitys

Idätyksessä kertyneistä lämpösummaeroista huolimatta idätystulokset olivat itujen perusteella suhteellisen tasaisia. Ainoastaan aikaisen istutuksen Melodyssa viritysidätyksessä idut pääsivät ylittämään tavoitepituutensa, mikä viittaa siihen, että viritysidätys aloitettiin hieman liian aikaisin. Musicassa puolestaan myöhäisen istutuksen kummassakin idätyksessä itujen lukumäärä oli korkeampi kuin aikaisessa istutuksessa. Lisäksi pitkä idätys lisäsi itumäärää enemmän kuin viritysidätys, kun Melodyssa pitkä idätys vähensi itujen lukumäärää.

Kasvustojen kehitys

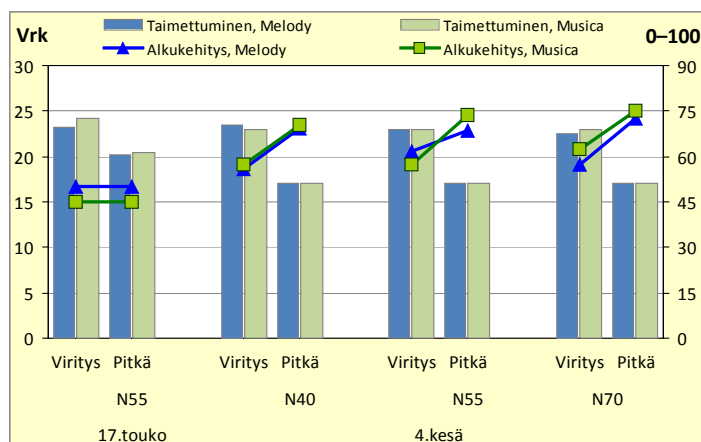
Kevään myöhäisyyden seurauksena aikainenkin istutus siirtyi toukokuun puolivälin yli. Koe saatiin silti istutettua suunnitelman mukaisesti, noin kolmen viikon välein. Kun aikainen istutus tapahtui lämpimässä ja toukokuun lopussa – kesäkuun alussa ei ollut tavanomaista kylmää sääjaksoa, perunan kasvu käynnistyi nopeasti. Myöhäisessä istutuksessa kummankin lajikkeen keskimääräinen taimettumisaika olikin keskimäärin vain pari päivää lyhyempi kuin aikaisessa istutuksessa, kun vuonna 2009 ero oli yli viikko. Kesän mittaan myöhäisen istutuksen kasvustot eivät kyenneet merkittävästi saavuttamaan aikaista istutusta.

Idätyksen vaikutus taimettumiseen oli selkeämpi kuin istutusaajan. Viritysidätettyjen taimettuminen kesti kummallakin lajikkeella 23 tai 24 vrk. Idätetyt taimettuivat keskimäärin viikon aikaisemmin, 17 vuorokaudessa. Typpilannoituksella ei ollut vaikutusta pintaan tulon nopeuteen.

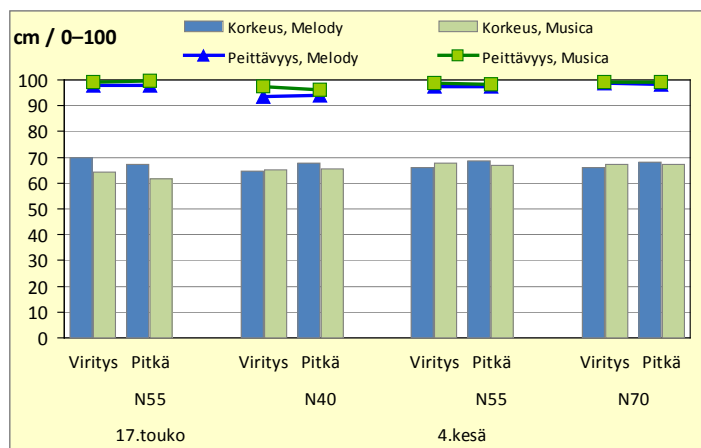
Molempien lajikkeen kasvustot taimettuivat tasaisesti. Musican keskimääräinen toteutunut kasvutiheys oli 94 % istutustavoitteesta, Melodyn tiheys 92 % jäi tästä hieman. Typpilannoitus tai istutusaika ei vaikuttanut kasvutiheyteen. Idätyksen vaikutukseen ei ollut tilastollisesti merkitsevää, mutta tulokset viittaavat siihen, että pitkä idätys olisi alentanut tiheyttä.

Sama ero, joka oli havaittavissa viritysidätettyjen ja pitkään idätettyjen välillä taimettumisenopeudessa, näkyi myös myöhään istutettujen kasvustojen alkukehityksessä; viritysidätetyt kehittyivät hitaammin. Aikaisessa istutuksessa idätys sen sijaan ei vaikuttanut alkukehitykseen. Myöhäisessä istutuksessa typpilannoitus-erot näkyivät siten, että runsain typpilannoitus mahdollisesti nopeutti hiukan alkukehitystä pitkään idätetyillä, mutta vaikutus ei ollut tilastollisesti merkitsevää.

Kasvustojen peittävyys olivat hyvällä tasolla. Melodylla peittävyys oli 98 % lukuun ottamatta myöhäisessä istutuksessa niukan typpilannoituksen saaneita ruutuja, joissa peittävyys jäi 94 %:iin. Lannoituksen vaikutus oli myös tilastollisesti merkitsevää. Musican peittävyys oli 98–100 % kaikilla muilla paitsi koejäsenellä, joka oli saanut 40 kg/ha typpeä ja pitkän idätyksen. Tällä peittävyys oli 96 %. Ero muihin ei kuitenkaan ollut tilastollisesti



Kuva 2. Taimettuminen ja alkukehitys



Kuva 3. Kasvuston korkeus ja peittävyys

merkitsevä. Istutusajalla tai idätyksellä ei ollut vaikutusta kasvustojen peittävyYTEEN.

Istutusajalla ja typpilannoituksella ei ollut selkeää vaikutusta Melodyn kasvustojen korkeuteen. Aikaisin istutetuilla pitkä idätys lyhensi kasvustoja, myöhäisessä istutuksessa vaikutus oli päinvastainen. Musican tuloksissa on viitteitä siitä, että aikainen istutus olisi lyhentänyt kasvustoja. Ero ei kuitenkaan ollut tilastollisesti merkitsevä. Idätyksellä tai typpilannoituksella ei ollut vaikutusta kasvustojen korkeuteen.

Kasvustot pysyivät koko kesän suhteellisen terveinä. Viroottisia yksilöitä ei havaittu lainkaan, ja tyvimätäisiä tai seittisiä kasvejakaan ei ollut kuin muutamia hajatapauksia. Sen sijaan varsirutto pääsi iskeytymään varsinkin aikaiseen istutukseen varhaisessa kehitysvaiheessa. Ruton eteneminen saatiin kuitenkin pysäytettyä ruikutuksilla, ja sen vaikutus satoon jäi merkityksettömäksi.

Melodyn kehitysasteet havainnoitiin molemmista istutuksista 45, 60, 80 ja 110 päivää istutuksen jälkeen, joten havainnot tehtiin istutusajoittain eri ajankohtina. Aikaisesta istutuk-

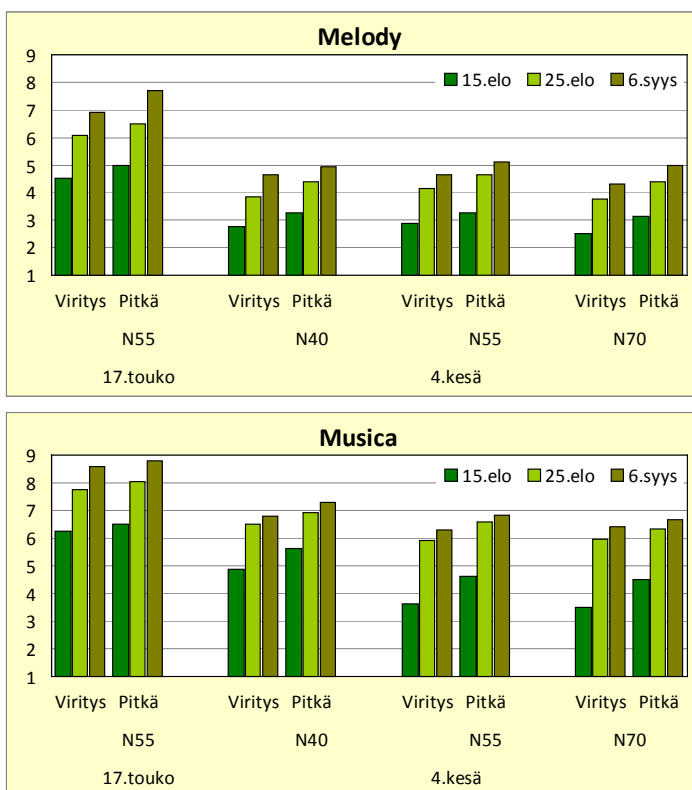
sesta havainnoitiin lisäksi kehitysasteet 30 ja 95 päivää istutuksesta. Musican kehitysastehavainnot tehtiin samaan aikaan kuin Melodyn lukuun ottamatta viimeistä 110 päivän havainnointia, jota ei tehty enää myöhäisen istutuksen kasvustoille, koska ne olivat tuolloin jo kokonaan kuolleita.

Melodyssa istutusaika vaikutti 45 ja 60 päivää istutuksesta kasvustojen kehitysrytmiin niin, että aikaisin istutetut kehittivät hitaammin kuin myöhään istutetut. Sama trendi oli havaittavissa jo alkukehityksessä. Kun istutuksesta oli kulunut 80 päivää, istutusaikojen väliset kehityserot ovat tasoittuneet, eikä istutusten välillä ollut enää havaittavissa tästä eteenpäin selkeää eroa. Typpilannoituksella ei ollut vaikutusta kasvustojen kehittymiseen. Idätys vaikutti odotetusti: pitkä idätys nopeutti kehitysrytmiä, ja ero oli merkitsevä kaikissa muissa havainnoissa paitsi 80 päivää istutuksesta. Keskimäärin idätyksen vaikutus kasvuston kehitysasteisiin oli aikaisessa istutuksessa vähäisempi kuin myöhään istutetuilla.

Myös Musicassa oli havaittavissa, että 45 ja 60 päivää istutuksesta aikaisin istutettujen kasvustojen kehitys oli jäljessä myöhäisen istutuksen kehityksestä samassa havaintovaiheessa. Sama ero näkyi merkitsevästi vielä 80 päivää istutuksen jälkeen. Musican myöhäisessä istutuksessa tosin runsain ja keskimääräinen typpimäärä hidastivat kehitystä verrattuna niukkaan typpilannoitukseen.

Tuleentumiset havainnoitiin samaan aikaan 15. ja 25. elokuuta sekä 6. syyskuuta. Kaikilla havaintokerroilla kummankin lajikkeen aikaiset istutukset olivat kehityksessään edellä myöhäisiä istutuksia, ja erot olivat tilastollisesti merkitseviä. Musica oli puolestaan koko ajan kehityksessään Melodyn edellä, ja 25.8. sekä 6.9. erot olivat myös tilastollisesti merkitseviä.

Myöhäisen istutuksen typpilannoitus-erot eivät näkyneet missään vaiheessa Melodyn tuleentumisessa. Musicassa sitä vastoin niukimman typpilannoituksen saaneen kasvuston tuleentumiskehitys oli kaikilla havaintokerroilla edellä runsaammin lannoitettuja kas-



Kuva 4. Tuleentumiskehitys

vustoja. Ensimmäisessä (15.8.) ja viimeisessä (6.9.) havainnoinnissa erot olivat myös tilastollisesti merkitseviä.

Jo alkukehityksessä havaittu idätyksen vaikutus näkyi samanlaisena läpi koko kasvukauden. Pitkä idätys nopeutti molempien lajikkeiden kehitystä viritysidätettyihin verrattuna, ja erot olivat koko ajan tilastollisesti erittäin merkitseviä.

Ilmeisesti kesäkuun sateet sekä kastelu heinäkuun puolivälissä juuri ennen sadetta osuivat perunan kannalta optimaalisesti, sillä heinäkuun jälkipuolen ja elokuun alun kuivuudesta ja kuumuudesta huolimatta kasvustot pysyivät elinvoimaisina syyskuun alkuun saakka. Myöhäisen istutuksen kasvustot eivät kyetneetkään merkittävästi saavuttamaan aikaista istutusta. Päivinä istutuksesta samaan aikaan arvioituna sekä aikaisin istutetun Melodyn että Musican kehitysaste oli myöhään istutetusta kasvustosta jäljessä, mutta heinäkuun puolivälin jälkeen tehdyt kehitysastehavainnot sekä elo-syyskuun tuleentumishavainnot osoittivat, että aikaisin istutetut kasvustot olivat samana ajankohtana heinäkuun puolivälistä alkaen kehityksessään hieman edellä myöhäistä istutusta.

Lehtivihreän kehitys

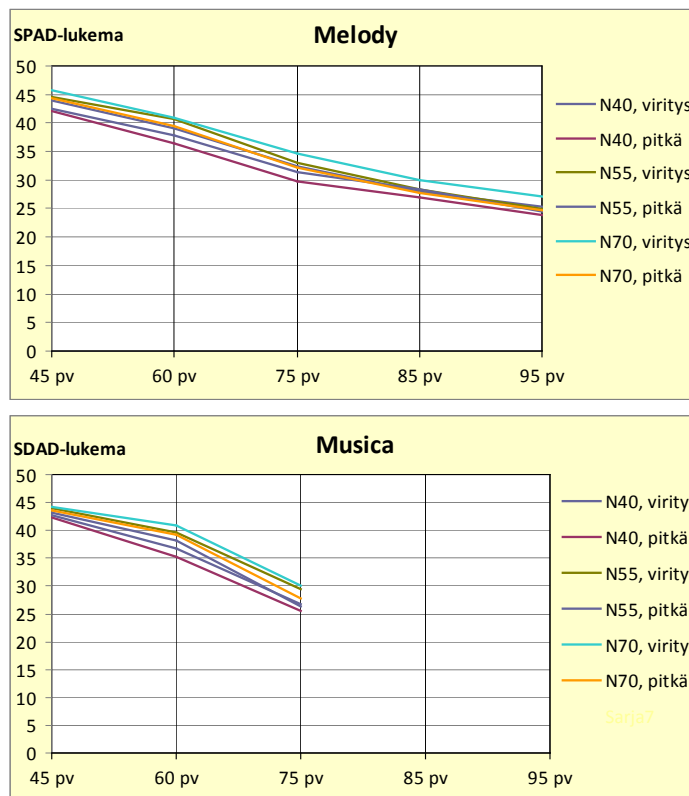
Lehtivihreäpitoisuus SPAD-arvoina kertoo perunakasvuston elinvoimaisuudesta ja typpitilasta tietyssä ajankohtana tai tietyssä kehitysvaiheessa. Perunassa lehtivihreäpitoisuus on voimakkaasti lajikkeeseen kytkeytyvä ominaisuus. Lehtivihreäpitoisuus on lajikkeesta riippumatta yleensä korkeimmillaan noin kuusi viikkoa istutuksesta, minkä jälkeen se alkaa tasaisesti alentua.

Musicaa myöhäisemmän Melodyn kasvustot säilyivät pidempään vihreinä, ja niistä voitiin tehdä useammin SPAD-mittaukset kuin Musicasta. Aikaisesta istutuksesta SPAD-arvot mitattiin vain 45 päivää istutuksesta, koska mukana ei ollut typpitasoja. Näin istutusaikojen välisiä eroja voitiin vertailla vain ensimmäisestä mittauksesta. Sen perusteella sekä Melodyssa että Musicassa aikaisin istutetuissa kasvustoissa oli

korkeammat SPAD-lukemat kuin samalla N-tasolla myöhään istutetuissa. Tämä oli odotettavissa, koska kehityshavaintojen mukaan aikaisin istutetut kasvustot olivat samassa kasvuvaiheessa kehityksessään jäljessä myöhään istutettuja.

Myöhäisessä istutuksessa typpilannoituksen SPAD-lukemia nostava vaikutus oli näkyvissä Musicalla kaikilla kolmella mittauskerralla. Samoin näkyi myös idätysten välinen ero: viritysidätetyt olivat vihreämpiä kaikilla mittauskerroilla. Melodyssa typpilannoituksen SPAD-lukemia nostava vaikutus näkyi selkeästi kahdella ensimmäisellä (45 ja 60 pv) mittauskerralla. Kahdella seuraavalla mittauskerralla (75 ja 85 pv) ero oli vielä näkyvissä, mutta ei enää tilastollisesti merkitsevä. Viimeisellä mittauskerralla 20. elokuuta (95 pv) typpilannoituksen SPAD-arvoa nostava vaikutus oli nähtävissä enää runsaimman typpilannoituksen ja viritysidätyksen saaneessa kasvustossa. Idätyksen vaikutus Melodyyn oli samansuuntainen kuin Musicalla. Melodyn SPAD-lukemissa oli jopa selkeämmin näkyvissä viritysidätettyjen vihreämpi väri kuin Musicalla.

Musican kasvustojen tuleentuminen eteni mer-



Kuva 5. SPAD-lukemien kehitys myöhäisemmässä istutuksessa

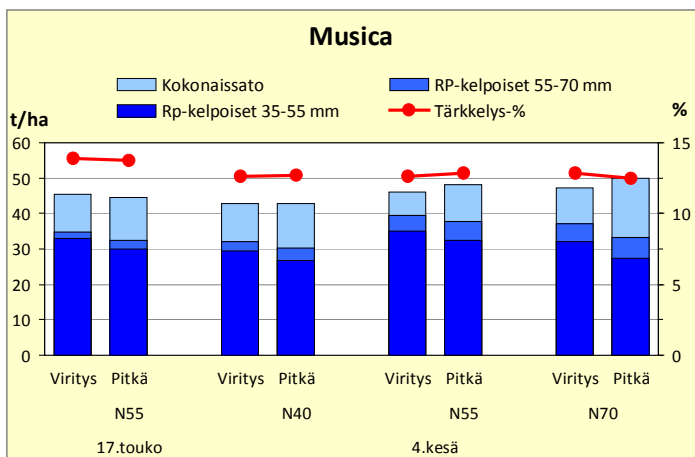
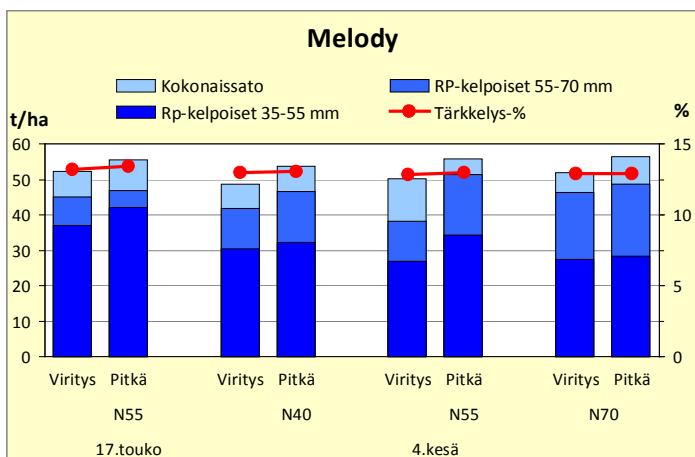
kittävästi nopeammin kuin Melodyn. SPAD-arvoissa ei kahdella ensimmäisellä mittauserolla ollut merkittäviä lajike-eroja. Kolmannessa mittauksessa (75 pv) Musican SPAD-lukema oli laskenut selvästi alemmalle tasolle kuin Melodyllä. Tämän jälkeen Musicalla ei voitu jatkaa SPAD-mittauksia kasvuston ränsistymisen seurauksena.

Kokonaissato, kokojakaumat ja tärkkelyspitoisuus

Melodyn keskisato oli 53,1 t/ha. Molemmissa istutusajoissa pitkä idätys tuotti keskiarvoa suuremman sadon. Pienin sato (48,8 t/ha) saatiin koejäsenestä, joka oli istutettu myöhään, saanut typpeä 40 kg/ha ja viritysidätetty. Suurin sato (56,5 t/ha) saatiin puolestaan myöhään istutetusta, 70 kg N/ha lannoitetusta ja pitkään idätetystä koejäsenestä. Verrattaessa samalla 55 kg/ha typpitasolla aikaisen istutuksen satoja myöhään istutettuihin voidaan huomata, että viritysidätys toimi paremmin aikaisessa istu-

tuksessa. Viritysidätetyissä aikainen istutus tuotti noin 2 t/ha paremman sadon kuin myöhäinen istutus, kun pitkän idätyksen käyttö tuotti samansuuruiset sadot molemmissa istutusajoissa. Istutusajan vaikutukset eivät olleet tilastollisesti merkitseviä. Lannoituksen vaikutus näkyi typpimäärän mukaan nousevana satonä.

Melodyn sadosta keskimäärin 96 % oli kokoluokassa 35–70 mm. Pieniä <35 mm mukuloita oli vajaat 4 % ja ylisuuria >70 mm mukuloita 0,4 %. Myöhäinen istutus ja runsas typpilannoitus kasvattivat ylisuurten osuutta. Alikokoisten määrään typpilannoituksella ei ollut vaikutusta, mutta aikainen istutus lisäsi alikokoisten määrää. Aikaisin istutetuista kokoluokassa 35–55 mm oli keskimäärin 82 % ja myöhäisessä istutuksessa 63 %. Toisaalta aikaisessa istutuksessa viritysidätys siirsi kokoluokassa 35–70 mm kokojakauman painopistettä hieman enemmän kokoluokkaan 55–70 mm, ja tämä yhdysvaikutus oli myös tilastollisesti merkitsevä.



Kuva 6. Mukulasadot ja tärkkelyspitoisuus

Musican keskisato oli 45,8 t/ha. Keskiarvon verran tai sitä enemmän kertyi satoa aikaisen istutuksen viritysidätetylle ja myöhäisen istutuksen molemmilla idätyksillä typpitasoilla 55 ja 70 kg/ha. Pienin ja suuriin sato saatiin samoista koejäsenistä kuin Melodylla. Musicalla pienin sato oli 42,8 t/ha ja suurin 50 t/ha. Musicalla oli Melodyn tapaan myöhäisessä istutuksessa näkyvissä, että pitkä idätys tuotti suuremman sadon, mutta idätyksen vaikutus oli selvästi pienempi ja tilastollisesti merkityksetön. Typpilannoituksen vaikutus sen sijaan oli selvä, ja myöhäisessä istutuksessa sato oli molemmilla idätystasoilla sitä suurempi, mitä runsaampi oli typpilannoitus.

Musican mukulat ovat muodoltaan soikeampia kuin Melodyn. Siksi ne vaikuttavat kooltaan pienemmiltä, vaikka todellisuudessa myös Musican mukulat kasvoivat melko suuriksi. Musican sadosta oli keskimäärin hieman alle 93 % kokoluokassa 35–70 mm. Pieniä <35 mm mukuloita oli reilut 7 % ja ylisuuria >70 mm mukuloita vain 0,1 %.

Koon 35–70 mm mukuloista Musicalla vain runsas 11 % oli kokoluokassa 55–70 mm. Aikainen istutus ja toisaalta myöhäisessä istutuksessa niukka typpilannoitus yhdistettynä viritysidätykseen tuottivat muita enemmän alikokoisia ja vähemmän kokoluokkaan 55–70 mm kuuluvia mukuloita. Pitkä idätys kasvatti mukulakokoa, mutta ero ei ollut tilastollisesti merkitsevä. Myös typpilannoituksella oli mukulakokoa kasvattava vaikutus, vaikka se ei ollutkaan tilastollisesti merkitsevä.

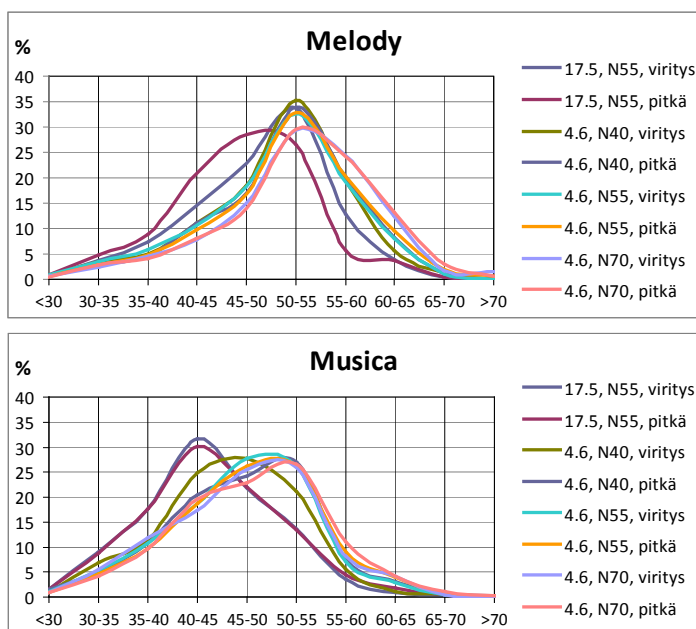
Melodyn keskimääräinen tärkkelyspitoisuus 13 % oli lajikkeelle tyypillinen. Istutusajankohdalla, käytetyllä typpimäärällä tai idätyksellä ei ollut juurikaan vaikutusta tärkkelyspitoisuuteen.

Musican tärkkelyspitoisuuksissa oli selvä istutusaikojen välinen ero. Aikainen istutus tuotti keskimäärin tärkkelyspitoisuuden 13,8 % ja myöhäinen 12,7 %. Idätyksellä tai typpilannoituksella ei ollut vaikutusta tärkkelyspitoisuuksiin.

Ulkoinen laatu, käyttölaatu ja käyttökelpoinen sato

Melodyn ulkoinen laatu oli erittäin hyvä, sillä keskimäärin 89 % mukuloista oli terveitä. Terveiden osuudessa ei ollut mitään istutusajan, typpilannoituksen tai idätyksen tuottamaa selkeää vaihtelua. Merkittävimpiä yksittäisiä vikoja olivat muodon viat (4,3 %) ja nostokolhut (4,0 %). Näiden lisäksi oli jonkin verran vihertyneitä (1,6 %), lievää rupisuutta (1,3 %) ja mätiä (0,9 %). Melodyn mallossa ei ollut lainkaan vikoja.

Myös Musican ulkoinen laatu oli hyvä. Mukuloista terveitä oli keskimäärin 82 %, eikä istutusajalla tai typpilannoituksella ollut havaittavaa vaikutusta terveiden osuuksiin. Sitä vastoin pitkä idätys näytti johdonmukaisesti vähentävän terveiden mukuloiden määrää. Merkittävimmin ulkoista laatua heikensivät nosto- ja käsittelyviat (7,1 %), joita pitkä idätys näytti selvästi lisäävän myöhäisessä istutuksessa. Muita merkittäviä vikoja olivat vihertyneet (5,1 %), maltoviat (4,7 %) ja muutoviat

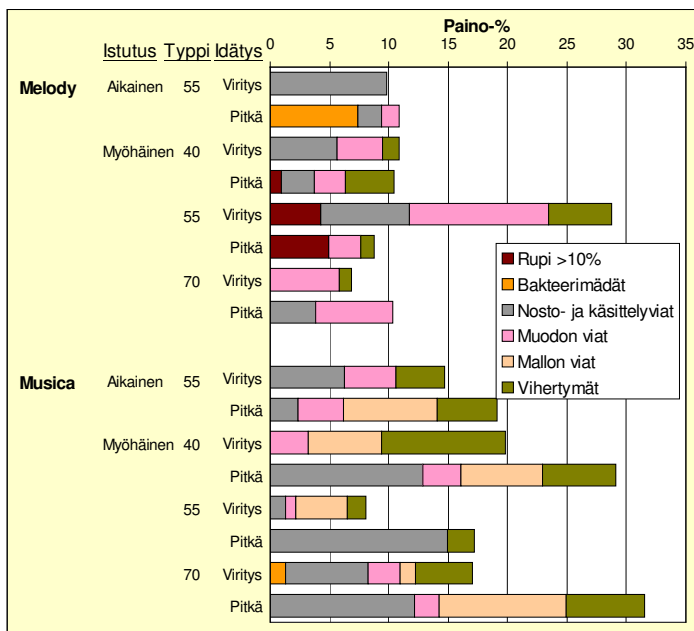


Kuva 7. Mukulasadon kokojakaumat

(2,5 %). Maltovikaisista suurimmalla osalla oli mukulan keskellä ontto, ruskettunut kohta.

Ennakko-odotusten mukaisesti käyttölaadun vähäiset erot olivat lähinnä lajikkeiden välisiä. Melody oli hajoavampaa kuin hyvin koossa pysynyt Musica, jonka mallonväri oli myös hieman voimakkaamman keltainen kuin Melodyn. Musican raakatummuminen oli myös näkyvämpää kuin Melodyn, ja raakatummumisindeksi olikin hyväksyttävän rajoilla. Mallon kuivuudessa ja tarttuvuudessa sen sijaan ei ollut isoja eroja lajikkeiden välillä. Istutusajalla, typpilannoituksella tai idätyksellä ei ollut vaikutusta kummankaan lajikkeen keitto-ominaisuuksiin tai raakatummumisalttiuteen, mikä kertoo lajikkeiden vakaasta käyttölaadusta.

Melodyn käyttökelpoinen 35–70 mm sato oli keskimäärin 45,6 t/ha. Kun istutusaika, typpilannoitus ja idätys eivät vaikuttaneet merkittävästi käyttökelpoiseen kokoluokkaan 35–70 mm ja ulkoiseen laatuun, Melodyn käyttökelpoinen sato noudatti melko tarkoin kokonaissadon vaihtelua. Myöhäisessä istutuksessa typpilannoituksen vaikutus käyttökelpoiseen satoon tosin oli selvempi kuin kokonaissatoon ja tilastollisesti merkitsevä. Lisäksi typpilannoituksen ja idätyksen välinen yhdysvaikutus oli erittäin merkitsevä. Niukalla (40 kg N/ha) ja varsinkin kohtuullisella (55 kg N/ha) lannoit-



Kuva 8. Ulkoisen laadun viat

tuksella pitkä idätys lisäsi merkitsevästi käyttökelpoista 35–70 mm satoa.

Musicalla käyttökelpoisen 35–70 mm keskisato oli runsaat 10 tonnia pienempi kuin Melodylla. Musicassakin myöhäisen istutuksen keskimääräinen typpilannoitus lisäsi eniten käyttökelpoista 35–70 mm satoa, ja pienin sato saatiin, kun typpilannoitus oli niukka 40 kg/ha. Erot olivat tilastollisesti merkitseviä. Musicassa myös idätys vaikutti merkitsevästi käyttökelpoisen sadon määrään, sillä viritysidätys tuotti istutusajasta tai typpilannoituksesta riippumatta runsaamman käyttökelpoisen 35–70 mm sadon kuin pitkä idätys.

Johtopäätökset

Tulokset vahvistavat kuvaa Melodysta vakaina ja nopeana sadon tuottajana. Viime kesän hyvissä kasvuoloissakin Melody silti hyötyi aikaisesta istutuksesta ja hyvästä idätyksestä.

Sen sijaan typpilannoituksen vaikutus oli melko pieni, ja se näkyi oikeastaan vain käyttökelpoisessa sadossa, jossa suurin typpimäärä tuotti parhaan tuoksen. Melodysta saatiin suurimmat kokonaissadot, kun pitkään idätetty siemen istutettiin myöhään ja käytettiin tyyppiä 55–70 kg/ha. Paras ruokaperunakelpoinen 35–70 mm sato saatiin myöhäisellä istutuksella käyttäen pitkää idätystä ja kohtuullista 55 kg/ha typpilannoitusta.

Musica on Melodya aikaisempi, ja siinä istutusaika ei ollut niin ratkaiseva. Myös idätyksen merkitys oli Melodyyn nähden olematon. Musicassa idätys jopa heikensi käyttökelpoista satoa. Sen sijaan typpilannoituksen kasvattaminen oli Musicalle hyödyllistä, ja suurimman kokonaissadon tuotti yhdistelmä

myöhäinen istutus, 70 kg/ha tyyppiä ja pitkä idätys. Käyttökelpoisen sadon osalta parhaaksi osoittautui myöhäinen istutus ja typpimäärä 55 kg/ha.

Tämän tutkimuksen perusteella Melody kannattaa istuttaa aikaisin käyttäen pitkää idätystä, jos tavoitteena on ohjata ruokaperunakelpoista satoa keittoperunakokoluokkaan 35–55 mm. Musicassa istutusaika ei ole kovin merkityksellinen, mutta idätys kannattaa rajoittaa lyhyeksi viritysidätykseksi. Satotavoitteen painottuessa suurempaan 55–70 mm kokoluokkaan Melodyn istutus kannattaa siirtää myöhäiseksi, idättää pitkään ja käyttää tyyppiä 55–70 kg/ha. Myös Musicalle pitkä idätys on suositeltavampaa. Musican istutuksessa ja penkin muotoilussa kannattaa ottaa kuitenkin huomioon tässäkin kokeessa ilmi tullut mukuloiden vihertymisherkyys.



BIOHIILI JA LIHALUUJAUHOLANNOITUS RUOKAPERUNALLA

Koepaikka:	Paavola II, Lammi
Koeolot:	
- maalaji - esikasvi	Htmr rm - ohra
- pH - Ca	6,8 - 1600
- K - P - Mg	140 - 19 - 270
Muokkaus:	
- kyntö	syksy
- istutusmuokkaus	31.5. äestys + jysintä
Istutus:	31.5. EHO120
Istutustiheys/riviväli:	26 / 80 cm
Rikkakasvintorjunta:	4.6. Ekengård 14.6. Afalon 1,5 l / ha 30.6. Titus 20 g + Sito 2 dl / ha
Rutontorjunta:	5.7. Epok 0,3 l / ha 13.7. Revus 0,6 l / ha 26.7. Curzate + Dithane 2,5 kg / ha 6.8. Ranman 0,2 + 0,15 l / ha 16.8. Ranman 0,2 + 0,15 l / ha 30.8. Shirlan 0,4 l / ha
Nosto:	5.10. Superfaun

Koejäsenet:		Ravinnesisällöt							
		määrät	N kok	vesi- liuk.	P	vesi- liuk.	K	Ca	Mg
2301	Kontrolli, ei biohiililisäystä	0							
	Perunan Y1	700	56	56	35	28	133	0	18
2302	Lihaluujauho, N kok. 60 kg/ha	700	56	18	35	1	7	84	6
	+ kalisulfaatti	300					126		
	+ Biohiili 5 t/ha	5000							
2303	Lihaluujauho, N kok. 60 kg/ha	700	56	18	35	1	7	84	6
	+ kaliumsulfaatti	300					126		
	+ Biohiili 10 t/ha	10000							
2304	Perunan Y1	700	56	56	35	28	133	0	18
	+ Biohiili 5 t/ha	5000							
2305	Perunan Y1	700	56	56	35	28	133	0	18
	+ Biohiili 10 t/ha	10000							
Kerranteet: 4									
Koeruutu: brutto 32 m², netto 11.2 m²									
Koemalli: lohkoittain satunnaistetut ruudut									

Tulokset ja tarkastelu

Katja Anttila

Lihaluujauhon ja biohiilen soveltuvuutta ruokaperunan lannoitteeksi ja kasvualustan paranteeksi tutkittiin kenttäkokeessa. Lihaluujauho hidasti kasvustojen alkukehitystä ja pienensi kokonaissatoa verrattuna mineraalilannoitukseen. Lihaluujauho soveltuu ruokaperunan lannoitteeksi, sillä se ei heikentänyt sadon käyttökelpoisuutta lukuun ottamatta hienoista rupisuuden lisääntymistä. Maahan lisätty hiilijauhe myöhensi kasvustojen tuleentumista, pienensi satoa ja lisäsi sadon seittirupisuutta.

Perunantutkimuslaitos järjestää viljelykokeita yhteistyössä Helsingin yliopiston Agrihiili -hankkeen kanssa vuosina 2010–2013. Tässä ensimmäisen vuoden kokeessa selvitettiin biohiilen ja lihaluujauhon soveltuvuutta ruokaperunalle ja vaikutusta perunan satotasoon sekä laatuun.

Koe perustettiin Lammille lohkoittain satunaistettuna neljän kerranteen ruutukokeena, jossa oli viisi koejäsentä. Kokeessa olit mukana kaksi eri lannoitetta ja biohiilikäsittelyt. Kokeen lannoitus suoritettiin joko mineraalilannoite Perunan Y1:llä tai lihaluujauholla ja luomukelpoisella kaliumsulfaatilla. Kaikki lannoitteet levitettiin pintaan ennen istutusta. Biohiilikäsittelyt olivat joko 0, 5 tai 10 t/ha. Biohiili levitettiin koeruuduille ennen viimeistä istutusmuokkausta. Kokeen lajikkeena oli ruokaperunalajike Van Gogh. Kokeen koejärjestelyissä ilmeni puute, joka havaittiin tilastollisia analyysejä tehtäessä. Kokeesta puuttui kokonaan koejäsen, joka olisi saanut lihaluujauhollannoituksen, mutta jätetty ilman biohiiltä. Täten lihaluujauhollannoitettujen osalta ei voida aukottomasti sanoa, mikä vaikutus hiilellä oli tuloksiin.

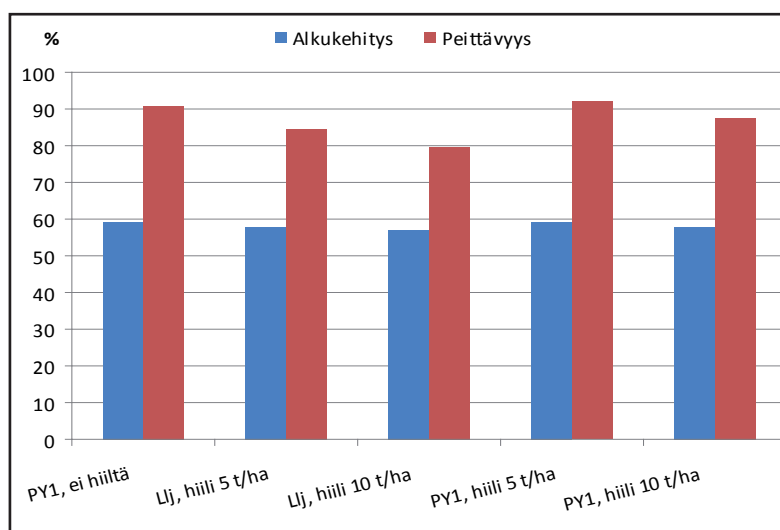
Kasvustojen kehitys

Koe istutettiin 31. toukokuuta, ja se taimettui 20. päivä kesä-

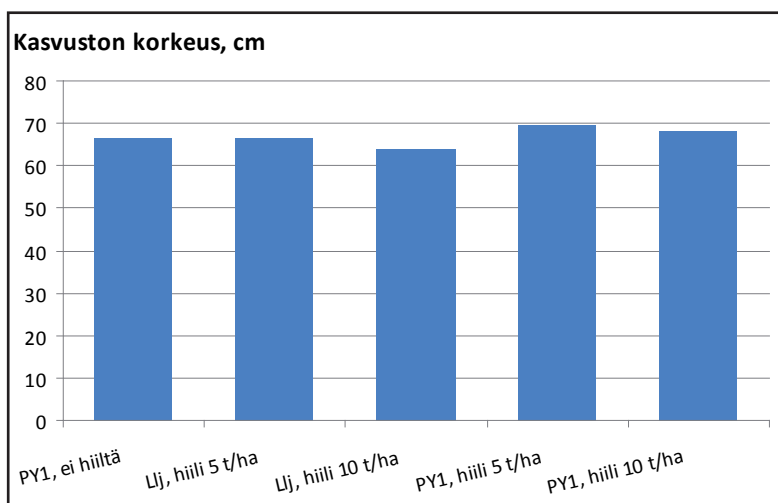
kuuta. Lannoituksella tai hiilen käytöllä ei ollut vaikutusta koejäsenten taimettumisnopeuteen. Myös eri koejäsenten kasvustojen tiheyserot olivat pieniä, tiheydet vaihtelivat välillä 98–100 %.

Kasvustojen alkukehitys havainnoitiin heinäkuun alussa, noin kaksi viikkoa taimettumisen jälkeen. Tällöin kasvustojen kehityksessä oli havaittavissa pieniä eroja niin, että lihaluujauholla lannoitettujen alkukehitys oli hitaampaa (Kuva 1). Erot eivät olleet tilastollisesti merkitseviä.

Kasvustojen peittävyys arvioitiin ja pituudet mitattiin kukinnan alussa 15. heinäkuuta, ja tällöin kasvustoissa oli havaittavissa selviä eroja eri koejäsenten välillä (Kuvat 1 ja 2). Hiilellä ei ollut tilastollisesti merkitsevää vaikutusta, kuten ei ollut hiilen ja lannoitteen yhteisvaikutuksellakaan. Sen



Kuva 1. Kasvustojen alkukehitys- ja peittävyys-%.

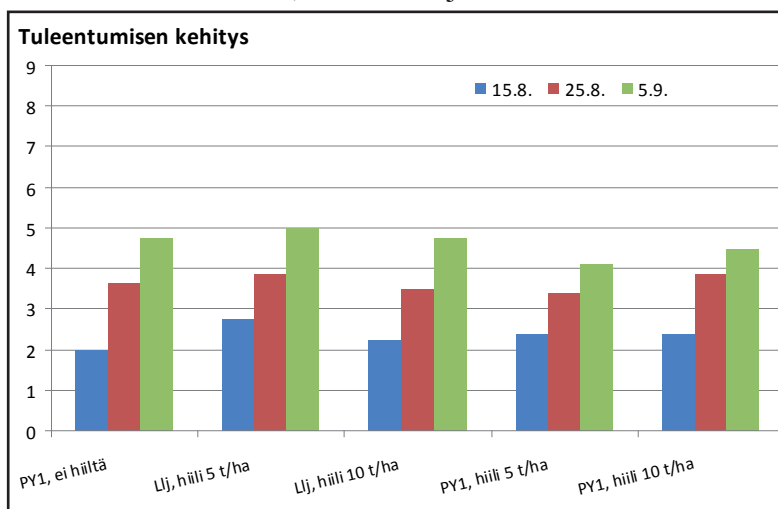


Kuva 2. Kasvustojen korkeudet, cm.

sijaan lihaluujauhollannoitus alensi tilastollisesti merkitsevästi ($p<0,05$) peittävyyttä, ja myös pituuden osalta samansuuntainen tulos oli tilastollisesti melkein merkitsevä ($p<0,1$) (Kuva 2).

Heinäkuussa kasvustoista arvioitiin kasvitautit. Ruuduilta löytyi vaihtelevia määriä seittisiä ja viroottisia yksilöitä. Lannoituksella tai hiilen käytöllä ei ollut yhteyttä näiden kasvitautien esiintymiseen.

Kasvustojen tuleentumiset havainnoitiin kolme kertaa 15. ja 25. elokuuta sekä 5. syyskuuta. Kaikissa tuleentumishavainnoissa 5 t/ha biohiiltä saanut lihaluujauhollannoitettu koejäsen oli tuleentumisessaan muita edellä. Molemmat biohiiltä saaneet mineraalilannoitetut tuleentuivat puolestaan muita koejäseniä hitaammin. Tulosten mukaan vaikuttaakin siltä, että lihaluujauholan-



Kuva 3. Tuleentumisen kehittyminen.

noitus olisi edistänyt tuleentumista mineraalilannoitettuihin verrattuna. Hiili puolestaan näyttäisi hidastaneen mineraalilannoitettujen tuleentumista, etenkin käyttömäärällä 5 t/ha. Hiilellä ei kuitenkaan ollut tilastollisesti merkitsevää vaikutusta ja lihaluujauholla oli vain viimeisellä havaintokerralla tilastollisesti merkitsevästi ($p<0,05$) tuleentumista edistävä vaikutus.

SPAD

Kasvuston elinvoimaisuutta kuvaavaa lehtivihreän määrää voidaan mitata lehtivihreämittarilla, jossa lehtivihreäpitoisuus ilmaistaan SPAD-lukemina. Koejäsenten SPAD-lukemat mitattiin 45, 60, 75, 85 ja 95 päivää istutuksen jälkeen.

SPAD-mittaukset osoittivat, että lehtivihreän määrä väheni tasaisesti kaikilla koejäsenillä kasvukauden edetessä. Lihaluujauhollannoitus alensi selvästi SPAD-lukemia, ja erot mineraalilannoitettuihin olivat kaikilla mittauskerroilla tilastollisesti merkitseviä ($p<0,05$). Tulosten valossa näyttää, että biohiilen käyttäminen olisi pitänyt kasvustot pidempään vihreinä eli nostanut SPAD-lukemia. Sama ilmiö oli havaittavissa myös tuleentumisissa. Biohiilen osalta tulosten tulkintaa vaikeutti kuitenkin se, että kokees-

ta puuttui koejäsen, joka olisi lannoitettu lihaluujauholla, mutta jätetty ilman biohiiltä. Tämän vuoksi voidaan sanoa ainoastaan mineraalilannoitettujen osalta, että biohiilellä oli viimeisellä mittauskerralla SPAD-lukemia tilastollisesti merkitsevästi nostava vaikutus (Kuva 3).

Sato ja sadon kokojakauma

Kokeen keskisato oli 36,5 t/ha ja keskimääräinen tärkkelyspi-

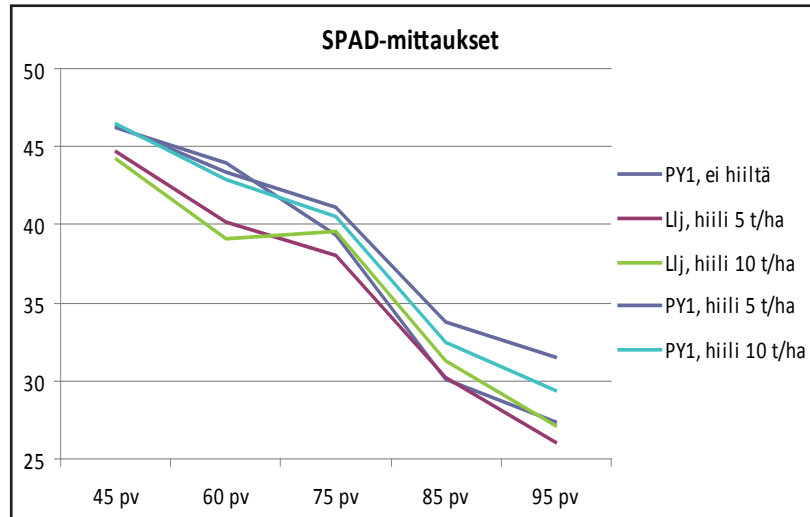
toisuus 16,6 %. Keskiarvoa suurempi sato saatiin kaikista Perunan Y1:llä lannoitetuista koejäsenistä. Hiililisäys pienensi Perunan Y1:llä lannoitetun satoa sitä enemmän, mitä isompi hiilimäärä oli kyseessä. Hiilen vaikutus ei kuitenkaan ollut tilastollisesti merkitsevä. Lihaluujauholla lannoitettujen sadot jäivät alle keskiarvosadon. Lihaluujauholla lannoitetuilla koejäsenillä oli tilastollisesti merkitsevästi ($p < 0,05$) pienempi sato kuin Perunan Y1:llä lannoitetuilla. Myös 10 t/ha hiiltä saaneen lihaluujauholla lannoitetun sato oli pienempi kuin 5 t/ha hiiltä saaneen.

Tärkkelyspitoisuuksissa erot jäivät melko vähäisiksi. Lihaluujauholannoitus tuotti korkeamman tärkkelyspitoisuuden kuin Perunan Y1 lannoitus ja ero oli tilastollisesti merkitsevä ($p < 0,05$). Perunan Y1:llä lannoitetuilla koejäsenillä 5 t/ha hiililisäys nosti tärkkelyspitoisuutta ja 10 t/ha hiililisäys laski sitä. Erot olivat kuitenkin tilastollisesti merkityksettömiä.

Kaikkien koejäsenten mukulakoon jakaumakäyrät olivat terveiden kasvustojen sadoille ominaisesti normaalijakautuneita ja terävähuippuisia. Koejäsenten, lannoitusten tai biohiilikäsittelyjen välillä ei ollut merkitseviä eroja kokojakaumissa.

Ulkoisen laatu ja kaupakelpoinen sato

Terveiden mukuloiden osuus oli keskimäärin vain 42 % näytteen painosta. Merkittävimpiä sadon ulkoista laatua heikentäneitä vikoja olivat sadon rupisuus sekä nosto- ja käsittelyvial. Lihaluujauholalla lannoitettujen rupisuus oli mineraalilannoitettuja voi-

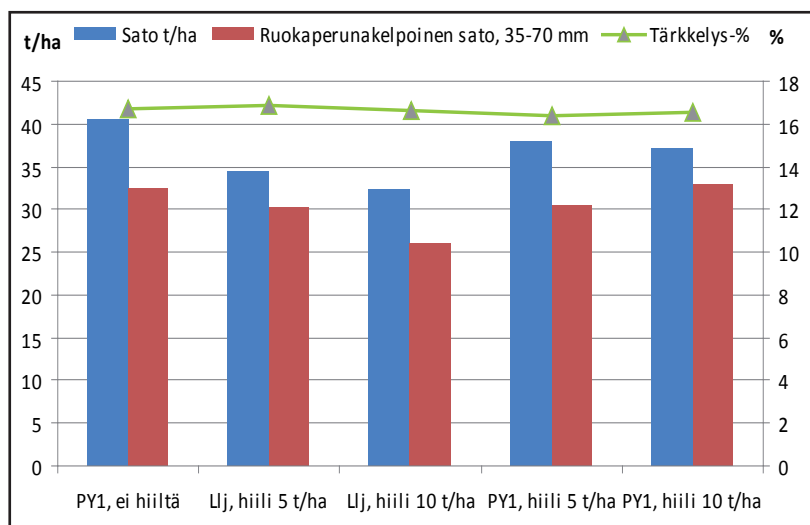


Kuva 4. SPAD-mittaukset.

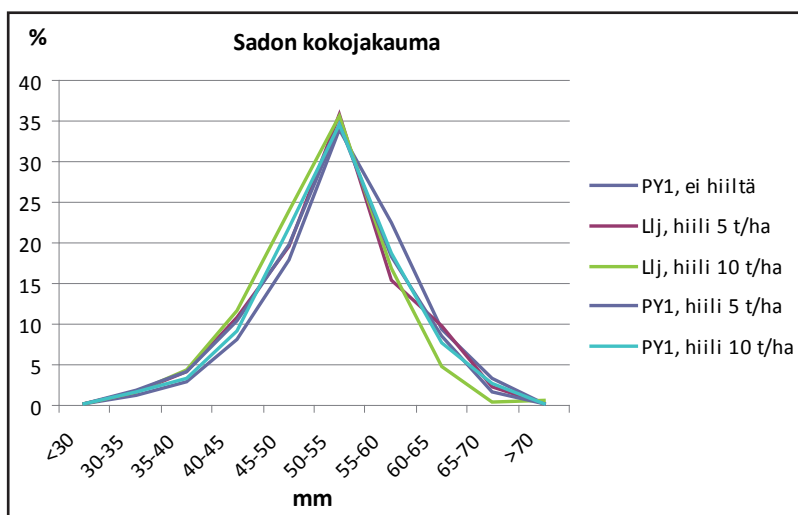
makkaampaa, mutta muuten mitään selvää trendiä ei ulkoisen laadun tuloksissa ollut havaittavissa.

Ulkoisen laadun arvioinnin yhteydessä sato-äytteistä havainnoitiin myös perunaseitin (*Rhizoctonia solani*) aiheuttama seittirupisuus. Eniten seittirupea oli Perunan Y1:ä ja 10 t/ha hiiltä saaneen koejäsenen sadossa. Pelkästään Perunan Y1:llä lannoitettuja tarkasteltaessa voidaan huomata, että mitä suurempi hiililisäys on ollut, sitä enemmän sadossa on ollut seittirupea. Lihaluujauholannoitetuilla tilanne on päinvastainen. Ulkoisessa laadussa ja seittirupisuudessa havaitut erot eivät kuitenkaan olleet tilastollisesti merkitseviä.

Kauppakelpoiseen satoon laskettiin koko-



Kuva 5. Keskisato, kaupakelpoinen sato sekä tärkkelys-%.



Kuva 6. Sadon kokojakaumat.

luokasta 35–70 mm mukaan terveet ja mukulat, joiden pinnasta alle 25 % oli ruven peitossa. Keskimääräinen kauppakelpoisen sadon osuus oli prosentuaalisesti 54,7 % ja satona 20 t/ha. Prosentuaalisesti eniten terveitä oli koejäsenellä Perunan Y1 -lannoitus + 5 t/ha hiiltä (60,2 %) ja vähiten puolestaan Perunan Y1:llä lannoitetulla, jolle oli annettu hiiltä 10 t/ha (50,8 %). Lihaluujauholla lannoitetuista koejäsenistä 5 t/ha hiiltä saanut tuotti parempilaatuisen sadon sekä prosentuaalisesti että kiloina kuin hiilimäärän 10 t/ha saanut. Koejäsenten välillä ei ollut tilastollisesti merkitseviä eroja kauppakelpoisten prosentuaalisessa osuudessa tai sadon määrässä.

Keittolaatu

Keittokokeen tulokset ovat suuntaa antavia, koska keittokoe suoritettiin koejäsenittäin. Koejäsenistä lihaluujauholla lannoitetujen hajoavuus keitossa oli voimakkaampaa kuin Perunan Y1:llä lannoitetuilla. Sen sijaan mallon pehmeuden, värin ja värin tasaisuuden osalta koejäsenten välillä ei ollut eroja. Mallon kuivuuden osalta Perunan Y1:llä lannoitetut olivat tasaisia, mutta lihaluujauholla lannoitetuilla hiilimäärä 10 t/ha lisäsi selvästi mallon kuivuutta 5 t/ha hiilimäärään verrattuna. Maultaan kaikki koejäsenet olivat hyviä lukuun ottamatta lihaluujauhollannoitus + 10 t/ha hiiltä koejäsenen lievää sivumakua. Mallon raakatummumisessa oli

suuria eroja eri koejäsenten välillä. Molemmat ääripäät löytyivät koejäsenistä, jotka olivat saaneet 10 t/ha hiiltä. Niistä eniten raakatummui lihaluujauholla lannoitettu ja vähiten Peruna Y1:llä lannoitettu.

Yhteenveto

Kasvukausi 2010 oli poikkeuksellinen monin tavoin. Kasvukausi alkoi myöhään keväällä, mikä hidasti perunanistutuksia. Myös kesä-

kuun alku oli viileä, mutta juhannuksen jälkeen alkanut lämpö joudutti kasvustoja. Heinäkuussa helteet ja vedenpuute pysäyttivät myöhäisten ja/tai kuivuudenkestävien lajikkeiden kasvun.

Näissä kasvuoloissa tuli hyvin esille lihaluujauhollannoitteen hidasliukoisuus mineraalilannoitteeseen verrattuna. Heinäkuun puolivälissä tehtyjen peittävyys- ja pituushavaintojen sekä SPAD-mittausten mukaan lihaluujauhollannoitetut olivat kehityksessään jäljessä Perunan Y1:llä lannoitettuja. Sadetuksen ja luonnonsateiden myötä erot kasvustoissa tasaantuivat, kun sekä lihaluujauhollannoitteen että maan luontainen typpi vapautui kasvien käyttöön.

Tulosten mukaan hiili viivästytti tuleentumista ja SPAD-lukemien alenemista Perunan Y1:llä lannoitetuilla, mikä todennäköisesti kuvaa biohiilen kykyä lisätä maan vedenpidätyskykyä. Parempi vedenpidätyskyky auttoi kasvustoja säilymään pidempään viireinä.

Tulos lihaluujauhollannoituksen satoa alentavasta ja tarkkelyspitoisuutta ainakin osittain nostavasta vaikutuksesta oli samansuuntainen, kuin mitä se on ollut aikaisempina vuosina tarkkelysperunalla tehdyissä kokeissa. Myös hiilellä oli satoa alentava vaikutus, eikä se ennako-odotusten mukaisesti lisännyt lihaluujauhon sadontuottokykyä. Tätä ei

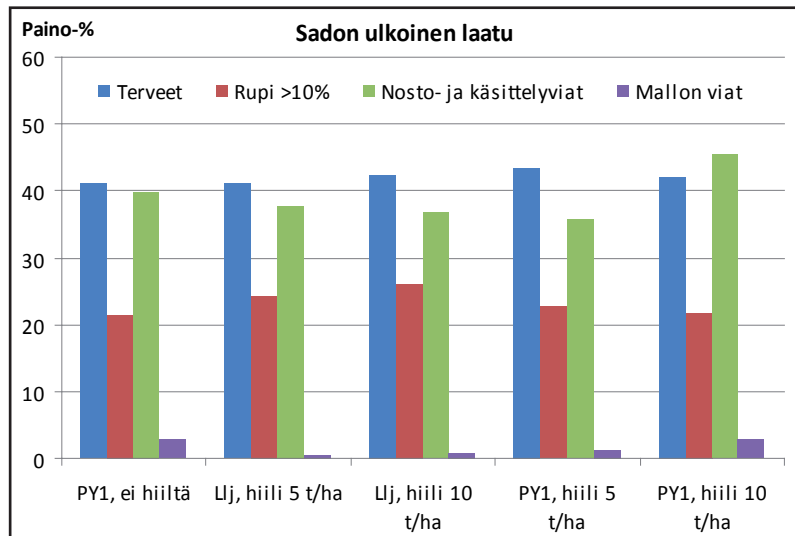
tosin voida sanoa varmaksi, koska kokeesta puuttui lihaluujauholannoitettu koejäsen, joka olisi jäänyt ilman hiiltä. Hiili sen sijaan ei näyttäisi vaikuttavan tärkkelyspitoisuuteen.

Ulkoisessa laadussa ei ollut selkeitä eroja koejäsenten välillä. Ainoastaan rupisuudessa oli havaittavissa pieniä eroja, jotka olivat samansuuntaisia kuin aikaisemmissa tärkkelysperunakokeissa. Aikaisemmissa kokeissa on ollut havaittavissa lihaluujauholannoitteen rupea lisäävä vaikutus. Ulkoisen laadun arvioinnin yhteydessä arvioitiin myös perunaseitti, joka viihtyy paljon orgaanista ainesta tarjoavissa oloissa, koska se hyötyy orgaanisen aineksen tpeestä ja voi siksi lähteä voimakkaaseen kasvuun. Ennakko-oletuksena oli, että lihaluujauholla lannoitetut olisivat voimakkaammin seittirupisia kuin Perunan Y1:llä lannoitetut. Tämä oletamus ei kuitenkaan täyttnyt. Sen sijaan hiilellä saatiin viitteitä seittisyyttä lisäävästä vaikutuksesta.

Kauppakelpoisen sadon heikoin ruokaperunakelpoisten osuus oli Perunan Y1:llä lannoitetulla. Tämän heikoimmin menestyneen koejäsenen takaa löytyi kauppakelpoisuutta alentaneena tekijänä muita suurempi nosto- ja käsittelyvikaisten määrä.

Keittolaatutulosten tulkintaa vaikeutti koejäsenittäin tehdyn arvioinnin lisäksi se, että kokeessa lajikkeena olleelle Van Goghille on tyypillistä, että sen keittolaatu vaihtelee samankin erän sisällä. Tämä seikka huomioon ottaen keittolaatutuloksissa ei ole havaittavissa mitään merkittäviä poikkeuksia eri koejäsenten välillä.

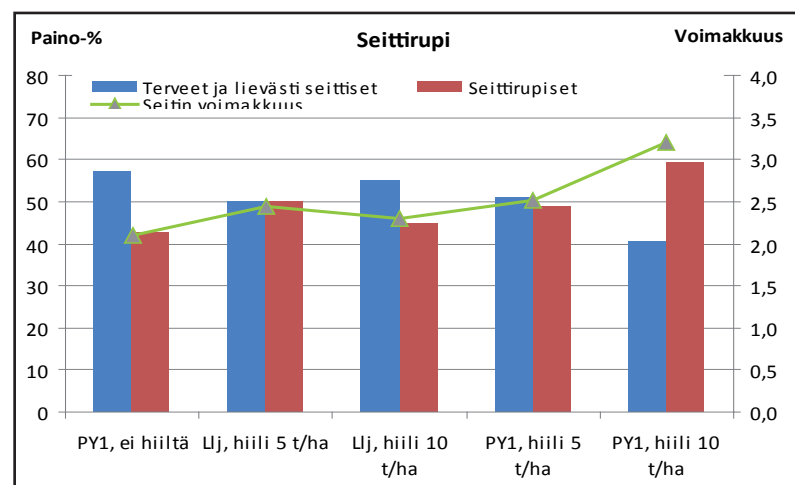
Yhteenvedona voidaan sanoa, että lihaluujauholannoituk-



Kuva 7. Ulkoinen laatu.

sen osalta tulokset olivat samansuuntaisia kuin aikaisempina vuosina tärkkelysperunalla saadut tulokset. Lihaluujauho soveltuu myös ruokaperunan lannoitteeksi, koska se ei alentanut sadon käyttökelpoisuutta. Mahdollinen rupisuutta lisäävä vaikutus ei ole merkityksellinen, koska rupisuus ei ole ruokaperuna-asetuksen mukaan laatua alentava tekijä. Lihaluujauholannoitettujen keittolaatu oli myös hyvä.

Hiilen vaikutukset jäivät kokeessa valitettavan vähäisiksi. Jotain viitteitä tuloksista saatiin hiilen vedenpidätyskykyä parantavasta vaikutuksesta. Toisaalta taas saatiin viitteitä siitä, että hiilellä voi olla satoa alentava vaikutus. Sadon laatuun hiilellä ei voi sanoa olleen positiivista eikä negatiivista vaikutusta, lukuun ottamatta mahdollista seittisyyttä lisäävää ominaisuutta.



Kuva 8. Sadon seittirupisuus.

AIKAISEN RUOKAPERUNAN STARTTIFOSFORILANNOITUS

Koepaikka:	Lammi, Paavola II
Koeolot:	
- maalaji - esikasvi	Htmr – ohra
- pH - Ca	6,5 - 1600
- K - P - Mg	110 - 18 - 200
Muokkaus:	
- kyntö	syksy
- istutusmuokkaus	1x joustopiikkiäes (12.5.) + 1x vaakajyrsin (14.5.)
Lannoitus:	koesuunitelman mukaan
Peittaus:	—
Idätys:	—
Lajike:	Velox, oma lisäys 35–50 mm
Istutus:	14.5. Eho 120S
Istutustiheys/riviväli:	26 cm/80 cm
Multaus:	1.6. Ekengårds
Rikkakasvintorjunta:	8.6. Senkor 100 g + Titus 20 g + Sito 0,2 l/ 200 l/ha, 21.6. Titus 20 g + Sito 0,2 l/ 200 l/ha
Rutontorjunta:	5.7. Epok 0,3 l/ 300 l/ha 13.7. Revus 0,6 l/ 250 l/ha 26.7. Curzate + Dithane 2,5 kg/ 200 l/ha 6.8. Ranman 0,2 + 0,15 / 200 l/ha 16.8. Ranman 0,2 + 0,15 / 200 l/ha
Sadetus:	14.7. 18 mm, 30.7. 18 mm
Varsistonhävitys:	—
Nosto:	1.9. Superfaun

Koejärjestelyt:

Koe- jäsen	Lannoitus	kg/ha	Ravinteet, kg/ha		
			N	P	K
2501	YaraMila Perunan Y 1 (8-5-19) sijoittaen, kontrolli	690	55	35	131
2502	Starttiravinne (12-23-0) avausvakoon	100	12	23	133
	+ Puutarhan NK 2 (9-0-28) sijoittaen	+ 475	+ 43	+ 0	+ 0
	+ Fosforiravinne (1-9-0) pintaan	+ 130	+ 1	+ 12	+ 0
2503	Uusi starttiravinne (6-22-9) avausvakoon	100	6	22	9
	+ Puutarhan NK 2 (9-0-28) sijoittaen	+ 500	+ 50	+ 0	+ 140

Kerranteet/koemalli: 4/ satunnaiset lohkot

Koeruutu: brutto 32 m², nostoala 11,2 m²

Tulokset ja tarkastelu

Katja Anttila ja Paavo Kuisma

Kasvustojen kehityksen tai satojen perusteella käytetyt lannoitteet antoivat suunnilleen samanarvoisen tuloksen. Uudessa starttiravinteessa fosforin hyötysuhde oli merkittävästi parempi kuin kontrollilannoituksessa tai nykyisessä starttilannoksessa. Kun yhdellä lannoitefosforikilolla saatiin kontrollissa kokonaissatoa 1,17 t/ha ja nykyisellä starttiravinteella 1,23 t/ha, uudessa starttiravinteessa yksi fosforikilo tuotti mukulasatoa 1,93 t/ha. Ruokaperunakelpoisessa sadossa ero oli hieman pienempi, 500–580 kg/ha.

Peruna tarvitsee eniten fosforia alkukehityksen aikana taimettumisesta mukulanmuodostukseen. Erityisesti aikaisissa istutuksissa pellot ovat yleensä tuolloin vielä kylmiä, ja maan omien fosforivarojen käyttökelpoisuus on yleensä puutteellista. Suuret lannoitefosforimäärät istutusvaiheessa muodostavat ympäristöriskin, jota voitaisiin vähentää esimerkiksi antamalla istutuksessa pienempi, perunan alkukehityksen turvaava fosforimäärä helppoliukoisena starttilannoituksena.

Perunantutkimuslaitos selvitti Lammilla Yara Suomi Oy:n toimeksiannosta starttifosforilannoituksen käyttöä aikaisella ruokaperunalla. Neljän kerranteen lohkoittain satunnaistetussa kenttäkokeessa verrattiin uutta starttilannoitemuotoa markkinoilla olevaan starttilannoitukseen. Kontrollina oli istutuksessa sijoituslannoituksena annetta viljavuustutkimuksen mukaan mitoitettu YaraMila Perunan Y 1 -lannoite. Lajikkeena oli **Velox**.

Tavanomaisten kasvustohavaintojen ja sato määritysten lisäksi otettiin 75 päivää istutuksesta (28.7.) ruuduittain noin 20 ylintä täysin

kehittyntä lehteä (4. ylin lehti), joista määrättiin Novalab Oy:ssä fosforipitoisuus kuivapolton ja typpihappoliuotuksen jälkeen plasmaemissiospektrofotometrillä.

Kasvustojen kehitys

Koe taimettui kahden päivän sisällä, keskimäärin 3,5 viikon kuluttua istutuksesta. Kasvustot olivat myös aukottomia, ja kasvutiheydet olivat istutustavoitteen mukaisia. Kasvustojen missään kehitysvaiheessa ei näkynyt lannoituksen vaikutuksia.

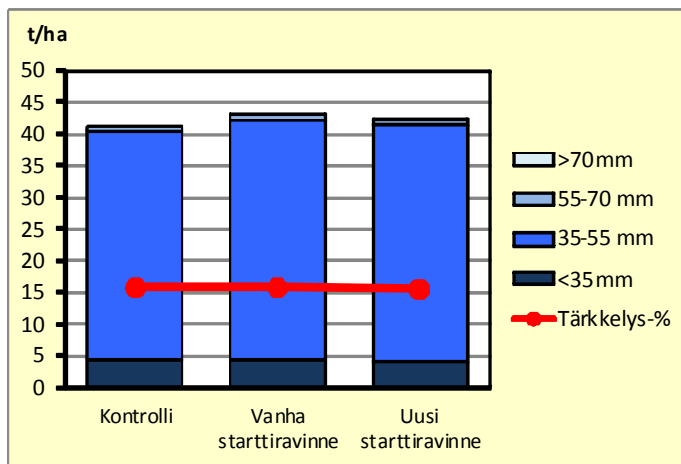
Kasvuston fosfori

Heinäkuun lopussa, 75 päivää istutuksesta nuorimpien täysikasvuisten lehtien fosforipitoisuus oli keskimäärin 4,5 g/kg ka. Fosforipitoisuus oli aavistuksen muita matalampi, kun oli käytetty uutta starttilannosta, mutta erot eivät olleet merkitseviä. Toisaalta suhteessa lannoituksessa annettuun fosforikiloon paras vaste fosforipitoisuuteen saavutettiin uudella starttilannoitteella.

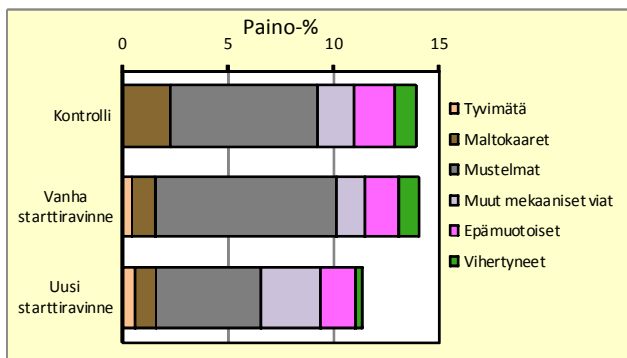
Mukulasadot, kokojakaumat ja tärkkelyspitoisuus

Kokeen keskisato oli 42,2 t/ha. Molemmat starttilannoitteet tuottivat pienen sadonlisän, mutta ero kontrolliin oli merkityksetön. Sadosta keskimäärin 90 % oli kokoluokassa 35–70 mm, ja osuus oli täysin riippumaton annetusta lannoituksesta. Suuria, yli 70 mm mukuloita sadossa ei ollut lainkaan.

Tärkkelyspitoisuus oli keskimäärin 15,7 %. Tärkkelyspitoisuus oli hieman matalampi käytettäessä uutta starttilannosta, mutta eroja ei voitu varmentaa tilastollisesti.



Kuva 1. Mukulasadot kokoluokittain ja tärkkelyspitoisuus

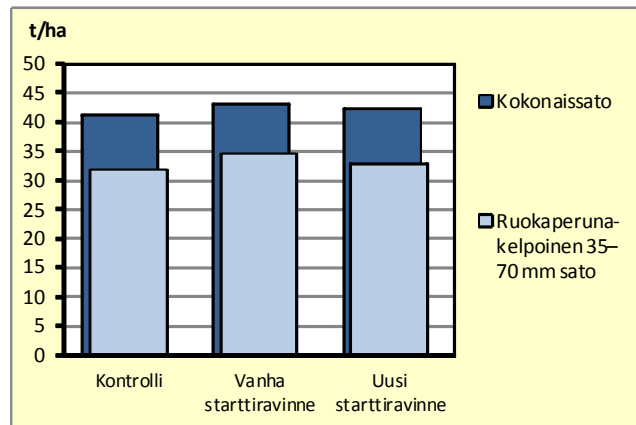


Kuva 2. Ulkoisen laadun viat

Sadon ulkoinen laatu, käyttölaatu ja käyttökelpoinen sato

Täysin terveiden osuus sadossa oli keskimäärin 87 %. Laatuviokojen määrissä ei ollut mitään lannoitusten välisiä eroja.

Laatuvioista keskimäärin kaksi kolmannesta oli nosto- ja käsittelyperäisiä mekaanisia vikoja, ja niistä lähes 80 % oli mustelmia. Mekaanisten vioitusten jälkeen seuraavaksi eniten, 13 % vioista, oli epämuotoisia. Maltokaariviroosin vioittamien mukuloiden osuus laatuvioista oli 11 % laatuvioista ja vihertyneiden



Kuva 3. Käyttökelpoinen sato

mukuloiden osuus keskimäärin 6 %. Tyvimätäisiä vioittuneista mukuloita oli 2 %. Rupea, sienitauteja ja mallon sisäisiä vikoja ei ollut lainkaan.

Yleisen laatukuvan mukaisesti myös käyttölaatuerot olivat olemattomia ja riippumattomia lannoituksista.

Erot sadon kokojakaumissa ja ulkoisessa laadussa olivat niin vähäisiä, että kokonaissato määritti käytännössä täysin käyttökelpoisen 35–70 mm sadon. Kokoluokan 35–70 mm käyttökelpoisia mukuloita oli keskimäärin 78 % kokonaissadosta.

RUOKAPERUNAN TÄYDENNYSLANNOITUS

Koepaikka:	Lammi, Kivismäki VI
Koeolot:	
- maalaji - esikasvi	HtMr, m - ohra
- pH - Ca	6,3 - 1400
- K - P - Mg	190 - 14 - 160
Muokkaus:	
- kyntö	syksy
- istutusmuokkaus	2x joustopiikkiäes (28.5.)
Lannoitus:	koesuunitelman mukaan
Peittäus:	24.5. Upotuspeittäus, Maxim 0,5 %
Idätys:	—
Lajike:	Victoria, oma lisäys 40–50 mm
Istutus:	28.5. Eho 120S
Istutustiheys/riviväli:	26 cm/80 cm
Multaus:	4.6. Egengårds
Rikkakasvintorjunta:	14.6. Afalon 1,5 l/200 l/ha, 30.6. Titus 20 g + Sito 0,2 l/200 l/ha
Rutontorjunta:	8.7. Epok 0,3 l/ 250 l/ha 16.7. Revus 0,6 l/ 250 l/ha 26.7. Curzate + Dithane 2,5 kg/ 200 l/ha 6.8. Ranman 0,2 + 0,15 /200 l/ha 16.8. Ranman 0,2 + 0,15 /200 l/ha 30.8. Shirlan 0,4 l/200 l/ha
Sadetus:	22.7. 20 mm, 2.8. 20 mm ja 12.8. 25 mm
Varsistonhävitys:	—
Nosto:	6.10. Superfaun

Koejärjestelyt:

Koe- jäsen	Lannoitus	Lannoitteet	kg/ha	Ravinteet, kg/ha		
				N	P	K
2601	Viljavuustutkimuksen mukainen 55 kg P/ha	Perunan Y 2 (9-2-19) + Fosforiravinne (1-9-0)	600 + 480	59	55	114
2602	Istutuksessa 12 kg P/ha	Perunan Y 2 (9-2-19)	600	54	12	114
2603	Istutuksessa 12 kg P/ha + Solatrel 1 x 2 kg P/ha	Perunan Y 2 (9-2-19) + YaraVita™Solatrel 1 x	600 10 l/ha	54	14	115
2604	Istutuksessa 12 kg P/ha + Solatrel 2 x 2 kg P/ha	Perunan Y 2 (9-2-19) + YaraVita™Solatrel 2 x	600 20 l/ha	54	16	115
2605	Istutuksessa 12 kg P/ha + Neko 2 x 5 l/ha	Perunan Y 2 (9-2-19) + Neko Kasviravinne 2 x	100 10 l/ha	55	12	114

Kerranteet/koemalli: 4/ satunnaiset lohkot

Koeruutu: brutto 32 m², nostoala 11,2 m²

Tulokset ja tarkastelu

Katja Anttila ja Paavo Kuisma

Istutuksen peruslannoituksessa annettu fosforimäärä oli vain runsas viidennes tarpeenmukaisesta lannoituksesta. Perunan kasvussa ja sadoissa ei kuitenkaan ollut mitään eroja, mikä osoittaa, että jo pienillä helppoliukoisen lannoitefosforin määrillä pystytään turvaamaan perunan kasvu. Myös Solatrel ja Neko -käsittelyjen olemattomat vaikutukset osoittavat, että lehtilannoituksena annettavasta täydennyslannoituksesta on harvoin todellista hyötyä, jos kasvuolosuhteet muutoin turvaavat perunan häiriöttömän sadontuoton.

Perunantutkimuslaitos on tutkinut Yara Suomi Oy:n toimeksiannosta vuodesta 2008 alkaen Lammilla YaraVita™Solatrel -lehtilannoitteen käyttöä perunan fosforitalouden varmistamiseen. Erityisenä tavoitteena on ollut selvittää Solatrelin vaikutuksia perunan mukulalukuun sekä sadon kokojakaumaan.

YaraVita™Solatrel on fosforia 192 g/l sisältävä nestemäinen lehtilannoite. Siinä on merkittävässä määrin myös kaliumia ja magnesiumia sekä pieninä pitoisuuksina kalsiumia, mangaania ja sinkkiä. Tuotteelle on ominaista hyvä ja nopea tunkeutuminen lehtiin, mutta samanaikaisesti hyvä peittävyys ja sateenkestävyys. Se voidaan sekoittaa useimpien perunan rikkakasvitorjunta- ja kasvinsuojeluaineiden kanssa.

Solatrelissa perunan satoa lisäävän vaikutuksen esitetään perustuvan mukuloiden lukumäärän ja kasvun edistämiseen. Mukulaluvun lisäämiseksi ruiskutus ajoitetaan mukulanmuodostuksen alkuun. Mukulakoon kasvattamiseksi käsittely tehdään mukulanmuodostuksen alkupuolella ja tarvittaessa uudelleen 10–14 päivää myöhemmin. Sadon laatua parantava vaikutus kytkeytyy soluseinien vahvistamiseen ja sitä kautta mukuloiden parantuneeseen tautienkestävyyteen.

Kesän 2010 lehtilannoituskokeen toisena tutkimuskohteena oli Oy Neko Ab:n toimeksiannosta Neko Kasviravinne. Neko Kasviravinne (7-2-2) on kotimainen puutarha- ja peltokasvien täysravinneliuos, joka sisältää kaikki kasveille tärkeät pää- ja hivenravinteet keskenään tasapainoisessa muodossa. Liuoksen valmistukseen on käytetty diammoniumfosfaattia, kalium- ja ammoniumnitraattia, ureaa, sitruunahappoa, rauta-, kupari- ja mangaaninitraattia,

booraksia, sinkkiasetaattia, ammoniummolybdaattia ja vettä. Tuotekuvauksen mukaan Neko Kasviravinne mm. lisää sadon määrää, tasapainottaa lehtien kasvua ja edistää muiden ravinteiden ottoa. Lannoite liukenee hyvin kylmään veteen ja soveltuu myös kasteluannostelulaitteisiin. Lannoitetta on valmistettu vuodesta 1962 alkaen, ja se on entiseltä nimeltään Viher-kasviravinneliuos.

Solatrelista oli edellisvuosien tapaan kaksi koejäsentä:

- 1. käsittely 2 viikkoa taimettumisesta
- 1. käsittely 2 viikkoa taimettumisesta + 2. käsittely 2 viikkoa myöhemmin

Solatrelin käyttömäärä oli ruotsalaisten suositusten mukaisesti 10 l/ha (1,96 kg P/ha) ruiskutuskertaa kohden. Neko Kasviravinteesta oli yksi koejäsen, jossa lehtilannoitus tehtiin kahdena ruiskutuksena samalla aikataululla kuin Solatrelin kahdessa käsittelyssä. Nekon käyttömäärä oli 5 l/ha ruiskutuskertaa kohden. Lehtilannoituskäsittelyt tehtiin kaasupaineistulla koeruuturuiskulla. Vesimäärä oli 300 l/ha ja ruiskun paine 3,0 baria.

Verranteina olivat kokeen peruslannoituksesta (600 kg/ha Perunan Y 2) tullut fosforimäärä 12 kg P/ha ja viljavuusluvun mukainen tarve 55 kg P/ha, joka saatiin täydentämällä peruslannoituksena istutuksessa sijoittaen tullutta fosforimäärää fosforiravinteella 480 kg/ha pintalannoituksena ennen istutusta. Lajikkeena oli Victoria ja koemalli lohkoittain satunnaistetut ruodut neljänä kerranteena.

Normaalien Perunantutkimuslaitoksen käyttämien kasvustohavaintojen ja satomääritysten lisäksi kaikista muista paitsi Neko Kasviravinneruuduista otettiin 60 päivää istutuksesta

(28.7.) noin 20 ylintä täysin kehittynyttä lehteä (4. ylin lehti), joista määritettiin Novalab Oy:ssä fosforipitoisuus kuivapolton ja typpihappoliuotuksen jälkeen plasmaemissiospektrofotometrillä. Ennen nostoa nettoruutujen avauksen yhteydessä laskettiin ruuduittain kahdeksasta yksilöstä varsiluvut. Ominaispainomittauksen yhteydessä laskettiin myös näytteen mukulamäärä keskimääräisen mukulaluvun määrittämiseksi.

Kasvustojen kehitys

Koe taimettui kokonaisuudessaan yhdessä päivässä, 27 päivää istutuksesta. Kasvustoista muodostui myös aukottomia, ja kasvutiheydet olivat istutustavoitteen mukaisia. Kasvustojen missään kehitysvaiheessa ei näkynyt lannoituksen vaikutuksia.

Nytään lannoitus ei vaikuttanut merkittävästi mukulalukuun, joka oli jälleen hyvin alhainen,

keskimäärin runsaat 8 mukulaa yksilöä kohden. Pieni mukulaluku näkyi suurena mukulakokona, joka oli keskimäärin 108 g. Mukulakoko oli myös täysin riippumaton annetusta lannoituksesta.

Kasvuston fosfori

Heinäkuun lopussa, 60 päivää istutuksesta nuorimpien täysikasvuisten lehtien fosforipitoisuus oli keskimäärin 3,6 g/kg ka. Fosforipitoisuus oli pienin, kun kevään niukkaa fosforilannoitusta täydennettiin yhdellä Solatrel-risikutuksella, ja suurin, kun Solatrel-käsittelyjä oli kaksi.

Mukulasadot, kokojakaumat ja tärkkelyspitoisuus

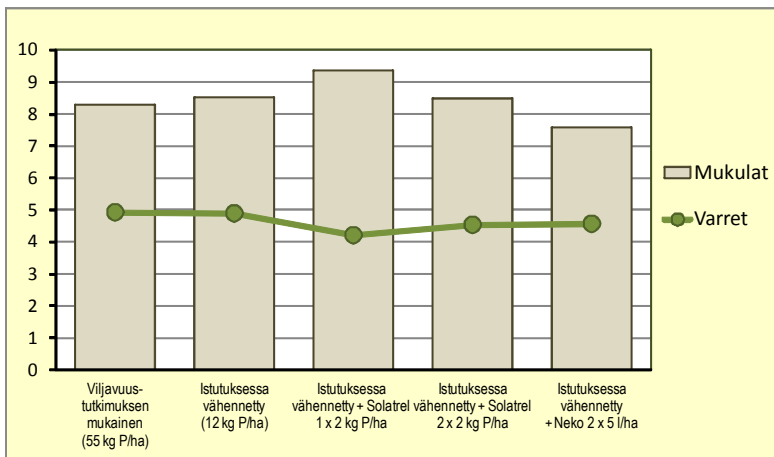
Kokeen keskisato oli 43,2 t/ha. Keväällä annettu lannoitussuosituksen mukainen täysi fosforimäärä 55 kg P/ha tuotti parhaan sadon, mutta lannoitusten väliset erot olivat kuitenkin merkityksettömiä.

Sadosta keskimäärin 97 % oli kokoluokassa 35–70 mm, ja osuus oli täysin riippumaton annetusta fosforilannoituksesta. Kokojakaumien erittelyssä oli vuoden 2009 tapaan havaittavissa, että Solatrel -käsittelyissä mukulakoko painottui hieman enemmän pieniin alle 50 mm kokoluokkiin. Erot eivät kuitenkaan olleet merkitseviä.

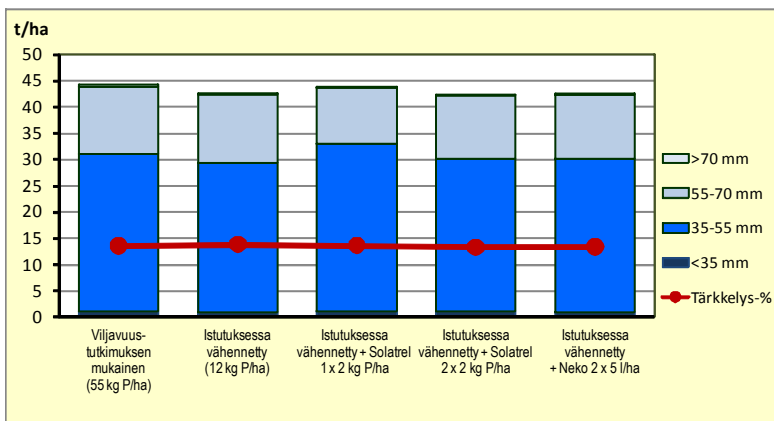
Kokeen tärkkelyspitoisuus oli keskimäärin 13,6 %. Tärkkelyspitoisuudessa ei näkynyt mitään fosforilannoituksen vaikutusta.

Sadon ulkoinen laatu, käyttölaatu ja käyttökelpoinen sato

Täysin terveiden osuus sadossa oli keskimäärin 58 %. Eniten laativikoja oli keväällä viljavuustutkimuksen mukaan lannoitetussa kontrollissa. Laativikojen



Kuva 1. Varsi- ja mukulaluvut



Kuva 2. Mukulasadot ja tärkkelys-%

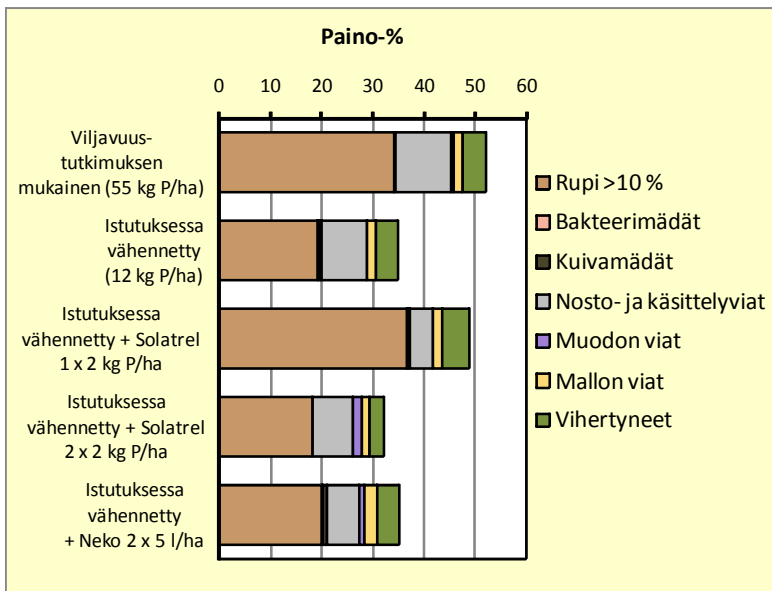
määrä oli pienin Solatrel 2x2 kg P/ha -käsittelyn saaneessa sadossa. Suhteellisen runsaan sisäisen hajonnan seurauksena erot eivät kuitenkaan olleet tilastollisesti merkitseviä.

Rupisuus heikensi eniten sadon ulkoista laatua, sillä perunoista keskimäärin 39 % oli pinnaltaan yli 10 % ruven peitossa. Kaikista laatuviioista ruven osuus oli 64 %. Eniten rupea oli kerran Solatrel-ruiskutuksen saaneessa sadossa ja vähiten, kun käytettiin Solatrelia 2x2 kg P/ha. Erot eivät kuitenkaan olleet merkitseviä. Perunoista 13 paino-% oli yli neljänneksen perunan pinnasta peittaneen ruven pilaamia.

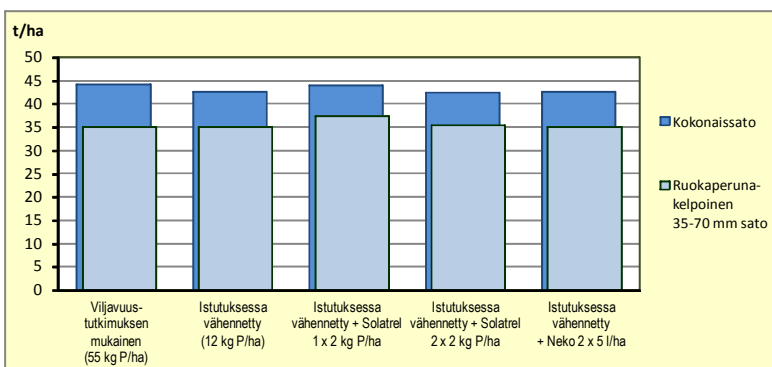
Mätkää bakteerimätää oli 0,3 %:ssa ja kuivia sienimätiä 0,4 %:ssa mukuloita. Laatuviioista näiden yhteinen osuus oli 1,7 %. Laatuviioista 18 % oli käsittelyperäisiä mekaanisia vikoja jakaantuneena tasan mustelmiin ja muihin mekaanisiin ruhjeisiin. Vihertymien osuus laatuviioista oli 11 %. Mallon vikoja oli 4 % vioista ja muodon vikoja 1,3 %. Missään näissä vioissa ei näkynyt lannoitusvaikutusta. Keskimääräinen ruokaperunakelpoisuus oli 85 %, ja myös täysin lannoituskäsittelyistä riippumaton.

Keittolaadultaan perunat olivat ulkonäön suhteen moitteettomia, malleltaan melko pehmeitä, hieman kosteita, selvästi tarttuvia ja lievästi hajoavia. Väri oli tasaisen keltainen. Keiton jälkeinen tummuminen oli näkyvää (6,0), ja myös raakatummuminen erottui. Perunoissa ei ollut yhtään makeutta, mutta keskimäärin maku oli kuitenkin niin huono, että se ei täyttänyt enää hyvän perunan tunnusmerkkejä. Yhdesäkään keittolaatuominaisuudessa ei erottunut mitään lannoitusvaikutusta.

Suurin käyttökelpoinen 35–70 mm sato saavutettiin, kun kevään vähennettyä P-lannoitusta täydensi yksi Solatrel-ruiskutus. Heikoin käyttökelpoinen sato tuli pienimmän kokonais-



Kuva 3. Ulkoisen laadun vial



Kuva 2. Mukulasadot ja tärkkelys-%

sadon tuottaneella lannoituksella, jossa oli annettu pelkästään keväällä vähennetty P-määrä. Erot olivat käytännössä merkityksettömiä, ja suurimman ja pienimmän satoero oli 2370 kg/ha.

Johtopäätökset

Edellisten koevuosien 2008—2009 tapaan kasvustojen kehityksessä, mukulaluvuissa, mukuloiden kokojakaumissa, sadoissa samoin kuin satojen ulkoisessa ja sisäisessä laadussa ei havaittu lannoitusvaikutuksia.

Vaikka mikään käsittely ei vaikuttanut merkittävästi sen kummemmin perunan kasvuun kuin satoihin, kokeen tuloksia voidaan arvioida fosforilannoituksen talouden näkökulmasta. Istutuksen peruslannoituksessa annettu fosforimäärä oli vain runsas viidesosa tarpeenmukai-

sesta lannoituksesta. Perunan kasvussa ja sadoissa ei kuitenkaan ollut mitään eroja. Sama ilmiö oli havaittavissa perunan starttifosforikokeissa 1999-2002, joissa jo pienillä helppoliukoisen lannoitefosforin määrillä pystyttiin turvaamaan perunan kasvu. Toisaalta sekä Solatrel että Neko -käsittelyjen olemattomat vasteet osoittavat, että lehtilannoituksena annettavasta täydennyslannoituksesta on harvoin to-

dellista hyötyä, jos kasvuolot muutoin turvaavat perunan häiriöttömän kasvun. Sadon suhteellisen runsas rupisuus kuitenkin viittaa siihen, että mukulanmuodostuksen aikana heinäkuun alussa kuivuus ehti häiritä jossain määrin kasvua ennen, kuin koe sadetettiin heinäkuun lopussa – elokuun alkupuolella kolmeen kertaan. Sama on pääteltävissä myös pieneksi jääneestä mukulaluvusta.



TÄRKKELYSKERUNAN VIRALLINEN LAJIKKEKOE

Koepaikka:	Lammi, PETLA
Koeolot:	
- maalaji - esikasvi	HtRm m - ohra
- pH - Ca	6,8 - 1500
- K - P - Mg	110 - 26 - 210
Muokkaus:	
- kyntö	syksy
- istutusmuokkaus	19.5. 1 x jysintä
Lannoitus:	N 84, P 35, K 105
Istutus:	19.5. Kuppi-Juko
Istutustiheys/riviväli:	26 / 80 cm
Rikkakasvintorjunta:	1.6. multaus 8.6. Senkor 100 g + Titus 20 g + Sito 0,2 l/ha 21.6. Titus 20 g + Sito 0,2 l / ha
Rutontorjunta:	5.7. Epok 0,3 l / ha 13.7. Revus 0,6 l / ha 26.7. Curzate + Dithane 2,5 kg / ha 6.8. Ranman 0,2 + 0,15 l / ha 16.8. Ranman 0,2 l + 0,15 l / ha
Nosto:	5.10. Superfaun

Koejäsenet:

Lajikkeet:

Saturna	Afra
Posmo	Energie
Kuras	Signum
Bor06013	Stayer
Suvi	

Kerranteet:	4
Koeruutu:	Brutto 16 m ² Netto 11,2 m ²
Koemalli:	Satunnaistetut lohkot

Tulokset ja tarkastelu

Katja Anttila

Perunantutkimuslaitoksella järjestetyssä tärkkelysperunan lajikekokeessa oli yhdeksän koejäsentä. Kokeen mittarilajikkeina toimivat Saturna, Posmo ja Kuras, kokeen ainoa virallinen koejäsen oli Borealin uusi lajike linjanumerolla Bor 06013. Kokeen muina koejäseninä olivat korkeatärkkelyksiset ruokaperunalajikkeet Suvi ja Afra sekä Agricon jalostamat uudet tärkkelysperunalajikkeet Energie, Stayer ja Signum.

Kesällä 2010 järjestettiin neljä MTT:n virallisen lajikekoejärjestelmän mukaista tärkkelysperunan lajikekoetta. Perunantutkimuslaitos toteutti näistä yhden kokeen Lammilla. Muiden kokeiden järjestämisestä vastasivat MTT Ylistaro ja Boreal kasvinjalostus. Kokeen ainoa virallinen koejäsen oli Boreal kasvinjalostuksen uusi tärkkelysperunalinja Bor 06013, jonka mittarilajikkeina olivat Saturna ja Posmo. Lammin kokeessa oli lisäksi viisi virallisen lajikekokeen ulkopuolista lajiketta, joista Kuras toimi Agricon uusien tärkkelysperunalajikkeiden Energie, Stayerin ja Signumin mittarina. Lisäksi kokeessa olivat mukana korkeatärkkelyksiset ruokaperunalajikkeet Suvi ja Afra.

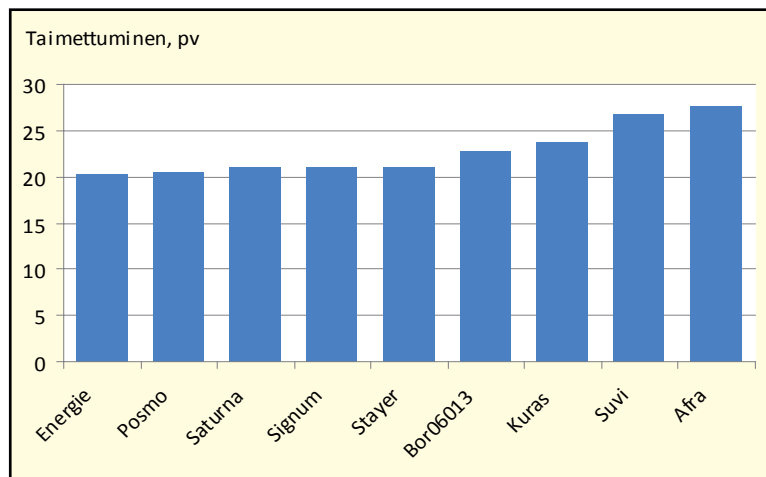
Lajikkeista Energie, Stayerin ja Signumin tulokset eivät ole täysin vertailukelpoisia muihin lajikkeisiin, koska näiden siemen oli hollantilaista alkuperää.

Kasvuolot ja kasvustot

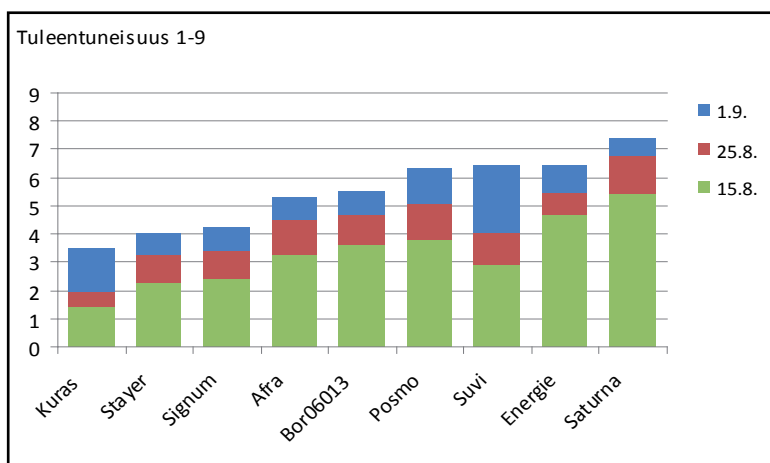
Lammin koe istutettiin toukokuun 19. päivänä peittamattomista siemenperunoista. Ensimmäisenä, noin kolmessa viikossa taimettuivat Energie, Posmo, Saturna, Signum ja Stayer. Muutama päivä näiden jälkeen taimettuivat Bor 06013 ja Kuras. Suvi ja Afra taimettuivat viimeisenä, noin neljä viikkoa istutuksesta.

Alkukehityshavainnointi tehdään normaalisti noin kaksi viikkoa taimettumisen jälkeen, mutta tällä kerralla havainnointi myöhästyi ja kasvustot olivat päässeet jo melko peittäviksi. Nopeimmin taimettuneista lajikkeista Saturna, Energie ja Posmo olivat ehtineet alkukehityksessään pisimmälle. Myös Stayer, Signum, Afra ja Bor 06013 olivat melko tasoissa pisimmälle ehtineiden kanssa. Sen sijaan Suvin ja Kuraksen alkukehitys oli muita hitaampaa.

Alkukehityksessä havaitut erot näkyivät myös kasvustojen peittävytydessä, joka havainnoitiin heinäkuun 13. päivä. Tällöin kaikkien muiden lajikkeiden kasvustot olivat peittävät paitsi Suvin ja Kuraksen. Myöhemmin kasvukaudella myös Suvi ja etenkin Kuras muodostivat peittävät kasvustot. Kasvu pysähtyi heinäkuun helteiden vuoksi, ja uudelleen kasvuunlähtö pitkitti tuleentu-



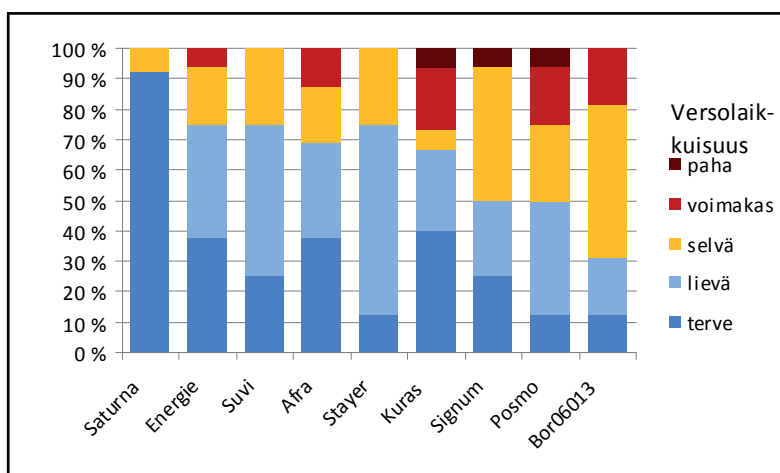
Kuva 1. Lajikkeiden taimettumisaika.



Kuva 2. Lajikkeiden tuleentumiskehitys.
mista.

Kasvustoista havainnoitiin tuleentumiset kolme kertaa välillä 15. elokuuta – 6. syyskuuta. Ensimmäisten elokuun puolivälissä tehtyjen tuleentumishavaintojen mukaan Saturna, Energie, Posmo ja Bor 06013 olivat lähteneet jo selkeästi tuleentumaan. Elokuun lopulla tuleentuminen oli lähtenyt etenemään Kurasta lukuun ottamatta kaikissa muissakin lajikkeissa. Syyskuun alussa kasvunsa olivat lopettaneet tai lopettamassa Saturna, Posmo, Suvi ja Energie. Selkeästi kasvussa olivat vielä Kuras, Signum ja Stayer, joiden kasvu katkesi vasta syyskuun lopun yöpakkasiin. Koe nostettiin hyvissä olosuhteissa 5.10.

Kaikista lajikkeista arvioitiin myös seitin aiheuttama versolaikkaisuus. Seittitartunta saattoi olla lähtöisin maasta tai siemenmukuloista, sillä kokeeseen käytettiin peittaamattomia siemenperunaa. Vähiten versolaikkua



Kuva 3. Perunayksilöiden versolaikkaisuus 26. elokuuta.

löytyi Saturnasta. Keskimääräisesti eli alle 30 % versolaikkua oli Energiessä, Suvissa, Afrassa ja Stayerissa. Kuraksessa ja Signumissa oli hieman yli 30 % ja selvästi eniten versolaikkua kärsivät Posmo ja Bor 06013, molemmilla versolaikkun osuus oli yli 40 %.

Saturna, mittari (Agrico / Lapuan Peruna Oy)

Saturna edusti kokeessa melko aikaisia lajikkeita, ja se oli myös kaikista mukana olleista aikaisin. Saturna taimettui ensimmäisten joukossa, sen taimettuminen kesti 21 päivää. Kasvusto oli heinäkuun puolivälissä täysin peittävä ja 80 cm korkea. Syyskuun alussa Saturnan lehdistä osa oli kuollut ja kaikki loput kellastuneet.

Saturnan mukulasato oli 42,9 t/ha, tärkkelysato 7 590 kg/ha ja sadon tärkkelyspitoisuus 17,7 %. Saturnan mukulat olivat melko pieniä, 83 % sadosta oli kokoluokassa 35–55 mm. Saturnan sadon ulkoista laatua laskivat pääasiassa kolhiintuneet, rupiset ja sisältä ontot mukulat. Saturnan laatunäytteessä oli myös muutamia epämuotoisia ja vihertyneitä mukuloita.

Posmo, mittari (Landbrugets Kartoffelfond / SG Nieminen Oy)

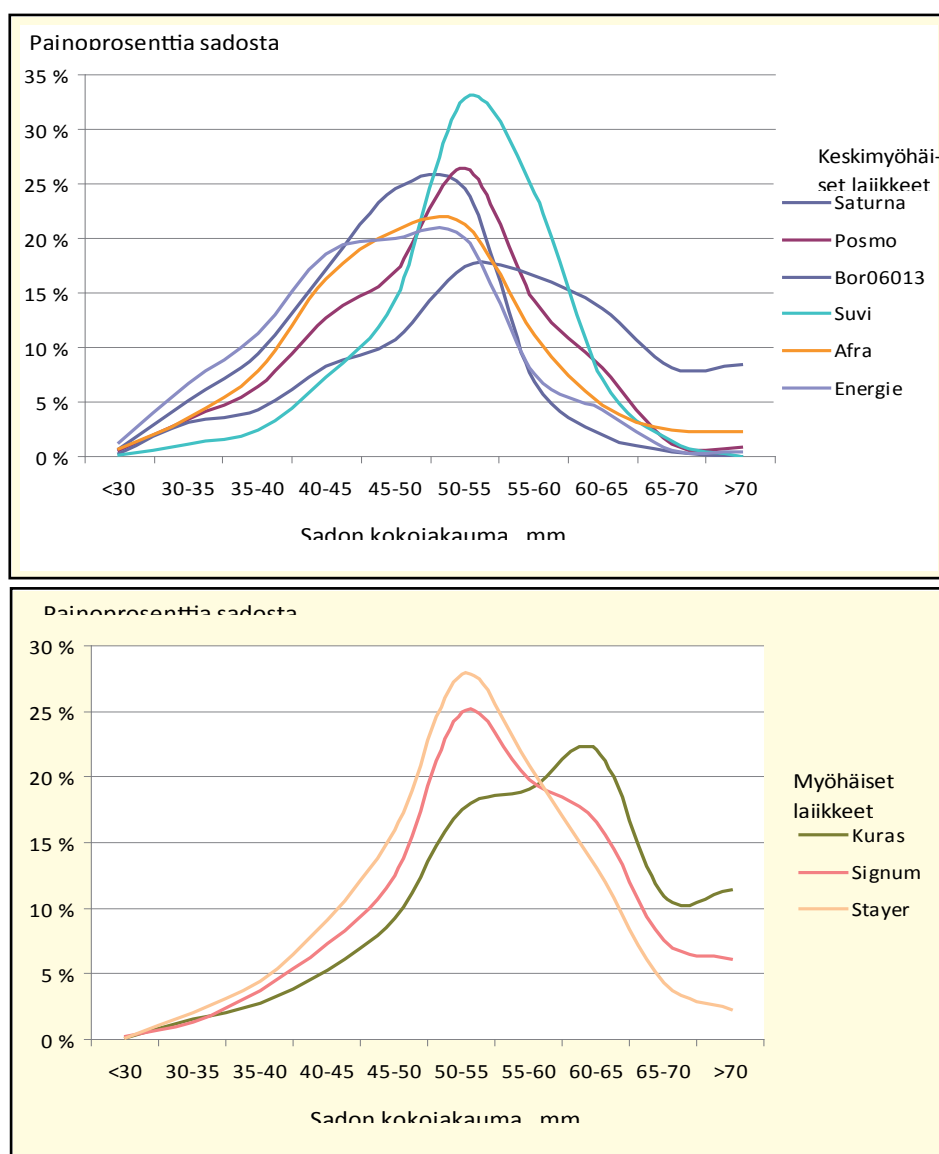
Posmo toimi kokeessa keskimyöhaisten lajikkeiden mittarina. Posmo taimettui Saturnan ohella ensimmäisten joukossa, reilut 20 päivää istutuksesta. Posmokasvuston peittävyys oli kukinnan alussa 98 % ja kasvuston korkeus 72 cm. Elokuun 25. päivään mennessä Posmon lehdistä oli puolet kellastunut, ja syyskuun alussa tuleentuneisuusaste oli kuusi, mikä tarkoittaa, että kasvuston useimmat lehdet olivat kellastuneet ja varret alkamassa kellastua.

Posmon keskimääräinen tärkkelyspitoisuus oli 20,1 %. Mukulasato jäi hieman Saturnan sadosta, ollen 42 t/ha. Tärkkelyskiloja Posmosta kertyi korkeahkon tärkkelyspitoisuuden ansiosta Saturnaa enemmän, 8 430 kg/ha. Posmon mukulat jäivät melko pieniksi; mukuloista 73 % oli kooltaan alle 55 mm.

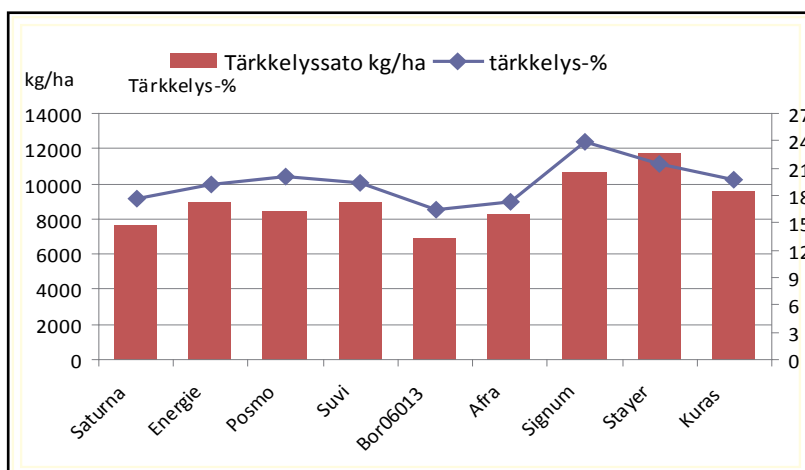
Posmo on korkeatärkkelyksinenä lajikkeena altis mustelmille ja mekaanisille vioille, mitkä olivatkin merkittävimmät ulkoista laatua heikentäneet viat. Sadossa esiintyi myös lievää rupisuutta ja melko paljon vihertyneitä mukuloita. Posmo on altis seitille, mikä vaikutti vihertyneiden määrään. Seitin vaivaamat rönsyt jäivät lyhyiksi, jolloin mukulat kasvavat lähellä penkin pintaa.

Kuras, mittari (*Agrico / Svenskt Potatisut-säde Ab*)

Kuras oli myöhäisten lajikkeiden mittari. Kuras taimettui mittarilajikkeista viimeisenä, sen taimettuminen kesti noin 24 päivää. Kuraksen kasvuston peittävyys oli havaintohetkellä heinäkuun 13. päivä 90 %, mutta myöhemmin kasvukaudella Kuras saavutti täyden peittävyuden. Kasvusto kasvoi myös korkeammaksi kuin 13.7. mitattu 70 cm. Kuraksessa oli ensimmäiset tuleentumismerkit näkyvissä vasta syyskuun alussa, jolloin kasvuston alalehdet olivat lähteneet kellastumaan.



Kuva 4. Mukulasatojen kokojakaumat. Mukuloiden tasakokoisuus on terveiden satojen merkki (mm. Suvi). Laaja, epätasainen kokojakauma viittaa versolaikun vioituksiin (mm. Bor06013).



Kuva 5. Lajikkeiden tärkkelyssato ja -pitoisuus. Lajikkeet ovat aikaisuusjärjestyksessä.

Kuraksen tärkkelyssato 9 600 kg/ha oli paras mittareista. Tämä tärkkelysmäärä saatiin 48,6 t/ha mukulasadosta 19,7 %:n tärkkelyspitoisuudella. Kuraksen mukulat olivat suuria, 63 % mukuloista oli kooltaan yli 55 mm. Merkittävimmin Kuraksen ulkoista laatua alensivat mustelmat ja muut mekaaniset viat. Sato oli myös selvästi rupista, mutta muuten tervettä.

Bor 06013 (*Boreal Kasvinjalostus Oy*)

Bor 06013 oli kokeen ainoa virallisen lajikekoejärjestelmän mukainen testattava. Ensimmäiseen koevuoteen verrattuna lajikkeen taimettuminen oli hitaampaa, ja se taimettui samoihin aikoihin Kuraksen kanssa ja noin kolme päivää Saturnan ja Posmon jälkeen. Heinäkuun 13. päivänä tehtyjen havaintojen mukaan kasvusto oli kasvanut täysin peittäväksi. Kasvuston korkeus oli tällöin 79 cm. Bor 06013 oli tuleentumisessaan hieman Posmoa jäljessä, elokuun lopulla kasvuston lehdistä oli vajaa puolet kellastuneita, ja syyskuun alussa reilu puolet lehdistä oli kellastuneita.

Bor 06013 tuotti kokeen pienimmän tärkkelyssadon, 6 950 kg/ha. Bor 06013:n mukulasato oli kohtalainen eli Saturnan ja Posmon tasoa, mutta jostain syystä lajikkeen tärkkelyspitoisuus jäi erittäin alhaiseksi, ollen 16,4 %. Muilla koepaikoilla Bor 06013 tuotti selvästi paremman sadon kuin Perunantutkimuslaitoksella.

Bor 06013:n mukulat olivat isoja, keskimäärin puolet sadosta oli kooltaan yli 55 mm. Bor 06013:n sato oli rupista, mutta alhaisen tärkkelyspitoisuuden ansiosta se oli muita lajikkeita vähemmän herkkä mekaanisille vioille. Lisäksi sadossa oli seitin aiheuttamia epämuotoisia ja vihertyneitä mukuloita, ja sato oli myös aika pahoin seittirupista. Luultavasti lajikkeen herkkyyys perunaseitille vaikutti myös sen alhaiseen satotasoon.

Suvi (*Boreal Kasvinjalostus Oy*)

Suvi tunnetaan paremmin ruokaperunana, mutta tärkkelyspitoisuutensa puolesta se soveltuu myös tärkkelysperunaksi. Suvi taimettui hitaammin kuin mittarilajikkeet, taimettuminen kesti noin 26 päivää. Suvi oli heinäkuun 13. päivänä arvioidulta peittävyydeltään 85 %. Myöhemmin kasvukaudella Suvin kasvusto hieman tuuhettui tästä. Kasvuston korkeus oli 84 cm. Suvi tuleentui samaan tahtiin Posmon kanssa.

Suvi on tuottanut aikaisemmissa kokeissa hyvin satoa. Myös nyt se tuotti kelvon mukulasadon 46,2 t/ha. Sadon tärkkelyspitoisuus oli 19,3 %. Näistä kertyi tärkkelyssatoa 8 930 kg/ha. Suvin hyvään menestymiseen vaikutti osaltaan sen hyvä kuivuudenkestävyys. Suvin mukuloista 64 % oli kooltaan alle 55 mm; normaalivuonna Suvin mukulat kasvavat hyvin suuriksi. Suvissa oli saman verran rupea kuin Saturnassa, eli melko vähän. Lisäksi satoa vaivasivat mekaaniset viat ja muutamat epämuotoiset mukulat.

Afra (*Eurolant / Finpom Oy*)

Afra on uusi jauhoinen ruokaperunalajike Suomen markkinoilla. Korkeahkon tärkkelyspitoisuutensa ja korkean sadontuotokynsä vuoksi se saattaisi sopia myös tärkkelystuotantoon. Afra taimettui hitaimmin kokeessa mukana olleista lajikkeista; sen taimettuminen kesti noin viikon kauemmin

kuin aikaisin taimettuneiden Saturnan ja Posmon. Afra ehti hitaasta alusta huolimatta muodostaa heinäkuun 13. päivään mennessä melkein täysin peittävän kasvuston. Afran kasvuston korkeus 76 cm oli samaa luokkaa Posmon kanssa. Tuleentumiskehitykseltään Afra oli hieman Posmoa hitaampi, mutta selvästi Kurasta aikaisempi. Syyskuun alussa Afran tuleentuneisuus oli 5 eli puolet lehdistöstä oli kellastunut.

Afra tuotti mukulasatoa 48 t/ha, mikä oli melkein yhtä suuri sato kuin Kuraksella. Sadon tärkkelyspitoisuus jäi kuitenkin melko alhaiseksi, se oli 17,3 %. Afran tärkkelyssato muodostui kuitenkin hyväksi, ollen 8290 kg/ha. Afran mukulakoko oli maltillinen, sadosta 78 % oli kooltaan alle 55 mm.

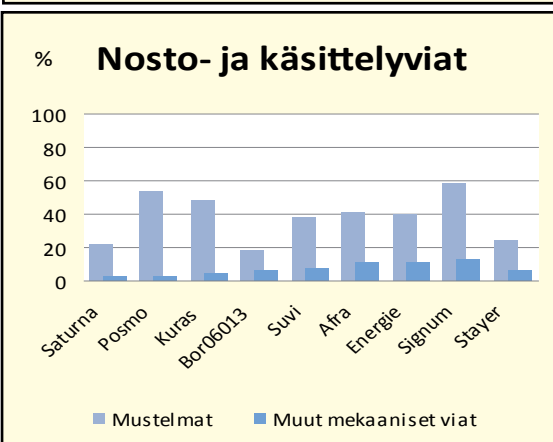
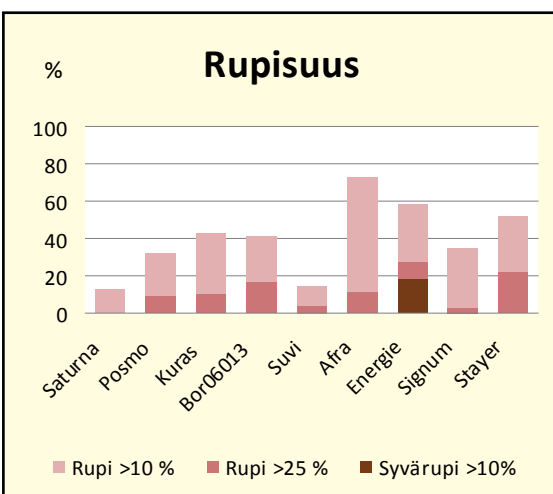
Afran ulkoinen laatu oli pääasiallisesti hyvä. Sadossa oli muiden lajikkeiden tapaan mustelmia sekä muita mekaanisia vikoja. Eniten ulkoista laatua laski kuitenkin sadon selkeä rupisuus.

Energie (Agrico / Lapuan Peruna Oy)

Energie on Agricon jalostamista uusista tärkkelysperunalajikkeista aikaisin. Energie taimettui ensimmäisten joukossa samaan tahtiin Saturnan ja Posmon kanssa. Kasvusto oli tuuheaa, täysin peittävä ja 88 cm korkea heinäkuun 13. päivänä. Energie taimettui samaan tahtiin Posmon kanssa. Tuleentumistulosten luotettavuutta laskee kuitenkin siemenperunoiden ulkomainen tausta.

Energie saavutti kasvukauden aikana 46,7 t/ha mukulasadon ja 19,2 % tärkkelyspitoisuuden. Yhdessä näistä kertyi kelpo tärkkelyssato 8990 kg/ha. Energien mukulat jäivät pieniksi, 86 % oli alle 55 mm.

Energie oli erittäin herkkä perunaruvellle, ja mukuloissa oli myös melko paljon syvärupea. Bakteerimädät pääsivät voimakkaan rupisuuden rikkoman perunan pinnan läpi sillä seurauksella, että sadosta löytyi jonkin verran märkämätäisiä mukuloita. Lisäksi sadossa oli muiden lajikkeiden tavoin mekaanisia vikoja ja aika paljon vihertyneitä.



Kuva 6. Sadon ulkoiseen laatuun vaikuttavia tekijöitä: lajikkeiden rupisuus (yläkuva), mekaaniset vioitukset (keskellä) ja seittiperäiset viat (alakuva). Vihertymisherkkyyys on vain osittain seittiperäistä ja osittain se on lajikeominaisuus.



Stayer (Agrico / Lapuan Peruna Oy)

Myös Stayer viljeltiin hollantilaisella siemenellä, joten koetulokset eivät ole täysin vertailukelpoisia muihin lajikkeisiin. Stayer taimettui ensimmäisten joukossa ja lähti hyvin kasvuun. Stayerin kasvuston oli täysin peittävä ja 85 cm korkea. Stayerin voimakas kasvusto tulentui melko lailla samaan tahtiin Kuraksen kanssa. Syyskuun alussa Stayer oli havaintojen mukaan hieman tuleentumisessaan Kurasta edellä, mutta tässä tulee muistaa jälleen ulkomaisen siemenen mahdollinen tuleentumista edistävä vaikutus.

Stayerin mukulasato oli selkeästi kokeen suurin 54,7 t/ha. Myös tärkkelyspitoisuus kohosi hyvällä tasolle, 21,4 prosenttiin. Näiden yhdistelmänä Stayer tuotti kokeen suurimman tärkkelyssadon 11 720 kg/ha. Stayerin mukulat olivat keskikokoisia, sadosta 59 % oli alle 55 mm:n kokoluokassa.

Myös Stayerin mukulat olivat selkeästi rupisia ja verrattavissa Kuraksen rupisuuteen. Lisäksi Stayerin sadossa oli mustelmia sekä muita mekaanisia vikoja. Näiden määrä oli kuitenkin melko vähäinen, kun otetaan huomioon Stayerin korkea tärkkelyspitoisuus.

Signum (Agrico / Lapuan Peruna Oy)

Signum oli kolmas uusi lajike Agricolta. Signum taimettui aikaisin ja muodosti 80 cm korkean, tuuhean täysin peittävän kasvuston. Myös Signum osoittautui myöhäiseksi lajikkeeksi, joka tulentui samaan tahtiin Kuraksen kanssa. Syyskuun alussa Signum oli samassa vaiheessa tuleentumisessa kuin Stayer eli hieman Kurasta edellä, mutta jälleen on muistettava ulkomainen siementausta.

Signumin mukulasato asettui Posmon ja Kuraksen välimaastoon, ollen 44,7 t/ha. Signumin tärkkelyspitoisuus 23,9 % oli kuitenkin ihan omaa luokkaansa muihin lajikkeisiin verrattuna. Korkean tärkkelyspitoisuuden ansiosta Signumille kertyikin erinomainen tärkkelyssato 10 720 kg/ha. Signumin mukuloista puolet oli alle 55 mm ja puolet yli 55 mm.

Signumin sadossa oli rupea saman verran kuin Posmon sadossa. Myös mustelmille ja muille mekaanisille vioille se oli yhtä herkkä kuin Posmo, mikä johtuu Signumin korkeasta tärkkelys- ja sitä kautta korkeasta kuiva-ainepitoisuudesta.

TÄRKKELYSAPERUNAN FOSFORI- JA KALIUMTÄYDENNYS

Koepaikka:	Ahopelto, Lappajärvi	Syrjämäki, Lapua	Huhtaluhta, Voltti (Kauhava)
Koeolot:			
- maalaji - esikasvi	HttMr - ohra	HttMr, m - tärkkelysperuna	HHt - tärkkelysperuna
- pH - Ca	6,2 - 1094	6,8 - 1500	5,7 - 1390
- K - P - Mg	72 - 9,8 - 181	94 - 14,0 - 240	47 - 6,6 - 240
Muokkaus:			
- kyntö	syksy	syksy	kevät
- istutusmuokkaus	2x joustopiikkiäes (21.5.)	3x joustopiikkiäes (18.5. ja 19.5.)	2x joustopiikkiäes (19.5.)
Peruslannoitus:	N 76, P 32, K 94	N 82, P 38, K 135	N 72, P 32, K 117
Peittaus:	—	—	—
Idätys:	—	300 kg laatikossa valossa 3 vk	laatikkoidätys varastossa (puolivaloisa)
Lajike:	Saturna, oma lisäys	Saturna, oma lisäys	Posmo, oma lisäys
Istutus:	21.5. EHO 240S	20.5. Ekengård 4-rivinen	20.5. Ekengård 4-rivinen
Istutustiheys/riviväli:	23 cm/75 cm	30 cm/75 cm	25 cm/75 cm
Multaus:	3.6. multaus	4.6. lautasmultain	2.6. kiekkomultain
Rikkakasvintorjunta:	10.6. Senkor 200 g + Titus 35 g/ha 15.7. Titus 20 g/ha	21.6. Senkor 200 g + Titus 25 g/ha	22.6. Senkor 0,3 kg/ha
Rutontorjunta:	15.7. Tyfon 2 l/ha 27.7. Revus 0,6 l/ha 6.8. Ranman A+B 0,2 + 0,5 l/ha 13.8. Shirlan 0,4 l/ha	16.7. Dithane 2 kg/ha 24.7. Ranman A+B 0,2 l + 0,5 l/ha 5.8. Dithane 2 kg/ha 14.8. Dithane 2 kg/ha	8.7. Revus 0,6 l/ha 17.7. Revus 0,6 l/ha 27.7. Shirlan 0,4 l/ha 11.8. Shirlan 0,4 l/ha 24.8. Dithane 2 kg/ha
Sadetus:	—	—	—
Varsistonhävitys:	—	—	—
Nosto:	9.9. Tume, elevaattori + käsinpoiminta	9.9. Tume, elevaattori + käsinpoiminta	49.10. Tume, elevaattori + käsinpoiminta

Koejäsenet			Lannoituksen P, kg/ha		
K-lisälannoitus, kg/ha ¹⁾	Fosforilannoitus		Lappajärvi	Lapua	Voltti
0	60	Viljelysuunnitelman mukainen Y-lannos	32	38	32
0	60	Täydennys ~½ vajeesta (fosforiravinne)	+10	+35	+35
0	60	Koko vajeen täydennys (fosforiravinne)	+30	+50	+50

¹⁾ Lappajärvellä 40 kg K/ha

Koeruutu: brutto ~90 m², nostoala 1 rivi x 4 m = 3 m²

Koemalli/kerranteet: Lohkoittain satunnaistettu osaruutukoe (split-block), jossa K-lisälannoitus kaliumsulfaatilla lohkoittain satunnaistettuina pääruuduissa ja fosforilannoitus istutussuuntaan nähden poikittain kerranteisiin ja K-lannoitusruutuihin satunnaistettuina ~9 m leveinä kaistoina/4 kerrannetta

Tulokset ja tarkastelu

Paavo Kuisma

Kokeen merkittävimmät erot olivat koepaikkojen välisiä. Kalilisästä oli hieman hyötyä Lapualla ja Lappajärvellä, mutta näissäkin kokeissa sadonlisä jäi niin pieneksi, että se ei peittänyt lisälannoituksen kustannusta. Fosforitäydennyksillä ei ollut yhdessäkään kokeessa nyt mitään vaikutusta perunan kasvuun tai satoon.

Tutkimuksessa jatkettiin viljelmämitan maatilakokeina selvitystä tärkkelysperunan kali- ja fosforilannoituksen täydennystarpeesta. Kokeet sijaitsivat Etelä-Pohjanmaalla (Lapua, Lappajärvi ja Kauhavan Voltti). Viljavuusluokan mukainen lannoitefosforin tarve oli Lappajärvellä ja Lapualla 55 kg/ha sekä Voltissa 70 kg/ha. Laskennallinen kalitarve oli Lappajärvellä 136 kg K/ha, Lapualla 118 kg K/ha ja Voltissa 164 kg K/ha. Y-lannoksissa annettu fosfori jäi vajaaksi Lappajärvellä 23 kg/ha, Lapualla 17 kg/ha ja Voltissa 38 kg/ha. Kalivajaus oli Lappajärvellä 42 kg/ha ja Voltissa 47 kg/ha. Lapualla peruslannoituksessa tullut kalimäärä ylitti 17 kg/ha viljavuusluokan mukaisen tarpeen. Fosfori- ja kalitäydennykset kokeittain ilmenevät Koejäsenet -taulukosta.

Kokeiden sijoittaminen pellolle, fosfori- ja kalilannoitukset keväällä sekä koestojojen nostot syksyllä käytiin tekemässä PETLAsa. Sadot tuotiin PETLAlle, jossa niille tehtiin normaalit satomääritykset ruuduittain ja ulkoinen laatu koejäsenittäin. Viljelijä vastasi kunkin kokeen perusmuokkauksesta, istutuksesta ja muista kasvukauden aikaisista hoitotoimista. Lappajärvellä ja Lapualla lajike oli Saturna sekä Voltissa Posmo. Taloudellisen tuloksen las-

kennassa sadon arvona käytettiin Lapuan Peruna Oy:n syksyn 2010 hintataulukon keskihintaa tärkkelysprosentilla korjattuna huomioiden CAP-tuki 6,632 snt/tärkkelys-kg. Nettotuloksessa vähennettiin bruttotuotosta lannoituskustannukset käyttäen Perunantutkimuslaitoksen varastoinventaarion 31.12.2009 arvonlisäverottomia lannoitekohtaisia arvoja.

Perunan kasvu

Kokeet istutettiin alueen tavanomaiseen perunanistutusaikaan 20.–21. toukokuuta. Kasvukausi oli lämmin, ja varsinkin heinäkuu oli helteinen. Perunan kasvun pysäyttäneet syyskallat tulivat vasta syyskuun viimeisellä viikolla niin myöhään, että sekä Lapuan että Lappajärven koe ehdittiin nostaa ennen halloja.

Kesän sateet jakaantuivat hyvin epätasaisesti. Keskimäärin kesä-elokuun sademäärä oli Lappajärvellä 105 % ja Voltissa 79 % keskiarvosta. Kesä-heinäkuussa molemmilla paikoilla saatiin vettä noin puolet normaalisademäärästä, kun elokuun sademäärä oli Lappajärvellä yli kaksinkertainen ja Voltissakin noin 1,3-kertainen normaalimäärään nähden.

Kasvustohavainnoista käytettävissä on tuleentumisaste nostossa Lapualla ja Lappajärveltä. Voltissa koe nostettiin niin myöhään (4.10.), että tuleentumishavaintoja ei pystytty enää tekemään luotettavasti hallavaurioiden takia. Kasvustojen tuleentumisessa ainoa ero oli koepaikkojen välinen. Lannoitus ei vaikuttanut kummassakaan koepaikassa miltään osin tuleentumiseen.

Keskimääräinen kasvutiheys oli 83 % tavoitteesta. Lappajärvellä kasvutiheys jäi yli kolmanneksen alle istutustavoitteen. Lähimmäksi tavoiteltua istutustiheyttä päästiin jälleen Lapualla (96 %), ja Voltissakin päästiin lähes 90 %:n kasvutiheyteen. Annetulla fosfori- tai kaliumlannoituksella ei ollut merkitsevää vaikutusta kasvutiheyteen.

Koepaikkojen väliset tiheyserot kuvaavat ensi sijaisesti suunnitellun istutustavoitteen ja istutuskoneen asetusten välisiä eroja. Sinänsä istutustarkkuus oli kaikissa kokeissa hyvä, sillä ti-

heysprosentin vaihtelukertoimet pysyivät alle 10 %:n.

Perunan sadot ja tärkkelysmuodostus

Suurin kokonaissato 34 t/ha saatiin nyt Voltissa ja heikoin 21 t/ha jälleen Lapualla. Lappajärvellä keskisadoksi muodostui 30 t/ha. Koepaikkojen väliset satoerot olivat myös hyvin merkitseviä.

Kalilannoituksella ei nytkään ollut keskimäärin vaikutusta satoon. Lapualla ja Lappajärvellä tosin saatiin pieni sadonlisä, mutta Voltissa lisäkali hieman alensi satoa. Erot eivät kuitenkaan olleet merkitseviä.

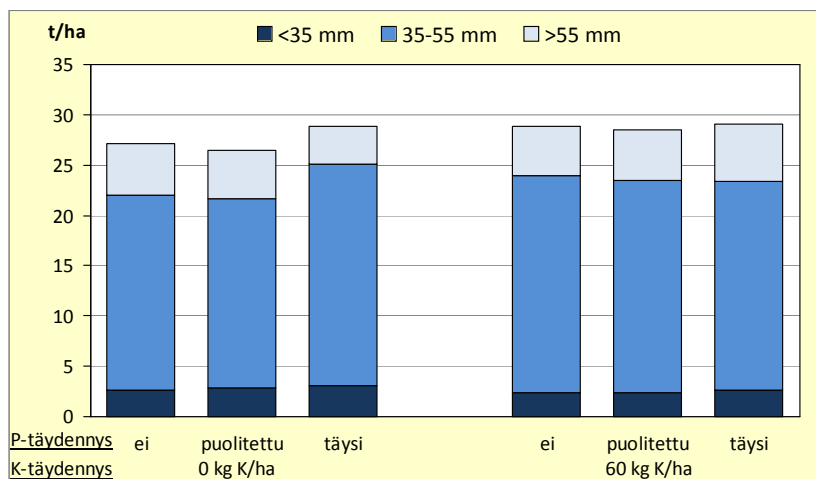
Vuonna 2009 keskimäärin muita runsaampi mukulasato saatiin, kun Y-lannoksen jättämää fosforivajetta täydennettiin noin puoleen tarpeenmukaisesta määrästä. Nyt vastaavaa ilmiötä ei ollut havaittavissa, vaan sadot olivat täysin riippumattomia annetusta fosforilannoituksesta. Ainoastaan Lapualla, jossa kuivuus

rasitti voimakkaimmin perunan kasvua, näkyi lievänä tendenssinä, että fosforimäärän lisääminen paransi myös satoa.

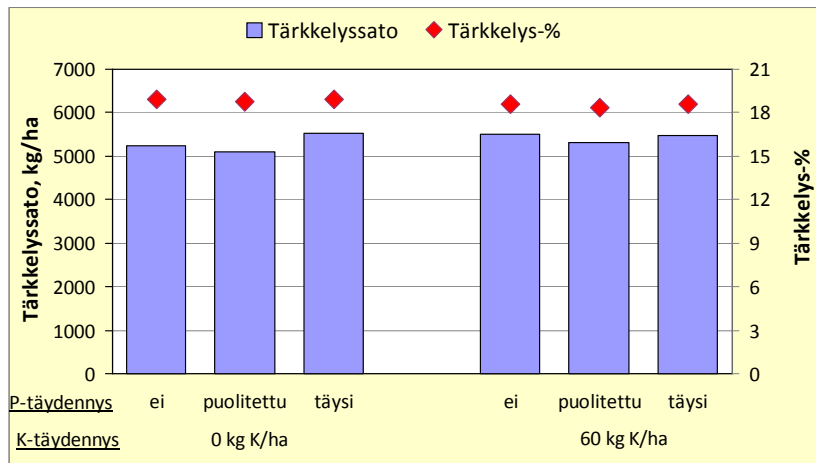
Mukulasadon kokojakaumissa erot olivat pelkästään koepaikkojen välisiä. Lapualla Saturna -lajikkeen mukulasato oli lähes täysin kooltaan alle 55 mm:n. Lappajärvelläkin sadosta 88 % oli kokoluokassa <55 mm. Voltin kokeessa lajikkeena oli suurimukulaisempi Posmo, ja siinä sadosta runsas kolmannes oli kokoluokissa >55 mm.

Kalitäydennyksellä ei nyt ollut mitään vaikutusta sadon kokojakaumiin. Myös fosforitäydennyksen vaikutus oli mitätön.

Sadon keskimääräinen tärkkelyspitoisuus oli 18,7 %, Lappajärvellä korkein (20,4 %), Voltissa lähes yhtä korkea (19,5 %) ja Lapualla merkittävästi matalampi (16,0 %). Kalitäydennys alensi lievästi kaikissa kolmessa kokeessa tärkkelyspitoisuutta. Sen sijaan fosforitäydennyksellä ei



Kuva 1. Mukulasadot kokoluokittain



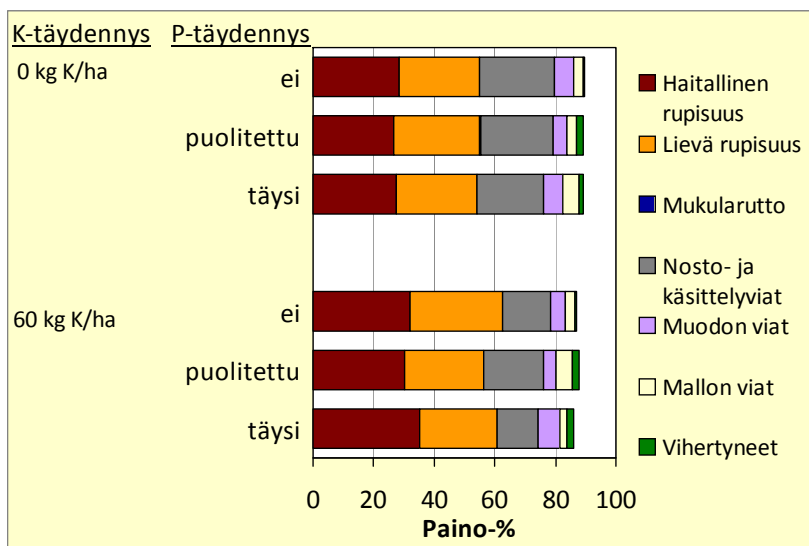
Kuva 2. Tärkkelyspitoisuus ja -sato

ollut nyt mitään vaikutusta tärkkelyspitoisuuksiin.

Nyt tärkkelyssato oli keskimäärin 5360 kg/ha, kun vuonna 2009 jäätin yli 1000 kg/ha pienempään satoon. Korkein tärkkelyssato 6630 kg/ha saatiin Voltissa. Lappajärvellä jäätin jälkeen vain 520 kg/ha, ja Lapualla tärkkelyssato oli merkittävästi muita pienempi 3360 kg/ha. Sekä kali- että fosforilannoituksen vaikutukset tärkkelyssatoon olivat nyt merkityksettömiä.

Sadon ulkoinen laatu oli keskimäärin huomattavasti heikompi kuin vuonna 2009. Kun vuoden 2009 kokeissa terveitä mukuloita oli noin $\frac{2}{3}$ sadosta, nyt keskimäärin vain noin kymmenennes sadosta oli täysin tervettä. Vähiten, vain runsas 2 % terveitä mukuloita oli Lapualla. Vähiten laatuviakoja oli Lappajärvellä, jossa neljännes sadosta oli tervettä. Laatuvioiden ei näkynyt mitään kali- tai fosforilannoituksen vaikutuksia.

Kesän kuivuuden seurauksena rupisuus oli nyt merkittävin laatuviaka, sillä $\frac{2}{3}$ vioista oli rupea. Kokonaisuudessaan rupisuudessa ei ollut koepaikkojen välisiä eroja, mutta ruven voimakkuus jakaantui kokeittain eri tavoin. Lapualla ja Voltissa rupi oli pääosin voimakasta, yli neljänneksen perunan pinnasta peittävää, Lappajärvellä puolestaan lievempää 10–25 % perunan pinnasta peittänyttä. Rupisuuden jälkeen merkittävin laatuviokojen ryhmä olivat nostossa ja käsittelyssä syntyneen mekaaniset vioittumat, joita oli keskimäärin vajaa neljännes kaikista vioittumista. Tärkkelyssaannon kannalta



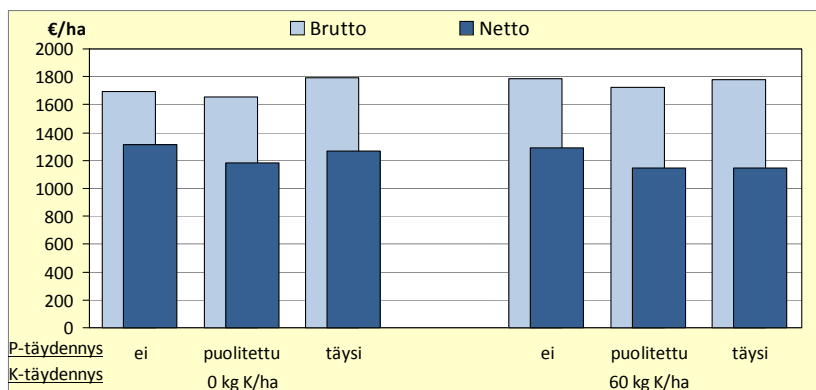
Kuva 3. Sadon laatuviat

merkityksellistä bakteri- ja sienitautien määttämää perunaa ei sen sijaan ollut juuri lainkaan.

Taloudellinen tulos

Nettotuotto, jossa tärkkelystilistä vähennettiin lannoituskustannus, oli jälleen paras Voltissa, nyt 1622 €/ha. Lappajärvellä nettotuotto jäi 54 €/ha pienemmäksi. Lapualla sadot olivat niin heikkoja, että nettotuottoa muodostui keskimäärin vain 482 €/ha.

Vuoden 2009 kokeessa saatiin viitteitä siitä, että tärkkelysperunan lannoituksessa yleisimmin käytettyjen Y-lannosten kali ei riitä kunolla tärkkelysperunan tarpeisiin. Tuolloin myös Y-lannoksesta jääneen fosforivajauksen puolittainen täydennys paransi nettotuottoa. Nyt koepaikasta riippumatta sen kummemmin kali- kuin fosforitäydennyskään ei tuottanut sellaista sadonlisää, joka olisi kattanut lannoituksesta syntyneet lisäkustannukset. Näin tilan käyttämä, viljelysuunnitelman mukainen lannoitus osoittautui kaikissa kolmessa kokeessa taloudellisesti kannattavimmaksi.



Kuva 4. Sadon taloudellinen arvo



PERUNAN RIKKAKASVINTORJUNTA

Koepaikka:	Lammi
- maalaji - esikasvi	HtMr, m - ohra
- pH - Ca	6,7 - 1500
- K - P - Mg	120 - 33 - 180
Muokkaus:	
- kyntö	syksy
- istutusmuokkaus	17.5. vaakajyrsein
Lannoitus:	N 52, P 33, K 124, Mg 13
Idätys:	5.5. ulkovarastossa 1 m ³ laatikoissa
Istutus:	17.5. EHO 120 S
Istutustiheys/riviväli:	28 / 80 cm
Lajike	Velox
Rikkakasvintorjunta:	koesuunnitelman mukaan
Rutontorjunta:	5.7. Epok 0,3 l/ha, 13.7. Revus 0,6 l/ha, 26.7. Curzate + Dithane 2,5 kg/ha, 6.8. Ranman 0,2/0,15 l/ha, 16.8. Ranman 0,2/0,15 l/ha
Sadetus:	14.7. ja 29.7. 18 mm
Varsistonhävitys:	ei
Nosto:	1.9. Superfaun

Koejäsenet:	Annos
	kg & l / ha
1. Käsittelemätön	-
2. Fenix	3,0
3. Reglone(Boxer	1,0/2,0
4. Reglone/Boxer	1,0/4,0
5. Reglone/Senkor	1,0/0,2

Koeruutu: brutto 32 m², käsittelyala 32 m², nostoala 11,2 m²
Kerranteet/koemalli: 4/satunnaiset lohkot

Käsittelyolot:	7.6. klo 9.30, lt 10°C, RH 81 %, tuuli 1,3 m/s, pilvisyys 0, maan pinta kuiva, ei kastetta perunan kehitysaste 08, 1/3:lla ruuduista yksittäisiä perunanversoja pilkkotti maanraosta
Ruisku:	propaaniruisku
Suutin:	Hardi 54110-16
Paine:	3 bar
Vesimäärä:	300 l / ha

Tulokset ja tarkastelu

Anne Rahkonen

Rikkakasvilajisto koealueella oli monipuolinen. Orvokkia kasvoi jopa poikkeuksellisen runsaasti. Fenix 3,0 l/ha tehosi rikkakasveihin monipuolisesti. Reglone 1,0 l/ha tankkiseoksena Boxer 2,0 l/ha tai Boxer 4,0 l/ha -annoksen kanssa tehosi muihin rikkakasveihin yhtä hyvin ja orvokkiin lähes yhtä hyvin kuin Boxer. Reglone 1,0 l/ha – Senkor 0,2 kg/ha -tankkiseos toimi muuten hyvin, mutta matarateho jäi tyydyttäväksi.

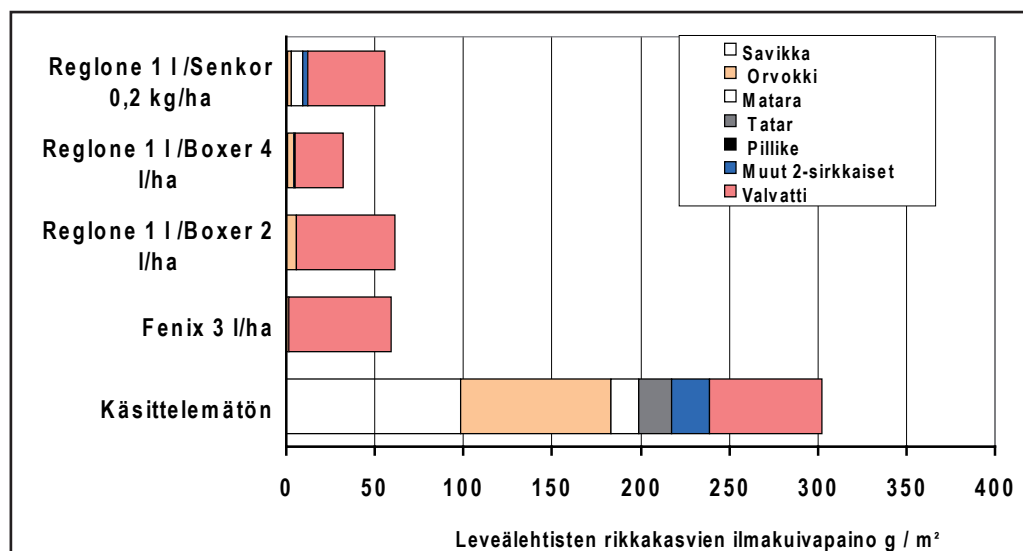
Rikkakasvien torjuntakokeessa selvitettiin Reglonen rikkakasvitehoa tankkiseoksena Boxerin ja vaihtoehtoisesti Senkorin kanssa. Verranteena käytettiin Fenixiä. Kenttäkoe toteutettiin Syngentan kasvinsuojeluosaston tilaamana.

Sää ja rikkakasvit

Koe istutettiin herätysidätetyllä Velox-lajikkeella 17. toukokuuta. Toukokuun lopulle sattui viileä jakso, minkä vuoksi taimettuminen kesti pitkään, noin kuukauden. Rikkakasvit ruiskutettiin 7.6., viikko ennen perunan taimettumista. Ruiskutushetkellä yhtään perunayksilöä ei ollut vielä taimettu, mutta kolmasosassa ruutuja oli yksittäisiä maanraosta pilkistäviä perunanversoja.

Istutuksesta rikkakasviruiskutukseen oli kolme viikkoa, jona aikana pääosa rikkakasveista ehti taimettua. Rikkakasvien siementaimet olivat ruiskutettaessa 1–2 lehtiasteella. Siemenestä taimettuneita rikkakasveja koealalla oli runsaasti, keskimäärin 1212 kpl/m². Suuri rikkakasvitiheys johtui pelto-
orvokin poikkeuksellisen suuresta määrästä. Lisäksi koealalla esiintyi tasaisesti jauhosa-
vikkaa ja peltomataraa sekä harvakeen pel-
tounkonaurista, lutukkaa, pillikettä ja kier-
totatarta.

Koealueella oli lisäksi juurakoista taimettu-
nutta valvattia melko runsaasti. Osa valva-
teista oli ruiskutushetkellä nelilehtiasteella
ja osa pienempiä. Syvimmällä olleet juura-
kot taimettuivat vasta ruiskutuksen jälkeen.



Kuvio 1. Rikkakasvien määrä ilmakeiväpainona heinäkuun lopussa.



Kuva: Perunantaimisto kaksi viikkoa Fenix-ruiskutuksen jälkeen. Fenix kuten muutkin valmisteet tehosivat hyvin siemenestä taimettuneisiin rikkakasveihin, mutta heikosti valvattiin.

Ruiskutusajankohta määräytyi valikoimattomien Reglone- ja Fenix-valmisteiden mukaan, jotka on ruiskutettava ennen perunan taimettumista. Rikkakasvihävitteistä Reglone vaikuttaa pelkästään lehtien kautta. Muilla käytetyillä valmisteilla on myös maavaikutusta, eli ne estävät uusien siemenrikkakasvien taimettumista.

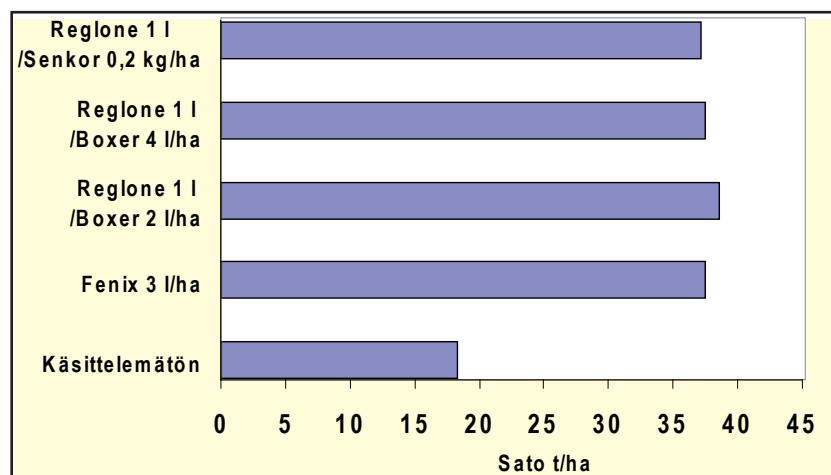
Torjunta-ainevioitus

Koe ruiskutettiin kuivalla säällä. Säätyyppi muuttui sateiseksi neljä päivää ruiskutuksesta, ja peruna myös taimettui sateisissa oloissa. Perunan taimettuessa ja vielä viikko taimettumisen jälkeen kaikilla käsitellyillä ruuduilla oli muutamissa perunantaimissa lievää torjuntaainevioitusta. Vioitus kuitenkin peittyi pian uuden, terveen kasvun alle.

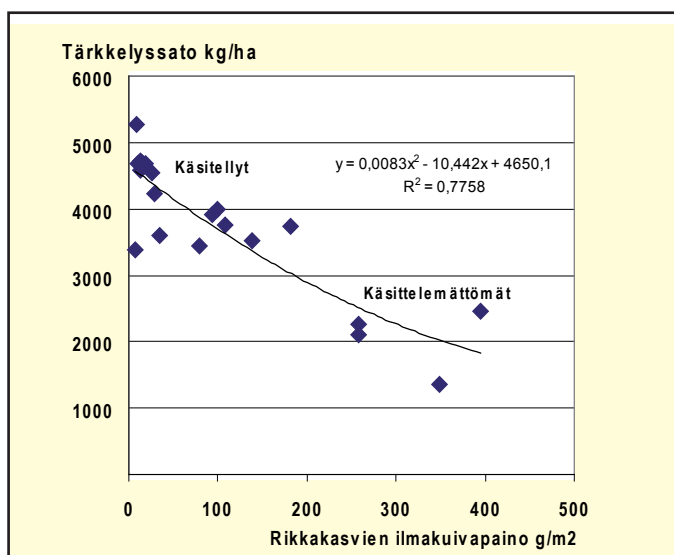
Torjuntateho

Rikkakasvihävitteet tehosivat hyvin huolimatta kuivista ruiskutusoloista. Heinäkuun lopussa käsittelemättömissä ruuduissa oli siemenistä taimettuneita rikkakasveja 228 g/m² ja valvatteja 64 g/m². Torjutuissa ruuduissa oli pieniä pelto-orvokkeja, jotka olivat kitukasvuisia ruiskutuksesta hengissä selvinneitä sekä osa myöhään kesällä taimettuneita.

Fenix 3,0 l/ha tehoi rikkakasveihin monipuolisesti. Torjuntateho siemenrikkakasveihin oli kappalemäärinä 95 % ja ilma-kuivapainona 99 %. Fenix tehoi orvokkiin hieman muita paremmin, tosin ero ei ollut tilastollisesti merkitsevä. Reglone (1,0 l/ha)



Kuvio 2. Rikkakasvitorjunnan vaikutus mukulasadon määrään.



Kuvio 3. Rikkakasvimäärän vaikutus tärkkelyssatoon.

– Boxer (2,0 l/ha tai 4,0 l/ha) -tankkiseos tehosi lähes Fenixin veroisesti. Tankkiseoksen torjuntateho rikkakasvien ilmakeivapainona oli 97 % (Reglone 1 l/ha & Boxer 2 l/ha) ja 98 % (Reglone 1 l/ha & Boxer 2 l/ha). Boxer-käyttömäärien välinen pieni tehoero samoin kuin niiden ero Fenixiin syntyi tehoeroista pelto-orvokkiin.

Reglone (1 l/ha) – Senkor (0,2 kg/ha) -tankkiseos tehosi siemenestä taimettuneisiin rikkakasveihin suunnilleen muiden käsittelyjen veroisesti lukuun ottamatta mataraa. Reglone–Senkor-tankkiseoksen muita hieman heikompi torjuntateho, 95 % rikkakasvien ilmakeivapainosta laskettuna, johtui Senkorin heikohkosta tehosta mataraan.

Mikään torjuntavaihtoehto ei tehonnut riittävästi juurakosta taimettuneeseen valvattiin eikä ohdakkeeseen.

Sato ja tärkkelyspitoisuus

Runsas rikkakasvikasvusto käsittelemättömissä ruuduissa häytti perunan kasvua. Käsittelemättömän koejäsenen tärkkelyspitoisuus (11,1 %) oli samaa tasoa kuin rikkakasvitorjunnan saaneiden (10,9–11,2 %), mutta käsittelemättömän sato oli vain puolet rikkakasvitorjunnan saaneiden hehtaarisadosta. Rikkakasvitorjunnan saaneiden koejäsenen mukulasadot olivat 37,1–38,5 t/ha, tärkkelyssadot 4100–4210 kg/ha. Niinpä torjunnan saaneiden koejäsenen väliset satoerot olivat pieniä, eikä niitä voitu osoittaa käsittelyistä johtuviksi.

Yhteenveto

Kokeen torjuntaohjelmat soveltuvat hyvin siemenestä taimettuvien rikkakasvien torjuntaan. Juuririkkakasveille sen sijaan torjunta-ajankohta on liian aikainen etenkin, kun aineiden maavaikutus ei pure juurakoista kehittyviin tukeviin versoihin.

Kokeessa olleita valmisteita saa käyttää myös pohjavesialueilla lukuun ottamatta Senkoria. Reglone–Boxer-tankkiseos olisi tervetullut lisä pohjavesialueiden suppeaan rikkakasvihävitevalikoimaan. Reglonen käytön rikkakasvitorjuntaan perunalla estää nykyisin se, että se on hyväksytty ainoastaan perunan varsistonhävitykseen. Reglonen käytön rajoituksia on aikanaan perusteltu sen tehoaineen hitaalla hajoamisella maassa.

PERUNARUTON TORJUNTA

Koepaikka:	Lammi, PETLA
Koeolot:	
- maalaji - esikasvi	HtMr - ohra
- pH - Ca	6,6 - 1500
- K - P - Mg	100 - 34 - 180
Muokkaus:	
- kyntö	syksy
- istutusmuokkaus	21.5. vaakajyrsin
Lannoitus:	N 84, P 18, K 130
Idätys:	5.5. 1 m³ laatikossa ulkokatoksessa
Lajike:	Bintje
Istutus:	21.5. EHO 120S
Istutustiheys/riviväli:	28 / 80 cm
Multaus:	1.6. Juko Ekengårds
Rikkakasvintorjunta:	7.6. Titus 20 g / Senkor 100 g / Sito 0,2 l / ha
Varsistonhävitys:	30.8. Reglone 1 l / ha
Nosto:	2.9. Superfaun

Koejäsenet:	Annos kg tai l/ha
1. Käsittelemätön	-
2. 5x Shirlan	0,4
3. 3x Revus + 2x Shirlan	0,6 + 0,4
4. 2x Revus + Revus/Amistar + 2x Shirlan	0,6 + 0,6/0,5 + 0,4
5. 2x Revus + 3x Infinito	0,6 + 1,6
6. 2x Revus + 3x Infinito	0,6 + 1,2
7. 2x Epok + 3x Ranman A/B	0,4 + 0,2/0,15
8. 2x Epok + 3x Leimay	0,4 + 0,5
9. 2x Epok + 3x Shirlan	0,4 + 0,4
10. 3x Dithane NT + 2x Shirlan	2,5 + 0,4
11. Epok + 2x Tyfon + 2x Shirlan	0,4 + 2,0 + 0,4
Koeruutu: brutto 48 m², käsittelyala 32 m², nostoala 11,2 m²	
Kerranteet/koemalli: 4/ satunnaiset lohkot	
Ruisku: Traktorin kantama paineilmaruisku, suuttimet Lechler IDK 120-03	
Paine: 3 bar	
Vesimäärä: 300 l/ha	

Käsittelyajan olosuhteet:									Perunan	Perunan
	Käsittelyaika		Lpt	RH-	Tuuli	Pilvisuus	Kaste	Maan	kehitysaste	peittävyys
	pvm	klo	°C	%	m/s	0-8	on/ei	pinta	BBCH	0 - 100
A	6.7.	15:30	24	56	0,4	3	ei	kuiva	55	80
B	15.7.	10:30	23	80	0,0	7	on	kuiva	60	100
C	26.7.	9:00	21	87	0,0	8	ei	kuiva	69	100
D	5.8.	9:00	14	96	0,2	7	on	kostea	79	100
E	12.8.	15:30	24	52	0,4	6	ei	kuiva	93	80

Tulokset ja tarkastelu

Anne Rahkonen

Ruiskutusohjelman alkupuolelle sijoitetut Epok, Tyfon ja Revus toimivat kovassa ruttopaineessa erittäin hyvin, paremmin kuin Shirlan ja Dithane. Ruiskutusohjelman viimeisissä ruiskutuksissa Infinito ja Ranman suojasivat erittäin hyvin lehtirutolta – paremmin kuin Shirlan ja selvästi paremmin kuin Leimay.

Perunaruton torjuntakokeessa tutkittiin uusien torjunta-aineiden ja eri torjuntaohjelmien käyttökelpoisuutta rutontorjunnassa. Koe toteutettiin kasvinsuojeluyritysten tilaamana.

Sääolot ja lehtirutto

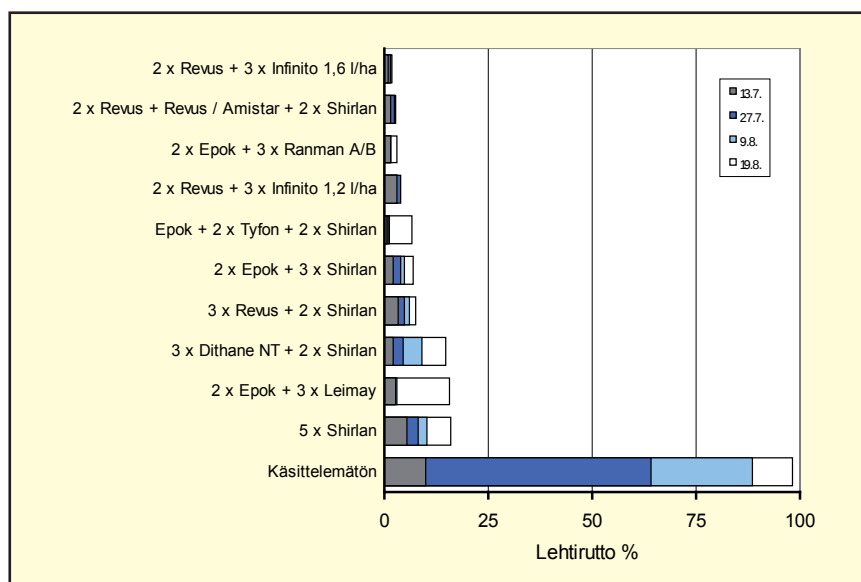
Lajikkeena käytettiin lehti- ja mukularutonaaltista Bintjeä. Koe taimettui 11. kesäkuu-

ta, minkä jälkeen sää muuttui epävakaiseksi: Puolessatoista viikossa satoi yhdeksänä päivänä yhteensä 30 mm. Lisäksi juhannuksena (25.–26.6.) satoi 21 mm. Heinäkuun jälkipuolisko oli poikkeuksellisen helteinen ja vähäsateinen, mikä hidasti ruton etenemistä. Elokuun alussa sää muuttui uudelleen rutolle suotuisaksi lämpimien, kasteisten öiden myötä.

Alkukesän sateiden seurauksiin havahduttiin

Ruiskutusohjelma 2010										
Ruiskutuspäivät						Varsiston hävitys Nosto				
	6.7.	15.7.	26.7.	5.8.	12.8.		30.8.	2.9.		
1	Käsittelemätön									
2	Shirlan 0,4	Shirlan 0,4	Shirlan 0,4	Shirlan 0,4	Shirlan 0,4					
3	Revus 0,6	Revus 0,6	Revus 0,6	Shirlan 0,4	Shirlan 0,4					
4	Revus 0,6	Revus 0,6	Revus 0,6/Amistar 0,5	Shirlan 0,4	Shirlan 0,4					
5	Revus 0,6	Revus 0,6	Infinito 1,6	Infinito 1,6	Infinito 1,6					
6	Revus 0,6	Revus 0,6	Infinito 1,2	Infinito 1,2	Infinito 1,2					
7	Epok 0,4	Epok 0,4	Ranman 0,2/0,15	Ranman 0,2/0,15	Ranman 0,2/0,15					
8	Epok 0,4	Epok 0,4	Leimay 0,5	Leimay 0,5	Leimay 0,5					
9	Epok 0,4	Epok 0,4	Shirlan 0,4	Shirlan 0,4	Shirlan 0,4					
10	Dithane NT 2,5	Dithane NT 2,5	Shirlan 0,4	Shirlan 0,4	Shirlan 0,4					
11	Epok 0,4	Tyfon 2,0	Tyfon 2,0	Shirlan 0,4	Shirlan 0,4					
Sademäärät										
	1.-6.7.	6.7.	15.7.	26.7.	5.8.	12.8.		2.9.		
	0 mm	19 mm	13 mm	16 mm	11 mm	23 mm				
Sadetus:		18 mm	18 mm	18 mm						

Kuva 1. Päivittäinen sademäärä kasvukaudella



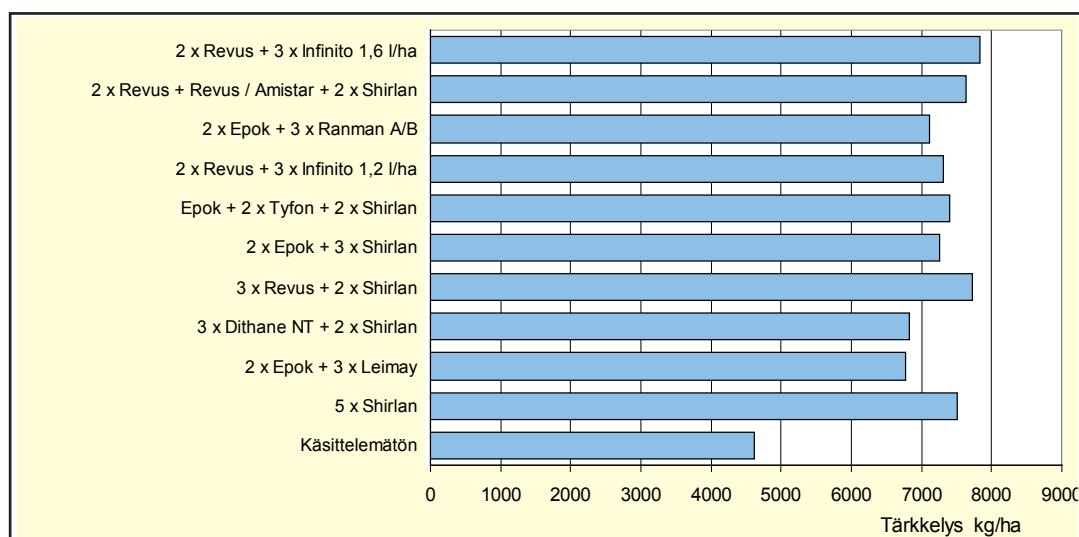
Kuva 2. Lehtiruton kehittyminen. Ruiskutusohjelmat on järjestetty lehtiruton runsauden mukaiseen järjestykseen.

5. heinäkuuta, jolloin kokeen kolmannesta ja neljännestä kerranteesta löydettiin varsi- ja lehtiruttoa. Poutajakson aikana rutto eteni maltillisesti. Uusia ruttolaikkuja ryöpsähti lähinnä kastelun kanssa peräkkäin sattuneiden sateiden jälkeen ensin heinäkuun puolivälissä ja toisen kerran elokuun alussa. Elokuun puolivälissä käsittelemätön kasvusto oli jo lähes kokonaan tuhoutunut.

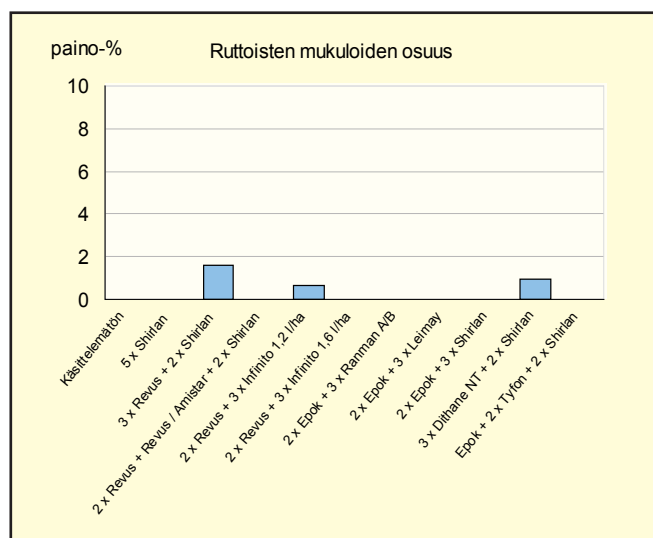
Ruiskutusohjelmat

Koe ruiskutettiin 6.7. - 12.8. välisenä aikana yhteensä viisi kertaa. Ruiskutukset tehtiin 7–

11 päivän välein. Ensimmäisessä ruiskutuksessa päästiin testaamaan torjunta-aineiden tehoa kasvustossa puhjenneeseen ruttoon. Koetukselle joutuivat myös kolmanteen (26.7.) ja neljanteen (5.8.) ruiskutukseen käytetyt valmisteet, sillä ajankohdan lämpimät yöt muuttuivat pidetessään samalla kasteisemmiksi. Kun lisäksi neljättä ruiskutusta edeltävinä päivinä sadetus ja sade sautuivat peräkkäisille päiville (3.–4.8.), niin kosteus riitti uusiin ruttotartuntoihin. Ruttopaineen kasvettua palattiin viimeisessä ruiskutuksessa melko lyhyeen, 7 vrk:n, ruiskutusväliin.



Kuva 3. Rutontorjunnan vaikutus tärkkelyssatoon. Ruiskutusohjelmat on järjestetty lehtiruton runsauden mukaiseen järjestykseen.



Kuva 4. Eri torjuntaohjelmien vaikutus mukularuton määrään.

Kokeessa oli käsittelemättömän koejäsenen lisäksi 10 erilaista torjuntaohjelmaa. Torjunta-aineista Shirlan (0,4 l/ha) oli kokeessa yhtenä viiden ruiskutuksen ohjelmalla. Sen lisäksi Shirlania käytettiin viidessä muussa torjuntaohjelmassa viimeisiin 2–3 ruiskutukseen. Revusta (0,6 l/ha) käytettiin neljässä eri ohjelmassa 2–3 kertaa torjuntaohjelman alussa. Yhdessä ohjelmassa Amistar (0,5 l/ha) oli tankkiseoksena Revuksen kanssa kolmannessa ruiskutuksessa lehtipoltteen torjumiseksi. Epokia (0,4 l/ha) käytettiin kolmessa ohjelmassa kahteen ensimmäiseen käsittelyyn. Lisäksi yhdessä ohjelmassa Epokia käytettiin vain ensimmäiseen ruiskutukseen, ja ohjelmaa jatkettiin kahdella Tyfon-ruiskutuksella (2,0 l/ha). Dithane NT (2,5 kg/ha) oli mukana yhdessä ohjelmassa kolmessa ensimmäisessä ruiskutuksessa.

Ohjelmien 2–3 viimeiseen ruiskutukseen käytettiin Shirlanin ohella muitakin valmisteita. Kahdessa ohjelmassa kolme viimeistä ruiskutusta tehtiin Infinitolla (1,2 l/ha ja toisessa ohjelmassa 1,6 l/ha), yhdessä ohjelmassa Ranmanilla (0,2 l/ha) ja yhdessä Leimaylla (0,5 l/ha).

Lehtiruttoteho

Ruiskutuksia aloitettaessa kokeen ensimmäinen ja toinen kerranne olivat lähes ru-

tottomia, mutta kolmannessa ja neljännessä kerranteessa ruttoa oli jo joka ruudussa. Epok-ruiskutukset pysäyttivät pian ruton etenemisen. Samoin yhden Epok-ruiskutuksen jälkeen kahdesti käytetty Tyfon piti ruton hyvin kurissa. Revuskin tehosi lähes lähes Epokin veroisesti. Sen sijaan Shirlanilla sekä Dithanella ruiskutetuissa ruuduissa kasveihin pesiytynyt rutto eteni, mutta uusien ruttolaikkujen syntymistä aineet hilsivät kuitenkin hyvin.

Torjuntaohjelman loppupuolella käytetyistä valmisteista Infiniton molemmat annokset 1,2 sekä 1,6 l/ha tehosivat erinomaisesti lehtiruttoon. Ranman tehosi suunnilleen yhtä hyvin kuin Infinito. Shirlanin lehtiruttoteho ei yltänyt ihan parhaiden valmisteiden tasolle, mutta oli kuitenkin suhteellisen hyvä. Leimaylla ruiskutettuihin ruutuihin alkoi ilmestyä ruiskutusohjelman lopulla huomiota herättävä määrä uusia ruttolaikkuja. Leimayn lehtiruttoteho jäi nyt jo toisena vuonna peräkkäin heikommaksi kuin kokeen muiden valmisteiden.

Lehtipolte

Lehtipoltteen määrä havainnoitiin 12.8., 2½ viikkoa Amistar-ruiskutuksen (26.7.) jälkeen. Tautia oli Bintjessä niin niukasti, että mahdolliset käsittelyjen väliset erot eivät



tulleet esiin. Käsitlemätöntä kasvustoa ei voitu havainnoida, koska rutto oli tuhonnut sen lehdet kokonaan.

Sato ja mukularuttoteho

Rutolta välttynyt peruna kasvoi hyvin. Onnistuneen rutontorjunnan saaneen perunan sato oli noin 50 t/ha ja tärkkelyspitoisuus noin 15 %. Sen sijaan ilman rutontorjuntaa kasvaneen perunan sato (34,5 t/ha) oli 30 % pienempi ja tärkkelyspitoisuus (13,3 %) noin 1,5 %-yksikköä alempi kuin torjunnan saaneiden.

Eri rutontorjuntaohjelmien väliset satoerot olivat melko pieniä ja peittyivät osittain muiden tekijöiden aiheuttamaan vaihteluun. Ruutusadoissa ja tärkkelyspitoisuuksissa oli kuivuuden sekä varhaisten ruttopesäkkeiden aiheuttamaa vaihtelua, joka neljästä kerran-

teesta huolimatta ei täysin tasoittunut keskiarvotuloksiin.

2 x Epok - 3 x Leimay -ohjelman ja 3 x Dithane - 2 x Shirlan -ohjelman tärkkelyspitoisuus oli noin 0,7 %-yksikköä alempi ja tärkkelyssato noin 10 %-yksikköä pienempi kuin parhaiden ohjelmien. Heikompi tärkkelyksen muodostus saattoi johtua runsaammasta lehtirutosta kyseisissä koejäsenissä. Toisaalta 5 x Shirlan -ohjelman saaneessa kasvustossa lehtiruttoa oli loppuvaiheessa yhtä paljon kuin 2 x Epok - 3 x Leimay ja 3 x Dithane - 2 x Shirlan -ohjelman saaneissa, mutta 5 x Shirlan -ohjelman tärkkelyspitoisuutta lehtirutto ei alentanut.

Mukularuttoa kokeessa oli niin vähän, että eri torjuntaohjelmien mukularuttotehoa ei voitu arvioida.





PERUNANTUTKIMUSLAITOKSEN KOETULOKSIEN LIITTEET 2010



Perunantutkimuslaitos 2011





KASVUSTOHAVAINNOT

Taimettuminen

aika istutuksesta taimettumiseen päivinä. Kenttäkirjaan merkitään päivämäärä, kun 50 % nettoruudun yksilöistä on taimettunut. Yksilö on taimettunut, kun ensimmäiset lehdet ovat avautuneet (yksilö = yksi perunakasvi nettoruudussa).

Yksilömäärä

lasketaan yksilöt nettoruudusta 2–3 vk taimettumisesta tai noston yhteydessä nostettavalta alalta

Puuttuvat yksilöt

lasketaan nettoruudusta 2–3 vk taimettumisesta. Puuttuviksi yksilöiksi lasketaan aukkohtien puuttuvat taimet.

Alkukehitys

arvioidaan kasvuston peittävyysprosenttina n. 2 viikon kuluttua ensimmäisten lajikkeiden taimettumisesta. Tämä havainto tehdään normaalisti taimettuneelta ruudun osalta huomioimatta taimettumatta jääneitä tai poikkeuksellisen huonosti taimettuneita yksilöitä. (0% = täysin taimettumaton, 40% = rivin peräkkäiset yksilöt kasvaneet jo lähes yhteen)

Mukulanmuodostus

arvioidaan nettoruudun ulkopuolisista yksilöistä. Kenttäkirjaan merkitään päivämäärä, kun nettoruudun ulkopuolelta kaivetuissa yksilöissä on rönsyn pää turvonnut halkaisijaltaan 0,5 – 0,7 cm kokoiseksi.

Kukinnan alkua

arvioidaan lajikkeista, jotka kukkivat. Kenttäkirjaan merkitään päivämäärä, kun 50 % nettoruudun yksilöistä on aloittanut kukkimisen.

Kasvuston korkeus ja peittävyys

kukinnan alettua määritetään kasvuston peittävyysprosentti (100 = täysin peittävä kasvutapa, 0=täysin taimettumaton).

Kasvuston korkeus (cm) mitataan samaan aikaan.

Kehitysaste

ks. liite perunan kehitysasteet

kehitysastekuvauksissa päällekkäisistä kehitysvaiheista kirjataan kenttäkirjaan kehittyneempi kehitysvaihe l. suurempi kehitysastekoodi

lajikkeilla, jotka eivät kuki ja muodosta marjoja, siirrytään kukkanuppujen kehitysvaiheista tarkkailemaan kasvuston tuleentumisvaiheita

Kukinnan runsaus ja väri

Arvioidaan kasvuston ollessa täydessä kukinnassa.

Runsas:

1 ei kuki

2 niukka

3 keskirunsas

4 runsas

Väri:

1 valkoinen

2 vaalean sinivioletti

3 tumman sinivioletti

4 vaalean punavioletti

5 tumman punavioletti

Tuleentuneisuus

arvioidaan asteikolla 1–9, jossa

- 1 kasvusto täysin vihreä
- 2 kasvuston väri vaalentunut
- 3 ensimmäiset lehdet kellastuneet
- 4 kolmannes lehdistä kellastunut
- 5 puolet lehdistä kellastunut
- 6 2/3 lehdistä kellastunut
- 7 useimmat lehdet kuolleet, varret kellastumassa
- 8 lehdet kuolleet, varret kuolemassa
- 9 lehdet ja varret kuolleet

Kasvitaudit

tarkkaillaan nettoruuduista kasvitautisia (tyvimätä, seitti, viroosi) yksilöitä, jos poikkeavan runsaasti, kirjataan kenttäkirjaan. Tautisten yksilöiden määrä lasketaan ja se ilmoitetaan kappaleina

Lehtirutto

Havainnot ruton alkamisesta ja ankaruudesta tehdään (jos rutto torjunnasta huolimatta puhkeaa) 7–10 vrk:n välein. Lehtiruton arvioinnissa käytetään asteikkoa 0–100.

Tyvimätä (*Erwinia carotova*-bakteeri)

oireet kasvustossa:

tyvimätäinen yksilö on nuutunut, kellastunut, ylälehdykät rullautuvat ylöspäin, varren tyvi on musta, pehmeä ja voimakashajuinen

Perunaseitti (*Rhizoctonia solani*-maasieni)

oireet kasvustossa:

versolaikku

iduissa, rönseyissä, juurissa tummanruskeita, sisään painuneita kuivia laikkuja, perunayksilö heikko, taimettuminen hidasta (aukkoisuutta). Versolaikkuiset yksilöt lasketaan yksilölaskennan yhteydessä. Mukaan luetaan versolaikun vuoksi taimettumattomat ja selvästi versolaikun vaivaamat. Lievästi versolaikkuisista mukaan luetaan joka toinen. Versolaikkuisuus arvioidaan penkin päältä taimien kunnon perusteella. Taimettumattomista kohdista taimettumattomuuden syy todetaan kaivamalla penkki auki.

Ruoka- ja tärkkelysperunalla arvostellaan versolaikku varsi- ja mukulaluvun laskennan yhteydessä ja **varhaisperunalla** 2.noston yhteydessä. Lisäksi versolaikkuvioitus arvioidaan perunayksilöiden maanalaisista osista luokittelemalla yksilöt vioituksen voimakkuuden mukaan.

Versolaikku perunayksilöiden maanalaisissa osissa:

- 1 terve: terve kasvi
- 3 lievä: yksittäisiä pienehköjä laikkuja varsissa
- 5 selvä: korkeintaan puolissa varsia varren lähes ympäröiviä laikkuja, laikkuja yleensä myös rönseyissä
- 7 voimakas: yli puolissa varsista versolaikku ympäröi varren, rönstyt pahasti vioittuneet
- 9 hyvin paha: varret ja rönstyt pahasti vioittuneet, varsien tyvillä pikkuperunailmiö tai vihreitä ilmamukuloita

perunaseitti

seittisiiksi lasketaan yksilöt, joilla selvinä jotain seuraavista oireista: poikkeuksellisen paljon varsia, varret ohuita, ilmamukuloita, rullautuneet ylälehdet.

Virustaudit

aiheuttajina yleisin Y-, myös M-, X-, A-, S-virukset

oireet kasvustossa:

kitukasvuisuutta, ylimpien lehtien kurttuisuutta, lehtien kirjavoitumista tai tummumista (tumman vihreä)

Muut kasvitaudit

tarkkaillaan nettoruuduista kasvitautisia yksilöitä, jos poikkeavan runsaasti, kirjataan kenttäkirjaan. Tautisten yksilöiden määrä lasketaan ja se ilmoitetaan kappaleina

Hallavioitukset

Mahdolliset halla- ja kuivuusvahingot tulee havainnoida kasvukauden aikana.

Hallavioitukset havainnoidaan arvioimalla hallan tuhoaman lehtialan osuus koko lehtialasta:

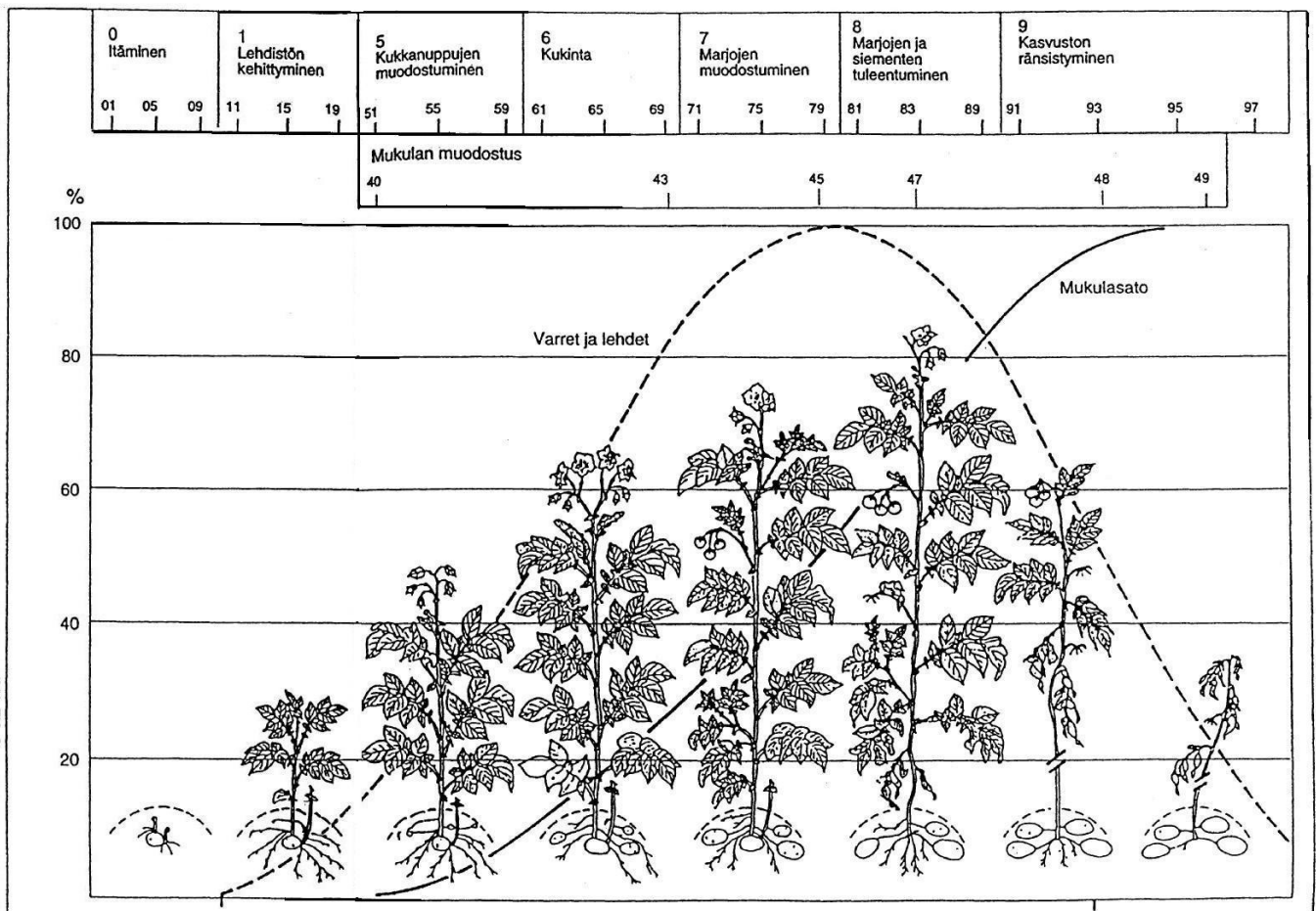
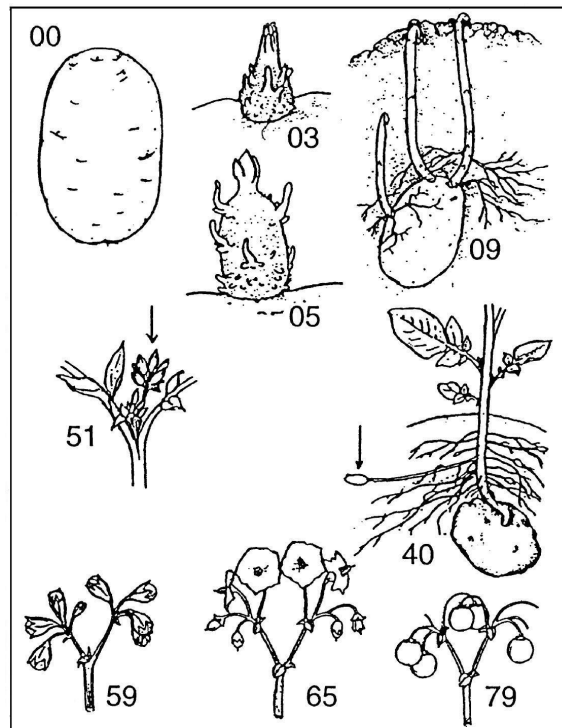
0	ei vioitusta
10	noin 10 % ylimmistä lehdistä tuhoutunut
50	puolet lehdistä tuhoutunut
90	vain hieman alimpia lehtiä säästynyt
100	halla tuhonnut kaikki lehdet

Varsi- ja mukulaluku

Versoiksi lasketaan suoraan siemenmukulasta lähtevät versot. Voimakas, muutaman sentin päässä siemenmukulasta haarautuva verso voidaan kuitenkin laskea erikseen.

Mukulat lasketaan kokolajittelun jälkeen.

Perunan kasvu ja kehittyminen (BBCH-asteikko, Hack ym. 1993 mukaan)



Perunan kehitysasteet (BBCH-asteikko, Hack ym. 1993 mukaan)

Pääkasvuaste 0: Itäminen/taimettuminen

- 00 Iduton mukula
- 01 Itäminen alkanut, itujen pituus alle 1 mm
- 02 Itujen pituus alle 2 mm
- 03 Itäminen edennyt pitkälle, itujen pituus 2–3 mm
- 05 Juuriston muodostuminen alkaa
- 07 Varsien muodostuminen alkaa
- 08 Varret kasvavat maan pintaa kohden
- 09 Taimettuminen: varret tulevat esiin maasta

Pääkasvuaste 1: Lehdistön kehittyminen

- 19 Ensimmäiset lehdet alkavat kasvaa
- 11 Pääversion ensimmäinen lehti avautunut (koko yli 4 cm)
- 12 Pääversion toinen lehti avautunut (koko yli 4 cm)
- 13 Pääversion kolmas lehti avautunut (koko yli 4 cm)
- 1X. Pääversion X. lehti avautunut (koko yli 4 cm)
- 19 Yhdeksän tai useampia lehtiä muodostunut pääversioon (varren kehitys loppuu, kun kukinto (kukkanuput) muodostuu)

Pääkasvuaste 2: Sivuhaarat

- (kasvavat pääversion maanalaisista solmuista)
- 21 Ensimmäinen sivuhaara näkyvissä (pituus yli 5 cm)
 - 22 Toinen sivuhaara näkyvissä (pituus yli 5 cm)
 - 2X X. sivuhaara näkyvissä (pituus yli 5 cm)
 - 29 Yhdeksän tai useampia sivuhaaroja näkyvissä (pituus yli 5 cm)

Pääkasvuaste 3: Kasvuston sulkeutuminen (pääversion pituuskasvu)

- 31 Kasvuston umpeutuminen alkanut: 10 % riviväleistä sulkeutunut
- 33 30 % riviväleistä sulkeutunut
- 39 Kasvuston umpeutuminen täydellinen: noin 90 % riviväleistä sulkeutunut

Pääkasvuaste 4: Mukulan muodostuminen

- 40 Mukulan muodostus alkaa: ensimmäisen rönsyn kärki turpoaa halkaisijaltaan kaksinkertaiseksi
- 43 30 % mukulasadosta muodostunut
- 45 50 % mukulasadosta muodostunut
- 47 70 % mukulasadosta muodostunut
- 48 Mukulasato täysin muodostunut, mukulat irtoavat helposti rönsyistä, mukulan kuori ei ole täysin vahvistunut (kuori on helposti irrotettavissa peukalon työnnöllä)
- 49 Mukulan kuori täysin vahvistunut (kuori ei enää irtoa peukalon työnnöllä): 95 % mukuloista tässä kehitysvaiheessa

Pääkasvuaste 5: Kukkanuppujen muodostuminen

- 51 Ensimmäiset pääversion kukkanuput näkyvät

(koko 1-2 mm)

- 55 Ensimmäiseksi kehittyneen kukinnon nuput ovat pääversossa 5 mm kokoisia
- 59 Ensimmäiseksi kehittyneen kukinnon terälehdet näkyvissä

Pääkasvuaste 6: Kukinta

- 60 Kasvuston ensimmäiset kukat avautuneet
- 61 Kukinnan alkaminen: pääversion ensimmäiseksi kehittyneen kukkatertun kukista 10 % on avautunut
- 65 Täyskukinta: pääversion ensimmäiseksi kehittyneen kukkatertun kukista 50 % on avautunut
- 69 Ensimmäiseksi kehittyneen kukkatertun kukinta on pääversossa ohi (kukinta jatkuu myöhemmin kehittyneissä kukkatertuissa)

Pääkasvuaste 7: Marjojen ja siementen muodostuminen

- 70 Ensimmäisiä marjoja näkyy kasvustossa
- 71 10 % pääversion ensimmäisen tertun marjoista on saavuttanut täyden kokonsa
- 75 50 % pääversion ensimmäisen tertun marjoista on saavuttanut täyden kokonsa (tai on irronnut)
- 79 90 % pääversion ensimmäisen tertun marjoista on saavuttanut täyden kokonsa (tai on irronnut)

Pääkasvuaste 8: Marjojen tuleentuminen

- 81 Pääversion ensimmäisen tertun marjat ovat vielä vihreitä, siemenet sisällä vaaleita
- 85 Pääversion ensimmäisen tertun marjojen siemenet ruskehtavia
- 89 Pääversion ensimmäisen tertun marjat kuivuvat, siemenet ovat tummia

Pääkasvuaste 9: Kasvuston ränsistyminen

- 91 Kasvusto täysin vihreä
- 92 Kasvuston väri vaalentunut
- 93 Alimmat lehdet kellastuneet
- 94 Kolmannes lehdistä kellastunut
- 95 Puolet lehdistä kellastunut
- 96 Useimmat lehdet kellastuneet, varret alkavat kellastua
- 97 Lehdet kellastuneet, varret kellastumassa
- 98 Lehdet kuolleet, varret kuolemassa
- 99 Lehdet ja varret kuolleet

Mukuloiden irtoavuus:

- 1 Mukulat keskenkasvuiset, tiukasti kiinni
- 3 Vain suurimmat mukulat irtoavat kohtuullisella ravistamisella
- 5 Puolet mukuloista irtoaa kevyesti ravistelemalla
- 7 $\frac{3}{4}$ mukuloista irtoaa kevyesti ravistamalla
- 9 Kaikki mukulat jäävät maahan varsia varovasti penkistä vedettäessä

ULKOISEN LAADUN MÄÄRITYS

Tehdään noin 5 kg:n satonäytteestä 35–70 mm:n kokojakeesta. Tulos ilmoitetaan painoprosenttina.

Luokittelu:

1. Terveet. Mukulat, joissa ei ole hylkäystä aiheuttavaa vikaa tai virhettä.
2. Rupi, 10–25 % ja >25 % mukulan pinnasta.
3. Syvärupi. Vähintään kolme rupikuoppaa, jotka eivät poistu kuorinnassa.
4. Kuorirokko, 10–25 % ja >25 % mukulan pinnasta.
5. Mukularutto. Päältäpäin ruskehtavaa, kuorikerroksen alla ruosteen ruskea, tummahko malto, ei selvää rajaa terveen ja sairaan mallon välillä.
6. Muut sienimädät (phoma- ja fusariummätä). Kuivat Phoma- ja Fusarium-haavaloissienten aiheuttamat vioitukset. Phoma-sienen vioituksessa terveen ja sairaan mallon raja on selvä, mukulan pinnassa on peukalonpainaumaa muistuttava sileä kuoppa. Fusarium-sienen vioituksessa terveen ja sairaan mallon raja epämääräinen, mukulan pinta kurttuinen, rihmastopahkoja saattaa esiintyä.
7. Sydänmätä. Pythium-sienen tuottama mukulan onteloittava mätä.
8. Bakteerimädät (tyvi- ja märkämätä). Mukula pehmeä, visvainen, pahanhajuinen.
9. Maltokaaret. Maltokaarivirus aiheuttaa perunan mukuloihin kaarimaisia tai pyöreähköjä juovia
10. Mustelmat. Ehyen kuoren alla olevat mekaaniset vauriot. Näkyvät usein harmaan-mustana värimuutoksena. Mukaan lasketaan vauriot, jotka eivät poistu normaalissa kuorinnassa.
11. Muut mekaaniset viat. Kuori on vahingoittunut, ja vika ei poistu normaalissa kuorinnassa.
12. Nestejännityshalkeamat. Halkeamat ovat tuoreita.
13. Kasvuhalkeamat. Halkeamat ovat korkkiutuneita ja ovat syntyneet ennen nostoa.
14. Epämuotoiset. Lajikkeelle ominaisen muodon poikkeama, joka aiheuttaa vaikeuksia konekuorinnassa.
15. Ontot ja keskeltä ruskeat. Vioitus on mukulan sisimmässä osassa.
16. Ruskolaikut. Ruskeita, nekroottisia täpliä, jotka eivät aiheudu mekaanisesta syystä.
17. Muut mallon värivirheet. Mallossa poikkeavan värisiä kohtia, ei kuitenkaan ruskettuneita (nekroottisia).
18. Vihertyneet. Ennen nostoa syntynyt vihertymä, joka ei poistu kuorinnassa.
19. Pakkasviat. Mukula kuollut kokonaan tai osittain ja muuttunut pehmeän vetiseksi.
20. Itäneet. Itäneiksi katsotaan ne mukulat, joissa idun pituus 5 mm tai enemmän.
21. Muut viat (toukanreiät, juolavehnavioitus tms.)

KEITTOLAADUN TULKINTA

Pisteet	1. Hajoamisen kestävyys	2. Leikkautuvuus	3. Väri	4. Värin tasaisuus	5. Makeus
9	täysin kiinteä, ehjä	pehmeä	tumman keltainen	erittäin tasainen	imeltynyt, kelvoton
8					
7	melkein ehjä	melko pehmeä	keltainen	tasainen	häiritsevän makea
6					
5	lievästi rikki (~10%)	normaali	vaalean keltainen	ei erityisen tasainen	makea
4					
3	melko hajonnut	melko kova	valkoinen	melko epätasainen	hieman makea
2					
1	kokonaan hajonnut	kova, raa'an tuntuinen	harmaan kirjava	erittäin epätasainen	ei lainkaan makea
Pisteet	6. Maku ja haju (virheet)	7. Tarttuvuus	8. Kuivuus/vetisyys	9. Jälkitummumisen /raakatummumisen kestävyys	10. Kuorettumisen kestävyys
9	hyvä, kypsän perunan maku	erittäin tarttuva	kuiva	ei lainkaan tummunut	ei lainkaan kuorettunut
8					
7	neutraali, kypsän perunan maku	tarttuva	melko kuiva	jonkin verran tummunut, tummia kulmia	hiukan kuorettunut
6					
5	ei aivan virheetön, kypsän perunan maku	hiukan tarttuva	ei erityisen kuiva eikä vetinen	melko tummunut päältä, malto melko tummumaton	jonkin verran kuorettunut
4					
3	hiukan väkevä, tunkkainen, karvas tai hapan	ei lainkaan tarttuva	hiukan vetinen	yli $\frac{2}{3}$ tummunut pinnasta, myös mallossa havaittavaa tummumista	selvästi kuorettunut
2					
1	väkevä, tunkkainen, karvas tai hapan	irtonainen, jauhoinen	erittäin vetinen	kokonaan tummunut, myös malto selvästi tummunut	voimakkaasti kuorettunut

RAAKATUMMUMISEN ARVOSTELU

20 kuorimatonta mukulaa halkaistaan ja asetetaan pöytätasolle halkaisupinta ylöspäin. Tummuminen arvioidaan $\frac{1}{2}$ tunnin kuluttua asteikolla 1–9 (9 = ei lainkaan tummunut, 7 = hiukan tummunut, alle 10 % mukulasta, 5 = kohtalaisesti tummunut, yli $\frac{1}{3}$ mukulasta, 3 = voimakkaasti tummunut, yli $\frac{2}{3}$ mukulasta, 1 = täysin tummunut). Vertailuna käytetään arvostelun yhteydessä halkaistua mukulaa.

Koe 100: Uusien ruokaperunalajikkeiden ominaisuudet ja seitinkestävyys 2010

Lammi

Sadot

Lajike	Taimet- tuminen pv	Kasvuti- heys %	Alku- kehitys 0-100 5.7.	Peittä- vyys 0-100 20.7.	Kasvusto n kor- keus cm 20.7.	Tuleentuneisuus				1-9		Kasvustotaudit			Varsiluku, kpl/ yksilö	m ²
						15.8.	25.8.	6.9.	13.9.	tyvi- mätä %	versolaikku %	viroosit %				
Esikasvina ohra																
Van Gogh	18	103	65	99	80	3,4	4,1	5,0	5,4	0	15	0,0	2,9	13		
Afra	19	99	65	93	80	3,3	4,8	5,6	6,4	0	36	0,3	5,7	25		
Marabel	19	98	61	93	61	5,1	6,8	8,2	9,0	0	36	0,7	4,0	18		
Anuschka	20	102	55	91	65	5,9	7,6	8,6	9,0	0	36	0,0	4,0	18		
Jelly	20	104	59	89	77	1,9	2,7	4,1	4,4	0	49	0,0	4,5	20		
Saline	17	96	66	100	66	6,5	8,2	9,0	9,0	0	31	0,0	3,8	17		
Mozart	21	101	50	83	76	3,9	4,6	5,7	6,0	0	16	2,4	3,0	13		
Laura	19	98	59	88	82	3,4	5,2	6,5	7,4	0	28	0,0	5,5	24		
Linzer Delikatess	14	98	60	98	50	5,1	5,9	8,3	9,0	0	44	0,0	6,1	27		
Artemis	14	97	71	100	58	5,4	6,9	8,6	9,0	1	43	0,0	6,9	31		
Keskiarvo	18,1	100	61	93	69	4,4	5,7	6,9	7,5	0,1	33	0,3	4,6	20,6		
Esikasvina peruna																
Van Gogh	18	97	65	100	82	4,6	6,1	7,0		0	16	0,0	3,0	13		
Afra	18	101	68	95	81	4,8	6,7	6,8		0	33	0,3	5,3	23		
Marabel	19	100	64	100	64	5,3	7,0	8,4		0	38	0,4	5,2	23		
Anuschka	20	98	59	98	66	6,3	7,7	8,5		0	44	1,4	4,1	18		
Jelly	20	98	60	95	78	3,0	4,6	5,3		0	40	0,0	4,6	20		
Saline	18	100	65	100	65	6,9	8,5	9,0		0	36	0,7	4,8	21		
Mozart	21	98	51	91	74	3,1	4,6	5,1		0	33	0,3	3,3	15		
Laura	20	99	58	93	79	3,3	5,1	6,4		0	19	0,0	5,3	23		
Linzer Delikatess	14	101	65	100	51	5,0	6,4	7,9		0	59	0,0	5,5	24		
Artemis	15	101	71	100	56	6,6	7,6	9,0		1	39	0,0	7,0	31		
Keskiarvo	18,1	99	63	97	69	4,9	6,4	7,3		0,1	36	0,3	4,8	21,3		
Kokeiden keskiarvo																
Van Gogh	18	100	65	99	81	4,0	5,1	6,0		0	15	0,0	2,9	13		
Afra	19	100	66	94	80	4,0	5,7	6,2		0	35	0,3	5,5	24		
Marabel	19	99	63	96	62	5,2	6,9	8,3		0	37	0,5	4,6	20		
Anuschka	20	100	57	94	65	6,1	7,6	8,6		0	40	0,7	4,0	18		
Jelly	20	101	59	92	77	2,4	3,6	4,7		0	44	0,0	4,6	20		
Saline	18	98	66	100	65	6,7	8,3	9,0		0	34	0,3	4,3	19		
Mozart	21	100	51	87	75	3,5	4,6	5,4		0	24	1,4	3,1	14		
Laura	19	99	58	90	80	3,3	5,1	6,4		0	23	0,0	5,4	24		
Linzer Delikatess	14	100	63	99	50	5,1	6,1	8,1		0	52	0,0	5,8	26		
Artemis	14	99	71	100	57	6,0	7,2	8,8		1	41	0,0	7,0	31		
Keskiarvo	18,1	99	62	95	69	4,6	6,0	7,1		0,1	35	0,3	4,7	20,9		

Koe 100: Uusien ruokaperunalajikkeiden ominaisuudet ja seitinkestävyys

Lammi

Sadot

<i>Esikasvina ohra</i>	Mukulasato		Tärkkelys			Kokojakaumat, paino-%						RP-kelpoiset 35-70 mm		
	t/ha	SI	%	kg/ha	SI	<30	30-40	40-50	50-60	60-70	>70	%	t/ha	SI
Van Gogh	44,3	100	18,6	8240	100	0	5	34	52	8	0	58	25,8	100
Afra	43,4	98	18,3	7960	97	1	16	45	32	6	0	79	34,3	133
Marabel	36,5	82	13,3	4850	59	1	19	40	35	5	0	63	23,1	90
Anuschka	28,5	64	12,9	3670	45	1	12	41	39	6	0	59	16,8	65
Jelly	47,9	108	15,5	7440	90	0	5	21	56	18	0	85	40,8	158
Saline	34,1	77	13,3	4550	55	1	21	58	18	1	0	74	25,1	97
Mozart	36,3	82	13,8	5020	61	0	5	25	58	11	1	91	33,2	129
Laura	38,5	87	14,5	5580	68	1	14	45	36	4	0	86	33,1	128
Linzer Delikatess	21,8	49	12,3	2670	32	17	61	20	2	0	0	30	6,6	26
Artemis	43,1	97	13,1	5630	68	2	20	52	24	1	0	80	34,4	133
Keskiarvo	37,4	99	14,6	5561	101	2	18	38	35	6	0	71	27,3	101
<i>Esikasvina peruna</i>														
Van Gogh	42,3	100	17,2	7283	100	0	8	41	43	8	0	71	30,2	117
Afra	39,5	93	17,4	6866	94	1	18	45	30	6	0	75	29,6	115
Marabel	42,5	100	12,3	5205	71	1	17	46	32	5	0	76	32,3	125
Anuschka	33,3	79	11,5	3843	53	1	11	33	41	12	2	68	22,7	88
Jelly	44,6	105	14,8	6585	90	1	12	35	44	8	0	80	35,6	138
Saline	36,0	85	12,9	4651	64	1	22	51	23	3	0	65	23,3	90
Mozart	38,1	90	14,3	5445	75	1	5	20	47	25	3	82	31,4	122
Laura	38,1	90	14,1	5364	74	1	22	45	29	3	0	65	25,0	97
Linzer Delikatess	30,9	73	12,8	3963	54	8	56	30	5	0	0	35	10,8	42
Artemis	39,6	93	12,3	4879	67	2	22	49	27	0	0	70	27,9	108
Keskiarvo	38,5	101	14,0	5408	99	2	19	39	32	7	1	69	26,9	99
<i>Kokeiden keskiarvo</i>														
Van Gogh	43,3	100	17,9	7761	100	0	7	38	48	8	0	65	28,0	100
Afra	41,5	96	17,9	7413	96	1	17	45	31	6	0	77	31,9	114
Marabel	39,5	91	12,8	5028	65	1	18	43	33	5	0	70	27,7	99
Anuschka	30,9	71	12,2	3756	49	1	12	37	40	9	1	64	19,8	71
Jelly	46,3	107	15,1	7012	90	0	8	28	50	13	0	82	38,2	136
Saline	35,0	81	13,1	4600	60	1	21	55	20	2	0	69	24,2	86
Mozart	37,2	86	14,1	5233	68	0	5	22	52	18	2	87	32,3	115
Laura	38,3	88	14,3	5472	71	1	18	45	33	3	0	76	29,0	104
Linzer Delikatess	26,3	61	12,5	3317	43	13	59	25	3	0	0	33	8,7	31
Artemis	41,3	95	12,7	5254	68	2	21	51	25	1	0	75	31,1	111
Keskiarvo	38,0	100	14,3	5485	100	2	19	39	34	7	0	70	27,1	100

Koe 100: Uusien ruokaperunalajikkeiden ominaisuudet ja seitinkestävyys 2010

Lammi

Ulkoinen laatu painoprosentteina

	Terveet	Syvärupi	Rupi >25 %	Rupi >10 %	Mukularutto	Phoma ja fusarium	Sydänmätiä	Bakteerimädät	Maltokaaret	Mustelmat	Muut mekaaniset viat	Nestejänn. halkeamat	Epämuotoiset	Kasvuhalkeamat	Ontot, keskeittä ruskeat	Ruskolaikut	Maltoviat	Vihertyneet	Muut viat
<i>Esikasvina ohra</i>																			
Van Gogh	51	10	2	16	0	0	0	0	0	17	12	0	0	0	0	0	0	1	0
Afra	60	0	7	43	0	0	0	0	0	9	3	0	1	0	0	0	1	2	0
Marabel	61	12	1	15	0	0	0	0	0	5	9	0	1	0	0	0	0	2	4
Anuschka	45	17	3	28	0	0	0	0	0	5	13	0	1	0	2	0	0	2	2
Jelly	60	0	7	48	0	0	0	0	0	1	6	0	1	0	0	0	0	1	3
Saline	54	0	4	47	0	0	0	0	0	14	4	0	1	0	0	0	0	2	1
Mozart	91	0	0	6	0	0	0	0	0	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0
Laura	62	0	10	47	0	0	0	0	0	2	3	0	2	1	0	0	0	3	0
Linzer Delikatess	52	1	5	31	0	0	0	2	0	2	12	0	1	0	1	0	1	17	1
Artemis	52	1	8	65	0	0	0	0	0	3	4	0	2	0	0	0	0	1	1
Keskiarvo	59	4	5	34	0	0	0	0	0	6	7	0	1	0	0	0	0	3	1
<i>Esikasvina peruna</i>																			
Van Gogh	73	0	0	2	0	0	0	0	1	10	13	0	1	0	0	0	0	1	0
Afra	81	0	0	0	0	0	0	0	0	12	6	0	0	0	0	0	1	0	1
Marabel	81	0	0	1	0	0	0	0	0	7	8	0	2	0	0	0	0	2	0
Anuschka	72	0	0	1	0	0	0	1	0	8	9	0	3	0	0	0	1	7	1
Jelly	83	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5	1	7	1	0	1	0	1	0
Saline	70	0	0	1	0	0	0	0	0	15	6	0	4	1	1	0	0	2	0
Mozart	87	0	0	0	0	0	0	0	0	3	5	0	5	1	0	0	0	0	0
Laura	72	0	0	2	0	0	0	0	0	6	9	0	6	4	0	0	1	1	0
Linzer Delikatess	53	0	0	0	0	0	0	1	3	9	13	0	4	0	2	0	7	11	0
Artemis	79	0	0	0	0	0	0	0	0	11	6	0	3	1	1	0	0	2	0
Keskiarvo	75	0	0	1	0	0	0	0	0	8	8	0	3	1	0	0	1	3	0
<i>Kokeiden keskiarvo</i>																			
Van Gogh	62	5	1	9	0	0	0	0	0	14	13	0	0	0	0	0	0	1	0
Afra	71	0	3	22	0	0	0	0	0	10	4	0	0	0	0	0	1	1	0
Marabel	71	6	0	8	0	0	0	0	0	6	8	0	1	0	0	0	0	2	2
Anuschka	58	9	1	14	0	0	0	0	0	6	11	0	2	0	1	0	1	4	1
Jelly	72	0	3	24	0	0	0	0	0	1	6	0	4	0	0	0	0	1	2
Saline	62	0	2	24	0	0	0	0	0	15	5	0	2	0	1	0	0	2	0
Mozart	89	0	0	3	0	0	0	0	0	2	4	0	2	0	0	0	0	0	0
Laura	67	0	5	25	0	0	0	0	0	4	6	0	4	3	0	0	0	2	0
Linzer Delikatess	53	0	2	16	0	0	0	2	1	6	12	0	3	0	2	0	4	14	0
Artemis	65	1	4	33	0	0	0	0	0	7	5	0	3	0	0	0	0	1	0
Keskiarvo	67	2,1	2,3	17,6	0,0	0,1	0,0	0,2	0,2	7,1	7,4	0,0	2,2	0,5	0,4	0,0	0,6	2,8	0,6

Koe: Uusien ruokaperunalajikkeiden ominaisuudet ja seitinkestävy

Keittolaatu marraskuussa

Esikasvina ohra

Lajike	Keitto- aika min	Ulko- näkö 1-9	Hajoa- vuus 1-9	Leikkaus- kovuus 1-9	Väri 1-9	Värin tasai- suus 1-9	Makeus 1-9	Maku ja haju 1-9	Tarttu- vuus 1-9	Kuivuus 1- 9	Jälkitum- muminen 2 h 1-9
Van Gogh	21	3	3,1	6,0	5,0	5,0	2,0	7,0	1,0	8,4	5,0
Afra	22	4	5,5	5,0	7,0	5,0	1,0	5,0	3,0	7,6	5,0
Marabel	23	9	8,1	5,0	8,0	9,0	5,0	7,0	7,0	5,3	8,0
Anuschka	23	9	7,8	4,0	9,0	9,0	4,0	7,0	9,0	5,2	8,0
Jelly	20	8	7,6	4,0	8,0	6,0	3,0	6,0	6,0	5,6	7,0
Saline	20	7	6,9	6,0	7,0	6,0	3,0	6,0	7,0	5,8	6,0
Mozart	23	9	7,8	5,0	6,0	6,0	4,0	7,0	7,0	6,3	8,0
Laura	20	7	7,4	4,0	9,0	8,0	4,0	7,0	5,0	5,6	7,0
Linzer Delikatess	21	8	6,8	6,0	7,0	7,0	1,0	7,0	7,0	5,5	9,0
Artemis	20	8	6,4	5,0	5,0	6,0	3,0	7,0	7,0	5,7	8,0
keskiarvo	21	7,2	6,7	5,0	7,1	6,7	3,0	6,6	5,9	6,1	7,1

Esikasvina peruna

Van Gogh	19	5	5,0	5,0	5,0	4,0	2,0	7,0	3,0	6,8	5,0
Afra	20	5	5,4	4,0	8,0	4,0	1,0	4,0	6,0	6,1	5,0
Marabel	20	9	8,6	6,0	7,0	8,0	3,0	7,0	7,0	5,3	9,0
Anuschka	23	9	8,2	7,0	9,0	9,0	1,0	6,0	9,0	5,2	8,0
Jelly	22	9	8,3	5,0	8,0	5,0	3,0	7,0	7,0	5,5	9,0
Saline	20	7	6,5	7,0	7,0	7,0	2,0	7,0	8,0	5,7	7,0
Mozart	20	8	7,5	4,0	6,0	6,0	3,0	8,0	4,0	6,5	8,0
Laura	20	8	7,4	4,0	9,0	8,0	2,0	7,0	6,0	5,6	7,0
Linzer Delikatess	22	9	7,3	6,0	7,0	7,0	3,0	6,0	9,0	5,7	9,0
Artemis	21	9	8,0	5,0	5,0	6,0	1,0	7,0	6,0	5,3	7,0
keskiarvo	21	7,8	7,2	5,3	7,1	6,4	2,1	6,6	6,5	5,7	7,4

Esikasvien keskiarvo

Van Gogh	20	4,0	4,1	5,5	5,0	4,5	2,0	7,0	2,0	7,6	5,0
Afra	21	4,5	5,4	4,5	7,5	4,5	1,0	4,5	4,5	6,8	5,0
Marabel	22	9,0	8,3	5,5	7,5	8,5	4,0	7,0	7,0	5,3	8,5
Anuschka	23	9,0	8,0	5,5	9,0	9,0	2,5	6,5	9,0	5,2	8,0
Jelly	21	8,5	8,0	4,5	8,0	5,5	3,0	6,5	6,5	5,5	8,0
Saline	20	7,0	6,7	6,5	7,0	6,5	2,5	6,5	7,5	5,7	6,5
Mozart	22	8,5	7,6	4,5	6,0	6,0	3,5	7,5	5,5	6,4	8,0
Laura	20	7,5	7,4	4,0	9,0	8,0	3,0	7,0	5,5	5,6	7,0
Linzer Delikatess	22	8,5	7,1	6,0	7,0	7,0	2,0	6,5	8,0	5,6	9,0
Artemis	21	8,5	7,2	5,0	5,0	6,0	2,0	7,0	6,5	5,5	7,5
keskiarvo	21	7,5	7,0	5,2	7,1	6,6	2,6	6,6	6,2	5,9	7,3

9= täysin
kiinteä
9= erin-
omainen

9= pehmeä

9= tumman
keltainen

9= erittäin
tasainen

9= imeltynyt,
kelvoton

9= kypsän
perunan

9= erittäin
tarttuva

9= hyvin
kuiva

9= ei
lainkaan
tummunut

Koe 100: Uusien ruokaperunalajikkeiden ominaisuudet ja seitinkestävyys

Lammi

Laatukeskiarvoja

Viallisten mukuloiden osuus, paino-%

<i>Esikasvina ohra</i>	Viivat ja epämuotoiset	Kuoriroso	Reiät, onkalot	Yhteensä	Seititirupi-indeksi (19)
Van Gogh	10	2	9	21	2
Afra	16	0	2	18	2
Marabel	36	1	9	45	4
Anuschka	10	0	9	19	5
Jelly	46	2	10	59	2
Saline	16	1	5	21	5
Mozart	17	2	16	35	2
Laura	25	1	7	33	4
Linzer Delikatess	12	0	15	27	4
Artemis	19	3	10	32	5
Keskiarvo	21	1,1	9	31	3,6

Esikasvina peruna

Van Gogh	8	1	18	28	2
Afra	14	4	10	28	3
Marabel	20	1	11	32	5
Anuschka	27	0	15	42	5
Jelly	72	6	18	96	2
Saline	19	2	8	30	5
Mozart	19	0	16	36	2
Laura	23	0	8	30	2
Linzer Delikatess	24	0	16	40	3
Artemis	15	1	19	36	5
Keskiarvo	24	1,7	14	40	3,2

Kokeiden keskiarvo

Van Gogh	9	2	14	24	2,3
Afra	15	2	6	23	2,4
Marabel	28	1	10	39	4,4
Anuschka	18	0	12	30	4,9
Jelly	59	4	14	77	2,0
Saline	17	1	7	26	4,9
Mozart	18	1	16	36	1,9
Laura	24	0	7	32	3,0
Linzer Delikatess	18	0	15	33	3,5
Artemis	17	2	15	34	4,8
Keskiarvo	22	1,4	12	35	3,4

Koe 3000: Melodyn ja Musican viljelytekniikka

Lammi, Paavola II

Kasvustojen kehitys

Lajike	Istutusaika	Typpi	Idätys	Taimet:		Kehitysaste (BBCH-asteikko)					Tuleentuneisuus 1-9		Kasvu- tiheys %	Kasvustotaudit		SPAD-arvot					Kas- vuston korkeus cm						
				Alku- kehitys 0-100 pv	Alku- tumi- nen, pv	Peittä- vyys	30 pv	45 pv	60 pv	80 pv	95 pv	110 pv		15.8.	25.8.	Varsi- rutto	Tyvi- mätiä	Seitti	45 pv	60 pv		75 pv	85 pv	95 pv			
Melody	Alkainen	55	Viritys Pitkä	23	50	98	13	45	62	93	95	97	4,5	6,1	6,9	4,6	92	1,4	0,5	1,0	0	47,3		70			
				20	50	98	14	45	61	93	95	98	5,0	6,5	7,7	4,5	89	1,5	0,0	0,5	0	46,6		67			
	Myöhäinen	40	Viritys Pitkä	24	56	94		57	74	92		97	2,8	3,9	4,6	4,6	93	0,0	0,0	0,0	0	44,0	39,1	32,5	27,9	25,3	65
				17	69	94		61	77	92		98	3,3	4,4	4,9	4,6	92	0,0	0,0	0,0	0	42,0	36,5	29,8	27,0	23,9	68
		55	Viritys Pitkä	23	62	98		59	74	91		96	2,9	4,2	4,7	4,7	94	0,5	0,0	2,4	0	44,6	40,6	33,0	28,3	24,9	66
				17	69	98		61	77	92		97	3,3	4,6	5,1	4,6	92	0,0	0,0	0,5	0	42,6	37,9	31,4	28,3	24,4	69
Musica	70	Viritys Pitkä	23	58	99		58	73	91		95	2,5	3,8	4,3	4,8	95	0,0	0,0	0,0	0	45,7	40,9	34,6	30,1	27,2	66	
			17	73	98		61	78	92		96	3,1	4,4	5,0	4,5	90	0,5	0,0	0,5	0	44,3	39,5	32,1	27,7	24,6	68	
	55	Viritys Pitkä	24	45	99	12	45	60	94	97	99	6,3	7,8	8,6	4,5	94	3,9	0,0	1,5	0	46,0		64				
			21	45	100	13	45	60	95	97	99	6,5	8,1	8,8	4,4	92	2,0	0,0	3,0	0	45,1		62				
	Myöhäinen	40	Viritys Pitkä	23	58	98		59	90	98			4,9	6,5	6,8	4,5	94	0,0	0,0	0,0	0	43,1	38,1	26,3	65		
				17	71	96		62	91	98			5,6	6,9	7,3	4,5	93	1,9	0,0	2,6	0	42,4	35,2	25,4	66		
55		Viritys Pitkä	23	58	99		59	90	96			3,6	5,9	6,3	4,6	96	0,0	0,0	0,0	0	43,9	39,6	29,5	68			
			17	74	98		62	91	97			4,6	6,6	6,9	4,6	95	1,0	0,0	1,5	0	42,8	36,6	26,9	67			
70	Viritys Pitkä	23	63	99		59	89	96			3,5	6,0	6,4	4,6	96	0,0	0,0	1,5	0	44,1	40,9	30,2	67				
		17	75	99		62	91	97			4,5	6,4	6,7	4,6	96	0,0	0,0	2,4	0	43,7	39,3	27,9	67				
Keskiarvo	Keskiahjonta	CV-%	21	61	98	13	56	77	94	96	97	4,2	5,7	6,3	4,6	93	0,8	0,0	1,1	0,0	44,2	38,7	30,0	28,2	25,1	66	
			2,9	11,1	2,3	0,8	6,7	11,7	2,5	1,0	1,5	1,3	1,4	1,4	0,2	3,3	2,2	0,3	1,9	0,0	1,8	2,1	3,2	1,6	2,0	3,7	
			14,4	18,2	2,4	6,3	12,0	15,2	2,6	1,1	1,6	31,4	24,1	22,3	3,5	3,6	273	800	178	0,0	4,0	5,4	10,7	5,8	8,0	5,6	

Koe 3000: Melodyn ja Musican viljelytekniikka

Lammij, Paavola II

Sadot

Mukula-															Ruokaperuna-		
		sato			Tärkkelys			Kokojakaumat, paino-%					kelpoinen sato				
Lajike	Istutusaika	Typpi	Idätys	t/ha	Sl	%	kg/ha	Sl	<35	35-55	55-70	>70	%	t/ha	Sl		
Melody	Aikainen	55	Viritys	52,2	100	13,2	6890	100	4	79	17	0	86	45,0	100		
			Pitkä	55,5	106	13,4	7450	108	6	85	10	0	84	46,8	104		
	Myöhäinen	40	Viritys	48,8	93	13,0	6330	92	4	70	26	0	85	41,7	93		
			Pitkä	53,8	103	13,0	7010	102	4	67	30	0	86	46,5	103		
	55	Viritys	50,1	96	12,8	6430	93	4	67	28	0	76	38,2	85			
			Pitkä	55,7	107	13,0	7240	105	3	64	32	1	92	51,3	114		
	70	Viritys	52,0	100	12,9	6700	97	3	57	39	2	89	46,3	103			
			Pitkä	56,5	108	12,9	7290	106	3	56	40	1	86	48,8	108		
Musica	Aikainen	55	Viritys	45,5	100	13,9	6310	100	11	84	5	0	76	34,8	100		
			Pitkä	44,4	98	13,7	6100	97	10	83	7	0	73	32,3	93		
	Myöhäinen	40	Viritys	42,6	94	12,6	5380	85	8	85	7	0	75	32,1	92		
			Pitkä	42,8	94	12,7	5430	86	7	82	11	0	71	30,4	87		
	55	Viritys	45,9	101	12,6	5800	92	6	83	10	0	86	39,6	114			
			Pitkä	48,2	106	12,9	6160	98	6	81	13	0	78	37,9	109		
	70	Viritys	47,2	104	12,8	6060	96	7	81	13	0	79	37,4	107			
			Pitkä	50,0	110	12,5	6210	98	5	79	16	0	66	33,2	96		
Keskiarvo				49,4		13,0	6420		6	75	19	0	81	40,1			
Keskihajonta				5,7		0,6	778		2,7	10,6	12,1	0,5	7,3	7,3			
CV-%				11,5		4,4	12,1		48,4	14,1	63,7	228	9,0	18,1			

Koe 3000: Melodyn ja Musican viljelytekniikka

Lammi, Paavola II

Sadon ulkoinen laatu (paino-%)

Lajike	Istutusaika	Typpi	Idätys	Terveet	Haitallinen ¹⁾ rupisuus	Rupi >10%	Mukularutto	Kuivamädät	Tyvimätää	Märkämätää	Märit mädät	Maltokaaret	Mustelmat	Muut mekaa-niset viat	Nestejänn.halkeamat	Nosto- ja käsittelyviat	Epämuotoiset	Kasvu-halkeamat	Muodon viat	Ontot, kes-keittä ruskeat	Ruskolaikut	Maltoviat	Mallon viat	Vihertyneet	Paleltuneet	Muut viat		
Melody	Aikainen	55	Viritys	90	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
			Pitkä	89	0	0	0	0	7	0	7	0	2	0	0	0	2	1	0	1	0	0	0	0	0	0		
	Myöhäinen	40	Viritys	89	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	6	0	4	4	0	0	0	0	1	0	0	
			Pitkä	90	1	1	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	3	3	0	3	0	0	0	0	4	0	0	
		55	Viritys	78	0	4	0	0	0	0	0	0	6	2	0	0	8	5	6	12	0	0	0	0	5	0	0	
			Pitkä	94	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	1	0	0	
	70	Viritys	93	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	6	0	0	0	0	1	0	0	
			Pitkä	90	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	4	4	3	7	0	0	0	0	0	0	0	
	Musica	Aikainen	55	Viritys	86	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	6	3	2	4	0	0	0	0	4	0	0
				Pitkä	81	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	3	1	4	8	0	0	8	5	0	0
Myöhäinen		40	Viritys	81	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	6	0	0	6	10	0	0	
			Pitkä	76	0	0	0	0	0	0	0	0	3	10	0	0	13	2	1	3	6	0	1	7	6	0	0	
55		Viritys	92	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	4	0	0	4	2	0	0	
			Pitkä	83	0	0	0	0	0	0	0	0	5	10	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	
70		Viritys	84	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	5	2	0	7	1	2	3	1	0	0	1	5	0	0	
			Pitkä	70	0	0	0	0	0	0	0	0	7	5	0	0	12	2	0	2	6	0	4	11	7	0	0	
Keskiarvo				85	0	1	0	0	1	0	1	0	3	2	0	0	6	2	2	3	2	0	0	2	3	0	0,0	
		Keskiahajonta		6,8	0,2	1,6	0,0	0,0	1,8	0,0	1,8	0,0	3,0	3,4	0,0	4,9	1,9	1,8	2,9	2,9	2,9	0,0	1,1	3,6	2,9	0,0	0,0	
	CV-%		8,0	400	247	0,0	0,0	342	0,0	342	0,0	94	146	0,0	87,7	104	114	83,3	148	0,0	316	155	87,6	0,0	0,0	0,0		

Koe 3000: Melodyn ja Musican viljelytekniikka 2010

Lammi, Paavola II

Keittolaatu nostossa

Lajike	Istutusaika	Typpi	Idätys	Ulko- näkö		Hajoavuus		Leik- kaus- kovuus		Väri		Väri- tasai- suus		Maku		Tarttu- vuus		Kuivuus		Jälki- tummu- minen		Raaka- tumminen		vaih- indek- si																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
				1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9		1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9

hyväksyttävä arvo
 <20

9 = ei lainkaan
 tummunut

9 = ei lainkaan
 tummunut

9 = hyvin kuiva

9 = erittäin tarttuva

9 = hyvä kypsän
 perunan maku

9 = imeltynyt,
 kelvoton

9 = erittäin tasainen

9 = tumman keltainen

9 = pehmeä

9 = täysin kiinteä

9 = virheetön,
 houkutteleva

Koe 2300: Biohiili ja lihaluujauholannoitus ruokaperunalla

Lammi, Paavola II

Kasvustojen kehitys

Biohiili t/ha	Lannoite	Taimet- tumi- nen, pv	Tuleentuneisuus				Kasvu- tiheys		Kasvustotaudit			SPAD-arvot				Kasvusto epäta- saisuus			
			Alku- kehitys 0–100 pv	Peittä- vyys 55 pv	1–9		5.9. kpl/m ²	%	Tyvi- mätä	Seitti	Virus	45 pv	60 pv	75 pv	85 pv	95 pv	cm		
					15.8.	25.8.													
0	PY1	20	59	91	2,0	3,6	4,8	4,8	100	0,0	0,0	0,5	46,2	44,0	39,4	30,1	27,3	67	1,8
5	Lihaluujauho	20	58	85	2,8	3,9	5,0	4,8	99	0,0	0,3	0,8	44,7	40,2	38,0	30,2	26,1	67	2,3
10	Lihaluujauho	20	57	80	2,3	3,5	4,8	4,7	98	0,0	0,8	0,0	44,2	39,1	39,6	31,3	27,1	64	1,8
5	PY1	20	59	92	2,4	3,4	4,1	4,8	100	0,0	0,0	1,3	46,4	43,4	41,1	33,8	31,5	70	1,3
10	PY1	20	58	88	2,4	3,9	4,5	4,8	100	0,0	0,0	0,3	46,4	43,0	40,6	32,5	29,3	68	1,5
Keskiarvo		20	58	87	2,4	3,7	4,6	4,8	99	0,0	0,2	0,6	45,6	41,9	39,7	31,6	28,3	67	2
Keskihajonta		0,0	1,7	7,0	0,5	0,4	0,5	0,1	1,4	0,0	0,5	0,8	1,3	2,5	1,7	2,3	2,8	4,1	0,7
CV-%		0,0	2,9	8,0	19,6	11,8	10,4	1,4	1,4	0,0	261,6	150,1	2,8	6,0	4,2	7,4	9,8	6,1	43,1

Koe 2300: Biohiili ja lihaluujauholannoitus ruokaperunalla

Lammi, Paavola II

Sadot

Biohiili t/ha	Lannoite	Mukula-sato		Tärkkelys		Kokojakaumat, paino-%					Ruokaperuna- kelpoinen sato 35–70 mm		
		t/ha	SI	%	kg/ha	SI	<35	35-55	55-70	>70	%	t/ha	SI
0	PY1	40,6	100	16,7	6790	100	1	63	35	0	53	21,1	100
5	Lihaluujauho	34,6	85	16,9	5830	86	2	71	27	0	56	19,8	94
10	Lihaluujauho	32,2	79	16,6	5350	79	2	75	22	1	53	17,5	83
5	PY1	38,0	94	16,4	6240	92	2	69	29	0	60	21,5	102
10	PY1	37,1	91	16,6	6150	91	2	69	29	0	51	20,2	96
Keskiarvo		36,5		16,6	6070		2	69	29	0	55	20,0	
Keskihajonta		4,2		0,2	705		0,5	6,4	6,5	0,5	8,1	4,1	
CV-%		11,5		1,5	11,6		25,2	9,2	22,6	165,8	14,8	20,6	

Koe 2300: Biohiili ja lihaluujauholannoitus ruokaperunalla

Lammi, Paavola II

Sadon ulkoinen laatu (paino-%)

Biohiili t/ha	Lannoite	Terveet		Syvärypi	Rupi >25 %	Rupi >10%	Mukularutto	Kuivamädät	Bakteerimädät	Maltokaaret	Mustelmat	Muut mekaa- niset viat	Nestejänn. halkeamat	Epä-muotoiset	Kasvu- halkeamat	Ontot, keskeltä ruskeat	Ruskolaikut	Maltoviat	Vihertyneet	Paleltuneet	Muut viat	Seitin voimak- kuus	Seitti	
		Syvärypi	Terveet																				Terveet ja lievästi seittiset	Seitti- rupiset
0	PY1	41,2	1,1	4,3	21,3	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	29,4	10,5	0,0	0,0	0,0	2,8	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0	2,1	57,2	42,8
5	Lihaluujauho	41,2	0,6	4,9	24,3	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	31,0	6,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	1,1	0,0	0,0	2,4	50,1	49,9
10	Lihaluujauho	42,3	0,7	8,4	26,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	26,3	10,3	0,0	0,3	0,0	0,8	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	2,3	55,0	45,0
5	PY1	43,5	1,7	2,2	22,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,5	10,3	0,0	0,0	0,0	1,2	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0	2,5	51,2	48,8
10	PY1	42,1	0,7	4,2	21,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	33,2	12,2	0,0	0,0	0,0	2,9	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	3,2	40,5	59,5
Keskiarvo		42,1	1,0	4,8	23,2	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	29,1	10,0	0,0	0,1	0,0	1,5	0,0	0,1	1,0	0,0	0,0	2,5	50,8	49,2
Keskiahajonta		11,1	1,8	6,0	13,1	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	7,8	4,9	0,0	0,3	0,0	2,7	0,0	0,5	1,1	0,0	0,0	1,0	17,6	17,6
CV-%		26,4	185	125	56,2	0,0	0,0	0,0	267	0,0	26,8	48,8	0,0	447	0,0	177	0,0	447	106	0,0	0,0	38,3	34,6	35,7

Koe 2300: Biohiili ja lihaluujauholarannoitus ruokaperunalla 2010

Lammi, Paavola II

Keittolaatu nostossa

Lannoite	Biohiili t/ha	Ulko- näkö	Hajoa- vuus	Leikkaus- kovuus	Väri	Väri- tasai- suus	Makeus	Maku ja haju	Tarttu- vuus	Kuivuus	Raaka- tummuminen	vaih- telu	indek- si
PY1	0	6	3,4	9-1	7	6	2	8	3	7,9	7,0	9-5	23,0
LLJ+KS	5	6	3,7	7-1	7	6	3	8	4	7,4	6,9	9-5	27,0
LLJ+KS	10	7	3,8	7-1	7	6	3	6	3	8,2	6,6	9-5	39,0
PY1	5	4	3,1	7-1	7	6	2	8	4	7,9	6,8	9-5	31,0
PY1	10	5	3,1	7-1	7	6	2	8	5	7,9	7,1	9-7	19,0

hyväksyttävä arvo <20

9 = täysin tummumaton

9 = hyvin kuiva

9 = erittäin tarttuva

9 = hyvä kypsän
perunan maku

9 = ei lainkaan makea

9 = erittäin tasainen

9 = tumman keltainen

9 = pehmeä

9 = täysin kiinteä

9 = virheetön,
houkutteleva

Koe 2500: Aikaisen ruokaperunan starttifosforilannoitus

Lammi, Paavola II
Kasvustojen kehitys

Lannoite	P kg/ha	Taimet- tumi- nen, pv	Alku- kehitys 0–100	Kasvutiheys kpl/m ²	Peittä- vyys 55 pv	Kehityssasteet				Tuleentuneisuus 1–9			Lehtien P-pitoi- suus g/kg ka		Kasvustotaudit		Varsi- rutto		
						30 pv	45 pv	60 pv	80 pv	95 pv	15.8.	25.8.	1.9.	Tyvi- mätä	Seitti	Virus			
Kontrolli	35	25	50	4,8 a	100 a	96	12	51	70	94	98	6,5	8,0	8,9	4,7	0,0	0,5	0,0	0,8
Vanha starttilannos	35	25	50	4,8 a	100 a	94	12	51	70	94	98	6,5	8,0	8,9	4,8	0,0	0,5	0,0	2,3
Uusi starttilannos	22	26	50	4,6 b	97 b	91	12	51	70	93	97	6,5	8,0	8,9	4,2	0,0	1,0	0,0	0,3
Keskiarvo		25	50	4,8	99	94	12	51	70	94	97	6,5	8,0	8,9	4,5	0,0	0,7	0,0	1,1
Keskihajonta		0,5	0,0	0,1	1,6	3,8	0,0	0,0	0,0	0,6	0,5	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,7	0,0	2,6
CV-%		1,8	0,0	2,2	1,6	4,1	0,0	0,0	0,0	0,6	0,5	0,0	0,0	0,0	12,3	0,0	97,7	0,0	237,7

Koe 2500: Aikaisen ruokaperunan starttifosforilannoitus

Lammi, Paavola II

Sadot

Lannoite	P kg/ha	Mukula- sato			Tärkkelys		Kokojakaumat, paino-%			Ruokaperuna- kelpoinen sato 35-70 mm		
		t/ha	SI	%	kg/ha	SI	<35	35-55	55-70	%	t/ha	SI
Kontrolli	35	41,1	100	15,8	6480	100	10	88	1	0	77	31,9
Vanha starttilannos	35	43,1	105	15,7	6780	105	10	87	2	0	78	34,5
Uusi starttilannos	22	42,4	103	15,5	6590	102	9	88	3	0	80	32,8
Keskiarvo		42,2		15,7	6615		10	88	2	0	78	33,1
Keskihajonta		3,4		0,3	559		1,7	1,7	1,2	0,0	2,8	
CV-%		8,0		1,7	8,5		16,7	2,0	56,4	0,0	3,6	8,5

Koe 2500: Aikaisen ruokaperunan starttifosforilannoitus

Lammi, Paavola II

Sadon ulkoinen laatu (paino-%)

Lannoite	P kg/ha	Terveet	Rupi >10%	Haitallinen rupisuus ¹⁾	Mukularutto	Phoma	Fusarium	Kuivamädät	Tyvimätä	Märkämäätä	Sydänmätä	Määt mädät	Maitokaaret	Ontot, kes- keitä ruskeat	Rusko laikut	Maltoviat	Muut mallon viat	Epä- muotoiset	Kasvu- halkeamat	Mudon viat	Mustelmat	Muut mekaa- niset viat	Nestelän. halkeamat	Nosto- ja käsittelyviat	Vihertyneet	Paleltuneet
Kontrolli	35	86,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	0,0	1,9	7,0	1,8	0,0	8,7	1,0	0,0
Vanha starttilannos	35	86,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,4	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	0,0	1,6	8,6	1,3	0,0	9,9	0,9	0,0
Uusi starttilannos	22	88,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,6	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	0,0	1,6	5,0	2,8	0,0	7,8	0,3	0,0
Keskiarvo		87,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,3	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7	0,0	1,7	6,9	2,0	0,0	8,8	0,8	0,0
Keskihajonta		2,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	0,8	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	0,0	1,6	2,4	1,9	0,0	2,2	0,9	0,0
CV-%		3,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	236,8	0,0	0,0	236,8	153,2	0,0	0,0	0,0	0,0	92,7	0,0	92,7	35,0	95,4	0,0	25,4	119,2	0,0

Koe 2500: Aikaisen ruokaperunan starttifosforilannoitus 2010

Lammi, Paavola II

Keittolaatu nostossa

P	Ulko- näkö	Hajoavuus vaihtelu	Leik- kaus- kovuus	Väriin		Maku		Tarttu- vuus	Kuivuus vaihtelu	Jälki- tummuminen	Raaka- tummuminen					
				Väri	suus	Ma- keus	ja haju				vaih- telu	1½h	indek- si			
		1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	2 h						
Kontrolli	35	7,0	5,2	9-3	5,0	6,0	6,0	2,0	7,0	5,9	7-5	8,0	7,0	9-5	23,0	
Vanha starttilannos	35	6,0	4,8	9-3	7,0	6,0	6,0	2,0	6,0	7,0	6,4	8-5	7,0	7,1	9-7	19,0
Uusi strattilannos	22	6,0	5,1	7-3	7,0	6,0	6,0	2,0	7,0	6,0	6,6	8-6	6,0	7,0	7-7	20,0
hyväksyttävä arvo ≤20																
9 = ei lainkaan tummunut																
9 = ei lainkaan tummunut																
9 = hyvin kuiva																
9 = erittäin tarttuva																
9 = hyvä kypsän perunan maku																
9 = imeltynyt, kelvoton																
9 = erittäin tasainen																
9 = tumman keltainen																
9 = pehmeä																
9 = täysin kiinteä																
9 = virheetön, houkutteleva																

- 9 = virheetön, houkutteleva
- 9 = täysin kiinteä
- 9 = pehmeä
- 9 = tumman keltainen
- 9 = erittäin tasainen
- 9 = imeltynyt, kelvoton
- 9 = hyvä kypsän perunan maku
- 9 = erittäin tarttuva
- 9 = hyvin kuiva
- 9 = ei lainkaan tummunut
- 9 = ei lainkaan tummunut

hyväksyttävä arvo <20

Koe 2600: Ruokaperunan lehtilannoitus 2010

Lammi, Kivismäki VI

Kasvustojen kehitys

Fosforilannoitus	Taimet- tuminen pv	Kasvutiheys kpl/m ²	Alku- kehitys %	Peittä- vyys 65 pv	Kehitysaste (BBCH-asteikko)					Tuleentuminen 1-9			Lehtien fosfori g/kg ka	Mukulat		Mukula- koko g		
					30 pv	60 pv	80 pv	95 pv	110 pv	15.8.	25.8.	5.9.		Varret yksilö	varsi			
Istutuksessa viljavuustutkimuksen mukainen 55 kg P/ha	27	4,8	100	61	100	17	70	92	93	94	2,0	3,0	3,6	3,7	4,9	8,3	1,7	110,7
Istutuksessa 12 kg P/ha	27	4,8	99	61	100	17	70	92	93	95	2,0	3,0	3,4	3,6	4,9	8,5	1,7	108,1
Istutuksessa 12 kg/ha + Solatrel 1 x 2 kg P/ha	27	4,8	100	60	99	17	70	92	93	95	2,0	3,0	3,6	3,2	4,2	9,4	2,3	97,8
Istutuksessa 12 kg/ha + Solatrel 2 x 2 kg P/ha	27	4,8	100	60	99	17	70	92	93	94	2,0	3,0	3,4	3,8	4,5	8,5	1,9	104,0
Istutuksessa 12 kg/ha + Neko 2 x 5 l/ha	27	4,8	99	60	99	17	70	92	93	94	2,0	3,0	3,4		4,6	7,6	1,7	119,9
Keskiarvo	27	4,8	100	60	99	17	70	92	93	94	2,0	3,0	3,5	3,6	4,6	8,4	1,9	108,1
Keskihajonta	0,0	0,1	1,1	2,0	0,9	0,5	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,3	0,4	0,6	1,0	0,3	13,7
CV-%	0,0	1,2	1,1	3,4	0,9	2,9	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	7,3	11,0	12,8	12,3	18,4	12,7

Koe 2600: Ruokaperunan lehtilannoitus 2010

Lammi

Sadot

Fosforilannoitus	Mukulasato		Kokojakaumat, paino-%				Tärkkelys		Ruokaperunakel-	
	t/ha	Sl	<35	35-55	55-70	>70	%	kg/ha	Sl	%
Istutuksessa viljavuustutkimuksen mukainen 55 kg P/ha	44,2	100	2	68	29	1	13,5	5990	100	79
Istutuksessa 12 kg P/ha	42,6	96	2	67	31	0	13,8	5890	98	82
Istutuksessa 12 kg/ha + Solatrel 1 x 2 kg P/ha	43,9	99	3	73	24	1	13,7	6000	100	85
Istutuksessa 12 kg/ha + Solatrel 2 x 2 kg P/ha	42,4	96	3	69	28	0	13,3	5650	94	84
Istutuksessa 12 kg/ha + Neko 2 x 5 l/ha	42,5	96	2	68	29	0	13,3	5680	95	83
Keskiarvo	43,2		2	69	28	0	13,5	5846		82
Keskihajonta	2,4		0,4	6,1	5,9	0,8	0,5	411		4,9
CV-%	5,5		16,7	8,8	20,9	177,3	3,4	7,0		5,9
										7,7

Koe 2600: Ruokaperunan lehtilannoitus 2010

Lammi

Sadon ulkoinen laatu (paino-%)

¹⁾ Syvärupi + rupisuus >25% + kuorirokki >25%

Fosforilannoitus	Terveet	Haitallinen rupisuus ¹	Rupi 10-25%	Mukularutto	Phoma	Fusarium	Tyvimättä	Maltokaaret	Mustelmat	Muut mekaa- niset viat	Nestejään. halkeamat	Epä-muotoiset	Kasvu- halkeamat	Ontot, keskeittä ruskeat	Ruskolaikut	Maltoviat	Vihertyneet	Paleltuneet	Muut viat
Istutuksessa viljavuustutkimuksen mukainen 55 kg P/ha	47,9	13,8	34,1	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	6,2	4,6	0,0	0,0	0,6	1,5	0,0	0,0	4,7	0,0	0,0
Istutuksessa 12 kg P/ha	65,0	12,3	19,2	0,0	0,3	0,0	0,4	0,0	3,2	5,7	0,0	0,0	0,0	1,9	0,0	0,0	4,4	0,0	0,0
Istutuksessa 12 kg/ha + Solatrel 1 x 2 kg P/ha	51,4	17,4	36,6	0,0	0,4	0,0	0,3	0,0	2,3	2,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	5,3	0,0	0,8
Istutuksessa 12 kg/ha + Solatrel 2 x 2 kg P/ha	67,8	8,9	18,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,3	3,6	0,0	1,8	0,0	1,2	0,0	0,0	2,9	0,0	0,2
Istutuksessa 12 kg/ha + Neko 2 x 5 l/ha	64,8	10,8	20,1	0,0	0,0	0,6	0,2	0,0	3,1	3,3	0,0	0,9	0,0	2,4	0,0	0,0	4,3	0,0	0,1
Keskiarvo	58,8	39,1	26,0	0,0	0,1	0,3	0,3	0,0	3,6	3,8	0,0	0,4	0,1	1,8	0,0	0,0	4,6	0,0	0,5
Keskihajonta	19,2	38,7	18,0	0,0	0,5	1,1	0,6	0,0	3,8	2,4	0,0	1,1	0,5	2,5	0,0	0,0	3,2	0,0	1,2
CV-%	32,6	99,1	69,4	0,0	312,7	447,2	207,0	0,0	105,9	63,5	0,0	309,8	447,2	137,1	0,0	0,0	69,3	0,0	249,3

Koe 2600: Ruokaperunan lehtilannoitus 2010

Lammi

Keittolaatu nostossa

Fosforilannoitus	Ulko- näkö	Hajoavuus		Leikkaus- kovuus	Väriin		Maku ja haju	Tarttu- vuus	Kuivuus vaihtelu	Jälki- tummu- minen	Raaka-tummunen				
		1-9	1-9		1-9	1-9					1-9	2 h	1/2 h	telu indeksi	
Viljavuustutkimuksen mukainen 55 kg P/ha	8	6,8	9-5	6,0	8,0	7,0	1,0	4,0	6,0	5,7	7-4	6,0	7,3	9-7	17,0
Istutuksessa 12 kg P/ha	7	7,1	9-3	5,0	8,0	7,0	1,0	3,0	6,0	6,0	7-5	6,0	7,5	9-7	15,0
Istutuksessa 12 kg P/ha + Solatrel 1 x 2 kg P/ha	7	6,7	9-5	6,0	8,0	7,0	1,0	5,0	6,0	5,8	7-4	6,0	7,5	9-7	15,0
Istutuksessa 12 kg P/ha + Solatrel 2 x 2 kg P/ha	8	7,7	9-7	5,0	8,0	8,0	1,0	2,0	7,0	5,5	7-6	6,0	7,9	9-7	11,0
Istutuksessa vähennetty + Neko 2 x 5 kg/ha	7	6,4	9-7	4,0	8,0	7,0	1,0	5,0	4,0	6,1	7-6	6,0	7,1	9-7	19,0
9 = virheeton, houkutteleva															
9 = täysin kiinteä															
9 = pehmeä															
9 = tumman keltainen															
9 = erittäin tasainen															
9 = imeltynyt, kelvoton															
9 = hyvä kypsän perunan maku															
9 = erittäin tarttuva															
9 = hyvin kuiva															
9 = ei lainkaan tummunut															
9 = ei lainkaan tummunut															
hyväksyttävä arvo <20															

hyväksyttävä arvo
<20

9 = ei lainkaan
tummunut

9 = ei lainkaan
tummunut

9 = hyvin kuiva

9 = erittäin tarttuva

9 = hyvä kypsän
perunan maku

9 = imeltynyt,
kelvoton

9 = erittäin tasainen

9 = tumman
keltainen

9 = pehmeä

9 = täysin kiinteä

9 = virheeton,
houkutteleva

Koe 400: Tärkkelysperunan virallinen lajikekoe 2010

Lammi

Kasvustojen kehitys

Lajike	Taimet- tuminen pv	Kasvu- tiheys %	Alku- kehitys 5.7.	Peittä- vyys 13.7.	Kas- vuston korkeus cm 13.7.	Tuleentuneisuus			Tyvi- mätä, % 1.9.	Vi- roosit 0,0	Kasvustotaudit			Versolaikku voimakkuus %	Varsi- luku	Mukulaluku per varsi	
						15.8.	25.8.	1-9			Seitti	Cercos- bora	Seitti			Seitti	%
Saturna	21	100	85	100	81	5,4	6,8	7,4	0,0	0,0	0,0	0,4	1,3	3	5,4	15,0	2,8
Posmo	21	99	80	98	73	3,8	5,1	6,3	0,0	0,0	1,0	0,5	4,4	42	3,9	11,7	3,0
Kuras	24	96	71	91	74	1,4	1,9	3,5	0,3	0,5	0,0	1,3	3,5	31	2,8		
Bor06013	23	100	78	100	79	3,6	4,6	5,5	0,0	0,0	0,0	0,8	4,5	44	5,6	9,8	1,9
Suvi	27	100	73	85	84	2,9	4,0	6,5	0,0	0,0	0,0	1,1	3,0	25	2,9		
Afra	28	100	78	98	76	3,3	4,5	5,3	0,0	0,0	0,0	1,3	3,1	27	4,6		
Energie	20	100	83	100	88	4,6	5,5	6,5	0,0	0,0	0,0	1,1	2,9	23	6,3		
Signum	21	98	78	100	80	2,4	3,4	4,2	0,0	0,0	0,5	0,0	3,8	34	6,8		
Stayer	21	100	79	100	85	2,3	3,3	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	28	4,6		

Koe 400: Tärkkelysperunan virallinen lajikekoe 2010

Lammi

Sadot

Lajike	Mukulasato		Tärkkelys		Kokojakaumat, paino-%			Ulkonäkö	Pyöreys	Litteys	Sileys	Muoto
	t/ha	SI	%	kg/ha	<35	35-55	55-70					
Saturna	42,9	100	17,7	7 590	6	83	10	0	7	7	5	5
Posmo	42,0	98	20,1	8 430	4	69	26	1	7	7	7	5
Kuras	48,6	113	19,7	9 600	2	35	52	11				
Bor06013	42,4	99	16,4	6 950	4	45	42	9	6	7	7	5
Suvi	46,2	108	19,3	8 930	1	63	36	0				
Afra	48,0	112	17,3	8 290	5	73	20	3				
Energie	46,7	109	19,2	8 990	9	77	14	1				
Signum	44,7	104	23,9	10 720	2	48	44	6				
Stayer	54,7	128	21,4	11 720	2	57	38	2				

9 = hyvä
9 = pyöreä
9 = pukea
9 = sileä
9 = säännöll.

Koe 400: Tärkkelysperunan virallinen lajikekoe 2010

Lammi

Sadon ulkoinen laatu

Lajike	Terveet	Rupi >25 %	Rupi 10-25 %	Phoma ja fusarium	Bakteerimädät	Mustelmat	Muut mekaaniset viat	Nestejänn. halkeamat	Epämuotoiset	Kasvuhalkeamat	Ontot, keskeltä ruskeat	Ruskolaikut	Maltoviat	Vihertyneet	Muut viat
Saturna	49	0	13	0	0	22	3	0	3	0	12	0	0	2	0
Posmo	11	9	32	0	0	54	3	0	3	0	0	0	0	12	0
Kuras	29	10	43	0	0	49	4	0	0	0	0	0	0	0	0
Bor06013	23	16	41	0	0	18	7	0	6	0	0	0	0	10	0
Suvi	41	4	15	0	0	38	7	0	2	0	0	0	0	0	0
Afra	13	11	73	0	0	41	11	0	0	0	0	0	0	3	0
Energie	5	27	58	0	3	40	11	0	0	0	0	0	0	10	0
Signum	26	3	35	0	0	58	13	0	0	0	0	0	0	0	0
Stayer	28	22	52	0	0	25	7	0	0	0	0	0	0	0	0

Koe 2200: Tärkkelysperunan fosfori- ja kaliumtäydennys 2010

Ahopelto, Lappajärvi

Kasvustojen kehitys, sadot ja sadon laatu

K-lisä kg K/ha	P-täy- denmys	Tuleen- tunei- suus 1-9 9.9.	Kasvu- tiheys %	Mukula- sato		Tärkkelys		Kokojakautat, paino-%			Terveet	Haitallinen rupisuus	Mukularutto	Phoma ja fusarium	Bakteeri- mädät	Nosto- ja käsittelyviat	Muodon viat	Mallion viat	Vihertyneet	Tili- tys		Nettotuotto €/ha +/-
				t/ha	SI	%	kg/ha	SI	<35	35-55	>55									€/ha	€/ha	
0	ei	7	66	27,6	100	20,3	5600	100	7	79	14	20	3	0	0	0	23	3	4	0	1829	1482
	puolitettu	7	58	28,3	103	20,5	5830	104	5	80	15	28	1	0	0	0	14	0	7	3	1908	1528
	täysi	7	66	30,3	110	20,8	6300	113	8	86	7	20	2	0	0	0	16	0	11	0	2065	1619
40	ei	7	66	31,2	113	20,4	6390	114	6	84	10	23	10	0	0	0	13	1	4	1	2090	1664
	puolitettu	7	66	31,6	115	20,3	6440	115	5	79	16	20	2	0	0	0	18	1	8	1	2104	1645
	täysi	6	68	29,8	108	20,3	6040	108	7	80	12	34	8	0	0	0	10	2	3	1	1974	1449
Keskiarvo		7	65	29,8		20,5	6100		6	81	12	24	4	0	0	0	16	1	7	1	1995	1565
Keskihajonta		0,4	5,2	2,6		0,6	592		1,9	5,3	5,4	6	4	0	0	0	5	1	4	1	196	187
CV-%		5,4	8,0	8,7		2,8	9,7		30,1	6,6	43,9	23,3	85,7	0,0	0,0	0,0	28,6	99,1	55,3	97,0	9,8	11,9

Koe 2200: Tärkkelysperunan fosfori- ja kaliumtäydennys 2010

Huhtaluhta, Alahärmä

Kasvustojen kehitys, sadot ja sadon laatu

K-lisä kg K/ha	P-täy- dennys	Kasvu- tiheys %	Mukulasato		Tärkkelys		Kokojakaumat, paino-%					Terveet	Haitallinen rupisuus	Mukularutto	Phoma ja fusarium Bakteeri- mädät	Nosto- ja käsitteilyviat	Muodon viat	Mallon viat	Vihertyneet	Tili- tys €/ha	Netto- tuotto €/ha	+/-
			t/ha	Sl	%	kg/ha	Sl	<35	35-55	>55												
0	ei	86	35,4	100	19,9	7050	100	3,3	58,7	38,0	8	46	0	0	0	34	0	0	0	2298	1921	
	puolitettu	89	33,5	95	19,5	6560	93	3,6	57,5	38,9	6	43	1	0	0	37	1	0	3	2120	1629	-292
	täysi	84	34,3	97	19,7	6730	95	2,7	67,9	29,3	3	47	0	0	0	33	0	0	1	2192	1650	-271
60	ei	92	34,6	98	19,3	6680	95	2,8	61,4	35,8	9	48	0	0	0	27	3	0	0	2172	1675	-246
	puolitettu	88	31,8	90	19,0	6030	86	2,8	65,0	32,3	7	44	0	0	0	27	0	0	5	1952	1341	-580
	täysi	92	34,0	96	19,7	6720	95	2,6	58,7	38,7	4	53	0	0	0	22	4	0	3	2191	1529	-392
Keskiarvo		89	33,9		19,5	6628		3,0	61,5	35,5	6	47	0	0	0	30	1	0	2	2154	1624	
Keskihajonta		6,8	3,1		0,7	651		1,3	7,8	8,3	2	4	0	0	0	6	2	0	2	216	258	
CV-%		7,7	9,0		3,5	9,8		44,8	12,7	23,4	36,4	7,9	0,0	0,0	0,0	19,2	134	0,0	100	10,0	15,9	

Koe 2200: Tärkkelysperunan fosfori- ja kaliumtäydennys 2010

Syrjämäki, Lapua

Kasvustojen kehitys, sadot ja sadon laatu

K-lisä kg K/ha	P-täy- dennys	Tuleen- tunei- suus 1-9 9,9.	Kasvu- tiheys %	Mukula- sato		Tärkkelys			Kokojakautat, paino-%			Terveet	Haitallinen rupisuus	Mukularutto	Phoma ja fusarium	Bakteeri- mädät	Nosto- ja käsittelyviat	Muodon viat	Mallion viat	Vihertyneet	Palahtuneet	Tili- tys €/ha	Netto- tuotto €/ha	+/-
				t/ha	Sl	%	kg/ha	Sl	<35	35-55	>55													
0	ei	5	98	18,3	100	16,5	3020	100	18	78	4	2	37	0	0	0	18	15	6	2	0	966	531	
	puolitettu	4	93	18,2	99	16,1	2920	97	23	74	3	0	36	0	0	0	21	13	2	1	0	932	383	-149
	täysi	5	97	22,0	120	16,2	3570	118	22	76	3	3	33	0	0	0	17	19	6	2	0	1136	536	5
60	ei	5	100	21,3	116	16,1	3440	114	17	77	6	6	39	0	0	0	7	11	5	0	0	1098	543	11
	puolitettu	4	97	22,1	121	15,8	3500	116	17	78	5	3	45	0	0	0	14	11	8	1	0	1114	445	-86
	täysi	5	95	23,5	128	15,7	3700	123	17	75	8	2	44	0	0	0	9	15	3	4	0	1178	458	-73
Keskiarvo		4,7	96	20,9		16,0	3360		18,9	76,2	4,9	2	39	0	0	0	14	14	5	2	0	1071	483	
Keskihajonta		1,5	6,5	3,6		1,0	649		5,5	5,4	6,1	1,9	4,8	0,0	0,0	0,0	5,3	3,0	2,1	1,3	0,0	211	199	
CV-%		31,7	6,7	17,1		6,0	19,3		29,0	7,1	125,1	77,1	12,3	0,0	0,0	0,0	37,3	21,5	42,0	84,8	0,0	19,7	41,3	

Koe 1100: Perunan rikkakasvintorjunta 2010

Lammi

Kasvustojen kehitys

Valmiste	Määrä kg & l/ha	Siemen- rikkakasvit ennen torjuntaa kpl/m ²	Perunan taimet- tuminen vrk	Rikkarunsaus 4 vk käsittelystä Siemenestä taimettuneet 0-100	Valvatti 0-100	Yhteensä 0-100
Käsittelemätön		1480 ^a	30			100 ^a
Fenix	3,0	1140 ^a	29	1	11	12 ^b
Reglone/Boxer	1.0/20	1060 ^a	30	3	12	15 ^b
Reglone/Boxer	1.0/4.0	1120 ^a	30	1	5	6 ^b
Reglone/Senkor	1.0/0.2	1260 ^a	30	3	15	18 ^b

Samalla kirjaimella merkityt keskiarvot eivät eroa toisistaan 95 %:n todennäköisyydellä (P= .05, Student -Neuman-Keuls).

Koe 1100: Perunan rikkakasvintorjunta 2010

Lammi

Sadot

Valmiste	Määrä		Mukulasato		Tärkkelys		Kokojakaumat, paino-%						
	kg & l/ha		t/ha	SI	%	kg/ha	SI	<30	30-40	40-50	50-60	60-70	>70
Käsittelemätön			18,3 ^b	49	11,1 ^a	2040 ^b	49	3	68	27	2	0	0
Fenix	3,0		37,5 ^a	100	11,1 ^a	4180 ^a	100	1	28	63	8	0	0
Reglone/Boxer	1.0/20		38,5 ^a	103	10,9 ^a	4210 ^a	101	1	25	64	10	0	0
Reglone/Boxer	1.0/4.0		37,5 ^a	100	11,2 ^a	4200 ^a	100	1	26	63	9	1	0
Reglone/Senkor	1.0/0.2		37,1 ^a	99	11,0 ^a	4100 ^a	98	1	29	60	9	0	0

Samalla kirjaimella merkityt keskiarvot eivät eroa toisistaan 95 %:n todennäköisyydellä (P=0.05, Student -Neuman-Keuls).

Koe 1100: Perunan rikkakasvintorjunta 2010

Rikkakasvitiheys kp/m^2 , 30.7.

Rikkakasvitorjunta	kg&l/ha	Savikka	Tatar	Pilike	Pelto-orvokki	Matarata	Ristikukkaiset	Peippi	Muut 2-sirkkaiset	2-sirkkaiset yht.	Valvatti	Juolavehna	tuorepaino, g	Yhteensä
Käsitlemätön	-	52,3 ^a	3,5 ^a	6,3 ^a	406 ^a	22 ^a	25 ^a	3,5	2,0	521 ^a	15 ^a	32 ^a	32 ^a	571 ^a
Fenix	3,0	0,0 ^b	0,8 ^a	0,8 ^b	32 ^b	0,0 ^a	0,0 ^b	0,0	2,0	27 ^b	42 ^a	20 ^a	20 ^a	89 ^b
Reglone/Boxer	1,0/2,0	0,8 ^b	1,8 ^a	0,3 ^b	88 ^b	0,0 ^a	0,8 ^b	0,0	0,0	92 ^b	31 ^a	4,6 ^a	4,6 ^a	128 ^b
Reglone/Boxer	1,0/4,0	0,8 ^b	0,5 ^a	0,0 ^b	80 ^b	0,0 ^a	0,0 ^b	0,0	0,0	81 ^b	17 ^a	5,2 ^a	5,2 ^a	104 ^b
Reglone/Senkor	1,0/0,2	1,5 ^b	1,8 ^a	0,0 ^b	68 ^b	8,3 ^a	0,0 ^b	0,3	0,0	79 ^b	32 ^a	0,7 ^a	0,7 ^a	113 ^b
Teho%														
Käsitlemätön	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fenix	3,0	100	79	88	92	100	100	100	0	95	0	36	36	84
Reglone/Boxer	1,0/2,0	99	50	96	78	100	97	100	100	82	0	86	86	78
Reglone/Boxer	1,0/4,0	99	86	100	80	100	100	100	100	84	0	84	84	82
Reglone/Senkor	1,0/0,2	97	50	100	83	63	100	90	100	85	0	98	98	80
Samalla kirjaimella merkityt keskiarvot eivät eroa toisistaan 95 %:n todennäköisyydellä (P=,05, Student -Neuman-Keuls).														

Samalla kirjaimella merkityt keskiarvot eivät eroa toisistaan 95 %:n todennäköisyydellä (P=,05, Student -Neuman-Keuls).

Koe 1100: Perunan rikkasvintorjunta 2010

kuivapaino g/m²

Rikkasvintorjunt. kg&/ha	Savikka	Tatar	Pilike	Pelto-orvoki	Matara	Ristikukkaiset	Peippi	Muut 2-sirkkaiset	2-sirkkaiset yht.	Valvatti	Juolavehnä	Yhteensä
Käsitlemätön	99 ^a	4 ^a	6 ^a	85 ^a	16 ^a	18 ^a	1,1	0,4	228 ^a	64 ^a	12 ^a	315 ^a
Fenix	0,0 ^b	0,1 ^a	0,2 ^b	1,2 ^b	0,0 ^b	0,0 ^b	0,0	0,1	1,3 ^b	58 ^a	7,1 ^a	66 ^b
Reglone/Boxer	0,1 ^b	0,2 ^a	0,0 ^b	5,4 ^b	0,0 ^b	0,1 ^b	0,0	0,0	5,8 ^b	56 ^a	1,7 ^a	63 ^b
Reglone/Boxer	0,6 ^b	0,7 ^a	0,0 ^b	3,4 ^b	0,0 ^b	0,0 ^b	0,0	0,0	4,6 ^b	27 ^a	1,4 ^a	33 ^b
Reglone/Senkor	0,4 ^b	1,8 ^a	0,0 ^b	2,8 ^b	6,1 ^b	0,0 ^b	0,0	0,0	11 ^b	43 ^a	0,2 ^a	56 ^b
Teho%												
Käsitlemätön	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fenix	100	97	97	99	100	100	100	69	99	9	41	79
Reglone/Boxer	100	94	100	94	100	100	100	100	97	13	86	80
Reglone/Boxer	99	82	100	96	100	100	100	100	98	58	88	89
Reglone/Senkor	100	53	100	97	62	100	97	100	95	32	98	82

Samalla kirjaimella merkityt keskiarvot eivät eroa toisistaan 95 %:n todennäköisyydellä (P=,05, Student -Neuman-Keuls).

Koe 1500: Perunaruton torjunta 2010

Lammi

Kasvustojen kehitys

Torjuntaohjelma	Käyttömäärä kg / l / ha	Taimet- tuminen pv	Alku- kehitys 30.6. (0-100)	Taim. %	Lehtirutto, %				Lehti- polte												
					6.7.	13.7.	20.7.	27.7.	3.8.	9.8.	13.8.	19.8.	12.8.								
Käsittelemätön	-	22	45	98	2,2	a	a	a	83	a	a	94,3	a	98	a	0,03					
5 x Shirlan	0,4 l	22	45	99	2,8	a	5,4	b	7,5	b	8,1	b	8,8	b	10,3	b	16	b	0,03		
3 x Revus + 2 x Shirlan	0,6 l + 0,4 l	21	45	100	2,5	a	3,3	b	4,8	b	4,9	b	6,0	b	6,2	b	6,3	b	7,5	b	0,03
2 x Revus + Revus / Amistar + 2 x Shirlan	0,6 l + 0,6 l / 0,5 l + 0,4 l	21	45	98	0,5	a	1,4	b	2,3	b	2,3	b	2,3	b	2,4	b	2,4	b	2,7	b	0,01
2 x Revus + 3 x Infinito	0,6 l + 1,6 l	21	45	100	2,3	a	3,0	b	3,9	b	3,9	b	3,0	b	3,0	b	3,0	b	3,0	b	0,03
2 x Revus + 3 x Infinito	0,6 l + 1,2 l	21	45	100	1,3	a	1,0	b	1,6	b	1,6	b	1,6	b	1,7	b	1,7	b	1,7	b	0,04
2 x Epok + 3 x Ranman A/B	0,4 l + 0,2 / 0,15 l	21	45	99	0,4	a	1,5	b	1,4	b	1,4	b	1,6	b	1,6	b	1,6	b	3	b	0,06
2 x Epok + 3 x Leimay	0,4 l + 0,5 l	21	45	99	2,5	a	2,8	b	2,4	b	2,5	b	2,8	b	2,9	b	3,6	b	16	b	0,02
2 x Epok + 3 x Shirlan	0,4 l	21	45	99	1,5	a	2,1	b	3,0	b	4,0	b	4,5	b	4,7	b	5,3	b	7	b	0,03
3 x Dithane NT + 2 x Shirlan	2,5 kg + 0,4 l	21	45	99	1,5	a	2,3	b	4,5	b	4,6	b	5,3	b	9,0	b	11,0	b	15	b	0,02
Epok + 2 x Tyfon + 2 x Shirlan	0,4 l + 2,0 l + 0,4 l	21	45	99	1,3	a	0,5	b	1,0	b	1,0	b	1,1	b	1,2	b	3,5	b	7	b	0,00

Samalla kirjaimella merkityt keskiarvot eivät eroa toisistaan 95 %:n todennäköisyydellä (P=0,05, Student -Neuman-Keuls).

Koe 1500: Perunaruton torjunta 2010

Lammi

Sadot

Torjuntaohjelma	Käyttömäärä kg / l / ha	Mukulasato		Tärkkelys		kg/ha	Sl	Kokojakauamat, paino-%					Rutoton sato			
		t/ha	Sl	%	%			<30	30-40	40-50	50-60	60-70	>70	%	t/ha	Sl
Käsittelemätön	-	34,5 ^b	70	13,3 ^b		4610 ^b	61	1	39	52	8	0	0	100,0 ^a	34,5	70
5 x Shirlan	0,4 l	49,5 ^a	100	15,1 ^a		7500 ^a	100	1	20	50	27	1	0	100,0 ^a	49,5	100
3 x Revus + 2 x Shirlan	0,6 l + 0,4 l	51,2 ^a	103	14,9 ^a		7720 ^a	103	1	19	49	18	1	0	98,4 ^a	50,4	102
2 x Revus + Revus / Amistar + 2 x Shirlan	0,6 l + 0,6 l / 0,5 l + 0,4 l	50,5 ^a	102	15,1 ^a		7630 ^a	102	1	15	51	30	3	0	100,0 ^a	50,5	102
2 x Revus + 3 x Infinito	0,6 l + 1,6 l	48,4 ^a	98	15,1 ^a		7310 ^a	97	1	19	50	25	1	0	99,4 ^a	48,0	97
2 x Revus + 3 x Infinito	0,6 l + 1,2 l	51,1 ^a	103	15,3 ^a		7830 ^a	104	1	17	52	29	2	0	100,0 ^a	51,1	103
2 x Epok + 3 x Ranman A/B	0,4 l + 0,2 / 0,15 l	48,5 ^a	98	14,7 ^a		7120 ^a	95	1	20	51	27	2	0	100,0 ^a	48,5	98
2 x Epok + 3 x Leimay	0,4 l + 0,5 l	47,0 ^a	95	14,4 ^a		6780 ^a	90	1	17	46	23	1	0	100,0 ^a	47,0	95
2 x Epok + 3 x Shirlan	0,4 l	48,8 ^a	99	14,8 ^a		7250 ^a	97	1	17	46	22	2	0	100,0 ^a	48,8	99
3 x Dithane NT + 2 x Shirlan	2,5 kg + 0,4 l	47,8 ^a	97	14,3 ^a		6820 ^a	91	1	18	45	22	1	0	99,0 ^a	47,3	96
Epok + 2 x Tyfon + 2 x Shirlan	0,4 l + 2,0 l + 0,4 l	49,2 ^a	99	15,1 ^a		7410 ^a	99	1	18	51	27	2	0	100,0 ^a	49,2	99

Samalla kirjaimella merkityt keskiarvot eivät eroa toisistaan 95 %:n todennäköisyydellä (P=0,05, Student -Neuman-Keuls).