

PERUNANTUTKIMUSLAITOKSEN KOETULOKSIA 2009



Perunantutkimuslaitos 2010

Perunantutkimuslaitoksen julkaisu 1/2010

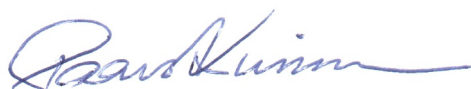
ISSN 0787-7323

ESIPUHE

Kesän 2009 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.

Tutkimustulosten ripeässä toimittamisessa julkaisukuntoon tarvittiin jälleen kaikkien Perunantutkimuslaitoksessa vuonna 2009 vakinaisena tai erilaisia aikoja määräaikaikaisina työskennelleiden aktiivinen, tiivis ja vastuullinen osallistuminen. Tästä kaikille lämmin kiitos.

Lammilla tammikuussa 2010



SISÄLTÖ:

	Sivu
Esipuhe	3
Kasvuolot	7-9

RUOKA-, RUOKATEOLLISUUS- JA SIEMENPERUNA

Ruokaperunan täydennyslannoitus Solatrel-lehtilannoitteella	10-14
Melodyn viljelytekniikka	15-22
Saarioisten uudet ruokaperunalajikkeet	23-27

TÄRKKELYSPERUNA

Tärkkelysperunan virallinen lajikekoe	28-33
Kardalin, Posmon ja Canastan siementuotantotavan vaikutus kasvustojen kehitykseen ja satoon	34-37
Tärkkelysperunan luomutuotanto	38-42
Lihaluujausholannoinituksen jälkivaikutus tärkkelysperunalla	43-47
Tärkkelysperunan fosfori- ja kaliumlannoitus	48-52

KASVINSUOJELU

Seittirupisen siemenen itujen Chitosan-käsittely ja siemenen Maxim-peittäus	53-57
Perunaruton torjunta	58-62
Rutontorjunta-aineiden käyttömääräkoe	63-66
Lajikkeiden rutonalttius	67-69

Liitteet

Kasvuolot 2009

Aku Antila

Hallaöistä ja kesäkuun kuivuusjaksosta huolimatta mennyt kesä osoittautui perunan kasvun kannalta oivalliseksi. Varsinkin loppukesällä perunan kiivaimman sadonmuodostuksen aikaan lämpöä ja vettä saatiin Lammin alueella lähes oppikirjan mukaan. Poikkeuksellisen lämmin syyskuu kruunasi kasvukauden varmistamalla lisäkasvun jatkumisen loppuun asti ja turvaamalla hyvät sadonkorjuuolosuhteet.

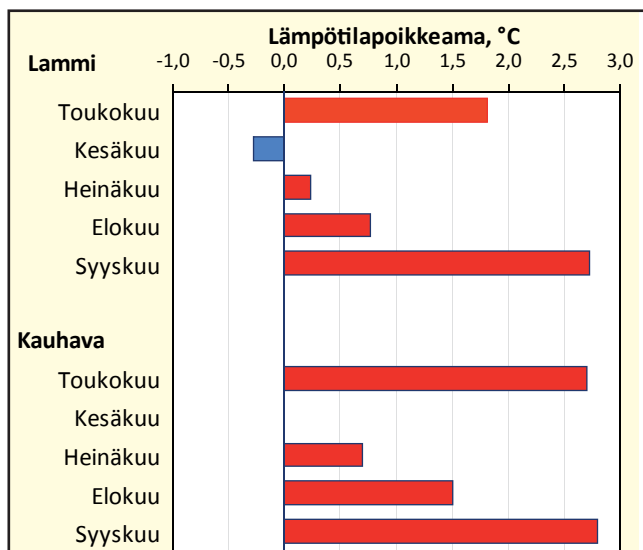
Lämmin huhtikuun alku sulatti viimeisetkin lumen PETLAN peltoaukeilta, ja samoihin aikoihin hävisivät viimeiset roudan merkit mittauspisteestä. Kuun puolivälin koleaan jakson jälkeen sää lämpeni viimeisen viikon aikana käynnistäen kasvukauden 24. huhtikuuta, noin kolme päivää keskimääräistä aiemmin. Kuukauden sadesumma jäi noin puoleen keskimääräisestä.

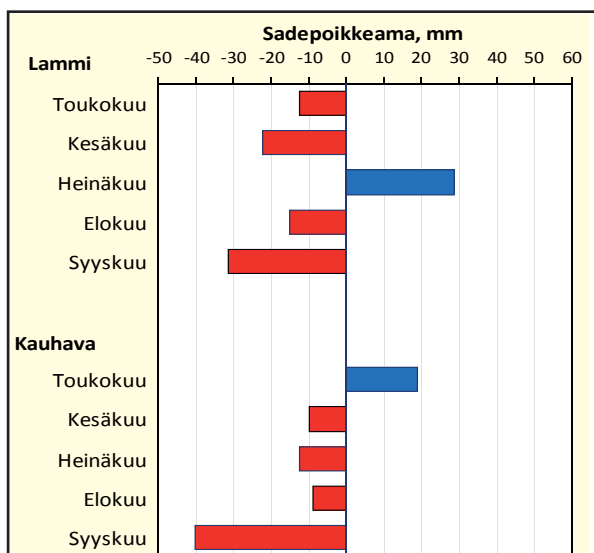
Vapun jälkeen Perunantutkimuslaitoksen istutustyöt saatiin käyntiin. Istutukset sujuivat lähes ihanteellisissa oloissa, sillä toukokuusta muodostui lämpimin sitten vuoden 1993. Kuitenkin helleraja rikottiin vain yhtenä päivänä. Täysin sateettomia päiviä kertyi kaikkiaan 20, ja ainoastaan kolmena päivänä satoi yli 5mm. Sateet painoutuivat helators-
taille ja kuun viimeiseen viikonvaihteeseen. Lämpösumma ylitti kuun lopussa 220 astet-

ta, ja kasvukausi oli lähes viikon normaalia edellä. Sadesumma sen sijaan jäi noin neljänneksen keskiarvosta. Etelä-Pohjanmaan alueella toukokuu oli huomattavasti sateisempi kuin Hämeessä, joskin sielläkin sateet painoutuivat muutamaan hyvin sateiseen päivään. Kauhavalla kuukauden sadesumma ylitti reilulla kolmanneksella pitkäaikaisen keskiarvon.

Kesäkuun ensimmäisenä päivänä PETLAsa saatiin istutettua viimeiset perunat, ja näin istutuskausi tuli päätettyä. Hämeessä kesäkuu alkoi erittäin lämpimänä, mutta kuun edetessä sää muuttui nopeasti huomattavasti viileämmäksi. Viileä sää haittasi osaltaan perunan rikkakasvitorjuntaa, ja 7. päivän vastaisena yönä lämpötila laski niukasti alle nollan (0,1). Juhannuksen jälkeen sää lämpeni kuitenkin uudelleen, minkä ansiosta kuun keskilämpötila oli lähes pitkäaikaisen keskiarvon mukainen. Hellepäiviä kesäkuuhun mahtui neljä, ja kasvukauden lämpösumma oli kuun lopulla vielä viisi päivää normaalia edellä. Kuun alussa satoi lähes normaaliin tapaan, mutta loppukuun sateiden niukkuus tuotti kastelutarvetta Perunantutkimuslaitoksen viljelmillä. Perunapellot ehdittiinkin sadettaa kertaalleen kesä- heinäkuun taitteen aikoihin.

Heinäkuukin alkoi helteisenä, mutta jälleen ilma muuttui pian koleaksi. Kuukauden ainoat hellepäivät olivat aivan kuun alussa, ja alkupuolelle sattui myös yksi hallayö. Halla vioitti perunakasvustoja





sekä Hämeessä että Pohjanmaalla, paikka paikoin pahastikin. Perunantutkimuslaitoksen viljelmät säästyivät vaurioilta, mutta yksi maakuntakoepaikka vioittui pahasti hallan seurauksena. Kuun alkupuolen – puolenvälin vetiset sateet ja loppukuun lämmin sää takasivat perunalle ihanteelliset kasvuolot juuri kiivaimman kasvun aikaan. Alkukuusta hieman kuivuudesta kärsineet kasvustot rehevöityivät silmissä elokuuta kohti mentäessä. Loppukuun lämpö nosti heinäkuun keskilämpötilan niukasti yli pitkäaikaisen keskiarvon. Lähinnä kuun puolivälin runsaiden sateiden ansiosta heinäkuu oli noin kolmanneksen keskimääräistä sateisempi, ja koko kasvukauden sadesumma nousi normaaliarvon tuntumaan niukkasateisten touko- ja kesäkuun jälkeen. Tehoisa

lämpösumma sen sijaan oli heinäkuun loppulla lähes kuusi päivää normaalia edellä. Etelä-Pohjanmaalla heinäkuun sadesumma sen sijaan jäi selvästi alle keskiarvon.

Elokuu alkoi epävakaisena ja hieman normaalia viileämpänä. Sää kuitenkin lämpeni jo ensimmäisenä viikonloppuna hellelumiin lähes koko Suomessa. Tämän jälkeen kuun puolenvälin paikkeilla oli viileämpi jakso, jolloin lämpötilat olivat enimmillään kolme astetta alle ajankohdan keskiarvon. Viimeisellä viikolla sää lämpeni jälleen, ja tarkkelysperunan varhaissadon korjuu päästiin aloittamaan miellyttävän lämpimissä olosuhteissa. Helleraja rikottiin elokuussa kolmeen otteeseen. PETLAn mittauspisteessä lämpötila ei laskenut kertaakaan kuun aikana alle nollan, mutta 20. päivän tienoilla halla merkkasi perunakasvustoja alavamilla paikoilla. Elokuun sateet tulivat pääosin lyhytkestoisia ja paikallisina kuuroina. Ainoa yli 10 mm sadepäivä oli heti kuun ensimmäinen päivä. Kokonaisuudessaan kuukauden sadesumma jäi noin viidenneksen keskiarvosta, ja koko kasvukauden sadesumma oli elokuun lopussa noin 7 % keskimääräisen alle.

Syyskuusta muodostui selvästi keskimääräistä lämpimämpi ja vähäsateisempi. Sadonkorjuutöitä siivittivät erinomaiset olosuhteet lähes koko kuun ajan, vasta aivan kuun lopussa lämpötila vajosi pitkäaikaisia keskiarvoja alemmaksi. Laitoksen pihalla

Taulukko 1. Sääolot koepaikkakunnilla 2009

Koepaikka	Kuukausi	Keskilämpötila °C		Sademäärä mm		Kasvu- kauden alku/loppu	Normaaliarvot 1983 - 2006, (Kauhava 1971 - 2000)		
		keskim.	poikk.	summa	poikk.		° C	mm	alku/loppu
Lammi, Perunantut- kimuslaitos	Toukokuu	11,0	1,8	31	-12	24.4.	9,2	43	26.4.
	Kesäkuu	13,5	-0,3	39	-22		13,8	61	
	Heinäkuu	16,2	0,2	119	29		16,0	90	
	Elokuu	14,9	0,8	66	-15		14,1	81	
	Syyskuu	11,7	2,7	29	-31	29.9.	9,0	60	4.10.
						156			162
Kauhava	Toukokuu	11,3	2,7	52	19,0	24.4.	8,6	33	
	Kesäkuu	13,7	0,0	40	-10,0		13,7	50	
	Heinäkuu	16,4	0,7	59	-12,3		15,7	71	
	Elokuu	15,0	1,5	52	-9,0		13,5	61	
	Syyskuu	11,2	2,8	17	-40,2	29.9.	8,4	57	
						156			

oleva mittauspiste ei rekisteröinyt ainoatakaan hallayötä syyskuulle, mutta perunakasvustoa vioittaneita halloja esiintyi alavilla alueilla ainakin muutamana yönä. Syyskuussa kertynyt tehollinen lämpösumma oli 1,6-kertainen normaaliin nähden, ja keskilämpötilakin noin 3 astetta keskiarvon yli. Varsinaisia sadepäiviä oli syyskuussa vain seitsemän, ja yli puolet koko kuun sademäärästä satoi yhtenä päivänä. Kokonaisuudessaan sadesumma jäi alle puoleen pitkäaikaisesta keskiarvosta. Kasvukausi päättyi ilmojen kylmetessä 29. syyskuuta.

Vaikka kasvukausi jäi Lammilla 7 päivää pitkäaikaista keskiarvoa lyhyemmäksi, ylitti tehoisa lämpösumma silti normaalin lähes 170 asteella. Koko kasvukauden sadesumma sen sijaan jäi noin 14 % keskiarvon alle. Etelä-Pohjanmaalla kasvukausi oli kokonaisuudessaan selvästi keskimääräistä lämpimämpi, mutta sateista toukokuuta lukuun ottamatta kuivan puoleinen.

RUOKAPERUNAN TÄYDENNYSLANNOITUS SOLATREL-LEHTILANNOITTEELLA

Koepaikka:	Lammi, Kivismäki VII
Koeolot:	
- maalaji - esikasvi	KHt rm - ohra
- pH - Ca	6,3 - 880
- K - P - Mg	140 - 8 - 110
Muokkaus:	
- kyntö	syksy
- istutusmuokkaus	18.5. vaakajyrsin
Lannoitus:	N 56, P 35, K 133
Istutus:	18.5. Eho 120S
Istutustiheys/riviväli:	28 / 80 cm
Rikkakasvintorjunta:	2.7. multaus
	9.6. Mistral 100 g + Titus 20 g + Sito 0,2 l / ha
Rutontorjunta:	8.7. Revus 0,6 l / ha
	16.7. Revus 0,6 l / ha
	23.7. Tyfon 1,5 l / ha
	3.8. Ranman A/B 0,1/0,075 l + Dithane NT 1 kg / ha
	13.8. Ranman 0,1+0,15 l + Dithane NT 1kg / ha
	25.8. Ranman A/B 0,2/0,15 l / ha
Nosto:	15.9. Superfaun

Koejäsen		Ravinnemäärät, kg/ha					
Fosforilannoitus	Määrä	N	P	K	Ca	Mg	
YaraMila perunan Y-1 (8-5-19)	700 + 385	56 +	35 +	133	0	18	
+ Fosforiravinne (1-9-0), kontrolli	kg/ha	4	35				
YaraMila perunan Y-1 (8-5-19)	700 kg/ha	56	35	133	0	18	
YaraMila perunan Y-1 (8-5-19)	700 kg/ha +		35 +	133 +	0 +	18 +	
+ YaraVitaTM Solatrel 1 x	1 x 10 l/ha	56	1,9	0,6	0,1	0,4	
YaraMila perunan Y-1 (8-5-19)	700 kg/ha +		35 +	133 +	0 +	18 +	
+ YaraVitaTM Solatrel 2 x	2 x 10 l/ha	56	3,8	3,2	0,2	0,8	
Lajike:	Van Gogh						
Kerranteet:	4						
Koeruutu:	brutto 32 m², netto 11,2 m²						
Koemalli:	Lohkoittain satunnaistetut ruudut						

Tulokset ja tarkastelu

Paavo Kuisma

*Solatrel-lehtilannoite on tarkoitettu perunan mukulaluvun lisäämiseen ja mukulakoon ta-
saamiseen. Tässä kokeessa fosforipitoisen lehtilannoitteen vaikutukset kasvustojen kehi-
tykseen, mukulalukuun, mukuloiden kokojakaumiin, kokonaissatoon tai sadon ulkoiseen tai
sisäiseen laatuun jäivät vuoden 2008 tapaan olemattomiksi. Annetun fosforilannoituksen
ainoat merkitsevät vaikutukset ilmenivät sadon fosforipitoisuudessa, sillä mukuloiden fos-
foripitoisuus oli korkein, kun fosforilannoitus oli viljavuushuvun osoittaman tarpeen mukai-
nen, ja matalin puolitetulla lannoitefosforimäärällä.*

Ympäristötuen tiukat rajoitukset lannoite-
fosforin käytölle ovat johtaneet siihen, että
istutuksessa annettu perunan fosforilannoi-
tus jää usein huomattavasti pellon viljavuus-
luokan osoittamaa määrää pienemmäksi.
Peruna tarvitsee kuitenkin helppoliukoista
fosforia erityisesti kasvukauden alkupuolel-
la juuriston kasvun ja mukulanmuodostuk-
sen varmistamiseen.

Yara Suomi Oy:n toimeksiannosta toteute-
tussa kenttäkokeessa Perunantutkimuslai-
toksella, Lammilla jatkettiin vuonna 2008
alkanutta tutkimusta YaraVita™ Solatrel
lehtilannoitteen käytöstä perunan fosforita-
louden varmistamiseen sekä erityisesti vai-
kutuksista perunan mukulalukuun, satoon ja
sadon kokojakaumiin. YaraVita™ Solatrel
on fosforia 192 g/l sisältävä nestemäinen
lehtilannoite, mutta siinä on merkittävässä
määrin myös kaliumia ja magnesiumia sekä
pieninä pitoisuuksina kalsiumia, mangaania
ja sinkkiä. Sen satoa lisäävän vaikutuksen
arvioidaan perustuvan mukuloiden luku-
määrän ja kasvun edistämiseen.

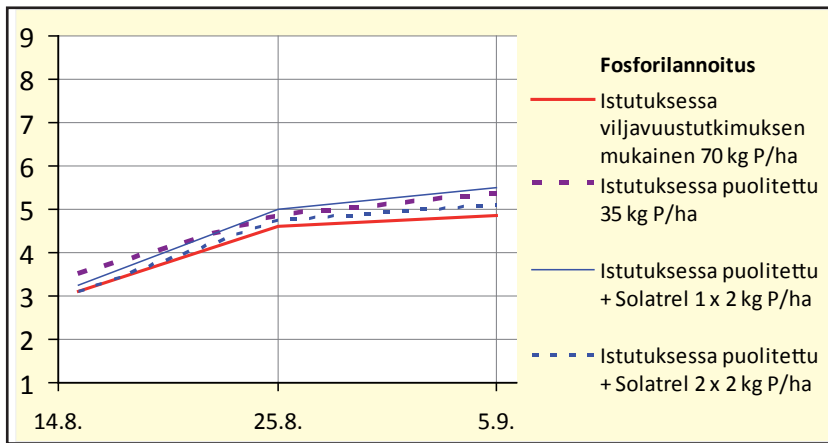
Van Gogh -lajikkeella tehdyssä kenttäko-
keessa Solatrelista oli kaksi käsittelyä 1 x
2 kg P/ha ja 2 x 2 kg P/ha, ensimmäinen
ruiskutus molemmille koejäsenille 12 päivää
taimettumisesta ja kahden käsittelyn ruu-
duille toinen ruiskutus kaksi viikkoa myö-
hemmin uudelleen. Nyt verranteina olivat
pelkästään istutuksessa annetut viljavuuslu-
vun mukainen tarve 70 kg P/ha ja puolitettu

lannoitus 35 kg P/ha. Solatrel-käsitellyissä
ruuduissa fosforilannoitus istutuksessa oli
35 kg P/ha. Koemalli oli lohkoittain satun-
naistetut ruudut neljänä kerranteena.

Kokeesta tehtiin tavanomaiset kasvusto-
havainnot ja satomääritykset. Ennen nos-
toa nettoruutujen lyhentämisen yhteydes-
sä laskettiin ruuduittain neljästä yksilöstä
varsiluvut. Lisäksi ominaispainonäytteestä
laskettiin mukulamäärä keskimääräisen mu-
kulaluvun määrittämiseksi ja otettiin näyte
fosforipitoisuuden mittaamiseksi.

Kasvustot

Koe taimettui hyvin tasaisesti kolmen päivän
sisällä, ja keskimääräinen taimettumisaika
oli 30 päivää. Viljavuuslukujen mukainen
fosforilannoitus nopeutti myös alkukehitys-
tä, paransi peittävyttä sekä lisäsi kasvus-
tojen pituutta kukintavaiheessa. Vastaavasti
hitain alkukehitys ja heikoin peittävyys saa-
vutettiin, kun fosforia annettiin pelkästään
puolitettu määrä istutuksessa. Erot eivät
kuitenkaan olleet tilastollisesti merkitseviä.
Kasvustot olivat pisimmälle tuleentuneita
niukinta fosforilannoitusta käytettäessä
ja vihreimpiä, kun keväällä annettiin täysi,
suosituksen mukainen fosforilannoitus. Il-
miö näkyi kaikissa tuleentumishavainnoissa,
ja elokuun puolivälissä ero oli myös tilastol-
lisesti merkitsevä. Solatrel lehtilannoituksen
vaikutukset kasvustojen kehitykseen olivat
merkityksellisiä.



Kuva 1. Kasvustojen tuleentumiskehitys (1 = vihreä, 9 = täysin tuleentunut)

Kesän 2008 tapaan nytkään Solatrel ei vaikuttanut millään tavoin mukulalukuun. Mukulaluku oli jälleen myös hyvin alhainen, keskimäärin vain runsaat seitsemän mukulaa yksilöä kohden. Mukulakoko oli myös täysin riippumaton annetusta fosforilannoituksesta.

Mukulasadot, kokojakaumat ja tärkkelyspitoisuus

Kokeen keskisato oli 40,0 t/ha. Pienin sato saatiin, kun fosforilannoitus jäi kevään puolitetuun määrään ja suurin Solatrel 2x2 kg P/ha käsitellyllä. Käsittelyjen väliset erot olivat kuitenkin merkityksettömiä.

Sadosta keskimäärin 97 % oli kokoluokassa 35–70 mm, ja osuus oli täysin riippumaton annetusta fosforilannoituksesta. Kokoja-

kaumien erittelyssä oli havaittavissa, että Solatrel käsitellyissä mukulakoko painottui hieman enemmän pieniin alle 50 mm kokoluokkiin. Erot eivät kuitenkaan olleet tilastollisesti merkitseviä.

Kokeen tärkkelyspitoisuus oli keskimäärin 17,7 %. Tärkkelyspitoisuus oli hieman muita korkeampi, kun istutuksessa annettiin tarpeen mukainen fosforilannoitus 70 kg/ha, mutta

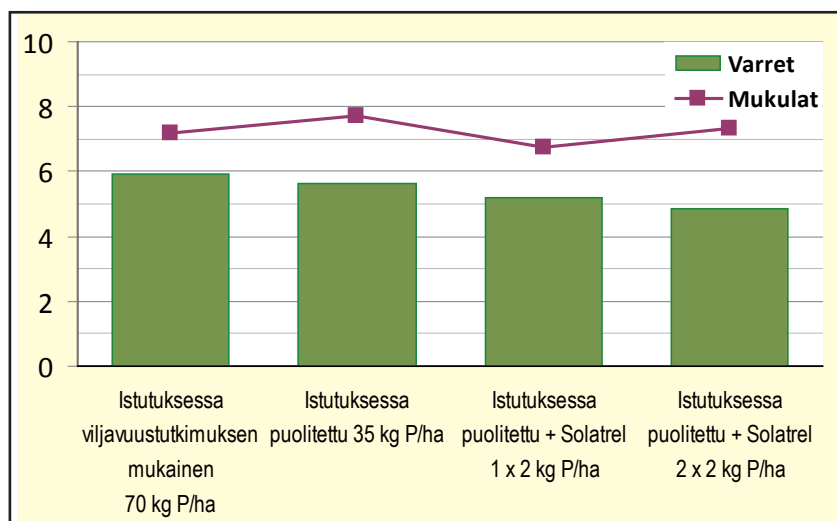
eroa ei voitu tilastollisesti varmentaa. Mukuloiden fosforimäärityksessä tehdyissä kuiva-ainepitoisuuden mittauksissa tämäkin ero hävisi.

Sadon ulkoinen laatu, käyttölaatu ja käyttökelpoinen sato

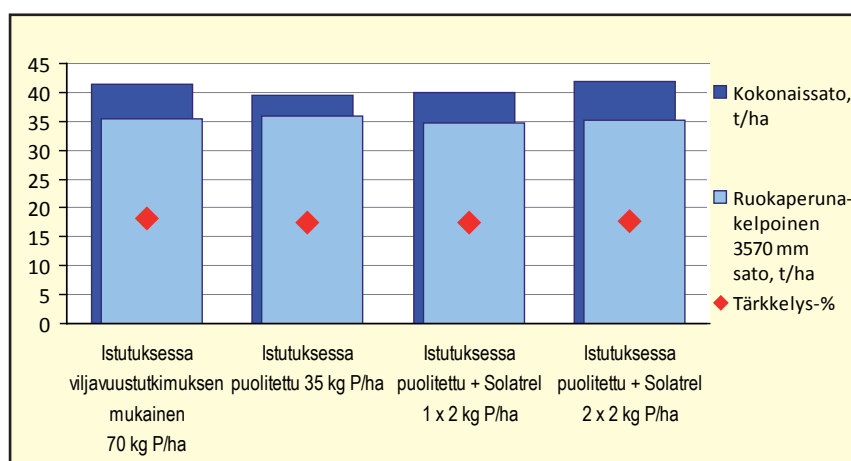
Täysin terveiden osuus sadossa oli keskimäärin 87 %, ja laadultaan ruokaperunkelpoisia oli 89 %. Laatuviokojen määrä oli vähäisin keväällä pelkästään 35 kg P/ha saaneessa sadossa ja suurin, kun keväällä istutuksessa annettiin lannoitefosforia 70 kg/ha. Keskimäärin laatuviokojen kokonaismäärien erot eivät kuitenkaan olleet merkitseviä.

Laatuvioista keskimäärin lähes puolet oli nosto- ja käsittelyperäisiä mekaanisia vikoja, ja niistä yli puolet oli mustelmia. Eniten mekaanisia vikoja oli fosforia 70 kg/ha keväällä saaneessa sekä toisaalta kaksi kertaa Solatrelillä käsitellyissä sadoissa ja vähiten sadossa, jolle oli annettu Solatrelia kerran.

Mekaanisten vioitusten jälkeen lievä (<10 %) rupisuus heikensi seuraavaksi eniten sadon laatua. Keskimäärin laa-



Kuva 2. Varsi- ja mukulaluvut



Kuva 3. Sadonmuodostus ja tärkkelyspitoisuus

tuvioista runsas viidennes oli lievää rupea, ja rupisuudessa ei ollut merkitseviä käsittelyjen välisiä eroja. Muita bakteeri- tai sienitauteja sadossa ei esiintynyt lainkaan.

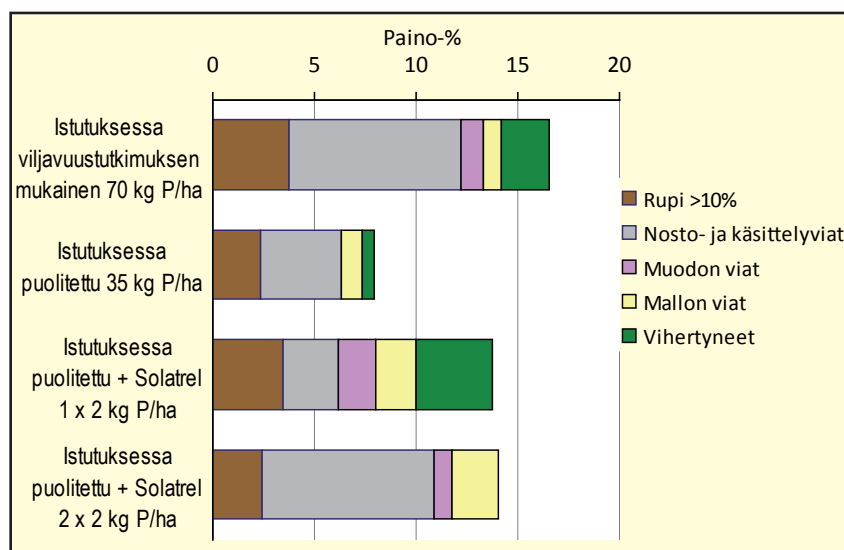
Vihertyneiden mukuloiden osuus laatuvi-oista oli keskimäärin runsas 12 %, ja vihertyneitä oli eniten kertaalleen Solatrelillä käsitellyn kasvuston sadossa. Myös täysimääräisellä fosforilannoituksella tuotettu sato sisälsi merkittävän osuuden vihertyneitä mukuloita.

Van Gogh lajikkeelle luonteenomaisten mallon vikojen – ontot, ruskolaikkuiset, mallon muut värivirheet ja maltokaaret – osuus ulkoisen laadun vioista oli lähes yhtä suuri kuin vihertymissä, keskimäärin vajaat 12 %. Mallon vioista lähes 2/3 oli onttoja lopujen ollessa maltokaaria ja muita mallon

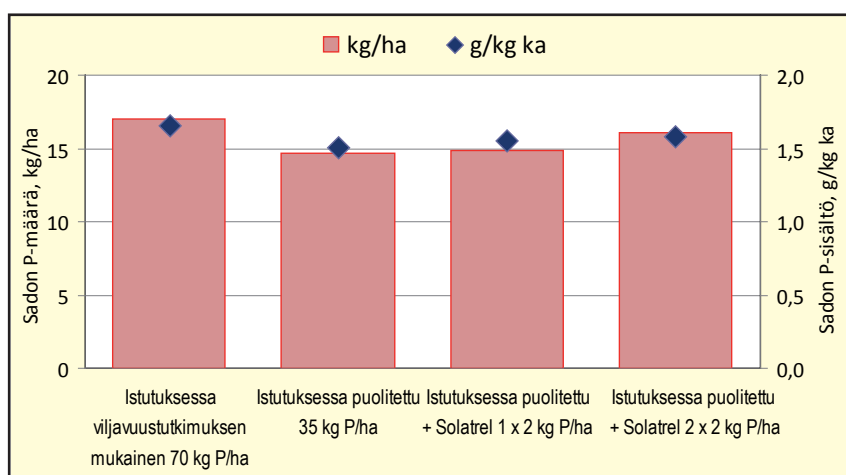
vikoja. Solatrel-käsittelyt näyttivät hieman lisäävän mallon vioittumia, mutta erot eivät olleet merkitseviä. Epämuotoisten ja kasvuhalkeamien osuus laatuvi-oista oli noin 7 %, eikä niissä ollut mitään käsittelyjen välisiä eroja. Ulkomuodon vioista yli 4/5 oli epämuotoisuuden aiheuttamia.

Yleisen laatu-kuvan mukaisesti myös käyttölaatu-erot olivat olemattomia ja riippumattomia lannoituskäsittelyistä.

Lannoitusten väliset vähäiset erot sadon ulkoisessa laadussa menivät ristiin kokonaissatojen kanssa, sillä suurin käyttökelpoinen 35–70 mm sato saavutettiin pienimmän kokonaissadon tuottaneella lannoituksella, jossa oli annettu pelkästään keväällä puolitetty P-määrä. Käsittelyjen väliset erot eivät kuitenkaan olleet merkitseviä.



Kuva 4. Ulkoisen laadun viat



Kuva 5. Fosforinotto

Sadon fosfori

Mukuloiden fosforipitoisuus oli merkittävästi sidoksissa perunakasvuston saamaan kokonaisfosforin määrään. Sadon fosforipitoisuus oli korkein, kun fosforilannoitus oli viljavuusluvun osoittaman tarpeen mukainen, ja matalin puolitetulla lannoitefosforimäärällä. Yksi Solatrelkäsittely nosti mukuloiden P-pitoisuutta 50 mg/kg ka ja kaksi käsittelyä 80 mg/kg ka. Erot korkeimpaan ja matalimpaan pitoisuuteen eivät kuitenkaan olleet merkitseviä. Mukuloiden fosforipitoisuuseroja seuraten sadossa poistunut fosforimäärä oli suurin täyden fosforilannoituksen saaneissa sadossa ja pienin puolitetulla fosforilannoituksella, mutta erot eivät näissäkään olleet merkitseviä.

Johtopäätökset

Vuoden 2008 tapaan nytkään kasvustoissa tai sadoissa ei havaittu merkitseviä lannoitusvaikutuksia, vaikka Solatrellehtilannoituksen saaneissa ruuduissa lannoitefosforin perusmäärä istutuksessa oli 35 kg/ha pienempi kuin maan viljavuusluvun mukainen tarve. Itse asiassa ainoa perunakasvuston kehitykseen liittyvä lannoitefosforivaikutus näkyi kasvustojen tuleentumishavainnoissa, joiden mukaan suurin kokonaisfosforimäärä vaikutti vieläkin yleisenä olevan käsityksen vastaisesti hieman viivästyttävän tuleentumista. Ilmiö oli havaittavissa jo 1980-luvun loppuvuosina Perunantutkimuslaitoksen ja

MTT Pohjois-Pohjanmaan tutkimusaseman perunan fosforilannoituskokeissa. Solatrellehtilannoituksen olematon vaikutus kasvustojen kehitykseen saattaa selittyä myös sillä, että varsinkin ensimmäisen käsittelyn aikana kasvuston peittävyys on vähäinen, ja suurin osa lannoitteesta päätyi kasvuston sijasta suoraan maahan. Toisaalta tässäkin tutkimuksessa lehtilannoitus nosti hieman sadon fosforipitoisuutta, mikä osoittaa, että lehtien kautta annettua fosforia päätyi mukuloihin.

Tässä tutkimuksessa olemattomaksi jääneestä satovasteesta huolimatta Solatrel saattaa olla käyttökelpoinen lannoitevaihtoehto tilanteisiin, joissa kasvualustan pH tai muut ravinnesuhteet heikentävät normaalissa lannoituksessa annettujen hivenravinteiden käyttökelpoisuutta. Lehtilannoitusta Solatrelillä on syytä harkita, kun:

- peruna on voimakkaassa ja nopeassa kasvuvaiheessa, jolloin juuret eivät usein ehdi ottaa maasta riittävästi ravinteita, ja kasvi ei kykene hyödyntämään täysimääräisesti kasvupotentiaalia.
- peruna on altistunut stressille, esim. kuivuuden tai kylmyyden seurauksena, ja kasvun käynnistyminen uudelleen tuottaa usein ravinteiden epätasapainon.

MELODYN VILJELYTEKNIikka

Koepaikka:	Lammi, PETLA
Koeolot:	
- maalaji - esikasvi	HHt rm - ohra
- pH - Ca	6,2 - 1100
- K - P - Mg	150 - 8,9 - 120
Muokkaus:	
- kyntö	syksy
- istutusmuokkaus	24.5.
Lannoitus:	N 35, P 29, K 116
Peittaus:	25.5. Maxim 100FS 0,5 % valutus
Istutus:	4.5. ja 25.5. EHO 120S
Istutustiheys/riviväli:	25 / 80 cm
Rikkakasvintorjunta:	6.5. ja 8.7. multaus (aik.ist.) 27.5. ja 7.7. multaus (myöh.ist.) 2.6. ja 9.6. Mistral 100 g + Titus 20 g + Sito 0,2 l / ha 23.6. ja 30.6. Titus 20 g + Sito 0,2 l / ha
Rutontorjunta:	8.7. Revus 0,6 l / ha 16.7. Revus 0,6 l / ha 23.7. Tyfon 1,5 l / ha 3.8. Shirlan 0,3 l / ha 13.8. Ranman 0,3 l / ha 25.8. Ranman 0,2 l + 0,15 l / ha
Nosto:	14.9. Superfaun

Koejäsenet			
	Istutusaika	Typpilannoitus	Idätys
1	4.5.	N35	idättämätön
2	4.5.	N35	viritysidätys
3	4.5.	N35	valoidätys
4	4.5.	N70	idättämätön
5	4.5.	N70	viritysidätys
6	4.5.	N70	valoidätys
7	25.5.	N35	idättämätön
8	25.5.	N35	viritysidätys
9	25.5.	N35	valoidätys
10	25.5.	N70	idättämätön
11	25.5.	N70	viritysidätys
12	25.5.	N70	valoidätys
Kerranteet:	4		
Koeruutu:	Brutto 16 m², netto 11,2 m²		
Koemalli:	Osaruudut		

Tulokset ja tarkastelu

Paavo Ahvenniemi

Melody pystyi tuottamaan viime kesän normaalia lämpimämmissä kasvuoloissa ison sadon ja satoon poikkeuksellisen korkean tärkkelyspitoisuuden myös idättämättömällä siemenellä ja myöhäisellä istutuksella. Typpilannoituksen puolittaminen normaalitasosta heikensi selvästi sadonmuodostusta nostamatta kuitenkaan tärkkelyspitoisuutta. Poikkeuksellisen korkean tärkkelyspitoisuuden ansiosta sato oli aikaisemmista vuosista poiketen keittolaudultaan jauhoista. Sadon laatu oli moitteetonta.

Jepuan Peruna Oy:n toimeksiannosta toteutetussa kenttäkokeessa selvitettiin istutusajankohdan, idätyksen ja typpilannoituksen vaikutusta ruokaperunaksi ja ruokateollisuuskäyttöön soveltuvan Melody-lajikkeen kasvuun ja satoon.

Melody on hollantilainen, C. Meijer B.V.-jalostuslaitoksen kehittämä keskimyöhäinen ja satoisa ruokaperunalajike, jonka tärkkelyspitoisuus on enintään keskinkertainen. Lajikkeen edustaja Suomessa on SPK.

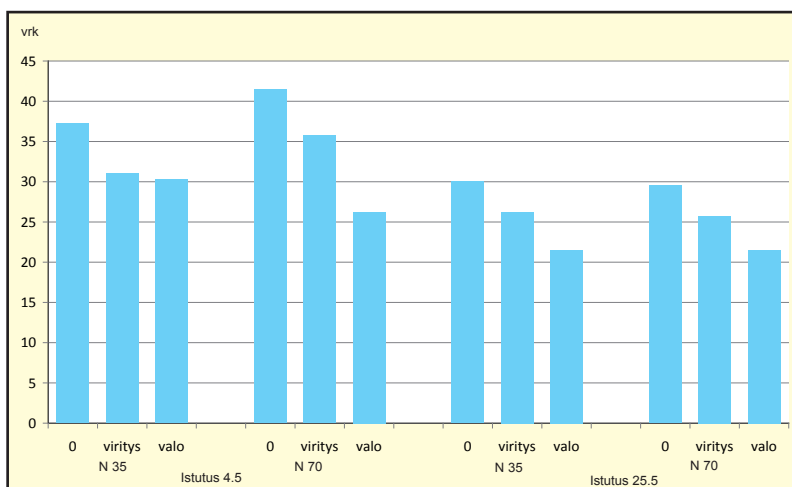
Kenttäkoe oli Lammilla kahtena rinnakkaisena kokeena, aikainen istutus (4.5.) toisessa ja myöhäinen (25.5.) toisessa. Molemmat kokeet olivat lohkoittain satunnaistettuja osaruutukokeita, typpilannoitus (35 tai 70 kg/ha) pääruuduissa ja idätykset (idättämätön, viritysidätys tai valoidätys) osaruuduissa. Kokeen siemenperunat olivat edellisen vuoden Melody-kokeen satoa.

Idättämätön siemen pidettiin kylmiössä (+4 °C) istutuspäivään asti. Viritysidätys suoritettiin hallitilassa 12 °C:ssa siten, että aikaisen istutuksen viritysidätetty siemen sai lämpösummaa (päiväkeskiarvo – 4 astetta summataan) 64

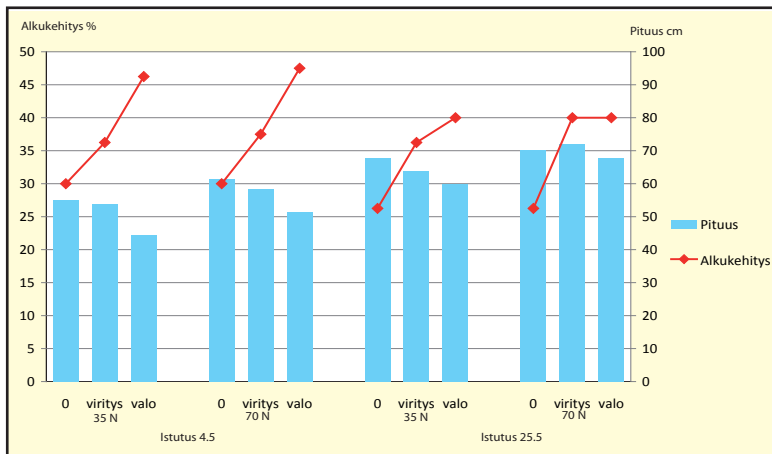
astetta ja myöhäinen istutuksen siemen 88 astetta. Valoidätys suoritettiin idätyslaatikoissa +16 °C:ssa loisteputkien alla hyvässä valaistuksessa. 4.5. istutetun valoidätetty sai 216 astetta idätyslämpösummaa ja 25.5. istutus 252 astetta.

Siemenet peitattiin Maxim-valutuspeittauksella (0,5 % vesiliuos). Lannoitus suoritettiin siten, että koko koeala lannoitettiin ensin Puutarhan Y-2:lla (N-P-K 6-5-20) matalaa typpitasoa noudattaen (N 35 kg/ha, P 30 kg/ha ja K 118 kg/ha) ja korkean typpitason lisätyppi (35 kg/ha) levitettiin ruuduille käsin.

Tavanomaisten kasvustohavaintojen ja satomittauksen lisäksi kokeesta suoritettiin SPAD-mittauksia 35, 42, 49, 56, 63, 70, 77



Kuva 1. Kasvustojen pintaantulo (vuorokautta istutuksesta)



Kuva 2. Kasvustojen alkukehitys (vasen akseli) ja pituus (oikea akseli)

ja 84 vuorokautta istutuksesta. Lisäksi netto-ruutujen rajauksen yhteydessä ennen nostoa laskettiin jokaisesta ruudusta kahdentoista yksilön varsiluvut sekä havainnoitiin varsi- en tyvien versolaikkaisuus.

Kasvustojen kehitys

Kokeen istutukset saatiin suoritettua suunnitelman mukaisesti, tarkalleen kolmen viikon välein. Jälkimmäisen istutuksen siemenet saivat tosin 2–3 vuorokautta aikaista istutusta pitemmän idätyksen hankalasti sattuneen helatorstain vuoksi.

Aikainen istutus taimettui huomattavasti hitaammin (34 vrk) kuin myöhäinen istutus (26 vrk). Idätystavoista idättämätön taimettui keskimäärin muita hitaammin (35 vrk). Viritysidätetty tuli pintaan keskimäärin 30 vuorokaudessa ja valoidätetty 25 vuorokaudessa. Typpilannoituksella puolestaan ei ollut vaikutusta pintaan tulon nopeuteen, ja idätyksen vaikutus oli samanlainen eri istutusaikoina ja eri typpitasoilla.

Myöhään istutetun alkukehitys (35) oli vähän hitaampaa kuin aikaisin istutetun (38). Eri idätysten alkukehitys poikkesi sen sijaan toisistaan selvästi siten, että idättämätön kehittyi hitaammin (28) kuin viritysidätetty (38), joka puolestaan oli hitaampi kuin valoidätetty (43). Idätys vaikutti alkukehitykseen eri tavoin aikaisessa ja myöhäisessä istutuksessa. Ero syntyi lähinnä siitä,

että myöhäisessä istutuksessa valoidätetyn alkukehitys oli suhteellisesti ottaen hidasta, ja ero sen hyväksi viritettyyn nähden oli selvästi pienempi kuin aikaisessa istutuksessa. Typpilannoituksen tasolla ei ollut vaikutusta alkukehitykseen.

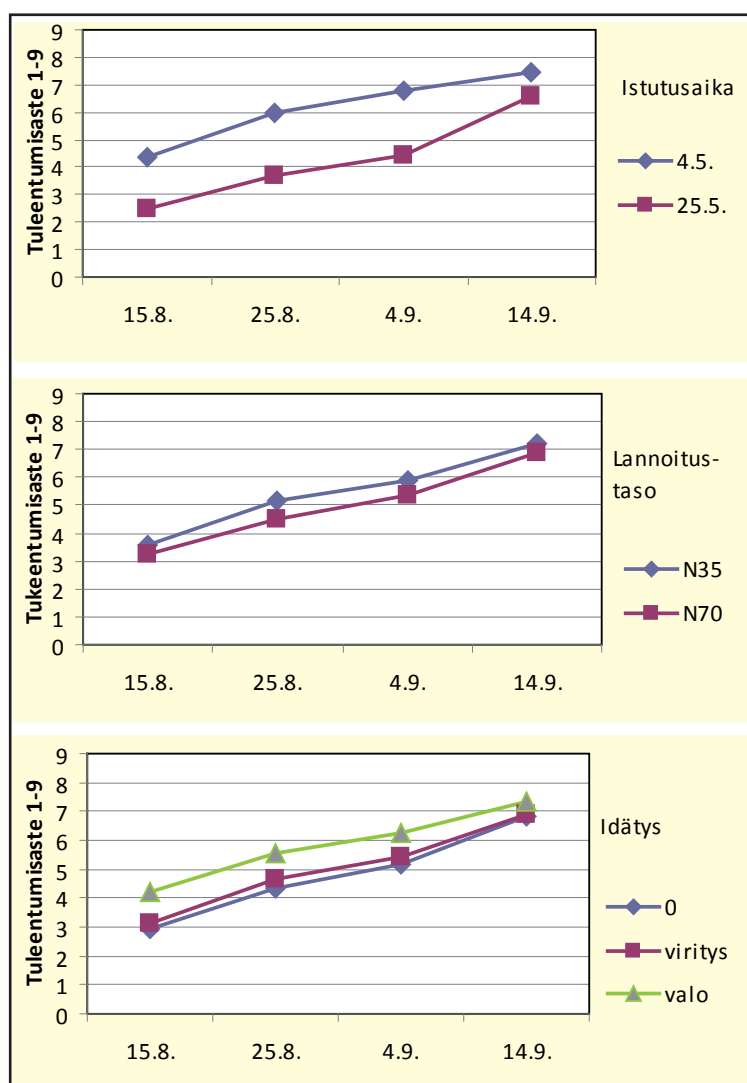
Myöhään istutettu kasvoi lopulta selvästi aikaisin istutettua pitemmäksi (67 cm – 54 cm). Myöhään istutetun peittävyys 55 vrk istutuksesta olikin selvästi parempi (90 %) kuin aikaisin istutetun (81 %). Myös

lisätyppi kasvatti selvästi varsiston pituutta (N35 57 cm – N70 64 cm) ja se sai siksi aikaan peittävämmän kasvuston (peittävyys 91 %) kuin puolitetty tyyppi (peittävyys 80 %). Valoidätys lyhensi varren pituutta (56 cm) viritettyyn (62 cm) ja idättämättömään (64 cm) verrattuna. Tämä ero ei kuitenkaan näkynyt selvästi peittävyudessa.

Myöhäisen istutuksen varsiluku (3,2) oli isompi kuin aikaisen (2,9). Myös idätysten välillä oli lievä ero siten, että viritetyn varsiluku (3,3) oli isompi kuin valossa idätetyn (3,1) ja idättämättömän (2,9). Eri käsittelyjen välillä ei ollut yhdysvaikutuksia.

Aikaisen istutuksen kasvutiheys (99 %) oli syystä tai toisesta isompi kuin myöhäisen (94 %). Muut käsittelyt eivät vaikuttaneet kasvitiheyteen.

SPAD-lehtivihreämittaus kertoo suoraan perunakasvuston typpitilanteen kasvukauden aikana. Hyvä typpitila antaa korkean lukeman, huono matalan. Aikainen ja myöhäinen istutus eivät eronneet toisistaan aluksi, mutta noin kaksi kuukautta istutuksesta eteenpäin (SPAD 63) myöhäisen istutuksen lukemat laskivat aikaista istutusta nopeammin. Matalan typpitason ruudut alkoivat vaalentua viimeisissä mittauksissa (SPAD 70:stä eteenpäin) nopeammin kuin korkealla typpitasolla, vaikkakin ero kasvoi merkittäväksi vasta viimeisellä mittauksella.



Kuva 3. Eri käsittelyjen vaikutus kasvuston tuleentumiseen. Ylhäältä: istutusaika, typpitaso, idätys.

(SPAD 84). Ero muodostui lähinnä myöhäisen istutuksen typpitasojen erosta. Aikaisessa istutuksessa typen vaikutus oli olematon viimeistä havaintokertaa (SPAD 84) lukuun ottamatta. Idätyksistä valoidätetty menetti vihreyttään merkitsevästi muita idätyksiä nopeammin kahdessa viimeisessä mittauksessa (SPAD 77 ja 84).

Aikainen istutuksen tuleentuminen oli 15. elokuuta tehdystä ensimmäisestä havaintokerrasta alkaen selvästi edellä myöhäistä istutusta. Kolmen viikon istutusaikaeron vaikutus kehitykseen näyttää pysyneen suunnilleen muuttumattomana syksyyn asti. Puolitetun typen saaneet ruodut tuleentui-
vat keskimäärin hieman joutuisammin kuin korkean typpitason ruodut. Valoidätetystä

siemenestä kehittyneen kasvuston tuleentuminen oli kaikilla neljällä havaintokerralla selvästi pitemmällä kuin viritysidätetyn ja idättämättömän, jotka puolestaan eivät eronneet toisistaan. Idätystavan ja istutusajan välillä oli kaikilla havaintokerroilla selvä riippuvuus, johtuen lähinnä siitä, että idätetyn tuleentuminen eteni muihin idätyskäsittelyihin nähden nopeammin aikaisessa kuin myöhäisessä istutuksessa. Idättämätön ja viritysidätetty käyttäytyivät molemmissa istutuksissa suunnilleen samalla tavoin.

Kasvustojen terveys

Kasvustossa ei havaittu merkittävässä määrin viroottisia tai tyvimätäisiä kasveja, mutta ruttolaikkuja oli harvakseltaan 24. elokuuta tehdyssä tarkastuksessa. Sen jälkeen suoritettu ruttoruis-
kus (25.8.) pysäytti kuitenkin ruton leviämisen, ja ruton vaikutus jäi olemattomaksi. Versolaik-
kua oli keskimäärin 11,5 %:ssa varsista, eli melko niukasti, eikä eri käsittelyjen välillä ollut selviä eroja.

Varsi- ja mukulaluku

Myöhäisessä istutuksessa muodostui keskimäärin enemmän varsia (3,2 kpl/kasvi) kuin aikaisessa (2,9 kpl/kasvi). Toisaalta sekä viritysidätys (3,3 vartta) että valoidätys (3,1 vartta) lisäsi varsilukua idättämättömään (2,9 vartta) verrattuna. Idättäminen näytti kuitenkin lisäävän varsilukua vain myöhäisessä istutuksessa.

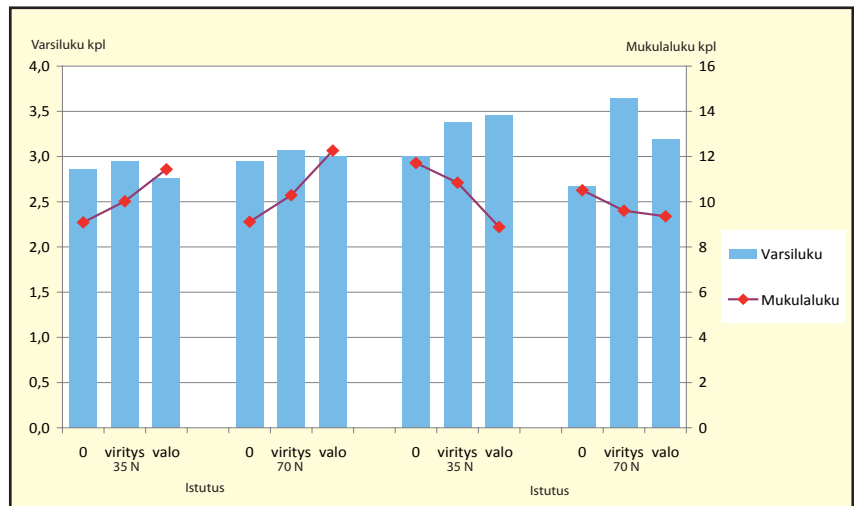
Mukulaluku käyttäytyi päinvastoin kuin varsiluku. Aikaisessa istutuksessa idättäminen lisäsi selvästi mukulalukua, vaikka varsiluku siis pysyi eri idätyskäsittelyillä samana. Ilmeisesti yksittäisiin varsiin muodostui idätyksen seurauksena enemmän mukuloita.

Myöhäisessä istutuksessa ristiriita oli vieläkin silmiinpistävämpi, sillä idätys lisäsi varsilukua, mutta laski mukulalukua. Yleensä varsiluvun ja mukulaluvun välillä on positiivinen korrelaatio. Koska mukulanmuodostuksen alun olosuhteet vaikuttavat muodostuvaan mukulamäärään, syy saattaa tässä tapauksessa löytyä heinä-elokuun vaihteen kuivasta jaksosta, johon aikaisin ja myöhään istutetut ja eri idätyskäsittelyjä saaneet ruudut törmäsivät ilmeisesti eri kasvuvaiheissa.

Kokonaissato ja tärkkelyspitoisuus

Myöhäinen istutus tuotti isomman kokonaissadon (sl 106) kuin aikainen istutus. Samoin N70 typpilannoitus antoi selvästi puolitettaa typpitasoa isomman sadon (sl 112). Eri idätysten välillä sen sijaan ei ollut eroa, vaan kaikkien kolmen eri idätystavan keskisadot asettuivat keskimäärin 2 %:n sisälle. Käsittelyjen välillä ei ollut myöskään tilastollisesti merkitseviä yhdysvaikutuksia. Puolitettu tyyppi näytti kuitenkin jäävän aikaisessa istutuksessa vähän enemmän jälkeen normaalityypistä kuin myöhäisessä istutuksessa.

Istutusajankohdalla tai käytetyllä typpimäärällä ei ollut vaikutusta tärkkelyspitoisuuteen, joka oli koko kokeessa keskimäärin 14,3 %, eli poikkeuksellisen korkea Melodyksi. Idätystapa sen sijaan vaikutti tärkkelyspitoisuuteen siten, että viritysidätys tuotti keskimäärin tärkkelyspitoisemman sadon (14,6 %) kuin valoidätys (14,0 %). Idättämätön asettui näiden ääripäiden puoliväliin (14,3 %). Idätysten välillä

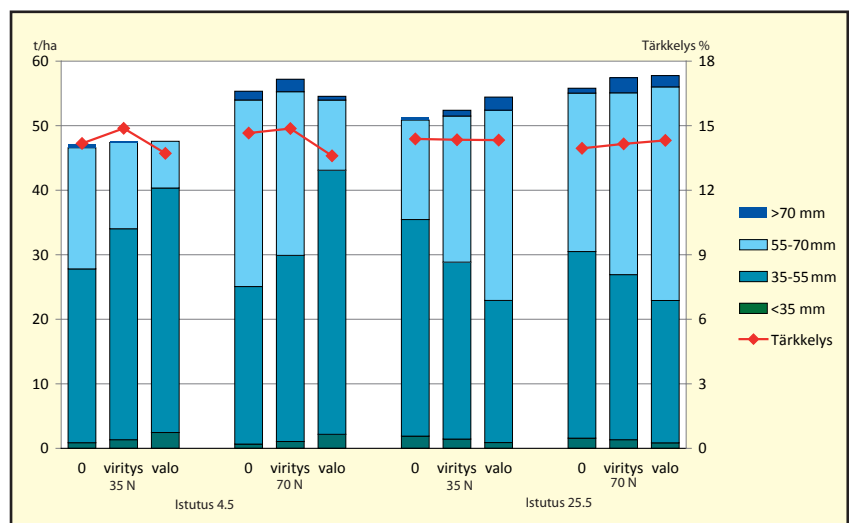


Kuva 4. Varsi- ja mukulaluvut kasvia kohti.

oli kuitenkin eroa vain aikaisessa istutuksessa, jossa valossa idätetyn tärkkelyspitoisuus (13,7 %) jäi selvästi viritettyä (14,9 %) heikommaksi. Idättämätön oli tällöinkin suunnilleen ääripäiden puolivälissä, 14,4 %:ssa. Myöhäisessä istutuksessa idätystapojen ero jäi olemattomaksi (keskitärkkelykset 14,2–14,3 %).

Mukulakoko ja sadon kokojakauma

Kaikkiaan 55,6 % ruutusatujen mukuloista oli kokoluokkaa 35–55 mm ja 39,8 % kokoluokkaa 55–70 mm. Loput vajaat 5 % olivat alle 35 mm:n kokoa (2,6 %) ja yli 70 mm:n mukuloita (1,9 %). Myöhäinen istutus lisäsi isojen mukuloiden osuutta sadossa, samoin runsas typpilannoitus. Erot eivät kuitenkaan

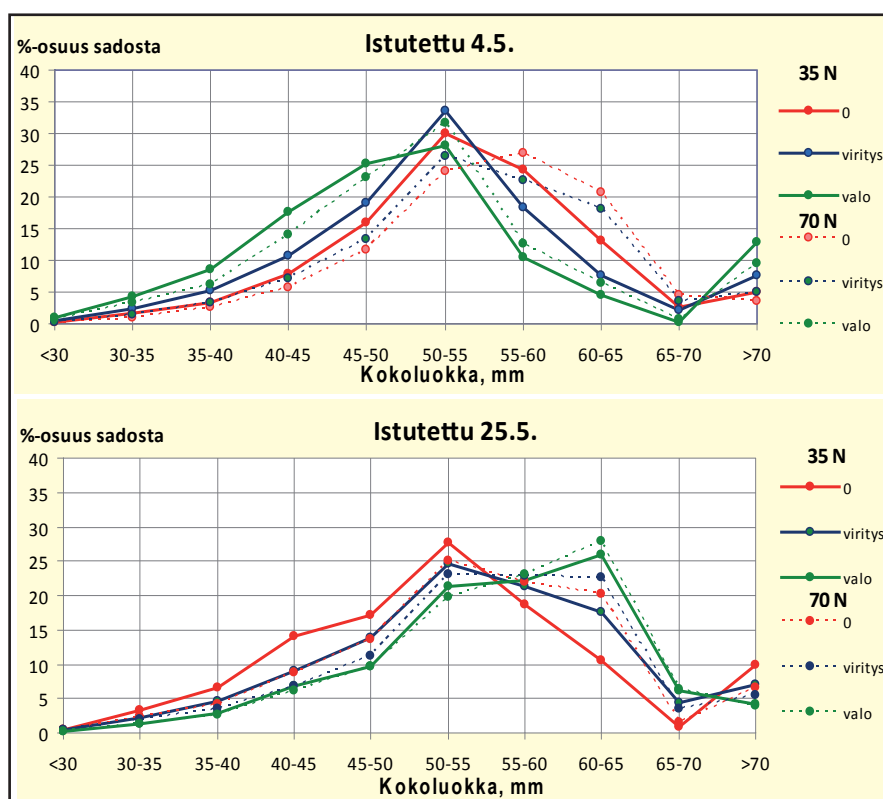


Kuva 5. Sadon määrä, kokojakauma ja tärkkelyspitoisuus.

olleet aivan tilastollisesti merkitseviä. Aikaisessa istutuksessa siemenen idättäminen pienensi selvästi mukulakokoa, kun taas myöhäisessä istutuksessa vaikutus oli päinvastainen, mukulakokoa kasvattava. Ero selittyyneen pääasiassa mukulaluvun samanlaisella muutoksella: aikaisessa istutuksessa idättäminen lisäsi mukulalukua, myöhäisessä laski. Ilmiön selityksenä saattaa olla, kuten edellä mainittiin, kesäheinäkuun vaihteeseen sattunut kuiva jakso, ja se miten eri aikoina istutettujen ja eri tavoin idätettyjen mukulanmuodostus ajoittui sen suhteen.

Sadon ulkoinen laatu oli erittäin hyvä, sillä keskimäärin 92,8 % mukuloista oli ruokaperunaksi kelpollisia. Merkittävin yksittäinen vika oli nostokolhut (3,5 %). Sen lisäksi esiintyi jonkin verran vihertyneitä (2,3 %) ja epämuotoisia (1,4 %). Muita vikoja esiintyi lähinnä satunnaisesti pieniä määriä. Eri käsittelyt eivät vaikuttaneet ruokaperunkelpoisen sadon osuuteen enempää kuin yksittäisten vikojenkaan määrään tilastollisesti merkitsevästi. Jonkinlaista trendiä siihen suuntaan, että aikaisen istutuksen sadossa oli vähän vähemmän vikoja kuin myöhäisessä istutuksessa, oli kuitenkin havaittavissa.

Ainoa selvä käsittelyjen välinen ero laadussa oli sadon seittiruven määrässä. Aikaisen istutuksen tuleentuminen oli selvästi nopeampaa kuin myöhäisessä istutuksessa, ja sen satoon ehti siksi muodostua selvästi enemmän seittirupea kuin myöhään istutettuun. Aikaisin istutetussa seittirupisten mukuloiden osuus vaihteli, käsittelystä riippuen, 20 ja 60 %:n välillä, myöhäisessä istutuksessa



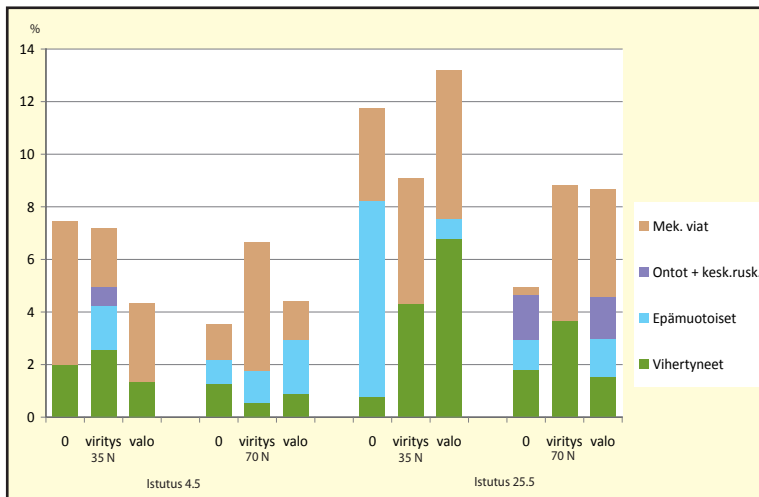
Kuva 6. Mukulasadon kokojakaumat.

seittirupisten määrä pysyi alle 5 %:ssa. Muut käsittelyt kuin istutusaika eivät kuitenkaan aiheuttaneet tilastollisesti merkitseviä eroja. Aikaisessa istutuksessa valoidätys kuitenkin lisäsi seittirupisuutta muihin idätyskäsittelyihin verrattuna.

Keittolaatu

Käyttölaatumääritykset – keittokoe ja raakatummun analyysit – tehtiin vain koejäsenittäin, joten käyttölaatatulosten mahdollisia eroja ei voitu testata tilastollisesti, ja tuloksiin on hyvä suhtautua terveellä varovaisuudella.

Merkittävin havainto keittolaadusta oli, että sato oli poikkeuksellisen jauhoista. Keitetyn perunan malto oli Melodyksi kuivaa ja vähän tarttuvaa, ja keitetyn perunan pinta oli lievästi rikkoutunutta. Tulos poikkeaa selvästi esimerkiksi vuoden 2008 Melodykokeen tuloksesta, jolloin perunat säilyivät keitettäessä täysin kiinteämaltoisina ja rikkoutumattomina. Tämä selvä vuosien välinen ero johtuu ilmeisesti siitä, että vuonna 2009 sadon tärkkelyspitoisuus nousi keski-



Kuva 7. Sadon laatuviat.

määrin 14,3 prosenttiin, kun se vuonna 2008 jäi vain 12 prosenttiin. Tämän suuren eron selityksenä lieene kasvukausien lämpösummaero. Vuonna 2008 istutushetkestä 27.5. yöpakkasen seurauksena 1.9. pysähtyneeseen kasvuun kertynyt tehoisa lämpösumma oli vain 911 astetta, kun se vuonna 2009 oli aikaisesta istutuksesta (4.5.) nostoon (14.9.) peräti 1199 astetta ja myöhäisellä istutuksessa (25.5.) 1096 astetta.

Istutusajankohdalla näytti olleen kokeessa jonkin verran vaikutusta keittolaatuun siten, että myöhään istutetun malto oli hieman kosteampi ja tarttuvampi ja ja selvästi makeampi kuin varhain istutetun, mikä selittynee satojen tuleentumiseroilla.

Idätystapojen väliset erot näyttivät menevän eri istutusaikoina ristiin. Aikaisessa istutuksessa valoidätetyn tuottaman sadon malto oli keitettäessä muita idätyksiä kosteampi ja tarttuvampi ja mukulat olivat eheämpiä, toisin sanoen niiden pinta rikkoutui keitettäessä vähemmän. Myöhäisessä idätyksessä valoidätetty oli päinvastoin kuivempaa ja vähemmän tarttuvaa, ja se kiehui enemmän rikki kuin muut idätyskäsittelyt. Aikaisessa idätyksessä tulos selittynee idätetyn matalaholla tärkkelyspitoisuudella. Myöhäisessä idätyksessä eri idätysten tärkkelyspitoisuudet eivät kuitenkaan eronneet toisistaan, eikä myöskään kasvuston ulkonäön perusteella havainnoitu nostohetken tuleentumisaste.

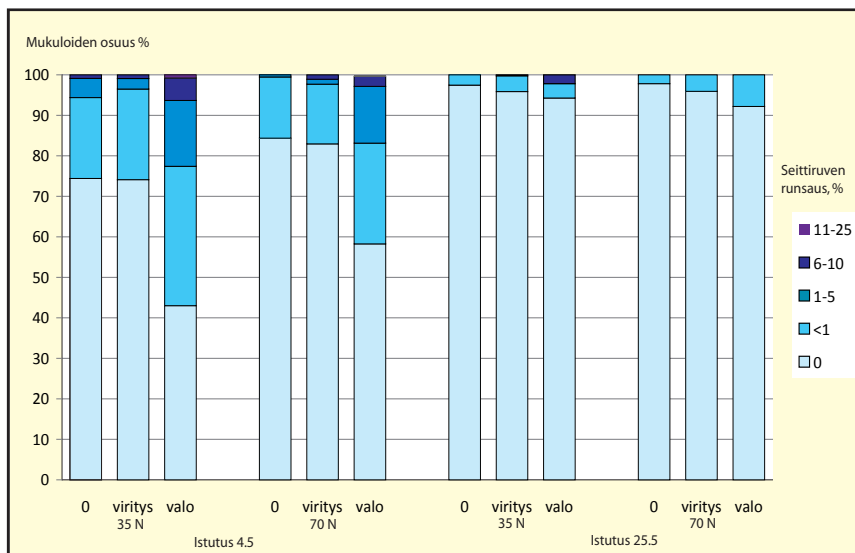
Yhteenveto

Tämän tutkimuksen tarkoitus oli löytää Melodylle optimaalinen istutusajan, idätyksen ja typpilannoituksen yhdistelmä. Aikaisemman kokemuksen perusteella Melody on melko myöhäinen lajike, jolla on kuitenkin hyvä sadontuottokyky lyhyessäkin kesässä. Sen sijaan tärkkelyspitoisuus on jäänyt suhteellisen viileässä kesässämme melko matalalle tasolle. Sen seurauksena Melody on ollut keittolaadultaan kiintämaltoinen, toisin kuin

Keski-Euroopassa, missä se luokitellaan lievästi jauhoiseksi lajikkeeksi.

Viime kesän keskimääräistä lämpimämmisä oloissa kasvukauden pidentämisellä istutamalla aikaisin tai idättämällä siementä ei ollut positiivista vaikutusta sadonmuodostukseen. Kun tähän lisätään se, että Melody pystyi tuottamaan vuoden 2008 vastaavassa kokeessa noin 900 asteen tehoisalla lämpösummalla yhtä ison kokonaissadon kuin viime kesänä 1100–1200 asteen lämpösummalla, vahvistuu edelleen kuva lajikkeesta hyvin vakaana ja nopeana sadon tuottajana.

Johtuen hyvästä sadontuottokuvvystä Melody luonnollisesti kuluttaa myös runsaasti ravinteita, erityisesti sadonmuodostuksen kannalta kaikkein tärkeintä typpeä. Viime kesän olosuhteissa se ehti selvästi käyttää loppuun lannoituksena annetut 70 kiloa typpeä hehtaarille. Tämä näkyi myöhäisen istutuksen varsiston hyvänä tuleentumisena ja Melodylle poikkeuksellisen korkeina, yli 14 prosentin tärkkelyspitoisuuksina. Satotaso laski selvästi typpilannoituksen puolittamisesta, aikaisin istutetulla erityisen voimakkaasti. Aikaisin istutetun typpilannoitusta olisi viime kesän olosuhteissa voinut jopa nostaa jonkin verran 70 kilon tasosta. Myöhäisessä istutuksessa lannoitus lieene ollut suunnilleen kohdallaan. Hieman viileämpänä nk. normaalikesänä 70 kiloa typpeä saattaa olla varsinkin myöhäisissä istutuksissa riittävän



Kuva 8. Seittiruven määrä sadossa.

tärkkelyspitoisuuden muodostumisen kannalta yläkanttiin.

Melody kärsi viime kesänä selvästi aikaisin (4.5.) suoritetusta istutuksesta. Tämä tuli näkyviin erityisesti puolitetulla typpitasolla, jonka kasvusto jäi matalaksi ja melko heikosti peittäväksi ja tuleentui aikaisin, minkä seurauksena sato jäi suhteellisen pieneksi. Kaikkein selvimmin liian aikaisen istutuksen negatiivinen vaikutus näkyi idätetyllä siemenellä, joka suorastaan pakkotuleentui elokuulla, seurauksena melko matala tärkkelyspitoisuus. Riittävä typpilannoitus selvästi kompensoi alun epäedullisten kasvuolosuhteiden tuomaa haittaa, sillä aikaisen istutuksen korkean typpitason sadonmuodostus ei eronnut myöhään istutetusta. Optimaalinen istutusajankohta olisi ilmeisesti ollut noin viikkoa toteunutta aikaista istutusta myöhäisempi, toukokuun 10–15. päivän tienoilla.

Melodyn tärkkelyspitoisuus nousi siis lämpimän kesän ansiosta poikkeuksellisen korkealle, yli 14 prosentin tasolle. Edellisenä vuonna vastaavanlaisessa kokeessa tärkkelyspitoisuus oli jäänyt 12 prosenttiin. Korkean tärkkelyspitoisuuden ansiosta Melody oli nyt keitetäessä hieman jauhoista, toisin

kuin aikaisempina vuosina, jolloin se on yleensä jäänyt täysin kiinteäksi. Yksittäisten mukuloiden keittolaatu erien sisällä vaihteli nyt aiempaa enemmän, koska osa mukuloidista käyttäytyi jauhoisesti, osa pysyi kiinteinä.

Melodyn sadon ulkoinen laatu pysyi vakavana ja korkealla tasolla kaikilla eri käsittelyillä. Erilaisten laatuviikkojen kokonaismäärä jäi keskimäärin alle 10 prosenttiin, eikä mikään yksittäinen vika erityisesti korostunut. Ainoastaan sadon seittirupisuudessa oli selviä käsittelyjen välisiä eroja siten, että mitä pidemmälle sato oli ehtinyt tuleentua ennen nostoa, sitä enemmän siinä oli seittirupea.

Vaikka Melody todennäköisesti hyötyykin niukoissa lämpöoloissa suhteellisen aikaisesta istutuksesta, ainakin tärkkelyspitoisuuden muodostuksen osalta, niin kovin aikaiseen istutukseen ennen kuin maa on varmasti kylvökunnossa, ei ole syytä mennä. Idätyksen osalta Melodylle taas näyttäisi riittävän viritysidätys. Sellaisen siemenperuna yleensä saa keväisin yrittämättäkin, koska siemenperunan säilytystilan lämpötila väkisin nousee kevään edetessä, ja itäminen lähtee käyntiin. Vaikka Melody pystyi viime kesänä suhteellisen lämpimissä olosuhteissa hyödyntämään täysin melko ison määrän lannoitustyyppiä, hieman viileämpänä nk. normaalikesänä lannoitustasoa lienee syytä vähän laskea, varsinkin istutuksen myöhäistyessä, jotta sato ei jää liian tuleentumattomaksi ja sadon tärkkelyspitoisuus kovin matalaksi.

SAARIOISTEN UUDET RUOKAPERUNALAJIKKEET

Koepaikka:	Lammi, Kivismäki III
Koeolot:	
- maalaji - esikasvi	HHt rm - ohra
- pH - Ca	6,8 - 1600
- K - P - Mg	240 - 17 - 190
Muokkaus:	
- kyntö	syksy
- istutusmuokkaus	20.5. muut 25.5. Nicola
Lannoitus:	N 40, P 33, K 132
Istutus:	20.5. Juko 242 muut lajikkeet 25.5. Juko 242 Nicola
Istutustiheys/riviväli:	26 / 80 cm
Rikkakasvintorjunta:	2.7. multaus 18.6. Mistral 100 g + Titus 20 g + Sito 0,2 l / ha
Rutontorjunta:	8.7. Revus 0,6 l / ha 16.7. Revus 0,6 l / ha 23.7. Acrobat 2 kg / ha 3.8. Ranman 0,1 l + 0,075 l + Dithane NT 1 kg / ha 13.8. Shirlan 0,4 l / ha
Nosto:	2.10. Superfaun

Koejäsenet:		
Lajike	typpilannoitus	
	40 kg/ha	70 kg/ha
Annabelle	3101	3111
Musica	3102	3112
Melody	3103	3113
Ditta	3104	3114
Nicola	3105	3115
Kerranteet:	3, 2 typpitasoa	
Koeruutu:	brutto 1,6m x 10 m netto 1,6m x 7 m	

Tulokset ja tarkastelu

Katja Anttila

Perunantutkimuslaitoksella testattiin neljä uutta ruokaperunalajiketta Ruoka Saarioisen tilauksesta. Mukana olivat Ditta, Melody, Musica ja Annabelle. Verrannelajikkeena kokeessa toimi Nicola. Kaikista lajikkeista oli mukana kaksi typpitasoa 40 ja 70 kg/ha. Nicolalla, Musicalla ja Annabellellä korkein myyntikelpoinen sato saavutettiin 40 kg/ha typpilannoituksella. Melodylla ja Ditala puolestaan myyntikelpoista satoa kertyi enemmän korkealla typpilannoituksella.

Kaikki lajikkeet viljeltiin talousviljelymitakaavassa kaistoittain ja jokaisen lajikekaistan sisälle upotettiin koeruudut kolmena kerranteena kahta eri typpitasoa käyttäen, yhteensä koeruutuja perustettiin 30 kpl. Koeruuduista jokainen oli kooltaan 1,6 m x 10 m, joista sato korjattiin 11,2 m² alalta. Kokeen typpitasot olivat 40 ja 70 kg/ha ja muu lannoitus annettiin viljavuuslukujen mukaan. Lajikkeista Annabelle, Musica, Melody ja Ditta istutettiin 20.5, ja Nicola 25.5. Kaikki lajikkeet peitattiin ennen istutusta. Lajikkeiden kasvupaikalla oli hyvä kasvukunto, minkä ansiosta kasvustot muodostuivat reheviksi ja niiden kasvu jatkui suotuisissa kasvuoiloissa pitkälle syksyyn. Nicolan ja muiden lajikkeiden eriaikaisen istutuksen vuoksi lajikkeiden taimettumisen ja alkukehityshavaintoja ei voi luotettavasti verrata Nicolaan.

Typpilannoitus

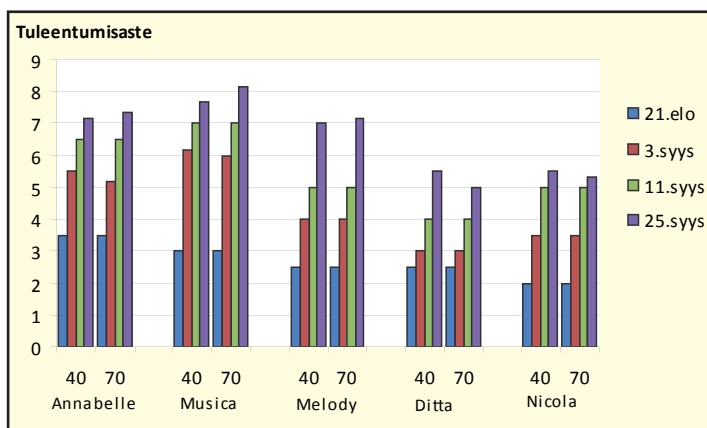
Lajikkeet viljeltiin kahdella typpilannoitustasolla, 40 ja 70 kg/ha. Kasvukauden aikana tehtiin SPAD-mittaukset 45, 60, 75, 85 ja 95 päivää istutuksen jälkeen. SPAD-lukemissa ei ollut juurikaan eroja eri lannoitustasojen välillä. Lohkolla, jossa lajikkeet viljeltiin, oli hyvä kasvukunto ja maasta vapautui ilmeisesti runsaasti typpeä myös alemman typpitason ruuduilla kasvaneiden tarpeisiin nähden. Maan hyvän kasvukunnon puolesta puhuu myös se, että lajikekaistojen typpitasona käytettiin 40 kg/ha ja tällä lannoituksella kaikki lajikkeet

muodostivat erittäin rehevät, korkeavartiset kasvustot.

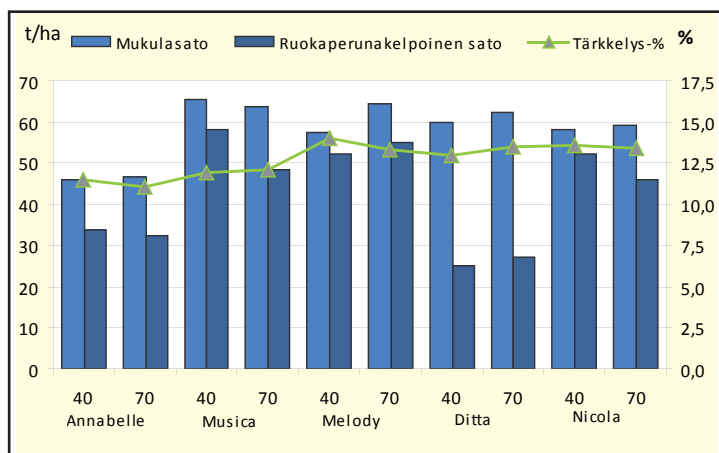
Korkeamman typpilannoituksen vaikutus ei näkynyt myöskään kovin selvästi satotasoissa lukuun ottamatta Melodya. Melodylla korkeamman typpilannoituksen käyttö lisäsi satoa 11 %. Myös edellisellä kasvukaudella vuonna 2008 Melody hyötyi kaikista mukana olleista lajikkeista eniten korkeasta typpilannoituksesta. Annabellellä, Musicalla ja Nicolalla korkeampi typpilannoitus tuotti vähemmän ruokaperunakelpoista satoa normaaliin typpitasoon verrattuna. Ditta oli Melodyn ohella toinen lajike, jolla korkeampi typpilannoitus tuotti hiukan suuremman ruokaperunakelpoisen sadon kuin normaali typpilannoitus.

Nicola, mittari (Saatgut Soltau-Bergen (van Rijn) / S.G. Nieminen Oy (vapaa lajike))

Nicolan taimettuminen kesti vajaan kuu-kauden. Nicolan taimettumisprosentti oli keskimäärin 83 %. Kasvustojen alkukehitys havainnoitiin 30. kesäkuuta ja tällöin Ni-



Kuva 1. Lajikkeiden tuleentumiskehitys eri typpitasoilla



Kuva 2. Lajikkeiden mukula- ja ruokaperunakelpoiset sadot sekä tärkkelyspitoisuudet

colan taimet olivat kasvaneet lähes yhteen penkinsuuntaisesti. Lajikkeiden tuleentuminen havainnoitiin elokuun 21.päivä sekä syyskuun 3., 11. ja 25. päivä. Ensimmäisellä havainnointikerralla Nicolan kasvuston väri oli alkanut vaalentua. Syyskuun alkupuolella kasvustosta oli kolmannes kellastunut ja syyskuun lopulla kasvustosta oli reilu puolet kellastunutta. Nicolan kasvusto oli melko tervettä, koeruuduilta löytyi kasvukauden aikana kuitenkin muutama tyvimätäinen yksilö.

Nicolan pitkänomaisista mukuloista keskimäärin 81 % oli kooltaan 35–55 mm ja 15 % oli kooltaan 55–70 mm. Typpilannoituksen nostaminen pienensi mukuloiden kokoa. Typpitasolla 40 kg/ha Nicolalle kertyi mukulasatoa 58,2 tn/ha ja sadon tärkkelyspitoisuus oli 13,6 %. Korkeammalla typpitasolla satoa kertyi 59,1 t/ha, jonka tärkkelyspitoisuus oli 13,4 %. Typpitasolla 40 kg/ha terveiden osuus oli 94 % ja korkeammalla typpitasolla puolestaan 82 %. Nicolan ulkoista laatua laskivat mekaaniset viat ja epämuotoiset mukulat. Lisäksi korkeamman typpitason sadossa vajaa 5 % oli vihertyneitä. Ruokaperunakelpoisen sadon perusteella Nicolalle ei voi edelleenkään suositella korkean typpilannoituksen käyttöä, sillä Nicolalla kertyi ruokaperunakelpoista satoa alemmalla typpitasolla 52,3 t/ha ja korkeammalla 46,1 t/ha.

Nicola pysyi hyvin koossa keitetessä ja mallon rakenne oli kiinteille lajikkeille tyy-

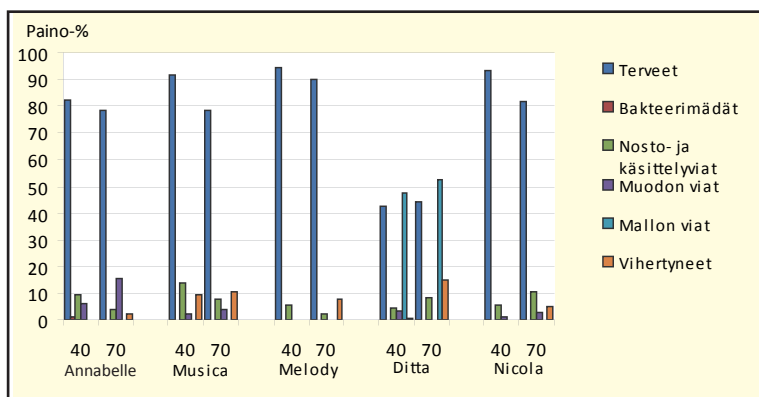
pillisesti tarttuva. Korkeamman typpilannoituksen käyttö lisäsi mallon tarttuvuutta ja kosteutta. Malto oli väriltään keltainen ja väritys oli tasainen. Keitettynä Nicola tummui hieman, ja raakatummumisen kestävyys oli melko huono. Korkean typpilannoituksen käyttö huononsi Nicolan raakatummumisenkestävyyttä entisestään.

Ditta (N.O.S. (Agrico) / Maatalouskesko)

Ditta taimettui kaikista lajikkeista viimeisenä ja viisi päivää Nicolan jälkeen, tämä siitäkin huolimatta, että Ditta istutettiin viisi päivää ennen Nicolaa. Ditan taimettumisprosentti oli jälleen hyvä, keskimäärin 95 %, ja tämä oli samalla myös koko kokeen paras taimettumisprosentti. Alkuehityshavaintojen mukaan Nicola ja Ditta olivat kehitysrytmissään samalla tasolla Ditan hitaasta taimettumisesta huolimatta. Ditan tuleentuminen oli kuitenkin hieman Nicolaa hitaampaa. Kasvustosta oli syyskuun loppuun mennessä kellastunut keskimäärin puolet. Nicolan tapaan myös Ditan ruuduilta löytyi muutama tyvimätäinen yksilö.

Nicolan tapaan Ditan mukulat ovat muodoltaan pitkäomaisia, soikeita ja tasapaksuja. Ditalla mukulakokojakauma oli tasainen. Mukuloista keskimäärin 87 % oli kooltaan 35–55 mm. Ditta oli hieman satoisampi kuin Nicola. Typpitasolla 40 kg/ha mukulasatoa kertyi 60 t/ha ja sadon tärkkelyspitoisuus oli 12,9 %. Korkeammalla typpitasolla satoa kertyi 62,4 t/ha, ja sen tärkkelyspitoisuus oli 13,5 %. Ditan satonäytteessä noin puolessa oli värivirheitä mallossa. Lisäksi sadon ulkoista laatua laskivat nosto- ja käsittelyviat sekä vihertyneet. Korkeampi typpilannoitus lisäsi kaikkia ulkoista laatua laskevia vikoja. Mallon värivirheiden seurauksena käyttökelpoisen sadon osuus jäi vajaaseen 30 t/ha molemmilla typpitasoilla.

Ditan mukulat olivat keitettynä voimakkaan keltaisia, mutta väri oli epätasainen mallon värivirheiden vuoksi. Mallon kirjava väritys



Kuva 3. Lajikkeiden ulkoinen laatu eri typpitasoilla

vähäni hieman keitettäessä, mutta useisiin mukuloihin jäi keskelle vaalea, kova, kypsytymisen kohta. Ditan jälki- ja raakatummumisen kestävyys oli huono. Tummumisarvostelussa oli havaittavissa, että värivirheelliset mallonosat tummuivat ympäröivää maltoa nopeammin. Muuten Ditta oli keittolaadultaan hyvin paljon Nicolan tyyppinen.

Melody (Meijer / SPK Oy)

Melody taimettumien kesti noin kuukauden, Melody taimettui kuitenkin muutaman päivän Nicolan jälkeen, vaikka oli istutettu viisi päivä aikaisemmin. Melodyn taimettumisprosentti, 86 %, oli samalla tasolla Nicolan kanssa, kuten oli myös alkukehitys. Melodyn terve kasvusto alkoi tuleentua Nicolaa aikaisemmin. Syyskuun alussa Melody lehdistä oli kellastunut ja syyskuun loppupuolella kasvustosta oli jo useimmat lehdet kuolleet ja varret kellastumassa.

Melodyn mukulat ovat muodoltaan soikeita ja suurikokoisia sekä Nicolan mukuloita pyöreämpiä. Melodyn mukuloista 53 % oli kokoluokassa 35–55 mm ja 42 % kokoluokassa 55–70 mm. Melody oli ainoa lajike, jonka mukuloista osa oli kooltaan yli 70 mm. Melodyn sadon mukulakokojakauman painottuminen muita suurempiin kokoluokkiin johtuu osaltaan Melodyn muita pyöreämmästä mukulanmuodosta.

Typpitasolla 40 kg/ha Melodylle kertyi satoa 57,4 t/ha ja sadon tärkkelyspitoisuus oli 14 %. Typpitasolla 70 kg/ha satotaso oli 64,5 t/ha ja tärkkelyspitoisuus 13,3 %. Terveiden osuus sadosta oli matalalla typpitasolla 94 %

ja korkealla 90 %. Ulkoista laatua laskivat erilaiset mekaaniset nosto- ja käsittelyviat. Lisäksi korkea typpilannoitus lisäsi jonkin verran vihertyneiden määrää. Ruokaperunakelpoista satoa Melody tuotti alemmalla typpitasolla 52,2 t/ha ja korkeammalla 54,9 t/ha.

Melody oli keittolaadultaan kiinteä, mutta Nicolaa kuivamaltoisempi. Lisäksi Melody oli selvästi vähemmän tarttuva kuin Nicola. Typpitasojen välillä oli myös pieni ero hajoavuudessa niin, että matalamman typpitason perunat hajosivat jonkin verran enemmän. Tämä johtui matalamman typpitason korkeammasta kuiva-ainepitoisuudesta. Melody ei tummunut juuri lainkaan raakana, ja myös keitonjälkeinen tummuminen oli vähäistä.

Musica (Meijer / SPK Oy)

Musica taimettui koelajikkeista ensimmäisenä, noin päivän aikaisemmin kuin viisi päivää myöhemmin istutettu Nicola. Musican taimettumisprosentti oli Nicolan veroinen. Alkukehityksessään Musica oli hieman Nicolaa edellä. Myös tuleentumiskehityksessään Musica oli muita lajikkeita edellä, ollen kaikkein aikaisin. Syyskuun alussa Musican kasvustosta oli kaksi kolmasosaa kellastunut ja syyskuun 25. päivään mennessä kasvusto oli jo melkein kokonaan kuollutta.

Musican mukulat ovat muodoltaan pitkänomaisia, kuten Nicolalla. Musicalla oli Ditan tapaan tasainen mukulakokojakauma, mukuloista noin 87 % oli kokoluokassa 35–55 mm. Korkeamman typpilannoituksen käyttö tosin kasvatti Musican mukulakokoa. Musica oli kokeen satoisin lajike. Typpitasolla 40 kg/ha Musican sato oli 65,4 t/ha ja tärkkelyspitoisuus 11,9 %. Typpitasolla 70 kg/ha vastaavat luvut olivat 63,6 t/ha ja 12,1 %. Satotulosten valossa näyttää, että Musica ei hyötynyt lainkaan korkeammasta typpitasosta. Lannoituksella oli negatiivinen vaikutus myös ulkoiseen laatuun. Alemmalla typpitasolla terveiden osuus oli 92 % ja korkealla

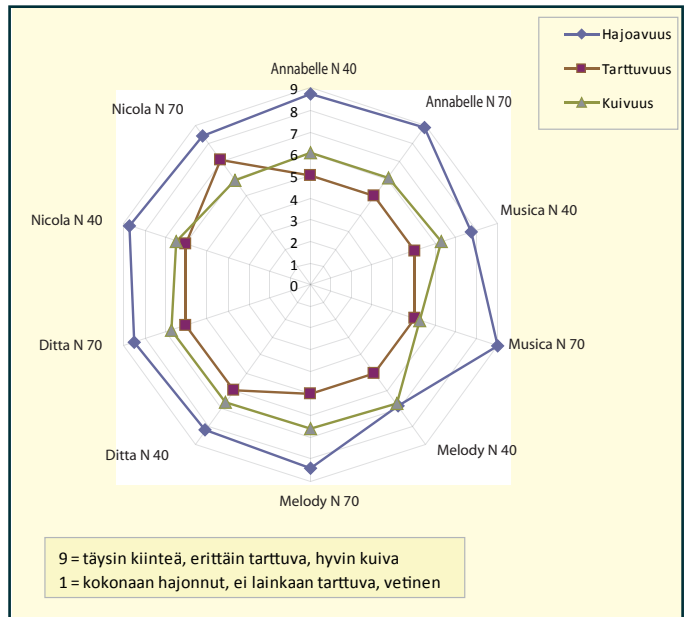
typpitasolla 79 %. Sadon ulkoista laatua alensivat molemmilla typpitasoilla samat tekijät, erilaiset nosto- ja käsittelyviat sekä epämuotoiset ja vihertyneet mukulat. Ruokaperunakelpoista satoa Musicasta kertyi matalalla typpitasolla 58,1 t/ha ja korkealla 48,4 t/ha.

Keitettynä Musican mukulat olivat väriältään muita lajikkeita voimakkaamman keltaisia ja väritys oli erittäin tasainen. Muuten Musica oli keittolaadultaan hyvin samantyyppinen kuin Nicola ja Nicolan tavoin myös Musicalla korkean typpilannoituksen käyttö lisäsi mallon vetisyyttä. Musicalla jälkitummumisen kestävyys oli hyvä. Mukuloiden raakatummuminen oli vähäisempää kuin Nicolalla, mutta ne tummuivat Melodya enemmän.

Annabelle (HZPC / Kantaperuna Oy)

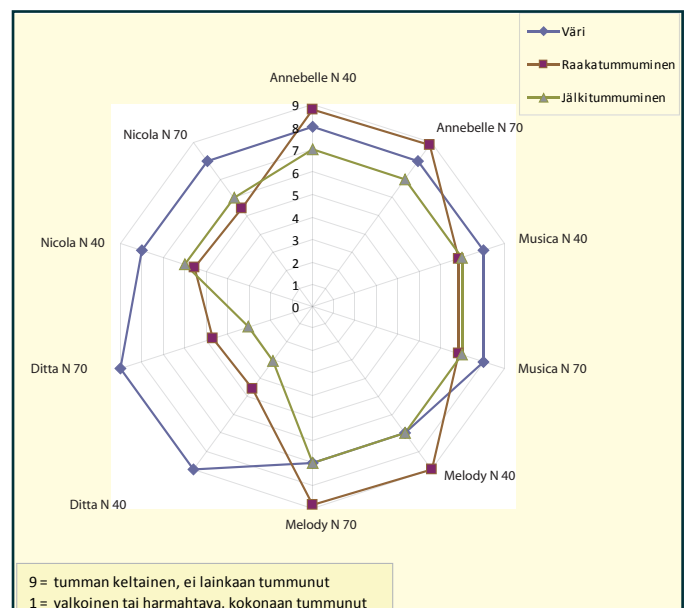
Annabelle taimettui samaan tahtiin Nicolan kanssa, mutta kasvusto jäi muita lajikkeita aukkoisemmaksi taimettumisprosentin oltua keskimäärin 81 %. Annabellen alkukehitys oli samalla tasolla Musican kanssa eli aavistuksen nopeampaa kuin Nicolalla. Annabellen kasvustossa puhkesi kasvukauden aikana tyvimätä, keskimäärin 16 % kasveista oli tyvimätäistä. Tyvimätä varmaan vaikutti osaltaan kasvustojen aukkoisuuteen, mutta myös istutuksella oli vaikutuksensa. Annabellen siemen oli melko suurikokoista ja suuret mukulat sopivat muotonsa puolesta huonosti istutuskoneen kuppeihin. Annabellen tuleentuminen eteni Nicolaa nopeammin. Syyskuun alussa Annabellen kasvuston lehdistä oli puolet kellastunut, ja kuun lopussa useimmat lehdet olivat kuolleet ja varret olivat kellastumassa.

Annabellen mukulat ovat muodoltaan pitkulaisia ja toisesta päästä suippenevia. Mukuloista keskimäärin 77 % oli kokoluokassa 35–55 mm ja 11 % kokoluokassa 55–70 mm. Kooltaan alle 35 mm mukuloita Annabelle tuotti selvästi muita lajikkeita enemmän, 12 %.



Kuva 4. Lajikkeiden keittolaatu

Annabelle jäi satotasossaan hieman muiden lajikkeiden taakse. Perustyppitasolla satoa kertyi 46,1 t/ha, jonka tärkkelyspitoisuus oli 11,5 %. Korkeammalla typpitasolla sato oli 46,8 t/ha ja tärkkelyspitoisuus 11,1 %. Annabellella sadon ulkoinen laatu oli heikompi korkealla typpilannoituksella kuin matalalla typpitasolla. Annabellen sadon ulkoista laatua laskivat nosto- ja käsittelyviat ja epämuotoiset. Näiden lisäksi sadossa oli muutamia tyvimätäisiä mukuloita ja vihertyneitä. Typpitasolla 40 kg/ha Annabellen ruokaperunakelpoinen sato oli 33,8 t/ha ja korkealla typpitasolla 32,5 t/ha.



Kuva 5. Lajikkeiden mallon väri ja tummumisenkesto

TÄRKKELYSKERUNAN VIRALLINEN LAJIKKEKOE

Koepaikka:	Lammi, PETLA
Koeolot:	
- maalaji - esikasvi	HHt - ohra
- pH - Ca	6,3 - 1400
- K - P - Mg	160 - 11 - 140
Muokkaus:	
- kyntö	syksy
- istutusmuokkaus	7.5. 1 x jysintä
Lannoitus:	N 80/110, P 32, K 121/122
Istutus:	7.5. Kuppi-Juko
Istutustiheys/riviväli:	26 / 80 cm
Rikkakasvintorjunta:	30.6. multaus
	2.6. Mistral 100 g + Titus 30 g + Sito 0,2 l/ha
	23.6. Titus 20 g + Sito 0,2 l / ha
Rutontorjunta:	8.7. Revus 0,6 l / ha
	16.7. Revus 0,6 l / ha
	23.7. Tyfon 1,5 l / ha
	3.8. Ranman 0,1 + 0,075 l + Dithane 1 kg / ha
	13.8. Ranman 0,1 l + Dithane 1 kg / ha
	25.8. Ranman 0,2 + 0,15 l / ha
Nosto:	13.10. Superfaun

Koejäsenet:	
Lajikkeet:	N-tasot:
Saturna	80
Posmo	80
Bor06013	80
Kardal	80
Suvi	50, 80, 110
Canasta	50, 80, 110
Kuras	50, 80, 110
Tebina	50, 80, 110
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 kahdeksan koejäsentä. Kokeessa oli kuitenkin vain yksi virallinen koejäsen linjanumerolla Bor 06013. Kokeen mittarilajikkeina toimivat Saturna, Posmo ja Kardal sekä muina koejäseninä Canasta, Suvi, Kuras ja Tebina, jotka olivat mukana myös typpitasoissa. Kokeen ainoa virallinen koejäsen Bor 06013 tuotti kilpailukykyisen sadon mittarilajikkeisiinsa nähden. Typpitasoissa mukana olleista lajikkeista Kuras ja Canasta hyötyivät korkeasta typpilannoituksesta. Tebinalle normaalityppitaso oli riittävä ja Suville puolestaan alhaisin typpitaso.

Kesällä 2009 järjestettiin neljä MTT:n virallisen lajikekoejärjestelmän mukaisia 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 tärkkelysperunalajike linjanumerolla Bor 06013, jolla oli kokeessa kolme mittarilajiketta Saturna, Posmo ja Kardal. Lammin kokeessa oli lisäksi virallisen lajikekokeen ulkopuolella neljä koejäsentä Kuras, Suvi, Canasta ja Tebina, joista oli kokeessa mukana perustason 80 kg/N ha lisäksi typpitasot 50 ja 110 kg/N ha.

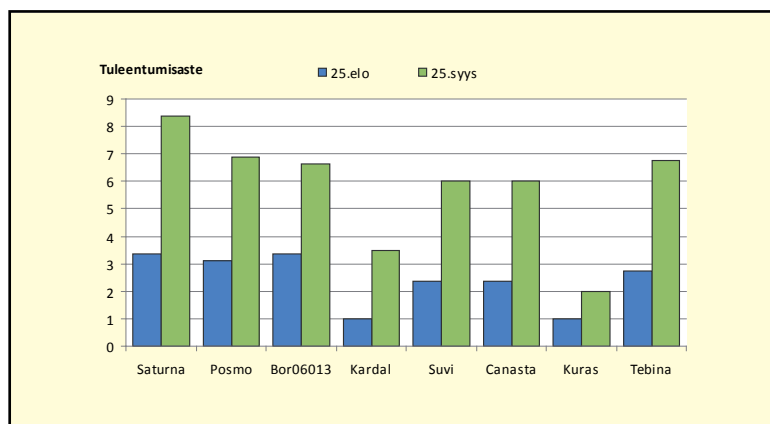
Lajikkeista Suvin ja Tebinan tulokset eivät ole täysin vertailukelpoisia muihin lajikkeisiin. Suvin osalta tuloksiin vaikutti siemenen pieni koko ja se, että siemen oli muualla kuin Perunantutkimuslaitoksella lisättyä. Tebinan siemen oli puolestaan hollantilaista alkuperää.

Kasvuolot ja kasvustot

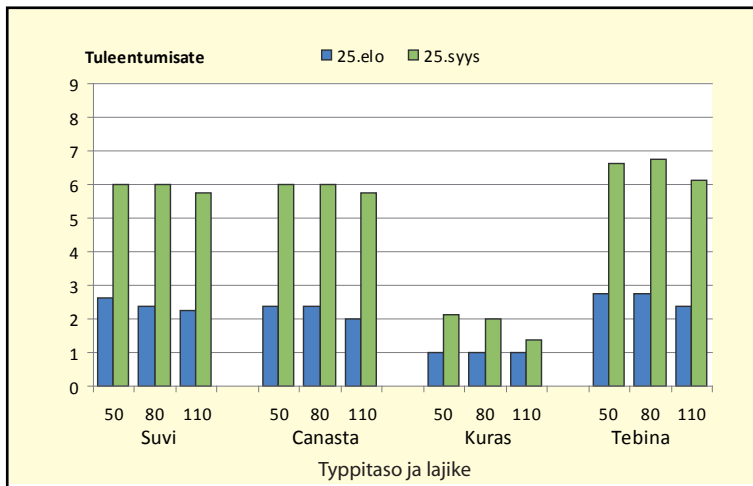
Lammin koe perustettiin toukuun 7. päivä peittaamattomista siemenperunoista. Kokeen taimettuminen kesti keskimäärin kuukauden. Ensimmäisenä taimettuivat Kardal, Posmo, Bor

06013 ja Canasta. Loput lajikkeet taimettuivat järjestyksessä Kuras, Saturna ja Tebina sekä viimeisenä Suvi. Nopeimmin taimettuneista lajikkeista Kardal, Posmo ja Bor 06013 olivat ehtineet alkukehityksessään pisimmälle kaksi viikkoa taimettumisen jälkeen. Loppujoukko oli alkukehitykseltään samantahtista lukuun ottamatta Suvia, jonka alkukehitys oli selvästi muita lajikkeita hitaampaa. Suvin hidas alkukehitys johtui luultavasti pienemmästä siemenkoosta. Kasvustojen peittävyys vaihteli pääasiassa typpitasojen mukaan. Alimmalla typpitasolla (N-taso) peittävyys oli keskimäärin 75 %. Keskimmaisella N-tasolla peittävyys oli 83 % ja korkeimmalla 94 %.

Kasvustoista havainnoitiin tuleentumiset neljä kertaa välillä 15.8–25.9. Syyskuun lopulla kaikkein myöhäisimmät lajikkeet



Kuva 1. Lajikkeiden tuleentumiskehitys normaalilla N-tasolla



Kuva 2. Typpitasoissa mukana olleiden lajikkeiden tuleentumiskehitys

olivat vielä kasvussa, mutta kasvu katkesi kaikkien osalta syyskuun lopun yöpakkasiin. Yöpakasten myötä myös nostokelit heikkenivät oleellisesti, ja koe saatiin nostettua vasta 13.10.

Typpitasot

Lajikkeet Suvi, Canasta, Kuras ja Tebina viljeltiin kolmella eri typpitasolla. Typpilannoitustasot olivat 50, 80 ja 110 kg/ha. Kasvustoissa typpilisäys näkyi nopeutuneena alkukehityksenä, tuuheampina kasvustoina ja myöhentyneenä tuleentumisena. Typpitasojen ruuduilta mitattiin myös SPAD-lukemat. Kasvukauden alussa mitattujen SPAD-lukemien perusteella kaikki lajikkeet Tebinaa lukuun ottamatta hyötyivät korkeasta typpilannoituksesta matalaan tasoon verrattuna. Myöhemmin tehtyjen SPAD-mittausten mukaan typpilannoitus nosti kyllä SPAD-lukemia, mutta erot eri typpitasojen välillä jäivät pieniksi.

Kaikilla typpitasoissa mukana olleilla lajikkeilla suurimmat mukulasadot saavutettiin korkeimmalla typpitasolla. Tärkkelyspitoisuuksissa suunta oli päin vastainen eli kaikilla lajikkeilla korkeimmat tärkkelyspitoisuudet saatiin matalimmalla typpitasolla. Mukulasadon ja tärkkelyspitoisuuden perusteella lasketut tärkkelyssadot kertovatkin parhaiten sen, mikä oli korkean typpilannoituksen todellinen hyöty.

Suvin paras tärkkelyssato saatiin alimmalla typpitasolla. Typpitasolla 110 kg/ha Suvin tärkkelyssato oli 9 130 kg/ha ja N-tasolla 50 kg/ha puolestaan 9 930 kg/ha. Normaalilla typpilannoituksella saavutettiin 9 440 kg/ha tärkkelyssato. Muiden lajikkeiden kohdalla suurimmat tärkkelyssadot saatiin korkeimmalla N-tasolla. Normaaliin N-tasoon verrattuna Canastan tärkkelyssato oli kahdeksan prosenttia suurempi (10 290 kg/ha – 11 130 kg/ha), Kuraksen kymmenen prosenttia (11 380 kg/ha – 12 600 kg/ha). Tebinan tärkkelyssatoerot eri lannoitustasojen välillä olivat pienet. Alimmalla N-tasolla Tebinan tärkkelyssato oli 10 060 kg/ha, keskimmaisella 10 600 kg/ha ja korkeimmalla 10 770 kg/ha.

Tulosten perusteella Suville voi suositella normaalia tai vähennyttää typpilannoitusta, suositus riippuu maan kasvukunnosta. Tebinalla puolestaan on kustannustehokkainta käyttää normaalia typpilannoitusta. Myöhäiset lajikkeet Canasta ja Kuras hyötyivät korkeasta typpitasosta, mutta on kuitenkin hyvä muistaa, että viime kasvukausi oli normaalia pidempi, ja lajikkeet pystyivät käyttämään ylimääräisen typen tavallista kasvukautta tehokkaammin. Etenkin Kuraksella korkean typpilannoituksen käyttäminen viivästytti jo valmiiksi myöhäisen lajikkeen tuleentumiskehitystä.

Alla olevissa lajikekohtaisissa kuvauksissa on käytetty typpitasoissa mukana olleista lajikkeista normaalin typpitason tuloksia, jotta lajikkeet olisivat vertailukelpoisia keskenään.

Saturna, mittari (Agrico B.A. / Raisio Yhtymä Lapuan Peruna Oy)

Saturna edusti kokeessa melko aikaisia lajikkeita. Saturnan taimettuminen kesti reilun kuukauden. Kasvuston peittävyys oli keskimäärin 78 % ja korkeus 62 cm heinäkuun 20. päivä. Saturna alkoi ensimmäisenä

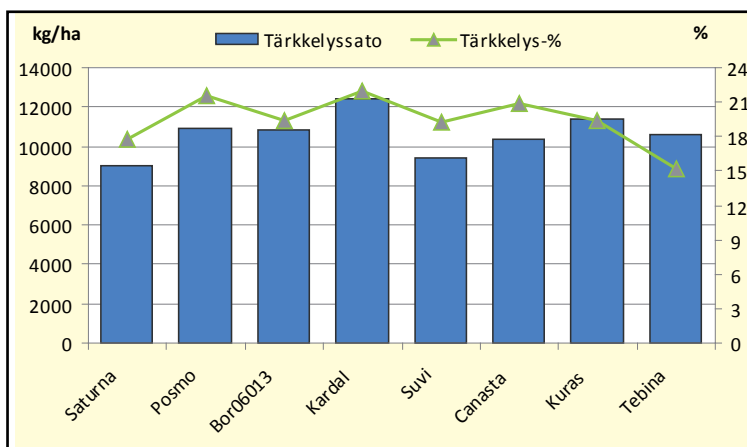
lajikkeena osoittaa tuleentumisen merkkejä. Syyskuun alussa Saturnan kasvustosta oli puolet kellastunut, ja syyskuun loppuun mennessä kasvusto oli melkein kokonaan kuollutta.

Saturna tuotti tärkkelyskiloja 9 020 kg/ha, ja sadon tärkkelyspitoisuus oli 17,8 %. Saturnan mukulasato oli 50,7 t/ha. Saturnan mukulat olivat melko pienikokoisia. 94 % sadosta oli kooltaan ≤ 60 mm. Maltovikaiset mukulat olivat Saturnalle tyypillisesti merkittävin sadon ulkoista laatua laskeva tekijä. Lisäksi Saturnan laatunäytteessä oli mustelmoituneita, epämuotoisia ja vihertyneitä sekä muutama rupinen ja tyvimäinen mukula.

Posmo, mittari (*Landbrugets Kartoffelfond / SG Nieminen Oy*)

Posmo toimi kokeessa keskimyöhäisten lajikkeiden mittarina. Posmo taimettui ensimmäisten joukossa, noin kuukausi istutuksen jälkeen. Posmon kasvuston peittävyys oli 85 % ja kasvuston korkeus 60 cm heinäkuun 20. päivä. Posmon tuleentuneisuusaste oli syyskuun alussa neljä, mikä tarkoittaa, että kasvustosta noin kolmannes oli kellastunut. Syyskuun lopussa Posmon kasvustosta lehdet olivat kuolleet ja varret kuolemassa.

Posmon keskimääräinen tärkkelyspitoisuus oli 21,6 % ja mukulasato 50,5 t/ha. Tärkkelyskiloja Posmosta kertyi 10 920 kg/ha. Posmon mukulat jäivät melko pieniksi; mukuloista 56 % oli kooltaan alle 55 mm. Posmo on korkeatärkkelyksinen lajikkeena altis mustelmille ja mekaanisille vioille, mitkä olivatkin merkittävimmät ulkoista laatua laskeneet viat. Lisäksi Posmon laatunäytteessä oli mukana muutamia paleltuneita mukuloita. Paleltuminen johtui myöhäisestä nostoajankohdasta.



Kuva 3. Lajikkeiden tärkkelyssato ja -pitoisuus normaalilla N-tasolla

Kardal, mittari (*Agrico B.A./IVK Potatis AB / Lapuan peruna Oy*)

Kardal oli myöhäisten lajikkeiden mittari. Myöhäinen Kardal tiedetään nopeaksi taimettujaksi, ja tälläkin kertaa Kardal taimettui ensimmäisten joukossa. Kasvuston peittävyys oli 80 % ja korkeus 69 cm. Syyskuun alussa Kardalin tuleentuminen oli vasta alussa, ja syyskuun loppuun mennessä kasvustosta oli vajaa kolmannes kellastunut.

Kardalin tärkkelyssato 12 430 kg/ha oli kokeen paras. Tämä tärkkelysmäärä saatiin 56,6 t/ha mukulasadosta, jonka tärkkelyspitoisuus oli 22 %. Kardalin mukulat olivat suuria, yli puolet mukuloista oli yli 55 mm. Merkittävin Kardalin ulkoista laatua laskenut vika oli vihertyneet mukulat, lisäksi sadossa oli jonkin verran rupisia ja mustelmoituneita mukuloita. Rupea oli poikkeuksellisen vähän, vaikka Kardal tunnetaan ruvenherkkänä lajikkeena. Tämä todistaa, että oikeanlaisissa kasvuoloissa myös Kardalista on mahdollista tuottaa ruvetonta satoa.

Bor 06013 (*Boreal Kasvinjalostus oy*)

Bor 06013 oli ainoa kokeen viralliseen osaan ilmoitettu jäsen. Lajike taimettui ensimmäisten joukossa ja lähti nopeasti kasvuun. Heinäkuun 20. päivänä tehtyjen havaintojen mukaan kasvuston peittävyys oli hyvä, 88 %, ja kasvuston 73 cm:n korkeus oli normaalin tyyppitason korkein. Bor 06013 tuleentuminen eteni samaa tahtia Posmon

kanssa. Syyskuun alussa kasvusto oli lähtenyt hyvin tuleentumaan, ja syyskuun loppuun mennessä kasvuston lehdet olivat melkein kuolleet ja varret kuolemassa.

Bor 06013 tuotti jonkin verran paremman tärkkelyssadon kuin Posmo, tärkkelyssatoa kertyi 10 850 kg/ha. Bor 06013 tärkkelyspitoisuus 19,4 % oli alempi kuin Posmolla. Mukulasato 56 t/ha oli parempi kuin Posmolla. Bor 06013 mukulat olivat yhtä isoja kuin Kardalin, keskimäärin 58 % sadosta oli kooltaan yli 55 mm. Kardalin tavoin Bor 06013 sadossa merkittävin ulkoista laatua laskenut tekijä oli vihertyneet mukulat. Sadossa oli myös jonkin verran rupea ja mustelmia sekä paleltuneita, mikä johtui myöhään venyneestä nostoajankohdasta.

Suvi (Boreal Kasvinjalostus Oy)

Suvi tunnetaan paremmin ruokaperunana, mutta tärkkelyspitoisuutensa puolesta se soveltuu myös tärkkelysperunaksi. Suvista oli saatavissa vain 28–40 mm kokoista siemenperunaa, kun muista lajikkeista käytettiin kokoluokkaa 40–50 mm. Tämä näkyi Suvin taimettumisessa, joka kesti pisimpään, 35 päivää. Heinäkuun 20. päivään mennessä Suvi oli kuitenkin kirinyt muut kiinni ja sen kasvuston peittävyys (80 %) oli samalla tasolla muiden lajikkeiden kanssa. Kasvuston korkeus oli 71 cm. Suvin tuleentuminen oli hieman hitaampaa kuin Posmon, mutta se oli kuitenkin selvästi Kardalia aikaisempi.

Suvi tuotti mukulasatoa 49 t/ha, ja sadon

tärkkelyspitoisuus oli 19,3 %. Näistä kertyi tärkkelyssatoa 9 440 kg/ha. Kaikista mukana olleista lajikkeista Suvin mukulat olivat suurikokoisimmat, mukuloista oli 88 % kooltaan yli 55 mm. Suvin sato oli pääasiallisesti tervettä. Merkittävin ulkoista laatua laskenut vika oli vihertyneet mukulat. Lisäksi sadossa oli mustelmoituneita ja muuten kolhiintuneita mukuloita sekä paleltuneita.

Canasta (Danespo A/S / SG Nieminen Oy)

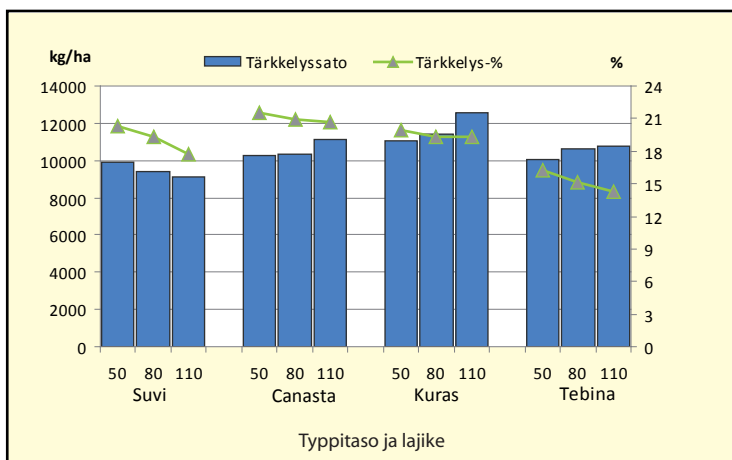
Canasta on keskimyöhäinen tärkkelysperunalajike, joka taimettui ensimmäisten joukossa. Normaalilla typpitasolla Canastan alkukehitys oli keskitasoa, mutta peittävyysprosentilla 71 Canasta muodosti kokeen vähiten peittävän kasvuston. Canastan kasvuston korkeus oli 67 cm, eli muutaman sentin Kardalia matalampi. Tuleentumiskehitykseltään Canasta oli Suvin tapaan hieman Posmoa myöhäisempi, mutta selvästi Kardalia aikaisempi.

Canasta tuotti mukulasatoa 49,5 t/ha ja sadon tärkkelyspitoisuus oli 20,9 %. Canastan tärkkelyssadoksi muodostui 10 360 kg/ha. Canastalla on taipumus tuottaa suurikokoisia mukuloita, ja näin oli tälläkin kertaa. Sadosta 74 % oli kooltaan yli 55 mm. Canastan ulkoinen laatu oli pääasiallisesti hyvää. Sadossa oli jonkin verran mustelmia sekä muita mekaanisia vikoja. Eniten ulkoista laatua laskivat kuitenkin seittiin yhteydessä olevat laatuominaisuudet: epämuotoiset ja ontot, keskeltä ruskeat mukulat. Myös aikaisem-

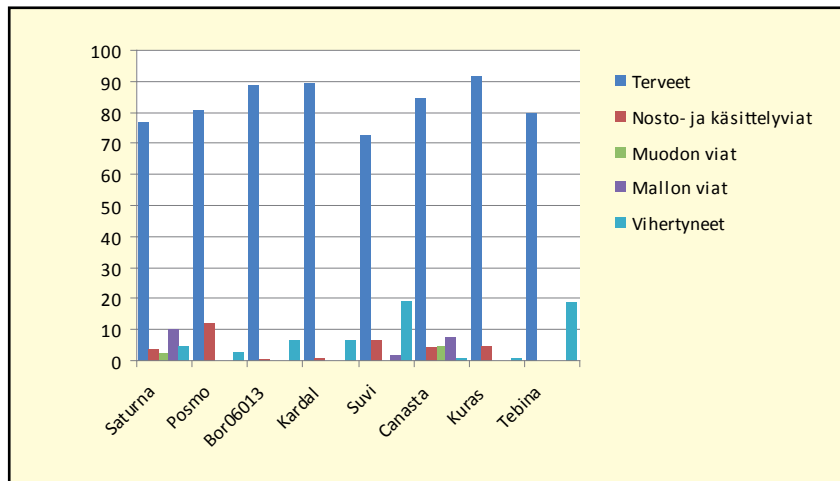
pina koevuosina on saatu viitteitä siitä, että Canasta on herkkä seitille, ja nämä tulokset osaltaan vahvistavat tätä mielikuvaa.

Kuras (Agrico/Svenskt Potatisut-säde Ab)

Kuras taimettui muutaman päivän Kardalin jälkeen. Kuraksen normaalin typpitason kasvuston peittävyys (88 %) oli kokeen parhaita. Kuraksen kasvusto (67 cm) oli hieman Kardalia matalampaa. Kuras on viljelyssä olevista la-



Kuva 4. Typpitasoissa mukana olleiden lajikkeiden tärkkelyssato ja -pitoisuus



Kuva 5. Lajikkeiden ulkoinen laatu normaalilla N-tasolla

jikkeistamme myöhäisin, ja tämä näkyi sen tuleentumiskehityksessä. Syyskuun alussa Kuraksen kasvusto ei osoittanut mitään tuleentumisen merkkejä, vaan oli vielä täysin vihreä. Syyskuun loppuun mennessä kasvustossa oli havaittavissa vasta värin vaaleenemista, mutta ei kellastumista.

Kuras saavutti kasvukauden aikana normaalilla typpitasolla 58,9 t/ha mukulasadon ja 19,4 % tärkkelyspitoisuuden. Yhdessä näistä kertyi kokeen toiseksi suurin tärkkelyssato 11 380 kg/ha. Kuraksen mukulat olivat suuria, 78 % oli kooltaan yli 55 mm. Ulkoiselta laadultaan Kuraksen sato oli koko kokeen terveintä. Vähäisiä, ulkoista laatua laskeneita, vikoja olivat mekaaniset viat ja muutammat vihertyneet ja paleltuneet mukulat.

Tebina (*Binst Breeding & Selection nv/sa*)

Tebina on suurisatoinen ruokaperuna Hollannista, jonka sopivuuden tärkkelystuo-
tantoon tärkkelysperunateollisuus halusi testauttaa. Tebina viljeltiin hollantilaisella siemenellä, joten koetulokset eivät ole täy-

sin vertailukelpoisia muihin lajikkeisiin. Tebina taimettui viimeisten joukossa, mutta lähti hyvin kasvuun. Tebinan kasvusto oli peittävin 92 prosentillaan ja samalla myös matalin, 58 cm. Lajikejalostaja on määritellyt lajikkeen myöhäiseksi. Tässä kokeessa Tebina kuitenkin tuleentui samaan tahtiin Posmon kanssa. Tebinan tuleentumisaste oli syyskuun lopussa seitsemän, mikä tarkoittaa, että kaikki lehdet olivat kellastuneet ja varret kellastumassa.

Tebina tuotti kaikista mukana olleista lajikkeista suurimman mukulasadon 69,9 t/ha. Tebinan tärkkelyspitoisuus 15,2 % oli kuitenkin melko alhainen tärkkelysperunalle. Runsaan mukulasadon ansiosta tärkkelyssatoa kertyi kuitenkin 10 600 kg/ha. Kokeessa mukana olleisiin tärkkelysperunalajikkeisiin verrattuna Tebinan mukulat olivat melko pieniä ja kauniin muotoisia. Mukuloista 67 % kuului kokoluokkaan 35–55 mm. Tebina oli ulkoiselta laadultaan hyvää, lukuun ottamatta runsasta vihertyneiden määrää ja lievää rupisuutta.

KARDALIN, POSMON JA CANASTAN SIEMENTUOTANTOTAVAN VAIKUTUS KASVUSTOJEN KEHITYKSEEN JA SATOON

Koepaikka:	Lammi, PETLA
Koeolot:	
- maalaji - esikasvi	HHt rm - ohra
- pH - Ca	6,2 - 1300
- K - P - Mg	20 - 160 - 100
Muokkaus:	
- kyntö	syksy
- istutusmuokkaus	28.4. tasausäestys
	29.4. tasoajrsintä
Lannoitus:	N 70, P 29, K 81
Istutus:	29.5. Kuppi-Juko
Istutustiheys/riviväli:	20 / 80 cm
Rikkakasvintorjunta:	12.6. Titus 30 g + SitoPlus 0,2 l / ha
	3.6. 1.istutuksen multaus
Rutontorjunta:	3.7. Dithane 1 kg + Ranman 1 + 0,75 dl / ha
	10.7. Acrobat WG 1 kg / ha
	17.7. Acrobat 1 kg/ha
	24.7. Shirlan 0,3 l / ha
	6.8. Shirlan 0,3 l / ha
	20.8. Ranman 0,2 + 0,15 l / ha
Nosto:	5.10. Superfaun

Koejäsenet:

Lajikkeet: Kardal, Posmo ja Canasta

Siementaustat:

- Aikainen istutus, pitkä idätys
- Aikainen istutus, lyhyt idätys
- Myöhäinen istutus, pitkä idätys
- Myöhäinen istutus, lyhyt idätys

Kerranteet: 4

Koeruutu: brutto 8 m²

netto 5,6 m²

Koemalli: Osaruutukoe, pääruudussa lajike, osaruudussa siementausta.

Tulokset ja tarkastelu

Katja Anttila

Kokeessa selvitettiin kuinka Kardalin, Posmon ja Canastan siementausta vaikuttaa kasvustojen kehitykseen ja satoon. Siementaustalla oli vaikutusta itämiseen, ja vaikutus näkyi myös taimettumisessa ja kasvustojen alkukehityksessä. Siementaustan vaikutus kasvustossa vaimeni kasvukauden edetessä, ja satotuloksissa ei voitu enää nähdä siementaustasta johtuvia eroja.

Kolmena aikaisempana vuotena Perunan-tutkimuslaitoksella tutkittiin idätyksen ja istutusajankohdan vaikutusta tärkkelysperunalajikkeiden sadontuottokykyyn. Näistä kokeista saatujen tulosten perusteella haluttiin selvittää, vaikuttaako perunoiden siementausta seuraavan vuoden satoon.

Tutkimuksessa olivat mukana tärkkelysperunalajikkeet Kardal, Posmo ja Canasta. Kaikkien lajikkeiden siemenperunat kasvatettiin kasvukaudella 2008 kokeessa, jossa oli kaksi istutusaikaa, aikainen ja myöhäinen. Aikaisen istutuksen kasvustoille kertyi kasvukaudella 2008 lämpösummaa 998 astetta ja myöhään istutetuille 990 astetta. Molemmissa istutuksissa osa siemenperunoista oli saanut lyhyen ja osa pitkän idätyksen valossa. Näin viljellen jokaisesta lajikkeesta saatiin neljä eritaustaista satoerää, joista otettiin siemen kevääksi 2009. Kokeeseen valittiin samankokoisia siemenperunoita, millä haluttiin eliminoida siemenkoon vaikutus tuloksiin.

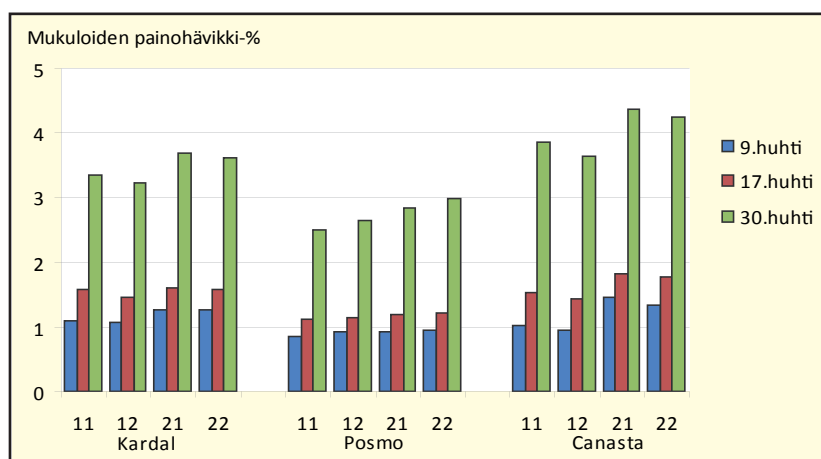
Idätykset

Kokeessa käytetyistä siemenperunoista otettiin näyttemukulat huhtikuun alussa idätykseen, ja niistä arvioitiin itämisen voimakkuutta. Arvioinnit tehtiin koejäsenittäin. Itämättömät mukulat siirrettiin lämpötilaltaan 14 asteiseen idätystilaan 2.

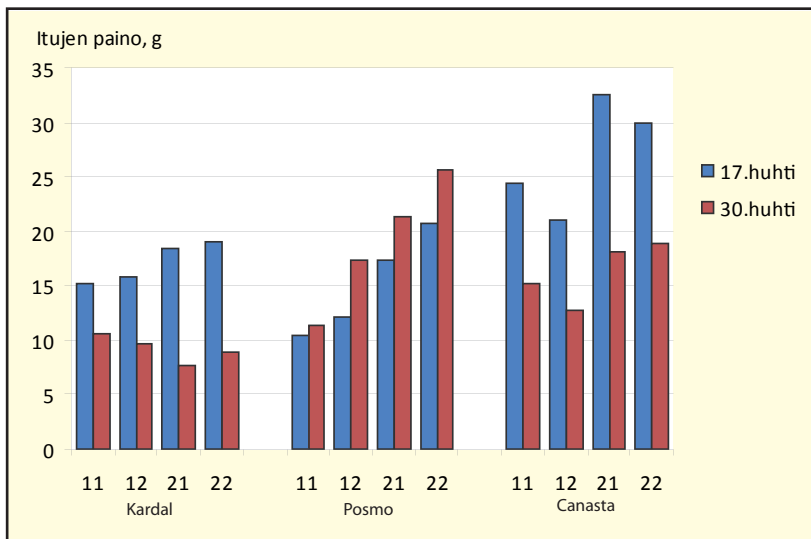
huhtikuuta, ja samalla ne punnittiin. Viikon kuluttua tästä perunat punnittiin uudelleen perunoiden painohävikin selvittämiseksi. Tässä vaiheessa mukuloihin oli ilmestynyt idun alut, joita ei vielä poistettu. Perunat punnittiin uudelleen 17. huhtikuuta. Tässä vaiheessa perunoissa oli kunnon idut näkyvissä, ja ne poistettiin sekä myös punnittiin. Tämä sama toistettiin vielä 30.4.

Viikon idätyksen jälkeen silmämääräisesti tarkasteltuna ne, joiden siementaustalla oli myöhäinen istutusajankohta, olivat itäneet pidemmälle verrattuna niihin, joiden siementaustalla oli aikainen istutus. Samaan aikaan tehdyn punnituksen tulosten mukaan Kardalin ja Canastan siementaustal-

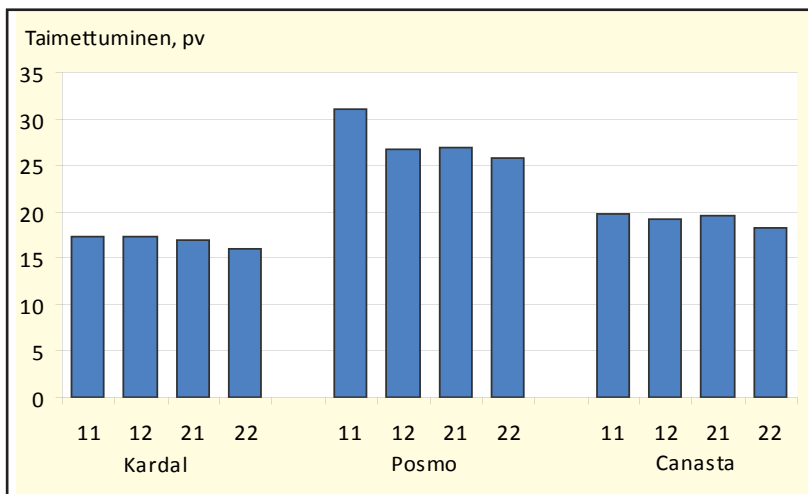
11 = aikainen istutus, pitkä idätys
12 = aikainen istutus, lyhyt idätys
21 = myöhäinen istutus, pitkä idätys
22 = myöhäinen istutus, lyhyt idätys



Kuva 1. Mukuloiden painohävikki idätyksessä



Kuva 2. Itujen painot



Kuva 3. Taimettumiseen kulunut aika

taan myöhään istutettujen painohävikki oli hieman suurempi kuin aikaisin istutettujen, mikä tukee havaintoa myöhään istutettujen tarmokkaammasta itämisestä. Itäessään peruna käyttää ravintovarastojaan ja hengittää voimakkaammin lepotilaan verrattuna, mikä kuluttaa tärkkelysvarastoja. Posmolla ero siementaustalla olevien aikaisen ja myöhäisen istutuksen välillä oli samansuuntainen kuin Kardalilla ja Canastalla, mutta ero oli pienempi. Siemenperunataustalla olevalla idätyksellä ei ollut ensimmäisessä punnituksessa mitään vaikutusta painohävikkiin, vaan ainoastaan istutusajankohdalla.

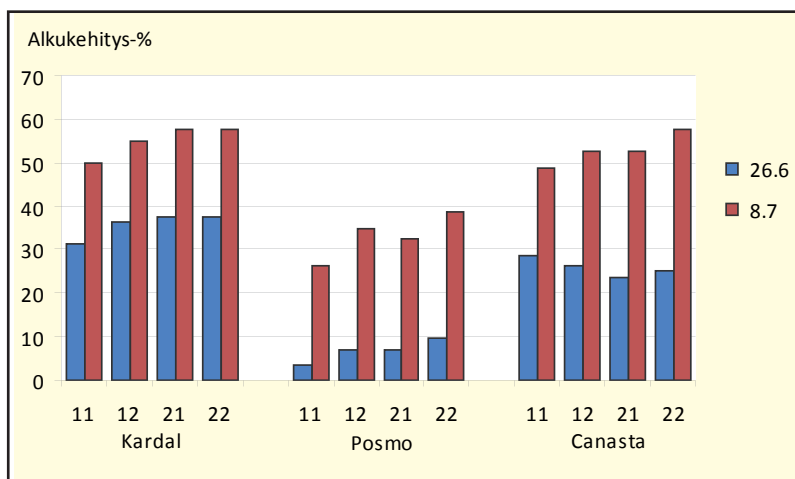
Huhtikuun 17. ja 30. päivä tehtyjen punnituksen mukaan painohävikit olivat samansuuntaiset kuin, mitä ne olivat ensimmäisessä punnituksessa. Kaikilla lajikkeilla

painohävikin määrä oli tosin lisääntynyt ensimmäiseen punnitukseen verrattuna. Toisessa punnituksessa punnittiin myös itujen painot. Painohävikin laskemista varten perunat punnittiin ensin ituineen, ja idut irrotettiin vasta tämän jälkeen. Itujen painotulokset tukevat painohävikkituloksia niin, että lajikkeittain tarkasteltuna suurikokoisimmat idut ja suurimmat painohävikit olivat saman siementaustan omaavissa koejäsenissä. Kolmannen punnituksen tulokset olivat samansuuntaiset kuin toisen. Tosin toisessa punnituksessa Kardalin ja Canastan idut olivat suuremmat kuin Posmon. Kolmannessa punnituksessa tilanne oli päinvastainen, mikä kertoo Posmon hitaammasta kehitysrhythmistä Kardaliin ja Canastaan verrattuna.

Kasvustojen kehitys ja terveys

Koe istutettiin 29. toukokuuta. Siementaustan vaikutus taimettumiseen oli vähäinen, tosin samansuuntainen kuin idätystuloksissa eli siementaustaltaan myöhään istutetut taimettuivat hieman nopeammin, kuin siementaustaltaan aikaisin istutetut.

Kasvustojen alkukehitys havainnoitiin melko myöhään, koska Posmo oli kehitysrhythmitään selvästi Kardalia ja Canastaa hitaampi. Kardalilla siemenmateriaalin taustalla oleva myöhäinen istutus nopeutti kasvustojen kehitystä. Posmolla ja Canastalla alkukehityksessä pisimmälle ehtivät ne koejäsenet, joiden siemenmateriaalin taustalla oli myöhäinen istutus ja pitkä idätys. Erot eri koejäsenten välillä olivat tosin melko pieniä, ja ne vaimenivat kasvukauden edetessä niin,



Kuva 4. Kasvustojen alkukehitys-%

että tuleentumishavaintoja tehtäessä mitään selkeitä eroja eri siementaustojen välillä ei ollut enää havaittavissa.

Koejäsenten välillä oli eroja versolaikkuisuudessa, mutta samalla hajonta eri keranteiden välillä oli suurta, joten tulosten perusteella ei voi sanoa siementaustan vaikuttaneen versolaikkuisuuteen.

Sato ja tärkkelyspitoisuus

Koejäsenten välillä oli pieniä eroja mukulasadoissa, sen sijaan tärkkelyspitoisuudet olivat hyvin tasaisia. Näiden yhteistuloksena lasketuissa tärkkelyssadoissa ei ollut merkittäviä eroja koejäsenten välillä, ainoastaan lajikkeet erosivat toisistaan. Täten siementaustalla ei voida tämän kokeen tulosten va-

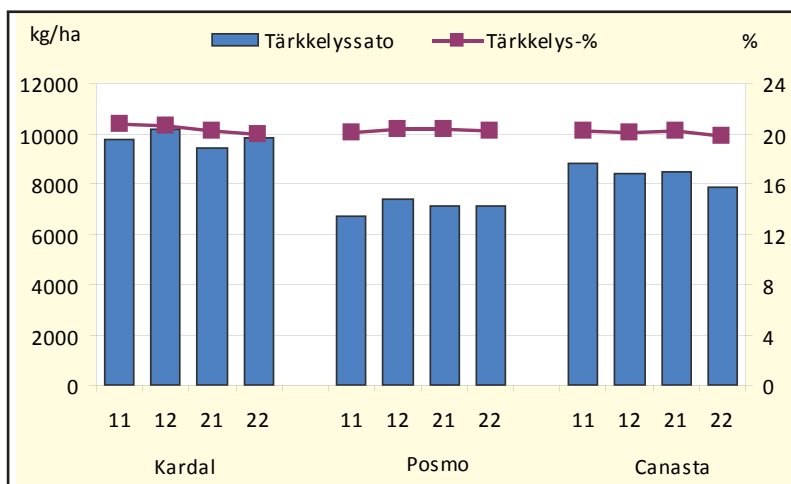
lossa sanoa olevan merkittävää vaikutusta satotuloksiin.

Sadon ulkoinen laatu

Sadon ulkoisessa laadussa ei voi sanoa myöskään olevan eroja, jotka olisivat riippuvaisia siementaustasta.

Yhteenveto

Siementaustan vaikutus oli havaittavissa idätyksessä ja kasvustojen alkukehityksessä. Myöhemmin kasvukaudella erot kasvustojen kehityksessä vaimenivat, mitä edesauttoi pitkään jatkunut kasvukasi. Siementaustalla ei täten voida sanoa olleen vaikutusta kasvukauden 2009 oloissa satotasoon tai sadon ulkoiseen laatuun.



Kuva 5. Tärkkelyssadot ja -pitoisuudet

TÄRKKELYS- PERUNAN LUOMUTUOTANTO

Koepaikka:	Lammi, A-K Taavila
Koeolot:	
- maalaji - esikasvi	hk KHt rm - öljypellava
- pH - Ca	5,8 - 900
- K - P - Mg	76 - 4 - 227
Muokkaus:	
- kyntö	syksy
- istutusmuokkaus	22.5. tasojuysin
Lannoitus:	880 kg/ha Viljo erikoisrae (N 70, P 35 ja K 26)
Istutus:	22.5. Kuppi-Juko
Istutustiheys/riviväli:	26 / 80 cm
Rikkakasvintorjunta:	2.6., 16.6. ja 29.6. multaus
Nosto:	19.9. Superfaun

Koejäsenet:	
Lannoitus:	Lajike:
Ei lannoitusta	Kardal
	Kuras
	Canasta
Viljo erikoisrae	Kardal
	Kuras
	Canasta
Kerranteet:	4
Koeruutu:	Brutto 28,8m2
	Netto 11,2m2
Koemalli:	Lannoitus pääruuduissa ja lajikkeet osaruuduissa. Satunnaistetut lohkot

Tulokset ja tarkastelu

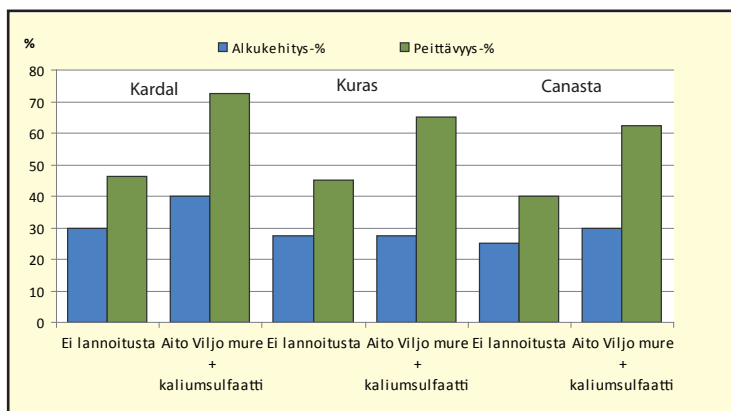
Katja Anttila

Kokeessa tutkittiin, kuinka lajikkeet Kardal, Kuras ja Canasta tuottivat satoa lannoittamatta tai lihaluujauhohajaisella Aito Viljo -mureella ja luomukelpoisella kaliumsulfaattilla lannoitettuina. Kaikilla lajikkeilla lannoitus kasvatti mukulasatoja, myös tärkkelyssatona laskettuna lannoitus hyödytti kaikkia lajikkeita.

Koe oli jatkoa edellisvuosien kokeille. Vuonna 2007 kokeessa olivat mukana lajikkeet Kardal, Kuras ja Suvi sekä käsittelyt lannoittamaton ja lannoitus lihaluujauho–Bio-tiitti-yhdistelmällä. Vuoden 2008 kokeessa lajikkeista vähiten lupaava Suvi vaihdettiin rutonalttiuskokeissa hyvin pärjänneeseen Canastaan, ja kokeen muina lajikkeina jatkoivat myöhäiset Kardal ja Kuras. Vuonna 2008 lannoitetut ruodut lannoitettiin Viljo-erikoisrakeella. Vuonna 2009 jatkettiin edelleen lajikkeilla Kardal, Kuras ja Canasta. Lannoitettujen ruutujen lannoitukseen käytettiin Aito Viljo -mureta ja luomukelpoista kaliumsulfaattia. Koe oli tyypiltään osaruutukoe, jossa pääruuduissa olivat lajikkeet ja osaruuduissa lannoituskäsittely (lannoitus tai ei lannoitusta). Koe viljeltiin neljänä kerranteena.

Kasvuolosuhteet

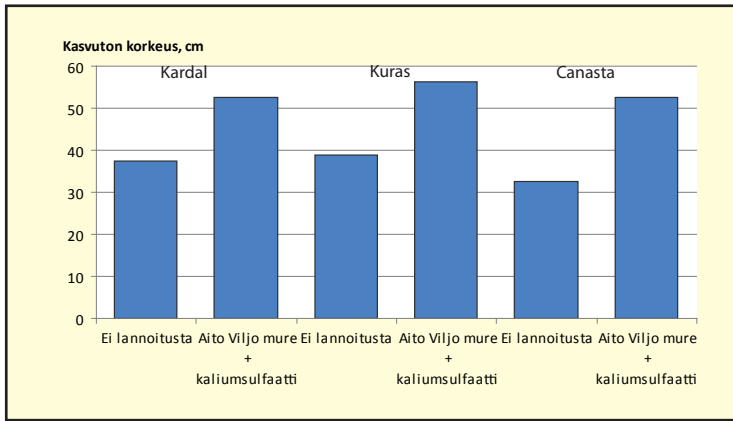
Koe perustettiin 20. päivä toukokuuta Hämeenlinnan Evolle, luonnonmukaisessa viljelyssä olevalle tilalle. Esikasvina tärkkelysperunalohkolla oli öljypellava. Kokeen lannoitetuille ruuduille annettiin Aito Viljo -mureta 1000 kg/ha ja kaliumsulfaattia 260 kg/ha. Näistä yhteensä tuli kasvien käyttöön 80 kg typpeä, 50 kg fosforia ja 120 kg kaliumia. Koelohkon ravinnetarve oli N 80, P 70 ja K 110 kg/ha. Kokeella ei käytetty kemiallista rikkakasvien- tai rutontorjuntaa. Rikkakasveja torjuttiin kolme kertaa mekaanisesti multaamalla. Rikkakasvitorjunnassa onnistuttiin tyydyttävästi. Koealue säilyi puhtaana muista rikoista, mutta etenkin loppukasvukaudella juolavehnä pääsi valtaamaan kasvutilaa itselleen.



Kuva 1. Kasvustojen alkukehitys- ja peittävyys-%

Kasvustojen kehitys ja terveys

Kokeen taimettuminen kesti keskimäärin 26 päivää. Lajikkeista Kardal erottui joukosta nopeimmalla, noin 24 päivää kestäneellä pintaan tulollaan. Canasta taimettui keskimäärin kaksi ja Kuras kolme päivää myöhemmin. Tulosten valossa näyttää kuin lannoitus olisi nopeuttanut lajikkeiden taimettumista. Lannoitus nopeutti Kardalin ja



Kuva 2. Kasvustojen korkeudet

Canastan alkukehitystä. Kuraksen alkukehitykseen lannoituksella ei ollut vaikutusta. Lajikkeista Kardal oli nopeampi alkukehityksessään kuin Kuras ja Canasta.

Kasvustojen peittävyys arvioitiin elokuun alussa ja samalla mitattiin myös kasvustojen korkeudet. Lannoitus lisäsi sekä kasvustojen peittävyyttä että korkeutta. Lajikkeiden välillä ei ollut merkitseviä eroja peittävyydessä eikä kasvustojen korkeudessa.

Koelohkolla vieraili halla heinäkuun alussa. Keskimäärin hallatuho oli 8 %. Eniten hallasta kärsivät kokeen reunoilla olleet ruodut. Lannoituksella tai lajikkeella ei ollut vaikutusta hallankestävyyteen. Lannoitetut tosin toipuvat hieman nopeammin hallavaurioista.

Ensimmäisten, elokuun puolivälissä tehtyjen, tuleentumishavaintojen mukaan lannoitus oli myöhentänyt Kardalin ja Canastan tuleentumista. Kuraksen kasvustot olivat tässä vaiheessa vielä täysin vihreitä. Kym-

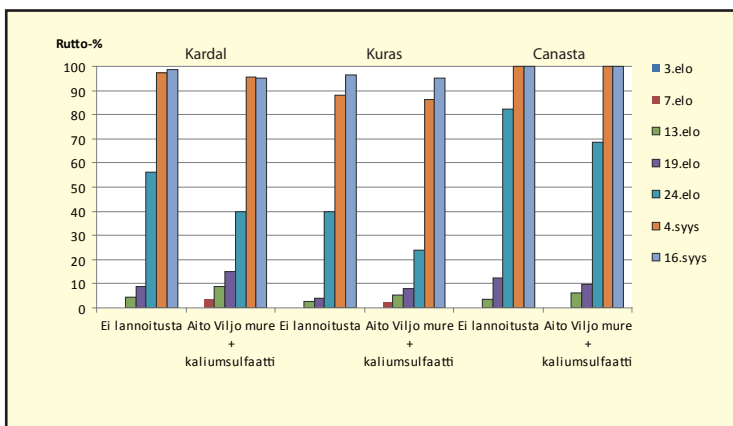
menen päivän kuluttua ensimmäisistä havainnoista tuleentumien oli edennyt kaikilla lajikkeilla, mutta lannoitus oli hidastanut ainoastaan Canastan tuleentumista. Viimeisten tuleentumishavaintojen mukaan lannoitettujen ja lannoittamattomien tuleentumisessa ei ollut eroja. Lajikkeiden tuleentumisjärjestys oli pisimmälle tuleentuneesta lähtien Canasta, Kardal ja Kuras.

Rutto puhkesi kokeessa elokuun alussa heinäkuun runsaiden sateiden jälkeen. Elokuun 13. päivään asti ruttoa löytyi enemmän lannoitetuista kuin lannoittamattomista kasvustoista. Elokuun 19. päivän havainnoissa lannoitetuissa Kardalissa ja Kuraksessa oli edelleen enemmän lehtiruttoa kuin lannoittamattomissa. Canastan tilanne oli päinvastainen.

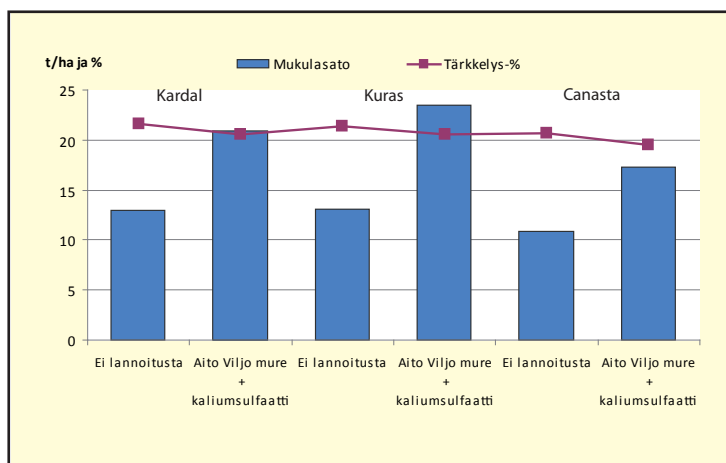
Kolmella jälkimmäisellä havaintokerralla ruttoa oli lannoitetuissa joko vähemmän tai saman verran kuin lannoittamattomissa. 24.8 tehdyissä havainnoissa ero lannoitettujen eduksi oli selkein. Lajikkeista herkin ruttolle oli Canasta, joskin viimeisen havaintokerran mukaan myös Kardalin ja Kuraksen kasvustot olivat melkein kokonaan kuolleet ruttoon.

SPAD-mittaukset

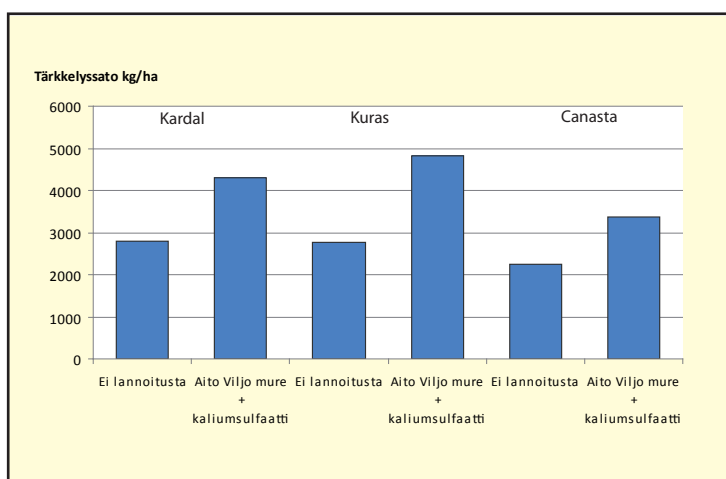
Kasvuston elinvoimaisuutta kuvaavaa lehtivihreän määrää voidaan mitata lehtivihreämittarilla, jossa lehtivihreäpitoisuus ilmaistaan SPAD-lukemina. Typpilannoitus vaikuttaa SPAD-lukemiin niin, että typen puutteesta kärsivillä on alhaisemmat SPAD-lukemat verrattuna riittävän typpilannoituksen saaneisiin. Koejäsenten SPAD-lukemat mitattiin 45, 60, 75, 85 ja 95 päivää istutuksen jälkeen. Lannoitus nosti SPAD-lukemia, lukuun ottamatta Kuraksen ensimmäistä mittauskertaa. Toisella mittauskerralla, 60 päivää istu-



Kuva 3. Kasvustoruton kehittyminen



Kuva 4. Mukulasadot ja tärkkelyspitoisuudet



Kuva 5. Tärkkelyssadot

tuksesta, kaikkien lajikkeiden lannoitettujen ja lannoittamattomien välillä oli selkeät erot SPAD-lukemissa. Muilla mittauskerroilla osalla lajikkeista lannoituksen ja lannoittamattomien välillä oli selvä ero SPAD-lukemissa, osalla taas ei. Pääsääntöisesti kaikilla lajikkeilla oli kuitenkin lannoitettuna korkeammat SPAD-lukemat kuin lannoittamattomana.

Sato

Kasvukaudella 2009 haettiin tarkoituksella heikompaa kasvupaikkaa kuin edellisinä vuosina, jotta lannoituksen hyödyt tulisivat paremmin esille. Tässä toimenpiteessä onnistuttiin hyvin, sillä erot lannoitettujen ja lannoittamattomien välillä olivat selvät. Toisaalta taas lannoitettujen satotasot jäivät melko mataliksi, joten kasvupaikka saattoi olla jopa liian karu. Paikka oli myös hie-

man hallanarka läheisestä järvestä huolimatta. Heinäkuun alussa kasvupaikalla vieraili halla, joka sai aikaan keskimäärin 8 % hallavaurioita. Hallavaurioilla saattoi olla osuutta heikkoihin satotuloksiin.

Lannoitus nosti kaikkien lajikkeiden satoa, mutta laski samalla myös tärkkelyspitoisuuksia. Lannoituksen vaikutus mukulasatoihin oli kuitenkin niin merkittävä, että lannoitus kasvatti myös tärkkelysatoja. Kardalin sato ja tärkkelyspitoisuus olivat lannoittamattomana 12,9 t/ha ja 21,7 % sekä lannoitettuna 20,9 t/ha ja 20,6 %. Kuraksella vastaavat tulokset olivat lannoittamattomana 13 t/ha ja 21,4 % sekä lannoitettuna 23,5 t/ha ja 20,5 %. Canastalla puolestaan lannoittamattomana satoa kertyi 10,9 t/ha ja tärkkelyspitoisuus oli 20,7 % ja lannoitettuna tulokset olivat 17,3 t/ha ja 19,5 %.

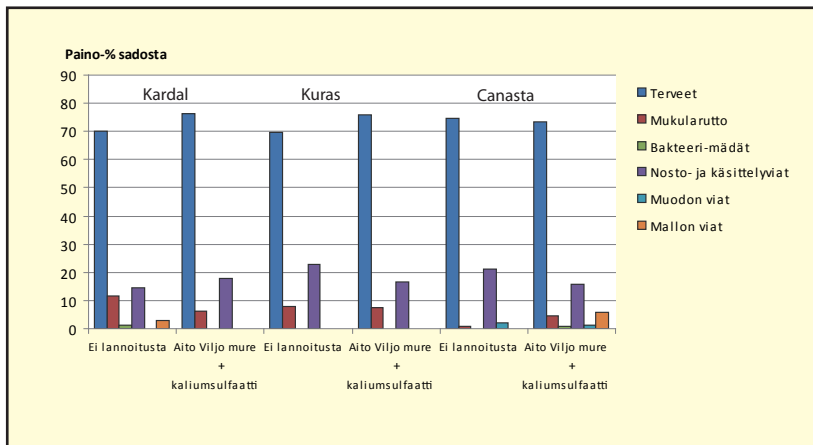
Mukulasadon ja tärkkelyspitoisuuden yhdistelmänälaskettutärkkelyssato kertoo todellisen lannoituksesta saadun hyödyn. Suurimman

tärkkelyssadon tuotti lannoitettu Kuras, 4810 kg/ha. Kokeen toiseksi suurin sato kertyi lannoitetulle Kardalille, jonka tärkkelyssato oli 4290 kg/ha. Lannoitetun Canastan tärkkelyssato oli 3370 kg/ha. Kardalille kertyi lannoittamattomana tärkkelyssatoa 2790 kg/ha, Kurakselle 2770 kg/ha ja Canastalle 2250 kg/ha. Kaikki lajikkeet hyötyivät siis lannoituksesta, mutta suurimman hyödyn sai Kuras.

Lajikkeista Canasta tuotti suurimmat mukulat. Kardalin ja Kuraksen mukulat olivat keskimäärin samankokoisia. Lannoitus kasvatti kaikkien lajikkeiden mukulakokoja.

Sadon ulkoinen laatu

Lannoituksella ei voi sanoa olleen vaikutusta ulkoiseen laatuun. Ainoastaan Canastalla oli näkyvissä, että lannoitus vähensi nosto- ja



Kuva 6. Sadon ulkoinen laatu

käsittelyvikojen määrää. Tämä johtuu siitä, että korkean kuiva-ainepitoisuuden omaavat mukulat ovat herkempiä mekaanisille vioille kuin matalan kuiva-aine-pitoisuuden mukulat. Lannoittamattomilla oli lannoitettuja korkeammat tärkkelyspitoisuudet ja sitä myöten kuiva-ainepitoisuudet, mikä selittää lannoitetun Canastan vähempää herkkyyttä mekaanisille vioille. Lajikkeiden sadoissa ei näkynyt aikaisempina vuosina havaittua lannoitettujen runsaampaa rupisuutta.

Kolmen vuoden tulosityhteenvedo

Lajikkeista Kardal ja Kuras ovat olleet mukana kaikkina kolmena koevuotena. Canasta on ollut mukana kaksi vuotta ja Suvi yhden. Lannoituksella ei vuosiyhteenvedon mukaan ollut vaikutusta taimettumiseen, mutta lajikkeiden välillä oli eroja niin, että Kardal taimettui ensimmäisenä ja Kuras viimeisenä sekä Canasta ja Suvi näiden välissä. Vuositulosten valossa näyttää kuin lannoitus olisi nopeuttanut Kardalin, Kuraksen ja Suvin alkukehitystä. Kaikilla lajikkeilla kasvustot olivat korkeampia lannoitettuna kuin lannoittamattomina. Lannoittaminen hidasti kaikkien lajikkeiden tuleentumiskehitystä, selkeimmin tämä näkyi Kardalilla sekä Canastalla.

Lehtirutonkestävyydeltään Kuras oli Kardalia, Canastaa tai Suvia parempi. Lannoituksella oli lehtiruttoon erilainen vaikutus eri kasvuvaiheissa. Kasvukauden alkupuolella ja puolivälissä lannoitus lisäsi pääsääntöisesti ruttoisuutta. Kun taas loppukasvukaudella lannoitus vähensi ruttoisuutta etenkin Kardalilla ja Canastalla. Vähäisempi ruttoisuus voi tosin johtua siitä, että

lannoituksen myötä kasvustot olivat rehevämpiä, jolloin niissä oli pidempään jäljellä lehtiä, joita rutto ei ollut vienyt kokonaan. Kaikilla lajikkeilla lannoitus kasvatti lehtivihreäpitoisuutta kuvaavia SPAD-lukemia.

Lannoitus nosti kaikkien lajikkeiden mukula- ja tärkkelyssatoja siitäkin huolimatta, että lannoitus laski kaikkien tärkkelyspitoisuuksia. Kuraksen ja Suvin tärkkelyspitoisuudet laskivat lannoituksen myötä vähemmän kuin Kardalilla ja Canastalla. Käytettäessä tärkkelyssatoa mittarina, niin lajikkeista Kuras hyötyi eniten lannoituksesta ja Canasta puolestaan vähiten.

Kaikilla lajikkeilla lannoitus lisäsi terveiden osuutta sadosta. Lisäys johtui pääasiassa lannoitettujen vähäisemmästä nosto- ja käsittelyvikaisten määrästä. Muihin laatuominaisuuksiin lannoituksella ei ollut vaikutusta.

Tulosten valossa lihaluujauhon käyttö luomutärkkelysperunan lannoittamiseen on suositeltavaa, etenkin vähäravinteisilla kasvupaikoilla. Tärkkelysperunalajikkeista etenkin Kuras ja myös Kardal näyttäisivät saavan parhaan hyödyn lannoituksesta.

LIHALUUJAUHOLANNOITUKSEN JÄLKIVAIKUTUS TÄRKKELYSPERUNALLA

Koepaikka:	Hakala, Kauhava (Kortesjärvi)
Koeolot:	
- maalaji - esikasvi	hsHHt m - peruna
- pH - Ca	6,4 - 1545
- K - P - Mg	189 - 32 - 272
Muokkaus:	
- kyntö	syksy
- istutusmuokkaus	28.5. tasojyrsin
Istutus:	28.5.
Istutustiheys/riviväli:	26 / 75 cm
Rikkakasvintorjunta:	28.5. auravantaat istutus
	25.6. Titus 20 g + Senkor 300 g
Rutontorjunta:	23.7. Epok 0,3 l / ha
	6.8. Epok 0,4 l / ha
	22.8. Ranman
Nosto:	23.9. elevaattori + käsinpoiminta

Koejäsenet:			Ravinteet		
	2008 lannoitus	2009 lannoitus	N	P	K
2301	lihaluujauho+soluneste	ei lannoitusta	0	0	0
2302	lihaluujauho+soluneste	Superfosfaatti, Psf 200 kg/ha	0	18	0
2303	lihaluujauho+soluneste	Suomansalpietari, SS 300 kg/ha + Kaliumsulfaatti (42%), KAS 240 kg/ha	78	0	100
2304	lihaluujauho+soluneste	SS 300 kg/ha + Psf 200 kg/ha + KAS 240 kg/ha	78	18	100
2305	TPY	SS 300 kg/ha + KAS 240 kg/ha	78	0	100
2306	TPY	SS 300 kg/ha + Psf 200 kg/ha + KAS 240 kg/ha	78	18	100
2307	TPY	Starttiravinne, SR 600 kg/ha	72	138	0
2308	lihaluujauho+soluneste	SR 600 kg/ha	72	138	0
2309	lihaluujauho+soluneste	SS 300 kg/ha	78	0	0
Kerranteet: 4					
Koeruutu: netto 2x 2,0 m					
Koemalli: lohkoittain satunnaistetut ruudut					

Tulokset ja tarkastelu

Paavo Kuisma

Lannoitteena käytetyn lihaluujauhon hidasliukoiset kalsium ja fosfori näkyvät vielä seuraavana vuonna viljavuusmäärityksessä kohonneina pH-, Ca- ja P-arvoina. Näillä ei kuitenkaan näytä olevan mitään lannoituksen jälkivaikutusta perunan kasvuun seuraavana vuotena. Lihaluujauhosta mahdollisesti maahan jääneen hidasliukoisen typen vaikutus on myös merkityksetön. Kokonaisuudessaan lihaluujauho-solunestelannoituksen jälkivaikutusta ei pystytty tässä tutkimuksessa osoittamaan. Tosin perunan kasvua kokeessa häirinneiden hallojen ja runsaan rikkakasvuston johdosta tulosten käyttöarvo jäi hyvin heikoksi.

Tässä maatilakokeessa tutkitaan lihaluujauhon jälkivaikutusta tärkkelysperunan kasvuun ja satoon. Koe oli Kauhavan Korttesjärvellä pellolla, jossa Evijärven Peruna Oy ja Honkajoki Oy kokeilivat vuosina 2008 tilamitassa lihaluujauhon ja solunesteen käyttöä tärkkelysperunan lannoitukseen. Tutkimuksen yhteistyökumppaneina olivat Evijärven Peruna Oy ja Honkajoki Oy. Kokeen perustaminen tapahtui viljelijän ja Evijärven Peruna Oy:n toimesta Perunantutkimuslaitoksella laaditun koesuunnitelman mukaisena. Kokeen lajike oli Tanu, mutta viljelijän ja Evijärven Peruna Oy:n toimesta koesuunnitelman ulkopuolelta kokeeseen oli sijoitettuna myös Posmo. Sen tuloksia ei kuitenkaan ole sisällytetty tähän tutkimusraporttiin.

Viljelijä vastasi kasvukauden aikaisista toimenpiteistä ja koesuunnitelman mukaisista kasvustohavainnoista. Koenosto syksyllä käytiin tekemässä PETLasta. Sadot tuotiin PETLAlle, jossa niille tehtiin normaalit satomääritykset ruuduittain ja ulkoinen laatu koejäsenittäin. Taloudellisen tuloksen laskennassa sadon arvona käytettiin Evijärven Peruna Oy:n syksyn 2009 keskihintaa tärkkelysprosentilla korjattuna huomioiden CAP-tuki. Nettotuloksessa vähennettiin bruttotuotosta

lannoitekustannukset käyttäen Perunantutkimuslaitoksen varastoinventaarion 31.12.2008 arvonlisäverottomia arvoja.

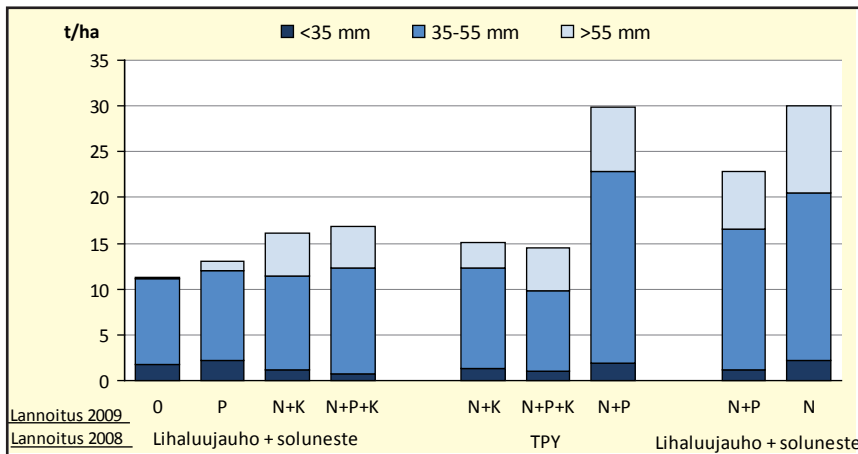
Viljelytaustan vaikutus viljavuuteen

Koealueesta otettiin keväällä ennen istutusmuokkausta erilliset viljavuusnäytteet vuonna 2008 lihaluujauho-solunestelannoituksella ja väkilannoitteella lannoitetuista alueista. Viljavuustutkimuksen mukaan vuonna 2008 lihaluujauhoa saaneessa maassa pH oli 0,4 yksikköä korkeampi kuin väkilannoitetussa maassa. Myös Ca-luku ja P-luku olivat selvästi korkeampia. Toisaalta johdonmukaisesti Mn-tila oli heikompi.

Tulosten perusteella näyttääkin siltä, että lihaluujauhossa hidasliukoisena kalsiumfosfaatina olevat Ca ja P vapautuvat viivästyneenä näkyen seuraavana vuonna kohonneina viljavuusarvoina. Sen sijaan solunesteen kali on niin helposti huuhtoutuvassa muodossa, että siitä ei näy jälkiä enää seuraavan kevään viljavuusmäärityksessä. Koelohkosta ei tosin ollut viljavuusmäärityksiä ennen kevään 2008 lannoitus käsittelyä, joten viljavuuserojen luotavuutta ei pystytty arvioimaan.

Taulukko 1. Vuoden 2008 lannoituskaistojen viljavuus keväällä 2009

Lannoitus 2008	maalaji	multavuus	pH	Ca	P	K	Mg	Cu	Mn	Zn	S
Lihaluujauho + soluneste	HHt – htHs	vm–m	6,6	1683	36,7	197	294	10,3	10	1,8	20,3
Tärkkelysperunan Y-lanos	HHt – htHs	vm–m	6,2	1407	27,3	180	249	13,6	15,8	2,4	32,3



Kuva 1. Mukulasadot kokoluokittain

Perunan kasvu

Koe istutettiin 28. toukokuuta. Lämpöoloiltaan kasvukausi oli hyvin lähellä keskiarvoja, mutta heinäkuun ensimmäisellä viikolla (6.7.) oli poikkeuksellisen kylmä hallayö, joka vikuutti pahoin perunakasvustoja. Kesän sademäärät jäivät Etelä-Pohjanmaalla keskimääräisestä 30–40 %, ja myös tämä koe kärsi viljelijän näkemyksen mukaan kuivuudesta. Fosforilannoitusta sisältävä koelohkon alue oli lisäksi niin pahoin rikkaruohottunut, että perunan sadot jäivät tällä alueella hyvin heikoiksi. Runsaimmin rikkakasvustossa oli mataraa ja pelto-orvokkia.

Rikkaruohottumisen haitat näkyivät jo kasvuston peittävydessä, sillä rikkaruohoisessa kasvustossa peittävyys oli heinäkuun puolivälissä selvästi heikompi kuin koelohkon toisessa reunassa sijainneissa, starttilannoitteen tai suomen salpietarin saaneissa kaistoissa, joissa rikkakasvitorjunta onnistui. Toisaalta rikkaruohoisuudesta huolimatta kasvustoissa näkyi, että vuonna 2008 lihaluujauho–solunestelannoituksen saaneessa maassa, johon ei annettu keväällä ennen istutusta lainkaan typpeä, peittävyys oli huonoin. Typen sisällyttäminen kevään 2009 lannoitukseen paransi hieman peittävyttä,

mutta kasvustot jäivät silti vielä selvästi heikommiksi kuin vuonna 2008 väkivilannoitettulla alueella.

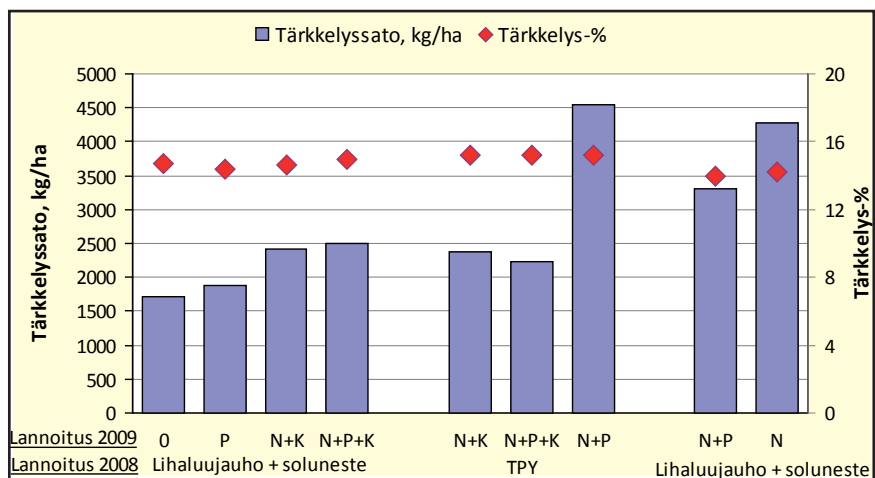
Kasvustojen tuleentumisessa lannoitusten väliset erot pienenivät. Ainoa näkyvä ero läpi koko tuleentumiskehityksen oli siinä, että keväällä ilman typpilannoitusta jääneen, vuonna 2008 lihaluujauholla käsitellyn alueen kasvusto tuleentui selvästi nope-

ammin kuin muu kasvusto. Lisäksi keväällä annetulla fosforilannoituksella ei tähän ollut mitään vaikutusta.

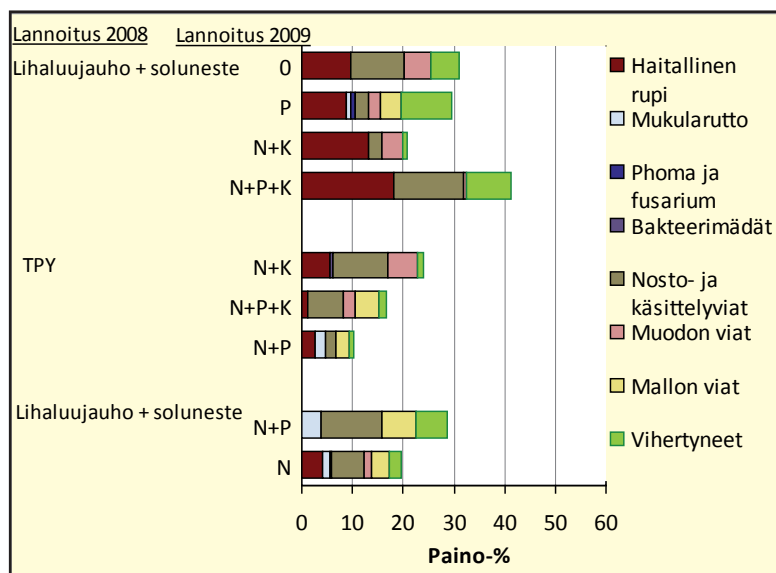
Perunan sadot ja tärkkelysmuodostus

Kokeen keskisato jäi vain 19 tonniin hehtaarilta. Erityisesti rikkakasvien peittämällä alueella tuli lähes kato, sillä siellä keskisato oli ainoastaan 14,6 t/ha, kun koelohkon rikkakasvittomalla alueella keskisato oli lähes kaksinkertainen, 27,8 t/ha. Rikkakasvien runsauden lisäksi heikko sato selittynee pääosin heinäkuun alun hallalla, joka vaurioitti pahoin juuri taimettunutta kasvustoa. Myös kesän kuivuus vaikutti osaltaan perunan satoedellytyksiin, sillä varsinkin alkukehityksen kannalta tärkeän kesäkuun sademäärät jäivät vain runsaseen puoleen keskimääräisestä sadesummasta.

Lannoituksen merkittävät vaikutukset muku-



Kuva 2. Tärkkelyspitoisuus ja -sato



Kuva 3. Sadon laatuviat

lasatoihin selittyivät todellisuudessa suurimmaksi osaksi rikkakasvustoeroilla. Lisäksi rikkakasveista puhtaana pysynyt alue kärsi hieman vähemmän kuivuudesta, mikä myös osaltaan paransi kyseisen koealan satoedellytyksiä.

Sadonmuodostusta haitanneista ympäristötekijöistä huolimatta lannoitusvaikutuksista saatiin joitakin selvälinjaisia tuloksia. Vuoden 2008 lannoitusta ei vaikuttanut millään tavoin satoihin. Kevään 2009 lannoituksessa ainoa satovaste saatiin typpilannoituksella, ja sen vaikutus satoon oli riippumaton vuoden 2008 lannoitustaustasta. Fosfori- tai kalilannoituksella sitä vastoin ei ollut vaikutusta satoon.

Mukulasadon kokojakaumat noudattivat kokonaissadon määrän mukaisia lainalaisuuksia.

Kun kokonaissato oli hyvin pieni, kokojakaumat painottuivat pieniin kokoluokkiin. Suurimmissa kokonaissadoissa kokojakaumat puolestaan painottui enemmän suuriin mukulakokoihin.

Sadon keskimääräinen tärkkelyspi-

toisuus oli lajikekin (Tanu) huomioon ottaen melko vaatimaton 14,7 % ja kuvaa osaltaan sadon epäonnistumista. Tärkkelyspitoisuudessa ei näkynyt mitään vuoden 2009 lannoitusvaikutusta. Sen sijaan vuonna 2008 lihaluujauholla ja solunesteellä lannoitetusta maasta tuotetussa sadossa tärkkelyspitoisuus jäi noin prosenttiyksikön matalammaksi kuin väkilannoitteella vuonna 2008 lannoitetun alueen sadossa.

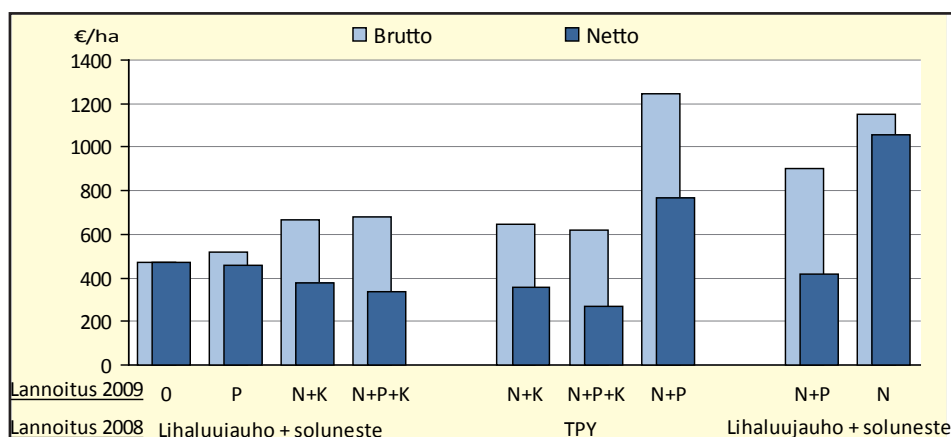
Heikon keskisadon ja matalahkon tärkkelyspitoisuuden seurauksena myös keskimääräinen tärkkelyssato muodostui matalaksi.

Viljelytaustan ja kevään 2009 lannoituksen vaikutukset tärkkelyssatoon olivat suunnilleen samanlaisia kuin mukulasatoon.

Mukulasadossa terveiden osuus oli keskimäärin 69 %. Lähes kaikki viat olivat tärkkelysaannon kannalta merkityksetöntä mekaanista vioittumista, rupisuutta, vihertymiä sekä muodon ja mallon vikoja, eikä niissä ollut mitään selvää lannoitustaustasta tai kevään 2009 lannoituksesta syntyneitä eroja. Tosin rikkaruohottuneen lihaluujauhotaustan runsaampi rupisuus saattoi liittyä alueen korkeampiin pH-arvoihin.

Taloudellinen tulos

Nettotuotto, jossa tärkkelystilistä vähennettiin kevään 2009 lannoitteista syntynyt



Kuva 4. Sadon taloudellinen arvo

kustannus, jäi heikon sadon seurauksena keskimäärin tasoon 500 €/ha. Rikkakasvien peittämällä alueella nettotuloa kertyi keskimäärin vajaat 380 €/ha. Ilman lannoitusta tuotettuun satoon nähden lannoituksesta syntyi tulonlisää vain alkuperäisen tutkimussuunnitelman ulkopuolella olleista ruu-

duista. Paras, lannoittamattomaan verrattuna kaksinkertainen nettotulo saavutettiin, kun keväällä 2009 käytettiin pelkästään suomen-salpietaria (78 kg N/ha), mutta tämäkin ero selittyy lannoitusvaikutusta enemmän ruutujen sijainnilla. Vuoden 2008 lannoitustausten sijaan ei vaikuttanut nettotuottoon.

TÄRKKELYSKERUNAN FOSFORI- JA KALIUMLANNOITUS

Koepaikka:	Lappajärvi, Ahopelto	Lapua, Syrjämäki	Kauhava (Votiti), Huhtaluhta
Koeolot:			
- maalaji - esikasvi	HHt vm - kaura	HtMr m - peruna	HHt - peruna
- pH - Ca	5,0 - 101	6,4 - 1300	5,7 - 1390
- K - P - Mg	43 - 6,9 - 31	64 - 8,6 - 210	47 - 6,6 - 240
Muokkaus:			
- kylvö	keväät	syksy	syksy
- istutusmuokkaus	16.5. äestys	18. ja 19.5. joustopiikki	20.5. 2x S-piikkiäes
Lannoitus:	N 84, P 18, K 90	N 85, P 36, K 106	N 94, P 42, K 153
Istutus:	17.5.	19.5. Ekengård	20.5.
Istutustiheys/riviväli:	23 / 75 cm	24,5 / 75 cm	25 / 75 cm
Rikkakasvintorjunta:	26.5. haraus 12.6. Basta 1,87 l / ha 12.6. Afalon 1,87 l / ha 10.7. Fusilade 1,25 l / ha	1.6. lautasmultain 18.6. Senkor 350 g / ha 19.7. Titus 40 g / ha	2.6. kiekkomultain 10.7. Senkor 0,2 kg + Titus 20 g
Rutontorjunta:	10.7. Tyfon 2 l / ha 21.7. Tyfon 1,6 l / ha 4.8. Shirlan 0,4 l / ha 10.8. Tyfon 1,5 l / ha	8.7. Epok 0,4 l / ha 19.7. Shirlan 0,4 l / ha 29.7. Dithane 2,5 kg / ha 14.8. Shirlan 0,4 l / ha	10.7. Revus 0,3 l / ha 21.7. Revus 0,6 l / ha 3.8. Shirlan 0,4 l / ha 13.8. Shirlan 0,4 l / ha 3.9. Shirlan 0,3 l / ha
Nosto:	31.8. elevaattori+käsin	31.8. elevaattori+käsin	23.9. elevaattori+käsin

Koejäsenet			Lannoituksen kokonais-P, kg/ha		
K-lisälannoitus, kg/ha	Fosforilannoitus		Lappajärvi	Lapua	Voltti
0	60	Viljelysuunnitelman mukainen Y-lannos	18	35	42
0	60	Täydennys ~½ vajeesta (fosforiravinne)	52	50	55
0	60	Koko vajeen täydennys (fosforiravinne)	68	70	69
Koeruutu:	brutto ~90 m ² , nostoala 1 rivi x 4 m = 3 m ²				
Koemalli/ kerranteet:	Fosforilannoitus istutussuuntaan nähden poikittain neljään (4) kerranteeseen satunnaistettuina ~9 m leveinä kaistoina, K-lisälannoitus kahtena, läpi fosforilannoituksen menevinä rivien suuntaisina ~10 m leveinä sarkoina.				

Tulokset ja tarkastelu

Paavo Kuisma

Lapuan ja Voltin tulokset viittaavat siihen, että tärkkelysperunan lannoituksessa yleisimmin käytettyjen Y-lannosten kali ei riitä kunnolla tärkkelysperunan tarpeisiin. Lappajärvellä koelohkon poikkeuksellisen heikko Ca-luku todennäköisesti johti siihen, että annettu lisäkali pahensi perunan kalsiuminpuutosta ja sitä kautta aiheutti sadonalennuksen. Fosforitäydennyksessä tuottavimmaksi kaikissa kolmessa kokeessa osoittautui Y-lannoksesta jääneen vajauksen puolittainen täydennys. Sillä päästiin 70 €/ha parempaan nettotuottoon kuin pelkän Y-lannoksen varassa. Y-lannoksesta jääneen fosforivajauksen täyttäminen kokonaan aiheutti pelkän Y-lannoksen käyttöön nähden nettotuloon menetyksen 164 €/ha.

Tärkkelysperunan lannoitus perustuu tavallisesti tärkkelysperunan Y-lannoksiin (TPY-1 ja TPY-2). Niiden ravinnesuhteet sopivat kuitenkin vain harvoin täysin perunan ravintarpeisiin. Erityisesti fosforilannoitus jää helposti vajaaksi pelkästään TPY-lannoksia käytettäessä. Karkeimmilla ja läpäisevimmillä, pitkään perunantuotannossa olleilla mailla myös kalilannoitus jää usein niukaksi.

Tässä tutkimuksessa selvitetään fosforin ja kalin täydennyslannoituksen vaikutuksia tärkkelysperunaan, jonka peruslannoituksena käytettiin ensisijaisesti tärkkelysperunan Y-lannoksia. Kokeet toteutettiin Etelä-Pohjanmaalla (Lapualla, Lappajärvellä ja Kauhavan Voltissa) viljelmämitan maatila-kokeina lohkoilla, joissa viljavuusluokan

mukainen lannoitefosforin tarve oli 70 kg/ha ja kalitarve 156–186 kg/ha. Y-lannoksissa annettiin 18–42 kg P/ha ja 90–150 kg K/ha. Kalitäydennys annettiin kaikissa kokeissa kaliumsulfaattina 60 kg K/ha. Fosforitäydennykset, puolitettuna ja täytenä määränä fosforiravinnetta, vaihtelivat kokeittain Koejäsenettaulukon mukaisesti.

Kokeiden sijoittaminen pellolle, fosfori- ja kalilannoitukset keväällä sekä koساتojen nostot syksyllä käytiin tekemässä PETLAs-ta. Sadot tuotiin PETLAlle, jossa niille tehtiin normaalit satomääritykset ruduittain ja ulkoinen laatu koejäsenittäin. Viljelijä vastasi kunkin kokeen perusmuokkauksesta, istutuksesta ja muista kasvukauden aikaisista toimenpiteistä. Lapualla lajike oli Saturna, Lappajärvellä Tanu sekä Voltissa Posmo.

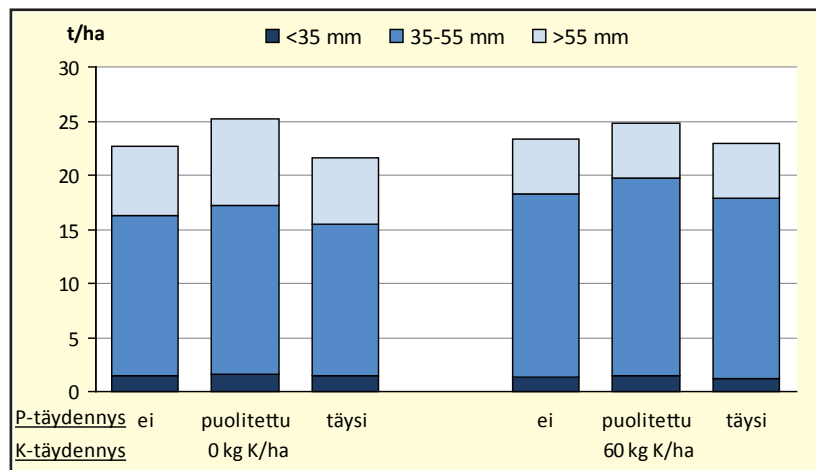
Taloudellisen tuloksen laskennassa sadon arvona käytettiin Lapuan Peruna Oy:n syksyn 2009 hintataulukon keskihintaa tärkkelysprosentilla korjattuna huomioiden CAP-tuki 6,632 snt/tärkkelys-kg. Nettotuloksessa vähennettiin bruttotuotosta fosfori- ja kalilislannoituskustannukset käyttäen Perunantutkimuslaitoksen varastoinventaarion 31.12.2008 arvonlisäverottomia arvoja, fosforiravinteelle 300,00 €/tn ja kaliumsulfaatile 800,00 €/tn.

Perunan kasvu

Kokeet istutettiin alueen tavanomaiseen perunanistutusaikaan 17.–20. toukokuuta. Lämpöoloiltaan kasvukausi oli hyvin lähellä keskiarvoja, mutta heinäkuun ensimmäisellä viikolla (6.7.) oli poikkeuksellisen kylmä hallayö, joka vikuutti Voltissa pahoin perunakasvustoja. Toisaalta perunan kasvun pysäyttäneet syyshallat tulivat vasta niin myöhään syyskuussa, että sekä Lapuan että Lappajärven koe ehdittiin nostaa ennen halloja. Kesän sademäärät jäivät Etelä-Pohjanmaalla keskimääräisestä 30–40 %. Esimerkiksi Lappajärvellä vettä saatiin toukokuussa yhteensä 143 mm ja Voltissa 134 mm.

Taimettuminen havainnointiin vain Lappajärvellä, jossa kokeen pintaan tulo vei 33 päivää. Muista kasvustohavainnoista käytävissä on tuleentuminen nostossa Lapualta ja Lappajärveltä. Voltissa koe nostettiin niin myöhään (23.9.), että tuleentumishavaintoja ei pystytty enää tekemään luotettavasti hallavaurioiden takia. Kasvustojen tuleentuminen oli sekä Lapualla että Lappajärvellä täysin riippumaton niin fosfori- kuin kaliumlannoituksesta.

Kasvustotiheydet jäivät kaikissa kokeissa selvästi alle istutustavoitteen. Keskimääräinen kasvutiheys oli 72 % tavoitteesta. Lä-



Kuva 1. Mukulasadot kokoluokittain

himmäksi tavoiteltua istutustiheyttä päästiin Lapualla (78 %), ja kauimmaksi tavoitteesta jäätiin Lappajärvellä (64 %). Annetulla fosfori- tai kaliumlannoituksella ei ollut merkitsevää vaikutusta kasvutiheyteen.

Perunan sadot ja tärkkelysmuodostus

Suurin kokonaissato 26 t/ha saatiin Lappajärvellä ja heikoin 21 t/ha Lapualla. Voltissa keskisadoksi muodostui 23 t/ha. Koepaikkojen väliset satoerot eivät kuitenkaan olleet merkitseviä.

Keskimäärin heikko sato selittynee pääosin kesän vähäsateisuudella. Varsinkin alkukehityksen kannalta tärkeän kesäkuun sademäärät jäivät vain runsaaseen puoleen keskimääräisestä sadesummasta. Myös heinäkuun alun ankara halla vaikutti todennäköisesti kaikkien kolmen kokeen kasvuun, vaikka ainoastaan Voltissa oli merkintä pahoista hallavioista.

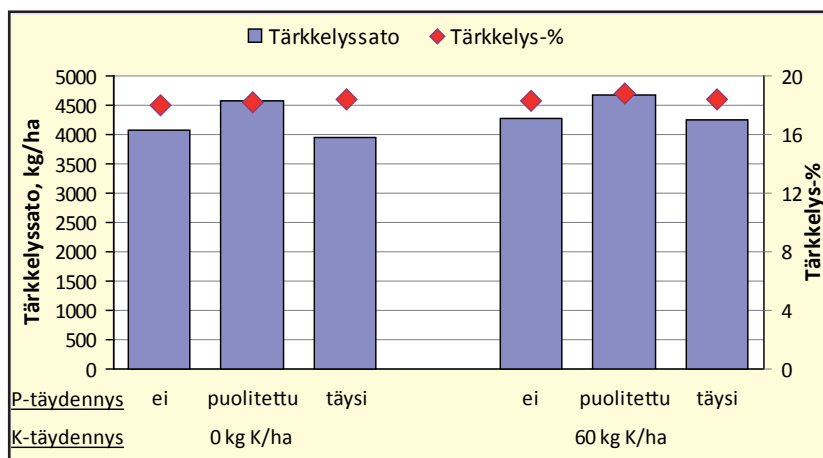
Kalilannoituksella ei keskimäärin ollut vaikutusta satoon, mutta vaste oli voimakkaasti sidoksissa koepaikkaan. Voltissa lisäkali paransi lievästi mukulasatoa, ja Lapualla lisäkalilla saatu sadonlisä oli merkittävä. Sitä vastoin Lappajärvellä kaliumtäydennyksen saaneen kaistan sadot jäivät merkitsevästi heikommiksi kuin pelkästään Y-lannoksessa kalia saaneen kasvuston sato. Tulokseen löytynee selitys lohkon surkeasta kalsiumluvusta (Ca 101 mg/l).

Vaikka lohko kalkittiin ennen istutusta, lannoituksen lisäkali saattoi haitata niin paljon perunan kalsiumin saantia, että maan olemattomat kalsiumvarat eivät riittäneet turvaamaan perunan häiriötöntä kasvua. Myös magnesiumlukumeta oli lohkoilla niin matala, että kalin lisämäärä on saattanut haitata senkin riittävyttä perunalle. Toinen selitys Lappajärven poikkeavaan tulokseen saattaa olla siinä, että lisäkalia saaneessa kaistassa oli muuta kasvustoa selvästi enemmän rikkakasvustoa, varsinkin pihatahtimöä.

Fosforilannoituksen osalta koepaikasta ja kaliumlannoituksesta riippumatta keskimäärin muita runsaampi mukulasato saatiin, kun Y-lannoksen jättämää fosforivajetta täydennettiin noin puoleen tarpeenmukaisesta määrästä. Ero pelkästään Y-lannoksesta fosforia saaneeseen tai lähelle viljavuusluvun tarvetta täydennettyyn fosforilannoitukseen oli kuitenkin vain suuntaa-antava.

Mukulasadon kokojakaumissa erot olivat selkeimmin koepaikkojen välisiä. Lapualla Saturna-lajikkeeseen mukulasato painottui merkittävästi muita enemmän pieniin <55 mm kokoluokkiin. Lappajärvellä kasvaneen Tanu-lajikkeeseen sato painottui selvemmin suuriin >55 mm kokoluokkiin, vaikka Lappajärven kokonaissadot olivat keskimäärin koepaikoista pienimmät. Annettu fosforilannoitus ei vaikuttanut miltään osin sadon kokojakaumiin, mutta lannoitekalin lisääminen näytti siirtävän sadon kokojakaumia merkittävästi pienempiin kokoluokkiin. Selvimmin tämä näkyi Lapualla ja Lappajärvellä.

Sadon keskimääräinen tärkkelyspitoisuus oli 18,4 %, Lapualla ja Voltissa suunnilleen yhtä korkea ja Lappajärvellä runsaan prosenttiyksikön matalampi. Lapualla ja Lappajärvellä kalilannoitus ei vaikuttanut juu-



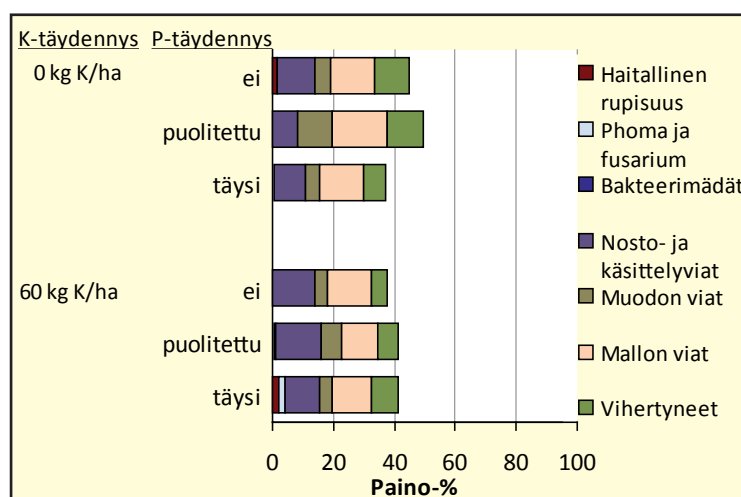
Kuva 2. Tärkkelyspitoisuus ja -sato

rikaan tärkkelyspitoisuuteen, mutta Voltissa kalilannoituksen lisääminen paransi hieman sadon tärkkelyspitoisuutta.

Fosforilannoituksen vaikutus tärkkelyspitoisuuteen oli hyvin samankaltainen kuin mukulasatoonkin. Keskimäärin korkein tärkkelyspitoisuus saavutettiin, kun Y-lannoksen jättämää fosforivajetta täydennettiin noin puoleen tarpeenmukaisesta määrästä. Matalimmaksi tärkkelyspitoisuus jäi pelkästään Y-lannosta saaneessa sadossa. Fosforilannoituksen vaikutus oli koepaikoittain kuitenkin hieman erilainen. Lappajärvellä ja Voltissa fosforilannoituksen vaikutus tärkkelyspitoisuuteen oli kokeen yleislinjan mukainen. Lapualla sitä vastoin tärkkelyspitoisuus kohosi tilastollisesti merkitsevästi lannoituksessa annetun fosforimäärän mukana.

Suurin tärkkelyssato 4520 kg/ha saatiin Lappajärvellä. Voltissa tärkkelyssato jäi noin 120 kg/ha pienemmäksi. Lapuan tärkkelyssato oli keskimäärin 3980 kg/ha. Kokeiden väliset erot eivät kuitenkaan olleet tilastollisesti merkitseviä. Myös kalilannoituksen vaikutus tärkkelyssatoon keskimäärin oli merkityksetön, mutta kalin vaikutus oli voimakkaasti sidoksissa koepaikkaan. Lapualla lisäkali nosti tärkkelyssatoa 870 kg/ha ja Voltissa 680 kg/ha. Lappajärvellä kalilannoituksen lisääminen alensi mukulasadon tapaan tärkkelyssatoa pudotuksen ollessa 970 kg/ha.

Fosforilannoituksen mukulasatoon ja tärkkelyspitoisuuteen kohdistuneiden samansuun-



Kuva 3. Sadon laatuviat

taisten vaikutusten ansiosta Y-lannoituksen jättämän fosforivajeen puolittainen täydennys antoi merkittävästi muita P-tasoja paremman tärkkelyssadon. Satovaste oli myös täysin riippumaton koepaikasta ja käytetystä kalilannoituksesta.

Mukulasadossa terveiden osuus oli korkein Voltissa, 73 %. Lappajärvellä terveitä oli 66 % ja Lapualla 59 %. Erojen merkitsevyyttä ei kuitenkaan voitu testata, sillä ulkoinen laatu määritettiin vain koejäsennäytteistä. Viat olivat lähes kokonaisuudessaan tärkkelyssaannon kannalta merkityksettömiä mekaanista vioittumista, muodon ja mallon vikoja sekä vihertymiä,

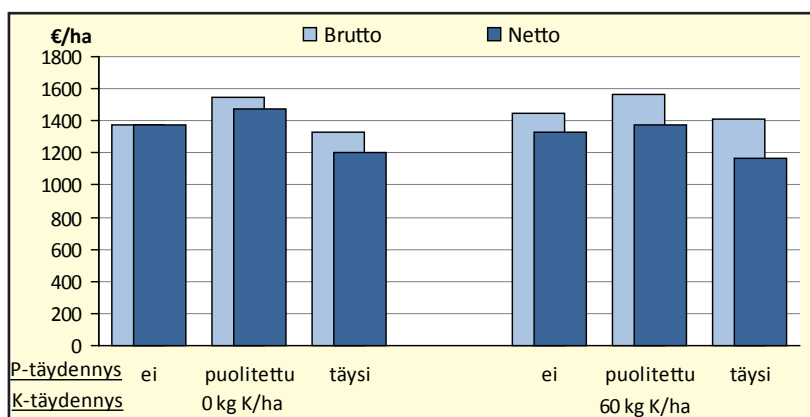
Taloudellinen tulos

Nettotuotto, jossa tärkkelystilistä vähennettiin lisälannoituksesta syntynyt kustannus,

oli paras Voltissa, 1366 €/ha. Lappajärvellä nettotuotto jäi vain 9 €/ha pienemmäksi. Lapualla sadot olivat niin heikkoja, että nettotuottoa muodostui keskimäärin vain 1239 €/ha.

Kalilisä ei keskimäärin kannattanut taloudellisesti, mutta erot olivat kokeittain suuria. Lappajärvellä kaliumin lisälannoitus pienensi nettotuottoa lähes 460 €/ha. Voltissa kaliumtäydennys paransi tulosta keskimäärin 88 €/ha ja Lapualla hyvin merkittävästi 176 €/ha.

Koepaikasta ja annetusta K-lannoituksesta riippumatta keskimäärin taloudellisesti kannattavammaksi fosforilannoitukseksi osoitettiin Y-lannoksen jättämän fosforivajeen puolittaminen lisälannoituksella. Huonoin nettotuotto saatiin suurinta lannoitefosforimäärää käytettäessä.



Kuva 4. Sadon taloudellinen arvo

SEITTIRUPISEN SIEMENEN ITUJEN CHITOSAN-KÄSITTELY JA SIEMENEN MAXIM-PEITTAUS

Koepaikka:	Lammi
- maatalaji - esikasvi	HHt rm - ohra
- pH - Ca	6,3 - 1300
- K - P - Mg	130 - 20 - 90
Muokkaus:	
- kyntö	syksy 2008
- istutusmuokkaus	26.5.
Lannoitus:	N 56, P 35, K 133, Mg 14
Idätys:	3.5. Valoidätys 3vk 16 °C
Istutus:	26.5. Kuppi-Juko
Peittaus:	25.5. Maxim 100FS 0,5 % valutus
Istutustiheys/riviväli:	26 / 80 cm
Lajike	Velox
Multaus:	2.7. Juko Ekengårds
Rikkakasvintorjunta:	9.6. ja 18.6. Mistral 100 g + Titus 20 g + Sito 0,2 dl / ha
Rutontorjunta:	8.7. Revus 0,6 l / ha 16.7. Revus 0,6 l / ha 23.7. Tyfon 1,5 l / ha 3.8. Ranman 0,1 l + 0,075 l + Dithane 1 kg / ha 25.8. Ranman 0,2 l + 0,15 l / ha
Nosto:	14.9. Superfaun

Koejäsenet:

1. Terve siemen
2. Seittirupinen siemen
3. Seittirupinen siemen, idut käsitelty Chitosanilla (0,001%)
4. Seittirupinen siemen, valutuspeittattu Maxim 100FS:llä (0,5%)

Koeruutu: brutto 16 m², nostoala 11,2 m²

Kerranteet/koemalli: 4/kerranteittain arvottu koe

Tulokset ja tarkastelu

Paavo Ahvenniemi

Seittirupisen siemenen itujen Chitosan-käsittely ei vähentänyt seitin negatiivisia vaikutuksia perunan kasvuun tai sadon määrään ja laatuun. Seittirupisen siemenen peittäus Maximilla sen sijaan puolitti versolaikun määrän ja poisti lähes täysin seitin negatiiviset vaikutukset perunasadon laatuun. Myös tärkkelyspitoisuus nousi peittauksella terveen siemenen tasolle, mutta kokonaissadon määrä jäi jonkin verran heikommaksi.

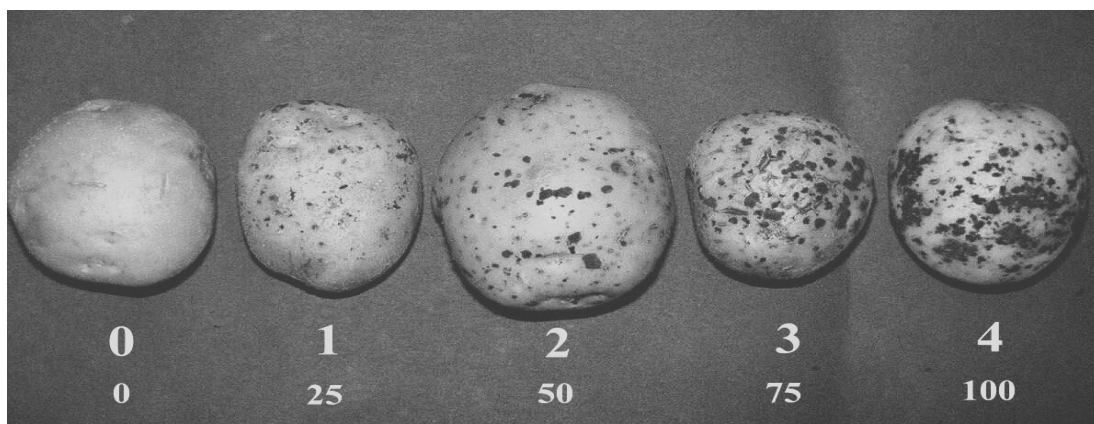
Kokeessa tutkittiin, miten siemenperunan itujen käsittely kiitiinillä vaikuttaa seitinkestävyyteen. Kitiinivalmiste oli katkaravun kuoresta valmistettua Chitosania (Chitosan Oligosaccaride, Kraeber Ghbm & co) ja seittirupisen siemenen idut sumutettiin istutuspäivänä Chitosanin 0.001-prosenttisella vesiliuoksella märiksi. Chitosan-käsiteltyä verrattiin seittirupiseen käsittelemättömään ja seittirupiseen Maxim-peitattuun (Maxim 100FS, 0,5 % vesiliuos). Maxim-peittäus suoritettiin suihkuttamalla siemenperunoita peittäusliuoksella kunnes ne olivat läpimärkiä.

Seittirupinen siemen oli valikoitu edellisenä vuonna Perunantutkimuslaitoksella viljelystä seittirupisesta Velox-erästä siten, että mukuloissa oli rupipahkoja vähintään seittirupisuustasoa 2 vastaava määrä (Kuva 1).

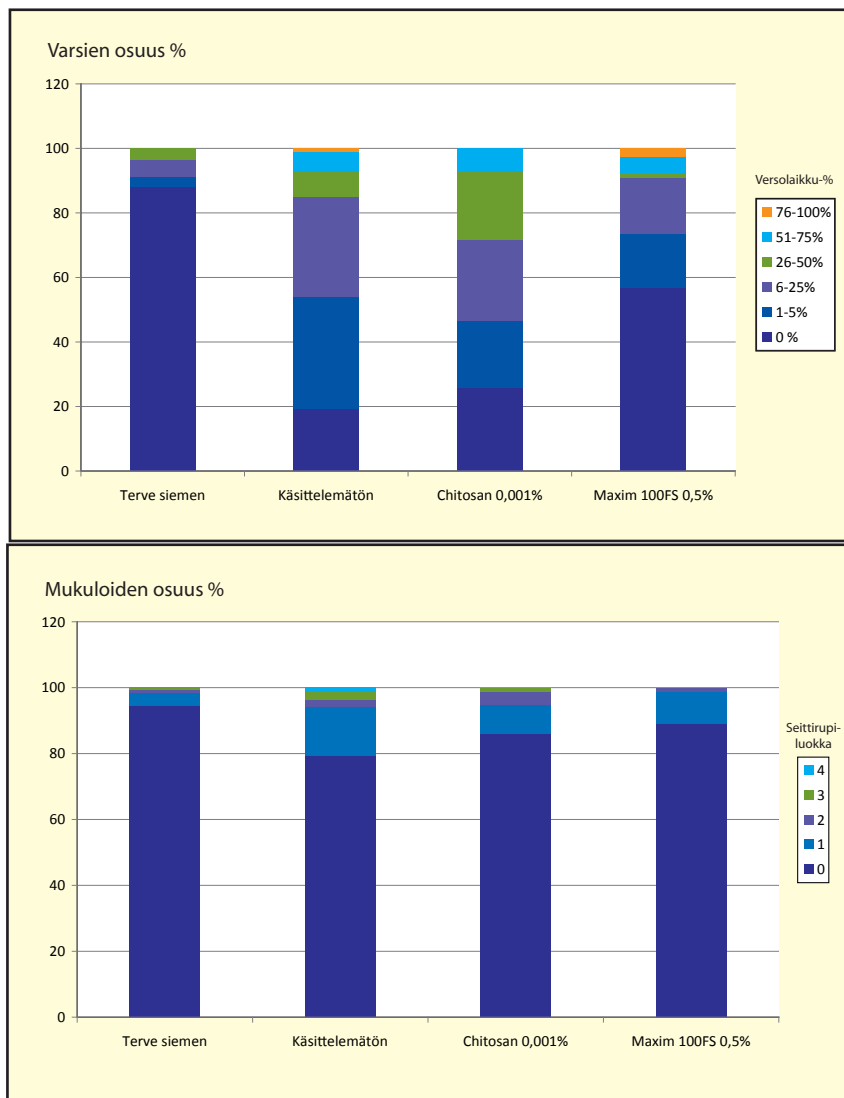
Aikaisemmissa tutkimuksissa on ilmennyt, että jo 2-tason seittirupisuus riittää lähes maksimaalisiin seittivaurioihin. Terveenä verranteena käytettiin uudesta seittiruvetomasta sertifioidusta siemenerästä valittua siementä, joka myös peitattiin Maximilla.

Kasvuston kehitys

Eri käsittelyjen pintaantulonopeudet eivät poikenneet toisistaan selvästi. Seittirupinen ja Chitosan-käsitelty taimistuivat kuitenkin huomattavasti epätasaisemmin kuin terve ja Maxim-peitattu, ja niitä leimasi alkukesästä yksittäisten kasvien vaihteleva koko ja lopukesästä kasvuston myöhäisyys. Lopullinen taimistuminen oli kuitenkin lähes sataprosenttinen.



Kuva 1 Tutkimuksessa käytetty seittirupisuuden määrittämissä



Kuva 2. Versolaikun määrä varsissa (yläkuva) ja sadon seittirupisuus (alakuva). Seittiruven määrä on arvioitu kuvan 1 perusteella.

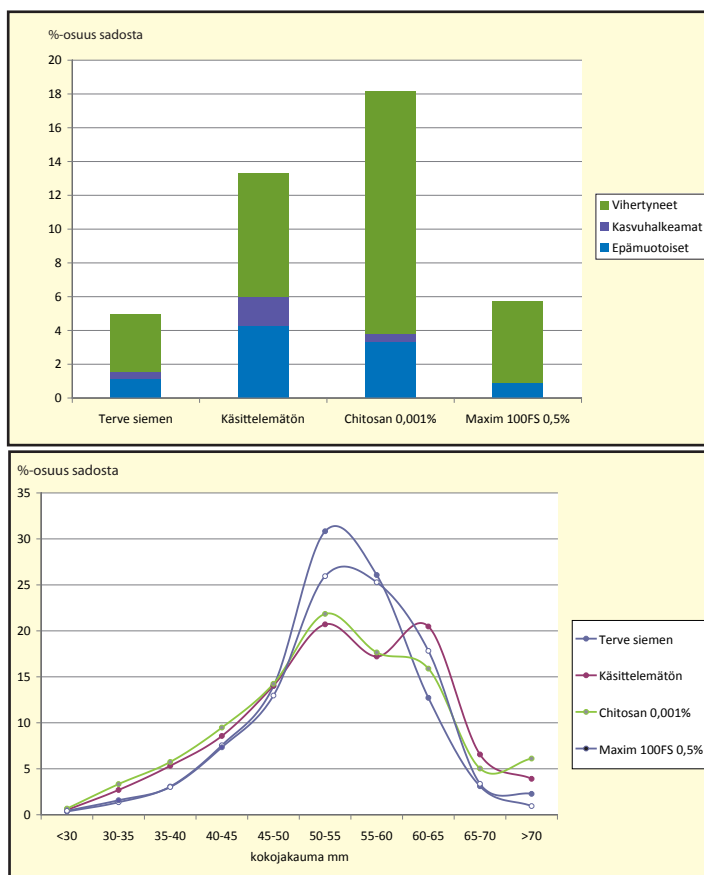
Versolaikku kasvunostossa

Versolaikun määrä arvioitiin kasvunostossa 24. heinäkuuta. Terveen verranteen kasvien versolaikkuisuus oli koenostossa vähäistä, sillä 88 % kasveista ja yhtä suuri osuus yksittäisistä varsista oli versolaikuttomia. Seittirupisella käsittelemättömällä ja Chitosan-käsitellyllä terveiden kasvien osuus oli alle 10 % ja noin 80 % molempien varsista oli eri vahvuisesti versolaikkuista (Kuvio 2). Maximpeitatuilla 41 % kasveista ja 57 % yksittäisistä varsista oli versolaikkuisia. Seittirupisen siemenen peittäus siis lähes puolitti versolaikun määrän seittirupiseen käsittelemättömään verrattuna, mutta itujen Chitosan-käsitellyllä ei ollut lainkaan tervehdyttävää vaikutusta.

Sato

Syksyllä terveiden siemenen sato oli selvästi isoin (57,8 tn/ha) (Kuva 3). Seittirupinen siemen antoi yli kymmenen tonnia hehtaarilta vähemmän (46,4 tn/ha) ja seittirupinen Chitosan-käsitelty jäi vielä heikommaksi (43,9 tn/ha). Seittirupisen siemenen Maximpeittäus sen sijaan nosti satotasoa selvästi (52,7 tn/ha), mutta ei kuitenkaan terveiden siemenen sadon tasolle. Terveen ja muiden välinen satoero pieneni varhaisnostosta keskimäärin yli 10 %-yksikköä, mutta oli edelleen Maximilla 9 % ja Chitosaanilla 22 % pienempi kuin terveellä.

Terveen kontrollin (4,2 vartta/kasvi) ja Maximpeitatu (3,7 vartta/kasvi) varsiluku oli kasvunostossa selvästi isompi kuin seittirupisella (2,7 vartta) ja Chitosan-käsitellyllä (2,6 vartta). Varsien keskimääräisessä pituudessa ja tuorepainossa sen sijaan ei ollut enää siinä vaiheessa kesää eroa. Myöskään eri käsittelyjen kokonaismukulaluvuissa ei ollut eroja, mutta terveiden siemenen sadossa oli kuitenkin siinä vaiheessa kesää selvästi muita käsittelyjä runsaammin keskikokoisia 30–50 mm:n mukuloita. Sen ansiosta terveiden koejäsenen tuottama kokonaissato oli keskimäärin 23–36 % isompi kuin muiden käsittelyjen, jotka eivät eronneet merkittävästi toisistaan. Seittirupinen käsittelemätön ja Chitosan-käsitelty puolestaan tuottivat runsaahkosti aivan pieniä mukuloita.



Kuva 3. Perunasadon prosentuaalinen (yläkuva) ja kokonaissatoon suhteutettu (alakuva) kokojakauma ja tärkkelyspitoisuus

Terve siemen tuotti selvästi seittirupista käsittelemätöntä ja Chitosan-käsiteltyä enemmän kooltaan 50–60 mm:n välillä olevaa mukulakokoa, mutta toisaalta vähemmän isoja, yli 60 mm:n mukuloita ja pieniä mukuloita (30–40 mm). Tämä näkyi sekä kyseisten kokojakeiden suhteellisissa että kilomääräisissä osuuksissa. Kokonaissatoihin suhteutettuna terveen siemenen selvästi isompi sato seittirupiseen verrattuna syntyi nimenomaan keskikokoisten mukuloiden isommasta määrästä. Kaikkia muita kokojakeita seittinen siemen tuotti suunnilleen saman verran kuin terve, tai vähän enemmän. Seittirupisen siemenen Maxim-peittaus ”oikaisi” sadon kokojakauman lähes samanlaiseksi kuin terveellä siemenellä. Lievä siirtymä isokokoisien suuntaan Maxim-peitatussa näkyi kuitenkin kokovälillä 50–65 mm, jossa Maxim-peitatussa oli suhteellisesti vähemmän 50–55 millin mukuloita mutta enemmän 60–65 mukuloita kuin terveen siemenen sadossa.

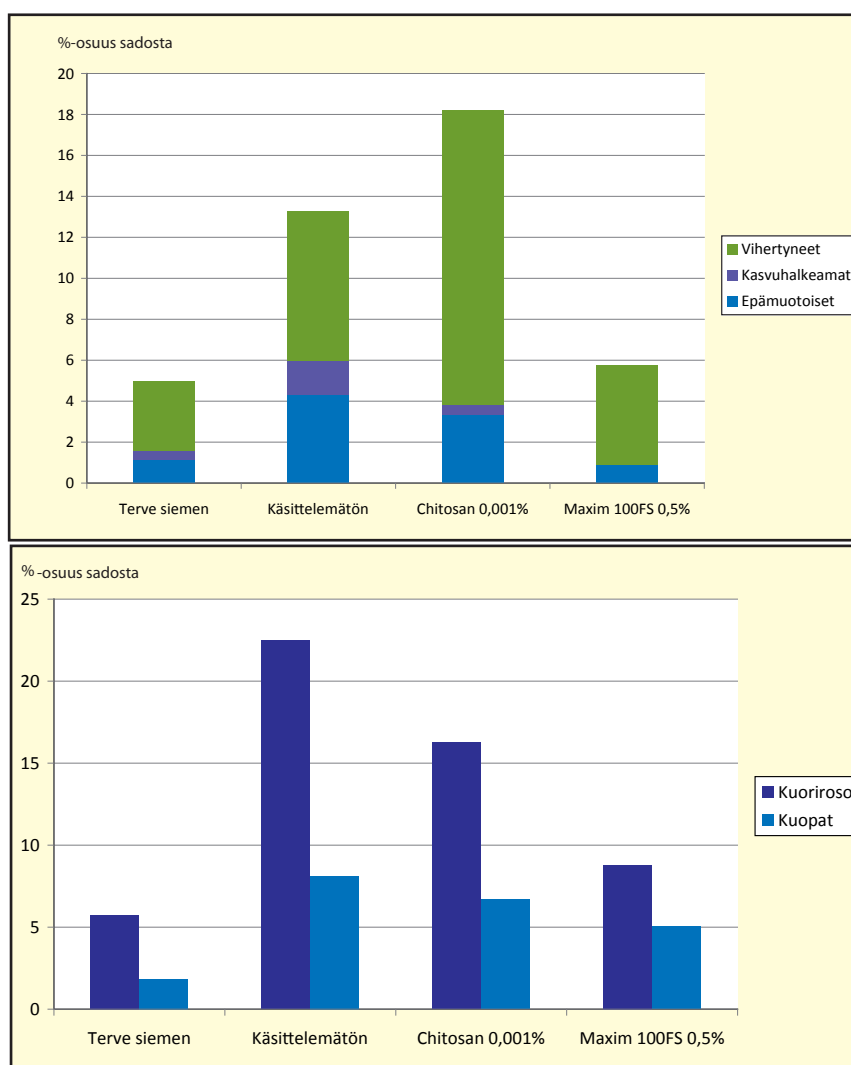
Terveen (15,7 %) ja Maxim-peitatussa (15,4 %) seittirupisen siemenen tuottaman sadon tärkkelyspitoisuus oli korkeampi kuin seittirupisen käsittelemättömän (14,7 %) ja seittirupisen Chitosan-käsitellyn (13,8 %). Tärkkelyssadon määrä erosi kaikilla koejäsenillä toisistaan (terve 9100 kg/ha, Maxim 7690 kg/ha, seittirupinen 6800 kg/ha ja Chitosan 6050 kg/ha).

Syksyllä terveellä siemenellä tuotetussa sadossa oli muita käsittelyjä enemmän mukuloita (11,0/8,6–8,9 kpl per kasvi), mutta mukulan keskipainossa ei ollut eroa. Syksysadon mukulaluku oli selvästi pienempi kuin varhaisnostossa, jossa mukuloita oli keskimäärin 15,0–17,5.

Sadon seittirupisuus ja laatu

Sadon seittirupisuus jäi melko vähäiseksi, johtuen ilmeisesti siitä, että peruna nostettiin ilman varsiston hävitystä. Ainoastaan Chitosan-käsitellyn sadossa oli merkitsevästi enemmän seittirupea kuin terveellä siemenellä. Seittirupisella siemenellä istutettujen koejäsenten sadon seittirupisuutta saattoi vähentää myös se, että niiden tuleentuminen oli myöhässä, ja seittirupea alkaa tunnetusti muodostua runsaasti vasta tuleentuvaan perunaan.

Seittisyys heikensi sadon laatua selvästi. Vaikka koejäsenten välillä ei ollutkaan aivan merkitseviä eroja yleensä seittiin liitettävien vikojen, kuten vihertyneiden, epämuotoisten ja halkeileiden mukuloiden määrissä, niiden yhteenlaskettu määrä nousi seittirupisella siemenellä ja seittirupisella Chitosan-käsitellyllä selvästi suuremmaksi kuin terveellä tai Maxim-peitatussa (Kuva 4). Seitti laukaisee joillakin lajikkeilla perunoiden halkeilemisen ja saattaa lisätä onttojen ja keskeltä ruskeiden perunoiden osuutta. Tässä kokeessa Velox lajikkeella esiintyi kyseisiä vikoja niukasti eikä seitti lisännyt oleellisesti niiden määrää. Lisäksi seitti aiheuttamaa perunarupea muistuttavaa kuorirosoa ja mukuloiden itupäähän



Kuva 4. Seitin vaikutukset sadon laatuun.

muodostuvaa pikku kuoppaa oli käsittelemättömän seittirupisen ja Chitosan-käsitellyn sadoissa runsaasti.

Yhteenveto

Itujen Chitosan-käsittely ei selvästikään suojannut perunaa seiltä, vaan kaikkia seitin vaikutuksia esiintyi vähintään samassa määrin kuin seittirupisessa käsittelemättömässä. Seittirupisen siemenen Maxim-peittaus sen sijaan puolitti versolaikun määrän ja poisti lähes täysin seitin negatiiviset vaikutukset sadon laadulle. Myös seittirupisen siemenen tuottaman sadon tärkkelyspitoisuus nousi peittauksella terveen tuottaman tasolle.

Ainoastaan Maxim-peitatus kokonaissato jäi terveen siemenen tuottamaa heikommaksi (–9 %). Näinkin iso satoero voi johtua osit-

tain siitä, että seittirupinen siemen oli vuotta vanhempaa kuin terve verranne, joka puolestaan oli uutta sertifioitua siementä. Ilmeisesti siitä johtuen, että varsistoa ei hävitetty ennen nostoa, satoon ei ehtinyt muodostua sellaisia määriä seittirupea, että käsittelyjen välille olisi syntynyt selviä eroja.

Seittirupista siementä käytettäessä perunassa ilmenivät kaikki tyypilliset seitin oireet ja vaikutukset: pintaan tulo myöhästyi ja oli epätasainen, varsien tyviin muodostui runsaasti versolaikkua, varsi- ja mukulaluku laski, sadon määrä laski voimakkaasti keskikokoisten mukuloiden kustannuksella, jolloin kokojakauma äärevöityi, sadon tärkkelyspitoisuus laski, vihertyneiden ja epämuotoisten mukuloiden määrä kasvoi ja mukuloihin muodostui runsaasti kuorirosoa ja jonkin verran mukuloiden itupäässä sijaitsevia kuoppia.

PERUNARUTON TORJUNTA

Koepaikka:	Lammi, PETLA
Koeolot:	
- maalaji - esikasvi	KHt m - ohra
- pH - Ca	6,1 - 1100
- K - P - Mg	140 - 10 - 120
Muokkaus:	
- kyntö	syksy 2008
- istutusmuokkaus	13.5.
Lannoitus:	N 84, P 35, K 98, Mg 21
Idätys:	2.5. teltaan kuution laatikoissa, noin 400 kg/ltk
Lajike:	Bintje
Istutus:	13.5. EHO 120S
Istutustiheys/riviväli:	28 / 80 cm
Multaus:	27.5. Joko Ekengårds
Rikkakasvintorjunta:	9.6. Mistral 100 g + Titus 20 g + Sito 0,2 dl / ha
Varsistonhävitys:	7.9. Reglone 2 l / ha
Nosto:	14.9. 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. 3x Tyfon + 2x Shirlan	2,0 + 0,4
6. Epok + 2x Tyfon + 2x Shirlan	0,4 + 2,0 + 0,4
7. 2x Epok + 3x Ranman A/B	0,4 + 0,2/0,15
8. 2x Epok + 3x Leimay	0,4 + 0,5
9. 2x Curzate M + 3x Ranman A/B	2,5 + 0,2/0,15
10. 2x Curzate M + 3x Leimay	2,5 + 0,5
Koeruutu: brutto 48 m ² , käsittelyala 32 m ² , nostoala 11,2 m ²	
Kerranteet/koemalli: 4/ satunnaiset lohkot	
Ruisku: Traktorin kantama paineilmaruisku, suuttimet Lechler IDK 120-03	
Paine: 3 bar	
Vesimäärä: 300 l/ha	

Käsittelyajan olosuhteet								Perunan kehitys- aste BBCH	Perunan peittävyys 0 - 100
pvm	klo	Lpt °C	RH %	Tuuli m/s	Pilvisyys 0-8	Kaste on/ei	Maan pinta		
9.7.	12.30- 13.30	16,7	75	3,4	7	ei	kostea/märkä	51	90
17.7.	11.40- 12.40	22,8	58	0,6	5	ei	kostea	55	95
27.7.	12.00- 13.00	19,5	73	0,0	4	ei	kuiva	61	98
5.8.	9.30- 10.30	17,4	78	0,5	4	on	kostea	78	100
13.8.	12.00- 13.00	19,5	68	0,3	7	ei	märkä	90	100

Tulokset ja tarkastelu

Paavo Ahvenniemi

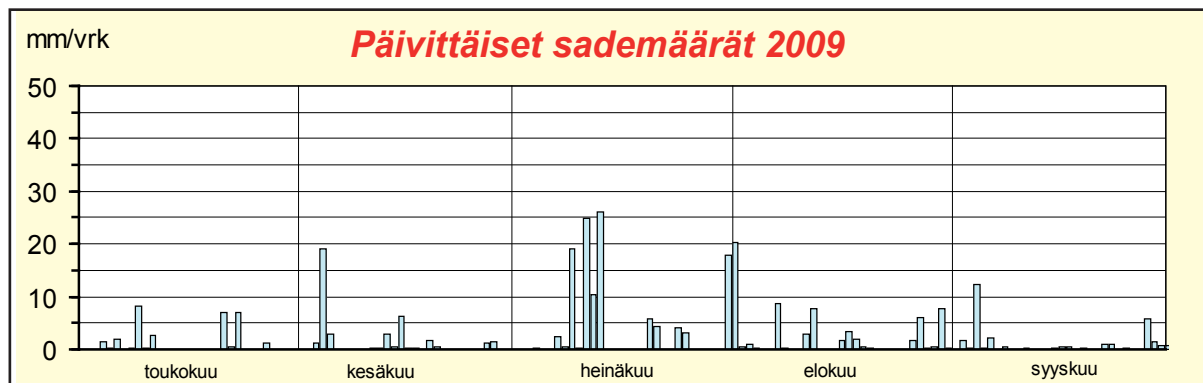
Heinäkuussa kahdessa ensimmäisessä ruiskutuksessa käytettyjen valmisteiden vaikutus jäi vähäisen ruttopaineen vuoksi olemattomaksi. Sen sijaan kolmas ruiskutus 27.7. osoittautui ratkaisevaksi, ja ruttoa muodostui kaikkiiin niihin koejäseniin, joissa se suoritettiin puhtaasti kosketusvaikutteisella valmisteella. Rutto levisi ruiskutettuihin ruutuihin niin myöhään, ettei torjuntaohjelmien välille ehtinyt kehittyä merkittäviä satoeroja. Mukularuttoa muodostui hyvin vähän eikä ruiskutusohjelmien välillä ollut merkitseviä eroja.

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

Sääolot ja ruton esiintyminen

Kasvukauden alkupuoli oli normaalia kuivempi. Toukokuun sademäärä Lammilla oli 30,8 mm (pitkän ajan keskiarvo 41,8 mm) ja kesäkuun 38,5 mm (pitkän ajan keskiarvo 61,9 mm). Perunan pintaan tulon aikaan

(15.6.) alkanut yli kolmen viikon pituinen kuiva kausi, jolloin satoi yhteensä vain 8,1 mm, muodostui ruton kehittymiselle ratkaisevaksi. Maa oli ilmeisesti siinä vaiheessa liian kuivaa, jotta rutto olisi lähtenyt liikkeelle maatartunnasta, ja toisaalta ilman suhteellinen kosteus oli liian matala ruton leviämiseksi. Sen vuoksi ruton ilmestyminen myöhästyi usealla viikolla normaalista, niin että ensimmäiset ruttolaukut löydettiin ruiskuttamattomasta Bintjistä vasta heinäkuun lopussa (29.7.), kaksi päivää kolmannen ruttoruiskutuksen suorittamisen jälkeen.



Kuva 1. Päivittäinen sademäärä kasvukaudella

Ruiskutusohjelma 2009						Varsiston	
Ruiskutukset (5)						hävitys	nosto
	9.7.	17.7.	27.7.	5.8.	13.8.	7.9.	14.9.
1	Käsittlemätön						
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	Tyfon 2.0	Tyfon 2.0	Tyfon 2.0	Shirlan 0.4	Shirlan 0.4		
6	Epok 0.4	Tyfon 2.0	Tyfon 2.0	Shirlan 0.4	Shirlan 0.4		
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	Curzate 2.5	Curzate 2.5	Ranman 0.2/0.15	Ranman 0.2/0.15	Ranman 0.2/0.15		
10	Curzate 2.5	Curzate 2.5	Leimay 0.5	Leimay 0.5	Leimay 0.5		
Sademäärä ruiskutusten välillä (mm)							
1.9.7.	9.7.	17.7.	27.7.	5.8.	13.8.	1.9.	
3.1	88.5	17.5	30.9	10.8	23.1	17.1	

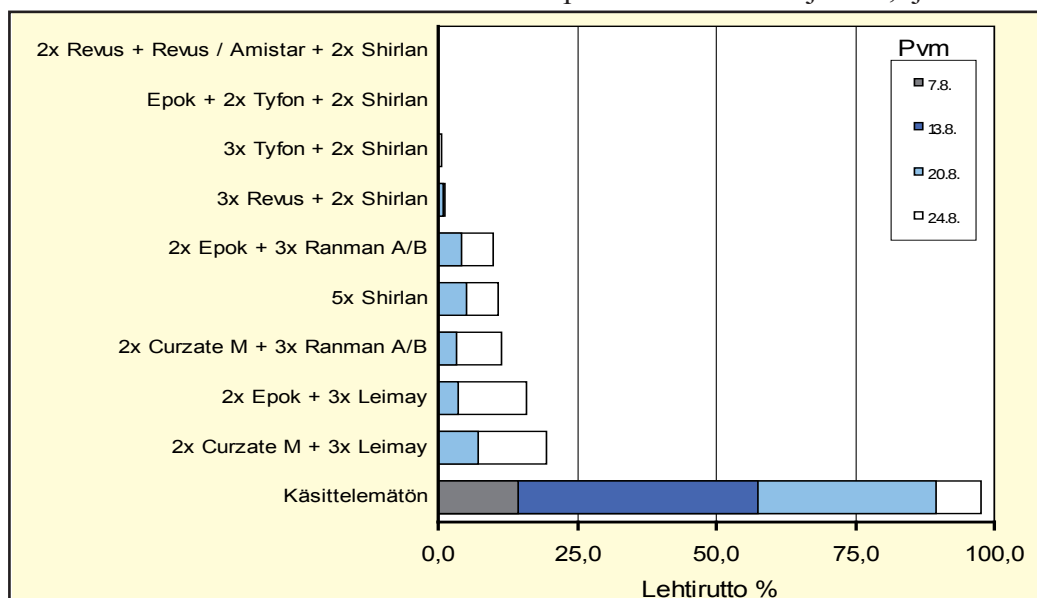
Pitkän kuivan kauden päätyttyä säätyyppi muuttui kuitenkin pysyvästi sateisemmaksi, ja heinäkuun sademäärä (112,9 mm) nousi lopulta selvästi keskimääräistä (88,7 mm) korkeammaksi. Elokuu (65,6 mm) puolestaan jäi jonkin verran normaalia (82,0 mm) kuivemmaksi. Toukokuu ja elokuu olivat hieman normaalia lämpimämpiä, kesä- ja heinäkuu puolestaan lähes keskiarvossa.

Ruttolaskenta aloitettiin vasta 3.8., jolloin laikkuja löytyi vain ruiskuttamattomasta. Ruiskutusohjelmien ensimmäiset ruttolaikut löytyivät 10.8. Ruton eteneminen elokuussa oli kuitenkin rivakkaa ja ruiskuttamattomat kontrollit tuhoutuivat käytännöllisesti katsoen kokonaan kolmessa viikossa ensimmäisten ruton merkkien ilmaantumisesta.

Kasvustoon ilmestyi elokuussa poikkeuksellisen runsaasti Cercospora-lehtilaikkua ja jonkin verran lehtipoltetta (*Alternaria* sp.). Cercospora-laikut kellastuttivat alalehtiä, mikä vaikeutti luotettavan ruttohavainnon tekemistä elokuun lopulla. Viimeinen lehtiruton havaintokerta oli 24.8.

Lehtiruttotulokset

Ruttoa vastaan ruiskutettiin 9.7.–13.8. yhteensä viisi kertaa 8–10 päivän välein. Kahden ensimmäisen ruiskutuksen (9.7. ja 17.7.) vaikutusaikaan ruttopaine oli ruton hitaan liikkeellelähdon vuoksi vielä käytännöllisesti katsoen olematon ja niiden torjuntateho jäi ilmeisesti merkityksettömäksi. Niinpä esimerkiksi ohjelmat, joissa aloitettiin



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

kahdella Epokilla ja jatkettiin kolmannesta ruiskutuksesta eteenpäin puhtaasti kosketusvaikutteisilla aineilla, eivät torjuneet ruttoa paremmin kuin puhdas Shirlan-ohjelma. Myöskään aloitus kahdella ruiskutuksella Curzatea ei pitänyt ruttoa kurissa, kun kolmannessa ruiskutuksessa käytettiin kosketusvaikutteisia aineita. Sen sijaan ohjelmat, joissa kolmas ruiskutus suoritettiin Revuksella tai Tyfonilla suojasivat rutolta, vaikka kahdessa viimeisessä ruiskutuksessa käytettiin kosketusvaikutteista Shirlania.

Ruton lisääntymiselle suotuisissa kosteissa oloissa kolmannen ruiskutuksen jälkeen (2 vuorokauden kuluttua käsittelystä satoi kahdessa päivässä 38 millia) kosketusvaikutteisten aineiden teho ilmeisesti loppui ennen kuin seuraava ruiskutus suoritettiin (9 vrk:n kuluttua). Myös kahden viimeisen käsittelyn väli (8 vrk) saattoi olla siinä ruttopaineessa, ja ottaen huomioon, että lajikkeena käytettiin rutonarkaa Bintjeä, kosketusvaikutteisille aineille liian pitkä. Jo muutamaa päivää lyhyemmällä ruiskutusväleillä niiden teho olisi saattanut olla riittävä. Ruton nopea lisääntyminen elokuun loppupuolella olisi myös edellyttänyt käytännössä yhden lisäruiskutuksen suorittamista noin viikon kuluttua edellisestä, 13.8. suoritetusta.

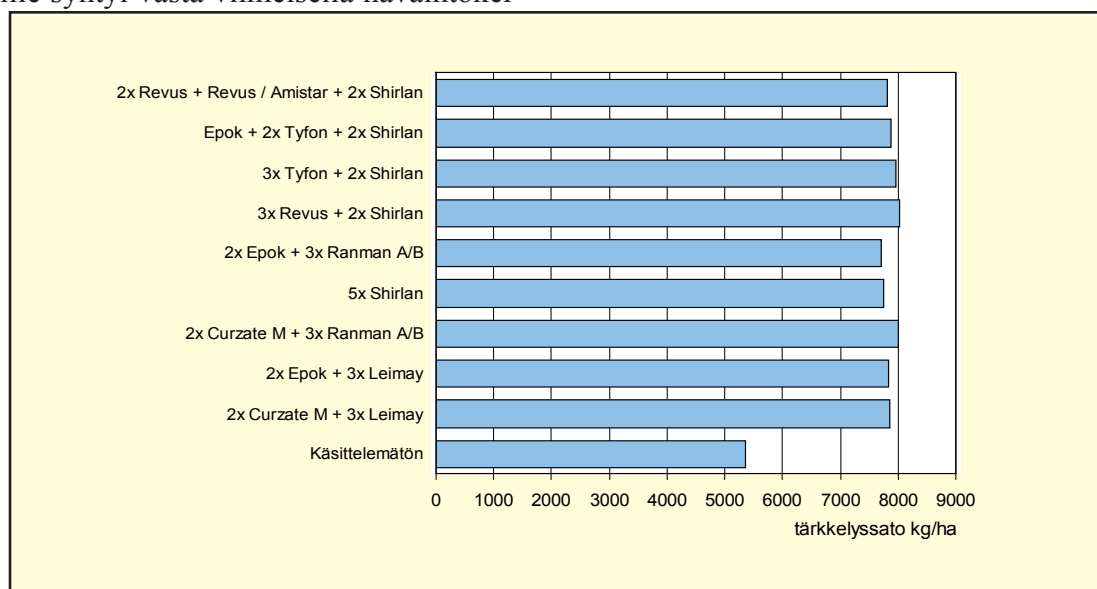
Tilastollisesti merkitseviä eroja käsittelyjen välille syntyi vasta viimeisellä havaintoker-

ralla 24.8. Kaikki ohjelmat, joissa käytettiin kolmannessa ruiskutuksessa Revusta tai Tyfonia riippumatta siitä, mitä valmisteita muilla ruiskutuserroilla käytettiin, pitivät vielä tällöinkin lehtiruton käytännöllisesti katsoen kokonaan poissa. Ruuduissa, joiden kolmannessa ruiskutuksessa ja siitä eteenpäin oli käytetty Shirlania tai Ranmania, oli jo selvästi enemmän ruton merkkejä, mutta ero edellä mainittuihin ei ollut tilastollisesti merkitsevää. Sen sijaan ohjelmat, jotka lopetettiin kolmella Leimaylla, erosivat ensin mainitusta ryhmästä merkitsevästi. Käsittelemättömissä ruuduissa taas oli merkitsevästi ruiskutettuja ruutuja enemmän ruttoa jo 7.8.

Viimeisen ruttohavainnon yhteydessä (24.8.) havainnoitiin myös lehtipoltteen määrää. Tautia oli Bintjessä suhteellisen niukasti eivätkä eri käsittelyt poikenneet toisistaan. Käsittelemättömästä ei pystytty tekemään havaintoa, koska rutto oli tuhonnut sen lehdet kokonaan.

Sato ja mukularutto

Perunarutto pienensi käsittelemättömän kontrollin mukulasatoa keskimäärin 21–24 % ja tärkkelyspitoisuutta 1,7–2,0 %-yksikköä eri ruiskutusohjelmiin verrattuna. Tärkkelyssatona mitattuna sadonalennus oli

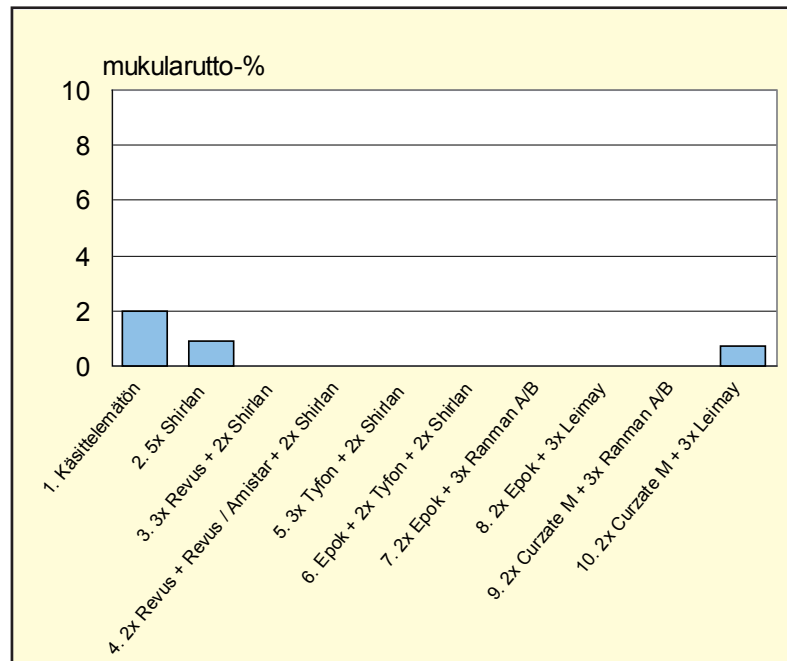


Kuva 3. Rutontorjunnan vaikutus tärkkelyssatoon. Ruiskutusohjelmat on järjestetty lehtiruton runsauden mukaiseen järjestykseen.

30–35 %. Sen sijaan eri ruiskutusohjelmien sadon määrät tai tarkkelyspitoisuudet eivät poikenneet merkitsevästi toisistaan.

Mukularuton määrä sadossa jäi pieneksi eikä koejäsenten välillä ollut tilastollisesti merkitseviä eroja. Käsittelemättömässä rut-

toisia mukuloita oli 2 %. Varsiston kemiallinen hävitys viikkoa ennen nostoa luultavasti hävitti varsiston mukana myös lehtiruton eikä noston yhteydessä päässyt siksi tapahtumaan merkittävästi uutta tartuntaa.



Kuva 4. Eri torjuntaohjelmien vaikutus mukularuton määrään.

RUTONTORJUNTA-AINEIDEN KÄYTTÖMÄÄRÄKOE

Koepaikka:	Lammi, PETLA
Koeolot:	
- maalaji - esikasvi	KHt rm - Ohra
- pH - Ca	6,2 - 1200
- K - P - Mg	120 - 11 - 140
Muokkaus:	
- kyntö	syksy 2008
- istutusmuokkaus	13.5.
Lannoitus:	N 108, P 45, K 126, Mg 27
Idätys:	2.5. telttaan kuution laatikossa, noin 400 kg / laatikko
Lajike:	Tanu
Istutus:	13.5. EHO 120S
Istutustiheys/riviväli:	28 / 80 cm
Multaus:	27.5. ja 6.7. Juko Ekengårds
Rikkakasvintorjunta:	9.6. Mistral 100 g + Titus 20 g + Sito 0,2 l / ha
Varsistonhävitys:	-
Nosto:	8.9. Superfaun

Koejäsenet:		Annos
		kg tai l/ha
1.	Käsittelemätön	-
2.	5x Dithane NT	1,0
3.	5x Dithane NT	2,0
4.	5x Dithane NT	3,0
5.	2x Revus + 3x Shirlan	0,6 + 0,4
6.	2x Revus + 3x Shirlan	0,4 + 0,3
7.	2x Ranman A/B + 3x Shirlan	0,4
8.	5x Ranman A/B	0,1 + 0,075
9.	5x Ranman A/B / Dithane NT	0,1/0,075/1,0
Koeruutu: brutto 50 m ² , käsittely ala 32 m ² , nostoala 11,2 m ²		
Kerranteet/koemalli: 4/ satunnaiset lohkot		
Ruisku: Traktorin kantama paineilmaruisku		
Suutin: Lechler IDK 120-03		
Paine: 3,0 bar		
Vesimäärä: 300 l/ha		

Käsittelyajan olosuhteet:								Perunan	Perunan
Käsittelyaika		Lpt	RH-	Tuuli	Pilvisyys	Kaste	Maan	kehitysaste	peittävyys
pvm	klo	°C	%	m/s	0-8	on/ei	pinta	BBCH	0 - 100
10.7.	10 - 11	16	80	3	7	ei	märkä		
17.7.	8.15 - 9.30	19	74	0	4	vähän	kostea	61	90
27.7.	9.30	18	72	0	4	on	kuiva	65	95
5.8.	12	20	74	0	3	ei	kostea	78	100
13.8.	15	20	56	1	5	ei	märkä		

Tulokset ja tarkastelu

Paavo Ahvenniemi

Kuivan alkukesän johdosta ruton ilmaantuminen myöhästyi normaalista eikä rutottomana aikana suoritettujen kahden ensimmäisen ruiskutuksen ainevalinnoilla ollut vaikutusta ruton määrään. Toisaalta kosketusvaikutteisten Dithanen, Shirlanin ja Ranmanin normaaliannostus ja Dithane/Ranman-yhdistelmä puolitetuin annoksin kolmessa viimeisessä ruiskutuksessa riitti pitämään ruton riittävästi kurissa elokuun viimeiselle viikolle asti, vaikka ruiskutusväliä oli pidennetty 8–10 vuorokauteen. Sen sijaan puolitetut annokset Dithanea tai Ranmania yksinään eivät riittäneet ruttosuojaksi. Ohjelmat, joiden viimeisissä ruiskutuksissa käytettiin Shirlania, pitivät mukularuton parhaiten kurissa. Dithane-ruiskutukset puolestaan vähensivät jonkin verran lehtipoltteen määrää.

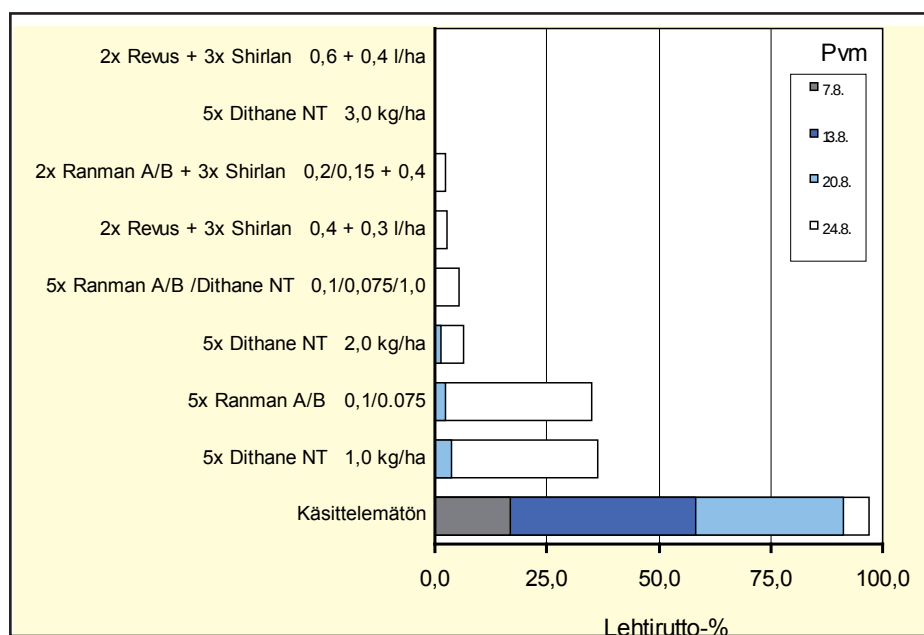
Kokeessa tutkittiin Dithanen, Revuksen, Ranmanin ja Shirlanin eri käyttömäärien tehoa perunaruttoon. Koe oli kasvinuojeluyritysten tilaama.

Ruiskutukset suoritettiin 8.7.–13.8. välisenä aikana 8–10 päivän välein, yhteensä viisi kertaa. Suhteellisen pitkä vähäsateinen jakso kesä-heinäkuussa hidasti ruton puhkeamista niin, että ensimmäinen ruttolaikka löydettiin ruiskuttamattomassa Tanussa vasta 3. elo-

kuuta ja ruiskutusohjelmien ruuduilta vasta 10. elokuuta. Ruton eteneminen elokuussa oli kuitenkin rivakkaa, ja ruiskuttamattomat kontrollit ehtivät tuhoutua käytännöllisesti katsoen kokonaan jo viikkoa ennen kuin vaihdetta.

Kasvustoon muodostui elokuussa runsaasti Cercospora-lehtilaikkua ja lehtipoltetta (*Alternaria* sp.). Cercospora-laikut kellastuttivat alalehtiä, mikä vaikeutti ruttohavainnon tekemistä elokuun lopulla. Lehtiruttoa pystyttiin siksi havainnoimaan luotettavasti vain 24. elo-

Ruiskutukset (5)						Neste
	9.7.	17.7.	27.7.	5.8.	13.8.	8.9.
1	Käsittelemätön					
2	Dithane 1.0	Dithane 1.0	Dithane 1.0	Dithane 1.0	Dithane 1.0	
3	Dithane 2.0	Dithane 2.0	Dithane 2.0	Dithane 2.0	Dithane 2.0	
4	Dithane 3.0	Dithane 3.0	Dithane 3.0	Dithane 3.0	Dithane 3.0	
5	Revus 0.6	Revus 0.6	Shirlan 0.4	Shirlan 0.4	Shirlan 0.4	
6	Revus 0.4	Revus 0.4	Shirlan 0.3	Shirlan 0.3	Shirlan 0.3	
7	Ranman 0.2/0.15	Ranman 0.2/0.15	Shirlan 0.4	Shirlan 0.4	Shirlan 0.4	
8	Ranman 0.1/0.075	Ranman 0.1/0.075	Ranman 0.1/0.075	Ranman 0.1/0.075	Ranman 0.1/0.075	
9	Ranman 0.1/0.075 / Dithane 1,0	Ranman 0.1/0.075 / Dithane 1,0	Ranman 0.1/0.075 / Dithane 1,0	Ranman 0.1/0.075 / Dithane 1,0	Ranman 0.1/0.075 / Dithane 1,0	
Sademäärä ruiskutusten välillä (mm)						
	1-9.7. 9.7.	17.7.	27.7.	5.8.	13.8.	1.9.
	3.1	10.5	17.5	30.9	19.4	23.8
						15.9



Kuva 1. Lehtiruton kehitys. Ruiskutusohjelmat on järjestetty lehtiruton runsauden mukaiseen järjestykseen

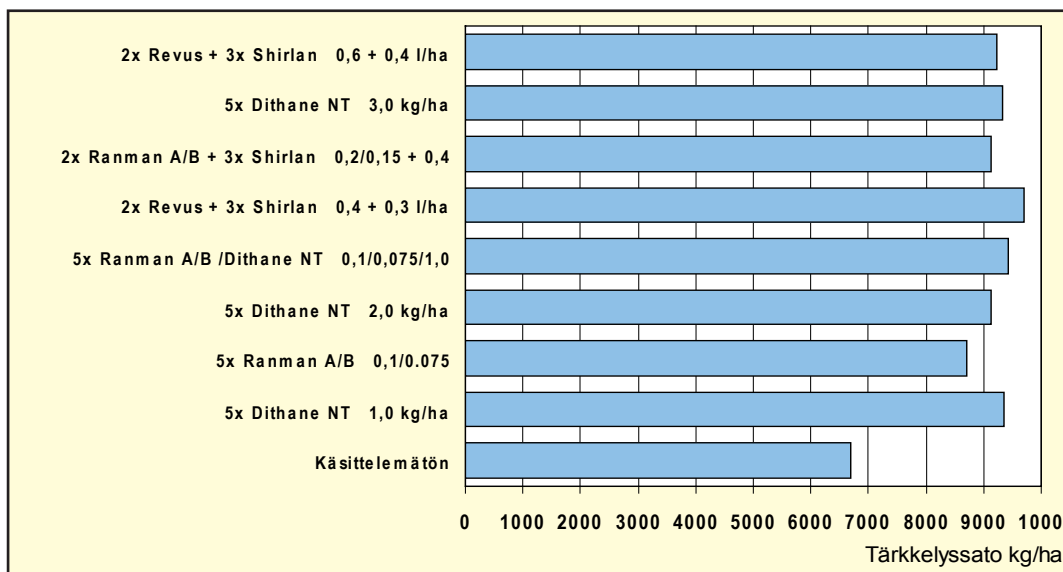
kuuta saakka, sillä elokuun lopulla kuolleista lehdistä oli enää vaikea päätellä, mikä osa oli ruton aiheuttamaa. Runsas lehtipoltteen määrä antoi toisaalta tilaisuuden suorittaa luotettava lehtipoltehavainto (24.8.).

Lehtiruttotulokset

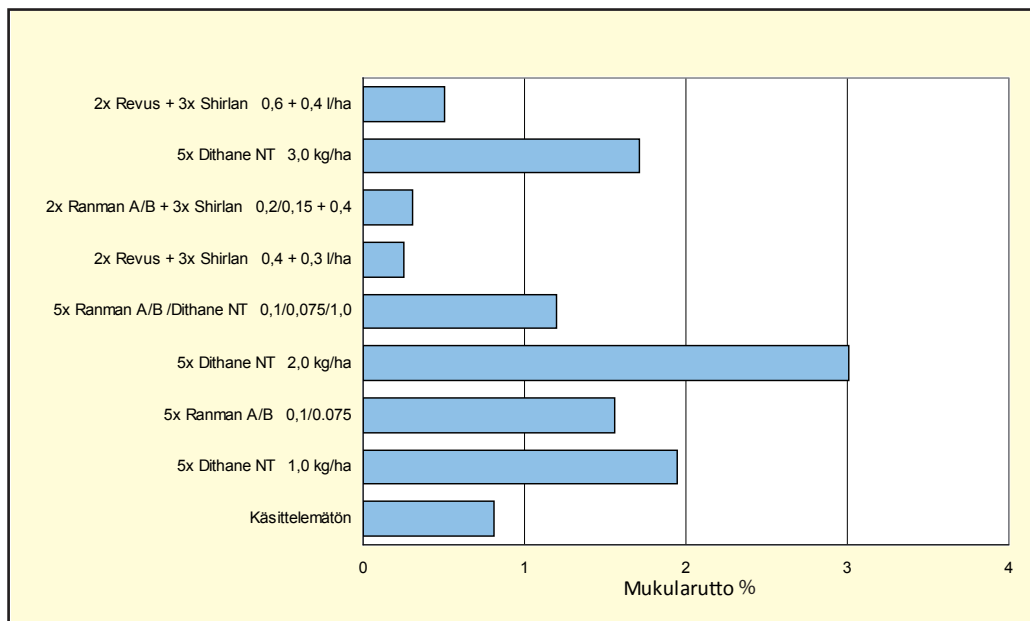
Kahden ensimmäisen ruttoruiskutuksen (9.7. ja 17.7.) vaikutusaikana ruttopaine oli olematon eikä niiden ainevalinnoilla ollut vaikutusta lopputulokseen. Ruton määrän lähdettyä nopeaan kasvuun elokuun alkupuoliskolla

ruiskutusohjelmien loppupään kosketusvaikutteisten aineiden tehot joutuivat koetukselle. Niiden teho säilyi kuitenkin hyvänä aina elokuun viimeiselle viikolle asti, lukuun ottamatta ohjelmia, joissa käytettiin puolitettuja annoksia Dithanea (1,0 kg/ha) tai Ranmania (0.1 l/ha). Kaikki muut ohjelmat pitivät ruton kurissa niin pitkään kuin havaintoja pystyttiin luotettavasti tekemään (24.8. asti).

Tanu-lajikkeen rutonkestävyys on melko heikko. Sen tasoiseen rutonkestävyyteen yhdistettynä pelkästään kosketusvaikutteis-



Kuva 2. Rutontorjunnan vaikutus tärkkelyssatoon. Ruiskutusohjelmat on järjestetty lehtiruton runsauden mukaiseen järjestykseen



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

ten aineiden käyttö normaaliannostuksina siis riitti pitämään ruton kurissa viime kesän olosuhteissa, vaikka ruiskutusväli pidettiin ruiskutusten loppupuolella tarkoituksella suhteellisen pitkänä (9 ja 8 vuorokautta). Kosketusvaikutteisille aineille sopivampi pari päivää lyhyempi ruiskutusväli, yhdessä mahdollisen yhden lisäruiskutuksen kanssa ruiskutusohjelman lopussa, olisi mitä todennäköisimmin riittänyt pitämään ruton täysin kurissa myös puolitetuilla annoksilla. Lisäksi on merkille pantavaa, että vaikka puolitettu Ranman ja Dithane eivät yksinään pystyneet täysin estämään lehtiruttoa, puolitetujen annosten yhdistämisellä (Ranman 0.1 / Dithane 1.0) päästiin hyvään tehoon.

Perunan lehtiin ilmestyi elokuulla runsaasti lehtipoltetta (*Alternaria* sp.). Tanu-lajike on selvästi arempi tälle taudille kuin viereisessä ruttokokeessa käytetty Bintje. Viimeisen ruton havainnoinnin yhteydessä (24.8.) suoritettun lehtipoltehavainnon perusteella kaikki ruiskutusohjelmat, joissa oli mukana Dithane, vähensivät lehtipolteen määrää.

Satotulokset

Lehtirutto verotti selvästi sekä satoa että tärkkelyspitoisuutta. Käsitlemättömän kasvuston sato oli 15–23 prosenttia pienempi ja

tärkkelyspitoisuus 1,3–2,1 prosenttiyksikköä matalampi kuin rutontorjunnan saaneiden ruutujen sato.

Sen sijaan eri torjuntaohjelmien väliset erot tärkkelyspitoisuudessa ja kokonaissadon ja tärkkelyssadon määrässä jäivät pieniksi ja yleensä vaille tilastollista merkitsevyyttä. Edes elokuun lopulla näkynyt ruton lisääntyminen ruuduilla, jotka oli ruiskutettu puolitetuilla annoksilla Dithane tai Ranman, ei vaikuttanut merkittävästi niiden sadontuottoon. Tanu oli, melko aikaisena lajikkeena, ilmeisesti jo lopettelemassa sadonmuodostustaan, eivätkä melko myöhäisessä vaiheessa syntyneet erot lehtiruton määrässä siksi realisoituneet satoeroina.

Mukularutto

Ruttoisia mukuloita löytyi ruiskuttamattomasta 0,8 % ja eri torjuntaohjelmista 0,3–3,0 %. Ruiskuttamattoman pienen ruttoisten mukuloiden määrä selittyy sillä, että varsisto kuoli lehtiruton seurauksena melko aikaisin eikä tartuketta ilmeisesti enää ollut ruuduilla perunan noston aikaan. Eri ruiskutusten väliset erot eivät olleet tilastollisesti merkitseviä. Kaikkein pienin ruttoisten mukuloiden määrä oli kuitenkin ruuduilla, joiden viimeisissä ruiskutuksissa oli käytetty Shirlania.

LAJIKKEIDEN RUTONALTTIUS

Koepaikka:	Lammi
Koeolot:	
- maalaji - esikasvi	KHt rm - ohra
- pH - Ca	6,3 - 1100
- K - P - Mg	130 – 9,6 – 130
Muokkaus:	
- kyntö	syksy
- istutusmuokkaus	29.5. tasojyrsin
Lannoitus:	N 84, P 35, K 98
Idätys:	
Istutus:	29.5. avattuihin vakoihin käsin
Istutustiheys/riviväli:	25 / 80 cm
Multaus:	2.7. multaus
Rikkakasvintorjunta:	9.6. Mistral 100 g + Titus 20 g + Sito 0,2 l/ ha
Rutontorjunta:	ei
Nosto:	11.9. Superfaun

Koejäsenet:

1.	Bintje	8.	Melody
2.	Saturna	9.	Musica
3.	Canasta	10.	Ditta
4.	Posmo	11.	Annabelle
5.	Kardal	12.	Suvi
6.	Kuras	13.	Tebina
7.	Bor06013		

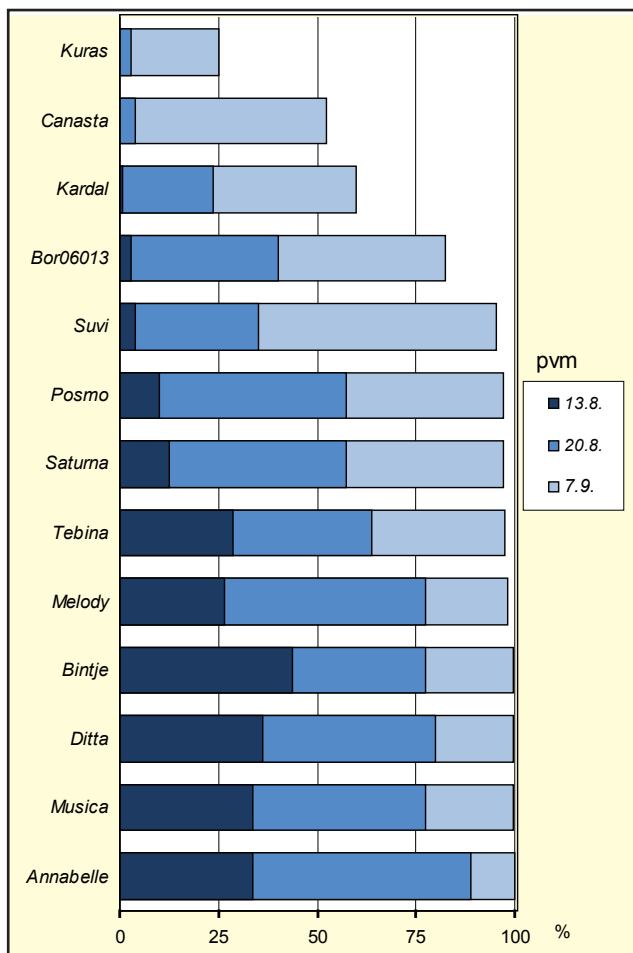
Koeruutu: 4,5 m x 0,8 m = 3,6 m²
 Kerranteet/koemalli: 4/ satunnaiset lohkot

Tulokset ja tarkastelu

Katja Anttila

Kokeessa mukana olleista lajikkeista lehtirutonalteimpia olivat aikaisista lajikkeista Annabelle ja Musica ja myöhäisistä Ditta, Bintje ja Melody. Mukularutonaltein oli jälleen Bintje. Seuraavaksi eniten mukularuttoa oli Tebinassa ja Annabellessä. Märkämätää oli puolestaan eniten Kuraksessa.

Kokeessa perunakasvustot säilyivät terveinä elokuun alkuun saakka. Yllättäen ensimmäiset ruttolaikut löytyivät 3. elokuuta hyvästä rutonkestävyydestään tunnetusta Kardalista.

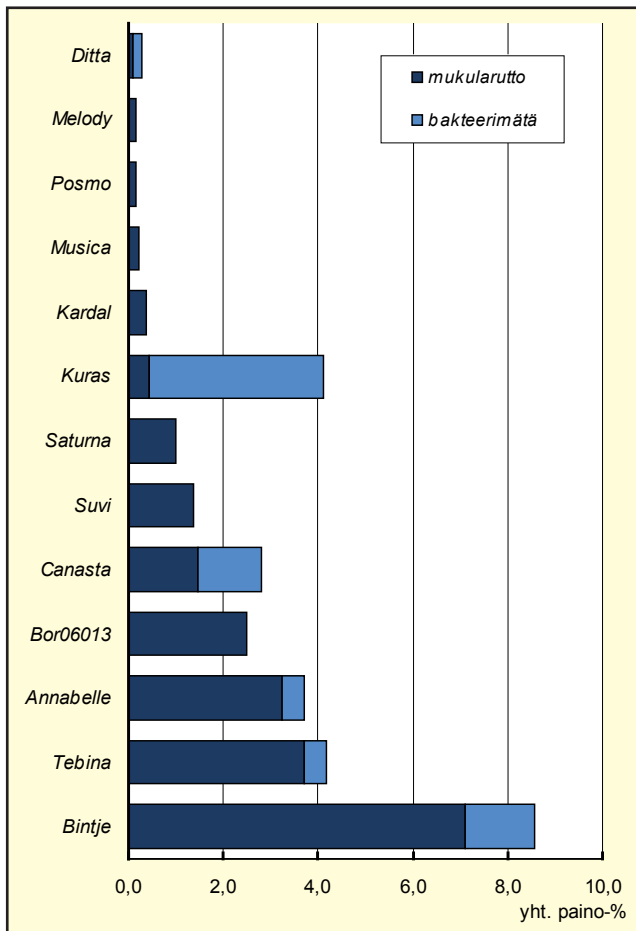


Kuva 1. Lehtiruton kehittyminen eri lajikkeissa

Viikon kuluttua tästä oli jo kaikissa lajikkeissa, Kurasta lukuun ottamatta, ruttolaikkuja. Eniten laikkuja löytyi tässä vaiheessa Musicasta, Tebinasta, Melodystä, Bintjestä ja Annabellestä. Näissä samoissa lajikkeissa sekä Ditassa rutto myös eteni nopeimmin.

Mukana olleista ruokaperunalajikkeista ainoastaan Suvi pystyi vastustamaan ruttoa melko pitkään. Tärkkelysperunalajikkeista rutonkestävimmät olivat Kuras, Canasta ja myös Kardal, jotka ovat myöhäisiä lajikkeita kaikki. Hyvin ruttoa vastaan taisteli myös Borealin uusi tärkkelysperunalajike, joka oli mukana kokeessa linjanumerolla Bor 06013. Tämä lajike oli tuleentumistaan hieman Posmoa myöhäisempi. Tärkkelysperunalajikkeiden Saturnan ja Posmon rutonkestävyys oli aluksi melko hyvä, mutta loppua kohden rutto eteni niissä nopeutuvalla tahdilla.

Lajikkeen melko hyvä lehtirutonkestävyys on kaksiteräinen miekka etenkin luomutuotannossa. Kasvustossa hitaasti etenevä rutto toisaalta antaa aikaa sadon kasvulle, mutta toisaalta myös rutto ehtii kehittää runsaasti munaitiöitä.



Kuva 2. Mukularutto ja bakteerimädät painoprosentteina sadosta

Mukularutto

Kaikista lajikkeista löytyi mukularuttoa, osasta tosin hyvin vähän. Mukularutonaltteimpia olivat Bintje (7,1 paino-%), Tebina (3,7 paino-%), Annabelle (3,2 paino-%) ja Bor 06013 (2,5 paino-%). Jonkin verran, 1–1,5 painoprosenttia, mukularuttoa oli Canastassa, Suvissa ja Saturnassa. Muissa lajikkeissa mukularuttoa oli 0,1–0,4 painoprosenttia. Bakteerien aiheuttamaa märkämätää oli eniten yllättäen Kuraksessa 3,7 painoprosenttia, myös Canastassa ja Bintjessä oli yli yhden painoprosentin verran märkämätää. Muita lievästi mätäisiä olivat Tebina, Annabelle ja Ditta.

PERUNANTUTKIMUSLAITOKSEN KOETULOXSIEN LIITTEET 2009



Perunantutkimuslaitos 2010

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 aukkokohtien 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 alku

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 keskirusas

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, rönseyssä, 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 rönseyssä
- 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

seittisiksi 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:

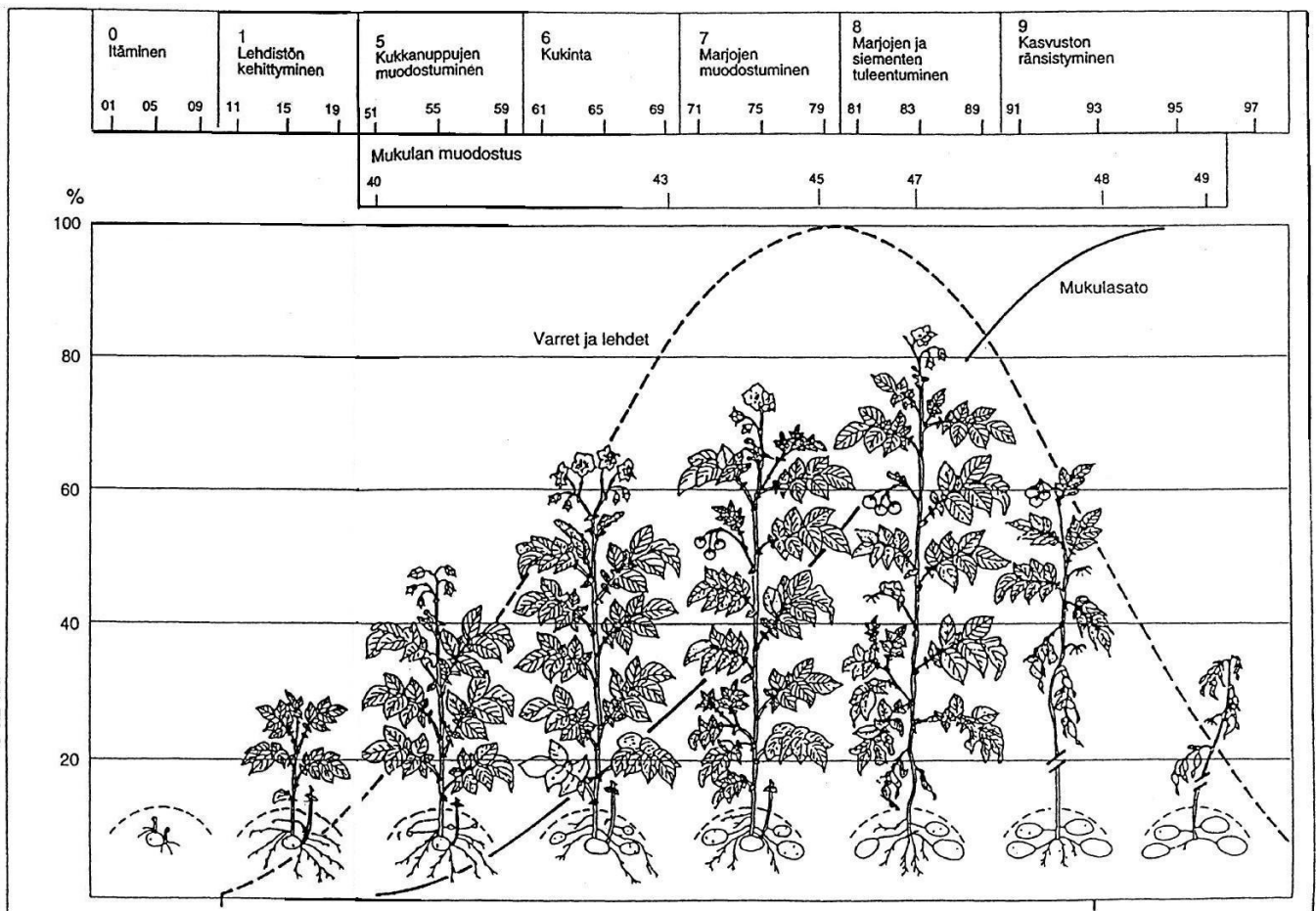
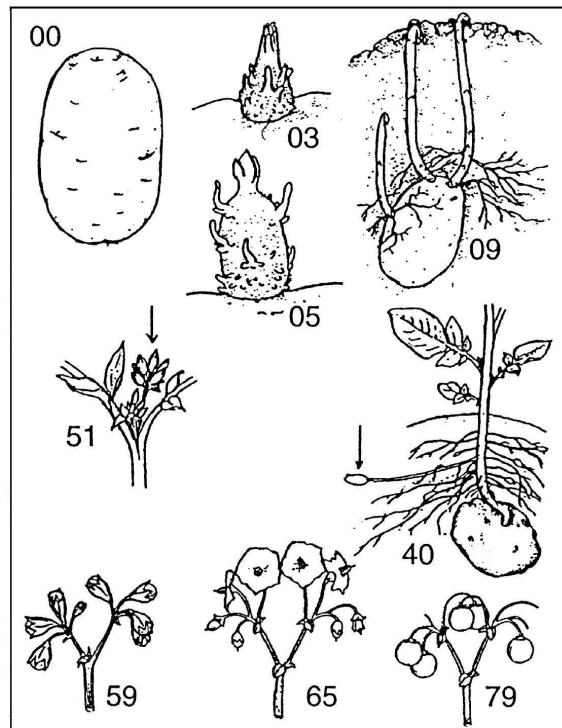
0	ei vioitusta
10	noin 10 % ylimmistä lehdistä tuhoutunut
50	puolet lehdistä tuhoutunut
90	vain hieman alimpia lehtiä säästynyt
100	halla tuhonnut kaikki lehdet

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

- 10 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 pääversion (varren kehitys loppuu, kun kukinto (kukkanuput) muodostuu)

Pääkasvuaste 2: Sivuhaarat

- (kasvat 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 kukinnan nuput ovat pääversossa 5 mm kokoisia
- 59 Ensimmäiseksi kehittyneen kukinnan 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

Koe 2600: Ruokaperunan täydennyslannoitus Solatrel-lehtilannoitteella 2009

Lammi

Kasvustojen kehitys

Fosforilannoitus	Taimet- tuminen pv	Kasvutiheys		Alku- kehitys 45 pv	Peittä- vyys 65 pv	Kasvus- ton kor- keus 20/7	Tuleentuneisuus 1-9			Tyvi- mätä	Varsi- luku	Mukulaluku		
		kpl/m ²	%				15.8.	25.8.	5.9.			per yksilö	varsi	Mukula- koko g
Istutuksessa viljavuustutkimuksen mukainen 70 kg P/ha	29	4,6	100	38	84	75	3,1	4,6	4,9	0,0	5,9	7,2	1,2	111,6
Istutuksessa puolitettu 35 kg P/ha	30	4,4	99	35	76	70	3,5	4,9	5,4	0,5	5,6	7,7	1,4	102,8
Istutuksessa puolitettu + Solatrel 1 x 2 kg P/ha	30	4,5	100	36	80	70	3,3	5,0	5,5	0,0	5,2	6,8	1,3	110,5
Istutuksessa puolitettu + Solatrel 2 x 2 kg P/ha	30	4,4	98	35	79	71	3,1	4,8	5,1	0,0	4,9	7,3	1,5	110,6

Koe 2600: Ruokaperunan täydennyslannoitus Solatrel-lehtilannoitteella 2009

Lammi

Sadot

Fosforilannoitus	Mukulasato		Kokojakaumat, paino-%				Tärkkelys			Kuiva-aine			Sadon fosfori				Ruokaperunakelpoinen 35-70 mm sato, t/ha	
	t/ha	SI	<35	35-55	55-70	>70	%	kg/ha	SI	%	kg/ha	SI	g/kg ka	kg/ha	SI	%	t/ha	SI
Istutuksessa viljavuustutkimuksen mukainen 70 kg P/ha	41,4	100	2	62	36	0	18,1	7500	100	24,8	10270	100	1,66	17,0	100	86	35,540	100
Istutuksessa puolitettu 35 kg P/ha	39,5	95	2	61	36	1	17,6	6940	93	24,8	9780	95	1,50	14,7	86	91	35,882	101
Istutuksessa puolitettu + Solatrel 1 x 2 kg P/ha	39,9	96	2	65	32	0	17,6	7080	94	24,2	9590	93	1,55	14,8	87	87	34,654	98
Istutuksessa puolitettu + Solatrel 2 x 2 kg P/ha	41,9	101	3	68	29	0	17,6	7240	97	24,5	10250	100	1,58	16,1	95	84	35,138	99

Koe 2600: Ruokaperunan täydennyslannoitus Solatrel-lehtilannoitteella 2009

Lammi

Sadon ulkoinen laatu (paino-%)

Fosforilannoitus	Terveet	Haitallinen rupisuus ¹	Rupi >10%	Mukularutto	Phoma ja fusarium	Bakteeri- mädät	Nosto- ja käsittelyviat	Muodon viat	Mallon viat	Vihertyneet	Paleltuneet
Istutuksessa viljavuustutkimuksen mukainen 70 kg P/ha	83,8	0,0	3,7	0,0	0,0	0,0	8,5	1,1	0,9	2,4	0,0
Istutuksessa puolitettu 35 kg P/ha	91,4	0,0	2,4	0,0	0,0	0,0	3,9	0,0	1,0	0,6	0,0
Istutuksessa puolitettu + Solatrel 1 x 2 kg P/ha	86,0	0,0	3,5	0,0	0,0	0,0	2,7	1,9	2,0	3,7	0,0
Istutuksessa puolitettu + Solatrel 2 x 2 kg P/ha	85,3	0,0	2,4	0,0	0,0	0,0	8,4	0,9	2,3	0,0	0,0

Koe 2600: Ruokaperunan täydennyslannoitus Solatrel-lehtilannoitteella 2009

Lammi

Keittolaatu nostossa

	Ulko- näkö 1-9	Hajoavuus vaihtelu 1-9		Leikkaus- kovuus 1-9	Väri 1-9	Väri- tasai- suus 1-9	Makeus 1-9	Maku ja haju 1-9	Tarttu- vuus 1-9	Kuivuus vaihtelu 1-9		Jälkitum- muminen 2 h	Raaka- tummunen vaihtelu indeksi ½ h		
Fosforilannoitus															
Istutuksessa viljavuustutkimuksen mukainen 70 kg P/ha	5	5,1	9-1	5,0	6,0	6,0	2,0	7,0	3,0	7,7	9-6	9,0	8,2	9-7	8,3
Istutuksessa puolitettu 35 kg P/ha	6	4,5	7-1	5,0	6,0	6,0	2,0	7,0	3,0	7,5	9-6	9,0	7,9	9-7	10,9
Istutuksessa puolitettu + Solatrel 1 x 2 kg P/ha	5	3,5	7-1	5,0	6,0	6,0	3,0	7,0	3,0	7,9	9-6	9,0	7,3	9-5	26,7
Istutuksessa puolitettu + Solatrel 2 x 2 kg P/ha	5	3,5	7-1	5,0	6,0	6,0	3,0	6,0	3,0	7,9	9-6	9,0	8,0	9-5	15,0
		9 =täysin kiinteä		pehmeä	tumman keltainen	erittäin tasainen	ei lainkaan makea	hyvä kypsän perunan maku	erittäin tarttuva	hyvin kuiva		ei lainkaan tummunut	ei lainkaan tummunut	hyväksyttävä arvo <20	

Koe 3000: Melodyn viljelytekniikka

Lammi, Kivismäki 7

Kasvustojen kehitys

Istutus- aika	N-taso	Idätys	Taimet- tuminen, pv	Alku- kehitys 0–100	Peittä- vyys 55 pv	Tiheys %	Kehitysaste (BBCH–asteikko)					Tuleentuneisuus 1–9				Verso- laikku %	viroo- sit	Pituus cm	Varsi- luku	Mukula- luku per yksilö	Mukula- koko g
							30 pv	60 pv	80 pv	95 pv	110 pv	15.8.	25.8.	4.9.	14.9.						
4.5.	35	0	37	30	79	99	10	24	60	92	95	4,0	5,8	6,4	7,4	12	0	55	2,9	9,1	106
4.5.	35	viritys	31	36	75	99	8	51	64	92	95	4,1	6,1	7,0	7,6	11	0	54	2,9	10,0	98
4.5.	35	valo	30	46	78	99	10	54	67	94	97	5,8	7,3	8,0	8,3	14	0	45	2,8	11,4	85
4.5.	70	0	42	30	84	99	8	31	63	91	94	3,4	4,8	5,8	6,9	7	0	62	2,9	9,1	123
4.5.	70	viritys	36	38	86	100	8	52	68	92	94	3,5	5,1	6,0	6,9	18	0	58	3,1	10,3	112
4.5.	70	valo	26	48	88	100	12	55	66	93	96	5,5	6,9	7,6	7,9	17	0	51	3,0	12,3	89
25.5.	35	0	30	26	86	94	10	59	92	93	97	2,3	3,6	4,5	6,6	10	0	68	3,0	11,7	95
25.5.	35	viritys	26	36	84	93	12	61	93	94	97	2,5	4,0	4,6	6,6	9	0	64	3,4	10,8	105
25.5.	35	valo	22	40	81	92	13	61	93	94	97	3,0	4,4	5,0	6,6	10	0	60	3,5	8,9	136
25.5.	70	0	30	26	97	94	10	58	92	93	96	2,1	3,3	4,1	6,5	15	0	70	2,7	10,5	116
25.5.	70	viritys	26	40	96	95	12	61	93	94	96	2,5	3,4	4,1	6,5	9	0	72	3,6	9,6	129
25.5.	70	valo	22	40	95	95	13	61	93	94	96	2,5	3,6	4,4	6,6	6	0	68	3,2	9,4	133

Koe 3000: Melodyn viljelytekniikka

Lammi, Kivismäki 7

Sadot

Istutus- aika	N-taso	Idätys	Mukulasato			Tärkkelys		Kokojakaumat, paino-%								Ruokaperuna- kelpoinen sato 35–70 mm		
			t/ha	SI	%	kg/ha	SI	<30	30-40	40-50	50-60	60-70	<35	35-55	>70	%	t/ha	SI
4.5.	35	0	47,1	100	14,2	6680	100	0	5	24	54	15	2	57	1	91,5	40,5	100
4.5.	35	viritys	47,6	101	14,9	7080	106	0	8	30	52	10	3	69	1	92,8	42,7	105
4.5.	35	valo	47,6	101	13,7	6520	98	1	13	43	39	5	5	80	0	93,8	43,6	107
4.5.	70	0	55,3	118	14,7	8110	108	0	4	17	51	25	1	44	2	96,5	51,5	113
4.5.	70	viritys	57,2	121	14,9	8500	113	0	5	21	49	22	2	50	3	94,6	51,3	113
4.5.	70	valo	54,6	116	13,6	7420	99	1	10	37	44	7	4	75	1	91,8	47,6	104
25.5.	35	0	51,3	109	14,4	7370	98	0	10	31	46	11	4	65	1	94,4	46,2	101
25.5.	35	viritys	52,4	111	14,3	7520	100	0	7	23	46	22	3	52	2	90,9	45,6	100
25.5.	35	valo	54,4	116	14,3	7800	104	0	4	16	43	32	2	40	4	87,5	45,4	100
25.5.	70	0	55,8	119	13,9	7780	103	0	6	23	47	22	3	52	1	95,4	51,0	112
25.5.	70	viritys	57,4	122	14,2	8140	108	0	5	18	46	26	2	45	4	91,2	49,1	108
25.5.	70	valo	57,8	123	14,3	8260	110	0	4	16	43	34	1	38	3	91,3	50,6	111

Koe 3000: Melodyn viljelytekniikka

Lammi, Kivismäki 7

Sadon ulkoinen laatu (paino-%)

Istutus- aika	N-taso	Idätys	Terveet	Rupi >10%	Mukularutto	Kuivamädät	Märät mädät	Maltokaaret	Nosto- ja käsittelyvial	Epämuotoiset	Kasvu- halkeamat	Ontot, keskeltä ruskeat	Ruskolaikut	Vihertyneet	Seittirupi								SRI
															0	<1	1-5	6-10	11-25	26-50	>50		
4.5.	35	0	91	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	5,5	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	74,4	20,0	4,7	0,9	0,0	0,0	0,0	0,3	
4.5.	35	viritys	93	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,2	1,6	0,0	0,7	0,0	2,6	74,1	22,4	2,6	0,9	0,0	0,0	0,0	0,2	
4.5.	35	valo	94	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,1	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	43,0	34,4	16,3	5,6	0,8	0,0	0,0	1,1	
4.5.	70	0	95	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	0,9	0,0	0,0	0,0	1,3	84,4	15,1	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	
4.5.	70	viritys	95	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,3	1,2	0,0	0,0	0,0	0,5	82,9	14,8	1,2	1,1	0,0	0,0	0,0	0,2	
4.5.	70	valo	92	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0	1,5	2,1	0,0	0,0	0,0	0,9	58,3	24,9	14,0	2,5	0,4	0,0	0,0	0,7	
25.5.	35	0	94	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,5	0,7	0,0	0,0	0,0	0,8	97,5	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
25.5.	35	viritys	91	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,8	0,0	0,0	0,0	0,0	4,3	95,9	3,9	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
25.5.	35	valo	87	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	5,7	0,7	0,0	0,0	0,0	6,8	94,3	3,5	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	
25.5.	70	0	95	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	1,1	0,0	1,7	0,0	1,8	97,8	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
25.5.	70	viritys	91	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,1	0,0	0,0	0,0	0,0	3,7	95,9	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
25.5.	70	valo	91	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,1	1,4	0,0	1,6	0,0	1,5	92,2	7,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Koe 3000: Melodyn viljelytekniikka

Lammi, Kivismäki 7

Keittolaatu nostossa

Istutus- aika	N-taso	Idätys	Ulko-		Leik-		Väri	Värin		Ma-	Maku ja	Tarttu-	Kui-	tummuminen	
			näkö	Hajoa-vuus	kaus-	kovuus		tasai-	suus	keus	haju	vuus	vuus	1-9	indeksi
4.5.	35	0	8	6,8	5	7	6	3	7	5	6,3	8,9	1,0		
4.5.	35	viritys	7	5,9	5	7	6	3	5	4	6,3	8,8	2,0		
4.5.	35	valo	8	6,9	5	7	7	3	5	6	5,8	8,7	3,0		
4.5.	70	0	6	5,0	5	7	6	3	7	3	6,7	9,0	0,0		
4.5.	70	viritys	6	5,0	5	7	6	3	6	4	6,9	9,0	0,0		
4.5.	70	valo	7	6,5	5	7	6	3	7	5	6,3	8,9	1,0		
25.5.	35	0	9	6,8	5	7	7	4	7	6	5,9	8,9	1,0		
25.5.	35	viritys	8	6,1	5	7	7	4	5	5	5,8	8,8	2,0		
25.5.	35	valo	6	4,6	5	7	6	3	7	4	6,4	8,8	2,0		
25.5.	70	0	7	5,9	5	7	7	5	7	5	6,0	8,6	4,0		
25.5.	70	viritys	8	6,1	5	7	7	5	7	5	5,7	8,8	2,0		
25.5.	70	valo	6	5,2	5	7	7	3	6	5	6,2	8,8	2,0		

9= virheetön, houkutteleva
1= kelvoton

9= kiinteä, täysin ehjä
1= kokonaan hajonnut

9= pehmeä
2=kova, raakan tuntuinen

9= tumman keltainen
1= harmaan kirjava

9= erittäin tasainen
1= erittäin epätasainen

9= imeltynyt, kelvoton
1= ei yhtään makea

9= hyvä kypsän perunan
maku
1= väkevä, karvas, hapan tai
tunkkainen

9= erittäin tarttuva
1= irtonainen, jauhoinen

9= hyvin kuiva
2= erittäin vetinen

9= ei lainkaan tummunut
1= täysin mustunut

hyväksyttävä arvo <20

Koe 3100: Saarioisten uudet ruokaperunalajikkeet

Lammi, Kivismäki III

Kasvustojen kehitys

Lajike	N kg/ha	Taimet- tumi- nen, pv	Spad-lukemat					Tuleentuneisuus 1–9				Kasvutiheys		Tyvi- mä
			45 pv	60 pv	75 pv	85 pv	95 pv	21.8.	3.9.	11.9.	25.9.	kpl/m ²	%	
Annabelle	40	29	44,7	39,7	35,5	30,3	28,5	3,5	5,5	6,5	7,2	3,7	80	17,7
Annabelle	70	29	43,9	39,6	35,4	31,1	30,0	3,5	5,2	6,5	7,3	3,9	83	15,4
Musica	40	27	43,1	34,0	29,8	24,4	23,4	3,0	6,2	7,0	7,7	4,0	87	0,0
Musica	70	27	41,3	32,9	30,4	24,9	23,1	3,0	6,0	7,0	8,2	4,0	86	0,0
Melody	40	30	47,6	38,0	33,5	28,6	26,2	2,5	4,0	5,0	7,0	4,0	87	0,0
Melody	70	30	45,3	36,9	34,3	30,8	27,8	2,5	4,0	5,0	7,2	3,9	84	0,0
Ditta	40	33	50,7	39,5	34,3	33,7	32,7	2,5	3,0	4,0	5,5	4,4	96	1,3
Ditta	70	33	49,0	38,7	37,3	34,7	32,3	2,5	3,0	4,0	5,0	4,3	93	0,0
Nicola	40	28	42,5	34,1	33,0	32,4	28,7	2,0	3,5	5,0	5,5	3,8	81	0,8
Nicola	70	28	43,5	34,9	35,0	32,7	28,5	2,0	3,5	5,0	5,3	4,0	85	0,0

Koe 3100: Saarioisten uudet ruokaperunalajikkeet

Lammi, Kivismäki III

Sadot

Lajike	N kg/ha	Mukulasato			Tärkkelys		Kokojakaumat, paino-%				Rpkelpoi set %	Ruokaperuna- kelpoinen sato 35–70 mm	
		t/ha	SI	%	kg/ha	SI	<35	35-55	55-70	>70		t/ha	SI
Annabelle	40	46,1	79	11,5	6640	73	12	76	12	0	84	33,8	65
Annabelle	70	46,8	80	11,1	6450	71	11	78	10	0	79	32,5	62
Musica	40	65,4	112	11,9	8400	92	3	89	8	0	92	58,1	111
Musica	70	63,6	109	12,1	8480	93	3	85	12	0	79	48,4	92
Melody	40	57,4	99	14,0	8600	94	3	53	43	1	94	52,2	100
Melody	70	64,5	111	13,3	9630	105	3	53	42	3	90	54,9	105
Ditta	40	60,0	103	12,9	7970	87	2	76	23	0	42	25,1	48
Ditta	70	62,4	107	13,5	8730	96	2	75	23	0	44	27,3	52
Nicola	40	58,2	100	13,6	9130	100	4	80	16	0	94	52,3	100
Nicola	70	59,1	102	13,4	8800	96	5	82	14	0	82	46,1	88

Koe 3100: Saarioisten uudet ruokaperunalajikkeet

Lammi, Kivismäki III

Sadon ulkoinen laatu (paino-%)

Lajike	N kg/ha	Terveet	Rupi >10%	Kuorirokko >10 %	Kuivamädät	Märät mädät	Maltokaaret	Mustelmat	Muut mekaaniset viat	Nestejänn. halkeamat	Nosto- ja käsittelyviat	Epämuotoiset	Kasvuhalkeamat	Muodon viat	Ontot, keskeistä ruskeat	Ruskolaikut	Maltoviat	Mallon viat	Vihertyneet	Paleltuneet
Annabelle	40	82	1	0	0,0	1,2	0,0	0,0	9,2	0,0	9,2	6,1	0,0	6,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Annabelle	70	79	0	0	0,0	0,0	0,0	3,8	0,0	0,0	3,8	15,7	0,0	15,7	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0
Musica	40	92	0	0	0,0	0,0	0,0	3,6	10,1	0,0	13,6	2,2	0,0	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	9,6	0,0
Musica	70	79	0	0	0,0	0,0	0,0	4,3	3,2	0,0	7,5	2,8	0,8	3,6	0,0	0,0	0,0	0,0	10,4	0,0
Melody	40	94	0	0	0,0	0,0	0,0	3,7	1,9	0,0	5,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Melody	70	90	0	0	0,0	0,0	0,0	1,3	0,8	0,0	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,6	0,0
Ditta	40	42	0	0	0,0	0,0	0,0	2,3	2,0	0,0	4,3	0,0	3,6	3,6	0,0	0,0	47,6	47,6	0,7	0,0
Ditta	70	44	0	0	0,0	0,0	0,0	7,8	0,6	0,0	8,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	52,7	52,7	14,9	0,0
Nicola	40	94	0	0	0,0	0,0	0,0	3,9	1,7	0,0	5,6	0,9	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nicola	70	82	0	0	0,0	0,0	0,0	7,6	3,0	0,0	10,5	2,7	0,0	2,7	0,0	0,0	0,0	0,0	4,8	0,0

Koe 3100: Saarioisten uudet ruokaperunalajikkeet 2009

Kivismäki VII

Keittolaatu nostossa

		Ulko- näkö	Hajoa- vuus	Leikkaus- kovuus	Väri	Värin tasai- suus	Makeus	Maku ja haju	Tarttu- vuus	Kuivuus 1- 9	Jälkitum- muminen 2 h 1-9	Raakatummuminen vaihtelu indeksi		
Lajike	Typpi- lannoitus	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	9	1-9	½ h		
Annabelle	N 40	8	8,8	7,0	8,0	6,0	5,0	7,0	5,0	6,1	7,0	8,8	9-7	2,0
	N 70	8	8,9	7,0	8,0	6,0	5,0	6,0	5,0	6,1	7,0	8,9	9-7	1,0
Musica	N 40	7	7,8	6,0	8,0	7,0	4,0	5,0	5,0	6,3	7,0	6,8	7-5	17,0
	N 70	7	9,0	7,0	8,0	7,0	4,0	5,0	5,0	5,3	7,0	6,8	7-5	17,0
Melody	N 40	6	6,9	8,0	7,0	6,0	4,0	7,0	5,0	6,7	7,0	9,0	9-9	0,0
	N 70	7	8,4	7,0	7,0	6,0	5,0	7,0	5,0	6,6	7,0	8,9	9-7	1,0
Ditta	N 40	6	8,3	7,0	9,0	3,0	4,0	6,0	6,0	6,6	3,0	4,5	7-3	82,0
	N 70	6	8,5	7,0	9,0	3,0	4,0	6,0	6,0	6,7	3,0	4,7	7-3	77,0
Nicola	N 40	6	8,8	7,0	8,0	6,0	4,0	6,0	6,0	6,5	6,0	5,6	7-5	54,0
	N 70	6	8,4	7,0	8,0	6,0	5,0	6,0	7,0	5,9	6,0	5,4	7-5	63,0
			9= täysin kiinteä	9= pehmeä	9= tumman kellainen	9= erittäin tasainen	9= ei lain-kaan makea	9= hyvä kypsän perunan maku	9= erittäin tarttuva	9= hyvin kuiva	9= ei lainkaan tummunut	9= ei lainkaan tummunut	hyväksyttävä arvo <20	

Koe 400: Tärkkelysperunan virallinen lajikekoe 2009

Lammi

Kasvustojen kehitys

Lajike	N-lannoitus	Taimet- tuminen pv	Aukko- %	Alku- kehitys 22.6.	Peittä- vyys 20.7.	Kasvus- ton kor- keus 20.7.	Kukin- nan alku	Kasvustotaudit						Spad-lukemat				
								Tuleentuneisuus 1-9				Tyvi- mätä, %	Viroosit	Spad-lukemat				
								15.8.	25.8.	1.9.	25.9.			45pv	60pv	75pv	85pv	95pv
Saturna	80	32,8	2,4	36	78	62	15.7.	2,8	3,4	5,3	8,4	0,0	0,0					
Posmo	80	28,8	2,4	41	85	60	15.7.	2,3	3,1	4,3	6,9	0,0	0,0					
Bor06013	80	29,3	3,8	40	88	73	11.7.	2,6	3,4	4,4	6,6	0,0	0,0					
Kardal	80	28,5	2,9	45	80	69	13.7.	1,3	1,0	2,0	3,5	0,0	0,0					
Suvi	50	35,3	3,4	16	74	64	17.7.	2,3	2,6	3,0	6,0	0,0	0,0		49,0	49,0	43,2	39,6
Suvi	80	34,8	1,4	18	80	71	16.7.	2,1	2,4	3,1	6,0	0,0	0,0		52,3	47,3	40,0	36,9
Suvi	110	34,5	2,9	23	88	73	16.7.	2,0	2,3	3,0	5,8	0,0	0,0		53,3	47,2	39,7	38,1
Canasta	50	29,3	3,8	34	75	59	15.7.	2,6	2,4	3,8	6,0	0,5	0,0	48,0	45,7	42,1	38,0	35,8
Canasta	80	29,3	4,3	35	71	67	15.7.	2,4	2,4	3,5	6,0	0,0	0,0	48,9	48,2	40,6	40,0	34,5
Canasta	110	28,5	5,8	39	95	70	15.7.	2,6	2,0	3,6	5,8	0,0	0,0	49,1	49,1	42,9	40,0	35,8
Kuras	50	31,5	4,8	33	73	58	17.7.	1,3	1,0	2,4	2,1	0,0	0,0	48,2	44,8	45,7	42,5	37,3
Kuras	80	30,5	4,3	34	88	67	17.7.	1,3	1,0	2,0	2,0	0,0	0,0	48,6	50,4	45,8	42,3	37,6
Kuras	110	31,0	5,3	36	94	63	17.7.	1,0	1,0	1,3	1,4	0,0	0,5	48,7	51,6	47,5	40,0	39,4
Tebina	50	33,3	1,9	33	80	49	ei kuki	2,9	2,8	3,9	6,6	0,0	0,0	43,1	44,0	42,9	38,9	35,8
Tebina	80	33,3	1,9	33	92	58	ei kuki	2,5	2,8	3,9	6,8	0,0	0,0	44,5	45,8	45,6	44,3	37,5
Tebina	110	32,5	1,9	36	99	65	ei kuki	2,4	2,4	3,8	6,1	0,0	0,0	44,4	47,1	43,4	43,6	37,7

Koe 400: Tärkkelysperunan virallinen lajikekoe 2009

Lammi

Sadot

Lajike	N-lannoitus	Mukulasato			Tärkkelys		Kokojakaumat, paino-%				Ulkonäkö	Pyöreys	Litteys	Sileys	Muoto
		t/ha	SI	%	kg/ha	SI	<35	35-55	55-70	>70					
Saturna	80	50,7	100	17,8	9020	100	1	72	26	0,4	7	7	7	5	5
Posmo	80	50,5	100	21,6	10920	121	1	56	41	1,6	3	8	8	7	7
Bor06013	80	56,0	110	19,4	10850	120	1	40	49	9,3	7	7	8	5	7
Kardal	80	56,6	112	22,0	12430	138	1	45	50	3,6	7	8	6	5	7
Suvi	50	48,8	96	20,3	9930	110	0	10	69	20,5					
Suvi	80	49,0	97	19,3	9440	105	1	12	61	27,1	7	5	7	6	5
Suvi	110	51,4	101	17,7	9130	101	0	12	59	29,3					
Canasta	50	47,7	94	21,6	10290	114	1	24	58	17,1					
Canasta	80	49,5	98	20,9	10360	115	1	25	61	13,0	7	7	7	4	7
Canasta	110	53,7	106	20,7	11130	123	1	20	61	18,7					
Kuras	50	55,5	109	19,9	11040	122	0	23	62	14,6					
Kuras	80	58,9	116	19,4	11380	126	1	21	61	16,9	7	7	7	3	7
Kuras	110	65,4	129	19,3	12600	140	0	17	56	27,1					
Tebina	50	62,0	122	16,2	10060	112	2	79	19	0,2					
Tebina	80	69,9	138	15,2	10600	118	2	67	30	0,5	9	3	7	9	8
Tebina	110	75,3	148	14,3	10770	119	2	62	36	0,2					
											9= hyvä	9= pyöreä	9= pullea	9= sileä	9= säännöll.

Koe 400: Tärkkelysperunan virallinen lajikekoe 2009

Lammi

Saadon ulkoinen laatu

Lajike	N-lannoitus	Terveet	Rupi >25 %	Rupi >10 %	Phoma ja fusarium	Bakteerimädät	Mustelmat	Muut mekaaniset viat	Nestejänn. halkeamat	Epämuotoiset	Kasvuhäiriökämat	Ontot, keskeltä ruskeat	Ruskolaikut	Maltoviat	Vihertyneet	Muut viat
Saturna	80	77	1	1	0	1	4	0	0	2	0	0	0	10	5	0
Posmo	80	81	0	0	0	0	11	2	0	0	0	0	0	0	3	0
Bor06013	80	89	2	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	7	0
Kardal	80	89	3	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	7	0
Suvi	50	77	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	19	0
Suvi	80	73	0	0	0	0	3	3	0	0	0	2	0	0	19	0
Suvi	110	83	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	10	0
Canasta	50	81	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	2	0
Canasta	80	85	0	0	0	0	4	0	3	2	0	7	0	0	1	0
Canasta	110	74	0	0	2	0	7	3	8	0	0	2	0	0	6	0
Kuras	50	86	2	2	0	1	4	0	5	0	0	0	0	0	3	0
Kuras	80	92	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	1	0
Kuras	110	87	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	7	0
Tebina	50	88	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0
Tebina	80	80	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0
Tebina	110	65	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	32	0

Koe 7000: Siementuotantotavan vaikutus 2009

Lammi

Kasvustojen kehitys

Lajike	Siemen- tuotannossa 2008		Taimet- tuminen pv	Kasvutiheys		Alkukehitys		Peittä- vyys 27.7.	Kas- vuston korkeus 23.7.	Kehitysasteet (BBCH)				Tuleentuneisuus			Kasvustotaudit				Varsi- luku
	Istutus	Idätys		kpl/m²	%	26.6.	8.7.			45 pv	60 pv	80 pv	95 pv	15.8.	1-9		tyvi- mätä	viroo- sit	versolaikku		
															3.9.	25.9.			%	1-9	
Kardal	29.huhti	pitkä	17	4,3	89	31	50	96	77	59	70	93	95	2	4	6	0	0	26,0	3,1	3,8
		viritys	17	4,2	87	36	55	96	78	59	70	93	94	2	4	6	0	0	12,5	2,0	4,1
	19.touko	pitkä	17	4,1	85	38	58	98	77	59	70	93	94	3	4	6	0	0	25,0	3,0	3,4
		viritys	16	4,3	89	38	58	97	76	59	70	93	94	2	4	6	0	0	11,5	1,9	2,9
Posmo	29.huhti	pitkä	31	4,1	84	4	26	93	59	52	68	80	94	2	3	6	0	0	19,8	2,6	4,3
		viritys	27	4,1	84	7	35	95	57	53	68	75	93	2	4	6	0	0	32,6	3,6	3,5
	19.touko	pitkä	27	4,2	88	7	33	95	58	52	68	75	93	2	4	6	0	0	28,1	3,3	3,9
		viritys	26	4,2	86	10	39	95	57	53	68	75	93	2	4	7	0	0	20,8	2,7	3,5
Canasta	29.huhti	pitkä	20	4,2	88	29	49	99	71	57	70	93	95	3	4	7	0	0	14,6	2,2	4,0
		viritys	19	4,3	89	26	53	98	71	56	70	93	95	3	4	7	0	0	30,2	3,4	4,3
	19.touko	pitkä	20	4,3	90	24	53	98	73	58	70	93	95	3	4	7	0	0	28,5	3,3	3,9
		viritys	18	4,2	87	25	58	98	70	58	70	93	95	3	4	7	0	0	22,9	2,8	3,8

Koe 7000: Siementuotantotavan vaikutus 2009

Lammi

Sadot

Lajike	Siemen- tuotannossa 2008		Mukulasato			Tärkkelys		Kokojakaumat, paino-%			
	Istutus	Idätys	t/ha	SI	%	kg/ha	SI	<35	35-55	55-70	>70
Kardal	29.huhti	pitkä	47,1	100	20,8	9780	100	2	31	52	16
		viritys	49,3	105	20,7	10170	104	2	35	52	11
	19.touko	pitkä	46,7	99	20,2	9440	97	1	33	52	14
		viritys	49,4	105	19,9	9830	101	1	33	52	13
Posmo	29.huhti	pitkä	33,3	100	20,1	6700	100	3	56	36	5
		viritys	36,4	109	20,4	7420	111	2	56	37	4
	19.touko	pitkä	34,8	104	20,4	7090	106	3	55	39	3
		viritys	35,0	105	20,3	7100	106	3	58	36	3
Canasta	29.huhti	pitkä	43,5	100	20,2	8790	100	1	40	52	6
		viritys	41,9	96	20,1	8430	96	1	35	55	8
	19.touko	pitkä	41,8	96	20,3	8490	97	2	38	52	8
		viritys	39,8	91	19,8	7860	89	2	43	50	6

Koe 7000: Siementuotantotavan vaikutus 2009

Lammi

Sadon ulkoinen laatu

Lajike	Siemen- tuotannossa 2008 Istutus	Idätys	Terveet	Rupi > 10 %	Phoma ja fusarium	Bakteerimädät	Maltokaaret	Mustelmat	Muut mekaa- niset viat	Nosto- ja käsittelyviat	Nestejänn. halkeamat	Epämuotoiset	Kasvu- halkeamat	Muodon viat	Ontot, keskeltä ruskeat	Ruskolaikut	Maltoviat	Mallon viat	Vihertyneet	Paleltuneet	Muut viat
Kardal	29.huhti	pitkä	70	3	0	0	0	0	7	7	0	8	0	8	7	0	0	7	14	3	0
		viritys	86	5	0	0	0	2	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0
	19.touko	pitkä	68	4	0	0	0	2	9	11	0	2	0	2	2	0	0	2	14	0	0
		viritys	84	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	4	0	0
Posmo	29.huhti	pitkä	76	0	2	0	0	4	3	7	0	5	0	5	5	0	0	5	12	0	0
		viritys	67	0	0	0	0	10	5	15	0	0	4	4	7	0	0	7	6	0	0
	19.touko	pitkä	61	0	2	0	0	6	3	8	0	6	0	6	6	0	0	6	15	1	0
		viritys	75	0	0	0	0	6	3	9	0	2	0	2	2	0	0	2	10	0	0
Canasta	29.huhti	pitkä	85	0	0	0	0	4	5	9	0	0	0	0	0	0	1	1	5	0	0
		viritys	71	0	0	0	0	3	20	23	0	2	0	2	0	0	2	2	1	0	1
	19.touko	pitkä	76	0	0	0	0	6	4	10	0	0	9	9	5	0	0	5	0	0	0
		viritys	82	0	6	0	4	1	1	2	0	0	0	0	2	0	0	2	5	0	0

Koe 600: Luomutärkkelysperunan tuotanto 2009

Kasvustojen kehitys

Lajike	Lannoite	Määrä kg/ha	Taimet- tuminen pv	Alku- kehitys 0-100	Peittävyys 0- 100	Lehtiruton kehitys						Tuleentuneis		Halla- vaurio	SPAD-arvot					Kasv us- ton kor- keus
						7.8.	13.8.	19.8.	24.8.	4.9.	16.9.	uus 1-9 15.8. 25.8.	45 pv		60 pv	75 pv	85 pv	95 pv		
Kardal	Ei lannoitusta		24,3	30	46	0	5	9	56	97	99	1,8	3,3	9	53	43	39	35	27	38
	Aito Viljo mure + Kaliumsulfaatti	1000 + 260	23,8	40	73	4	9	15	40	96	95	1,3	2,3	10	56	47	40	37	31	53
Kuras	Ei lannoitusta		27,3	28	45	0	3	4	40	88	96	1,0	2,3	7	53	43	39	34	29	39
	Aito Viljo mure + Kaliumsulfaatti	1000 + 260	26,8	28	65	2	5	8	24	86	95	1,0	2,0	5	52	46	40	39	30	56
Canasta	Ei lannoitusta		26,0	25	40	0	4	13	83	100	100	1,8	5,3	9	54	43	37	33	23	33
	Aito Viljo mure + Kaliumsulfaatti	1000 + 260	25,5	30	63	0	6	10	69	100	100	1,0	3,3	9	56	46	40	35	25	53

Koe 600: Luomutärbkelysperunan tuotanto 2009

Sadot

Lajike	Lannoite	Määrä kg/ha	Mukula-sato		Tärbkelys		Kokojakaumat, paino-%				
			t/ha	SI	%	kg/ha	SI	<35	35-55	55-70	>70
Kardal	Ei lannoitusta		12,9	100	21,7	2790	100	11	86	3	0,0
	Aito Viljo mure + Kaliumsulfaatti	1000 + 260	20,9	161	20,6	4290	154	4	78	18	0,0
Kuras	Ei lannoitusta		13,0	101	21,4	2770	99	9	84	7	0,0
	Aito Viljo mure + Kaliumsulfaatti	1000 + 260	23,5	182	20,5	4810	172	3	73	23	0,2
Canasta	Ei lannoitusta		10,9	84	20,7	2250	81	6	81	13	0,0
	Aito Viljo mure + Kaliumsulfaatti	1000 + 260	17,3	134	19,5	3370	121	3	61	36	0,4

Koe 600: Luomutärkkelysperunan tuotanto 2009

Lammi

Sadon ulkoinen laatu

Lajike	Lannoite	Määrä kg/ha	Terveet	Rupi >25 %	Rupi >10 %	Mukularutto	Phoma ja fusarium	Sydänmäätä	Tyvimätä	Märkämätä	Bakteerimädät	Mustelmat	Muut mekaaniset viat	Nosto- ja käsittelyviat	Epämuotoiset	Kasvuhal- keamat	Muodon viat	Ontot, keskeltä ruskeat	Ruskolaikut	Maltoviat	Mallon viat	Vihertyneet	Muut viat
Kardal	Ei lannoitusta		70	0	0	12	0	0	1	0	1	14	1	15	0	0	0	3	0	0	3	0	0
	Aito Viljo mure + Kaliumsulfaatti	1000 + 260	76	0	0	6	0	0	0	0	0	17	1	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kuras	Ei lannoitusta		70	0	0	8	0	0	0	0	0	21	2	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Aito Viljo mure + Kaliumsulfaatti	1000 + 260	76	0	0	7	0	0	0	0	0	12	4	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Canasta	Ei lannoitusta		74	0	0	1	0	1	0	0	0	21	0	21	2	0	2	0	0	0	0	1	0
	Aito Viljo mure + Kaliumsulfaatti	1000 + 260	73	0	0	5	0	0	1	0	1	14	2	16	1	0	1	6	0	0	6	0	0

Koe 2300: Lihaluujauholannoituksen jälkivaikutus tärkkelysperunalla 2009

Kauhava, Kortesjärvi

Kasvustojen kehitys ja sadot

Lannoitus 2008	Lannoitus 2009	Ravinteet, kg/ha			Kus- tan- nus €/ha	Peittä- vyys 0-100	Tuleentuminen			Mukula- sato			Tärkkelys		Kokojakaumat, paino-%			Netto tärkkelyssato		Nettotuotto		
		N	P	K			15.8.	25.8.	5.9.	t/ha	SI	%	kg/ha	SI	<35	35-55	>55	%	kg/ha	SI	€/ha	+/-
Lihaluujauho + soluneste	ei lannoitusta	0	0	0	0	60	4	6	9	11,5	100	14,7	1710	100	16	81	4	99	1700	100	472	
	Psf 200 kg/ha	2	18	0	60	60	4	6	9	13,0	114	14,4	1890	111	17	75	8	99	1880	111	460	-12
	SS 300 kg/ha + KAS 240 kg/ha	78	0	104	288	70	2	4	5	16,5	143	14,6	2410	141	7	62	30	99	2400	141	376	-96
	SS 300 kg/ha + Psf 200 kg/ha + KAS 240 kg/ha	80	18	104	348	70	2	4	5	16,8	146	15,0	2510	147	4	69	27	98	2460	145	335	-137
TPY	SS 300 kg/ha + KAS 240 kg/ha	78	0	104	288	90	2	4	6	15,1	132	15,2	2370	139	9	72	19	98	2340	138	360	-112
	SS 300 kg/ha + Psf 200 kg/ha + KAS 240 kg/ha	80	18	104	348	90	2	4	6	14,9	129	15,2	2240	131	7	59	34	99	2230	131	269	-202
	SR 600 kg/ha	72	138	0	480	100	2	4	6	29,9	261	15,2	4550	266	6	70	24	99	4500	265	768	296
Lihaluujauho + soluneste	SR 600 kg/ha	72	138	0	480	100	2	4	6	23,6	205	14,0	3310	194	5	65	30	98	3240	191	419	-53
	SS 300 kg/ha	78	0	3	96	100	2	4	6	30,0	261	14,2	4280	250	7	61	32	97	4160	245	1056	585

Koe 2300: Lihaluujauholannoituksen jälkivaikutus tärkkelysperunalla 2009

Kauhava, Korttesjärvi

Sadon ulkoinen laatu

Lannoitus 2008	Lannoitus 2009	Ravinteet, kg/ha			Terveet	Haitallinen rupisuus	Mukularutto	Phoma ja fusarium	Bakteeri- mädät	Nosto- ja käsitteilyviat	Muodon viat	Mallon viat	Vihertyneet
		N	P	K									
Lihaluujauho + soluneste	ei lannoitusta	0	0	0	62	10	0	0	0	11	5	0	6
	Psf 200 kg/ha	2	18	0	62	9	1	1	0	3	2	4	10
	SS 300 kg/ha + KAS 240 kg/ha	78	0	104	74	13	0	0	0	3	4	0	1
	SS 300 kg/ha + Psf 200 kg/ha + KAS 240 kg/ha	80	18	104	45	18	0	0	0	14	1	0	9
TPY	SS 300 kg/ha + KAS 240 kg/ha	78	0	104	77	5	0	0	1	11	6	0	1
	SS 300 kg/ha + Psf 200 kg/ha + KAS 240 kg/ha	80	18	104	80	1	0	0	0	7	2	5	1
	SR 600 kg/ha	72	138	0	81	3	2	0	0	2	0	2	1
Lihaluujauho + soluneste	SR 600 kg/ha	72	138	0	65	0	4	0	0	12	0	7	6
	SS 300 kg/ha	78	0	3	76	4	2	0	0	6	2	3	2

Koe 2200: Tärkkelysperunan fosfori- ja kaliumlannoitus 2009

Ahopelto, Lappajärvi

Kasvustojen kehitys, sadot ja sadon laatu

K-lisä kg K/ha	P-täy- dennys	Tuleentu- neisuus 1-9	Kasvu- tiheys %	Mukula- sato		Tärkkelys			Kokojakaumat, paino-%			Terveet	Haitallinen rupisuus	Mukularutto	Phoma ja fusarium	Bakteeri- mädät	Nosto- ja käsittelyviat	Muodon viat	Mallon viat	Vihertyneet	Netto tärkkelyssato			Nettotuotto	
		31.8.		t/ha	Sl	%	kg/ha	Sl	<35	35-55	>55										%	kg/ha	Sl	€/ha	+/-
0	ei	6	63	29,4	100	17,8	5210	100	2	59	39	64	5	0	0	0	6	0	1	11	100	5211	100	1755	
	puolitettu	6	62	30,4	104	17,5	5290	102	3	52	45	65	0	0	0	0	3	10	5	12	100	5293	102	1658	-97
	täysi	6	65	26,2	89	17,4	4520	87	3	53	44	70	0	0	0	0	7	6	2	3	100	4525	87	1343	-412
60	ei	6	66	20,8	71	17,2	3570	69	4	70	26	74	0	0	0	0	11	4	0	1	100	3574	69	1080	-675
	puolitettu	6	66	25,5	87	18,1	4610	88	4	64	32	63	0	0	0	0	7	14	0	12	100	4609	88	1313	-442
	täysi	6	65	22,6	77	17,4	3930	75	3	63	35	61	6	0	3	0	7	1	3	12	97	3827	73	991	-764

Koe 2200: Tärkkelysperunan fosfori- ja kaliumlannoitus 2009

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 käsittelyviat	Muodon viat	Mallon viat	Vihertyneet	Netto tärkkelyssato			Nettotuotto	
			t/ha	SI	%	kg/ha	SI	<35	35-55	>55										%	kg/ha	SI	€/ha	+/-
0	ei	78	20,2	100	18,0	3640	100	6,6	68,7	24,8	70	0	0	0	0	19	3	5	4	100	3639	100	1228	1228
	puolitettu	70	25,2	125	18,5	4680	129	4,8	62,0	33,2	66	0	0	0	0	13	14	4	7	100	4685	129	1584	1539 311
	täysi	81	20,4	101	18,7	3860	106	5,5	72,6	21,8	80	0	0	0	1	8	0	3	7	99	3811	105	1291	1201 -27
60	ei	73	26,0	129	19,1	4980	137	4,0	67,0	29,0	72	0	0	0	0	13	4	3	8	100	4983	137	1691	1571 344
	puolitettu	76	24,9	123	19,8	4930	135	4,2	73,8	21,9	70	0	0	2	1	24	1	0	2	97	4764	131	1624	1459 231
	täysi	70	22,9	113	18,7	4300	118	4,3	68,3	27,4	76	0	0	3	0	13	3	6	2	97	4164	114	1412	1202 -26

Koe 2200: Tärkkelysperunan fosfori- ja kaliumlannoitus 2009

Syrjämäki, Lapua

Kasvustojen kehitys, sadot ja sadon laatu

K-lisä kg K/ha	P-täy- dennys	Tuleentu- neisuus 1-9 31.8.	Kasvu- tiheys %	Mukula- sato		Tärkkelys			Kokojakaumat, paino-%			Terveet	Haitallinen rupisuus	Mukularutto	Phoma ja fusarium	Bakteeri- mädät	Nosto- ja käsittelyviat	Muodon viat			Vihertyneet	Paleituneet	Netto tärkkelyssato			Netto- tuotto	
				t/ha	SI	%	kg/ha	SI	<35	35-55	>55												%	kg/ha	SI	€/ha	+/-
0	ei	7	83	18,6	100	18,2	3390	100	13	72	15	52	0	0	0	0	12	12	32	19	0	100	3394	100	1148	1148	
	puolitettu	7	86	19,9	107	18,8	3760	111	12	78	10	54	0	0	0	0	9	10	41	17	0	100	3764	111	1276	1226	78
	täysi	7	77	18,2	98	19,0	3470	102	13	74	13	59	0	0	0	0	16	8	34	13	0	100	3466	102	1178	1078	-70
60	ei	7	74	23,2	125	18,4	4280	126	10	81	9	57	0	0	0	0	17	4	34	7	0	100	4278	126	1447	1327	179
	puolitettu	7	74	23,8	129	18,6	4460	132	9	85	6	67	0	0	0	0	13	6	33	5	0	100	4461	131	1510	1340	192
	täysi	7	74	23,5	127	19,2	4510	133	8	86	5	62	0	0	0	0	15	8	29	12	0	100	4511	133	1533	1313	165

Koe 1900: Perunaseitin torjunta chitosanilla

Lammi

Kasvusto

Käsittely	Siemen	Taimettu- minen vrk	Alku- kehitys BBCH	Varsi- luku kpl	Varsien paino g/kasvi	Varsien pituus cm	Tuleentuminen (1-9)		
							15.8.	25.8.	4.9.
Terve siemen	Terve	21 a ¹⁾	50 a	4,2 a	465 a	65 a	2,8 a	4,8 a	6,5 a
Käsittelemätön	Srtaso 2-4	22 a	41 a	2,7 b	506 a	63 a	2,5 a	4,3 a	6,0 b
Chitosan 0,001%	Srtaso 2-4	25 a	41 a	2,5 b	496 a	66 a	2,6 a	4,0 a	5,8 b
Maxim 100FS 0,5%	Srtaso 2-4	24 a	40 a	3,7 a	448 a	63 a	2,6 a	4,5 a	6,4 a

srtaso 2-4 = seittirupinen siemen, jonka seittirupisuustaso on 2 - 4.

Keskiarvo		23	43	3,3	479	64	2,6	4,4	6,2
-----------	--	----	----	-----	-----	----	-----	-----	-----

1) Samalla kirjaimella merkityt keskiarvot eivät poikkea toisistaan (P=.05, Student-Neuman-Keuls)

Koe 1900: Perunaseitin torjunta chitosanilla

Lammi

Sato

Käsittely	Siemen	Mukulasato		Tärkkelys		Mukula-		Mukula- luku
		tn/ha	Sl	%	kg/ha	Sl	koko g	
Terve siemen	Terve	57,8 a ¹⁾	100	15,7 a	9100 a	100	118 a	11,0 a
Käsitlemätön	Srtaso 2-4	46,4 c	80	14,7 b	6800 c	75	126 a	8,6 b
Chitosan 0,001%	Srtaso 2-4	43,9 c	76	13,8 b	6050 d	66	117 a	8,9 b
Maxim 100FS 0,5%	Srtaso 2-4	52,7 b	91	15,4 a	7690 b	85	128 a	8,8 b

srtaso 2-4 = seittirupinen siemen, jonka seittirupisuustaso on 2 - 4.

Keskiarvo		50,2		14,9	7410		122	9,3
-----------	--	------	--	------	------	--	-----	-----

Käsittely	Siemen	Sadon eri kokoluokkien (mm) osuudet (%)									
		<30	30-35	35-40	40-45	45-50	50-55	55-60	60-65	65-70	>70
Terve siemen	Terve	0,4 a	1,4 a	3,1 a	7,6 a	14,0 a	30,8 a	26,1 a	12,7 a	3,1 a	0,9 a
Käsitlemätön	Srtaso 2-4	0,5 a	2,7 b	5,3 b	8,6 a	14,0 a	20,7 b	17,2 b	20,5 b	6,6 b	3,9 ab
Chitosan 0,001%	Srtaso 2-4	0,7 a	3,3 b	5,7 b	9,5 a	14,2 a	21,8 b	17,7 b	15,9 ab	5,0 ab	6,1 b
Maxim 100FS 0,5%	Srtaso 2-4	0,4 a	1,6 a	3,0 a	7,3 a	13,0 a	25,9 ab	25,3 a	17,8 ab	3,4 a	2,3 a
Keskiarvo		0,5	2,2	4,3	8,2	13,8	24,8	21,6	16,7	4,5	3,3

1) Samalla kirjaimella merkityt keskiarvot eivät poikkea toisistaan (P=.05, Student-Neuman-Keuls)

Koe 1900: Perunaseitin torjunta chitosanilla

Lammi

Laatu

Käsittely	Siemen	Terveet	Rupi >10 %	Mukularutto	Bakteerimädät	Maltokaariviroosi	Mustelmat	Muut mekaaniset	Epämuotoiset	Kasvuhalkeamat	Ontot + kesk.rusk.	Maltoviat	Vihertyneet
Terve siemen	Terve	81,3 a ¹⁾	0,0	0,3	0,0	10,5 a	0,0	2,9	1,1 a	0,4 a	0,0	0,0	3,4 a
Käsittelemätön	Srtaso 2-4	80,5 a	0,0	0,0	0,0	3,5 a	0,0	2,8	4,3 a	1,7 a	0,0	0,0	7,3 a
Chitosan 0,001%	Srtaso 2-4	70,5 a	0,6	0,0	0,0	3,7 a	1,1	4,9	3,3 a	0,5 a	0,0	0,0	14,4 a
Maxim 100FS 0,5%	Srtaso 2-4	75,1 a	0,0	0,0	1,2	7,6 a	0,5	9,6	0,9 a	0,0 a	0,0	0,0	4,8 a
srtaso 2-4 = seittirupinen siemen, jonka seittirupisuustaso on 2 - 4.													
Keskiarvo		76,9	0,2	0,1	0,3	6,3	0,4	5,1	2,4	0,7	0,0	0,0	7,5

Laatu

Käsittely	Siemen	Sadon %-osuudet eri seittirupiluokissa					Seittirupi- indeksi	Kuorirosi	Kuopat
		0	1	2	3	4	0-4	%	%
Terve siemen	Terve	94,6 a	3,8 a	0,9 a	0,7 a	0,0 a	0,08 a	5,7 a	1,8 a
Käsittelemätön	Srtaso 2-4	79,3 b	14,9 a	2,1 ab	2,6 a	0,9 b	0,31 b	22,5 b	8,1 a
Chitosan 0,001%	Srtaso 2-4	86,1 ab	8,9 a	3,7 b	1,1 a	0,2 a	0,20 ab	16,2 b	6,7 a
Maxim 100FS 0,5%	Srtaso 2-4	89,1 ab	9,8 a	1,1 a	0,0 a	0,0 a	0,12 a	8,8 a	5,1 a
Keskiarvo		87,3	9,4	2,0	1,1	0,3	0,18	13,3	5,4

1) Samalla kirjaimella merkityt keskiarvot eivät poikkea toisistaan (P=.05, Student-Neuman-Keuls)

Koe 1900: Perunaseitin torjunta chitosanilla

Lammi

Varhaisnosto

Käsittely	Siemen	Terveet kasvit %	Versolaikkua varsissa (0-100 %)						Keski-arvo
			0 %	1-5%	6-25%	26-50%	51-75%	76-100%	
Terve siemen	Terve	88 a ¹⁾	88,2 a	3,0 a	5,2 a	3,6 a	0,0 a	0,0 a	2,2 a
Käsittelemätön	Srtaso 2-4	6 c	19,2 c	34,9 c	31,0 b	7,8 a	6,0 a	1,1 a	13,2 b
Chitosan 0,001%	Srtaso 2-4	3 c	25,9 c	20,9 c	24,8 ab	21,6 b	6,9 a	0,0 a	16,6 b
Maxim 100FS 0,5%	Srtaso 2-4	41 b	56,9 b	16,4 b	17,6 ab	1,6 a	5,0 a	2,5 a	8,9 ab
Keskiarvo		34	48	18,8	19,7	8,7	4,5	0,9	10,2

srtaso 2-4 = seittirupinen siemen, jonka seittirupisuustaso on 2 - 4.

Varhaisnosto

Käsittely	Siemen	Mukulaluku kpl/kasvi				Mukulasato g/kasvi				
		<30 mm	30-50 mm	>50 mm	Yht.	<30 mm	30-50 mm	>50 mm	Yht.	sl
Terve siemen	Terve	6,9 a	8,9 a	0,8 a	16,7 a	21 a	554 a	106 a	682 a	100
Käsittelemätön	Srtaso 2-4	10,9 a	5,8 b	0,6 ab	17,3 a	63 a	338 b	80 a	481 b	71
Chitosan 0,001%	Srtaso 2-4	11,6 a	5,3 b	0,5 ab	17,5 a	50 a	303 b	82 a	435 b	64
Maxim 100FS 0,5%	Srtaso 2-4	7,8 a	7,0 b	0,2 b	15,0 a	39 a	416 ab	28 a	522 b	77
Keskiarvo		9,3	6,8	0,5	16,6	43	403	74	530	

1) Samalla kirjaimella merkityt keskiarvot eivät poikkea toisistaan (P=.05, Student-Neuman-Keuls)

Koe 1500: Perunaruton torjunta 2009

Lammi,

Kasvustojen kehitys

Torjuntaohjelma	Käyttömäärä kg / l / ha	Taimet- tuminen pv	Alku- kehitys 30.6. (0-100)	Taim. %	Peittä- vyys 23.7.	Kasvus- ton kor- keus 23.7.	Tyvi- mätä	Viroo- sit	Lehtirutto, %		10.8.	13.8.	17.8.	20.8.	24.8.	Lehtipolte-%	
									3.8.	7.8.						27.8.	24.8.
Käsitlemätön	-	33	40	99	100	80	2,5	4,6	0,06	15	44	58	85	90	97,8	99	-
5x Shirlan	0,4	33	40	99	98	72	0,0	6,1	0,000	0,000	0,003	0,03	2,5	5,1	10,8	18	1,1
3x Revus + 2x Shirlan	0,6 + 0,4	33	40	100	100	74	0,5	6,0	0,000	0,000	0,001	0,01	0,5	0,8	1,1	3	1,3
2x Revus + Revus / Amistar + 2x Shirlan	0,6 + 0,6/0,5 + 0,4	33	40	99	98	76	2,5	5,1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003	0,003	0,3	2	1,3
3x Tyfon + 2x Shirlan	2,0 + 0,4	33	40	98	97	76	1,0	8,2	0,000	0,000	0,000	0,003	0,03	0,03	0,6	3	1,3
Epok + 2x Tyfon + 2x Shirlan	0,4 + 2,0 + 0,4	33	39	100	98	74	1,5	6,0	0,000	0,000	0,000	0,01	0,02	0,03	0,4	3	1,4
2x Epok + 3x Ranman A/B	0,4 + 0,2/0,15	33	40	98	98	77	2,0	5,1	0,000	0,000	0,000	0,003	1,3	4,3	9,8	16	1,3
2x Epok + 3x Leimay	0,4 + 0,5	33	40	99	99	76	0,0	7,6	0,000	0,000	0,000	0,001	0,01	3,5	16,0	26	1,5
2x Curzate M + 3x Ranman A/B	2,5 + 0,2/0,15	33	40	99	99	78	2,1	5,6	0,000	0,000	0,000	0,000	0,09	3,3	11,3	19	1,3
2x Curzate M + 3x Leimay	2,5 + 0,5	33	40	98	100	75	1,0	4,1	0,000	0,000	0,000	0,000	1,5	7,3	19,5	30	1,3

Koe 1500: Perunaruton torjunta 2009

Lammi,

Sadot

Torjuntaohjelma	Käyttömäärä kg / l / ha	Mukulasato		Tärkkelys			Kokojakaumat, paino-%							Rutoton sato		
		t/ha	SI	%	kg/ha	SI	<30	30-40	40-50	50-60	60-70	>70	%	t/ha	SI	
Käsitlemätön	-	39,1	79	13,7	5350 ^b	69	1	16	58	25	0	0	98,0	38,3	78	
5x Shirlan	0,4	49,3	100	15,7	7750 ^a	100	0	10	46	40	4	0	99,1	48,9	100	
3x Revus + 2x Shirlan	0,6 + 0,4	51,0	104	15,7	8030 ^a	104	0	10	47	41	2	0	100,0	51,0	104	
2x Revus + Revus / Amistar + 2x Shirlan	0,6 + 0,6/0,5 + 0,4	49,9	101	15,7	7820 ^a	101	0	8	40	47	4	0	100,0	49,9	102	
3x Tyfon + 2x Shirlan	2,0 + 0,4	50,6	103	15,7	7970 ^a	103	0	8	40	46	4	1	100,0	50,6	104	
Epok + 2x Tyfon + 2x Shirlan	0,4 + 2,0 + 0,4	51,0	103	15,4	7870 ^a	102	0	9	45	41	4	0	100,0	51,0	104	
2x Epok + 3x Ranman A/B	0,4 + 0,2/0,15	49,7	101	15,5	7700 ^a	99	0	10	43	44	3	0	100,0	49,7	102	
2x Epok + 3x Leimay	0,4 + 0,5	50,9	103	15,4	7840 ^a	101	0	9	44	42	4	0	100,0	50,9	104	
2x Curzate M + 3x Ranman A/B	2,5 + 0,2/0,15	51,2	104	15,6	8010 ^a	103	0	8	42	45	4	0	100,0	51,2	105	
2x Curzate M + 3x Leimay	2,5 + 0,5	50,7	103	15,5	7860 ^a	101	1	9	43	42	4	0	99,3	50,3	103	

Koe 1550: Tärkkelysperunan rutontorjuntakoe 2009

Lammi

Kasvustojen kehitys

Torjuntaohjelma	Käyttömäärä kg/ha tai l/ha	Taimet- tuminen pv	Taim. %	Alku- kehitys 30/6 (0-100)	Kasvustotaudit		Lehtirutto, %							
					Tyvi- mätä	viroo- sit	3.8.	7.8.	10.8.	13.8.	17.8.	20.8.	24.8.	27.8.
Käsitlemätön	-	33	96	40	5,7	1,0	0,03	17,00	38,75	58,25	82,50	91,25	97,0	98
5x Dithane NT 1 kg/ha	1,0	33	98	40	4,7	0,0	0,000	0,000	0,000	0,253	1,750	3,750	36,3	49
5x Dithane NT 2 kg/ha	2,0	33	97	40	7,3	0,0	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000	1,250	6,3	11
5x Dithane NT 3 kg/ha	3,0	33	98	40	6,2	0,5	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,3	0,3
2x Revus + 3x Shirlan	0,6 + 0,4	33	98	40	5,1	0,5	0,000	0,000	0,000	0,005	0,006	0,006	0,2	0,4
2x Revus + 3x Shirlan	0,4 + 0,3	33	95	40	2,7	0,0	0,000	0,000	0,000	0,275	0,276	0,278	2,8	4,8
2x Ranman A/B + 3x Shirlan	0,2 / 0,15+ 0,4	33	97	40	7,7	0,0	0,000	0,000	0,000	0,028	0,255	0,255	2,5	3,5
5x Ranman A/B	0,1 / 0,075	33	97	40	5,2	0,5	0,000	0,000	0,001	0,050	1,525	2,276	35,0	43
5x Ranman A/B /Dithane NT	0,1 / 0,075 / 1,0	33	95	40	5,8	1,0	0,000	0,000	0,000	0,001	0,001	0,001	5,3	7,3

Koe 1550: Tärkkelysperunan rutontorjuntakoe 2009

Lammi

Sadot

Torjuntaohjelma	Käyttömäärä kg/l	t/ha	Mukulasato		Tärkkelys kg/ha	SI	Kokojakaumat, paino-%						Rutoton sato		
			SI	%			<30	30-40	40-50	50-60	60-70	>70	%	t/ha	SI
Käsittelemätön	-	40,0	100	16,8	6700	72	1	13	44	37	4	0	99,2	39,6	79
5x Dithane NT 1 kg/ha	1,0	51,2	128	18,3	9360	100	1	8	29	48	13	1	98,1	50,2	100
5x Dithane NT 2 kg/ha	2,0	50,5	126	18,1	9130	98	1	7	26	49	16	1	97,0	49,0	98
5x Dithane NT 3 kg/ha	3,0	49,9	125	18,7	9330	100	0	7	28	48	15	2	98,3	49,0	98
2x Revus + 3x Shirlan	0,6 + 0,4	50,8	127	18,2	9240	99	0	7	27	49	15	1	99,5	50,5	101
2x Revus + 3x Shirlan	0,4 + 0,3	51,4	129	18,9	9700	104	0	6	28	49	15	1	99,7	51,3	102
2x Ranman A/B + 3x Shirlan	0,2 / 0,15+ 0,4	49,2	123	18,6	9140	98	0	8	27	46	17	2	99,7	49,0	98
5x Ranman A/B	0,1 / 0,075	47,8	120	18,2	8710	93	0	7	28	51	13	1	98,4	47,1	94
5x Ranman A/B /Dithane NT	0,1 / 0,075 / 1,0	50,4	126	18,7	9430	101	0	6	20	50	22	2	98,8	49,8	99

Koe 6000: Lajikkeiden rutonalttius 2009

Lammi, K7

Taimettuminen ja lehtiruton kehittyminen

Lajike	Taimet- tuminen pv	Lehtirutto, %									Mukuloiden laatu	
		3.8.	7.8.	10.8.	13.8.	17.8.	20.8.	24.8.	27.8.	7.9.	Rutto	Bakteeri- mätä
Bintje	20	0,000	0,29	4,0	44	65	78	91	95	100	7,1	1,5
Saturna	24	0,000	0,02	1,4	13	50	58	69	79	97	1,0	0,0
Canasta	23	0,000	0,000	0,003	0	2	4	8	15	53	1,5	1,3
Posmo	21	0,000	0,005	0,08	10	45	58	70	79	97	0,2	0,0
Kardal	18	0,003	0,005	0,05	1	14	24	36	49	60	0,4	0,0
Kuras	22	0,000	0,000	0,000	0	0	3	5	9	25	0,4	3,7
Bor06013	22	0,000	0,03	0,17	3	26	40	53	59	83	2,5	0,0
Melody	27	0,000	0,16	4,1	27	65	78	85	89	98	0,1	0,0
Musica	25	0,000	0,16	6,3	34	68	78	86	93	100	0,2	0,0
Ditta	27	0,000	0,05	1,8	36	66	80	90	93	100	0,1	0,2
Annabelle	26	0,000	0,28	3,9	34	75	89	97	99	100	3,2	0,5
Suvi	26	0,000	0,000	0,02	4	20	35	46	59	95	1,4	0,0
Tebina	26	0,000	0,28	5,6	29	54	64	70	78	98	3,7	0,5