

PERUNANTUTKIMUSLAITOKSEN KOETULOKSIA 2005



Perunantutkimuslaitos 2006

Perunantutkimuslaitoksen julkaisu 1 / 2006

ISSN 0787-7323

ESIPUHE

Perunantutkimuslaitoksen keskeisimmät tutkimustulokset kootaan vuosittain tulosjulkaisuksi. Julkaisu tarjoaa erityisesti Perunantutkimuslaitoksen taustayhteisöjen ja yhteistyökumppanien perunaneuvontaan tuoreita tuloksia vielä keskeneräisistäkin, käynnissä olevista tutkimuksista. Julkaisu toimii myös tulosten analysoinnin apuvälineenä ja 'työalustana' laadittaessa materiaalia perunatuotannon neuvontaan ja opetukseen.

Tulosjulkaisussa esitellään pääosin yhden vuoden tuloksia, joiden perusteella ei ole syytä tehdä pitkälle meneviä johtopäätöksiä. Monivuotisessa tutkimuksessa kytkennät aikaisempien vuosien tuloksiin tuodaan esille lähinnä tulostarkastelun teksteissä.

Perinteiseen tapaan tulosjulkaisua 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 2005 vakinaisena tai erilaisia aikoja määräaikaisina työskennelleiden aktiivinen, tiivis ja vastuullinen osallistuminen. Tästä kaikille lämmin kiitos.

Lammilla tammikuussa 2006



SISÄLTÖ:

	Sivut
Esipuhe.....	1
Kasvuolot.....	5–6

RUOKA-, RUOKATEOLLISUUS- JA SIEMENPERUNA

Varhaisperunan virallinen lajikekoe.....	7–11
HUMISTAR humushappovalmisteen vaikutus perunaan.....	12–14
Ruokaperunan lehtilannoitus.....	15–17

TÄRKKELYSPERUNA

Tärkkelysperunan virallinen lajikekoe.....	18–23
Tuleentumisasteen vaikutus Posmo, Serestan ja Suvin välivarastoitavuuteen.....	24–29
Tärkkelysperunan kaliumtarkennus.....	30–33

KASVINSUOJELU

Perunan rikkakasvitorjunta.....	34–38
Perunaruton torjunta.....	39–45
Perunanvarsien niitto mukularuton torjumiseksi.....	46–48
Lajikkeiden rutonalttius.....	49–51
Perunan seittipeittäys.....	52–54
Seittipeittauksen kannattavuus.....	55–57
Caliente-sinappi perunan kasvinsuojelussa.....	58–61

LIITTEET

Kasvuolot 2005

Tomi Myyryläinen

Viime kasvukausi osoittautui paikoin ennätyselliseksi sekä mitatun kasvukauden pituuden että lämpösummakertymän osalta koepaikkakunnilla. Tasaiset kasvuolosuhteet, pitkä ja lämmin kasvukausi sekä erinomaiset sadonkorjuuolosuhteet olivatkin kasvukauden 2005 menestyksen tekijät. Ihanteellisten sääolosuhteiden suosiessa varastoon korjattiin tuleentunutta, tervettä ja kuivaa perunaa vähäisin sadonkorjuutappioin.

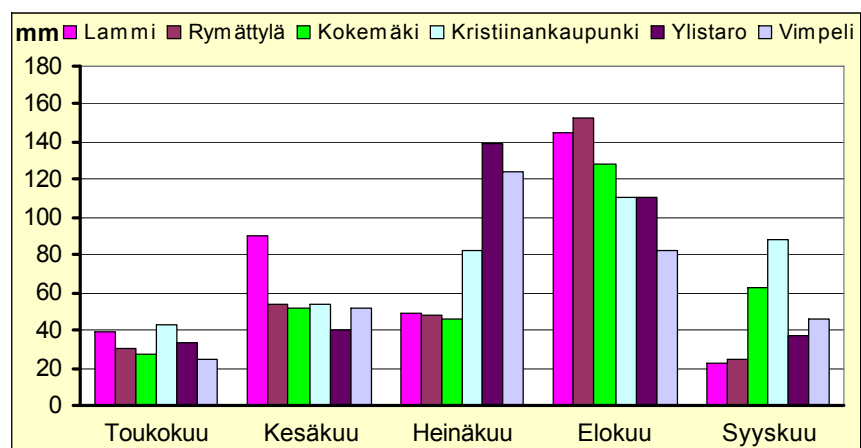
Pitkä kasvukausi alkoi kaikilla koepaikoilla 25. huhtikuuta, kun alku keskimäärin on 29. päivän tienoilla. Lumikerros sului alueilta peltolohkoilta Lammilla huhtikuun ensimmäisellä viikolla, mutta maa oli mitausten mukaan roudassa vielä huhtikuun puoliväliin saakka. 27.4. päästiin istuttamaan varhaisperunan lajikekoe Kivismäen lohkolle. Päivää myöhemmin varhaisperunakoe ja tärkkelysperunan lajikekoe sijoitettiin Kokemäelle Peipohjaan koulutilan maille, missä routa ei ollut vielä täysin sulanut varjopaikoissa. Lammille istutimme tärkkelysperunan lajikekokeen 10. toukokuuta, ja Vimpeliin matkasimme vasta toukokuun lopulla 25.5.

Säätilastojen mukaan toukokuu oli kaikilla koepaikoilla normaali. Keskilämpötilat noudattivat pitkän ajan keskiarvoja vaihteluvälillä 8,6 – 9,6 °C. Toukokuun sademäärät jäivät koepaikoilla muutamia millemä keskimääräistä vähäisemmiksi. Istutukset sujuivatkin muutamista sadekuuroista huolimatta erinomaisen hyvin koko perunantuotantoalueella.

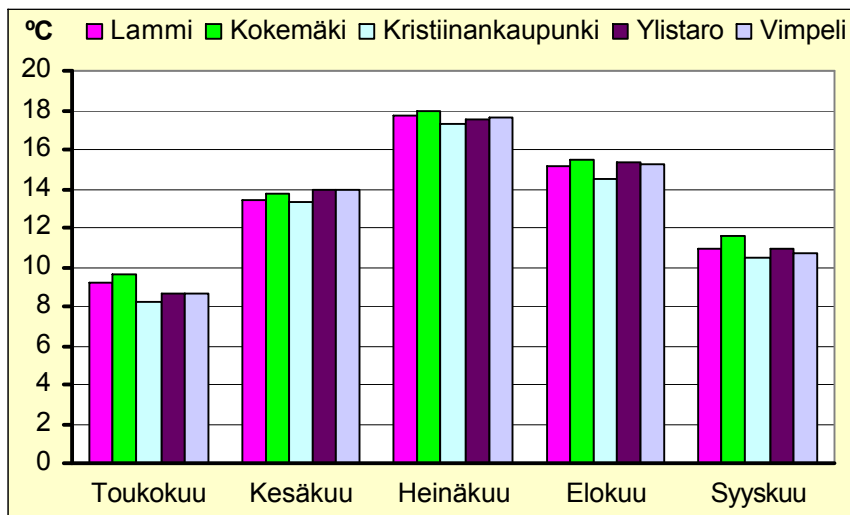
Varhaisperunan ensimmäiset taimet kirjattiin havaintoihin Lammilla 21.5. runsas kolme viikkoa istutuksesta, Kokemäellä vastaavan kokeen taimettuminen venyi neljään viikkoon. Tärkkelysperunan ensimmäiset taimet tulivat pintaan Lammilla kesäkuun 5. päivä vain 11 päivää istutuksen jäl-

keen ja Kokemäellä 30.5. alkaen. Vimpelissä taimettuminen viipyi juhannukseen saakka. Lämpötilojen suhteen kesäkuu ei ollut poikkeuksellinen koepaikoilla. Sen sijaan vettä tuli Lammilla lähes 90 mm, joka on puolitoistakertainen normaalikesäkuun määrä. Myös Rymättylässä kesäkuun sademäärä oli kymmenisen prosenttia tavallista suurempi. Ylistarossa ja Kokemäellä sademäärä jäi yli kymmenen millia vähäisemmäksi.

Kesäkuun viimeisen viikon aikana Lammilla tuli vettä 42,5 mm, joka varmasti toimi munalevintäisen ruton herättäjänä. Ruttoruiskutukset aloitettiin varmuuden vuoksi Lammilla heinäkuun ensimmäisellä viikolla ja ruiskutusvälinä pidettiin puoltatoista viikkoa. Perunarutontorjuntakokeen ensimmäinen ruiskutus tehtiin 18.7, jolloin ruttolaikkuja oli nähtävissä kasvuston alalehdillä. Aukottoman rutontorjunnan ansiosta perunaruton aiheuttamat vahingot jäivät olemattomiksi Ylistaron ja Vimpelin sateista huolimatta. Pohjanmaalla vettä tuli heinäkuussa toistasataa millia, kun keskiarvona on hieman yli 70 mm.



Kuva 1. Kuukauden sadesumma paikkakunnittain



Kuva 2. Kuukauden keskilämpötila paikkakunnittain

Kasvunostot aloitettiin varhaiskokeesta Lammilla ja Kokemäellä 28.-29.6. ja tärkkelysperunan lajikekokeesta 20. heinäkuuta. Kuivuuden oireita alkoi näkyä Hämeen viljelmillä heinäkuun alkupuolella. Heinäkuun helteet haihduttivat maasta kosteutta, ja Lammilla, Rymättylässä ja Kokemäellä heinäkuun sademäärät jäivät noin puoleen pitkän ajan keskiarvosta. Heinäkuun keskilämpötila oli runsaan asteen verran korkeampi kaikilla koepaikoilla. Perunantutkimuslaitoksella aloitettiin viljelmien sadetus 5. heinäkuuta.

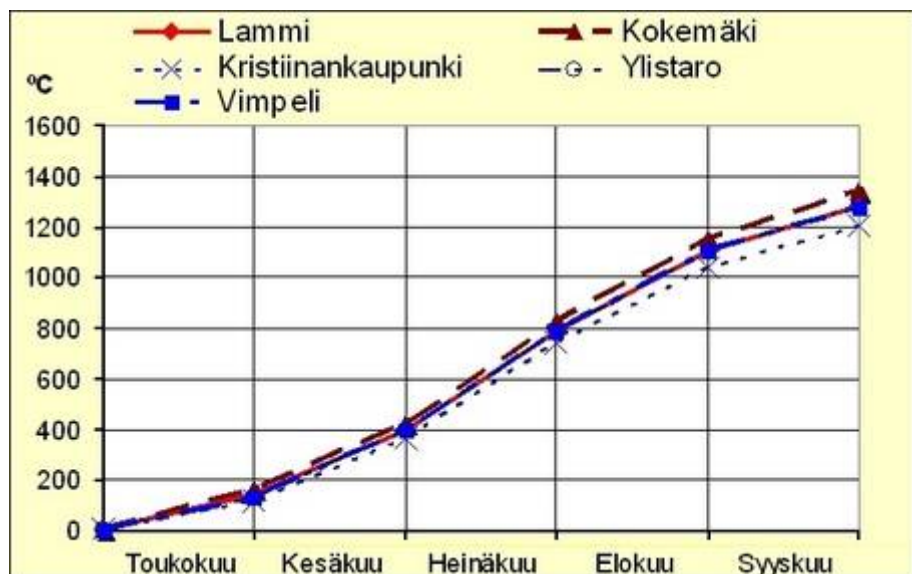
Rutontorjuntaruiskutuksia tehtiin viidestä kuuteen heinä-syyskuun aikana. Elokuu osoittautui selkeästi sateisimmaksi kasvukauden kuukaudeksi koepaikoista Vimpeliä huolimatta. Lammilla, Kokemäellä ja Ylistarossa vettä saatiin 70-80 % yli keskiarvon. Aikaisempien kuukausien sadan-
nan vajauksen ja voimakkaan haihdunnan vuoksi tämä ei kuitenkaan ollut pahasta. Myös elokuu oli lämmin kuukausi. Ylistarossa ja Vimpelissä 1,5-1,7 astetta ja Lammilla, Rymättylässä ja Kokemäellä noin asteen verran keskiarvoa lämpimämpi.

Tärkkelysperunan nosto aloitettiin elokuun puolivälissä. Pellot olivat jopa liiankin kuivia, ja erottuva maa-aines nousi voimakkaasti pölynä ilmaan. Tärkkelysperunan lajikekokeiden nostot ajoittuivat elokuun viimeiselle viikolle. Olosuhteet suosivat myös syyskuun aikana, sillä sateiden takia nostoja ei keskeytetty kertaakaan Lammilla. Syyskuun sademäärä jäi Perunantutkimuslaitoksella kolmannekseen keskiarvosta. Sadonkorjuutyöt saatiin päätökseen syyskuun viimeisellä viikolla.

Lammilla kasvukausi venähti lopusta reilusti pidemmäksi. Jatkoa keskimääräiseen kasvukauteen tuli 28 päivää päättyen 23.10. Kokemäellä kasvukausi piteni viisi, Ylistarossa kolme ja Vimpelissä kuusi päivää keskiarvoon nähden. Tehoisaa lämpötilasummaa kertyi syyskuun loppuun mennessä koepaikoista eniten Rymättylän suunnalla, 1411,0 °C. Lammilla, Ylistarossa ja Vimpelissä ylettiin lähelle 1300 °C:a. Kokemäellä lämpösumma nousi 1342,8 °C:een.

Lammilla kasvukausi venähti lopusta reilusti pidemmäksi. Jatkoa keskimääräiseen kasvukauteen tuli 28 päivää päättyen 23.10. Kokemäellä kasvukausi piteni viisi, Ylistarossa kolme ja Vimpelissä kuusi päivää keskiarvoon nähden. Tehoisaa lämpötilasummaa kertyi syyskuun loppuun mennessä koepaikoista eniten Rymättylän suunnalla, 1411,0 °C. Lammilla, Ylistarossa ja Vimpelissä ylettiin lähelle 1300 °C:a. Kokemäellä lämpösumma nousi 1342,8 °C:een.

Lammilla kasvukausi venähti lopusta reilusti pidemmäksi. Jatkoa keskimääräiseen kasvukauteen tuli 28 päivää päättyen 23.10. Kokemäellä kasvukausi piteni viisi, Ylistarossa kolme ja Vimpelissä kuusi päivää keskiarvoon nähden. Tehoisaa lämpötilasummaa kertyi syyskuun loppuun mennessä koepaikoista eniten Rymättylän suunnalla, 1411,0 °C. Lammilla, Ylistarossa ja Vimpelissä ylettiin lähelle 1300 °C:a. Kokemäellä lämpösumma nousi 1342,8 °C:een.



Kuva 3. Tehoisan lämpösummankehitys paikkakunnittain

VARHAISPERUNAN VIRALLINEN LAJIKEKOE

Koepaikka:	Lammi	Kokemäki
Koediot:		
- maalaji - esikasvi	HHT - ohra	KHtm - ohra
- pH - Ca	6,5 - 1380	6,5 - 1140
- K - P - Mg	155 - 14 - 163	98 - 26 - 178
Muokkaus:		
- kyntö	syksy	syksy
- istutusmuokkaus	3 x äestys	3 x äestys
Lannoitus:	N60, P54, K122, Mg15 kg/ha	N60, P30, K150, Mg30 kg/ha
Istutus:	27.4. Kuppi-Juko	28.4. Kuppi-Juko
Istutuslähys / riviväli:	25 / 80 cm	25 / 80 cm
Rikkakasvi torjunta:		
Noslo: I	28.6.	29.6.
Noslo: II	12.7.	13.7.
Noslo: III	25.7.	4.8.

Koeäsenet:

Lajikkeet:	<u>Lammi</u>	<u>Kokemäki</u>
	Hjan Timo	Hjan Timo
	Rikea	Rikea
	Arielle	Arielle
	SW 93-1214	SW 93-1214
Koeruutu:	brutto 16 m ² , nostoala 4 m ²	
Kerranteet:	4	
Koemalli:	lohkoittain satunnaistetut osaruudut lajikkeet pääruuduissa, nostot osaruutuina	

Tulokset ja tarkastelu

Katja Anttila

Varhaisperunakokeessa oli mukana neljä lajiketta, joista kaksi toimi mittareina. Varsinaisina koejäsenenä olivat mukana Keskon edustamat lajikkeet Arielle ja SW 93–1214. Mittareina toimivat Timo ja Rikea. Varsinaisista koejäsenistä Arielle tuotti Timon kanssa tasavahvasti satoa. SW 93–1214 vaikuttaa puolestaan soveltuvan paremmin kesäperunaksi, kuin ihan kaikkein varhaisimpaan tuotantoon.

Perunantutkimuslaitoksen järjestämät kaksi varhaisperunan lajikekoetta olivat osa MTT:n virallista lajikekoekäytäntöä. Koepaikat olivat Perunantutkimuslaitos Lammilla ja Huittisten ammattiopiston koulutila Kokemäellä. Varhaisperunan kolmas lajikekoetta järjestettiin Ylistaron tutkimusasemalla MTT:n toimesta.

Kasvuolot ja sadonkehitys

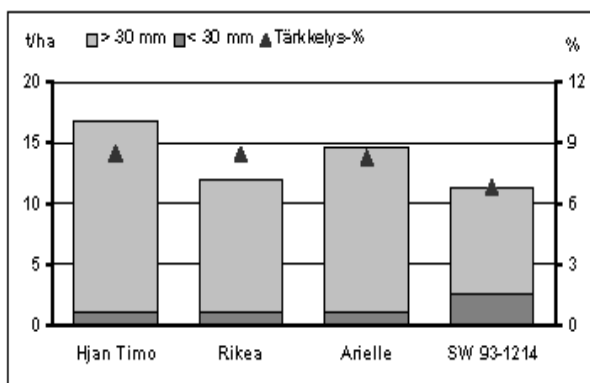
Keväällä istutustöihin päästiin huhtikuun lopussa. Lammin koe istutettiin 27.4 ja Kokemäen seuraavana päivänä eli 28.4. Kokemäen koe peitettiin harsolla heti ja harso poistettiin rikkaruiskutusten yhteydessä 1.6. Lammin koe harsotettiin 9.5 ja harso otettiin pois 13.6, jolloin kasvusto oli ehtinyt venymään jo noin 40 cm:ä korkeaksi.

Lammin kokeessa Timot taimettuivat 24 päivää istutuksen jälkeen ja Ariellen ensimmäiset versot nostivat päätänsä päivää myöhemmin. Rikea ja SW93-1214 taimettuivat muutaman päivän Timon jälkeen. Kokemäellä Arielle taimettui ensimmäisenä ja Rikea viimeisenä. Lammin koe pääsi hyvään kasvuvauhtiin heti alusta alkaen ja sillä oli riittävästi sekä vettä että lämpöä tarjolla koko kasvukauden ajan. Kokemäen koepaikalla riitti kasvuedellytyksiä hyvään satoon aina varhaissadon nostoon saakka. Heinäkuun alussa Kokemäelle osui parin viikon sateeton ajanjakso, mikä näkyi satotuloksissa. Tämän lisäksi Kokemäen epäonnistunut rikkakasvitorjunta auttoi rikkoja

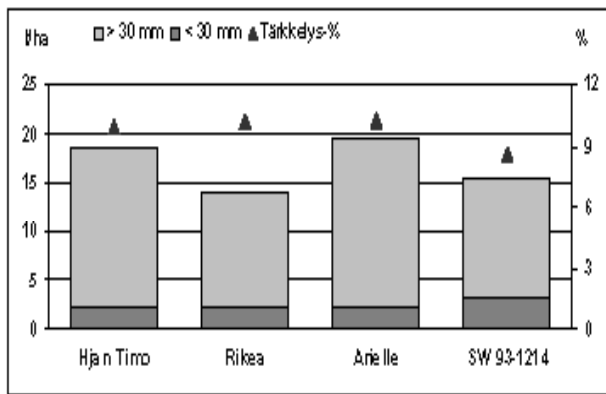
saamaan yliotteen, mikä vaikutti osaltaan jälkimmäisten nostojen alhaiseen satotasoon. Varhaissato nostettiin molemmilla koepaikoilla juhannuksen jälkeen ja seuraava nosto oli kahden viikon päästä tästä, heinäkuun puolivälissä. Kolmas nosto tehtiin selvästi tuleentuneista kasvustoista heinä-elokuun vaihteessa.

Molemmilla koepaikoilla kartoitettiin kasvustojen versolaikkutilanne toisen noston yhteydessä ja määritettiin lajikkeiden glykoalkaloidipitoisuudet varhaissadosta. Versolaikkua esiintyi kohtalaisesti sekä Lammilla että Kokemäellä, mutta voimakkuudeltaan laikut olivat melko lieviä, eivätkä täten haitanneet kasvua merkittävästi. Kaikkien lajikkeiden glykoalkaloidipitoisuudet olivat alle turvallisuusrajana pidetyn 200 mg/kg tuorepainossa.

Lajikkeet



Kuvio 1. Lammin varhaisnoston sato ja tärkelyspitoisuus

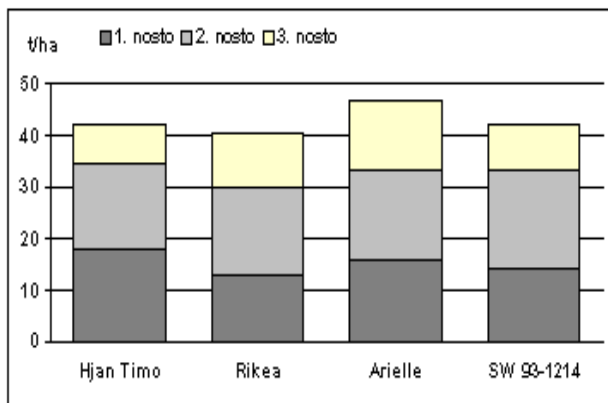


Kuvio 2. Kokemäen varhaisnoston sato ja tärkkelyspitoisuus

Varhaisperunan lajikekokeessa oli mukana neljä lajiketta. Toisena mittarilajikkeena toimi tuttu ja nopeakasvuinen Hjan Timo. Mittareista toinen, Rikea, edusti Timoa myöhäisempiä kesäperunalajikkeita. Virallisina koejäseninä olivat mukana uusi tuttavuus Arielle ja toista vuotta lajikekokeessa ollut SW 93-1214.

Hjan Timo, mittari (Hankkija / Pohjoisen Kantaperuna Oy)

Timo on säilyttänyt hyvin asemansa varhaisperunanviljelyssä, koska se ei ole liian vaativa kasvuolojensa suhteen. Timo tuottaa nopeasti satoa myös kylmään maahan istutettuna. Timon taimettuminen oli nopeaa ja se tuotti hyvän varhaissadon molemmilla koepaikoilla. Lammilla ensimmäisestä 17,9 tonnin hehtaarisadosta kooltaan yli 30 mm mukuloiden osuus oli 96 % ja Kokemäellä 20,8 tonnin hehtaarisadosta puolestaan 89 %. Varhaisnoston tärkkelyspitoisuus oli Lammilla 8,5 % ja Kokemäellä 10 %. Toisessa nostossa



Kuvio 3. Sadon kehitys Lammilla

Timo tuotti kauppakelpoista satoa Lammilla 30,8 t/ha ja kolmannessa puolestaan 34,1 t/ha. Kokemäellä vastaavat luvut olivat 17,2 ja 19,2 t/ha. Timon tärkkelyspitoisuus vaihteli toisessa ja kolmannessa nostossa, eri koepaikoilla välillä 12,7 – 15,8 %.

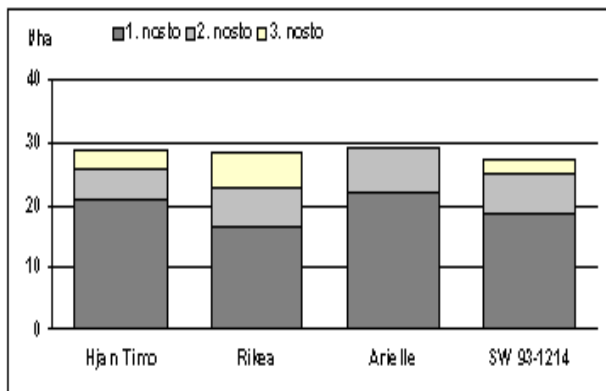
Keskimäärin noin neljäsosassa Timon varsista esiintyi seitin aiheuttamaa versolaikkua. Laitukset olivat kuitenkin lieviä, eivätkä haitanneet merkittävästi kasvua tai sadontuottoa. Lammilla Timon mukuloissa esiintyi mainittavan arvoisesti rupea toisessa ja kolmannessa nostossa, muuten sato oli tervettä.

Täysikokoisina Timon mukulat olivat muodoltaan muhkuraisenpyöreitä, mutta varhaissadon mukulat olivat muodoltaan hieman sileämpiä. Timon varhaissadon keittolaatu oli kiinteä ja hiukan vetinen. Tuleentumisen edetessä mukuloiden hajoamistaipumus ja kuivuus lisääntyivät. Keitettynä mallon väri oli vaaleankeltainen ja väri tasainen. Timon mukulat eivät tummuneet keitettynä, mutta raakana tummuminen lisääntyi tuleentumisen edetessä. Varhaissadon glykoalkaloidipitoisuus oli keskimäärin 130 mg/kg tuorepainoa kohti laskettuna.

Rikea, mittari (Saatzucht Fritz Lange KG / Pohjoisen Kantaperuna Oy)

Toinen mittarilajike Rikea edusti kokeessa muodoltaan sileitä, Timoa myöhäisempiä kesäperunalajikkeita. Rikea taimettui viimeisenä ja tuotti muita myöhäisempänä pienimmän varhaissadon molemmilla koepaikoilla. Ensimmäinen sato oli Lammilla 13,1 t/ha, josta kooltaan yli 30 mm mukuloiden osuus oli 92 %. Kokemäellä varhaissatoa kertyi 16,3 t/ha, josta yli 30 mm mukuloiden osuus oli 86 %. Rikean tärkkelyspitoisuus vaihteli eri nostoissa ja koepaikoilla välillä 8,5 – 15,3 %. Kesäperunan markkinointiaikaan tehdessä toisessa nostossa Rikea tuotti tasavertaisesti kauppakelpoista satoa muiden kanssa.

Rikean kasvustot olivat terveitä. Kaikista mukana olleista lajikkeista Rikean varsissa oli vähiten versolaikkua. Vähäistä versolaik-



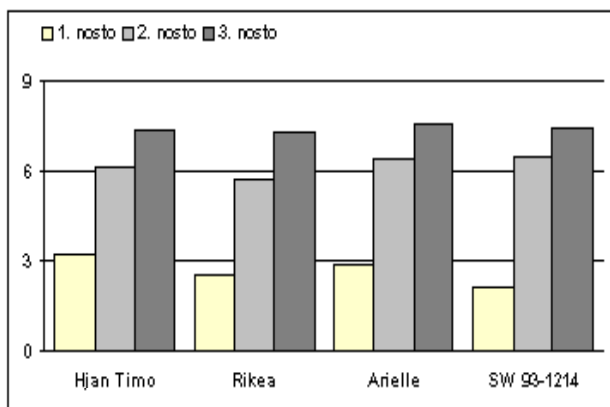
Kuvio 4. Sadon kehitys Kokemäellä

kuisuutta selittää osaltaan siemenperunoiden hyvä terveys. Rikean mukuloiden ulkoinen laatu oli hyvä kaikissa nostoissa, ainoastaan nostossa syntyneet vioitukset laskivat terveen sadon osuutta. Osasy runsaille nostovioituksille lienee Rikean syvälle muodostuva mukulapesä, joka saa helposti enemmän iskuja käsinostossa, kuin lähelle pintaa muodostuva mukulapesä.

Rikean muodoltaan pitkänsoikeiden mukuloiden keittolaatu oli kiinteä ja kiinteys säilyi hyvin myös tuleentumisen edetessä. Mukuloiden mallon väri oli melko tummankeltainen. Malto tummui hieman sekä keitettynä että raakana. Rikean glykoalkaloidipitoisuus oli keskimäärin 104 mg/kg tuorepainoa kohti laskettuna

Arielle (Svalöf Weibull AB / Kesko)

Arielle oli ensimmäistä kertaa mukana varhaisperunan virallisessa kokeessa. Arielle taimettui Timon kanssa ensimmäisenä ja tuotti



Kuvio 5. Mallon kuivuus keitettynä 1 = erittäin vetinen, 9 = kuiva

Timon ohella suurimmat varhaissadot. Lammilla Arielleen ensimmäisestä 15,8 t hehtaarisadosta oli kooltaan yli 30 mm osuus 93 % ja Kokemäellä vastaavasti 21,9 t/ha sadosta 90 %. Toisessa ja kolmannessa nostossa Arielle tuotti suuremmat tai yhtä suuret sadot kuin Timo ja Ariellella oli näissä nostoissa alle 30 mm kokoisia mukuloita 1 – 7 %. Ariellen tärkkelyspitoisuus vaihteli eri nostoissa ja koepaikoilla välillä 8,5 – 16,1 %.

Ariellen kasvustojen terveys oli hyvä. Keskimäärin kolmasosassa varsista esiintyi seitin aiheuttamaa versolaikkua, mutta voimakkuudeltaan laikut olivat melko lieviä. Mukuloiden laatu oli myös hyvä. Ruvelle Arielle vaikuttaisi hieman herkältä, mutta tämä ilmeni vasta viimeisessä heinäkuun lopulla tehdyssä nostossa Lammilla. Sen sijaan stressaavissa oloissa Ariellella on taipumusta mallon antosyaaniväriäytymiseen. Tämä on todennäköisesti estettävissä riittävällä kosteudella, koska Kokemäen kuivissa oloissa kasvaneissa mukuloissa oli selvästi enemmän oireita maltovioituksesta.

Ariellen keittolaatu oli hyvä. Timosta poiketen varhaisnoston keittolaatu oli hieman kuivempi ja siten miellyttävämpi. Taipumus jauhoisuuteen näkyi myös toisessa ja kolmannessa nostossa, jolloin Ariellen mukulat hajosivat osittain keitettäessä. Ariellen soi-keat ja sileät mukulat olivat kooltaan suuria. Mukuloiden keskipaino oli toisessa nostossa Lammilla noin 70 g, kun Timolla vastaava paino oli 53 g. Ariellen mukuloista mitattiin kokeen alhaisimmat glykoalkaloidipitoisuudet, keskimääräinen pitoisuus oli 77 mg/kg tuorepainoa kohti laskettuna.

SW 93-1214 (Svalöf Weibull AB / Kesko)

SW 93-1214 taimettui Rikean kanssa samaan tahtiin ja tuotti varhaissatoa enemmän kuin Rikea, mutta Timoa vähemmän. SW 93-1214:n varhaissadossa oli keskimäärin 19 % kooltaan alle 30 mm mukuloita eli eniten muihin mukana olleisiin lajikkeisiin verrattuna. Myös tärkkelyspitoisuudet olivat alhaisia varhaisnostoissa, Lammilla 6,8 % ja

Kokemäellä 8,6 %. Toisessa ja kolmannessa nostossa SW 93-1214 tuotti satoa Timon ja Rikean veroisesti, mutta tärkkelyspitoisuudet säilyivät edelleen keskimäärin muita alhaisempina.

SW 93-1214 kasvustossa oli enemmän versolaikkua kuin Timossa. Myös SW:n peittaamattomissa siemenmukuloissa oli Timoa enemmän seittirupea, mikä vaikutti osaltaan versolaikun voimakkuuteen. Ulkoisen laadun perusteella SW 93-1214:n vaikuttaa myös herkältä ruvelle

HUMISTAR[®] HUMUSHAPPOVALMISTEEN

VAIKUTUS PERUNAAN

Koepaikka:	Lammi, Perunantutkimuslaitos, P2
Koeolot:	
- maalaji - esikasvi	KHt, m – ohra
- pH - Ca	6,9 – 1770
- K - P - Mg	167 – 23 – 184
Muokkaus:	
- kyntö	syksy
- istutusmuokkaus	1 x tasausäestys (joustopiikkiäes) 1 x vaakajyrsin
Lannoitus:	600 kg/ha PTY2 sijoittaen istutuksessa N 36 – P 36 – K 114
Istutus:	31.5. Eho 120S
Istutustiheys/riviväli:	26 cm/80 cm
Lajike, siemen:	Nicola A1, 35–45 mm, idätys 4,5 vk idätyssäkeissä (125 kg)
Multaus:	7.6. Kongskilde Juko-Egengård
Rikkakasvintorjunta:	15.6. Afalon 2 l + Basta 1,5 l/200 l/ha 1.7. Monitor 20 g + Super-kiinnite 0,2 l/200 l/ha
Rutontorjunta:	8.7. Dithane NT 2 kg/300 l/ha 8.8. 18.7. Acrobat MZ 2,0 kg/300 l/ha 28.7. Acrobat MZ 2,0 kg/300 l/ha 9.8. Shirlan 0,4 l/300 l/ha 18.8. Shirlan 0,4 l/300 l/ha
Sadetus:	
Nosto:	14.9. Superfaun

Koejäsenet:

HUMISTAR -käsittely	Määrä
Käsitlemätön kontrolli	—
Pellon pintaan ennen istutusmuokkausta	50 l/200 l/ha
Istutusvakoon istutuksessa	25 l/200 l/ha
Istutusvakoon istutuksessa	25 l/200 l/ha
+ penkin pintaan viikko istutuksesta	25 l/200 l/ha
Penkin pintaan viikko istutuksesta	25 l/200 l/ha
+ penkin pintaan 2 vk istutuksesta	25 l/200 l/ha

Koeruutu: brutto 32 m², netto 11,2 m²
Kerranteet/koemalli: 4/ lohkoittain satunnaistetut ruudut

Tulokset ja tarkastelu

Paavo Kuisma

Maan vedenpidätyskykyä, ilmavuutta ja hivenravinteiden saatavuutta parantavaksi arvioitu nestemäinen humushappovalmiste HUMISTAR® lisäsi tässä tutkimuksessa perunasatoja. Paras satovaikutus saatiin, kun tuotetta käytettiin juuri ennen istutusmuokkausta. Myöhemminkin käsitteletyt istutuksessa istutusvakoon ja penkin pintaan istutuksen jälkeen lisäsivät satoa, mutta vaikutus oli enää noin puolet ennen muokkausta tehdystä käsittelystä. Penkin pintaan tehtyjen käsittelyiden heikommat vasteet tukevat niitä arvioita, joiden mukaan Humistar on tehokkaimmillaan annettuna ennen istutusta tai istutuksen yhteydessä. Kun tässä tutkimuksessa seurattiin vain Humistarin suoria vaikutuksia perunan kasvuun ja satoon, lisätutkimusta tarvittaisiin Humistarin vaikutuksista maan ominaisuuksiin. Toisaalta saavutetut myönteiset tulokset luovat myös tarpeen jatkaa tutkimusta, jotta saataisiin luotettavampi kuva Humistarin toimivuudesta erilaisissa kasvuoloissa ja mahdollisesti myös viljelytekniikan vaihdellessa.

Nestemäinen humushappovalmiste HUMISTAR® on liukoinen humus- ja fulvohappoja sisältävä maanparannusaine, jonka kokonaishumusuuteipitoisuus on 16,5 tilavuus-% (15 paino-%). Humushappoja siinä on 13,2 tilavuus-% (12 paino-%), fulvohappoja 3,3 tilavuus-% (3 paino-%) ja kaliumia (K2O) 5,5 tilavuus-% (5 paino-%). Humistarin arvioidaan tehostavan kasvien veden ja ravinteiden ottoa parantamalla maan fyysikaalisia, kemiallisia ja biologisia ominaisuuksia.

Humistaria perunan kasvun parantajana tutkittiin kenttäkokeessa Lammilla Perunantutkimuslaitoksella. Humistaria levitettiin käyttösuosituksen mukaiset 50 l/ha istutusmuokkauksessa. Lisäksi mukana olivat istu-

tusvakoon annettu puolitetty annos sekä jaettu käsitteletyt, joissa puolitetut annokset annettiin ensin istutusvakoon ja penkin pintaan noin viikko istutuksesta tai kokonaisuudessaan kahdessa vaiheessa penkin pintaan. Humistar -käsitteletyt maahan ennen istutusmuokkausta ja penkkiin istutuksen jälkeen tehtiin kaasupaineistetulla koeruiskulla. Käsitteletyt istutusvakoon tehtiin istutuskoneen peittäusyksiköllä. Koe perustettiin keskimyönteisellä *Nicola* ruokaperunalajikkeella. Tutkimus toteutettiin yhteistyössä HL-Vihannes Oy:n Kekkilä Oy:n ja espanjalaisen Tradecrop International SA:n kanssa.

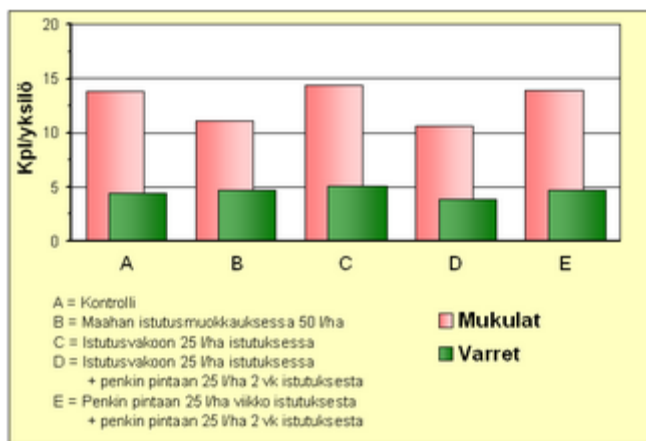
Perunan kasvu ja sadot

Perunakasvustossa Humistar -käsitteletyt vaikutti taimettumiseen, kasvuston lehtivih-

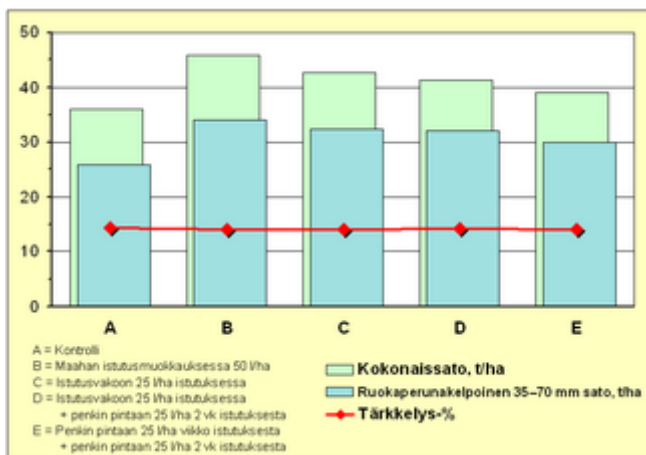
Taulukko 1. Käsittelettyjen sääolot

Käsittely	Päivä	Klo	°C	Kosteus-%	Tuuli	Pilvisyys 0–8 ¹⁾	Sade	
							ennen	jälkeen
Maahan ennen istutusmuokkausta	31/5	10:30	+12,4	55	NE 4,7 m/s	2	0,8	3,2
Istutusvakoon istutuksessa	31/5	13:00	+13,3	49	E 2,2 m/s	3	0,8	3,2
Istutusvakoon istutuksessa	31/5	13:20	+14,1	46	E 1,8 m/s	4	0,8	3,2
Penkin pintaan 2 vk istutuksesta	16/6	11:17	+13,3	86	E 0,9 m/s	7	0,0	0,0
Penkin pintaan viikko istutuksesta	7/6	10:10	+12,7	47	NW 1,8 m/s	2	0,6	0,0
Penkin pintaan 2 vk istutuksesta	16/6	11:24	+14,3	78	NE 0,9 m/s	7	0,0	0,0

¹⁾ 0 = kirkas, pilvetön, 8 = täysin pilvinen



Kuva 1. Varsi- ja mukulaluvut



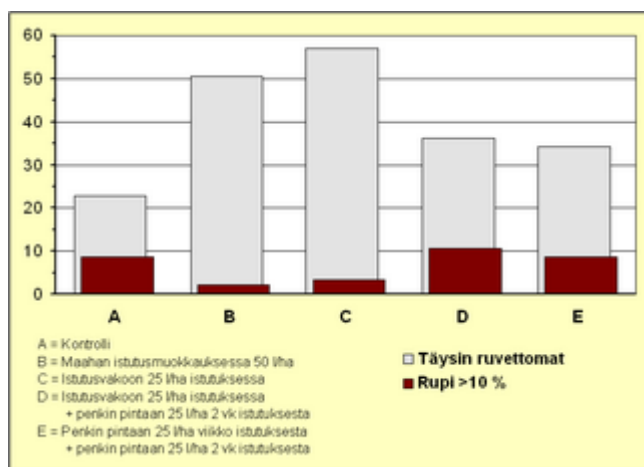
Kuva 3. Sadot

reätasoon (SPAD) sekä mukula- ja varsilukuun. Pelkkä istutusvakokäsittely puolitettulla annoksella (25 l/ha) nopeutti taimettumista, johti hieman tummemman vihreään kasvustoväriin sekä tuotti jonkin verran suuremman varsi- ja mukulaluvun. Toisaalta taimettuminen oli hitainta sekä varsi- ja mukulaluvut pienimmät, kun Humistar jaettiin kahteen osaan: 25 l/ha istutuksessa istutusvakoon + 25 l/ha penkin pintaan kaksi viikkoa istutuksen jälkeen. Kumpikaan koejäsen ei kuitenkaan eronnut tilastollisesti merkitsevästi käsittelemättömästä, mikä osoittaa, että havaitut erot johtuivat pikemminkin koeöntän satunnaisvaihtelusta kuin välittömästi Humistar -käsittelyistä. Tätä käsitystä tukee myös se, että perunakasvuston peittävydessä tai muussa kehityksessä ei havaittu mitään Humistar -käsittelyiden tuottamia eroja.

Perunassa Humistarin tuottamien sadonlisäysten syynä pidetään mukulakoon kasvua. Erityisesti lisääntyy suuremman 55–70 mm kokoluokan osuus. Mukulakoon jakauman on osoitettu olevan myös tasaisemman ja säännöllisemmän, kun on käytetty Humistaria. Tässä tutkimuksessa Humistar ei vaikuttanut millään tavoin sadon mukulakokojakaumaan. Humistarin käyttö kuitenkin lisäsi käsittelemättömään verrattuna kokonaissatoja keskimäärin 17 %. Koemallin ja suhteellisen runsaan ruutujen välisen hajonnan (vaihtelukerroin 12 %) seurauksena kuitenkin ainoa tilastollisesti merkitsevä ero oli käsittelemättömän ja ennen istutusmuokkausta tehdyn Humistar -käsittelyn välillä.

Markkinakelpoista 25–70 mm ruokaperunasatoa Humistar[®] lisäsi jopa kokonaissatoja enemmän, keskimäärin 24 %. Samalla kuitenkin myös vaihtelu oli voimakkaampaa (vaihtelukerroin 17 %), joten satoerot eivät olleet tilastollisesti merkitseviä.

Ruokaperunakelpoisen sadon lisäys perustui pääasiassa mukuloiden parempaan ulkoiseen laatuun Humistar -käsittelyn saaneissa ruuduissa. Ulkoisen laadun osalta ainoa tilastollisesti merkitsevä ero oli täysin ruvettomien perunoiden osuudessa, sillä istutusvakoon kohdistetut Humistar -käsittelyt tuottivat merkitsevästi ruvettomampia perunoita kuin kontrolliruudut.



Kuva 3. Rupisuus

RUOKAPERUNAN LEHTILANNOITUS

Koepaikka:	Lammi, Perunantutkimuslaitos, P2
Koeolot:	
- maalaji - esikasvi	KHt, m – ohra
- pH - Ca	6,4 – 1160
- K - P - Mg	143 – 18 – 174
Muokkaus:	
- kyntö	syksy
- istutusmuokkaus	1 x tasausäestys (joustopiikkiäes) 1 x vaakajyrsin
Lannoitus:	800 kg/ha PTY3 sijoittaen istutuksessa N 80 – P 32 – K 136
Istutus:	26.5. Kuppi-Juko
Istutustiheys/riviväli:	28 cm/80 cm
Lajike, siemen:	Van Gogh A1, 35–45 mm, idätys 3 vk 25 kg idätyslaatikoissa
Multaus:	—
Rikkakasvintorjunta:	18.8. Afalon 2 l + Basta 1,5 l/200 l/ha 1.7. Monitor 20 g + Super-kiinnite 0,2 l/200 l/ha
Rutontorjunta:	8.7. Dithane NT 2 kg/300 l/ha 18.7. Acrobat MZ 2,0 kg/300 l/ha 18.8. Acrobat MZ 2,0 kg/300 l/ha 18.8. Shirlan 0,4 l/300 l/ha 18.8. Shirlan 0,4 l/300 l/ha
Sadetus:	—
Nosto:	8.9. Superfaun

Koejäsenet:

Lehtilannoitus	Määrä
Ei lehtilannoitusta	—
FP-56 mukulanmuodostusvaiheessa	12 kg/200
+ Bac-UP mukulakasvun alussa	10 l/200 l/ha
+ Bac-UP kuoren kiinnittymisvaiheessa	10 l/200 l/ha
FP-56 mukulanmuodostusvaiheessa	12 kg/200 l/ha
+ Bac-UP mukulakasvun alussa	10 l/200 l/ha
Bac-UP mukulakasvun alussa	10 l/200 l/ha
+ Bac-UP kuoren kiinnittymisvaiheessa	10 l/200 l/ha
FP-56 mukulanmuodostusvaiheessa	12 kg/200 l/ha

Koeruutu: brutto 32 m², netto 11,2 m²

Kerranteet/koemalli: 4/ lohkoittain satunnaistetut ruudut

Tulokset ja tarkastelu

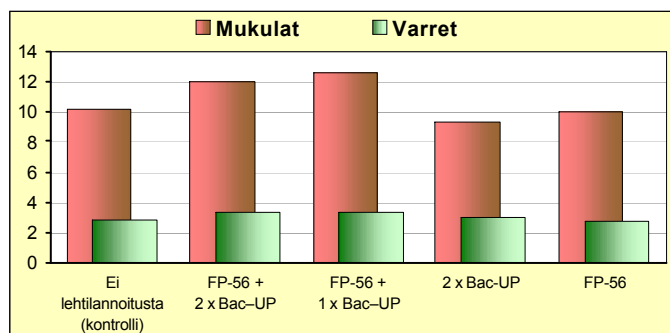
Paavo Kuisma

Tämä tutkimus osoitti jälleen, että lehtilannoitus ei vaikuta perunan kasvuun ja satoon tuotantoympäristössä, jossa maan ravinnetila ja muut kasvuedellytykset ovat kunnossa. Tulos ei kuitenkaan merkitse sitä, että kokeessa käytetyt lehtilannoitteet olisivat käyttökelvottomia. Niiden käyttö on tarkoituksenmukaista, kun kasvustossa kesän aikana ilmenee tunnistettavia ravinnepuutoksia. Samalla tavoin ne saattavat tuottaa hyvän tuoksen tilanteissa, joissa ennalta tiedetään olevan niukkuutta tietyistä avainravinteista, joita ei ole pystytty antamaan riittävässä määrin varsinaisessa lannoituksessa istutuksen yhteydessä. Siksi tämän kokeen kaltaisia lehtilannoitustutkimuksia olisi sijoitettava enemmän lohkoille, joissa tiedetään olevan niukkuutta tyypillisesti niistä ravinteista, joita tutkittavilla lehtilannoitteilla saadaan täydennettyä.

Lehtilannoitteiden FP-56 ja Bac-UP vaikutuksia perunan kasvuun ja satoon tutkittiin kentäkokeessa Perunantutkimuslaitoksella Lammilla. Erityisesti pyrittiin selvittämään tuotteiden vaikutuksia perunan mukulalukuun ja – kokoon sekä mukuloiden raaka- ja keittotummumisherkkyyteen. Siksi kokeeseen valittiin lajikkeeksi Van Gogh, jossa mukulaluku jää helposti pieneksi ja mukulakoko muodostuu suureksi. Tutkimuksessa oli mukana Berner Oy ja sen yhteistyökumppanina edelleen australialainen Agrichem Ltd.

Perunan kasvu ja sadot

Kumpikaan lehtilannoite ei vaikuttanut olennaisesti mihinkään perunan kasvuun ja kehitykseen liittyvään tekijään. Tosin FP-56 Bac-UP yhdessä annettuina kasvattivat hieman mukulalukua, mutta erot käsittelemättömään ja pelkästään FP-56:a tai Bac-UP:ia



Kuva 1. Varsi- ja mukulaluvut

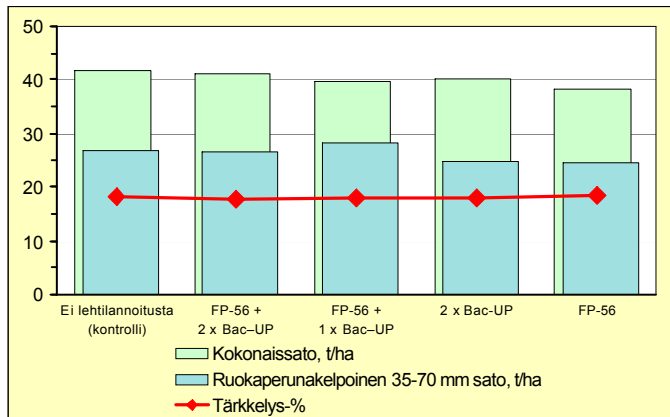
saaneisiin kasvustoihin olivat merkityksettömiä. Bac-UP kahteen kertaan annettuna näytti lievästi nopeuttavan perunan alkukehitystä (*). FP-56 puolestaan viivästytti lievästi, mutta kuitenkin tilastollisesti merkitsevästi (*) kasvuston tuleentumista.

Perunan kasvustohavaintojen kanssa yhdenmukaisesti sadoissakaan ei miltei osin havaittu mitään lehtilannoitusten vaikutuksia. Sadon ulkoisessa laadussa oli nähtävissä, että FP-56 lisäsi ruvettomien mukuloiden osuutta. Suuren vaihtelun (CV 44 %) erot

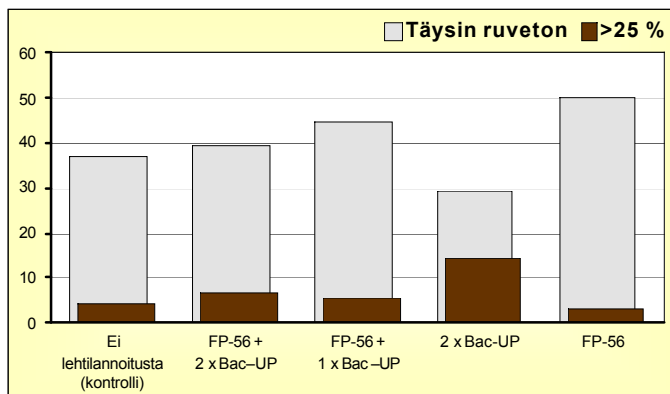
Taulukko 1. Käsittelyajankohtien sääolot

Käsittely	Päivä	°C	Kosteus-%	Tuuli	Pilvisyys 0–8 ¹⁾	BBCH-kehitysaste
FP-56 mukulanmuodostusvaiheessa	7.7.	+17,3	77	SE 1,8 m/s	6	41
Bac-UP mukuloiden kasvun alkuvaiheessa	28.7.	+17,3	82	NW 1,3 m/s	7	67
Bac-UP kuoren kiinnittymisvaiheessa	16.8.	+14,7	83	SE 0,4 m/s	8	75

¹⁾ 0 = pilvetön, kirkas 8 = täysin pilvinen



Kuva 2. Sadot



Kuva 3. Sadon rupisuus

eivät kuitenkaan olleet tilastollisesti merkitseviä. Muutoin sadon laatu vaihtelu selittyi pitkälti lajikkeen ominaisuuksilla. Van Gogh on suhteellisen herkkä mustelmoitumaan ja tässä ko-
keessa erilaiset nosto- ja käsittelype-
räiset vioittumat kattoivat 93 % laatu-
vioista. Myös keittolaatu oli kaikilta
osin täysin riippumaton lehtilannoituk-
sesta.

TÄRKKELYSKERUNAN VIRALLINEN LAJIKKEKOE

Koepaikka:	Lammi, PETLA	Kokemäki, Huittisten ammattiopiston koulutila	Vimpeli, Markku Pajala
Koeolot:			
- maalaji – esikasvi	KHt rm – ohra	KHt m – ohra	KHt – rypsi
- pH – Ca	6,65 – 1465	6,5 – 1140	5,8 – 1065
- K – P – Mg	155 – 20,5 – 179	98 – 26 – 178	58 – 41,6 – 137
Muokkaus:			
- kyntö	syksy	syksy	13.5.
- istutusmuokkaus	1 x jysintä	3 x äestys	3 x äestys
Lannoitus:	N60, 90, 120; P35, K110	N60, 90, 120; P40, K117, Mg46	N50, 80, 110; P20, K125, Mg12
Istutus:	10.5 Kuppi-Juko	29.4 Kuppi-Juko	25.5 Kuppi-Juko
Istutustiheys/riviväli:	26 / 80	26 / 80	26 / 80
Rikkakasvitorjunta:	16.6 Monitor 25 g + Superkiinnite 0,2 l /200 l/ha	1.6 Titus 50 g + Sito 0,5 l/ha	10.6 haraus
Rutontorjunta:	18.7 Acrobat 2 kg/ha 28.7 Acrobat 2 kg/ha 8.7 Dithane 2 kg/ha 9.8 Shirlan 0,4 l/ha	2.7 Acrobat 2 kg/ha 18.7 Shirlan 0,4 l/ha 30.7 Shirlan 0,4 l/ha 12.8 Shirlan 0,4 l/ha	12.7 Dithane 3 kg/ha 21.7 Ranman 0,2 l/ha 31.7 Ranman 0,2 l/ha 14.8 Ranman 0,2 l/ha
Nosto:	29.8 Superfaun	31.8 Juko	28.9 Juko

Koejäsenet:

Lajikkeet:	Saturna Tanu Premiere Tomppa	Suvi Seresta Posmo
N-taso:	N50/60, 80/90 ja 110/120 kg/ha	
Kerranteet:	4	
Koeruutu:	brutto 16 m2, nostoala 4 m2	
Koemalli:	Lohkoittain satunnaistetut osaruudut: N-tasot pääruutuina, lajikkeet osaruuduissa	

Tulokset ja tarkastelu

Katja Anttila

Lajikekokeessa oli yksi virallinen koejäsen, aikainen Premiere. Tämän lisäksi neuvonnallisina lajikkeina olivat mukana Tomppa, Suvi ja Seresta. Mittarilajikkeina toimivat Tanu, Saturna ja Posmo. Aikaiset lajikkeet ja Suvi olivat mukana kasvunostoissa ja myöhäisistä lajikkeista järjestettiin typpitasot.

MTT:n viralliseen lajikekoejärjestelmään kuului neljä tärkkelysperunan koetta ja Perunantutkimuslaitos toteutti näistä kolme. Kokeiden koepaikat olivat Lammi Perunantutkimuslaitos, Kokemäki Huittisten ammattiopiston koulutila sekä Markku Pajalan tila Vimpelissä. Lammilla ja Vimpelissä oli mukana seitsemän lajiketta; Saturna, Tanu, Premiere, Tomppa, Suvi, Posmo ja Seresta. Kokemäellä olivat mukana samat lajikkeet Suvia lukuun ottamatta. Kaikilla kolmella koepaikalla oli mukana kasvunostot aikaisista lajikkeista sekä Lammilla ja Vimpelissä myös Suvista. Lisäksi myöhäisistä lajikkeista järjestettiin typpitasot.

Kasvuolot

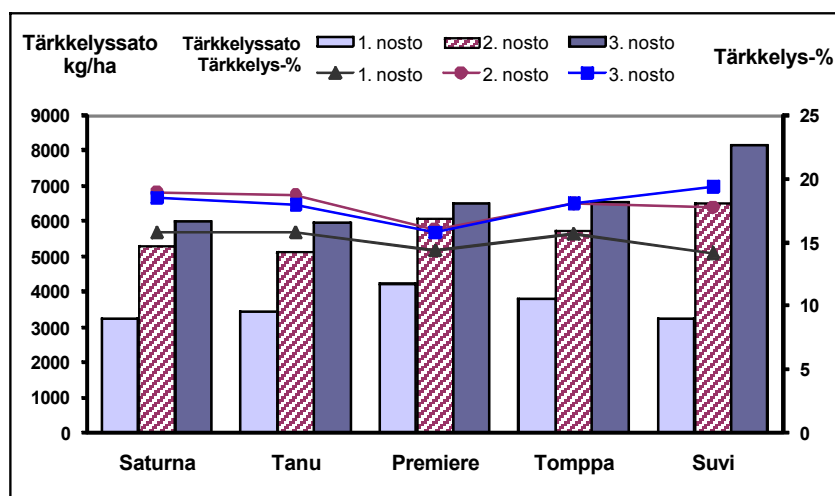
Kokemäen koe istutettiin huhtikuun lopussa, 29.4. Lammin ja Vimpelin kokeet istutettiin puolestaan toukokuussa, Lammin koe 10.5. ja Vimpelin 25.5. Lammilla maan lämpötila oli istutuksessa 8 °C ja

Kokemäellä 6 °C. Vimpelissä mitattiin lämpimin maa istutuksen yhteydessä, 15 astetta. Maan lämpötilaerot näkyivät suoraan taimettumisen nopeudessa. Lammilla eri lajikkeiden taimettumisajat vaihtelivat välillä 27–32 päivää. Kokemäellä taimettuminen kesti 35–39 päivää ja Vimpelissä 22–25 päivää. Vimpelissä taimettuminen oli lisäksi tasaisinta.

Vimpelistä saatiin suurimmat sadot, mitä edesauttoi hyvä ja tasainen kasvuun lähteminen, onnistunut rikkakasvien torjunta ja pitkälle jatkunut kasvukausi. Vimpelin satoa lihotti myös loppukasvukauteen osuneet runsaammat sateet, mikä toisaalta näkyy laimentuneina tärkkelyspitoisuuksina. Kokemäeltä nostettiin pieniä, mutta korkeatärkkelyksisiä satoja. Kokemäelle osui heinäkuun alkuun parin viikon sateeton ajanjakso ja lisäksi Kokemäen rikkakasvi-torjunta epäonnistui, ja nämä yhdessä vaikuttivat satotuloksiin. Myös Lammille osui mukuloiden parhaaseen lihomisajankoh-taan sateeton kausi, minkä ansiosta kasvus-tot tuottivat korkeatärkkelyksisiä, mutta odotuksia pienempiä satoja.

Kasvunostot

Kaikilla kolmella koepaikalla seurattiin kahden viikon välein tehtyjen kasvunostojen avulla aikaisten lajikkeiden sadon ja tärkkelyspitoisuuden kehittymistä. Lisäksi myöhäinen Suvi oli mukana Lammin ja Vimpelin kasvunostoissa. Koke-mäellä ja Lammilla kas-

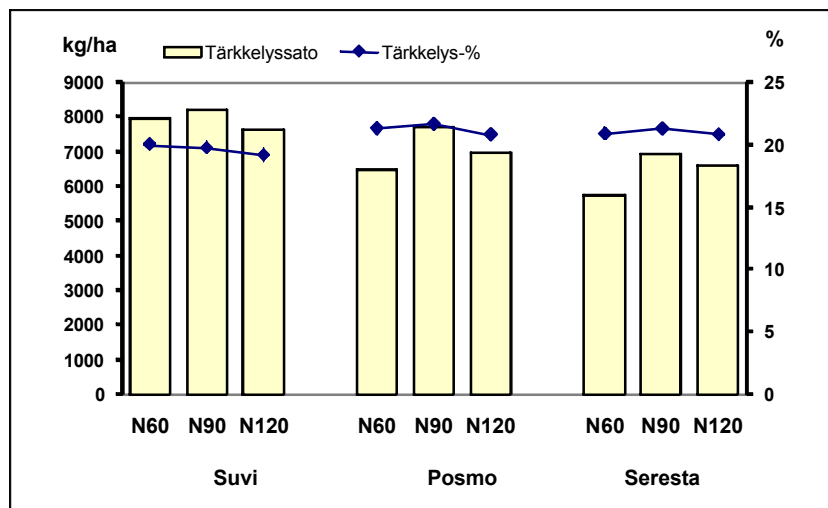


Kuvio 1. Tärkkelyssatojen ja -pitoisuuksien kehitys kasvunostoissa koepaikkojen keskiarvona

vunostot tehtiin samoina päivinä, ensimmäinen nosto oli 20.7. ja viimeinen 17.8. Vimpelissä kasvunostot aloitettiin 9.8 ja lopetettiin 6.9. Viimeinen kasvunosto ajoittui paikallisesti samoihin aikoihin kuin tehtaiden käyntikauden aloitus. Vimpelissä ja Lammilla Suvi tuotti suurimman tärkkelyssadon noin 8170 kg/ha ja myös tärkkelyspitoisuus kohosi kaikkein korkeimmaksi 19,4 %. Kaikkien kolmen koepaikan keskiarvona laskettuna Premiere ja Tomppa tuottivat viimeisessä nostossa noin 6500 kg/ha tärkkelyssatoa, mikä oli noin 500 kg/ha enemmän kuin Saturnan ja Tanun tärkkelyssadot. Premieren tärkkelyspitoisuus oli viimeisessä nostossa kolmen koepaikan keskiarvona laskettuna alhaisin 15,8 %. Saturnan tärkkelyspitoisuus oli 18,5 %. Tompalla ja Tanulla tärkkelyspitoisuudet olivat 18,1 % ja 17,9 %.

Typpitasot

Lammilla ja Vimpelissä myöhäiset lajikkeet Suvi, Posmo ja Seresta viljeltiin kolmella eri typpitasolla. Kokemäellä typpitasoissa olivat mukana Posmo ja Seresta. Koepaikkojen keskiarvona laskettuna kaikki lajikkeet tuottivat parhaimman tärkkelyssadon normaalilla (80–90 kg/ha) typ-



Kuvio 2. Sato ja tärkkelyspitoisuus typpitasoittain koepaikkojen keskiarvona

pilannoituksella. Myös tärkkelyspitoisuus oli korkein kaikilla kolmella lajikkeella normaalilla typpilannoituksella.

Hjan Tanu, mittari (Hankkija Kasvinjalostus / Boreal Kasvinjalostus Oy)

Tanu on tällä hetkellä aikaisin viljelyssä olevista tärkkelysperunalajikkeistamme. Tärkkelysperunan kokeessa se toimi aikaisen Premieren mittarina. Tanu ei taimettunut ensimmäisenä, mutta sen kasvuvauhti nopeutui heti pintaan tulon jälkeen ja se tulleutui ensimmäisten joukossa kaikilla koepaikoilla. Tanu tuotti tärkkelyssatoa kasvupaikasta riippuen 5600–7160 kg/ha, korkein sato nostettiin Vimpelistä. Tanun tärkkelyspitoisuus vaihteli välillä 16,5–19,9 %, joista korkein tärkkelyspitoisuus mitattiin Lammin ja matalin Vimpelin sadosta. Tanu tuotti viimeisessä kasvunostossa tärkkelyssatoa keskimäärin 6000 kg/ha, jonka tärkkelyspitoisuus oli 17,9 %

Tanun mukulat olivat keskikokoisia tai pienehköjä, muodoltaan kulmikkaan pyöreitä ja melko syväsilmaisia. Tanun kasvustot olivat terveitä. Lammin sadon mukuloissa esiintyi 70 %:ssa ja Kokemäellä 82 %:ssa lievää seittirupisuutta. Lisäksi Lammin ja Kokemäen korkeatärkkelyksisten satojen mukuloissa ilmeni mustelmia. Vimpelin sadossa oli puolestaan

Taulukko 1. Tärkkelyspitoisuudet suhdelukuina kokeen keskiarvosta

Lajike	Tärkkelyspitoisuuden suhdeluku			Kokeiden keskiarvo
	Lammi	Kokemäki	Vimpeli	
Saturna	98	108	102	103
Tanu	98	97	96	97
Premiere	81	80	77	79
Tomppa	94	94	97	95
Suvi	109		100	103
Posmo	111	111	116	113
Seresta	110	110	112	111
Keskiarvo = 100	20,4 %	19,9 %	17,2 %	19,1 %

nestejännityshalkeamia. Nestejännityshalkeamia syntyy, kun mukulat saavat runsaasti vettä, kuten kävi Vimpelissä loppukasvukaudella. Tanun itämislepo purkaantui suurimmassa osassa mukuloista heti marraskuun alussa.

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

Saturna on toistaiseksi viljellyin tärkkelysperunalajikkeistamme ja se edusti kokeessa melko aikaisia lajikkeita. Saturna taimettui melko hitaasti ja kasvuston peittävyys oli keskimäärin 30 % heinäkuun alussa, kun 40 % alkupeittävyys tarkoittaa, että yksilöt ovat kasvaneet jo lähes yhteen. Saturnan tuleentuminen tapahtui aikaisten ja myöhäisten lajikkeiden välissä. Saturna tuotti tärkkelyskiloja Lammilla 6150 kg/ha, Kokemäellä 7200 kg/ha ja Vimpelissä 8110 kg/ha. Tärkkelyspitoisuus vaihteli Lammilla ja Kokemäellä välillä 19,4–21,8 %. Vimpelissä Saturnan tärkkelyspitoisuus oli keskimäärin 17,6 %. Saturna tuotti viimeisessä kasvunostossa saman verran tärkkelyskiloja kuin Tanu ja tärkkelyspitoisuus oli 18,5 %.

Saturnan mukulat olivat kooltaan melko pienikokoisia. Kaikkien kokeiden keskiarvona laskettuna Saturnan mukuloista noin 78 % oli kooltaan alle 50 mm. Muodoltaan Saturnan mukulat olivat pyöreän-

Taulukko 2. Tärkkelyssadot suhdelukuina kokeen keskiarvosta

Lajike	Tärkkelyssadon suhdeluku			Kokeiden keskiarvo
	Lammi	Kokemäki	Vimpeli	
Saturna	97	115	105	105
Tanu	88	92	92	90
Premiere	81	84	88	84
Tomppa	87	88	107	94
Suvi	125		109	120
Posmo	112	114	115	113
Seresta	109	107	93	102
Keskiarvo = 100	6350 kg/ha	6240 kg/ha	7752 kg/ha	6844 kg/ha

soikeita – soikeita ja syväsilmaisia. Viime kasvukaudenkin sadossa Saturnan ulkoista laatua merkittävimmin alentanut tekijä oli ontot, keskeltä ruskeat mukulat. Lisäksi Saturnassa esiintyi lievää seittirupea keskimäärin 77 %:ssa mukuloista. Saturnalla on pitkä itämislepo, ensimmäiset idut ilmestyivät vasta joulukuun puolivälissä.

Posmo, mittari (Landbrugets Kartoffelfond / SG Nieminen Oy)

Posmo toimi kokeessa myöhäisten lajikkeiden mittarina. Posmon viljelyala oli kasvukaudella 2005 MMM:n tilastokeskuksen mukaan noin 32 % ja se oli samalla viljellyin myöhäisistä lajikkeistamme. Posmo taimettui viimeisten joukossa ja kasvuston peittävyys oli noin 25 % heinäkuun alussa. Posmon tuleentuminen eteni kuitenkin nopeammin kuin kokeen muiden myöhäisten lajikkeiden. Posmon tärkkelyspitoisuus kohoaa korkeaksi ja tämä näkyi myös vuoden 2005 kokeessa, sillä Posmosta mitattiin kaikilla koepaikoilla korkeimmat tärkkelyspitoisuudet. Lammilla Posmon keskitärkkelyspitoisuus oli 22,7 %, Kokemäellä 22,1 % ja Vimpelissä 20,0 %. Tärkkelyskiloja Posmosta kertyi Lammilla ja Kokemäellä reilut 7100 kg/ha ja Vimpelissä 8900 kg/ha.

Posmon mukulat olivat muodoltaan melko pyöreitä sekä litteitä, ja kuorenväritään punaisenkirjavia. Posmo on korkeatärkkelyksisenä lajikkeena altis mustelmille, jotka olivatkin merkittävin Posmon ulkoista laatua laskeva tekijä. Kokemäen sadossa esiintyi myös paljon selviä seittirupipahkoja, vain 5 % sadosta oli seittiruvetonta.

Taulukko 3. Tärkkelysato ja -pitoisuus kaikkien koepaikkojen keskiarvona

Lajike	Tärkkelys-%	Tärkkelyssato kg/ha
Saturna	19,7	7153
Tanu	18,6	6157
Premiere	15,2	5724
Tomppa	18,2	6452
Suvi*	19,7	8205
Posmo	21,2	7719
Seresta	21,6	6950

*Suvi mukana vain Lammilla ja Vimpelissä kokeissa

Kokemäellä seittisyys näkyi lisäksi runsaana kasvuhalkeilaiden mukuloiden määränä. Lammilla sato oli lievemmin seittistä, mukuloista 77:ssä % esiintyi seittiä. Posmon itämislepo alkoi purkaantua marras-joulukuun vaihteessa.

Premiere (Agrico B.A. / Kesko)

Premiere oli toista vuotta mukana tärkkelysperunan virallisessa lajikekokeessa. Premiere on aikainen lajike, jonka käyttöajan kohta ajoittuu heti käyntikauden alkuun. Premieren aikaisuus näkyi hyvin nopeassa kasvuun lähdössä. Myös alkukehitys oli yhtä nopea kuin Tanulla ja Premiere tulleentui ensimmäisten joukossa, hieman Tanua aikaisemmin. Viimeinen kasvunosto tehtiin samoihin aikoihin, kuin tehtaiden käyntikaudet alkoivat ja tällöin Premieren tärkkelyspitoisuus vaihteli eri koepaikoilla välillä 15,1–16,2 %. Tärkkelyspitoisuudet olivat noin 2 prosenttiyksikköä alhaisempia kuin Tanulla vastaavaan aikaan. Premiere tuottaa suuria mukulasatoja aikaisin ja tämän ansiosta tärkkelyssadot olivat alhaisesta tärkkelyspitoisuudesta huolimatta viimeisessä kasvunostossa suurempia kuin Tanulla.

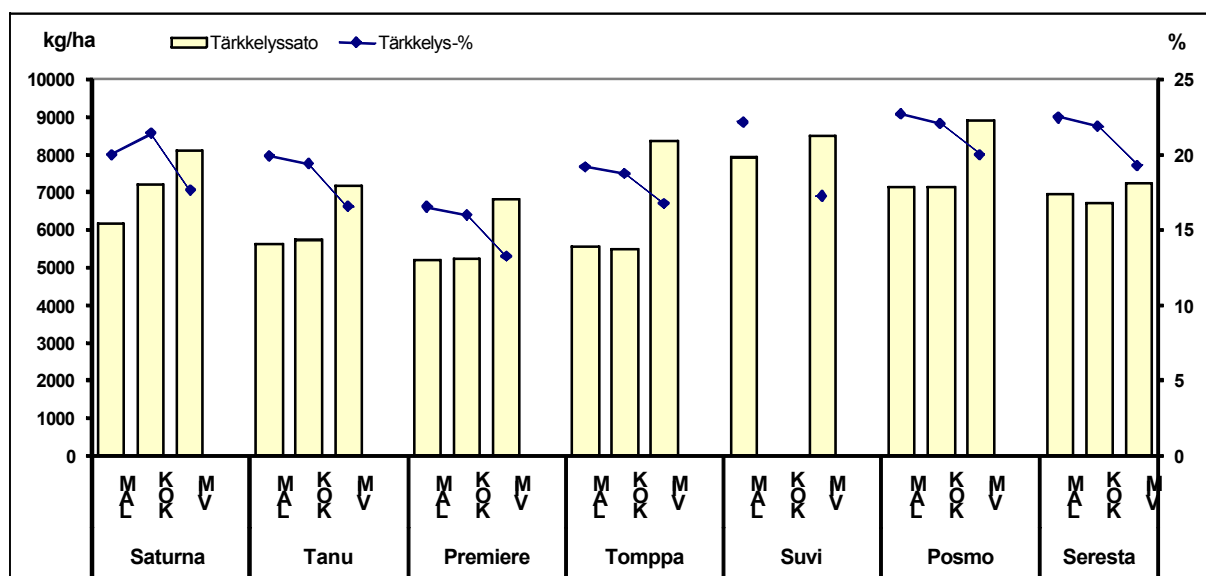
Premieren mukulat olivat isokokoisia ja muodoltaan pitkänsoikeita. Premieressä oli kaikkien kokeiden keskiarvosta laskettuna eniten kooltaan yli 60 mm mukuloita. Premiere on herkkä seitille, mikä oli nähtävissä

sä sadon ulkoisessa laadussa. Mukulasadosta melkein 100 % oli selvästi erottuvien seittirupipahkojen peitossa. Seitti aiheutti myös hajontaa mukuloiden kokojakaumaan ja kasvuhalkeamia. Premieren itämislepo purkaantui aikaisin lokakuun puolivälissä.

Tomppa (Boreal Kasvinjalostus Oy)

Tomppa on aikainen/melko aikainen kotimainen tärkkelysperunalajike, joka tuli Suomen viralliselle lajikelistalle vuonna 2003. Tomppa taimettui samaan aikaan kuin Tanu ja kasvuston alkukehitys oli melkein yhtä nopea kuin Tanulla. Tomppa tulleentui Tanun ja Saturnan välissä. Viimeisessä kasvunostossa Tompan tärkkelyspitoisuus kohosi keskimäärin 18,1 % ja tärkkelyskiloja kasvunostosta kertyi noin 500 kg/ha enemmän kuin Tanulla, 6574 kg/ha. Virallisessa kokeessa Tompan tärkkelyspitoisuus ja -sato olivat Lammilla 19,2 % ja 5550 kg/ha, Kokemäellä 18,7 % ja 5470 kg/ha sekä Vimpelissä 16,7 % ja 8330 kg/ha.

Tompan mukulat olivat muodoltaan melko pyöreitä ja keskikokoisia. Seittiä lukuun ottamatta mukuloiden ulkoinen laatu oli melko hyvä. Lammilla Tompan sato oli melkein kokonaan seittistä ja Kokemäellä 81:ssä % mukuloista oli havaittavissa seittiä, seittirupipahkat olivat myös selvästi näkyviä. Lisäksi mukuloissa esiintyi jonkin verran rupea, mustelmia ja kasvuhalkeamia.



Kuvio 3. Tärkkelyssadot ja -pitoisuudet lajikkeittain normaalilla typpitasolla eri koepaikoilla

Suvi (Boreal Kasvinjalostus Oy)

Suvi oli mukana Lammin ja Vimpelin kokeessa. Suvi tunnetaan paremmin ruokasperunana, mutta tärkkelyspitoisuuksiensa puolesta se vaikuttaisi soveltuvan myös tärkkelysperunaksi. Suvin kasvuun lähteminen oli nopeaa ja se taimettui ensimmäisten joukossa. Suvin myöhäisyys näkyi kuitenkin sekä alkukehityksessä että tuleentumisessa. Alkukehityksessä Suvi oli hitaimpien joukossa, heinäkuun alussa kasvuston peittävyys oli keskimäärin 20 %, kun se oli nopeasti kehittyneellä Tanulla noin 40 %. Suvi tulentui hieman myöhäisemmin kuin Posmo. Myöhäisyydestään huolimatta Suvi tuotti aikaisin korkeita satoja. Suville kertyi parhaimmat sadot viimeisissä kasvunostoissa, keskimääräinen sato oli 8170 kg/ha ja tärkkelyspitoisuus 19,4 %. Varsinaisessa kokeessa Suvin tärkkelyspitoisuus ja –sato olivat Lammilla 22,2 % ja 7930 kg/ha sekä Vimpelissä 17,2 % ja 8480 kg/ha. Suvi oli mukana myös typpitasoissa ja vuoden 2005 sekä edellisvuoden tulosten perusteella vaikuttaisi, että paras tärkkelyssato suhteessa käytettyihin panoksiin saadaan normaalilla typpitasolla.

Suvin suurikokoiset mukulat olivat muodoltaan soikeahkoja, pulleita ja kuoreltaan sileitä. Sadossa mukulakokojakauma oli painottunut selvästi kooltaan yli 50 mm:iin. Sadon ulkoinen laatu oli hyvä lukuun ottamatta mustelmaisia mukuloita, joita oli keskimäärin 19 % koko sadosta. Lammilla melkein kaikissa mukuloissa esiintyi lisäksi seittiä ja seittirupahkat olivat selvästi

erottuvia. Suvilla on Saturnan tapaan pitkä itämislepo.

Seresta (Averis Seeds B.V. / Pohjoisen Kantaperuna Oy)

Seresta on myöhäinen tärkkelyslajike, joka tuli Suomen lajikelistalle samaan aikaan Tompan kanssa. Myöhäisyydestään huolimatta Seresta taimettui ensimmäisten joukossa, ja myös alkukehitys oli melko nopeaa. Serestan peittävyys oli heinäkuun alussa samalla tasolla kuin Saturnalla. Tuleentumiskehitys oli puolestaan hieman Posmoa hitaampaa. Seresta oli myös mukana typpitasoissa ja Posmon sekä Suvin tapaan paras sato ja tärkkelyspitoisuus tuotantopanoksiin nähden saatiin keskimmaisella typpitasolla. Seresta tuotti kaikista lajikkeista tasaisimmin satoa kaikilla koepaikoilla, tärkkelyssato vaihteli Kokemäen 6700 kg hehtaarisadosta Vimpelin 7220 kg/ha. Serestan tärkkelyspitoisuus oli Lammilla 22,5 %, Kokemäellä 21,9 % ja Vimpelissä 19,3 %.

Serestan mukulat olivat muodoltaan litteän pyöreitä ja kooltaan keskikokoisia. Seresta on herkkä mustelmille ja tämä näkyi myös vuoden 2005 kokeessa. Koepaikkojen keskiarvona laskettuna yli puolet Serestan mukuloista oli mustelmaisia. Seresta vaikuttaa myös hieman aralta seitille, Lammin sadossa kaikki mukulat olivat seittirupisia, mutta seittipahkat olivat melko lieviä. Serestan itämislepo purkaantui samoihin aikoihin Posmon kanssa.

TULEENTUMISASTEEN VAIKUTUS POSMON, SERESTAN, KARDALIN JA SUVIN VÄLIVARASTOITAVUUTEEN

Koepaikka:	Perunantutkimuslaitos, Lammi
Koeolot:	
- maalaji - esikasvi	KHt rm - ohra
- pH - Ca	6,4 - 1220
- K - P - Mg	94 - 27 - 156
Lajikkeet:	Posmo, Seresta, Kardal ja Suvi
Lannoitus:	TPY2 430 kg/ha pintaan KASU 150 kg/ha pintaan SS 230 kg/ha (typpitaso 120 kg/ha) sijoittaen
Idätys:	37 vrk ja 0 vrk
Istutus:	6.6.
Nostopvm:	22.9.05
Auma:	
- leveys x pituus x harjakorkeus	3 m x 18 m x 1,8 m
- auman tilavuus	49 m ³
- sivuseinämateriaali	0,4 m x 0,8 m x 0,4 m olkipaalit
- kate	kevytpeite ja pressu, harjatuuletus
Vaihteleva Lämpötila:	1vk +13; 1vk +8; 4vrk +2; 5vrk +6; 5 vrk +8; 5 vrk +4; 3 vrk +2; 1 vk +6
Käsittelyjen kesto	8 viikkoa
Lämpötila-anturit:	3 kpl / aumavahti
Olosuhdekeräimet:	2 kpl aumassa sekä olosuhdekaapissa
Näytepusit:	Jokaisesta lajikkeesta 3 kpl per käsittely
Analyysit:	Tärkkelys-, sokeri- ja kuiva-ainepitoisuus, painohävikki

Tulokset ja tarkastelu

Katja Anttila

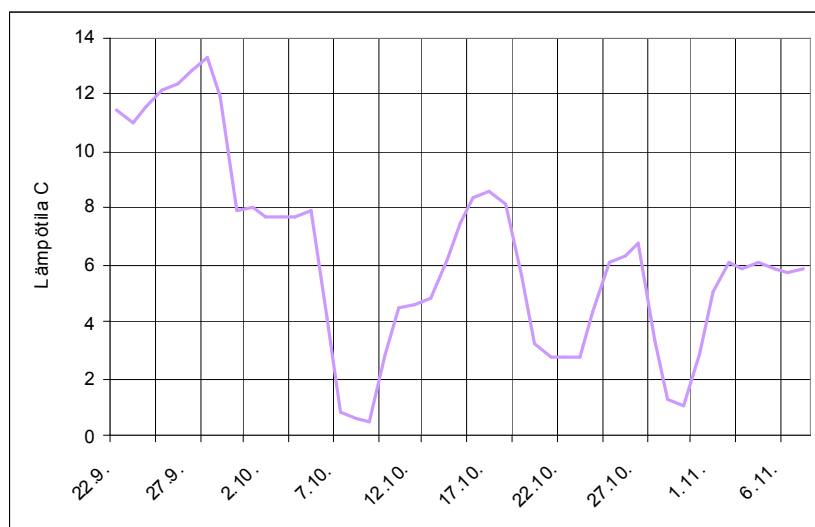
Perunan korjuukausi on lyhyempi kuin tärkkelysperunatehtaiden käyntikausi ja noin puolet tehtaille tulevasta perunasta joudutaan välivarastoimaan. Tiedossa on, että vääränlaisesta välivarastoinnista aiheutuu sadolle laadullisia ja määrällisiä tappioita, jotka laskevat saatavaa tilityshintaa. Merkittävin laatua laskeva tekijä on varastointi alhaisessa lämpötilassa. Varastointilämpötilan lisäksi perunoiden säilyvyyteen välivarastossa vaikuttavat tuleentumisaste, terveys ja lajikkeiden ominaisuudet.

Tärkkelysperunan viljelijälle on tärkeää, että välivarastoinnin aikana sadon tärkkelyspitoisuus ja sadon terveys säilyvät hyvinä ja painohävikki jää pieneksi. Lämpötila vaikuttaa sadon säilymiseen niin, että alhaisessa lämpötilassa käynnistyy tärkkelyksen hajotus sokereiksi ja mukuloiden hengitys nopeutuu, mikä lisää painohävikkiä. Syntyneet sokerit vähentävät puolestaan tärkkelyssaantoa ja kuormittavat jätevesiä. Lisäksi liian korkea tai pakkasen puolelle laskeva lämpötila pilaa sadon laadun. Tuleentumisaste vaikuttaa sadon säilyvyyteen niin, että tuleentumattomissa mukuloissa on alhaisempi kuiva-ainepitoisuus ja korkeampi painohävikki kuin pidemmälle tuleentuneissa. Painohävikki voi johtua mukuloiden veden menetyksestä haihtumisen johdosta ja/tai tärkkelyksen hajotuksesta sokereiksi, jotka käytetään hengityksen ylläpitoon. Molempia sekä haihtumista että hengitystä lisäävät mukuloiden keskenkasvuisuus.

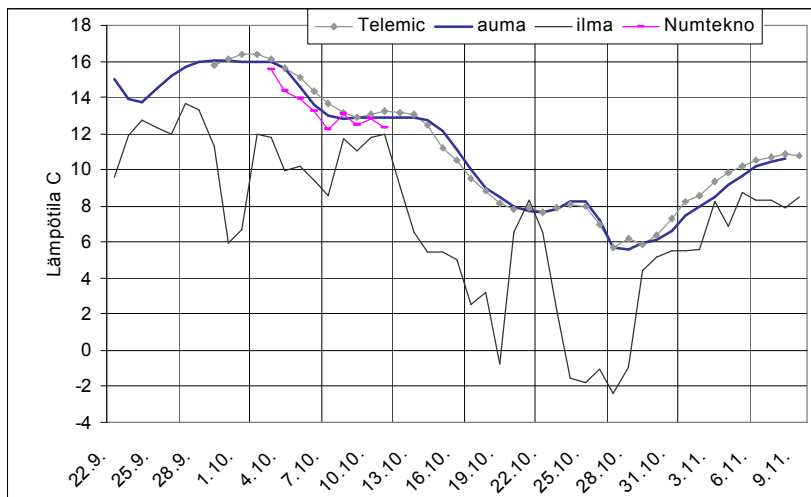
Tässä tutkimuksessa selvitettiin kuinka tuleentumisaste vaikuttaa eri lajikkeiden varastoitavuuteen aumassa ja vaihtelevassa lämpötilassa. Aumanäytteitä varastoitiin kahdeksan viikon ajan todellisessa tärkkelysperuna-aumassa ja vaihtelevan lämpötilan varastointi tapahtui kahdeksan viikon ajan varastokaapissa kontrolloiduissa oloissa. Mukana tutkimuksessa oli neljä

lajiketta Kardal, Posmo, Seresta ja Suvi, jotka viljeltiin Perunantutkimuslaitoksella. Erot tuleentumisasteisiin saatiin aikaan niin, että tuleentumisasteeltaan pidemmälle ehtineet koejäsenet istutettiin idätetystä siemenmateriaalista ja lannoitukseen käytettiin 60 kg typpeä hehtaaria kohden. Vähemmän tuleentuneet kasvustot viljeltiin käyttämällä idättämätöntä siemenmateriaalia ja typpi-lannoitukseen 120 kg/ha, mitkä yhdessä viivästyttivät kasvua.

Auman ja olosuhdekaapin lämpötilaa sekä suhteellista kosteutta seurattiin olosuhdekeräimien (HOBO Pro RH/Temp) avulla. Lisäksi auman lämpötilaa seurattiin aumavah-tien avulla (Telemic, TeleControl ja Numtekno) avulla. Olosuhdekeräimistä lämpötilatiedot purettiin käsittelyjen päätteeksi ja aumavah-tien avulla auman lämpötilaa seurattiin reaaliaikaisesti. Lisäksi aumavahdit oli ohjelmoitu ilmoittamaan, jos lämpötila



Kuva 1. Vaihtelevälämpöisen kaapin lämpötilakäyrä



Kuva . Auma- ja ulkolämpötila

auman sisällä laskisi tai nousisi haitalliseksi. Ulkoilman sääoloja seurattiin automaattisääasemalla (Davis, Vantage Pro).

Vaihtelevälämpöisen varastokaapin, auman ja ulkolämpötilan lämpökehitykset ilmenevät kuvista 1 ja 2. Varastokaapin ilmakehitys oli keskimäärin 92 % ja auman 101 %. Kaikista lajikkeista määritettiin noston, aumauksen ja varastoinnin jälkeen sokeri-(Boehringen-Mannheimin-kitti) ja kuiva-ainepitoisuus ja tärkkelyspitoisuus sekä ominaispainomittauksella että kemiallisesti (Megazyme-kitti). Lisäksi kaikista lajikkeista määritettiin käsittelyjen jälkeen painohävikki.

Painohävikkitietojen avulla laskettiin laskennallinen kuiva-ainepitoisuus (ka) niin, että oletuksena oli painohävikin olleen kokonaan veden haihtumista. Laskennallista kuiva-ainepitoisuutta verrattiin todelliseen kuiva-ainepitoisuuteen ja jos:

[todellinen ka – laskennallinen ka < 0] → painohävikissä mukana tärkkelyksen hajoitus sokereiksi ja kuluttaminen hengityksen ylläpitoon.

[todellinen ka – laskennallinen ka > 0] → painohävikki ollut pääasiassa veden haihtumista mukuloista, jolloin tärkkelystä ei ole hajotettu (kuva 7).

Lajikkeiden erot kehityksessä ja tuleentumisessa

Hyvin idätetyistä siemenistä perustetut kasvustot taimettuivat noin viikon aikaisemmin kuin suoraan varastosta otetuista idättämät-

tömistä siemenistä istutetut kasvustot. Koko kasvukauden idättämätön kasvusto oli idätettyä hieman jäljessä kehitysasteina ja lopuksi tuleentumisasteina mitattuna. Tuleentumisasteikko oli 1-9, jossa 1 = täysin vihreä kasvusto ja 9 = kasvuston lehdet ja varret kuolleet. Idätetyissä, pidemmälle kehittyneissä kasvustoissa Posmon, Suvin ja Serestan tuleentumisaste oli nostossa neljä. Tämä tarkoittaa, että kolmannes lehdistä oli

kellastuneita. Hitaammin kehittyneissä kasvustoissa Posmon, Suvin ja Serestan ensimmäiset lehdet olivat nostossa vasta alkaneet kellastua (tuleentumisaste kolme). Kardalilla tuleentumisasteet olivat kolme ja kaksi. Kaksi tarkoittaa, että kasvuston väri oli alkanut vaalentumaan.

Tuleentumisasteen vaikutus välivarastoitavuuteen

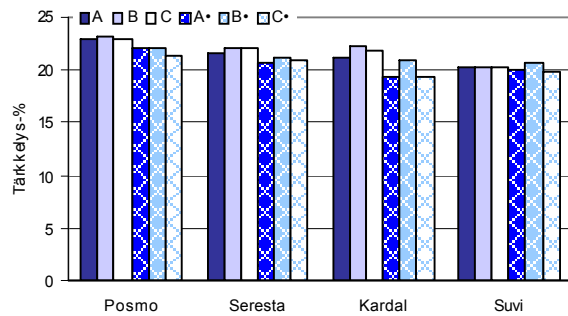
Posmo

Posmolla tärkkelys- ja kuiva-ainepitoisuudet olivat korkeampia pidemmälle tuleentuneessa sadossa ja tämä ero näkyi myös käsittelyjen jälkeen (kuvat 3 ja 4). Posmon kasvuston ollessa tuleentumisasteeltaan neljä oli sadon keskimääräinen ominaispainomitattu tärkkelyspitoisuus 22,9 %. Aumassa tärkkelyspitoisuus pysyi samana ja vaihtelevan lämpötilan jälkeen mukuloista mitattiin tärkkelyspitoisuudeksi 23,2 %. Idättämättömistä siemenistä kasvaneessa, tuleentumisasteeltaan kolme olevassa sadossa Posmon ominaispainomitattu tärkkelyspitoisuus oli 22 % ja molemmat sekä aumaus että vaihteleva lämpötila laskivat tärkkelyspitoisuutta, mutta erot eivät olleet merkittäviä. Todelliset tärkkelyspitoisuudet olivat ominaispainomitattuja alhaisemmat.

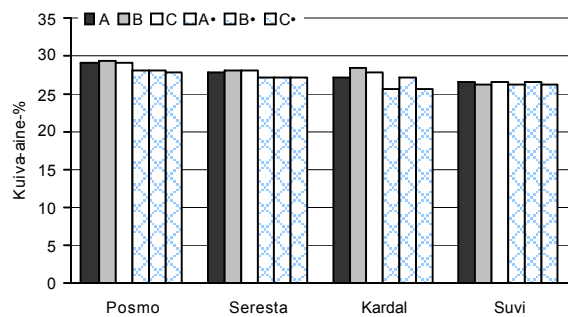
Tuleentumisasteella sen sijaan ei ollut vaikutusta nostossa olleisiin sokeriopitoisuuksiin, vaan molemmilla tuleentumistasoilla kokonaissokeripitoisuudet olivat noin 0,5 %. Molemmat käsittelyt sekä vaihtolämpöinen

IDÄTETTY A nosto; B vaihteleva lpt; C auma

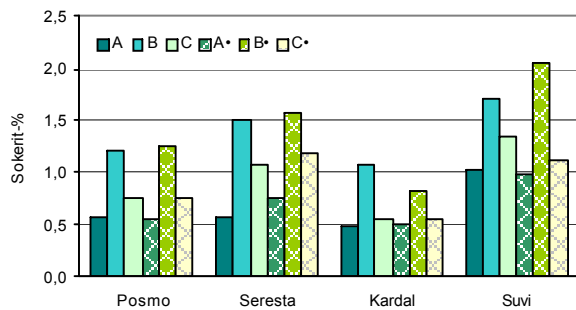
IDÄTTÄMÄTÖN A• nosto; B• vaihteleva lpt; C• auma



Kuva 3. Ominaispainomitatut tärkkelyspitoisuudet



Kuva 4. Kuiva-ainepitoisuudet



Kuva 5. Sokeripitoisuudet

varastointi että aumaus kohottivat sokeripitoisuuksia. Vaihtelevälämpöisen varastoinnin aikana sokeripitoisuus oli molemmilla tuleentumistasoilla keskimäärin 1,2 % ja aumauksen jälkeen 0,8 % (kuva 5).

Posmon painohävikit olivat suuremmat vaihtelevälämpöisen varastoinnin kuin aumauksen jälkeen. Varastointi tuotti noin 6 % painohävikin ja aumaus reilut 3 %. Laskennallisen kuiva-ainepitoisuuden vertaaminen todelliseen kuiva-ainepitoisuuteen osoitti, että kaikki koejäsenet olivat kuluttaneet tärkke-

lystä varastoinnin ja aumauksen aikana. Vähäisintä tärkkelyksen kulutus oli pidemmälle tuleentuneessa sadossa aumauksen aikana (kuvat 6 ja 7).

Korkean tärkkelyssadon ja paremman säilyvyyden vuoksi Posmon viimeiset kasvupäivät kannattaa käyttää hyväksi. Välivarastointiin Posmo ei edelleenkään ole paras mahdollinen lajike. Jos Posmoa välivarastoi, niin hävikit jäävät pienimmiksi silloin, kun olosuhteet varastossa ovat hyvät ja sato mahdollisimman pitkälle tuleentunutta.

Seresta

Serestan vähemmän tuleentuneessa sadossa oli alhaisemmat tärkkelys- ja kuiva-ainepitoisuudet kuin pidemmälle tuleentuneessa. Noston jälkeinen ominaispainomitattu tärkkelyspitoisuus oli pidemmälle tuleentuneessa sadossa 21,5 % ja vähemmän tuleentuneessa 20,8 %. Serestalla oli selvästi Posmoa alhaisemmat todelliset tärkkelyspitoisuudet. Sekä aumaus että vaihtelevälämpöinen varastointi nostivat pidemmälle tuleentuneen sadon ominaispainomitattua tärkkelyspitoisuutta nostoon verrattuna noin 0,5 %, erot eivät kuitenkaan olleet tilastollisesti merkitseviä. Vähemmän tuleentuneessa sadossa tärkkelyspitoisuus oli molempien käsittelyiden jälkeen samalla tasolla kuin nostossa (kuvat 3 ja 4).

Tuleentumisasteella oli myös vaikutusta Serestan sokeripitoisuuksiin niin, että sekä nostossa että käsittelyiden jälkeen pidemmälle tuleentuneessa sadossa oli pienemmät sokeripitoisuudet kuin vähemmän tuleentuneessa, erot tuleentumisasteiden välillä eivät kuitenkaan olleet merkitseviä. Posmon tapaan myös Serestan mukuloista mitattiin korkeimmat sokeripitoisuudet vaihtelevälämpöisen varastoinnin päätteeksi (kuva 5).

Sokeripitoisuuksien lisäksi Serestan painohävikit olivat suuremmat tuleentumattomammassa sadossa. Lisäksi Serestan todellinen kuiva-ainepitoisuus oli laskennallista kuiva-ainepitoisuutta pienempi, mikä tarkoittaa, että tärkkelystä oli kulutettu varastoinnin ja aumauksen aikana. Vähiten tärkkelystä oli kulutettu pidemmälle tuleentu-

neessa sadossa aumauksen aikana (kuvat 6 ja 7).

Myös Serestaa varastoitaessa pitäisi käyttää mahdollisimman pitkälle tuleentunutta satoa. Mieluiten Seresta tulisi toimittaa ilman pitkiä varastointeja, koska Serestan sokeripitoisuudet kohosivat korkeiksi myös hyvissä oloissa tapahtuneen aumauksen aikana. Lisäksi Serestan sato kolhiintuu herkästi nostossa, mikä heikentää sadon säilyvyyttä välivarastossa.

Kardal

Kardalilla oli Posmon ja Serestan tapaan alhaisemmat kuiva-aine- ja tärkkelyspitoisuudet vähemmän tuleentuneessa sadossa. Kardalin sadosta, jonka tuleentumisaste oli kaksi, saatiin ominaispainomittauksella tärkkelyspitoisuudeksi keskimäärin 19,4 %. Aumauksessa tärkkelyspitoisuus säilyi samana, mutta varastointi vaihtelevassa lämpötilassa nosti tärkkelyspitoisuuden lukemaan 20,9 %. Pidemmälle tuleentuneen sadon ominaispainomitattu tärkkelyspitoisuus oli 21,1 %. Aumassa tärkkelyspitoisuus kohosi hieman ja vaihtelevälämpöisen varastoinnin jälkeen tärkkelyspitoisuus oli kohonnut merkittävästi, ollen 22,2 % (kuvat 3 ja 4).

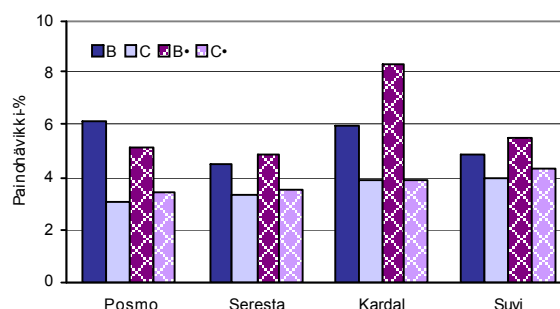
Kaikista lajikkeista Kardalilla oli molempien sekä aumauksen että vaihtelevälämpöisen varastoinnin päätteeksi alhaisimmat sokeripitoisuudet. Vaihtelevälämpöisen varastoinnin jälkeen tuleentuneemmassa sadossa mitattiin 1,1 % ja keskenkasvuisessa 0,8 % sokeripitoisuus. Aumassa sokeripitoisuudet säilyivät molemmilla tuleentumisasteilla samalla 0,5 % tasolla, kuin mitä tilanne oli nostossa (kuva 5).

Painohävikit olivat merkittävästi suurempia molemmilla tuleentumisasteilla vaihtelevälämpöisen varastoinnin kuin aumauksen jälkeen. Vaihtelevälämpöisen varastoinnin päätteeksi pidemmälle tuleentuneessa oli vähemmän tuleentunutta satoa pienempi painohävikki (kuva 6).

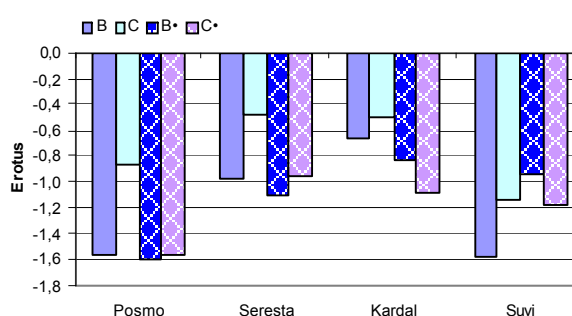
Kardal on myöhäisimpiä viljelyssä olevista lajikkeistamme, joten kaikki kasvupäivät kannattaa käyttää hyödyksi ja korjata sato mahdollisimman myöhään. Myös painohävikit jäävät vähäisemmiksi pidemmälle tu-

IDÄTETTY B vaihteleva lpt; C auma

IDÄTTÄMÄTÖN B• vaihteleva lpt; C• auma



Kuva 6. Painohävikit



Kuva 7. Todellisen ja laskennallisen tärkkelyspitoisuuden erotus

leentuneessa sadossa. Kardalin kohdalla vahvistui kuitenkin se, että sato säilyy melko hyvin keskenkasvuisenakin, kunhan varastointiolot ovat edulliset

Suvi

Suvi muodostaa tärkkelyksen aikaisin ja tämän vuoksi erot tuleentumisasteiden välillä jäivät pieniksi sekä tärkkelys- että kuiva-ainepitoisuuksissa. Suvin pidemmälle tuleentuneen sadon nostonjälkeinen ominaispainomitattu tärkkelyspitoisuus oli 20,3 % ja vastaavasti vähemmän tuleentuneessa sadossa 20 %. Suvilla ominaispainomitatut tärkkelyspitoisuudet säilyivät samalla tasolla molemmilla tuleentumistasoilla sekä aumauksen että vaihtelevälämpöisen varastoinnin aikana (kuvat 3 ja 4).

Suvilla oli ainoana lajikkeena korkeat sokeripitoisuudet molemmilla tuleentumistasoilla jo nostossa, noin 1 %. Suvilla molemmat käsitteletyt sekä aumaus että vaihtuvalämpöisen varastointi nostivat sokeripitoisuuksia. Suvin mukuloissa oli vaihtelevälämpöisen

varastoinnin päätteeksi koko kokeen korkeimmat sokeripitoisuudet. Tuleentumisasteeltaan neljä olevan sadon sokeripitoisuus oli 1,7 % ja vähemmän tuleentuneen 2,0 % (kuva 5).

Suvin painohävikit olivat korkeampia vähemmän kuin pidemmälle tuleentuneessa sadossa. Lisäksi todellisen ja laskennallisen kuiva-ainepitoisuuden erotukset olivat Suvilla suurempia kuin Kardalilla ja Serestalla eli Suvi oli käyttänyt hengitykseen ja elintoimintojen ylläpitoon enemmän tärkkelystä kuin Kardal ja Seresta (kuvat 6 ja 7).

Suvilla tuleentumisasteella ei ollut selvää vaikutusta säilyvyyteen, mutta kaiken kaikkiaan Suvi vaikuttaisi soveltuvan huonosti aumattavaksi. Suvilla oli jo nostossa kaikista korkeimmat sokeripitoisuudet ja ne nousivat entisestään varastoitaessa, olosuhteista riippumatta. Suvilla ei ollut muita suuremmat painohävikit, mutta hävikistä suuri osa oli tärkkelyksen hajoamista sokereiksi ja tämän kuluttamista hengitykseen. Lisäksi tärkkelystä hajosi myös edullisissa oloissa tapahtuneen aumavarastoinnin aikana (Kuva 7).

TÄRKKELYS- PERUNAN KALIUMTARKENNUS

Koepaikka:	Kauhava, Arto Kamppila							
Koeolot:	Saturna				Tanu			
- maalaji – esikasvi	KHt – peruna				KHt – peruna			
- pH – Ca	5,6 – 790				5,8 – 677			
- K – P – Mg	65 – 33 – 135				56 – 23 – 110			
Muokkaus:								
- kyntö	syksy				syksy			
- istutusmuokkaus	19/5 joustopiikkiäes 1x				16/5 tasaus 1x (joustopiikkiäes) 18/5 vaakajyrsin 1x			
Lannoitus:	N	P	K	Mg	N	P	K	Mg
- TPY2, 650 kg/ha, sijoittaen	95	20	109	14				
- TPY2, 800 kg/ha, sijoittaen					112	24	128	16
Ravinteet yhteensä, kg/ha	95	20	109	14	112	24	128	16
Siemen:	oma lisäys ~30-50 mm, idätys kuution laatikoissa (½) konehallissa 23/4 alkaen, ei seittipeit-tausta				oma lisäys ~30-50 mm, idätys kuution laatikoissa (½) konehallissa 23/4 alkaen, ei seittipeit-tausta			
Istutus:	19/5 4-rivinen EHO				18/5 4-rivinen EHO			
Istutustiheys/riviväli:	25/80 cm				25/80 cm			
Multaus:	23/5 lautasmultain				23/5 lautasmultain			
Rikkakasvitorjunta:	9/6 Senkor 0,4 kg/300 l/ha				9/6 Senkor 0,4 kg/300 l/ha			
Rutontorjunta:	3/7 Dithane NT 2,5 kg/400 l/ha 10/7 Dithane NT 2,5 kg/400 l/ha 14/7 Dithane NT 2,5 kg/400 l/ha 24/7 Dithane NT 2,5 kg/400 l/ha 3/8 Dithane NT 2,5 kg/400 l/ha 12/8 Ranman 0,2 l/400 l/ha				3/7 Dithane NT 2,5 kg/400 l/ha 10/7 Dithane NT 2,5 kg/400 l/ha 14/7 Dithane NT 2,5 kg/400 l/ha 24/7 Dithane NT 2,5 kg/400 l/ha 3/8 Dithane NT 2,5 kg/400 l/ha 12/8 Ranman 0,2 l/400 l/ha			
Nosto:	13/9 käsin				8/9 käsin			

Koejäsenet:

Lajike

1. Saturna
2. Tanu

Kaliumtarkennus

1. Viljavuustutkimuksen mukainen K-lannoitus istutuksessa
2. K-nitraattilisä (2x10 kg K/ha) lehtilannoituksena (10/7 ja 16/7)*
3. K-sulfaattilisä (2x10 kg K/ha) lehtilannoituksena (10/7 ja 16/7)*

Koeruutu: netto nostoala 2 riviä x 2 m

Koemalli/kerranteet: koejäsenet tilamitan kaistoina, nostoruudut kaistoissa satunnaistettuina 4 kerranteen ikkunaryhminä

* ruiskutuksessa vesimäärä 600 l/ha, paine 3–4 bar

Tulokset ja tarkastelu

Paavo Kuisma

Kaliumnitraattina annettu lisäkali lehtilannoituksena kukinnan kynnyksellä ruttoruiskutusten yhteydessä tuotti viime kesänäkin sekä Saturnassa että Tanussa pienen sadonlisän. Tanussa kaliumsulfaattikin lisäsi sekä mukula- että tärkkelyssatoja. Kolmen vuoden keskiarvoina Saturnassa vain kaliumnitraatilla saatiin hieman lisäsatoa, mutta tulonlisä jäi lannoitekustannuksen vähentämisen jälkeen vajaaseen 60 euroon hehtaarilta. Tanulle lisälannoitus sen sijaan oli sekä kaliumnitraattia että kaliumsulfaattia käyttäen taloudellisesti kannattavaa, vaikka satoerot siinäkin eivät olleet merkitseviä. Kaliumnitraatin osalta lannoitekustannuksella vähennetty nettotuotto oli 200 €/ha ja kaliumsulfaatissakin 163 €/ha.

Kokeen kolmen vuoden tulokset osoittavat, että ainakin Tanun kaltaisessa aikaisessa lajikkeessa ensimmäisten rutontorjuntaruiskutusten yhteydessä lehtilannoituksessa annettu K-täydennys ensisijaisesti kaliumnitraattina varmistaa tärkkelysmuodostusta, jos tavanomaisen lannoituksen kautta keväällä tuleva kalimäärä on riittämätön tärkkelysperunan tarpeisiin. Saturnalle sen sijaan kaliumtäydennyksestä lehtilannoituksena ei vaikuta olevan erityistä hyötyä missään muodossa.

Vuonna 2003 aloitettiin yhteistyössä Kemira GrowHow Oy:n ja Lapuan Peruna Oy:n kanssa tutkimus, jossa tavoitteena oli arvioida lehtilannoituksena annetun kaliumtäydennyksen käyttökelpoisuutta tärkkelyssadon varmistamiseen. Tutkimus on toteutettu tilamitan kaistakoikeina Kauhavalla mv. Arto Kamppilan tilalla vuosittain kahdella tärkkelysperunalohkolla (Saturna ja Tanu), joissa kalilukemat ovat niin alhaisia, että kalitarvetta ei pystytä täysin turvaamaan yksinomaan istutuksen yhteydessä annetuilla tärkkelysperunan Y-lannoksilla.

Pelkän kaliumin lannoitusvaikutuksen esille saamiseksi kaliumnitraatin (K38) lisäksi mukana on ollut lehtilannoitukseen soveltuva vesiliukoinen kaliumsulfaatti (K40). Molempia tuotteita käytettiin niin, että kaliummäärä oli yhdessä ruiskutuksessa 10 kg/ha. Kaliumnitraattia käytettäessä perunakasvusto sai kalin lisäksi yhtä ruiskutusta kohden myös typeä vajaat 4 kg/ha. Ruiskutuksia oli kaksi, ja ne ajoittuivat toisen ja kolmannen ruttoruiskutuksen yhteyteen. Lannoitekustannukseksi muodostui syksyn 2005 hintatasolla kaliumnitraatille 32,15 €/ha (alv 0) ja kaliumsulfaatille 21,00 €/ha (alv 0). Kesän 2005 kokeet olivat edellisvuosien tapaan jatkuvassa tärkkelysperunatuotannossa olleilla lohkoilla. Saturna-lohkon K-lukema oli 65 mg/l ja Tanu-lohkokolla 56 mg/l. Niiden perusteella laskennallinen lannoitekalin tarve oli

Saturnassa 143 kg/ha ja Tanussa 153 kg/ha. Kun Saturna sai lannoituksessa kalia 109 kg/ha ja Tanu 128 kg/ha, vajaukset olivat vastaavasti 34 kg/ha ja 25 kg/ha.

Molempien lohkojen viljelytekniikka noudatti kaikilta osin tilan käytäntöä. Kalium-lehtilannoitukset ajettiin tilan kasvinsuojeluruiskun levyisinä ja koko lohkon pituisina kaistoina. Kasvustohavainnot tehtiin näistä kaistoista. Tavanomaisten kasvustohavaintojen lisäksi kaistoista mitattiin kasvuston SPAD-arvot 44, 51, 58, 65 ja 75 päivää istutuksen jälkeen.

Satomittauksia varten kaistojen sisään, täystiheään ja keskimääräiseen kasvustoon mitattiin satunnaistettuina neljä koenostoalaa/käsittely, kukin kooltaan 2 riviä á 2 m. Noston jälkeen koealojen sadot toimitettiin säkeissä Perunantutkimuslaitokselle, jossa tehtiin tavanomaiset sadon kokolajittelu, ominaispainoperusteinen tärkkelysmittaus ja ulkoisen laadun määrittäminen. Lisäksi mukuloista lähetettiin näytteet Novalab Oy:hyn ravinnemäärittäyksiin.

Perunan kasvu ja sadonmuodostus

Kasvustot pysyivät koko kesän hyvin terveinä, ja esimerkiksi ruttoa ei esiintynyt lainkaan. Nytkään kummassakaan perunakasvustossa ei näkynyt elokuun puoliväliin saakka mitään kehityseroja. Tosin heinäkuun lopun – elokuun alun SPAD-mittauksista oli havaittavissa, että sekä Satur-

Taulukko 1. Sadon kokojakaumat 2005 (paino-%)

Lajike	Kaliumlannoitus	<30	30–40	40–50	50–60	>60
Saturna	Viljavuustutkimuksen mukainen K-lannoitus istutuksessa	8	32	37	20	3
	K-nitraattilisä 2*10 kg K/ha lehtilannoituksena	4	31	47	17	1
	K-sulfaattilisä 2*10 kg K/ha lehtilannoituksena	8	31	45	16	0
Tanu	Viljavuustutkimuksen mukainen K-lannoitus istutuksessa	5	34	45	15	1
	K-nitraattilisä 2*10 kg K/ha lehtilannoituksena	5	27	39	26	3
	K-sulfaattilisä 2*10 kg K/ha lehtilannoituksena	6	30	38	26	0

nassa että Tanussa kaliumsulfaattia saaneet kasvustot alkoivat vaalentua hieman muita nopeammin. Vaaleneminen ilmeni edelleen käsittelemättömään kasvustoon nähden hieman pidemmälle edenneenä tuleentumisena elokuun lopun ja syyskuun alun tuleentumishavainnoissa. Kesän 2004 tapaan elokuun lopusta alkaen näkyi molemmissa lajikkeissa, kuinka kaliumnitraatin tyyppi hieman hidasti kasvustojen tuleentumista. Tanussa tuleentumisero säilyi nostoon saakka, mutta Saturnassa kasvustot ehtivät ränsistyä yhtä pitkälle nostoon 13. syyskuuta mennessä.

Vuonna 2004 Saturna tuotti noin tonnin runsaamman mukulasadon hehtaarilta kuin Tanu. Nyt Tanu oli jälleen kesän 2003 tapaan selvästi satoisampi kuin Saturna. Tanun keskisato kohosi lähes 42 tonniin, kun Saturnan mukulasato jäi runsaaseen 37 tonniin hehtaarilta.

Kaliumtäydennyksen suhteen lajikkeet käyttäytyivät toisiinsa nähden poikkeavasti. Saturnassa lehtilannoitus kaliumnitraatilla lisäsi hieman satoa, kun kaliumsulfaatti vastaavasti pienensi satoa. Kummankaan ero ilman lehtilannoitusta jääneeseen kasvustoon oli kuitenkin merkityksetön. Tanussa sekä kaliumnitraatti että kaliumsulfaatti lisäsi satoa, mutta satoerot lehtilannoitusta vaille jääneeseen kasvustoon eivät olleet merkittäviä.

Myös sadon mukulakokojakaumassa lehtilannoituksen vaikutus oli hyvin lajikesidonnainen. Saturnassa kasvu keskittyi kokoluokkaan 40–50 mm. Tanussakin kokoluokan 40–50 mm osuus oli suurin, mutta kaliumlisä lehtilannoituksena kasvatti eniten yli 50 mm mukuloiden määrää.

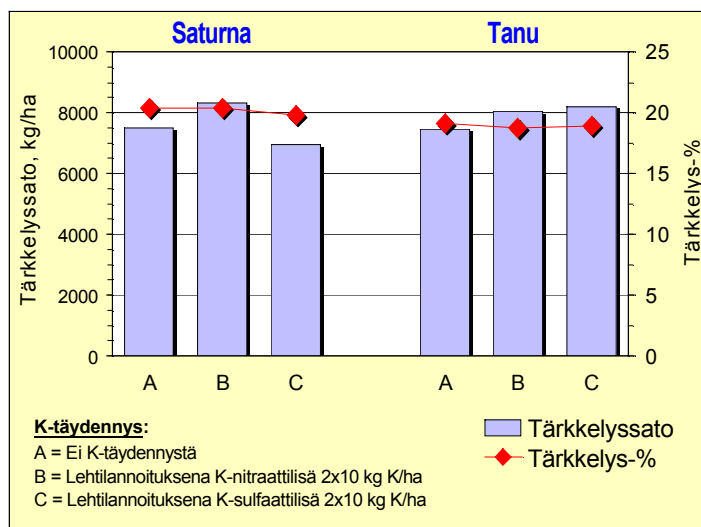
Tärkkelyspitoisuudessa näkyivät nyt vain lajike-erot. Kun kahtena edellisvuotena Tanu tuotti lievästi korkeamman tärkkelyspitoisuuden, nyt tärkkelyspitoisuus oli Sa-

turnassa merkitsevästi parempi. Lehtilannoituksena annettu kaliumlisä sen sijaan ei vaikuttanut nytkään olennaisesti tärkkelyspitoisuuteen. Näin tärkkelyssadot käyttäytyivät mukulasatojen kanssa hyvin yhdenmukaisesti.

Myös ulkoisen laadun erot olivat vain lajikkeiden välisiä. Saturnassa vain noin puolet mukuloista oli täysin terveitä, ja keskeisimpiä laatuviokoja olivat erilaiset mallon vioittumat, mukaan lukien maltokaariviroosin aiheuttamat maltoviat. Tanun mukulat sen sijaan olivat hyvin terveitä, ja niissä oli merkittävämmän vain nosto- ja käsittelyperäisiä mekaanisia vioittumia sekä vihertymiä.

Vaikutukset ravinteiden ottoon

Sekä Saturnan että Tanun sadoista mitattiin jälleen myös ravinteiden ottoa. Mitatut ravinnepitoisuudet olivat tavanomaisia, eikä niissä ilmennyt sen kummemmin lajikkeiden kuin lannoitusten välisiä merkitseviä eroja, vaikka peltojen kalilukemien pohjalta istutuksen yhteydessä annettujen Y-lannosten kalimäärät olivat viljavuuslukemien perusteella tärkkelysperunalle riittämättömiä. Vuoden 2004 ta-



Kuvio 1. Tärkkelyssadot ja tärkkelyspitoisuus 2005

Taulukko 2. Sadon ravinnesisältö (kg/perunatonni)

Lajike	Kaliumlannoitus	P	K	S	Mg	Ca ^{*)}
Saturna	Viljavuustutkimuksen mukainen K-lannoitus istutuksessa	0,71	4,73	0,56	0,32	46
	K-nitraattilisä 2*10 kg K/ha lehtilannoituksena	0,68	4,40	0,50	0,30	48
	K-sulfaattilisä 2*10 kg K/ha lehtilannoituksena	0,68	4,45	0,53	0,29	44
Tanu	Viljavuustutkimuksen mukainen K-lannoitus istutuksessa	0,58	4,01	0,51	0,29	58
	K-nitraattilisä 2*10 kg K/ha lehtilannoituksena	0,61	4,13	0,49	0,30	58
	K-sulfaattilisä 2*10 kg K/ha lehtilannoituksena	0,58	4,04	0,51	0,29	62

^{*)} g/perunatonni

paan Saturnan mukuloissa oli tosin hieman enemmän fosforia ja kalia sekä Tanussa aavistuksen korkeampi Ca-pitoisuus.

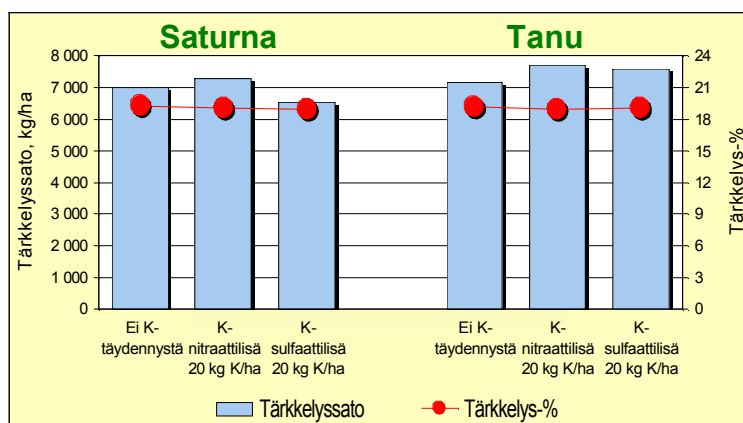
Satotarkastelu 2003–2005

Kesä 2003 oli lämmin, mutta varhaisen syyskallan katkaisemana lyhyt. Kesälle 2004 oli puolestaan luonteenomaista sateisuus ja viileys, mutta kasvukausi jatkui lokakuun alkupäiviin saakka lähes hallattomana. Viime kasvukausi taas oli jossain muotoon yhdistelmä vuosista 2003–2004. Viileän alun jälkeen lämpöä riitti heinäkuusta alkaen pitkälle syyskuuhun, ja

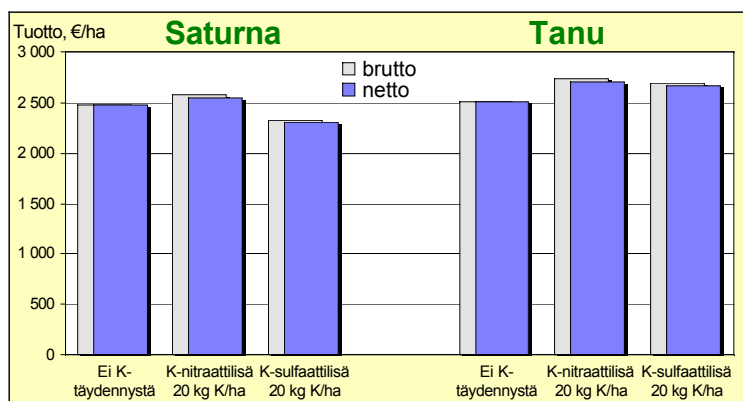
kasvun pysäyttäneet syyshallat tulivat Etelä-Pohjanmaallakin niin myöhään syyskuun puolivälin jälkeen, että koe oli ehditty nostaa jo kokonaan.

Erilaisista kasvukausista huolimatta lehtilannoituksena annetun kaliumtäydennyksen vaikutukset olivat sekä Saturnassa että Tanussa kaikkina koevuosina hyvin yhdenmukaisia. Saturnassa kaliumtäydennys vain nitraattimuotoisena lisäsi hieman tärkkelyssatoja. Sulfaattina annettu kalium sen sijaan aiheutti sadonalennuksia. Tanussa sitä vastoin molemmat lannoitteet lisäsivät niin mukula- kuin tärkkelyssatoja, kaliumnitraatti selvemmin kuin sulfaattimuoto. Samalla lisäkaliumin antaminen lehtilannoituksena ensimmäisten rutontorjuntaruiskutusten yhteydessä ei kuitenkaan olennaisesti vaikuttanut tärkkelyspitoisuuteen eikä perunan ravinnesisältöön.

Mukulasatojen ja tärkkelysmuodostuksen näkökulmasta tarkasteltuna K-lisälannoitusten erot pelkkään kevatlannoitukseen eivät olleet käytetyn koemallin rakenteesta johtuen tilastollisesti merkitseviä kummassakaan lajikkeessa. Toisaalta K-lehtilannoituksen tuottamat tärkkelyssatojen lisäykset olivat kuitenkin Tanussa sitä suuruusluokkaa, että niiden taloudellinen tuotto kattoi kaliumnitraatin kohdalla lannoitekustannuksen 32,15 €/ha 7,2-kertaisena. Kaliumsulfaatin osalta lisätuotto 184 €/ha oli peräti 8,8-kertainen lannoitekustannukseen 21,00 €/ha verrattuna.



Kuvio 2. Kalitäydennyksen vaikutukset tärkkelysmuodostus 2003–2005



Kuvio 3. Kalitäydennyksen talousvaikutus 2003–2005

PERUNAN RIKKAKASVITORJUNTA

Koepaikka:	Lammi
- maalaji - esikasvi	rm Kht - ohra
- pH – Ca	6,65 – 1565
- K - P - Mg	133,5 – 23,5 – 171,5
Muokkaus:	
- kyntö	syksy
- istutusmuokkaus	12.5. jyrsinmuokkaus
Lannoitus:	N 70, P 35, K 81, Mg 15
Istutus:	12.5. EHO 120 S
Istutustiheys/riviväli:	26 / 80 cm
Lajike	Tanu
Rutontorjunta:	8.7. Dithane 2 kg/ha, 18.7. Acrobat 2 kg/ha 28.7. Acrobat 2 kg/ha, 9.8. Shirlan 0,4 l/ha / <i>vettä 300 l/ha</i>
Nosto:	25. –26.8. Superfaun

Koejäsenet:

	Käyttömäärä kg & l / ha	Käsittely- aika
1. Käsittlemätön	–	–
2. Reglone	1,0	2.6.
3. Reglone / Afalon	1,0 / 2,0	2.6.
4. Reglone / Fenix	1,0 / 3,0	3.6.
5. Reglone / Boxer	1,0 / 4,0	2.6.
7. Boxer	4,0	2.6.
8. Afalon	2,0	2.6.
9. Monitor / Spotlight Plus / Super-kiinnite	0,0125/0,33/0,2	2.6.
10. Monitor / Spotlight Plus / Super-kiinnite	0,025/0,33/0,2	2.6.
11. Senkor / Monitor / Super-kiinnite	0,2/0,0125/0,2	2.6.
12. Senkor / Monitor / Super-kiinnite	0,2/0,025/0,2	2.6.
13. 2 x Monitor / Super-kiinnite	0,0125/0,2+0,0125/0,2	3.6. + 16.6.
14. Afalon / Monitor / Super-kiinnite	1,0/0,0125/0,2	2.6.
15. Senkor	0,2	3.6.
16. Senkor / Spotlight Plus 6ME	0,2 / 0,33	2.6.
17. Afalon / Spotlight 6ME	1,0 / 0,33	2.6.

Käsittelyolot: 2.6. klo 10-11, lt 13 °C, RH 47 %, tuuli 0,5 m/s, pilvisyys 3
3.6. klo 8-9, lt 10 °C, RH 81 %, tuuli 0 m/s, pilvisyys 2
Rikkakasvit sirkkalehti - 2-lehtiasteella,
peruna ei vielä taimella

16.6. klo 13, lt 15 °C, RH 78 %, tuuli 1,3 m/s, pilvisyys 3
Rikkakasvit sirkkalehti – 4-lehtiasteella,
peruna taimella, peitti noin 15 % rivivälistä

Ruisku: kannettava propaaniruisku
Suutin: Hardi 54110-14
Paine: 3 bar
Vesimäärä: 300 l/ha

Koeruutu: brutto: 3,2 m x 10 m
netto: 1,6 m x 7 m
Kerranteet/koemalli: 4 / satunnaistetut lohkot

BOXERIN HAVAINTOKOE

Koepaikka:	Lammi
- maalaji - esikasvi	HHt - ohra
- pH – Ca	6,4 – 1038
- K - P - Mg	134 – 14 – 133
Muokkaus:	
- kyntö	syksy
- istutusmuokkaus	19.5. ja 23.5. S-piikkiäestys
Lannoitus:	N 29, P 55, K 160, Mg 0
Peittäus	9.5. Moncut 0,25 % valutuspeittäus
Idätys	9.5. 125 kg riippusäkeissä
Istutus:	23.5. Juko 242 S
Istutustiheys/riviväli:	24 / 80 cm
Lajike, siemenkoko	Nicola, 25 – 35 mm
Rutontorjunta:	8.7. Dithane 2 kg/ha, 18.7. ja 28.7. Acrobat 2 kg/ha, 9.8. Shirlan 0,4 l/ha 18.8. Ranman 0,2 l & kiinnite 0,15 l /ha, vettä 300 l/ha
Rikkakasvinäytteet	10.8.

<u>Koejäsenet</u>	Käyttömäärä kg & l/ha	Käsittely- aika
1. Käsitlemätön	–	–
2. Boxer/Senkor	4,0/0,2	16.6.
3. Boxer	4,0	16.6.
4. Senkor	0,2	16.6.
Käsittelyolot:	16.6. klo 13.30, lt 16 °C, RH 75 %, tuuli 1 m/s, pilvisuus 3	
Rikkakasvit:	sirkkalehti – 2-lehtiasteella	
Peruna:	ei vielä taimella, noin joka neljäs perunayksilö pilkisti hieman esiin	
Ruisku:	kannettava propaaniruisku	
Suutin:	Hardi 54110-14	
Paine:	3 bar	
Vesimäärä:	300 l/ha	
Koeruutu:	3,2 m x 10 m	

Tulokset ja tarkastelu

Anne Rahkonen

Kokeessa tutkittiin uusien sekä markkinoilla olevien rikkakasvihävitteiden tehoa ja eri ohjelmien soveltuvuutta rikkakasvien torjuntaan. Monitor toimi hyvin jaettuna käsittelynä sekä seoksena toisen aineen kanssa. Muilla valmisteilla saatiin varmemmin laaja teho tankkiseoksissa toisen aineen kanssa kuin yksinään.

Kahdessa kenttäkokeessa: Rikkakasvien torjuntakokeessa ja Boxerin havaintokokeessa selvitettiin eri torjuntaohjelmien sekä uusien rikkakasvihävitteiden tehoa rikkakasveihin. Kokeet toteutettiin Kemira GrowHow ja Syngenta Crop Protection -yritysten tilauksesta.

Boxer oli kokeissa uusi aine. Reglonea keikeltiin seoksena pohjavesialueille soveltuvien Afalonin ja Fenixin kanssa sekä Boxerin kanssa. Monitorin käyttökelpoisuutta tutkittiin seoksena eri valmisteiden kanssa. Spotlight Plus tunnetaan varsistonhävitysaineena, mutta kokeessa sitä käytettiin rikkakasvintorjuntaan seoksena muiden rikkakasvihävitteiden kanssa.

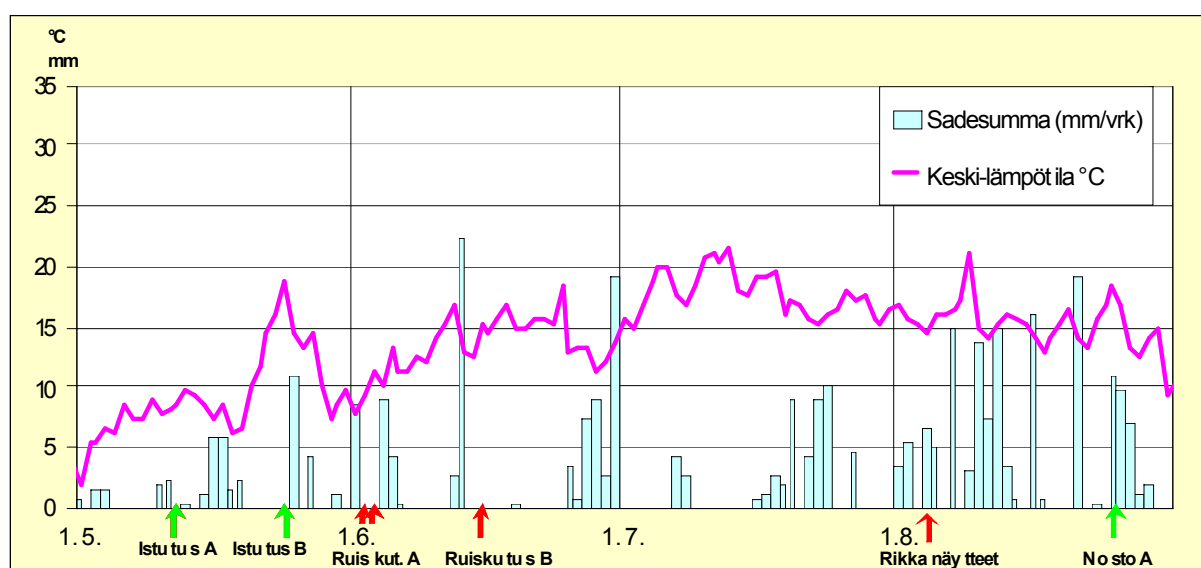
Ruiskutusolot

Valikoimattomat rikkakasvihävitteet ruiskutettiin kolme viikkoa perunan istutuksesta, jolloin pääosa rikkakasveista oli sirkka-lehti – kaksilehtivaiheessa. Torjunta-aikaan

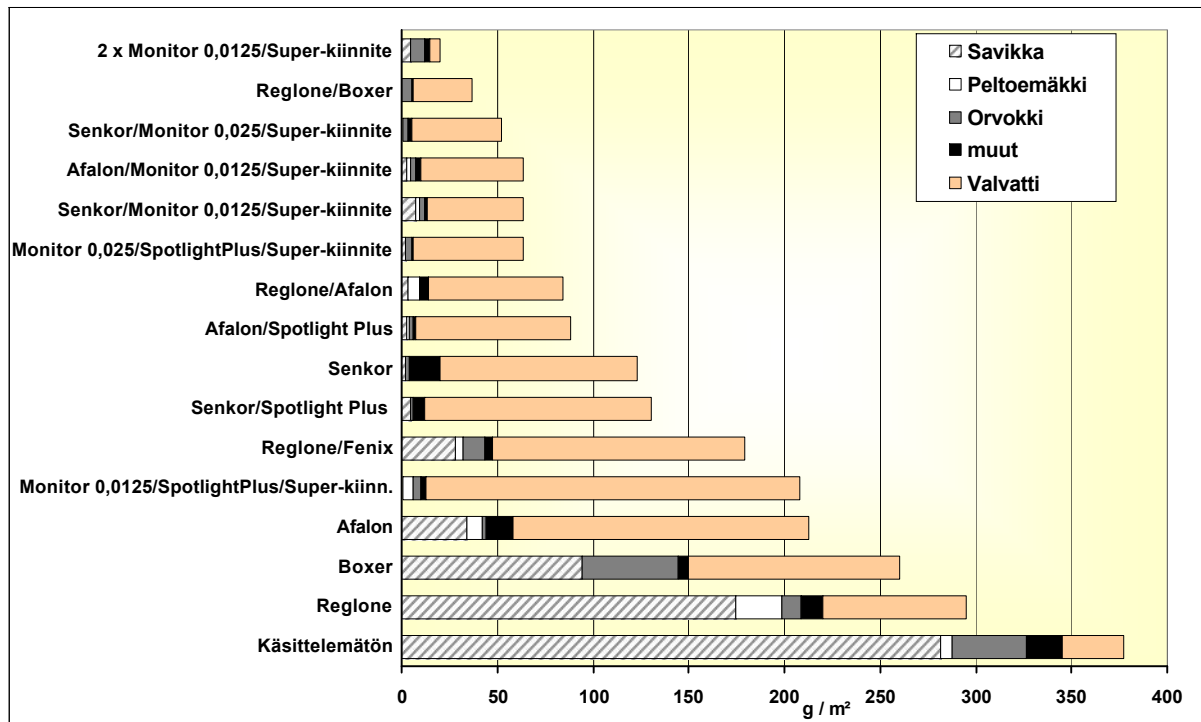
kasvuolot olivat kosteat. Kosteuden ansiosta torjunta-aineet tehosivat kohtuullisen hyvin, mutta toisaalta toistuvat sateet mahdollistivat uusien rikkakasvien taimettumisen pitkin kesäkuuta.

Rikkakasvit

Taimettuneita rikkakasveja oli ruiskutusvaiheessa runsaasti, rikkakasvien torjuntakokeessa 440 kpl/m² ja Boxerin havaintokokeessa 320 kpl/m². Peltorvokka oli erityisen runsaslukuinen molemmissa kokeissa. Sitä oli useissa koejäsenissä elokuussa niin paljon, että sen kappalemäärän laskennasta luovuttiin ja määrä ainoastaan punnittiin. Rikkakasvien torjuntakokeessa muita runsaslukuisia lajeja olivat jauhosavikka ja peltoemäkki; jonkin verran oli myös pillikettä, peltomataraa, kiertotatarta ja saunioita. Boxerin havaintokokeessa oli runsaasti kiertotatarta ja kohtalaisesti jauhosavikoita. Peltovalvattia esiintyi yleisesti kummassakin kokeessa.



Kuvio 1. Päivittäiset sademäärät koepaikalla. A= rikkakasvien torjuntakoe, B= Boxer-rikkakasvihävitteen havaintokoe



Kuvio 2. Yksivuotisten rikkakasvien määrä elokuun alussa rikkakasvien torjuntakokeessa

Torjuntatulokset

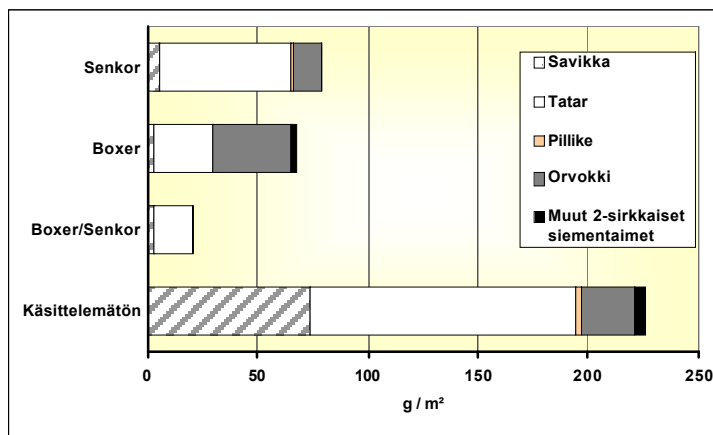
Valmisteiden seokset sekä jaettu Monitor-käsittely tehosivat yksivuotisiin lajeihin paremmin kuin yksittäiset valmisteet kerta-ruiskutuksena. Valmisteen heikot kohdat, kuten Senkorin heikko teho mataraan ja Afalonin peltomäkkiin, olivat tunnistettavissa seoksissakin, vaikkeivät yhtä selkeästi kuin ainetta yksinään käytettäessä. Valvatti taimettui pääosin vasta ensimmäisen ruiskutuksen jälkeen, minkä vuoksi minkään valmisteen aikainen ruiskutus ei tehonnut valvattiin.

Reglone kosketusvaikutteisena valmisteena tehoi taimettuneisiin rikkakasveihin. Ruiskutuksen jälkeen rikkakasveja taimettui kuitenkin paljon lisää. **Reglone – Afalon** – seos tehoi oikein hyvin, paremmin kuin kumpikaan valmiste yksinään. **Reglone – Fenix** – seos tehoi melko hyvin. Reglone – Fenix – ruuduissa oli jäljellä jonkin verran savikoita, kierrattaria ja peltorvokkeja. Reglone – Fenix – seoksesta on aiheellista hankkia lisää tuloksia, jotta varmistutaan siitä, onko sen teho muiden vastaavien seosten verroinen.

Boxer vaikuttaa rikkakasveihin maan ja lehtien kautta. Yksin käytettynä se ei tehonnut riittävästi savikkaan, kierrattareen eikä peltorvokkiin. Seoksena Senkorin tai Reglonen kanssa se toimi paremmin kuin mikään näistä valmisteista yksinään.

Monitor-ruiskutus kahden viikon välein 12,5 g/ha annoksella tehoi hyvin yksivuotisiin lajeihin. Monitorille vaikeita lajeja: jauhosavikkaa, kierrattaria ja peltorvokkia löytyi vähäisiä määriä ruuduilta ruiskutuksen jälkeen, mutta ne eivät häirinneet perunan kasvua. Jälkimmäisen ruiskutuksen aikaan valvattikin oli jo taimella. Monitor pysäytti valvatin kasvun niin, että se jäi kituliaana perunakasvuston alle.

Monitoria kokeiltiin hyvällä menestyksellä seoksena Spotlight Plussan kanssa, Senkorin kanssa sekä Afalonin kanssa. Seos, jossa Monitoria oli 12,5 g/ha kerta-ruiskutuksena tehoi yksivuotisiin rikkakasveihin yhtä hyvin kuin Monitor yksinään kahden viikon välein ruiskutettuna. Täysi 25 g/ha Monitor-annos seoksena Senkorin 200 g/ha tai Spotlight Plussan 0,33 l/ha kanssa puolitti rikkakasvimäärän verrattuna puolikkaaseen Monitor-annokseen seoksessa, mutta ei vai-



Kuvio 3. Yksivuotisten rikkakasvien määrä Boxer-rikkasvihävitteen havaintokokeessa elokuun alussa

kuttanut satoon. Kesän kasvuoloissa Monitorin puolikas annos seoksissa oli riittävä.

Vioitukset

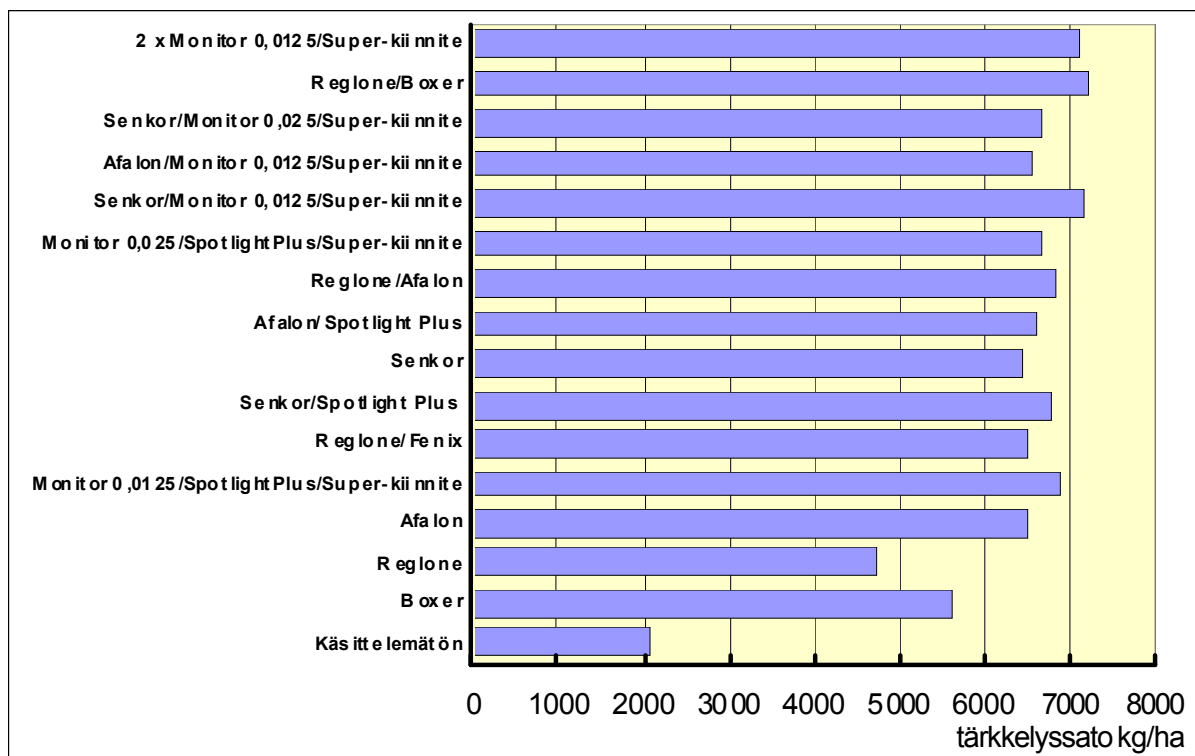
Rikkakasvien torjuntakokeessa peruna ei ollut vielä taimella ensimmäisten ruiskutusten aikaan, eikä mainittavia vioituksia ilmennyt. Boxerin havaintokokeessa viidenes perunantaimista oli murtanut maan pinnan, ja pilkisti esiin, kun koetta ruiskutettiin. Boxer vioitti neljäsosaa perunantaimista. Perunan taimetuttua havaittiin lehtien reunoissa ja lehtisuonten välissä ruskettu-

mia ja lehtien reunat olivat käperyneet. Vioittuneet lehdet peittyivät parissa viikossa uuden, terveen kasvun alle. Satoa havaintokokeesta ei mitattu.

Perunan sato

Rikkakasvien torjuntakokeesta mitattiin sato. Kokeen käsittelemättömissä ruuduissa peruna lähes tukehtui rikkakasvuston alle, minkä seurauksena sato oli vain kolmannes siitä, mitä onnistuneella torjunnalla saavutettiin. Yksivuotiset rikkakasvit verottivat huomattavasti

myös Reglone-ruutujen sekä jonkin verran Boxer-koejäsenen satoa. Muiden torjuntaohjelmien sadot poikkesivat toisistaan korkeintaan 10 %. Kyseisten pienehköjen satoerojen taustalla lieene useita tekijöitä, kuten eri torjuntakäsittelyjen teho yksivuotisiin lajeihin, valvatin erilainen määrä eri ruuduissa sekä heinäkuun poutajakson laikutainen kuivuus. Näiden tekijöiden vaikutusta ei pystytty luotettavasti erottamaan toisistaan.



Kuvio 4. Rikkakasvitorjunnan vaikutus tärkkelyssatoon rikkakasvien torjuntakokeessa

PERUNARUTON TORJUNTA

A. Rutontorjuntakoe

Koepaikka:	Lammi, PETLA
Koeolot:	
- maalaji - esikasvi	rm Kht - ohra
- pH - Ca	6,7 - 1530
- K - P - Mg	128,5 - 29 - 176
Muokkaus:	
- kyntö	syksy
- istutusmuokkaus	19.5. jysintä
Lannoitus:	N 75, P 20, K 86
Lajike:	Bintje
Istutus:	19. - 20.5. EHO 120S
Istutustiheys/riviväli:	28 / 80 cm
Rikkakasvintorjunta:	7.6. multaus, 15.6. Afalon 2,0 l/vettä 200 l/ha 1.7. Monitor 20 g+ Super-kiinnite 0,2 l/ vettä 200 l/ha
Nosto:	5.9. Superfaun

<u>Koejäsenet:</u>	Annos kg tai l / ha	Pvm
1. Käsittelemätön	—	—
2. 4 x Dithane NT	2,0	18.7., 26.7., 3.8., 16.8.
3. 2 x Tyfon + 2 x Shirlan	2,0 + 0,4	18.7., 26.7., 3.8., 16.8.
4. Shirlan + 2 x Tyfon + Shirlan	0,4 + 2,0 + 0,4	18.7., 26.7., 3.8., 16.8.
5. 2 x Tyfon/Shirlan + 2 x Shirlan	1,0/0,2 + 0,4	18.7., 26.7., 3.8., 16.8.
6. 2 x Tanos + 2 x Shirlan	0,7 + 0,4	18.7., 26.7., 3.8., 16.8.
7. 2 x Acrobat WG + 2 x Shirlan	2,0 + 0,4	18.7., 26.7., 3.8., 16.8.
8. 2 x Ridomil Gold + 2 x Shirlan	2,0 + 0,4	18.7., 26.7., 3.8., 16.8.
9. 2 x Acrobat WG + 2 x Shirlan/Amistar	2,0 + 0,4/0,5	18.7., 26.7., 3.8., 16.8.
10. 2 x Acrobat WG +23 x KGH mancozeb	2,0 +2,0	18.7., 26.7., 3.8., 16.8.
11. 4 x KGH mancozeb	2,0	18.7., 26.7., 3.8., 16.8.
12. Tanos + Epok + 2 x Shirlan	0,7 + 0,4 + 0,4	18.7., 26.7., 3.8., 16.8.
13. 2 x Tanos + 2 x Ranman/aktivaattori	0,7 + 0,2/0,15	18.7., 26.7., 3.8., 16.8.
14. Epok + 3 x Dithane NT	0,4 + 2,0	18.7., 26.7., 3.8., 16.8.
15. Epok + 2 x Dithane NT + Ranman/aktivaattori	0,4 + 2,0 + 0,2/0,15	18.7., 26.7., 3.8., 16.8.
16. Epok + 2 x Electis + Ranman/aktivaattori	0,4 + 1,8 + 0,2/0,15	18.7., 26.7., 3.8., 16.8.
17. 2 x Epok + 2 x Ranman/aktivaattori	0,4 + 0,2/0,15	18.7., 26.7., 3.8., 16.8.

Koeruutu: brutto 40 m², käsitelty ala 32 m² nostoala 11,2 m²
Kerranteet / koemalli: 4 / satunnaistetut lohkot

Käsittelyajan sääolot:

Käsittelyaika		Lpt	RH-%	Tuuli m/s	Pilvisuus 0–8	Sade (mm)	
pvm	klo	°C				ennen (2pv)	jälkeen (1 pv)
18.7.	12.00	20	49	0,4	—	3,9	1,5
26.7.	11.30	20	58	0,9	—	8,1	3,6
3.8.	10–13	19	92	0,4	3	6,6	6,4
16.8.	8–10	12	75	1,8	8	1,0	15,3

B. Tyfonkoe

Koepaikka:	Lammi, PETLA
Koeolot:	
- maalaji – esikasvi	hs HHT – peruna
- pH – Ca	6,1 – 1160
- K – P – Mg	116 – 9 – 130
Muokkaus:	
- kyntö	kevät
- istutusmuokkaus	12.5. äestys, 13.5. jysintä
Lannoitus:	N 60, P 75, K 189
Lajike:	Bintje
Istutus:	13.5. EHO 120S
Istutustiheys/riviväli:	28 / 80 cm
Rikkakasvintorjunta:	1.7. Monitor 20 g+ Super-kiinnite 0,2 l/vettä 200 l/ha
Nosto:	2.9. Superfaun

<u>Koejäsenet:</u>	Annos kg tai l / ha	Pvm
1. Käsittelemätön	—	—
2. 5 x Shirlan	0,4	11.7., 19.7., 26.7., 3.8., 16.8.
3. 2 x Tyfon + 3 x Shirlan	2,0 + 0,4	11.7., 19.7., 26.7., 3.8., 16.8.
4. Shirlan + 2 x Tyfon + 2 x Shirlan	0,4 + 2,0 + 0,4	11.7., 19.7., 26.7., 3.8., 16.8.
5. 2 x Tyfon/Shirlan + 3 x Shirlan	1,0/0,2 + 0,4	11.7., 19.7., 26.7., 3.8., 16.8.
Koeruutu: brutto 40 m ² , käsitelty ala 32 m ² nostoala 11,2 m ²		
Kerranteet / koemalli: 4 / satunnaistetut lohkot		

Käsittelyajan sääolot:							
Käsittelyaika		Lpt	RH-%	Tuuli m/s	Pilvisyys 0–8	Sade (mm)	
pvm	klo	°C				ennen (2pv)	jälkeen (1 pv)
11.7.	09.30	16	86	0,0	—	0	0
19.7.	08.30	16	70	1,8	—	3,4	9,9
26.7.	08.15	14	89	0	—	8,1	3,6
3.8.	09.30	19	93	0,4	3	6,6	6,4
16.8.	08.15	12	75	1,8	8	1,0	15,3

Tulokset ja tarkastelu

Anne Rahkonen

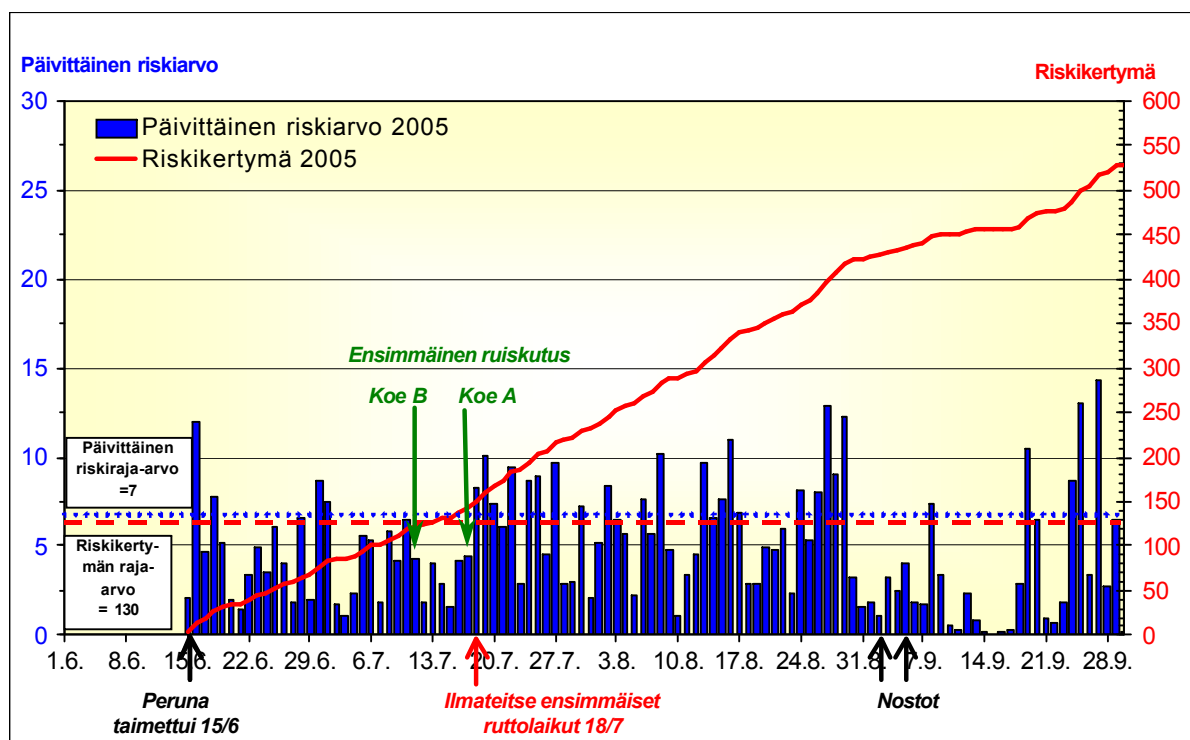
Aikaiset ruttopesäkkeet rutontorjuntakokeessa yllättivät. Aikaisia ruttopesäkkeitä oli samassa paikassa neljä vuotta aikaisemmin, joten rutto oli säilynyt maassa kolmen viljavuoden yli. Metalaksyylivalmisteet Epok 600 EC ja Ridomil Gold olivat tehokkaimmat, kun kasvustossa oli piilevää ruttoa. Tyfon ja Acrobat MZ tehosivat hyvin. Dithane NT, KGH mancozeb ja Tanos olivat teholtaan tyydyttäviä. Ranman suojasi mukularutolta keskimäärin hieman paremmin kuin muut viimeisessä ruiskutuksessa käytetyt valmisteet.

Perunaruton torjuntatutkimus koostui kahdesta kenttäkokeesta, joissa tutkittiin uusien torjunta-aineiden sekä eri torjuntaohjelmien käyttökelpoisuutta rutontorjunnassa. Kokeet toteutettiin kasvinsuojeluyritysten tilaamina.

Isommassa kokeessa oli 17 koejäsentä, jotka sisälsivät useita eri torjunta-aineita. Pienemmässä kokeessa tutkittiin uuden Tyfon-rutontorjunta-aineen soveltuvuutta rutontorjuntaan. Verranteena käytettiin Shirlania. Isompi rutontorjuntakoe sijoitettiin kasvinvuorotuslohkolle, jossa edellisinä kolmena vuotena oli viljelty ohraa. Maatartuntariskin

oletettiin olevan kasvinvuorotuksen seurauksena vähäinen. Suuren ruttopaineen aikaansaamiseksi Tyfon-koe istutettiin tarkoituksella peltoon, jossa edellisvuonna oli ruttoinen perunakasvusto. Tyfon-koetta tarkailtiin tarkemmin ja ruiskutukset aloitettiin aikaisemmin ruton maatartunnan varalta kuin isommassa kokeessa.

Peruna taimettui kesäkuun puolivälissä. Ensimmäinen lähes viikon mittainen sadejakso ajoittui kesäkuun viimeiselle viikolle. Heinäkuun alkupuoli oli lämmin ja vähäsateinen. Tyfon-koe ruiskutettiin ensimmäisen kerran



Kuvio 1. NegFry-mallilla laskettu ruttoriski Lammilla 2005. Koe A = Perunaruton torjunta, Koe B = Perunaruton torjunta Tyfonilla.

11.7., jolloin NegFry-ennusteen riskikertymän kynnysarvo ylittyi. Peruna oli tällöin nupulla. Tyfon-kokeessa ruiskutusten ajoitus onnistui hyvin.

Perunaruton torjuntakokeessa ensimmäinen ruiskutus siirtyi suunnitellusta loppuviikon ajankohdasta maanantaiksi 18.7. kohtalokkain seurauksin. Ensimmäiset sateet pouta-

kauden jälkeen alkoivat pari päivää ennen ruiskutusta, jolloin ruttotartuntoja ehti tapahtua ennen torjunnan aloittamista. Lisäksi kolmos- ja neloskerranteesta tavattiin pitkälle edenneitä ruttopesäkkeitä 18.7.. Ruttoisin perunanvarsi oli ollut kuollessaan vain 15 cm:n mittainen ja ehtinyt kasvattaa kuusi lehteä. Perunakasvusto oli kesäkuun lopulla (28.6.) 8-lehtivaiheessa, joten ruttoon kuol-

Rutontorjuntakokeen ruiskutusohjelmat 2005				
Lammi				
Ruiskutuspäivät				Korjuu
18.7.	26.7.	3.8.	16.8.	5.9.
1	Käsittelymäärät			
2	Dithane NT	Dithane NT	Dithane NT	Dithane NT
3	Tyfon	Electis	Shirlan	Shirlan
4	Shirlan	Tyfon	Tyfon	Shirlan
5	Tyfon/Shirlan	Tyfon/Shirlan	Shirlan	Shirlan
6	Tanos	Tanos	Shirlan	Shirlan
7	Acrobat WG	Acrobat WG	Shirlan	Shirlan
8	Ridomil Gold	Ridomil Gold	Shirlan	Shirlan
9	Acrobat WG	Acrobat WG	Shirlan /Amistar	Shirlan /Amistar
10	Acrobat WG	Acrobat WG	KGH mancozeb	KGH mancozeb
11	KGH mancozeb	KGH mancozeb	KGH mancozeb	KGH mancozeb
12	Tanos	Epok	Shirlan	Shirlan
13	Tanos	Tanos	Ranman /activ	Ranman /activator
14	Epok	Dithane NT	Dithane NT	Dithane NT
15	Epok	Dithane NT	Dithane NT	Ranman /activator
16	Epok	Electis	Electis	Ranman /activator
17	Epok	Epok	Ranman /activ	Ranman /activator
Sademäärät				
11.-18.7.	18.7.	26.7.	3.8.	16.8.
3,9 mm	26 mm	10 mm	60 mm	58 mm
				5.9.

Kuvio 2. Rutontorjuntakokeen ruiskutusohjelma

Ruiskutuspäivät					Korjuu
11.7.	19.7.	26.7.	3.8.	16.8.	2.9.
1	Käsittelymäärät				
2	Shirlan	Shirlan	Shirlan	Shirlan	Shirlan
3	Tyfon	Tyfon	Shirlan	Shirlan	Shirlan
4	Shirlan	Tyfon	Tyfon	Shirlan	Shirlan
5	Tyfon/Shirlan	Tyfon/Shirlan	Shirlan	Shirlan	Shirlan
Sademäärät					
4.-10.7.	11.7.	19.7.	26.7.	3.8.	16.8.
7 mm	5 mm	29 mm	10 mm	59 mm	58 mm
					2.9.

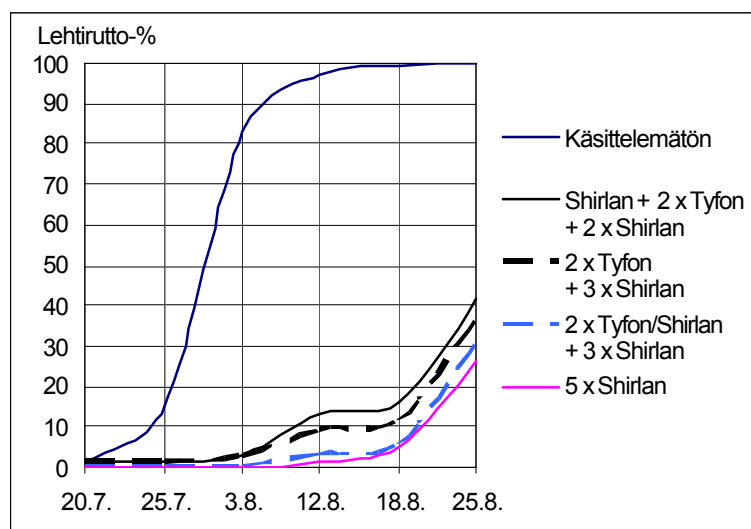
Kuvio 3. Tyfonkokeen ruiskutusohjelma

leiden perunanvarsien keskenkasvuisuudesta päätellen pesäkerutto oli puhjennut jo kesäkuussa.

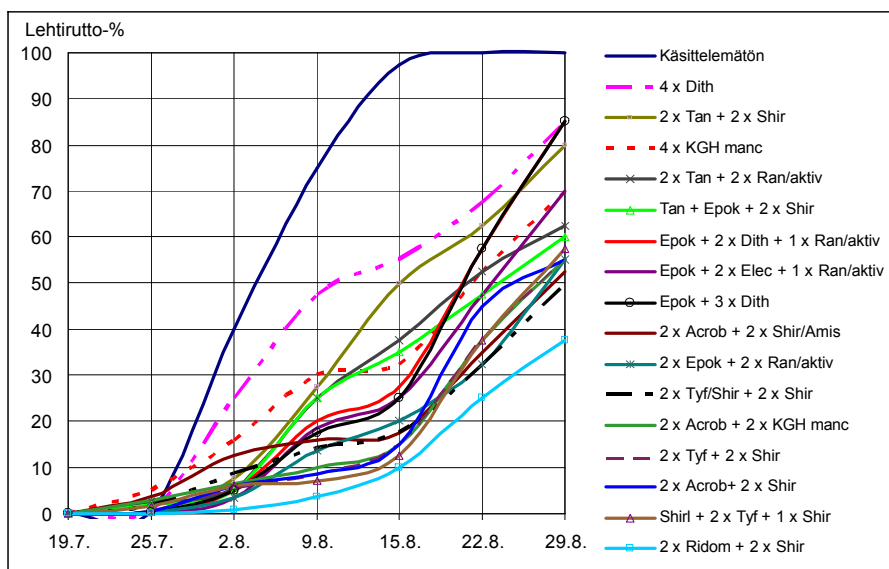
Selitys yllättävälle pesäkerutolle löytyi kasvupaikan viljelyhistoriasta. Kokeen 3. ja 4. kerranne olivat vuoden 2000 rutontorjuntakokeen kohdalla. Vuonna 2001 loholla viljeltiin tärkkelysperunaa, josta löytyi heinäkuun ensimmäisellä viikolla varsiruttoisia perunayksilöitä edellisvuoden rutontorjuntakokeen kohdalla, mutta ei muualta. Rutto oli selvästikin pesiytynyt maahan ja puhkesi kolmen viljaväli vuoden jälkeen jälleen samassa paikassa vuonna 2005.

Myös rutontorjuntakokeen 1. ja 2. kerranteen kohdalla viljeltiin perunaa vuosina 2000–2001, mutta niissä kohdissa rutto torjuttiin huolellisesti. 1. ja 2. kerranteessa lehtirutto puhkesi vuonna 2005 odotetusti vasta heinäkuun puolivälin jälkeen alkaneen sadejakson seurauksena. Rutto alkoi hajalaikuina eri puolilla kasvustoa, mikä viittaa leviämiseen ilmateitse.

Torjuntaohjelmat



Kuvio 5. Lehtiruton kehitys Tyfonkokeessa



Kuvio 4. Lehtiruton kehitys Rutontorjuntakokeessa

Perunaruton torjuntakokeessa torjuntaohjelmien vertailuun käytettiin vain 1. ja 2. kerrannetta, koska 3. ja 4. kerranteen ruttopesäkkeiden vääristävää vaikutusta ei pystytty täysin poistamaan tuloksista.

Lehtirutto

Rutontorjuntakokeen 1. ja 2. kerranteessa oli rutontorjunnan aloitusvaiheessa 18.7. piileviä ruttotartuntoja, jotka puhkesivat laikuiksi ruiskutusta seuraavina päivinä. Tyfon-kokeessa oli torjuntaa aloitettaessa 11.7. kokeen vasemmassa reunassa alkavaa maailevintäistä ruttoa, mutta muualla kokeessa kasvusto oli oireeton. Kummassakin kokeessa ruttopaine oli suuri ensimmäisestä ruiskutuksesta lähtien, joten myös ohjelman alkupään valmisteiden teho tuli hyvin testatuksi.

Metalaksyylivalmisteet Epok 600 EC ja Ridomil MZ hillitsivät ruton puhkeamista parhaiten. Kaksi metalaksyylivalmiste ruiskutusta sisältäneiden ohjelmien hyvä teho kesti pitempään kuin yhden.

Dithane NT, KGH mancozeb ja Tanos tehosivat lehtiruttoon tyydyttävästi. Tyfon Shirilanin kanssa peräkkäin tai seoksena käytettynä

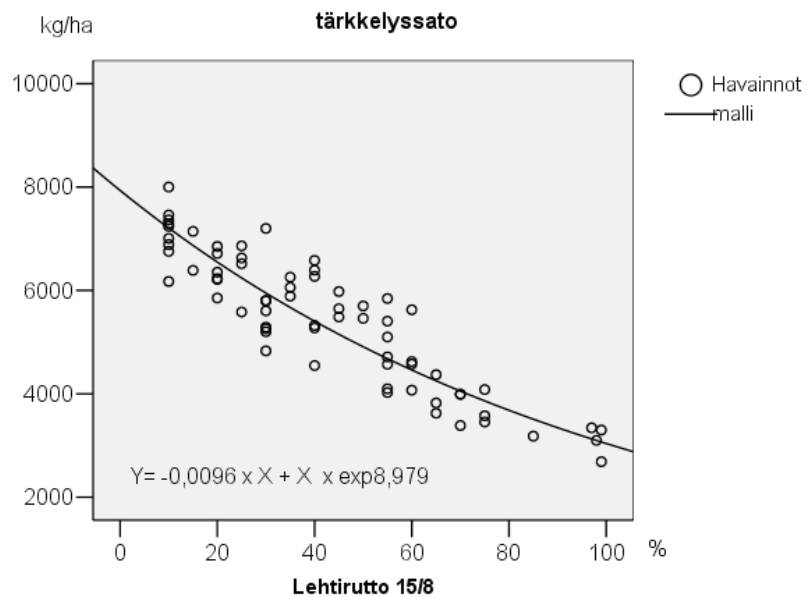
tehosi hyvin kummassakin kokeessa. Acrobat WG Shirlanin tai Shirlan-Amistar-seoksen kanssa peräkkäin käytettynä tehosi yhtä hyvin.

Amistar on tarkoitettu lehtipoltteen torjuntaan, mutta se tehoaa myös perunaruttoon. Perunakasvustossa alkoi näkyä elokuussa lehtipoltelaikkuja. Lehtiruton etenemisen ja kasvuston vähittämisen räsistymisen vuoksi vähäistä lehtipoltteen määrää ei olisi pystytty luotettavasti havainnoimaan, joten se jätettiin tekemättä. Amistarin lisääminen Acrobat – Shirlan -ohjelmaan ei vaikuttanut satoon todennäköisesti siksi, että lehtipoltetta oli merkityksellömän vähän.

Peruna oli ruiskutuksia aloitettaessa nupulla, jolloin se oli ohittanut kiivaimman varrenkasvuvaiheensa. Uuden kasvun suojauksen suhteen valmisteiden välillä ei ilmennyt selkeitä eroja. Ensimmäisten ruiskutusten väli oli viikko, mikä vallinneissa oloissa kuta-kuinkin riitti perunan latvaosien suojan ylläpitämiseen.

Sato ja laatu

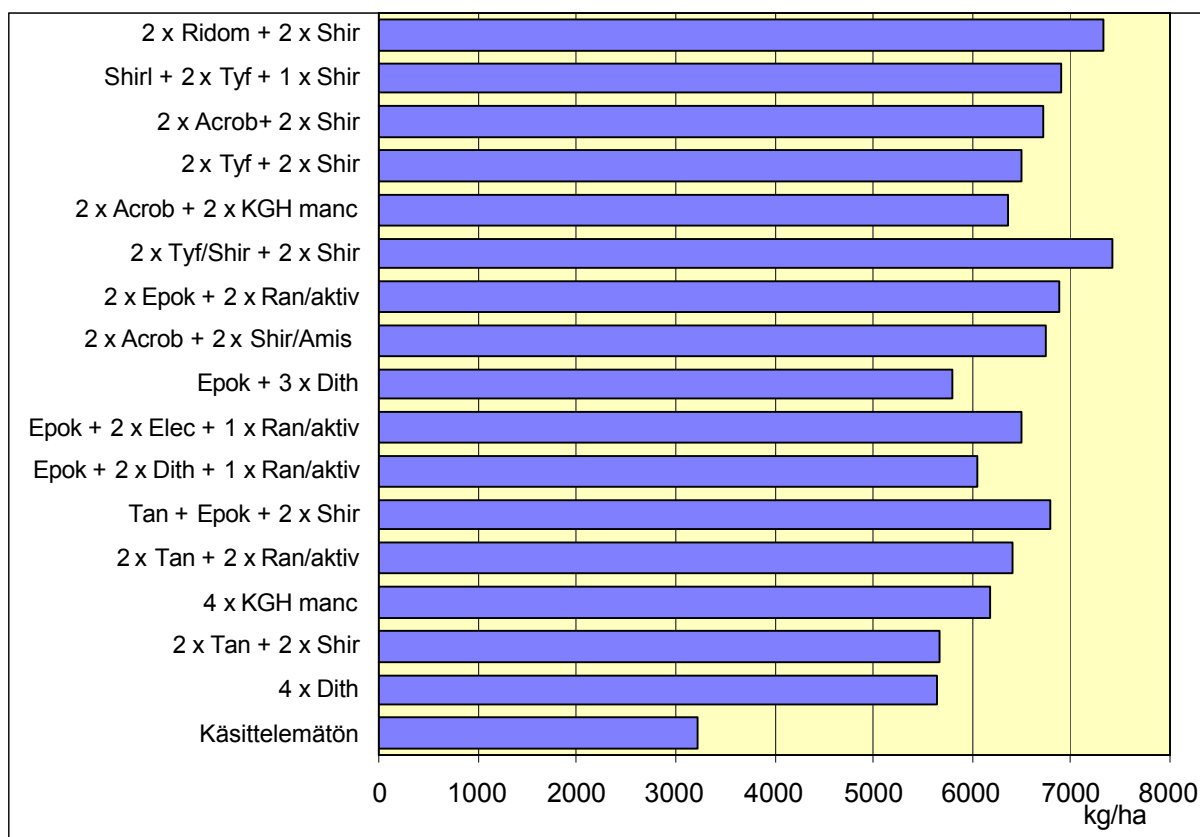
Lehtirutto alensi tärkkelyspitoisuutta ja pienensi mukulasatoa. Rutontorjuntakokeessa lehtiruttoisuus elokuun puolivälissä selitti 83 % satoeroista. Ilman rutontorjuntaa sato oli vain noin puolet siitä, mitä onnistuneella rutontorjunnalla saatiin.



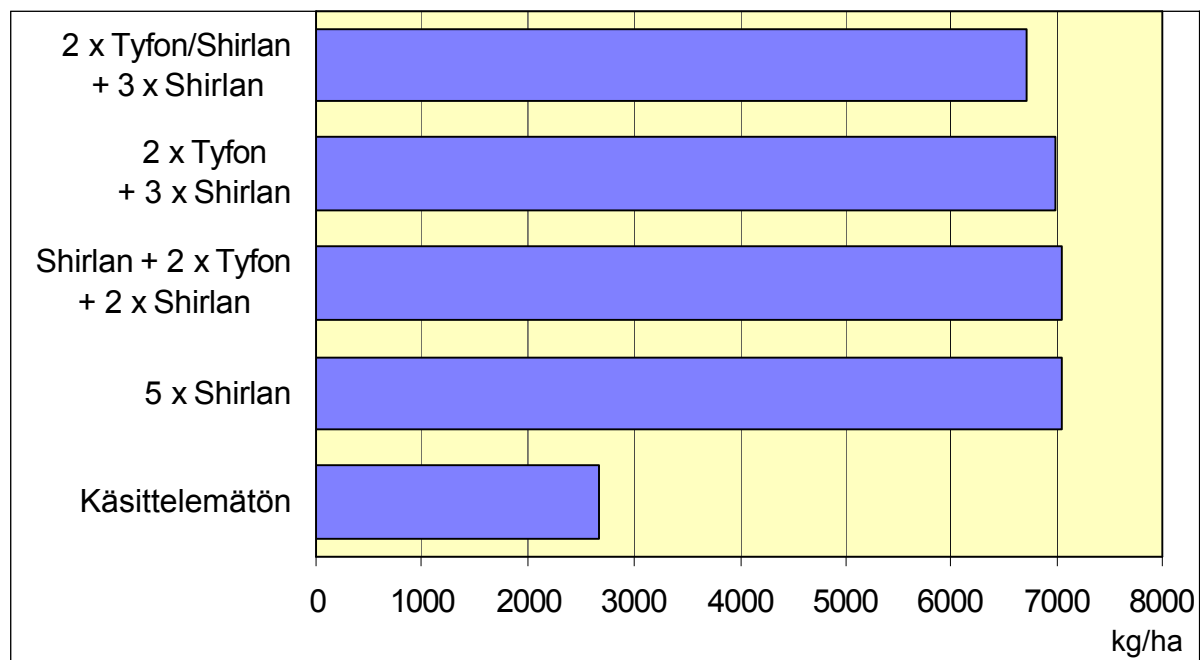
Kuvio 6. Perunaruton torjuntakokeessa lehtiruttoisuus 15.8. selitti 83 % satoeroista.

Elokuun sademäärä oli 1,8-kertainen normaaliin verrattuna, mikä loi hyvät edellytykset ruttoitoiden kulkeutumiselle sadeveden mukana penkkiin mukuloiden ulottuville. Tyfon-kokeessa mukularuttoa oli hyvin vähän jopa käsittelemättömässä koejäsenessä, eivätkä torjuntaohjelmat näin ollen eronneet toisistaan mukularuton suhteen.

Rutontorjuntakokeessa mukularuttoa oli kaikissa koejäsenissä 3 – 19 % mukuloista. Mukularuttotartunnalle suotuisia sateita oli rutontorjuntakokeessa kolmannesta ruiskutuksesta alkaen lähes nostoon saakka. Suotuisa tartuntajakso oli siten elokuussa noin 3 viikon mittainen. Kyseisenä aikana lehtiruttoa oli kaikkien koejäsenten kasvustoissa tartuntalähteeksi riittävästi. Ranman suojasi mukularutolta keskimäärin hieman paremmin kuin muut viimeisessä ruiskutuksessa käytetyt valmisteet.



Kuvio 7. Rutontorjunnan vaikutus tärkkelyssatoon Rutontorjuntakokeessa



Kuvio 8. Rutontorjunnan vaikutus tärkkelyssatoon Tyfonkokeessa

PERUNANVARSIEN NIITTO MUKULARUTON TORJUMISEKSI

Koepaikka:	Lammi, A-K Taavila	Lammi, K. Virtanen
Maalaji	hkKHt	KHt
Esikasvi:	persianapila – raiheinä	kesanto 2004, apilanurmi 2000–2003
Lajike:	Asterix	Siikli
Lannoitus:	naudan kuivikelanta 5–8 t/ha	ei lannoitettu v. 2000–2005
Istutus:	7.5.	23.5.
Varsistonhävitys:	1.8.	1.8.
Nosto:	26.8.	24.8.

Koepaikka:	Hämeenkoski, Myllylähde-Yhteisö	Lammi, K. Virtanen
Maalaji:	Mm	HHt
Esikasvi:	vehnä	apilanurmi 2002 - 2004
Lajike:	Nicola ja Velox	Nicola ja Van Gogh
Lannoitus:	kompostoitu karjanlanta 4000 kg/ha	ei lannoitettu v. 2000–2005
Istutus:	6.6.	31.5.
Varsistonhävitys:	15.8.	9.8.
Nosto:	6.9.	6.9.

Koetekijät:

Koemalli:	Lohkoittain satunnaistetut osaruudut: Koepai- kat toistoina, lehtiruttoisuusluokat pääruutuina, varsistonhävitys osaruutuina
Koepaikkoja:	4 kpl
Lehtiruttoisuusluokat:	0,1-1,0 %, 5 – 10 % ja 25 – 30 % varsiston- hävitysvaiheessa
Varsistonhävitys:	niitto ja ei niittoa
Osaruudun koko:	brutto 14,4 m ² , netto 6,4 m ²

Tulokset ja tarkastelu

Anne Rahkonen

Ruttoisten perunanvarsien niitolla yritettiin ehkäistä mukularuttoa luomuviljelyssä. Niitto toistettiin 12 kertaa, joista vain yhdessä niitto vähensi mukularuttoa. Keskimäärin niitto ei ollut kannattavaa, sillä kaikissa tapauksissa se leikkasi perunan satoa, sitä paremmin mitä vihreämpinä varret niitettiin.

Perunan torjunta-aineettomassa kotitarveviljelyssä on perinteisesti neuvottu niittämään ruttoinen varsisto pois mukularuton välttämiseksi. Ammattimaisessa luomutuotannossa varsien niiton hyödyllisyydestä on esiintynyt hyvin vastakkaisia näkemyksiä, minkä vuoksi asia päätettiin tutkia Kasvitautilien hallinta luonnonmukaisessa siemenperunatuotannossa –tutkimushankkeessa. MTT:n tutkijan Ari Lehtisen suunnittelema koesarja toteutettiin luomutiloilla MTT:n ja PETLAn voimin kesällä 2005.

Luomuperunapelloille niitettiin viikatteella varsistönhävitysikkunoita, joista kukin oli kooltaan 4 riviä x 6 m. Ikkunat sijoitettiin kasvustossa paikkoihin, joissa lehtiruttoa oli 0,1 – 1 %, 5 – 10 % ja 25 – 30 %. Varsisto ohjattiin niitossa riviväleihin. Satonäytteet otettiin vasta, kun pellolle pystyyn jäänyt varsisto oli kuollut. Sato kaivettiin niitetyn alan keskeltä 4 m x 2 rivin matkalta sekä verranteeksi vierestä niittämättömän varsiston alueelta.

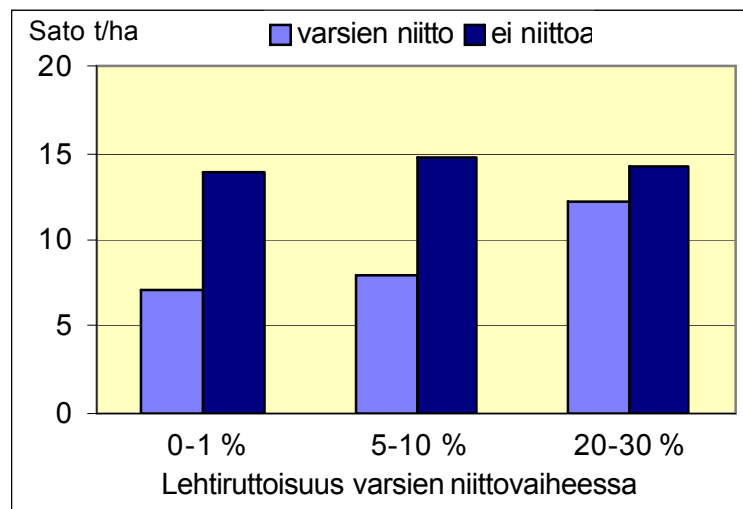
Perunantutkimuslaitos teki Lammille ja Hämeenkoskelle varsistönhävityskokeita neljälle luomupellolle. Lajikkeita oli useita: Siikli, Asterix, Velox, Van Gogh ja Nicola. Siiklistä ja Asterixista varret niitettiin elokuun alussa, muista 1–2 viikkoa myöhemmin.

Siiklin sato oli rutoton ja Asterixin sadossa ruttoa oli vain 0,7 %, joten ruton tähden varsistönhävitystä ei olisi tarvittu. Muissa lajikkeissa mukularuttoa oli kaikissa näytteissä.

PETLAn kokeissa varsiston niitto vähensi mukularuttoa yhdessä tapauksessa kahdestatoista. Niitolle saatiin työpalkka, mutta ei muuta iloa, sillä niitto leikkasi kokonaissatoa lähes saman verran kuin se toisaalta pelasti mukuloita rutolta. Kauppakelpoista satoa niitetyltä alalta saatiin 3 % enemmän kuin niittämättömältä.

Yhdessätoista tapauksessa kahdestatoista niitolla ei ollut merkitystä mukularuton kannalta, mutta niiton aiheuttama kasvun pysähtyminen tuotti huomattavat satotappiot, sitä suuremmat mitä enemmän tervettä lehtialaa niittovaiheessa oli jäljellä. Kauppakelpoista 30 – 70 mm satoa niitto alensi 55 – 15 %, kun niittovaiheen lehtiruttoisuus oli vastaavasti 0,3 – 22 % lehtialasta. Varsien niitto alensi huomattavasti tärkkelyspitoisuutta sekä tärkkelyssatoa.

Koetulosten perusteella perunan varsien niitto mukularuton torjumiseksi ei kannata



Kuvio 1. Varsien niiton vaikutus kauppakelpoisen yli 30 mm sadon määrään

– ei ainakaan ruoka- eikä tärkkelysperuna-
tuotannossa, sillä niiton aiheuttamat sato-
tappiot ovat paljon suuremmat kuin ruton-
torjuntahyöty. Jossain tapauksessa varsien
niitosta on hyötyä mukularutontorjunnassa,
mutta nykyisin keinoin näitä yksittäistapa-
uksia ei pystytä ennakolta luotettavasti tun-
nistamaan.

Vaikkei varsien murskauksesta mukularu-
ton torjunnassa apua olisikaan, on se toisi-
naan tarpeen noston helpottamiseksi. Vähän
ennen nostoa tehty perunan ja rikkakasvien
varsien murskaus lisää nostokoneen kapasi-
teettia ja vähentää nostotappioita. Päiviä
ennen nostoa tehtynä se voi lisätä mukuloi-
den vihertymiä.

LAJIKKEIDEN RUTONALTTIUS

Koepaikka:	Lammi, PETLA
Koeolot:	
- maalaji - esikasvi	HHtrm - ohra
- pH - Ca	6,7 - 1540
- K - P - Mg	150 – 28 – 179
Muokkaus:	
- kyntö	syksy
- istutusmuokkaus	26.5. vaakajyrsin
Lannoitus:	N 81, P 20, K 99
Istutus:	26.5. Kuppi-Juko
Istutustiheys/riviväli:	28 / 80 cm
Rikkakasvintorjunta:	15.6. Afalon 2 l+ Basta 1,5 / 200 l/ha 1.7. Monitor 20 g+ Super-kiinnite 0,2 l / 200 l / ha
Rutontorjunta:	ei
Nosto:	30.8. – 1.9. Superfaun

Koejäsenet:

Torjuntakäsittely:

<u>Lajikkeet:</u>	Hjan Timo	Fambo	Premiere
	Rikea	Matilda	Tomppa
	Arielle	Idole	Suvi
	SW 93-1214	Rosamunda	Posmo
	Asterix	Viktoria	Seresta
	Van Gogh	Saturna	Fontane
	Appell	Tanu	Kuras

Koejärjestelyt:

Kerranteet / koemalli: 4 / satunnaistetut lohkot

Koeruutu: 1 x 5 m = 4 m²,

Tulokset ja tarkastelu

Anne Rahkonen ja Katja Anttila

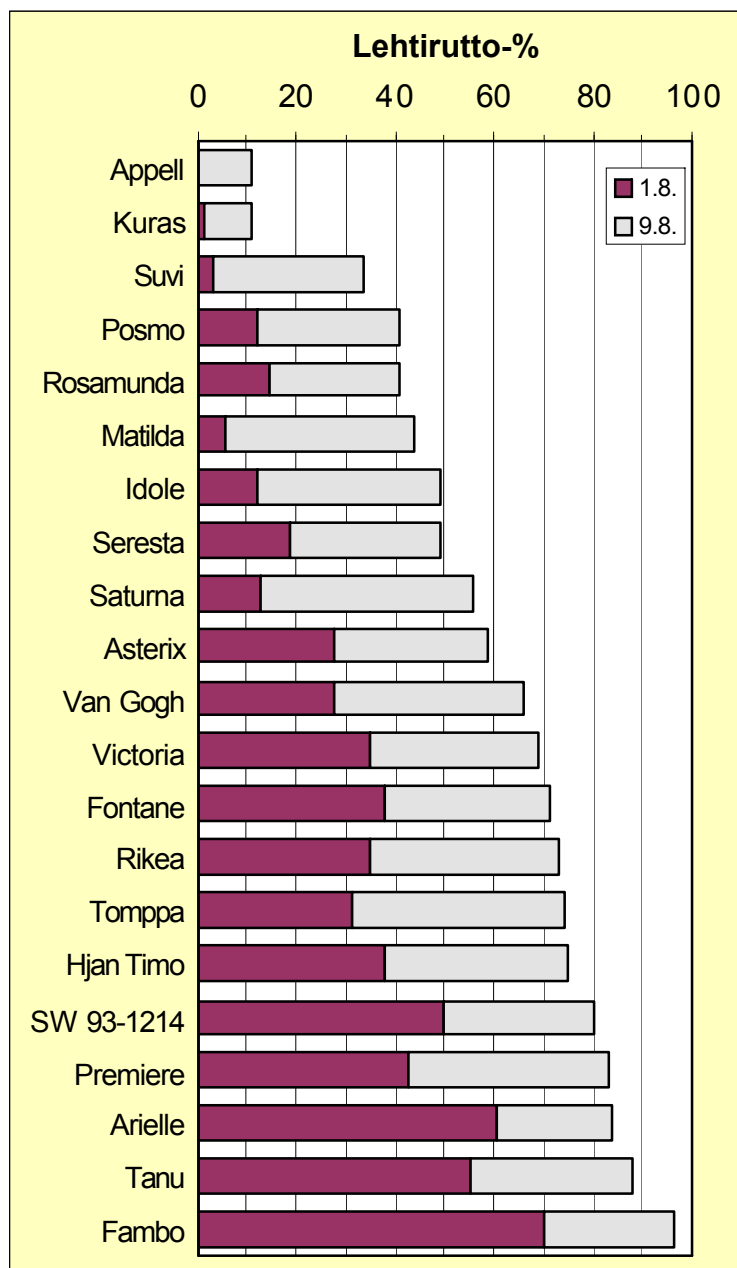
Jo toisena vuonna vuotena peräkkäin Appel ja Premiere erottuivat mukularutonalttiina lajikkeina muista. Lehtirutonalttiutus ja lajikkeen aikaisuus kytkeytyivät vahvasti toisiinsa. Omassa aikaisuusluokassaan lehtirutonkestävimpiä olivat Matilda, Appel ja Kuras.

Lajikkeiden rutenalittiuskokeessa tutkittiin virallisissa lajikeko-keissa olevien sekä useiden yleis-esti viljeltyjen lajikkeiden rutenonkestävyyttä. Koe toteutettiin yhteistyössä MTT:n kanssa, ja kokeen lehtiruttohavainnot toimitettiin yhteiseurooppalaisen Eucablight -tutkimushankkeen käyttöön (<http://www.eucablight.org>).

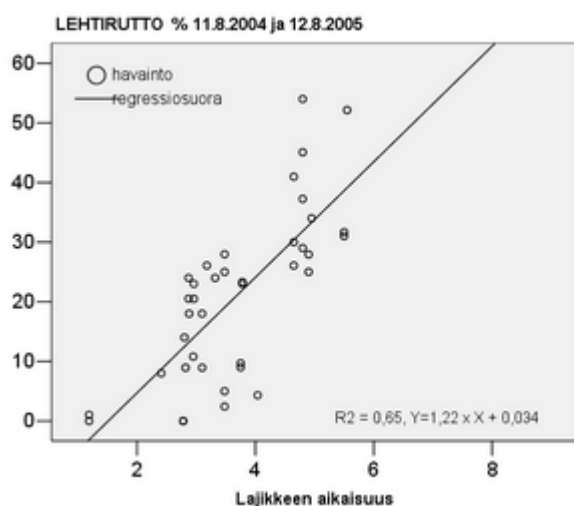
Lajikkeet taimettuivat 15.–26. kesäkuuta. Rutolle suotuisia sateisia jaksoja olivat kesäkuun viimeinen viikko sekä pitkä epävakainen jakso heinäkuun puolivälistä elokuun lopulle. Useassa lajikkeessa ensimmäiset ruttolaikut tavattiin 19. heinäkuuta ja heinä – elokuun vaihteessa ruttolaikkua oli jo kestävimmissäkin lajikkeissa.

Varhaislajikkeiden lehdistöt tuhoutuivat kokonaan elokuun puoliväliin mennessä. Myöhäiset lajikkeet sinnittelivät pisimpään ruttoa vastaan. Elokuun loppuun mennessä rutto tuhosi lajikkeiden lehdistön kokonaan lukuun ottamatta Kurasta, jonka oli menettänyt lehtialastaan vasta 61 %.

Lajikkeen aikaisuuteen ja rutenalittiuuteen vaikuttavia geenejä sijaitsee perunan perimässä hyvin lähellä toisiaan, minkä vuoksi perunan jalostuksessa tätä yhteyttä on vaikea murtaa. Rutenonkestävyyden suhteen kiinnosta-



Kuvio 1. Lehtiruton määrä eri lajikkeissa 1. ja 9. elokuuta

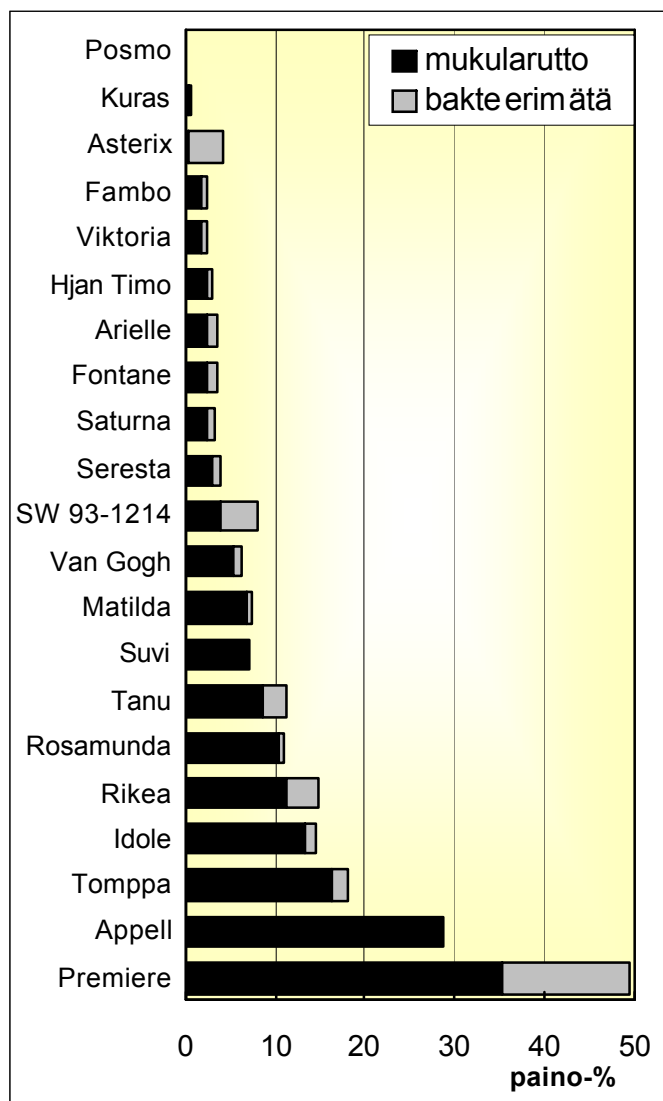


Kuvio 2. Lammilla vuosien 2004–2005 lehtirutonalttiuskokeissa lajikkeen aikaisuus ennusti hyvin lehtirutonalttiutta. Se selitti 65 % lehtiruton määrästä 11. –12. elokuuta.

via ovat lajikkeet, jotka rutonkestävyydeltään poikkeavat oman aikaisuusluokkansa yleisestä rutonkestävyydestä.

Lammin kokeessa aikaisista lajikkeista Matilda oli muita rutonkestävämpi. Keskimyöhäisistä lajikkeista Suvn rutonkestävyys oli hyvä. Myöhäisistä Kuras ja Appel olivat lehtirutonkestävimpiä.

Mukularutonaltteimpia lajikkeita olivat Appel ja Premiere. Tärkkelysperunalajikkeista Tomppa oli vähintään yhtä altis mukularutolle kuin Tanu.



Kuvio 3. Mukularutto ja bakteerimädät painoprosentteina sadosta

PERUNAN SEITTIPEITTAUS

Koepaikka:	Lammi, PETLA
Koeolot:	
- maalaji - esikasvi	KHt rm – ohra
- pH - Ca	6,4 – 1160
- K - P - Mg	143 – 18 – 174
Muokkaus:	
- kyntö	syksy
- istutusmuokkaus	16.5. jysintä
Lajike, siemenerä	Bintje, sertifioidusta A-luokan siemenerästä 0986-331084 kerran lisätty
Lannoitus:	N 59, P 36, K 134
Istutus:	17.5. Kuppi-Juko
Istutustiheys/riviväli:	28 / 80 cm
Rikkakasvintorjunta:	8.6. Afalon 2,0 l/ha, 1.7. Monitor 20 g + Super-kiinnite 0,2 l / 200 l / ha
Rutontorjunta:	8.7. Dithane 2,0 kg / 300 l / ha 18.7. ja 28.7. Acrobat 2 kg / 300 l / ha 9.8. ja 18.8. Shirlan 0,4 l / 300 l / ha
Nosto:	30.8. Superfaun

<i>Peittaus- ja siementiedot</i>	<i>Siemenen käsittely</i>
Siemenpaino	72 g
Siemenmukuloista seittirupisia	41 %
Siemenmukuloiden seittirupipeitto	1,6 % keskimäärin
Idätys	20.4. , 22 kg / idätyslaatikko
Peittaus-pvm	20.4.
Peitattu perunamäärä	22 kg / koejäsen
Liuoksen kulutus / 1000 kg perunaa	6,2 l
Mukuloihin tarttunut määrä / 1000 kg per.	4,5, l
Peittausväline	muovinen suihkepullo, jolla mukulat kasteltiin märiksi
Liuoksen kulutuksen mittaus	suihkepullon ja perunoiden punnitus ennen peittautusta ja peittauksen jälkeen

<i>Koejäsenet:</i>	<i>Käyttöväkevyys</i>
1. Käsitlemätön	-
2. Moncut 40 SC	125 ml / 7 l vettä =1,8 %
3. Maxim 100 FS (8348G)	125 ml / 7 l vettä =1,8 %
4. Maxim 100 FS (8348G)	250 ml / 7 l vettä =3,6 %

Tulokset ja tarkastelu

Anne Rahkonen

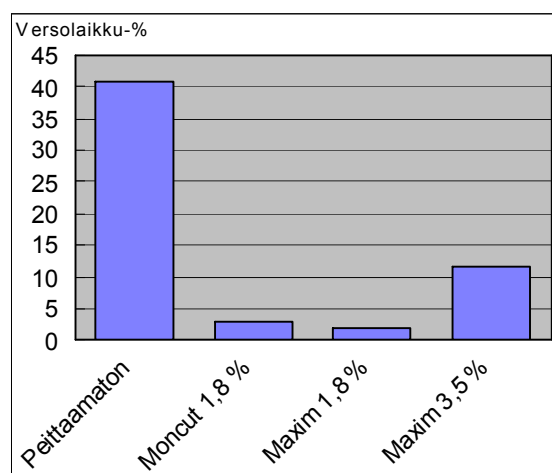
Perunaseitin aiheuttama versolaikku hidasti taimettumista, vähensi varsilukua ja lisäsi sadon kokohajontaa. Peittaus torjui siemenperäisen seitin, mikä vähensi myös sadon seittirupisuutta. Terve kasvusto tuotti tasakokoisen mukulasadon ja 34 % suuremman siemenkokoisen sadon kuin versolaikkuinen kasvusto. Peittausaineet Maxim 100 FS ja Moncut 40 SC tehosivat yhtä hyvin.

Kokeessa tutkittiin uuden Maxim 100 FS -valmisteen tehoa ja soveltuvuutta siemenperunan seittipeittaukseen. Verranteena käytettiin markkinoilla olevaa Moncut 40 SC -valmistetta. Koe toteutettiin Syngenta Crop Protection -yrityksen tilaamana.

Peittauksen toteutus

Siemenenä käytettiin Bintje-erää, jonka mukuloista 41 %:ssa näkyi seittirupea. Siemenperuna peitattiin idätyksen alussa. Ohjeen mukainen ainemäärä laimennettiin vedellä seitsemäksi litraksi siementonnia kohden, koska siementonnin arvioitiin sitovan sen verran nestettä märkäpeittauksessa. Mukulat suihkutettiin märiksi peittausainelaimennoksella. Nesteen kulutus mitattiin punnitsemalla perunat sekä suihkepullo ennen peittautusta ja peittauksen jälkeen.

Peittausliuosta kului 6,2 l siementonnia kohti, mikä oli 89 % tavoitteesta. Perunoiden painonlisäyksen mukaan laskettuna muku-

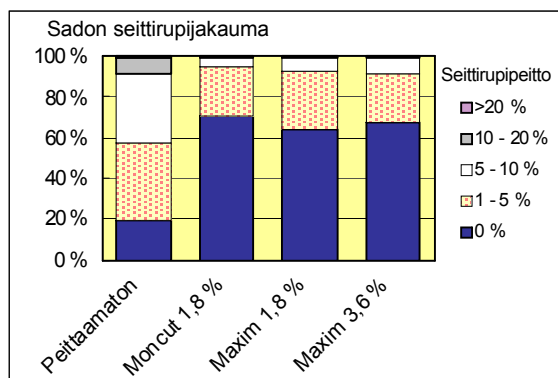


Kuvio 1. Peittaus vähensi varren tyvien versolaikkuisuutta.

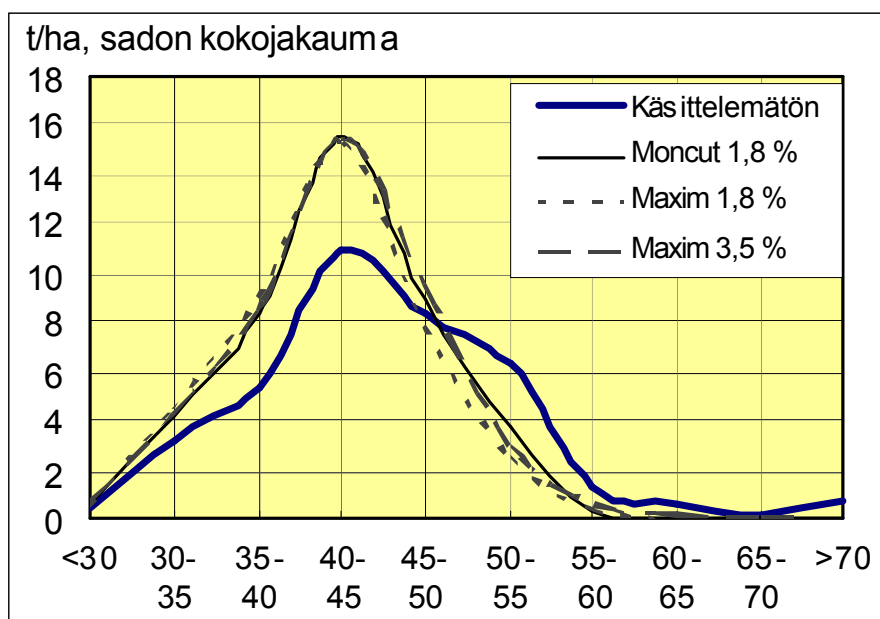
loihin tarttui noin 4,5 l peittausliuosta siementonnia kohden. Mukuloista todennäköisesti irtosi hieman multaa peittauskäsittelyssä (piensä painonlisäystä), minkä vuoksi todellinen mukuloihin tarttunut peittausainemäärä lieenee 5,0 – 5,5 l siementonnia kohti.

Peittauksen vaikutus

Peitattujen mukuloiden kasvustot taimettuivat hieman nopeammin ja taimet olivat tasakokoisempia kuin peittaamattoman perunan. Peittaamattomassa perunassa versolaikkua oli enemmän ja varsiluku pienempi kuin peitatuissa. Peitattun perunan tasainen taimisto tuotti tasakokoista satoa jopa niin, että 30 – 50 mm kokoluokan sato oli keskimäärin 34 % suurempi kuin peittaamattoman perunan. Mukuloiden kokonaissatojen sekä tarkkelysatojen erot olivat pienemmät, mutta samansuuntaiset.



Kuvio 2. Siemenperunan peittaus kasvatti seittiruvettoman sadon osuutta.



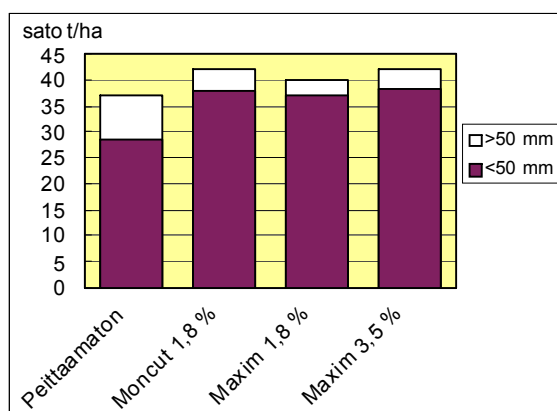
Kuvio 3. Seittipeittäus tasoitti sadon mukulakokojakaumaa

Peittäus vähensi johdonmukaisesti sadon seittirupisuutta. Toisaalta se näytti lisänneen perunan tavallista rupea. Mukulanmuodostumisen ja mukuloiden alkukasvuvaiheen aikana sateet ja lämpimän kuivat poutajakset vuorottelivat. Versolaikku viivästytti perunan alkukehitystä, joten peittämättömän perunan mukulanmuodostuskin ehkä ajoittui hieman eri aikaan kuin peitattujen, jolloin kosteusolotkin saattoivat olla erilaiset. Näin ollen peittauksen vaikutus rupisuuteen voi

olla välillinen. Tämä tosin on oletus, sillä mukulanmuodostusajankohtaa kokeesta ei kirjattu.

Maxim 100 FS

Maxim 100 FS tehosi joka suhteessa yhtä hyvin kuin Moncut 40 SC. Maximista oli kokeessa kaksi käyttömäärää: 125 ml ja 250 ml siementonnin kohti. Käyttömäärien väliset pienet erot kasvusto- ja satotuloksissa eivät olleet tilastollisesti merkitseviä.



Kuvio 4. Siemenperunan peittäus kasvatti siemenkokoisen sadon osuutta.

SEITTIPEITTAUKSEN KANNATTAVUUS

Koepaikka:	Lammi, PETLA
Koeolot:	
- maalaji – esikasvi	HHT – ohra
- pH – Ca	6,4 – 1038
- K – P – Mg	134 – 14 – 133
Muokkaus:	
- kyntö	syksy
- istutusmuokkaus	19.5. S-piikkiäes, 20.5. vaakajyrsin
Lajike	Nicola
Lannoitus:	N 52, P 55, K 160
Istutus:	20.5. Joko 242 S
Istutustiheys/riviväli:	24 / 80 cm
Rikkakasvintorjunta:	16.6. Senkor 200 g + Monitor 12,5 g + vesi 200 l/ha
Rutontorjunta:	8.7. Dithane 2,0 kg/300 l/ha, 18.7. ja 28.7. Acrobat 2 kg/300 l/ha 9.8. ja 18.8. Ranman 0,2 l + kiinnite 0,15 l/300 l/ha
Nosto:	8.9. käsin

Koetekijät	
Oma siemen:	peitattu peittaamaton
Sertifioitu SPK	siemen, peitattu peittaamaton
Kerranne/koemalli:	siemenerät omina kokeinaan, peittäus neljänä toistona / satunnaistetut lohkot
Ruutukoko	1,6 m x 2 m = 3,2 m ²

Tulokset ja tarkastelu

Anne Rahkonen

Kokeessa käytetyissä kahdessa siemenerässä seittirupea oli vähän, toisessa 12 % ja toisessa 6 % mukuloista oli lievästi seittirupisia. Versolaikku oli vähäistä, joten runsas ja hyvälaatuinen sato saatiin peittaamattakin. Aiempina vuosina noin 30 % määrä seittirupisia siemenmukuloita on heikentänyt sadon määrää ja laatua. Siemenen seittirupisuuden perusteella voitaneen ennustaa seittipeittaustarve.

Seittipeittauksen kannattavuuden laskemiseksi Perunantutkimuslaitoksen viljelyksille on muutaman vuoden ajan istutettu peitatulla ja peittaamattomalla siemenperunalla kais-toja. Seurantavuosien aikana on käynyt yhä ilmeisemmäksi, että siemenperunan seittiru-ven määrä vaikuttaa ratkaisevalla tavalla peittauksen tarpeellisuuteen ja kannattavuuteen. Sen vuoksi vuodesta 2003 lähtien peit-tauskokeissa käytetyn siemenperunan seitti-rupisuus on määritetty.

Vuonna 2005 peittauskaistat toteutettiin Ni-cola-lajikkeen kahdella eri siemenerällä. Pe-runan peitattiin keväällä idätyssäkkeihin jaon yhteydessä. Siemenperuna kasteltiin märäksi 0,25 prosenttisella Moncut 40 SC – laimennoksella. Syksyllä satonäytteet kaivet-tiin käsin 3,2 m²:n näytealoilta. Sadon mää-rä, kokojakauma ja laatu määritettiin.

Käytetyssä siemenperunassa seittirupea oli vähän. Itse lisäsviljelyssä käyttösiemenessä

lievää seittirupea oli 12 %:ssa mukuloista. SPK:n toimittamissa A-luokan siemenperu-noissa seittirupisia oli vain 6 %.

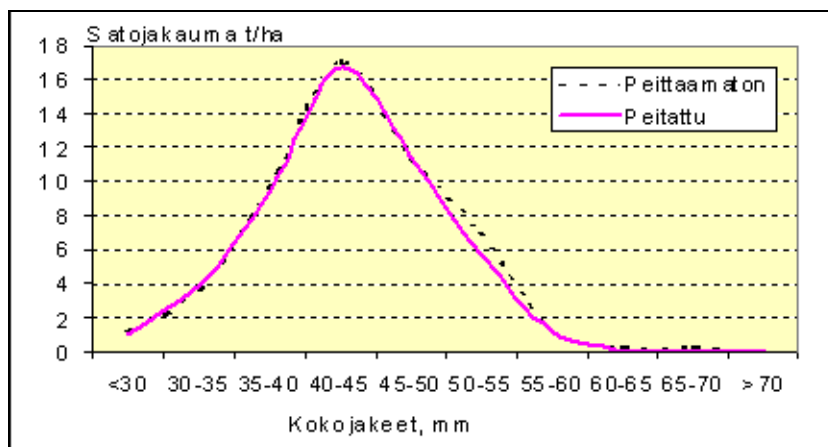
Peittaus ei vaikuttanut satoon eikä laatuun millään tavalla. Kummallakin siemenerällä saatiin runsas, hyvälaatuinen sato peittaa-mattakin. Siemenperunassa seittitartuketta oli niin vähän, ettei tauti kiusannut eikä peit-tausta siten tarvittu.

Aiempien vuosien tulokset ovat olleet samankaltaisia. Seittiruvettomalla siemenperu-nalla on saatu virheetöntä satoa, mutta sie-menerässä jo 30 %:n osuus lievästikin seitti-rupisia mukuloita on heikentänyt sadon määrää ja laatua. Perunantutkimuslaitoksen kokeet on tehty kasvinvuorotuslohkoilla, joilla maalevintäisen seitin osuus on yleensä ollut vähäinen.

Peittaustuloksia jatkuvassa perunanviljelyssä olleelta pellolta saataneen lähiaikoina Hel-singin yliopistosta Paavo Ahvenniemen tut-

Peittaus- ja siementiedot	Sertifioitu siemen	Oma siemen
Siemenkoko	35 – 45 mm	35 – 45 mm
Siemenpaino	56 g	57 g
Siemenmukuloista seittirupisia	6,4 %	11,7 %
Seittirupisia, >5 pahkaa / mukula	6,4 %	9,6 %
Siemenmukuloiden seittirupipeitto	0,2 %	0,3 %
Idätys	125 kg riippusäkeissä 3.5. alkaen, siirto ulkokatokseen 9.5.	
Peittaus-pvm	3.5.	
Peittausaine	Moncut 40 SC laimennos 125 ml / 50 l vettä	
Peittaustapa	Valutuskastelu	

kimuksista. Paavo Ahvenniemen alustavien tulosten mukaan siemenperunan seittirupi on merkittävä versolaikun aiheuttaja myös jatkuvassa perunanviljelyssä olleilla pelloilla.



Kuvio 1. Peittäus ei vaikuttanut sadon määrään eikä kokoja-
kaumaan, kun käytetty siemen oli lähes seittiruvetonta.

CALIENTE -SINAPPI PERUNAN KASVINSUOJELUSSA

Koepaikka:	Lammi, PETLA	
Koeolot:		
- maalaji – esikasvi	HtMr	rm – ohra
- pH – Ca	5,4	– 903
- K – P – S	142	– 20 – 55
Muokkaus:		
- kyntö	syksy	
- kylvömuokkaus	1 x vaakajyrsin	
Koejäsenet:	kylvöaika I	kylvöaika II
Lannoitus:	typpi 50, 90 tai 130 kg/ha, kalium 40 kg/ha ja rikki 0 tai 15 kg/ha	
Kylvöaika:	7.6.	4.7.
Kirppatorjunta:	23.6. Decis 0,2 l/ha	—
	1.7. Decis 0,2 l/ha	—
Niitto ja multa:	21.7.	24.8.

<u>Koejäsenet:</u>	
Lajike:	Caliente Mustard
Pääruutu:	rikkilannoitus 0 kg/ha rikkilannoitus 17 kg/ha
Osaruutu:	typpilannoitus 50, 90 tai 130 kg/ha
Koeruutu:	4 m x 15 m
Kerranteet:	3
Koemalli:	satunnaistetut rikkilannoituslohkot lohkon sisällä typpiruudut osaruutuina

Tulokset ja tarkastelu

Katja Anttila

Osa Lapväärtin Perunanviljelijäyhdistyksen jäsenistä innostui kokeilemaan Caliente -sinappia viherlannoituksena sen maata puhdistavan vaikutuksen innoittamana. Perunantutkimuslaitos lähti mukaan kokeiluun kenttäkokeen muodossa, jossa tutkittiin kolmen eri typpi- ja kahden rikkilannoitustason vaikutusta sinapin kasvuun.

Caliente Mustard -sinappiseos on isobritannialaisen yrityksen Plant Solutions Limitedin markkinoima kahden eri sinappilajin seos, kelta- eli valkosinapin (*Sinapis alba*) ja sareptansinapin (*Brassica juncea*). Calienten markkinoijien mukaan sen esikasvi-vaikutus auttaa rikkakasvien, ankerosten ja kasvitautien torjunnassa.

Caliente-seoksen sinappilajikkeet on valittu mukaan niiden nopean kasvukyvyn ja korkean glukosinolaattipitoisuuden ansiosta. Caliente-seoksen maata puhdistava vaikutus perustuu glukosinolaattien hajoamistuotteisiin. Glukosinolaattien hajoamistuotteina syntyy mm. isosyanaatteja. Hajoamistuotteista isosyanaattien on todettu mm. karkottavan hyönteisiä sekä ehkäisevän kasvitau-teja.

Ravinteista rikki on tärkeä glukosinolaatteja muodostaville kasveille. Vähärikkisillä mail-la rikkilisäyksen avulla on saatu jopa kak-sinkertaistettua kasvin glukosinolaattipitoi-suus. Ristikukkaiskasvit kärsivät helposti ri-kin puutteesta jos lannoituksen tyyppiä ja ri-kin suhde on korkea, tällöin glukosinolaatti-pitoisuudet jäävät alhaisiksi.

Koesuunnitelma

Caliente-sinapin kaksivuotisen kenttäko-keen tarkoituksena on selvittää Calienten biologista torjunta-arvoa perunantauteja ja rikkakasveja vastaan. Kenttäkoelohkolla viljeltiin ensimmäisenä vuonna sinappi ja kasvukaudella 2006 samaan kohtaan tullaan istuttamaan ruokaperuna.

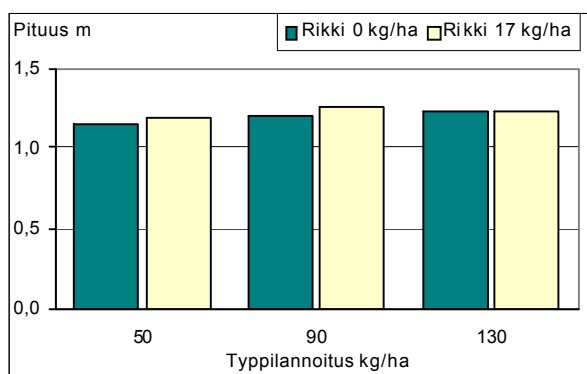
Calientella oli kaksi eri kylvöaikaa. Kyl-vöajan vaikutuksen lisäksi tutkittiin rikin vaikutusta glukosinolaattipitoisuuteen sekä

eri typpilannoitustasojen vaikutusta sinapin kasvuun. Rikkilannoitukseen valittiin tasot 0 ja 17 S kg/ha. Rikki annettiin kaliumsulfaattina (KSO₄). Rikittömille sinappiruuduille annettiin vastaava määrä kaliumia ka-liumkloridina (KCl).

Calienten markkinoijan mukaan kasvusto tarvitsee voimakkaan typpilannoituksen kas-vaakseen reheväksi. Halusimme vertailla eri typpilannoitustasojen vaikutusta, koska ky-seessä on kuitenkin viherlannoitus- tai ke-santokasvi. Typpilannoitustasoiksi valittiin 50, 90 ja 130 N kg/ha. Lannoite annettiin Suomensalpietarina (SS).

Kasvuolot

Ensimmäinen kylvö suoritettiin kesäkuun alussa 7. kesäkuuta. Ruudut taimettuivat nopeasti, noin viikon kuluttua kylvöstä. Pian taimettumisen jälkeen kasvu kuitenkin hidastui kirppahyökkäyksen johdosta, ja kasvusto jouduttiin ruiskuttamaan kaksi kertaa. Kirpoista saadun torjuntavoiton jäl-keen kasvusto venyi suorastaan silmissä ja ennen murskausta ruuduista mitattiin pi-tuuksia väliltä 1,1–1,3 m. Kasvuston murs-



Kuva 1. Kesäkuun alussa kylvettyjen kasvustojen pituudet

kaus ja multausta tehtiin 21. heinäkuuta, ja tähän mennessä sinapille oli kertynyt kasvupäiviä 45.

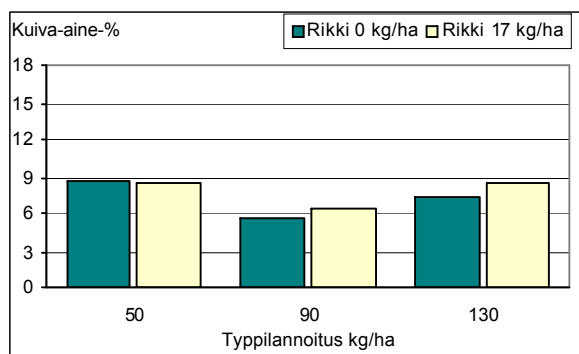
Toinen kylvö suoritettiin heinäkuun alussa 4.7 ja tämä kasvusto taimettui pari päivää nopeammin kuin kesäkuun alkupuolella kylvetty. Myös jälkimmäiseen kasvustoon tuli kirppoja, mutta torjuntakynnys ei ylittynyt ja ruiskutuksilta välttyttiin. Kasvuston pituudet vaihtelivat 1,1–1,4 m. Myöhemmin kylvetty sinappikasvusto sai selvästi enemmän vettä rivakoina sadekuuroina, ja tämä näkyi parempana kasvuna, mutta toisaalta myös kasvuston lakoontumisena. Kasvuston murskaus ja multausta tehtiin 24.8, kun kasvupäiviä oli kertynyt 52.

Kasvustojen pituus ja lakoontuminen

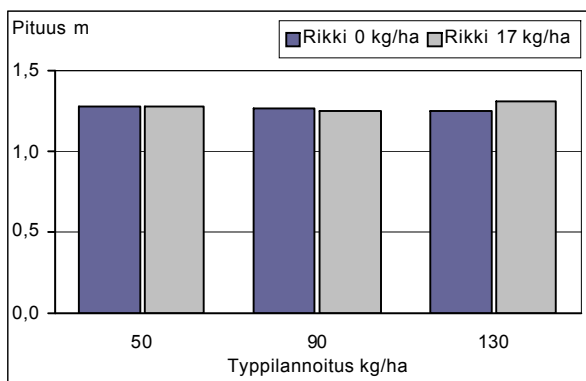
7.6. kylvetyissä kasvustoissa alhaisin kasvustopituus mitattiin ruuduista, jotka olivat saaneet 50 kg/ha typpeä. Heinäkuun alussa kylvetyissä sinappiruuduissa vastaavaa eroa ei ollut näkyvissä. Muutenkin heinäkuussa kylvetyt venyivät hieman pidemmiksi kasvukaudella saatujen sateiden ansiosta sekä pidemmän kasvuajan seurauksena. Heinäkuussa kylvetyt ruudut myös lakoontuivat ennen murskausta niin, että vähäisintä lakoontuminen oli typpilannoituksen 50 kg/ha saaneissa ruuduissa.

Kuiva-ainepitoisuus

Kesäkuussa kylvetyissä ruuduista mitattiin matalammat kuiva-ainepitoisuudet kuin heinäkuussa kylvetyistä. Syynä tähän lieene heinäkuussa kylvettyjen ruutujen pidempi



Kuva 3. Kesäkuun alussa kylvettyjen kasvustojen kuiva-ainepitoisuudet

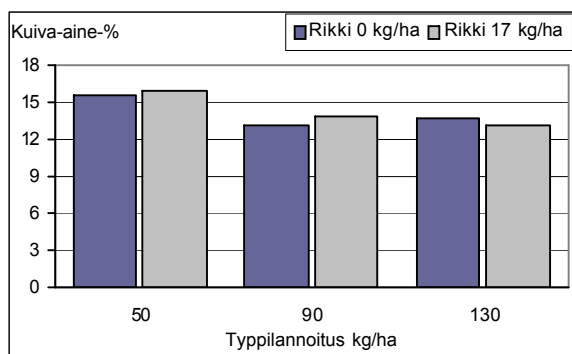


Kuva 2. Heinäkuun alussa kylvettyjen kasvustojen pituudet

kasvu-aika, jolloin kasvusto oli vanhempaa ja puutuneempaa murskattaessa. Tulosten perusteella näyttäisi myös siltä, että alhaisimmalla typpimäärällä 50 kg/ha saatiin aikaiseksi korkeimmat kuiva-ainepitoisuudet.

Glukosinolaattipitoisuus

Glukosinolaattipitoisuudet määritettiin heinäkuun alussa kylvetyistä ruuduista. Tulosten mukaan korkeimmat glukosinolaattipitoisuudet oli kasvustoissa, jotka olivat saaneet alhaisen typpilannoituksen. Alhaisen typpitason (50 kg/ha) ruuduissa oli keskimäärin 20 % korkeammat glukosinolaattipitoisuudet kuin typpilannoituksen 90 tai 130 kg/ha saaneissa ruuduissa. Sen sijaan rikkilannoituksella ei ollut merkittävää vaikutusta glukosinolaattipitoisuuksiin. Koelohkon rikkipitoisuus oli viljavuusluokassa hyvä, mikä oli todennäköinen syy sille, että rikkilannoitettujen ja lannoittamattomien ruutujen välillä ei ollut merkittäviä eroja glukosinolaattipitoisuuksissa.



Kuva 4. Heinäkuun alussa kylvettyjen kasvustojen kuiva-ainepitoisuudet

Korkean glukosinolaattipitoisuuden kannalta paras typen ja rikin suhde on 5:1. Ruuduissa, jotka olivat saaneet typpeä 50 kg/ha ja rikkiä 17 kg/ha, oli typen ja rikin suhde 5:3. Tämä näkyi tuloksissa niin, että alhaisen typpitason kasvustoissa oli rikkilannoituilla ruuduilla alhaisempi glukosinolaattipitoisuus kuin rikkilannoittamattomilla. Sen sijaan typpilannoitustasoilla 90 ja 130 kg/ha oli rikkilannoitetuilla ruuduilla korkeammat glukosinolaattipitoisuudet kuin rikkilannoittamattomilla.

Sinapin viljely

Perunantutkimuslaitoksella saatujen koetulosten valossa vaikuttaa, että sinapille ei ulkomaisten suositusten mukaisesti tarvitse

käyttää huomattavia typpilannoitusmääriä. Myös alhaisella typpilannoituksella saadaan aikaiseksi riittävän korkea kasvusto niin, että se nopeakasvuisuudellaan pystyy tukahduttamaan rikkakasvit. Myös glukosinolaattipitoisuus oli korkeampi alhaisen typpimäärän saaneissa kasvustoissa.

Korkean glukosinolaattipitoisuuden saamiseksi tulisi typen ja rikin suhteen olla 5:1 tai hieman alempi. Liika rikki suhteessa typpeen laskee kasvuston glukosinolaattipitoisuuksia. Kylvöajoista paremmaksi osoittautui myöhäinen kylvöaika, koska tällöin ei tarvittu tuholasiruiskutuksia lainkaan ja taimettuminen oli nopeampaan lämpimän kylvöalustan ansiosta.

PERUNANTUTKIMUSLAITOKSEN KOETULOKSIEN LIITTEET 2005



Perunantutkimuslaitos 2006

Koe 500: Varhaisperunan virallinen lajikekoe 2005

Lammi

Kasvustojen kehitys

Lajike	Taimet- tuminen pv	Alku- kehitys 0-100	Peit- tävyys 0-100	Tuleentuneisuus			Taim. %	Kasvus- ton			Verso- laikku %	Verso- laikun voimak- kuus, 1-9	viroo- sit	Varsi- luku	Mukulaluku per yksilö	Mukulan keski- paino, g
				28.6.	12.7.	27.7.		korkeus cm	tyvi- mätä							
										1-9						
1. nosto																
Hjan Timo	24	51		1			94		0				0			
Rikea	28	38		1			93		0				0			
Arielle	25	49		1			89		0				0			
SW 93-1214	28	35		1			89		0				0			
2. nosto																
Hjan Timo			94		3		95	45	0	30	3	0	0	5	13	3
Rikea			95		2		94	55	0	14	2	0	0	3	11	3
Arielle			99		2		95	61	0	43	4	0	0	4	11	3
SW 93-1214			86		2		94	56	0	43	4	0	0	3	11	4
3. nosto																
Hjan Timo						4	93		0			0	0			
Rikea						3	85		0			0	0			
Arielle						4	95		0			0	0			
SW 93-1214						5	88		0			0	0			

1=terve
9=paha

Koe 500: Varhaisperunan virallinen lajikekoe 2005

Kokemäki

Kasvustojen kehitys

Lajike	Taimet-				Tuleentuneisuus				Verso-				Varsi-				Mukulaluku		Mukulan keski-paino, g
	tuminen pv	Alku-kehitys 0-100	29.6.	4.8.	Taim. %	tyvi-mätä %	Verso-laikku %	Verso-laikun voimakkuus 1-9	viroo-sit	Varsi-luku	per yksilö	varsi							
1. nosto																			
Hjan Timo	29	29	1		95	0			0										
Rikea	32	16	1		96	0			0										
Arielle	26	40	1		99	0			0										
SW 93-1214	30	29	1		98	0			0										
2. nosto																			
Hjan Timo				3	99	0	19	2	0	4	16	3	33						
Rikea				3	103	0	10	2	0	3	12	4	38						
Arielle				3	95	0	24	3	0	4	14	4	45						
SW 93-1214				3	101	0	32	4	0	3	10	4	47						
3. nosto																			
Hjan Timo					9	93	0		0										
Rikea					9	99	0		0										
Arielle					9	93	0		0										
SW 93-1214					9	96	0		0										

1=terve
9=paha

Koe 500: Varhaisperunan virallinen lajikekoe 2005

Lammi

Sadot

Lajike	Mukula- sato		Tärkkelys		Kokojakaumat, paino-%							Sato >50		RP-kelpoiset 35- 70 mm			Ulkonäkö	Pyöreys	Litteys	Sileys	Muoto		
	t/ha	SI	%	kg/ha	SI	<30	30-40	40-50	50-60	60-70	>70	t/ha	SI	%	t/ha	SI							
1. nosto																							
Hjan Timo	17,9	100	8,5	1520	100	6	63	30	0	0	0	0,1	100										
Rikea	13,1	73	8,5	1110	73	8	83	9	0	0	0	0,0	0										
Arielle	15,8	89	8,2	1300	86	7	53	39	1	0	0	0,1	246										
SW 93-1214	14,0	78	6,8	960	63	19	61	20	0	0	0	0,0	0										
2. nosto																							
Hjan Timo	34,3	100	12,7	4380	100	2	15	61	21	0	0	7,4	100	90	30,8	100							
Rikea	30,2	88	11,9	3610	82	1	17	77	5	0	0	1,6	22	95	28,8	93							
Arielle	33,3	97	11,2	3750	86	2	14	66	18	0	0	6,0	81	89	29,6	96							
SW 93-1214	33,6	98	10,9	3350	76	3	18	60	19	0	0	6,5	88	86	28,9	94							
3. nosto																							
Hjan Timo	42,3	100	15,2	6400	100	1	9	44	42	4	0	19,4	100	81	34,1	100	6	8	4	7			
Rikea	40,8	96	15,0	6110	95	0	4	58	38	0	0	15,5	80	78	31,7	93	7	5	7	7			
Arielle	46,8	111	14,3	6710	105	1	6	43	46	4	0	23,8	123	60	28,1	82	5	4	7	8			
SW 93-1214	42,4	100	12,8	5430	85	3	6	43	46	4	0	21,6	111	60	25,4	75	7	4	8	8			
Asteikko 1-9, 9=														hyvä		pyöreä		pullea		sileä		säännöll.	

Koe 500: Varhaisperunan virallinen lajikekoe 2005

Kokemäki

Lajike	Mukula-				Tärkkelys				Kokojakaumat, paino-%								Sato >50				RP-kelpoiset				Ulkonäkö	Pyöreys	Litteys	Sileys	
	sato																												
	t/ha	SI	%	kg/ha	SI	<30	30-40	40-50	50-60	60-70	<35	35-55	55-70	>70	t/ha	SI	%	t/ha	SI										
1. nosto																													
Hjan Timo	20,8	100	10,0	2070	100	11	64	25	0	0	39	61	0	0															
Rikea	16,3	79	10,2	1650	80	14	80	6	0	0	63	37	0	0															
Arielle	21,9	106	10,2	2240	108	10	63	27	0	0	37	63	0	0															
SW 93-1214	18,7	90	8,6	1600	77	18	62	19	1	0	49	51	0	0	0,2														
2. nosto																													
Hjan Timo	26,0	100	14,9	3830	100	8	51	39	2	0	29	70	1	0	0,6	100	66	17,2	100										
Rikea	22,7	87	15,3	3450	90	4	57	35	1	0	26	71	1	0	0,3	48	71	16,2	94										
Arielle	29,1	112	14,8	4290	112	5	41	48	5	0	19	80	1	0	1,6	264	54	15,7	91										
SW 93-1214	25,1	97	13,4	3360	88	9	46	37	9	0	29	69	2	0	2,3	371	62	15,5	90										
3. nosto																													
Hjan Timo	28,9	100	15,8	4560	100	7	42	41	10	1	25	72	3	0	3,0	100	66	19,2	100	7	8	7	4						
Rikea	28,6	99	15,2	4320	95	7	36	50	7	0	22	76	2	0	2,1	70	42	11,9	62	7	5	7	7						
Arielle	26,2	91	16,1	4220	93	7	46	39	7	0	25	74	2	0	1,9	64	32	8,4	44	7	6	7	7						
SW 93-1214	27,3	94	15,5	4240	93	6	38	46	10	0	20	77	3	0	2,9	97	46	12,5	65	7	4	6	7						
																			Asteikko 1-9, 9=							hyvä	pyöreä	pullea	sileä

Koe 500: Varhaisperunan virallinen lajikekoe 2005

Lammi

Sadon ulkoinen laatu

Lajike	Terveet	Rupi >10 %	Phoma ja fusarium	Sydänmäätä	Märkämäätä	Tyvimätä	Maltokaaret	Mustelmat	Muut mekaaniset viat	Epämuotoiset	Kasvu-halkeamat	Ontot, keskeltä ruskat	Vihertyneet
2. nosto													
Hjan Timo	93	3	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1
Rikea	84	16	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0
Arielle	90	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SW 93-1214	85	7	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0
3. nosto													
Hjan Timo	66	19	0	0	0	0	0	1	17	0	0	0	0
Rikea	61	18	0	0	0	0	0	0	23	0	0	0	0
Arielle	40	23	0	0	0	0	0	2	21	0	7	0	0
SW 93-1214	43	50	0	0	0	0	0	0	10	0	4	0	0

Koe 500: Varhaisperunan virallinen lajikekoe 2005

Kokemäki

Sadon ulkoinen laatu

Laji	Terveet	Rupi >10 %	Bakteerimädät	Maltokaaret	Mustelmat	Muut mekaaniset viat	Nestejänn. halkeamat	Epämuotoiset halkeamat	Kasvu-halkeamat	Ontot, keskeltä ruskat	Maltoviat	Vihertyneet
2. nosto												
Hjan Timo	93	0	0	0	0	2	0	2	0	5	0	1
Rikea	99	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Arielle	66	0	0	0	0	4	0	0	1	3	23	0
SW 93-1214	87	0	0	0	0	4	0	0	5	1	0	2
3. nosto												
Hjan Timo	89	0	0	0	6	5	0	0	0	0	0	1
Rikea	53	0	0	0	2	45	0	0	0	0	0	0
Arielle	43	0	0	0	2	21	0	0	2	0	42	2
SW 93-1214	57	0	0	0	0	35	0	0	8	0	0	2

Koe 500: Varhaisperunan virallinen lajikekoe 2005

Lammi

Keittolaatu ja raakatummuminen

Lajike	Ulko- näkö	Hajoa- vuus	Leikkaus- kovuus	Väri	Väri- tasai- suus	Ma- keus	Maku ja haju	Tart- tuvuus	Kuivuus vaihi- telu	Jälki- tumu- minen	Raakatumu- minen ½ h
	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9
1. nosto											
Hjan Timo	6	9	9-9	9	4	8	7	9	3	4-2	9
Rikea	8	9	9-9	8	7	9	7	8	3	4-2	7
Arielle	7	9	9-9	8	6	8	7	8	4	5-3	7
SW 93-1214	8	9	9-9	9	4	9	7	9	3	4-1	9
2. nosto											
Hjan Timo	6	8	9-7	5	5	6	7	6	6	7-6	4
Rikea	6	9	9-9	4	7	7	7	8	5	6-4	9
Arielle	7	8	9-5	6	7	7	7	7	6	7-5	7
SW 93-1214	7	9	9-7	5	5	7	7	6	6	6-4	10
3. nosto											
Hjan Timo	5	6	9-5	6	6	6	7	5	7	8-6	12
Rikea	7	7	9-5	5	7	5	5	5	6	7-6	13
Arielle	5	7	9-5	6	7	5	7	5	6	7-6	10
SW 93-1214	6	7	9-5	6	5	7	7	6	7	8-6	22
	9= erinomainen	9= täysin kiinteä	9= pehmeä	9= tumman keltainen	9= erittäin tasainen	9= makea	9= hyvä kypsän perunan maku	9= erittäin tarttuva	9= hyvin kuiva	9= ei lainkaan tummunut	hyväksyttävä arvo <20

Koe 500: Varhaisperunan virallinen lajikekoe 2005

Kokemäki

Keittolaatu ja raakatummuminen

Lajike	Ulko- näkö 1-9	Hajoa- vuus vaih- telu 1-9	Leikkaus- kovuus 1-9	Väri 1-9	Väriin tasai- suus 1-9	Ma- keus 1-9	Maku ja haju 1-9	Tart- tuvuus 1-9	Kuivuus vaih- telu 1-9	Jälki- tummu minen 2 h 1-9	Raakatummu- minen ½ h vaih- telu 1-9	indeksi
1. nosto												
Hjan Timo	6	9	9-9	8	5	9	4	7	3	4-2	9	
Rikea	8	9	9-9	8	8	9	2	4	2	3-1	7	
Arielle	8	9	9-9	8	7	8	5	7	2	4-1	9	
SW 93-1214	7	9	9-9	9	4	9	3	5	1	2-1	9	
2. nosto												
Hjan Timo	5	6	7-5	5	6	7	4	8	6	7-6	9	8 9-7 11
Rapido	7	9	9-7	5	8	6	5	8	6	6-5	7	7 9-7 17
Arielle	5	7	9-5	5	7	7	5	7	6	7-6	9	9 9-7 1
SW 93-1214	7	8	9-7	5	5	7	4	8	7	7-6	9	8 9-7 6
3. nosto												
Hjan Timo	5	8	9-5	5	6	5	3	5	7	8-6	9	7 9-5 22
Rapido	6	7	9-5	5	7	5	3	6	7	9-6	8	8 9-7 11
Arielle	4	6	9-5	7	6	5	3	7	8	9-7	8	8 9-7 6
SW 93-1214	6	7	9-5	6	5	6	3	6	7	8-6	9	8 9-7 12

9= erittäin kiinteä
9= erinomainen
9= täysin kiinteä
9= pehmeä
9= tumman keltainen
9= erittäin tasainen
9= makea
9= hyvä kypsän perunan maku
9= erittäin tarttuva
9= hyvin kuiva
9= ei lainkaan tummunut
9= ei lainkaan tummunut
hyväksyttävä arvo <20

Koe 2400: HUMISTAR humushappovalmisteen vaikutus perunaan 2005

Lammi, P2

Kasvustojen kehitys

HUMISTAR -käsittely	Taimet- tumi- nen pv	Peittä- vyys 55 pv	30 pv	60 pv	80 pv	95 pv	110 pv	Taimi- tiheys kpl/m ²	Taim. %	SPAD 18.8.	Varsi- luku	Mukulaluku per yksilö
Kontrolli	20	99	16	69	92	95	96	4,7	97	31,8	4,4	13,9
50 l/ha pellon pintaan ennen istutusta	20	96	16	69	92	95	96	4,8	99	33,4	4,7	11,1
25 l/ha istutusvakoon	19	99	16	69	92	94	96	4,8	100	33,7	5,1	14,4
25 l/ha istutusvakoon												2,8
+ 25 l/ha penkin pintaan 2 vk istutuksesta	21	100	16	69	92	95	96	4,8	99	32,1	3,8	10,6
25 l/ha penkin pintaan 1 vk istutuksesta												2,8
+ 25 l/ha penkin pintaan 2 vk istutuksesta	20	100	16	69	92	94	96	4,7	98	31,6	4,8	13,9
												2,9

Koe 2400: HUMISTAR humushappovalmisteen vaikutus perunaan 2005

Lammi, P2

Sadot

HUMISTAR -käsitteily	Ruokaperuna-												Taloudellinen tulos €/ha muutos +/-	
	Mukulasato		Tärkkelys		Kokojakaumat, paino-%				kelpoinen sato		35-70 mm			
	t/ha	SI	%	kg/ha	SI	<35	35-55	55-70	%	t/ha		SI		
Kontrolli	36,0	100	14,3	5150	100	7	88	5	0	72	25,9	100	2 329	
50 l/ha pellon pintaan ennen istutusta	45,9	127	14,1	6480	126	7	84	8	0	74	34,0	131	3 062	733
25 l/ha istutusvakoon	42,7	118	14,0	5990	116	9	84	6	1	76	32,3	125	2 911	582
25 l/ha istutusvakoon														
+ 25 l/ha penkin pintaan 2 vk istutuksesta	41,3	115	14,3	5910	115	7	88	4	0	78	32,1	124	2 890	561
25 l/ha penkin pintaan 1 vk istutuksesta														
+ 25 l/ha penkin pintaan 2 vk istutuksesta	39,0	108	14,1	5500	107	8	86	5	0	77	30,0	116	2 699	370

Koe 2400: HUMISTAR humushappovalmisteiden vaikutus perunaan 2005

Lammi, P2

Sadon ulkoinen laatu

HUMISTAR -käsittely	Terveet	Mukularutto	Phoma ja fusarium	Bakteerimädät	Nosto- ja käsitteilyviat	Muodon viat	Mallon viat	Vihertyneet	Muut viat	Perunaruپی			Raaka-		
										Ru- veton	>25 %	>10 %	Keski- %	tummuminen 1-9 vaiht.	in- deksi
Kontrolli	75	0	0	0	15	4	0	4	0	23	1	9	5	7,3	23,0
50 l/ha pellon pintaan ennen istutusta	80	0	0	0	16	1	0	3	0	51	0	2	3	7,2	22,3
25 l/ha istutusvakoon	82	0	0	0	10	0	0	7	0	57	0	3	2	7,4	18,5
25 l/ha istutusvakoon															
+ 25 l/ha penkin pintaan 2 vk istutuksesta	83	0	0	0	11	1	0	5	0	36	1	11	4	7,3	25,3
25 l/ha penkin pintaan 1 vk istutuksesta															
+ 25 l/ha penkin pintaan 2 vk istutuksesta	83	0	0	0	10	0	0	6	0	34	0	9	4	7,4	18,5

Koe 2600: Ruokaperunan lehtilannoitus 2005

Lammi, P2

Kasvustojen kehitys

Lehtilannoitusohjelma	Taimet- tumi- nen pv	Peittä- vyys 53 pv	Kehitysaaste					Taimi- tiheys 110 pv	Taim. % 110 pv	Kasvustotaudit			Kasvuston SPAD- lukemat 16.8.	Mukulan- muodostus		Mukula-luku per yksilö	
			30 pv	60 pv	80 pv	95 pv	95 pv			tyvi- mätä	verso- laikku	viroo- sit		istutuk sesta	taimet- tumi-	Varsi- luku	Varsi- yksilö
Ei lehtilannoitusta (kontrolli)	22	65	17	66	75	95	95	96	4,2	99	0	0	0	37	15	2,8	10,2
FP-56 + 2 x Bac-UP	22	70	18	67	75	94	94	96	4,2	97	0	0	0	37	15	3,3	12,0
FP-56 + 1 x Bac-UP	22	63	18	67	75	95	95	96	4,4	100	0	0	0	37	15	3,3	12,6
2 x Bac-UP	23	75	18	66	75	95	95	96	4,3	100	0	0	0	37	14	3,0	9,3
FP-56	23	68	17	66	75	95	95	96	4,1	97	0	0	0	36	14	2,7	9,9
																	3,7

Koe 2600: Ruokaperunan lehtilannoitus 2005

Lammi, P2

Sadot

Lehtilannoitusohjelma	Mukulasato		Tärkkelys		Kokojakaumat, paino-%							Ruokaperuna- kelpoinen sato		
	t/ha	SI	%	kg/ha	SI	<30	30-40	40-50	50-60	60-70	>70	%	t/ha	SI
Ei lehtilannoitusta (kontrolli)	41,8	100	18,2	7620	100	0	6	42	44	7	0	65	27,0	100
FP-56 + 2 x Bac-UP	41,1	98	17,9	7340	96	0	8	42	41	8	0	65	26,8	99
FP-56 + 1 x Bac-UP	39,8	95	18,1	7180	94	0	6	41	46	6	1	71	28,3	105
2 x Bac-UP	40,3	96	18,1	7270	95	0	7	41	45	8	0	62	24,8	92
FP-56	38,2	91	18,5	7050	93	0	7	40	46	6	0	64	24,5	91

Koe 2600: Ruokaperunan lehtilannoitus 2005

Lammi, P2

Sadon ulkoinen laatu

Lehtilannoitusohjelma	Terveet	Rupi >25 %	Mukularutto	Phoma ja fusarium	Bakteeri-mädät	Maitokaaret	Nosto- ja käsitteleviat	Mudon viat	Mallon viat	Vihertyneet	Paleltuneet	Muut viat	Perunarupi		
													Ruve- ton	>25 %	keski- >10 %
Ei lehtilannoitusta (kontrolli)	66	0	0	0	0	0	35	0	0	1	0	0	37	0	4
FP-56 + 2 x Bac-UP	66	0	0	0	1	0	34	1	0	1	0	0	39	0	6
FP-56 + 1 x Bac-UP	73	0	0	0	1	0	26	0	0	3	0	0	45	0	5
2 x Bac-UP	63	0	0	0	0	0	34	1	1	1	0	0	29	1	14
FP-56	65	0	0	0	0	0	38	0	0	0	0	0	50	0	3
															2,8

Koe 2600: Ruokaperunan lehtilannoitus 2005

Lammi, P2

Keittolaatu nostossa

	Hajoa-		Leikkaus-		Väri-		Väri-		Väri-		Maku ja Tarttu-		Kuivuus		Jälkitum-		Raaka-	
	Ulko-	Ulkö	vuus	Leikkaus-	Leikkaus-	Leikkaus-	Leikkaus-	Leikkaus-	Leikkaus-	Leikkaus-	haju	vuus	1-9	1-9	2 h	1/2 h	tummunen	in-
Lehtilannoitusohjelma	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	2 h	1/2 h	in-	deksi
Ei lehtilannoitusta (kontrolli)	4,8	6,1	9-1	3,5	6,0	5,0	2,0	6,0	4,3	7,6	9-6	5,3	7,6	9-5	15,3			
FP-56 + 2 x Bac-UP	3,5	5,4	9-1	4,0	6,0	5,0	1,8	6,3	3,3	8,0	9-5	5,3	7,3	9-5	18,5			
FP-56 + 1 x Bac-UP	3,5	5,3	9-1	3,5	6,0	4,8	2,0	5,8	3,5	7,8	9-5	5,3	7,3	9-5	18,3			
2 x Bac-UP	4,3	5,1	9-1	4,3	6,0	5,0	2,0	5,8	3,5	8,3	9-6	4,8	7,5	9-3	19,0			
FP-56	4,3	5,8	9-1	3,8	6,0	5,0	1,8	4,8	3,8	7,8	9-5	5,3	7,3	9-5	19,3			
				9= pehmeä	9= tumman keltainen	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	9= hyväksyttävä arvo <20					

Koe 400: Tärkkelysperunan virallinen lajikekoe 2005

Lammi

Kasvustojen kehitys

Typpi- lannoitus	Lajike	Taimet- tuminen pv	Alku- kehitys 0-100	Peittä- vyys 0-100	Tuleentuneisuus			Taim. Aukko-			Kasvusto- taudit			SPAD-mittaukset			Kasvus- ton kor- keus cm
					8.8.	17.8.	25.8.	%	%	%	tyvi- mätä	viroo- sit	29.6.	6.7.	13.7.	20.7.	
60	Suvi	31	18	71	3	5	5	97	3	0	0	0	45,1	44,6	47,0	40,6	65
	Posmo	33	34	81	4	6	6	98	2	0	0	0	49,8	47,8	50,1	42,8	53
	Seresta	27	43	69	4	5	6	99	1	0	0	0	50,6	46,3	49,9	43,1	71
90	Saturna	31	27	83	5	7	8	100	0	0	0	0		46,2	51,1	42,5	61
	Tanu	29	51	74	5	7	9	97	3	0	0	0		46,6	49,1	46,5	53
	Premiere	28	55	94	6	8	9	98	2	0	0	0		45,2	47,6	47,3	60
	Tomppa	30	43	85	5	7	8	98	2	0	0	0		47,3	47,1	43,6	64
	Suvi	30	18	70	3	5	6	98	2	0	0	0	42,8	47,0	45,9	42,7	64
	Posmo	32	18	86	3	5	6	98	2	0	0	0	50,6	50,3	52,3	45,2	54
120	Seresta	27	42	76	3	4	6	97	3	0	0	0	51,1	49,1	51,0	45,7	75
	Suvi	33	25	81	2	4	4	97	3	0	0	0	44,6	46,4	47,8	43,2	64
	Posmo	34	17	86	3	4	5	95	5	0	0	0	51,1	51,3	54,5	46,7	54
	Seresta	27	43	84	3	4	5	97	3	0	0	0	52,5	48,3	53,1	45,6	73

Koe 400: Tärkkelysperunan virallinen lajikekoe 2005

Lammi

Sadot

Typpi- lannoitus	Lajike	Mukula- sato		Tärkkelys		Kokojakaudat, paino-%				Mukula- paino g		Sato >50		Ulkonäkö	Pyöreys	Litteys	Sileys	Muoto
		t/ha	SI	%	kg/ha	SI	<30	30-40	40-50	50-60	60-70	>70	t/ha	SI				
60	Suvi	32,3	90	22,2	7170	90	0	14	49	33	4	0	11,9	74				
	Posmo	26,6	85	22,2	5900	83	1	18	46	30	5	0	9,3	66				
	Seresta	25,5	83	22,0	5610	81	1	23	45	26	4	1	7,9	75				
90	Saturna	30,8	110	20,0	6150	110	1	29	54	15	1	0	4,7	47	7	7	7	7
	Tanu	28,1	100	19,9	5600	100	0	16	48	33	2	0	9,9	100	7	7	7	7
	Premiere	31,3	111	16,5	5170	92	1	14	39	37	8	3	15,0	152	7	7	8	7
	Tomppa	28,9	103	19,2	5550	99	1	21	45	31	3	0	9,7	98	7	7	8	7
	Suvi	35,8	127	22,2	7930	142	0	11	43	42	2	0	16,1	163	6	7	7	7
	Posmo	31,4	112	22,7	7110	127	1	16	39	38	5	1	14,1	143	6	7	6	7
120	Seresta	30,9	110	22,5	6940	124	1	19	46	29	5	0	10,5	106	7	6	7	7
	Suvi	38,2	107	21,5	8220	104	0	8	37	51	4	1	21,1	131				
	Posmo	30,7	98	22,3	6850	96	0	11	38	45	5	1	15,6	111				
	Seresta	32,0	104	21,8	6980	101	1	17	42	33	6	1	12,9	123				

säännölinen
sileä
pullea
pyöreä
hyvä

Asteikko 1-9, 9 =

Koe 400: Tärkkelysperunan virallinen lajikekoe 2005

Lammi

Sadon ulkoinen laatu

Typpi-lannoitus	Lajike	Terveet	Rupi > 10 %	Mukularutto	Phoma ja fusarium	Märkämätää	Tyvimätää	Mustelmat	Muut mekaaniset viat	Nestejänn. halkeamat	Epämuotoiset halkeamat	Kasvu-halkeamat	Ontot, keskeltä ruskeat	Seititset	Seitin voimakkuus	Vihertyneet
60	Suvi	79	0	0	0	0	0	13	9	0	0	0	0	0	0	1
	Posmo	51	0	0	0	0	2	37	2	0	0	4	4			3
	Seresta	28	12	1	0	1	0	51	6	0	0	3	0			4
	Saturna	31	4	1	0	0	0	12	0	0	0	0	65	78	4	0
	Tanu	52	48	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	70	3	1
90	Premiere	57	36	0	1	0	0	18	1	0	0	9	0	100	6	0
	Tomppa	79	16	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	99	6	0
	Suvi	74	0	0	0	0	0	20	2	0	0	1	0	97	6	1
	Posmo	48	0	2	0	0	0	45	2	0	0	0	1	77	4	3
	Seresta	24	8	1	0	1	0	75	3	0	0	2	0	100	5	0
120	Suvi	83	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	0			0
	Posmo	45	0	6	0	0	0	39	6	0	0	2	5			1
	Seresta	31	15	4	0	0	3	48	4	0	0	4	0			0

1=terve,
10=voimakas

Koe 400: Tärkkelysperunan virallinen lajikekoe 2005

Kokemäki

Kasvustojen kehitys

Lajike	Typpi- lannoitus	Taimet- tuminen	Alku- kehitys	Peittä- vyys	Tuleentuneisuus			Taim. %	Aukko- %	Kasvustotaudit		Kasvus- ton kor- keus
					15.8.	25.8.	1-9			tyvi- mätä	viroo- sit	
Posmo	60	36	23	61	2	5	7	94	6	0	0	43
Seresta	60	41	33	55	2	4	6	99	1	0	0	61
Saturna	90	39	23	61	2	4	6	99	1	0	0	58
Tanu	90	38	30	55	3	6	7	100	0	0	0	46
Premiere	90	33	31	69	4	7	9	99	1	0	0	44
Tomppa	90	36	33	64	3	5	7	98	2	0	0	55
Posmo	90	35	33	70	2	4	6	95	5	0	0	51
Seresta	90	35	39	64	2	3	4	98	2	0	0	66
Posmo	120	38	28	65	2	3	6	98	2	0	0	46
Seresta	120	35	31	60	2	3	5	97	3	0	0	65

Koe 400: Tärkkelysperunan virallinen lajikekoe 2005

Kokemäki

Sadot

Lajike	Typpi- lannoitus	Mukula- sato		Tärkkelys		Kokojakaudat, paino-%					Sato >50		Ulkonäkö	Pyöreys	Litteys	Sileys	Muoto
		t/ha	SI	%	kg/ha	SI	<30	30-40	40-50	50-60	60-70	>70	t/ha	SI			
Posmo	60	25,5	79	21,7	5540	78	1	13	39	38	9	0	12,1	80			
Seresta	60	25,2	82	21,6	5470	82	1	17	41	36	4	1	10,4	77			
Saturna	90	33,7	114	21,4	7200	126	1	16	56	26	1	0	9,0	89	5	7	7
Tanu	90	29,6	100	19,4	5710	100	1	17	48	30	3	1	10,1	100	7	7	6
Premiere	90	32,6	110	15,9	5220	91	1	14	39	33	11	5	15,9	157	8	7	7
Tomppa	90	29,3	99	18,7	5470	96	1	14	47	34	3	0	11,2	110	7	6	7
Posmo	90	32,4	110	22,1	7140	125	1	12	41	38	7	1	15,1	150	6	7	5
Seresta	90	30,7	104	21,9	6700	117	1	15	40	37	7	1	13,5	134	7	8	7
Posmo	120	29,0	89	22,0	6370	89	1	11	37	42	8	1	14,8	98			
Seresta	120	29,2	95	22,3	6510	97	1	13	40	39	7	1	13,4	99			

hyvä
pyöreä
pullea
sileä
säännö-
linen

Asteikko 1-9, 9 =

Koe 400: Tärkkelysperunan virallinen lajikekoe 2005

Kokemäki

Sadon ulkoinen laatu

Lajike	Typpi- lannoitus	Terveet	Rupi > 10 %	Mukularutto	Phoma ja fusarium	Märkämätä	Tyvimätä	Mustelmat	Muut mekaaniset viat	Nestejänn. halkeamat	Epämuotoiset halkeamat	Kasvu- halkeamat	Ontot, keskeltä ruskeat	Ruskolaikut	seititset	Seitin voimakkuus	vihertyneet
Posmo	60	52	0	0	0	0	0	36	10	10	0	0	2	0			1
Seresta	60	29	4	0	0	0	1	57	6	3	0	0	1	0			4
Saturna	90	54	0	0	0	0	0	5	8	0	0	0	37	0	76	4	0
Tanu	90	65	6	0	0	0	0	24	5	0	0	0	0	0	82	4	1
Premiere	90	77	3	0	0	0	0	6	8	0	0	7	0	0	99	6	4
Tomppa	90	72	7	0	0	0	1	22	2	0	0	1	0	0	81	5	0
Posmo	90	45	0	0	0	0	1	32	7	12	0	19	0	0	95	6	0
Seresta	90	40	0	0	0	0	0	58	4	0	0	1	0	0			0
Posmo	120	38	0	0	0	0	0	39	3	20	0	0	2	2			5
Seresta	120	46	0	0	3	0	1	51	10	0	0	0	0	0			4

1=terve,
10=voimakas

Koe 400: Tärkkelysperunan virallinen lajikekoe 2005

Vimpeli

Kasvustojen kehitys

Lajike	Typpi- lannoitus	Taimet- tuminen	Alku- kehitys	Peittä- vyys	Tuleentuneisuus				Taim. %	Aukko- %	Kasvustotaudit		Kasvus- ton kor- keus
					18.8.	25.8.	3.9.	1-9			tyvi- mätä	viroo- sit	
Suvi	50	24	26	88	2	2	3	3	100	0	0	0	88
Posmo	50	24	31	94	2	2	3	3	99	1	0	0	74
Seresta	50	21	33	79	2	2	3	3	97	3	0	0	71
Saturna	80	23	38	95	2	2	3	3	100	0	0	0	73
Tanu	80	22	34	90	2	2	3	3	100	0	0	0	64
Premiere	80	23	24	84	3	3	3	3	98	2	0	0	64
Tomppa	80	24	33	91	2	3	4	4	96	4	0	0	86
Suvi	80	25	23	93	2	2	3	3	100	0	0	0	84
Posmo	80	25	25	94	2	2	3	3	98	2	0	0	70
Seresta	80	22	23	81	2	2	3	3	97	3	0	0	73
Suvi	110	24	21	95	2	2	3	3	99	1	0	0	86
Posmo	110	25	30	99	2	2	3	3	97	3	0	0	78
Seresta	110	23	23	86	1	2	3	3	94	6	0	0	70

Koe 400: Tärkkelysperunan virallinen lajikekoe 2005

Vimpeli
Sadot

Lajike	Typpi- lannoitus	Mukula- sato		Tärkkelys		Kokojakaumat, paino-%					Sato >50		Ulkonäkö	Pyöreys	Litteys	Siley	Muoto
		t/ha	SI	%	kg/ha	SI	<30	30-40	40-50	50-60	60-70	>70					
Suvi	50	49,6	101	17,7	8790	104	0	5	22	50	22	1					
Posmo	50	40,4	91	19,8	8010	90	0	11	36	37	14	1					
Seresta	50	32,7	87	18,8	6160	85	0	15	31	32	20	1					
Saturna	80	46,1	107	17,6	8110	113	0	18	51	26	4	0					
Tanu	80	43,2	100	16,5	7160	100	0	17	41	32	10	0					
Premiere	80	51,2	119	13,2	6790	95	0	13	31	33	17	10					
Tomppa	80	49,9	115	16,7	8330	116	0	9	31	38	20	2					
Suvi	80	49,3	114	17,2	8480	118	0	5	18	51	25	1					
Posmo	80	44,6	103	20,0	8900	124	0	10	29	41	19	0					
Seresta	80	37,4	87	19,3	7220	101	0	15	30	33	19	2					
Suvi	110	42,4	86	16,7	7080	83	0	5	18	40	35	2					
Posmo	110	43,6	98	17,8	7720	87	0	11	30	38	19	2					
Seresta	110	34,7	93	18,2	6320	88	0	14	34	35	14	2					

hyvä
pyöreä
pullea
sileä
säännö-
linen

Asteikko 1-9, 9 =

Koe 400: Tärkkelysperunan virallinen lajikekoe 2005

Vimpeli

Sadon ulkoinen laatu

Lajike	Typpi- lannoitus	Terveet	Rupi >10 %	Mukularutto	Phoma ja fusarium	Märkämätä	Tyvimätä	Mustelmat	Muut mekaaniset viat	Nestejänn. halkeamat	Epämuotoiset	Kasvu- halkeamat	Ontot, keskeltä ruskeat	Vihertyneet
Suvi	50	74	2	0	0	0	3	9	1	1	0	0	0	6
Posmo	50	66	0	0	0	0	0	26	5	4	0	0	2	8
Seresta	50	56	2	0	0	0	3	29	6	0	0	1	0	5
Saturna	80	76	0	0	0	0	0	9	3	0	0	0	0	4
Tanu	80	73	3	0	0	0	0	7	6	9	0	0	0	2
Premiere	80	60	8	0	0	0	0	5	7	0	0	0	0	22
Tomppa	80	68	3	0	0	0	0	19	3	0	0	1	0	7
Suvi	80	70	7	0	0	0	0	17	4	0	0	0	0	2
Posmo	80	46	0	0	0	0	0	38	6	0	0	0	0	12
Seresta	80	57	0	0	0	0	0	38	0	0	0	0	0	3
Suvi	110	65	6	0	0	0	0	16	6	0	0	0	0	12
Posmo	110	57	1	0	0	0	0	32	4	0	0	0	0	11
Seresta	110	46	0	0	0	0	0	49	1	0	0	0	0	5

Koe 400: Tärkkelysperunan virallinen lajikekoe 2005

Lammi, kasvunostot

Sadot

Tuleen- tunei- suus		Mukula- sato		Tärkkelys		Kokojakaumat, paino--%						Sato 35-70		Sato >50			
Nosto	Lajike	1-9	t/ha	SI	%	kg/ha	SI	<30	30-40	40-50	50-60	60-70	>70	t/ha	SI	t/ha	SI
20.7.	Satuma	1	16,5	89	14,8	2430	86	21	74	6	0	0	0	6,1	41	0,0	
	Tanu	1	18,5	100	15,4	2815	100	4	42	49	4	0	0	14,9	100	0,8	
	Premiere	1	23,5	127	14,1	3289	117	4	25	57	14	0	0	20,7	139	3,3	
	Tomppa	1	20,0	108	15,7	3070	109	12	65	24	0	0	0	12,0	80	0,0	
	Suvi	1	18,0	97	14,8	2668	95	7	63	30	0	0	0	12,6	85	0,0	
5.8.	Satuma	4	27,9	104	18,5	5154	106	5	48	46	2	0	0	21,8	91	0,4	7
	Tanu	6	26,8	100	18,1	4845	100	2	18	57	21	2	0	24,0	100	6,2	100
	Premiere	6	35,0	131	16,6	5809	120	1	9	46	37	7	0	33,3	139	15,3	247
	Tomppa	5	27,7	103	18,0	4974	103	2	27	62	8	0	0	25,0	104	2,3	38
	Suvi	3	31,6	118	19,5	6164	127	2	19	67	12	0	0	29,3	122	3,8	62
15.8.	Satuma	7	32,3	90	19,2	6203	92	4	31	54	12	0	0	27,9	82	3,7	32
	Tanu	7	35,9	100	18,8	6754	100	1	11	56	29	3	0	34,1	100	11,5	100
	Premiere	8	37,8	106	16,1	6087	90	2	10	34	46	9	0	35,6	104	20,6	180
	Tomppa	7	33,9	95	18,9	6412	95	2	19	49	29	2	0	31,1	91	10,3	90
	Suvi	4	35,7	99	20,1	7189	106	1	12	45	41	1	0	34,1	100	15,1	132

Koe 3500: Tärkkelysperunan välivarastointi 2005

Lammi

Kasvustohavainnot

Lajike	Typpi- lannoitus kg/ha	Idätys	Taimet- tuminen	Kehitysaste			Tuleentuneisuus 1-9	
				27.6.	12.7.	16.8.	24.8.	3.9.
Posmo	60	kyllä	20	31	65	75	81	4
Seresta	60	kyllä	22	29	61	70	84	4
Kardal	60	kyllä	21	29	61	69	81	3
Suvi	60	kyllä	20	31	63	70	83	5
Posmo	120	ei	26	25	59	70	80	3
Seresta	120	ei	25	28	59	73	80	3
Kardal	120	ei	28	25	55	67	77	2
Suvi	120	ei	26	27	59	70	80	3

Koe 3500: Tärkkelysperunan välivarastointi 2005

Lammii

Sadon ulkoinen laatu

Lajike	Typpi-lannoitus kg/ha	Idätys	Terveet	Syvärupi	Rupi >10 %	Kuorirokko >10 %	Mukulanrutto	Phoma ja fusarium	Sydänmätiä	Märkämätiä	Tyvimätiä	Bakteerimädät	Maltokaaret	Mustelmat	Muut mekaa- niset viat	Nestejänn. halkeamat	Epämuotoiset halkeamat	Kasvu- halkeamat	Ontot, keskeltä ruskeat	Vihertyneet
Posmo	60	kyllä	1	0	96	0	0	0	0	0	0	0	0	41	2	0	0	0	0	1
Seresta	60	kyllä	33	0	3	0	1	0	0	0	1	1	1	58	1	0	1	1	0	0
Kardal	60	kyllä	70	0	18	0	1	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	3	0
Suvi	60	kyllä	78	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	8	2	4	0	0	0	2
Posmo	120	ei	8	0	73	0	0	0	0	0	0	0	0	44	1	0	0	0	0	8
Seresta	120	ei	28	0	48	0	1	0	0	1	0	1	0	42	1	0	0	2	0	5
Kardal	120	ei	62	0	28	0	1	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	2
Suvi	120	ei	54	0	6	6	1	0	0	0	0	0	0	25	0	1	0	0	0	6

3500 Tärkkelysperunan välivarastoinnin kehittäminen

Lammi

Perunan laatumittaukset

Lajike	Käsittely	Paino- hävikki %	Multa-%	Kuiva- aine-% (ominais- paino)	Tärkkelys-%		Tärgkelysero % nostoon verrattuna	Sokerimääritykset				
					ominais- paino	mega- zyme		sakka- roosi	glukoosi	fruktoosi	pelk.sok.	kok.sok
Posmo, idätetty	nosto	0,0	-0,3	29,0	22,9	22,0		0,29	0,15	0,12	0,27	0,57
Posmo, idätetty	vaihteleva lpt	6,1	3,9	29,4	23,2	21,6	-1,6	0,37	0,48	0,36	0,84	1,21
Posmo, idätetty	auma	3,0	45,7	29,1	22,9	22,4	1,8	0,30	0,29	0,17	0,46	0,76
Posmo, idättämätön	nosto	0,0	0,9	28,2	22,0	20,3	-7,7	0,29	0,14	0,13	0,27	0,56
Posmo, idättämätön	vaihteleva lpt	5,2	4,6	28,1	22,0	21,2		0,34	0,53	0,38	0,91	1,25
Posmo, idättämätön	auma	3,4	45,1	27,6	21,5	20,8	-1,8	0,28	0,30	0,17	0,47	0,75
Seresta, idätetty	nosto	0,0	0,4	27,7	21,6	20,0	-5,3	0,32	0,14	0,11	0,24	0,56
Seresta, idätetty	vaihteleva lpt	4,5	2,6	28,1	21,9	19,6	-7,2	0,40	0,63	0,48	1,11	1,50
Seresta, idätetty	auma	3,3	42,4	28,2	22,0	20,9		0,32	0,45	0,31	0,76	1,08
Seresta, idättämätön	nosto	0,0	1,3	27,0	20,8	19,7	-5,8	0,43	0,20	0,14	0,34	0,77
Seresta, idättämätön	vaihteleva lpt	4,9	4,8	27,2	21,1	20,3	-4,0	0,40	0,58	0,61	1,18	1,58
Seresta, idättämätön	auma	3,6	47,9	27,0	20,8	18,8	-10,9	0,52	0,41	0,25	0,66	1,18
Kardal, idätetty	nosto	0,0	0,6	27,2	21,1	20,7		0,33	0,08	0,07	0,15	0,48
Kardal, idätetty	vaihteleva lpt	5,9	4,3	28,3	22,2	21,0	1,6	0,17	0,54	0,36	0,90	1,07
Kardal, idätetty	auma	3,9	44,9	27,8	21,7	21,6	4,3	0,22	0,21	0,13	0,34	0,56
Kardal, idättämätön	nosto	0,0	0,4	25,6	19,4	18,3	-11,3	0,32	0,11	0,08	0,19	0,50
Kardal, idättämätön	vaihteleva lpt	8,4	8,6	27,1	20,9	20,0		0,18	0,38	0,27	0,65	0,82
Kardal, idättämätön	auma	3,8	47,0	25,5	19,3	18,5	-7,1	0,23	0,20	0,11	0,31	0,54
Suvi, idätetty	nosto	0,0	1,2	26,5	20,3	20,1	0,5	0,33	0,37	0,33	0,70	1,03
Suvi, idätetty	vaihteleva lpt	4,9	3,8	26,3	20,1	19,2	-3,6	0,40	0,75	0,55	1,31	1,71
Suvi, idätetty	auma	3,9	47,1	26,4	20,3	20,1		0,29	0,58	0,46	1,04	1,34
Suvi, idättämätön	nosto	0,0	0,3	26,2	20,0	19,4	-3,9	0,33	0,36	0,29	0,65	0,98
Suvi, idättämätön	vaihteleva lpt	5,6	5,8	26,8	20,6	18,4	-8,7	0,48	1,02	0,54	1,56	2,04
Suvi, idättämätön	auma	4,3	45,6	26,1	20,0	19,2	-4,9	0,25	0,58	0,30	0,88	1,13

Koe 2700: Tärkkelysperunan kaliumtarkennus 2005

Kauhava: Kamppila

Kasvustojen kehitys

Lajike	Kaliumtäydennys	Taimet- tumi- nen	Alku- kehi- tys	Taim. %	Peittä- vyys	Tuleentuneisuus 1-9			Kasvuston SPAD-lukemat		
						15.8.	25.8.	5.9. Nosto	1.7.	8.7.	15.7. 22.7. 1.8.
Saturna	Ei K-täydennystä	24	30	100	80	1,0	2,0	3,0	57	56	55 47 44
	K-nitraattilisä 20 kg K/ha lehtilannoituksena	24	30	100	80	1,0	1,0	2,0	56	55	55 47 45
	K-sulfaattilisä 20 kg K/ha lehtilannoituksena	24	30	100	80	1,0	2,0	4,0	57	55	55 45 42
Tanu	Ei K-täydennystä	27	30	100	80	1,0	3,0	5,0	56	54	55 46 46
	K-nitraattilisä 20 kg K/ha lehtilannoituksena	27	30	100	80	1,0	2,0	4,0	56	55	56 46 45
	K-sulfaattilisä 20 kg K/ha lehtilannoituksena	27	30	100	80	1,0	4,0	6,0	56	55	55 44 43

Koe 2700: Tärkkelysperunan kaliumtarkennus 2005

Kauhava: Kamppila

Sadot

Lajike	Kaliumtäydennys	Mukulasato		Tärkkelys		SI	SI	Kokojakaumat, paino-%					Tärkki-		
		t/ha	SI	%	kg/ha			<30	30-40	40-50	50-60	60-70	>70	kelpoi- suus- %	Tärkke- lystii, €/ha
Saturna	Ei K-täydennystä	36,8	100		20,4	7480	100	8	31	37	20	3	0	100	2 677
	K-nitraattilisä 20 kg K/ha lehtilannoituksena	40,9	111		20,4	8330	111	4	31	47	17	1	0	100	2 976
	K-sulfaattilisä 20 kg K/ha lehtilannoituksena	34,9	95		19,8	6950	93	8	31	45	16	0	0	100	2 477
Tanu	Ei K-täydennystä	39,0	100		19,1	7450	100	5	34	45	15	1	0	100	2 665
	K-nitraattilisä 20 kg K/ha lehtilannoituksena	43,0	110		18,7	8020	108	5	27	39	26	3	0	100	2 868
	K-sulfaattilisä 20 kg K/ha lehtilannoituksena	43,5	112		18,9	8210	110	6	30	38	26	1	0	100	2 935

Koe 2700: Tärkkelysperunan kaliumtarkennus 2005

Kauhava: Kamppila

Sadon ulkoinen laatu

Laji	Kaliumtäydennys	Terveet	Rupi 10-25 %	Käyttöä hait- taava rupsuus	Mukularutto	Phoma ja fusarium	Bakteerimädät	Maltokaaret	Nosto- ja käsittelyviat	Muodon viat	Mallon viat	Vihertyneet	Paleltuneet
Saturna	Ei K-täydennystä	45	0	0	0	0	0	19	7	1	34	0	0
	K-nitraattilisä 20 kg K/ha lehtilannoituksena	50	0	0	0	0	0	18	12	3	33	0	0
	K-sulfaattilisä 20 kg K/ha lehtilannoituksena	49	1	0	0	0	0	4	8	0	39	0	0
Tanu	Ei K-täydennystä	86	6	0	0	0	0	0	5	1	0	2	0
	K-nitraattilisä 20 kg K/ha lehtilannoituksena	92	0	0	0	0	0	0	3	0	0	5	0
	K-sulfaattilisä 20 kg K/ha lehtilannoituksena	66	27	1	0	0	0	0	4	0	0	2	0

Koe 1100: Perunan rikkakasvintorjunta 2005

Lammi

Kasvustojen kehitys ja sadot

Siemen-rikka-																		
Valmiste	Määrä kg & l / ha	Siemen- rikka- kasvit ennen torjuntaa kpl/m ²	Perunan taimet- tuminen vrk	Alku- kehitys, %	Kehitysaste		Mukulasato		Tärkkelys		Kokojakauumat, paino-%					Sato >50		
					12.8.	25.8.	t/ha	SI	%	kg/ha	SI	30-40	40-50	50-60	60-70	>70	t/ha	SI
Käsitlemätön		280	28	19	96	99	12,2	35	17,2	2080	32	60	33	2	0	0	0,2	3
Reglone	1,0	410	28	20	96	99	26,5	76	17,9	4750	74	34	52	11	1	0	3,1	41
Senkor	0,2	445	28	18	96	98	34,8	100	18,6	6450	100	24	52	20	2	0	7,7	100
Afalon-neste	2,0	590	28	19	96	98	34,8	100	18,7	6510	101	24	52	21	2	0	8,1	105
Reglone/Afalon-neste	1,0/2,0	595	28	20	95	97	36,1	104	18,8	6840	106	24	52	21	2	0	8,2	106
Reglone/Fenix	1,0/3,0	460	28	19	95	98	35,0	101	18,6	6520	101	23	50	23	2	0	9,0	116
Reglone/Boxer	1,0/4,0	545	28	19	96	97	38,2	110	18,9	7240	112	22	53	22	2	0	9,0	116
Boxer	4,0	570	28	18	96	98	30,6	88	18,4	5600	87	28	50	20	1	0	6,4	84
Monitor/Spotlight Plus/Super-kiinnite	0,0125/0,33/0,2	285	28	18	96	98	36,6	105	18,8	6870	107	23	53	21	2	0	8,3	108
Monitor/Spotlight Plus/Super-kiinnite	0,025/0,33/0,2	335	28	19	95	98	35,7	103	18,7	6670	103	21	51	25	2	0	9,5	124
Senkor/Monitor/Super-kiinnite	0,2/0,0125/0,2	335	28	19	95	97	38,4	111	18,6	7170	111	21	51	24	3	0	10,4	135
Senkor/Monitor/Super-kiinnite	0,2/0,025/0,2	490	28	20	96	98	37,3	107	17,9	6680	104	21	50	25	2	0	10,3	134
2x Monitor/Super-kiinnite	0,0125/0,2 + 0,0125/0,2	455	28	19	95	97	37,4	108	18,9	7090	110	18	47	29	3	1	12,5	162
Afalon/Monitor/Super-kiinnite	1,0/0,0125/0,2	330	28	20	96	98	35,3	102	18,6	6580	102	24	49	23	3	0	9,1	118
Senkor/Spotlight Plus	0,2/0,33	385	28	19	95	97	36,4	105	18,5	6770	105	25	51	21	3	0	8,6	112
Afalon-neste / Spotlight Plus	1,0/0,33	385	28	19	95	97	35,6	103	18,5	6610	102	22	52	23	3	0	9,1	118
Keskiarvo		438	28	19	96	98	33,8	97	18,5	6276	97	26	50	21	2	0	8	

Koe 1100: Perunan rikkakasvintorjunta 2005

Rikkakasvihavainnot 1.-10.8.		kpl/m ²										kuivapaino g/m ²																			
Rikkasvitorjunta		kg&l/ha		Savikka	Tatar	Pilliike	Pelto-orvokki *	Pihatähtimö	Matara	Ristikukkaiset	Peltoemäkki *	Muut 2-sirkkaiset	Siementaimet	Siementaimet yht	Pois lukien orvokki ja emäkki	Valvatti	Yhteensä pois lukien orvokki ja emäkki	Savikka	Tatar	Pilliike	Orvokki	Matara	Ristikukkaiset	Peltoemäkki	Muut 2-sirkkaiset	Siementaimet	2-sirkkaiset yht.	Valvatti	Yhteensä		
Untreated	-	54	2	2	0	1	6,5	1	100	8	108	282	2	0,3	39	0,1	15	6	0,2	345	33	377									
Reglone	1,0	23	1	0	1	4	5	0	39	14	53	174	2	0	10	7	2	24	0	220	74	295									
Reglone/Afalon-neste	1,0/2,0	1	1	0	0	3	0	0	5	35	41	3	2	0	0,3	3	0	6	0	14	71	84									
Reglone/Fenix	1,0/3,0	6	6	0	0	0,3	0	0	24	36	60	28	4	0	11	0	0	4	0	47	132	180									
Reglone/Boxer	1,0/4,0	0,3	2	0	0	0	0	0	13	29	42	0,1	0,3	0	5	0	0	0	0	6	31	37									
Boxer	4,0	36	4	0	0	0	0,3	1	43	25	68	94	4	0	50	0	1	0,2	1	150	110	260									
Afalon-neste	2,0	7	0	1	0	2	0	0,3	12	33	45	34	0	11	2	3	0	8	1	58	155	213									
Monitor/SpotlightPlus/Super-kiinnite	0,0125/0,33/0,2	1	4	0,3	0	0	0	0	13	26	39	1	3	0	4	0	0	5	0	13	195	208									
Monitor/SpotlightPlus/Super-kiinnite	0,025/0,33/0,2	1	0,3	0	0	0	0	1	10	19	28	2	0,1	0	3	0	0	0,3	1	6	58	64									
Senkor/Monitor/Super-kiinnite	0,2/0,0125/0,2	2	1	0	0	1	0	0,3	9	29	38	7	1	0	3	0,4	0	2	0,4	14	50	64									
Senkor/Monitor/Super-kiinnite	0,2/0,025/0,2	1	0,3	0	0	2	0	0	6	27	34	0,5	0	0	3	2	0	0,3	0	6	47	52									
2 x Monitor/Super-kiinnite	0,0125/0,2+0,0125/0,2	7	3	0,3	4	0	0	0,3	15	5	20	4	3	0,1	7	0,0	0	0,1	0	15	5	20									
Afalon-neste/Monitor/Super-kiinnite	1,0/0,0125/0,2	3	0,3	1	0	1	0	1	10	24	34	3	1	0,1	3	1	0	2	2	10	53	63									
Senkor	0,2	1	3	0,3	0	7	2	0,3	18	27	45	2	6	0	3	8	2	0,0	0,1	20	103	123									
Senkor/Spotlight Plus	0,2/0,33	2	1	0,3	0	7	0	0,3	16	27	43	5	1,4	0	1,0	4	0	0	0,5	12	118	130									
Afalon-neste/Spotlight Plus	1,0/0,33	2	0,3	0	0	1	0	0	14	25	39	3	0,1	0	2,3	1	0	1	0,0	7	81	88									
Teho%																															
Untreated		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Reglone	1,0	57	67	100	0	31	0	0	61	0	51	38	11	100	75	0	85	0	100	36	0	22	78	52	90	44	44	44	44		
Reglone/Afalon-neste	1,0/2,0	98	33	100	0	100	0	0	95	0	63	99	23	100	99	0	100	0	100	96	0	78	52	90	44	44	44	44	44		
Reglone/Fenix	1,0/3,0	89	0	100	50	100	0	0	76	0	45	90	0	100	71	50	100	35	100	86	0	52	90	44	44	44	44	44	44		
Reglone/Boxer	1,0/4,0	100	0	100	100	100	0	0	87	0	61	100	86	100	86	100	100	100	100	98	4	90	44	44	44	44	44	44	44		
Afalon-neste	2,0	87	100	17	0	100	0	0	88	0	59	88	100	0	95	0	100	0	0	83	0	44	44	44	44	44	44	44	44		
Monitor/SpotlightPlus/Super-kiinnite	0,0125/0,33/0,2	99	0	83	100	100	0	0	87	0	64	100	0	90	90	100	100	12	100	96	0	45	45	45	45	45	45	45	45		
Monitor/SpotlightPlus/Super-kiinnite	0,025/0,33/0,2	98	83	100	100	100	0	0	90	0	74	99	98	100	93	100	100	95	0	98	0	83	83	83	83	83	83	83	83		
Senkor/Monitor/Super-kiinnite	0,2/0,0125/0,2	96	67	100	0	100	0	0	92	0	65	97	73	100	92	0	100	65	0	96	0	83	83	83	83	83	83	83	83		
Senkor/Monitor/Super-kiinnite	0,2/0,025/0,2	98	83	100	0	100	0	0	94	0	69	100	99	100	93	0	100	94	100	98	0	86	86	86	86	86	86	86	86		
2 x Monitor/Super-kiinnite	0,0125/0,2+0,0125/0,2	88	0	83	100	100	0	0	85	44	82	98	0	60	82	100	100	98	88	96	83	95	95	95	95	95	95	95	95		
Afalon-neste/Monitor/Super-kiinnite	1,0/0,0125/0,2	95	83	50	0	100	0	0	90	0	69	99	70	80	94	0	100	67	0	97	0	83	83	83	83	83	83	83	83		
Senkor	0,2	99	0	83	0	73	0	0	83	0	59	99	0	90	94	0	86	100	38	94	0	67	67	67	67	67	67	67	67		
Senkor/Spotlight Plus	0,2/0,33	97	50	83	0	100	0	0	84	0	60	98	36	0	98	0	100	96	0	96	0	65	65	65	65	65	65	65	65		
Afalon-neste/Spotlight Plus	1,0/0,33	96	83	100	0	100	0	0	87	0	64	99	95	100	94	0	100	77	100	98	0	77	77	77	77	77	77	77	77		

*) runsaan määrän vuoksi orvokkeja ja emäkkejä ei laskettu

Koe 1200: Boxer-rikkakasvihävitteen havaintokoe 2005

Lammi

Kasvustojen kehitys

Valmiste	Määrä kg & l / ha	Siemenrikka- kasvit 2.6. kpl/m ²	Perunan	
			taimet- tuminen vrk	Alku- kehitys, %, 11.7.
Käsitlemätön		255	27	54
Boxer/Senkor	4,0/0,2	390	27	55
Boxer	4,0	260	27	55
Senkor	0,2	365	27	55

Koe 1200: Boxer-rikkakasvihävitteen havaintokoe 2005

Lammi

Rikkakasvihavainnot

	kpl/m ²										kuivapaino g/m ²										
Torjuntaohjelma	kg&l/ha	Savikka	Tatar	Piilike	Orvokki *	Ristikukkaiset	Muut 2-sirkkaiset	sirkkaiset	sementtiset	2-sirkkaiset yht.	Valvatti	Yhteensä	Savikka	Tatar	Piilike	Orvokki	Muut 2-sirkkaiset	2-sirkkaiset yht.	Valvatti	Yhteensä	
Käsitlemätön	–	21	49	2		8,5	14			96	11	107	74	120	3	23	4,6	232	44	276	
Boxer/Senkor	4,0 / 0,2	1	5	0		0	0			7	41	49	3	18	0	0,4	0	21	132	153	
Boxer	4,0	8	25	0		0	3			36	45	80	3	26	0	37	2,6	68	61	129	
Senkor	0,2	3	33	0		3	2			44	57	101	5	60	0,2	13	0,3	79	111	190	
Teho-%																					
Käsitlemätön	–	0	0	0		0	0			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Boxer/Senkor	4,0 / 0,2	96	91	100		100	100			92	0	55	97	85	100	99	100	91	0	45	
Boxer	4,0	64	48	100		100	80			63	0	25	96	79	100	0	44	71	0	53	
Senkor	0,2	87	33	83		71	89			54	0	6	93	50	94	44	93	66	0	31	

*) runsaan orvokkimäärän vuoksi kpl-määrää ei laskettu

Koe 1500: Perunaruton torjunta 2005

Lammi, P2

Kasvustohavainnot 1. - 2. kerranne

Torjuntaohjelma	Käyttömäärä kg/l/ha	Alku- kehitys	Taim. %	Lehtirutto			2.8.	9.8.	15.8.	22.8.	29.8.
				19.7.	25.7.						
Käsittelemätön	-	18	96	0,0	1		40	75	98	100	100
4 x Dithane NT	2.0	18	100	0,0	1		25	48	55	68	85
2 x Tyfon + 2 x Shirlan	2.0+0.4	18	97	0,0	1		6	9	15	38	55
Shirlan + 2 x Tyfon + 1 x Shirlan	0.4+2.0+0.4	18	100	0,0	2		6	7	13	38	58
2 x Tyfon/Shirlan + 2 x Shirlan	1.0/0.2+0.4	18	100	0,0	2		9	14	18	33	50
2 x Tanos + 2 x Shirlan	0.7+0.4	18	99	0,0	1		8	28	50	63	80
2 x Acrobat WG + 2 x Shirlan	2.0+0.4	18	99	0,0	1		6	9	15	45	55
2 x Ridomil Gold + 2 x Shirlan	2.0+0.4	18	100	0,0	0		1	4	10	25	38
2 x Acrobat WG + 2 x Shirlan/Amistar	2.0+0.4/0.5+0.4	18	100	0,0	4		13	16	18	35	53
2 x Acrobat WG + 2 x KGH mancozeb	2.0+2.0	18	99	0,0	3		7	10	15	38	55
4 x KGH mancozeb	2,0	18	99	0,0	5		16	30	33	53	70
Tanos + Epok + 2 x Shirlan	0.7+0.4+0.4	18	100	0,0	2		5	25	35	48	60
2 x Tanos + 2 x Ranman/aktivaattori	0.7+0.2/0.15	18	100	0,0	3		6	25	38	53	63
Epok + 3 x Dithane NT	0.4+2.0	18	100	0,0	0		5	18	25	58	85
Epok + 2 x Dithane NT + 1 x Ranman/aktivaattori	0.4+2.0+0.2/0.15	18	100	0,0	0		5	20	28	58	85
Epok + 2 x Electis + 1 x Ranman/aktivaattori	0.4+1.8+0.2/0.15	18	99	0,0	0		4	19	25	48	70
2 x Epok + 2 x Ranman/aktivaattori	0.4+0.2/0.15	18	100	0,0	0		4	14	20	33	55
Keskiarvo: 1.- 2. kerranne											
				2	11		23	35	43	57	74
1. kerranne		18	99	0	1		9	18	26	47	63
2. kerranne		18	99	0	2		10	25	33	50	68
3. kerranne		18	100	0	16		31	46	54	65	82
4. kerranne		18	100	8	26		42	49	57	67	83
keskiarvo 1.-2. kerranne	puhdas tausta	18	99	0	1		10	22	30	49	66
keskiaevo 3. -4. kerranne	ruton maasaastunta	18	100	4	21		36	48	55	66	83

Koe 1500: Perunaruton torjunta 2005

Lammi, P2

Sadot, 1. - 2. kerranne

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
Käsitlelemätön	-	25,7	69	12,5	3220	57	2	60	37	1	0	0	87	22,2	64
4 x Dithane NT	2.0	37,3	100	15,2	5660	100	1	35	59	5	0	0	93	34,6	100
2 x Tyfon + 2 x Shirlan	2.0+0.4	42,1	113	15,5	6510	115	0	24	62	13	1	0	90	37,8	109
Shirlan + 2 x Tyfon + 1 x Shirlan	0.4+2.0+0.4	43,5	117	15,9	6920	122	1	25	59	15	0	0	95	41,4	120
2 x Tyfon/Shirlan + 2 x Shirlan	1.0/0.2+0.4	44,9	120	16,6	7430	131	1	26	58	15	1	0	94	42,3	122
2 x Tanos + 2 x Shirlan	0.7+0.4	38,9	104	14,6	5670	100	1	35	56	8	0	0	82	31,9	92
2 x Acrobat WG + 2 x Shirlan	2.0+0.4	41,5	111	16,2	6730	119	1	31	61	8	0	0	94	39,1	113
2 x Ridomil Gold + 2 x Shirlan	2.0+0.4	45,7	123	16,0	7330	130	0	23	59	17	1	0	81	37,1	107
2 x Acrobat WG + 2 x Shirlan/Amistar	2.0+0.4/0.5+0.4	42,1	113	16,1	6760	119	0	23	60	17	0	0	88	37,1	107
2 x Acrobat WG + 2 x KGH mancozeb	2.0+2.0	40,4	108	15,8	6370	113	1	28	61	10	0	0	87	35,2	102
4 x KGH mancozeb	2.0	40,2	108	15,4	6180	109	1	35	54	11	0	0	93	37,3	108
Tanos + Epok + 2 x Shirlan	0.7+0.4+0.4	42,1	113	16,2	6800	120	0	26	61	13	0	0	96	40,2	116
2 x Tanos + 2 x Ranman/aktivaattori	0.7+0.2/0.15	39,8	107	16,1	6420	113	1	29	59	11	0	0	92	36,7	106
Epok + 3 x Dithane NT	0.4+2.0	38,1	102	15,2	5820	103	1	39	55	5	0	0	89	33,8	98
Epok + 2 x Dithane NT + 1 x Ranman/aktivaattori	0.4+2.0+0.2/0.15	39,4	106	15,4	6060	107	1	32	59	8	0	0	95	37,2	108
Epok + 2 x Electis + 1 x Ranman/aktivaattori	0.4+1.8+0.2/0.15	41,6	112	15,7	6510	115	1	33	57	9	0	0	91	37,7	109
2 x Epok + 2 x Ranman/aktivaattori	0.4+0.2/0.15	42,2	113	16,3	6880	122	1	29	59	11	1	0	97	41,1	119
Keskiaivo: 1.- 2. kerranne		40,3		15,6	6310								91	36,5	
1. kerranne		42,3	100	15,5	6609	100							88	37,3	100
2. kerranne		38,3	91	15,6	6012	91							93	35,8	96
3. kerranne		34,6	82	13,8	4782	72							93	32,2	86
4. kerranne		31,7	75	13,7	4357	66							95	30,0	81
keskiaivo 1.-2. kerranne	puhdas tausta	40,3	100	15,6	6310	100							91	36,5	100
keskiaivo 3.- 4. kerranne	ruton maasaastuntia	33,1	82	13,7	4570	72							94	31,1	85

Koe 1560: Perunaruton torjunta, Tyfon 2005

Lammi, K7

Torjuntaohjelma	Käyttömäärä kg//ha	Alku- kehitys	Taim. %	Lehtirutto			12.8	18.8	25.8
				20.7	25.7	3.8			
Käsitlemätön	–	20	99	1	15	83	97	99	100
5 x Shirlan	0.4	20	100	0,03	0,05	0,07	1,4	5	26
2 x Tyfon + 3 x Shirlan	2.0 + 0.4	20	99	1,5	2	3	9	12	38
Shirlan + 2 x Tyfon + 2 x Shirlan	0.4 + 2.0 + 0.4	20	99	1,3	2	3	14	16	41
2 x Tyfon/Shirlan + 3 x Shirlan	1.0/0.2 + 0.4	20	100	0,02	0,03	0,3	3	6	31

Koe 1560: Perunaruton torjunta, Tyfon 2005

Lammi, K7

Sadot

Torjuntaohjelma	Käyttömäärä kg/ha	Mukulasato		Tärkkelys		Kokojaakaumat, paino-%							Rutoton sato		
		t/ha	SI	%	kg/ha	SI	<30	30-40	40-50	50-60	60-70	>70	%	t/ha	SI
Käsitlemätön	–	21,5	44	12,5	2680	38	3	53	37	6	0	0	98	21,0	43
5 x Shiran	0.4	48,6	100	14,5	7050	100	1	17	46	32	4	0	100	48,6	100
2 x Tyfon + 3 x Shiran	2.0 + 0.4	48,1	99	14,5	6990	99	0	17	43	35	5	0	99	47,5	98
Shiran + 2 x Tyfon+ 2 x Shiran	0.4 + 2.0 + 0.4	48,7	100	14,5	7070	100	1	13	40	42	4	0	100	48,7	100
2 x Tyfon/Shiran + 3 x Shiran	1.0/0.2 + 0.4	47,5	98	14,2	6730	95	0	14	44	37	4	0	99	46,8	96

Koe 2000: Varsien niitto luomuperunan rutontorjunnassa 2005

Lammi, Hämeenkoski

Koe- paikka	Lajike	Varsien niitto		Lehtiruut-		Lehti-rutto-		Sato		Tärkkelys		Rutoton sato		Myyntikelpoinen 30–70 mm sato		
		pvm	niitossa	toisuus niitossa	Nosto pvm	% nostossa	Aukko- %	t/ha	Sl	% kg/ha	Sl	% t/ha	Sl			
KVS	Siikli	niitto	1.8. 0,2	24.8.	0	7,2	36	12,6	904	82	100	7,2	64	4,0	45	
KVS	Siikli	ei niittoa	1.8. 0,2	24.8.	100	15	20,1	100	15,4	3094	100	100	20,1	100	15,9	100
KVS	Siikli	niitto	1.8. 10	24.8.	0	11,2	66	12,4	1386	81	100	11,2	66	5,6	44	
KVS	Siikli	ei niittoa	1.8. 10	24.8.	100	0	17,0	100	15,3	2611	100	100	17,0	100	12,7	100
KVS	Siikli	niitto	1.8. 25	24.8.	0	19,1	90	13,6	2607	94	100	19,1	90	11,9	66	
KVS	Siikli	ei niittoa	1.8. 25	24.8.	100	15	21,3	100	14,5	3083	100	100	21,3	100	18,0	100
ATA	Asterix	niitto	1.8. 0,5	26.8.	8	5,8	45	11,4	665	84	97	5,7	43	5,2	42	
ATA	Asterix	ei niittoa	1.8. 0,5	26.8.	100	8	13,0	100	13,7	1783	100	100	13,0	100	12,4	100
ATA	Asterix	niitto	1.8. 4	26.8.	0	8,9	51	10,8	959	79	100	8,9	51	8,3	49	
ATA	Asterix	ei niittoa	1.8. 4	26.8.	100	0	17,5	100	13,7	2395	100	100	17,5	100	17,1	100
ATA	Asterix	niitto	1.8. 18	26.8.	0	12,9	111	10,1	1306	84	100	12,9	113	12,1	111	
ATA	Asterix	ei niittoa	1.8. 18	26.8.	100	0	11,7	100	12,0	1396	100	98	11,5	100	10,9	100
MLN	Nicola	niitto	15.8. 0,5	6.9.	0	10,1	70	12,2	1233	92	98	10,0	72	9,3	71	
MLN	Nicola	ei niittoa	15.8. 0,5	6.9.	100	0	14,5	100	13,3	1927	100	96	13,9	100	13,2	100
MLN	Nicola	niitto	15.8. 10	6.9.	3	12,8	73	11,4	1450	93	96	12,3	76	11,4	73	
MLN	Nicola	ei niittoa	15.8. 10	6.9.	100	6	17,6	100	12,2	2144	100	92	16,1	100	15,6	100
MLN	Velox	niitto	15.8. 25	6.9.	13	16,4	85	11,7	1919	91	93	15,3	101	15,0	102	
MLN	Velox	ei niittoa	15.8. 25	6.9.	100	22	19,2	100	12,9	2475	100	79	15,2	100	14,7	100
KVN	Nicola	niitto	9.8. 0,1	6.9.	0	8,5	55	10,4	888	75	96	8,2	55	6,3	46	
KVN	Nicola	ei niittoa	9.8. 0,1	6.9.	100	0	15,4	100	13,9	2138	100	97	14,9	100	13,7	100
KVN	Van Gogh	niitto	9.8. 5	6.9.	36	8,3	58	8,8	733	66	88	7,3	53	6,5	48	
KVN	Van Gogh	ei niittoa	9.8. 5	6.9.	100	12	14,4	100	13,2	1908	100	96	13,8	100	13,5	100
KVN	Van Gogh	niitto	9.8. 18	6.9.	32	11,8	84	10,8	1274	80	92	10,8	80	10,4	80	
KVN	Van Gogh	ei niittoa	9.8. 18	6.9.	100	20	14,1	100	13,5	1899	100	96	13,5	100	13,4	100
keskiarvo		niitto	0,2 - 0,5		2	7,9	50	11,7	923	83	98	7,7	59	6,2	51	
		ei niittoa	0,2 - 0,5		6	15,8	100	14,1	2236	100	98	15,5	100	13,8	100	
		niitto	5 - 10		10	10,3	62	10,8	1132	80	96	9,9	61	7,9	53	
		ei niittoa	5 - 10		5	16,6	100	13,6	2264	100	97	16,1	100	14,7	100	
keskiarvo		niitto	18 - 25		11	15,0	91	11,6	1776	87	96	14,5	96	12,3	90	
		ei niittoa	18 - 25		14	16,6	100	13,2	2213	100	93	15,4	100	14,2	100	
keskiarvo		niitto	keskiarvo		8	11,1	69	11,4	1277	83	97	10,7	72	8,8	65	
		ei niittoa	keskiarvo		8	16,3	100	13,6	2238	100	96	15,7	100	14,3	100	

Koe 6000: Lajikkeiden rutonalttius

Lammi

Kasvustojen kehitys

Lajike	Mukuloiden laatu														
	Mukuloiden terveys, paino-%										Bakteeri-				
	Lehtirutto, %										mätää				
	19.7.	25.7.	1.8.	5.8.	9.8.	12.8.	15.8.	18.8.	22.8.	25.8.	29.8.	Tauditon	Rutto		
	pv														
Van Gogh	23	0,003	13	28	51	66	78	88	94	98	100	94	5	1	1
Appell	30	0,001	0,0	0,04	2	11	28	39	56	81	96	71	29	0	0
Matilda	24	0,007	0,1	6	25	44	58	71	84	96	100	93	7	1	1
Posmo	22	0,000	1,3	12	24	41	59	71	80	91	95	100	0	0	0
Idole	24	0,000	4	12	31	49	61	73	84	94	100	85	13	1	1
SW 93-1214	25	0,002	6	50	67	80	93	99	100	100	100	92	4	4	4
Arielle	21	0,005	13	61	70	84	93	99	100	100	100	97	2	1	1
Fambo	20	0,001	10	70	85	96	99	100	100	100	100	98	2	1	1
Tanu	21	0,003	9	55	73	88	97	99	100	100	100	88	9	3	3
Hjan Timo	22	0,005	11	38	55	75	90	97	99	100	100	97	2	1	1
Rikea	24	0,002	7	35	53	73	88	94	98	100	100	85	11	4	4
Premiere	21	0,003	5	43	58	83	94	99	100	100	100	51	35	14	14
Rosamunda	23	0,005	8	15	28	41	58	66	81	94	99	89	10	1	1
Tomppa	22	0,000	6	31	53	74	90	96	99	100	100	82	16	2	2
Suvi	24	0,000	0,001	3	19	34	51	68	79	91	97	93	7	0	0
Viktoria	26	0,001	5	35	55	69	79	90	96	98	100	98	2	0	0
Asterix	23	0,000	5	28	39	59	71	81	90	96	99	96	0	4	4
Saturna	22	0,000	1,3	13	34	56	76	90	94	99	100	97	3	1	1
Seresta	22	0,000	0,8	19	35	49	61	71	78	83	91	96	3	1	1
Fontane	22	0,003	6	38	50	71	84	90	98	100	100	97	2	1	1
Kuras	26	0,000	0,5	1,4	3	11	21	26	34	44	54	61	0	0	0

Koe 1900: Perunan seittipeittäus 2005

Lammi

Kasvustojen kehitys

Torjuntaohjelma	Määrä /siementonni	Taimet- tuminen pv	Alku- kehitys (BBCH)	Taim. % 28.6.	Versolaikku- indeksi (0-100) 4.7.	Varsi- luku, kpl / yksilö
Käsittelemätön		26,7	19,3	95	41	10,8
Moncut 40 SC	0,125 l / 7 l vesi	26,0	19,5	96	3	13,6
Maxim 100 FS (8348G)	0,125 l / 7 l vesi	26,0	19,8	91	2	13,5
Maxim 100 FS (8348G)	0,250 l / 7 l vesi	25,0	19,8	90	12	14,6

Koe 1900: Perunan seittipeittäus 2005

Lammi

Sadot

Torjuntaohjelma	Määrä /siementonni	Mukulasato		Tärkkelys		Kokojaakaumat, paino-%					Sato		RP-kelpoiset 35-70 mm				
		t/ha	SI	%	kg/ha	SI	<30	30-40	40-50	50-60	60-70	>70	t/ha	SI	%	t/ha	SI
Käsitlemätön		37,0	100	17,5	6490	100	1	23	52	21	2	0	27,9	100	75	27,7	100
Moncut 40 SC	0,125 l / 7 l vesi	42,1	114	17,4	7330	113	1	30	58	10	0	0	37,2	133	77	32,3	117
Maxim 100 FS (8348G)	0,125 l / 7 l vesi	40,1	108	17,5	7010	108	1	34	58	7	0	0	36,6	131	75	29,9	108
Maxim 100 FS (8348G)	0,250 l / 7 l vesi	42,2	114	17,6	7420	114	2	30	59	9	1	0	37,7	135	81	34,0	123

Koe 1900: Perunan seittipeittäus 2005

Lammi

Sadon ulkoinen laatu

Torjuntaohjelma	Määrä /siementonni	Terveet	Seittirupi	Rupi >25 %	Rupi >10 %	Syvärupi >10%	Mukularutto	Phoma ja fusarium	Bakteerimädät	Maltokaaret	Mustelmat	Muut mekaa- niset viat	Nestejänn. halkeamat	Epämuotoiset halkeamat	Kasvu- halkeamat	Ontot, keskeittä ruskeat	Maltoviat	Vihertyneet
Käsittelemätön		72	5,1	7	19	0	1	0	0	0	7	0	0	0	1	0	0	1
Moncut 40 SC	0,125 l / 7 l vesi	58	1,2	3	36	3	1	0	0	0	5	2	0	0	0	0	0	0
Maxim 100 FS (8348G)	0,125 l / 7 l vesi	60	1,5	5	33	0	2	0	0	0	6	1	0	0	0	0	0	0
Maxim 100 FS (8348G)	0,250 l / 7 l vesi	66	1,4	0	28	0	1	0	0	0	4	2	0	0	0	0	0	0

Koe 1400: Seitti-peittauksen kannattavuus 2005

Lammi

Kasvustojen kehitys

Laji	Taimet- tuminen	Tuleen- tunei- suus 1-9 1.9.	Kasvut iheys %	Painotettu versolaikku- indeksi	Verso- laikku %	Varsi- luku / yksilö	Varsiluku kpl / m ²
Nicola Petla, ei peitattu	29	2,0	78	0	0	0,0	0,0
Nicola Petla, peitattu	29	2,0	79	0	0	0,0	0,0
Nicola SPK, ei peitattu	29	3,5	82	0	0	0,0	0,0
Nicola SPK, peitattu	29	3,8	79	0	0	0,0	0,0
Ei peitattu	29	2,8	80	0	0	0,0	0,0
Peitattu	29	2,8	79	0	0	0,0	0,0

Koe 1400: Seittipectauksen kannattavuus 2005

Lammi

Sadot

Lajike	Mukulasato		Tärkkelys		Kokojakaumat, paino-%							Sato 30-50		Sato >50		RP-kelpoiset		
	t/ha	SI	%	kg/ha	SI	<30	30-40	40-50	50-60	60-70	>70	t/ha	SI	t/ha	SI	%	t/ha	SI
Nicola Petla, ei peitattu	50,1	100	15,2	7600	100	1	18	56	23	2	0	36,9	100	12,4	100	90	44,8	100
Nicola Petla, peitattu	50,2	100	15,2	7610	100	2	16	58	23	1	0	37,4	101	11,8	95	91	45,9	102
Nicola SPK, ei peitattu	53,0	100	16,3	8650	100	3	33	54	9	0	0	46,4	100	4,9	100	86	45,3	100
Nicola SPK, peitattu	49,2	93	16,5	8090	94	2	37	55	5	0	0	45,6	98	2,5	52	84	41,4	91
Ei peitattu	51,5	100	15,7	8125	100	2	25	55	16	1	0	41,6	100	8,7	100	88	45,1	100
Peitattu	49,7	96	15,8	7850	97	2	27	57	14	0	0	41,5	100	7,2	82	88	43,6	97

Koe 1400: Seittipeittauksen kannattavuus 2005

Lammi

Sadon ulkoinen laatu

Laji	Terveet	Syvärrupi	Rupi >25 %	Rupi >10 %	Tyvimätä	Mustelmat	Muut mekaa-	niset viat	Epämuotoiset	Kasvu- halkeamat	Ontot, kes-	keittä ruskeat	Maltoviat	Vihertyneet	Muut viat
Nicola Petla, ei peitattu	95	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	2	0
Nicola Petla, peitattu	98	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0
Nicola SPK, ei peitattu	98	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Nicola SPK, peitattu	97	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
Ei peitattu	96	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0
Peitattu	97	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0

Koe 8000: Caliente-sinappi perunan kasvinsuojelussa

Lammi

Kasvustojen kehitys

Viljelykasvi	Rikki-lannoitus	Typpi-lannoitus	Taimet-tuminen pv	Peittä-vyys 0-100	Kasvuajan pituus (pv)			Kuiva-aine%
					taimettumi-sesta kukintaan	taimettumi-sesta murskaukseen	Lako %	
Kylvöaika I								
Nurmi	-	50	11	85		32	0	
Sinappi	-	50	7	90	29	36	0	8,6
Sinappi	-	90	7	93	29	36	0	5,7
Sinappi	-	130	7	90	29	36	0	7,3
Nurmi	+		9	86		34	0	
Sinappi	+	50	7	91	29	36	0	8,5
Sinappi	+	90	7	97	29	36	0	6,4
Sinappi	+	130	7	95	29	36	0	8,5
Kylvöaika II								
Nurmi	-	50	10	37		41	0	
Sinappi	-	50	5	90	27	46	70	15,7
Sinappi	-	90	5	93	27	46	80	13,2
Sinappi	-	130	5	93	27	46	97	13,7
Nurmi	+		8	58		44	48	
Sinappi	+	50	5	87	27	46	40	15,9
Sinappi	+	90	5	92	27	46	88	13,9
Sinappi	+	130	5	90	27	46	93	13,2