

PERUNANTUTKIMUSLAITOKSEN KOETULOKSIA 2006



Perunantutkimuslaitos 2007

Perunantutkimuslaitoksen julkaisu 1 / 2007

ISSN 0787-7323

ESIPUHE

Perunantutkimuslaitoksen tutkimukset vuodelta 2006 on jälleen saatu niin pitkälle, että keskeisimmät tulokset on tähän 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 2006 vakinaisena tai erilaisia aikoja määräaikaisina työskennelleiden aktiivinen, tiivis ja vastuullinen osallistuminen. Tästä kaikille lämmin kiitos.

Lammilla tammikuussa 2007



SISÄLTÖ:

	Sivu
Esipuhe.....	1
Kasvuolot 2006.....	5-7

RUOKA-, RUOKATEOLLISUUS- JA SIEMENPERUNATUTKIMUS

Varhaisperunan virallinen lajikekoe.....	8-11
HUMISTAR humushappovalmisteen vaikutus perunaan.....	12-17
Caliente-sinappi ruokaperunan kasvinsuojelussa.....	18-22
Viherlannoitussinappi perunan esikasvina.....	23-25

TÄRKKELYSPERUNATUTKIMUS

Tärkkelysperunan lajikekoe.....	26-30
Tärkkelysperunan luomulajikekoe.....	31-34
Uusien tärkkelyslajikkeiden aikaisuusvertailu.....	35-40
Idätyksen ja istutusajankohdan vaikutus tärkkelysperunan satoon.....	41-45
Tärkkelysperunan fosforilannoitus.....	46-48
Lihaluujauhopohjaiset lannoitteet tärkkelysperunalla.....	49-52

KASVINSUOJELUTUTKIMUS

Perunan rikkakasvitorjunta.....	53-56
Perunaruton torjunta.....	57-60
Perunan seittipeittäys.....	61-63
Seittipeittäustarve.....	64-66
Seittipeittauksen kannattavuus.....	67-69
Perunan varsistonhävitys.....	70-72

Liitteet

Kasvuolot 2006

Tomi Myyryläinen

Kasvukauden tehoisa lämpötilasumma ylti kaikkialla ennätyslukemiin. Sateiden puuttuessa kuivuus muodostui kuitenkin perunan kasvua rajoittavaksi minimitekijäksi, ja sadetuskalustolla saattoikin hankkia tänä vuonna tuntuvaa sadonlisää. Rutontorjuntatarvekin jäi kuuman ja kuivan kasvukauden ansiosta vähäiseksi, ja sadonkorjuu pystyttiin tekemään suotuisissa olosuhteissa.

Lammilla sulaan maahan 2005 sataneen runsaan lumipeitteen vuoksi routaa ei koko talvena ollut peltomaassa käytännössä ollenkaan. Kevättalvella 2006 lumipeite sulii huhtikuun puolivälissä, ja kasvukausi alkoi 24. huhtikuuta. Myös Satakunnassa ja Pohjanmaalla kasvukausi alkoi samoihin aikoihin.

Aikaisempien vuosien tapaan Perunantutkimuslaitoksen kevättyöt käynnistyivät varhaisperunajalikekokeen istutuksella 26. huhtikuuta. Toukokuun alkupuolen vuorokausilämpötilat olivat pitkän ajan keskiarvoon nähden 1,2–6,4 °C korkeampia, ja 7. toukokuuta kuukauden ylimmäksi arvoksi mitattiin Lammilla 24,1 °C.

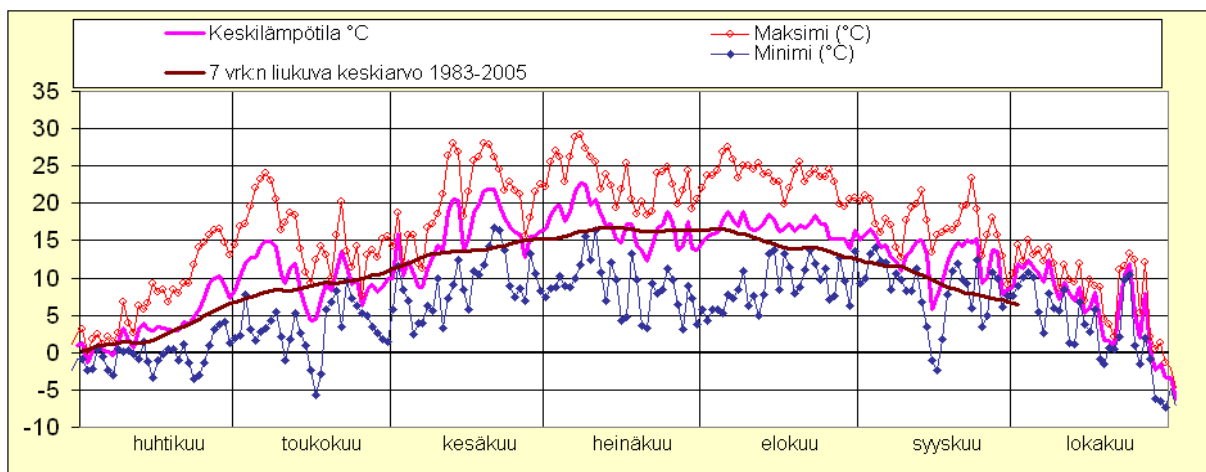
Kasvukauden alku näytti itsestään myös toisen puolen. Satakunnassa sekä Pohjanmaalla toukokuu osoittautui pitkiin keskiarvoihin nähden 0,4–1,0 astetta lämpimämmäksi, mutta toisaalta kolmanneksen, jopa puolet sateisemmaksi. Istutukset keskeytyivät sateisiin ja paikoin erittäin ranakat kuurot haittasivat pelloille pääsyä toukokuun loppuun asti. Lammilla sadanta jäi toukokuussa lähes puoleen normaaliarvosta, mutta yölämpö-

tilat laskivat neljänä vuorokautena alle nollan. Pahimmillaan hallaa oli kolmena perättäisenä yönä jopa –5,7°C, mikä vikuutti jo taimettuneita suojaamattomia viljelyksiä.

Kesäkuussa lämmin ja kuiva säätyyppi jatkui. Perunan rikkakasvintorjunnassa selvittiin pääosin kertaruiskutuksilla, vaikka kuivuus heikensikin aineiden tehoa. Ensimmäisenä taimettui varhaiskokeen Timo 15. toukokuuta, ja pääosa kokeista kesäkuun puoliväliin mennessä. Lammilla toukokuun sadannan jäätyä vähäiseksi vedestä alkoi olla pulaa viljelmillä jo ennen juhannusta.

Perunantutkimuslaitoksen sadetuskalusto otettiin käyttöön ensimmäisen kerran jo hallantorjunnassa toukokuun puolivälissä, ja kesäkuun puolivälissä siirryttiin viljelmien järjestelmälliseen kasteluun. Varhaisperunan lajikekokeen kasvurytmi mahdollisti jo 26.6. ensimmäisen kasvunoston. Kesäkuun ainoa yli 5 mm sadepäivä oli 27.6. Tuolloin vettä satoi 17 mm.

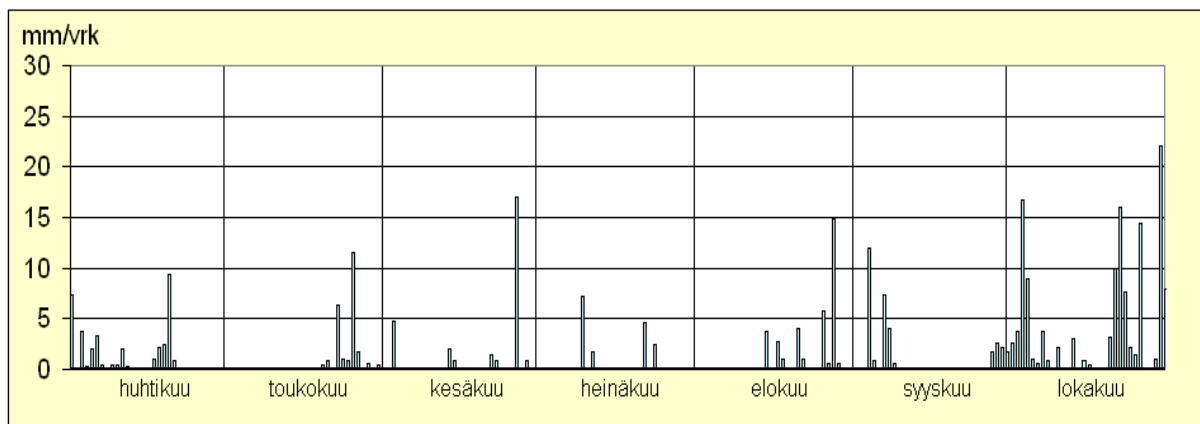
Lammilla hellepäiviä oli kesäkuussa Lammilla kaikkiaan kahdeksan ja heinäkuussa kymmenen.



Kuvio 1. Huhti–lokakuun lämpötilat Lammilla

Kokeiden sadonkorjuu aloitettiin kuumissa ja kuivissa oloissa 1. syyskuuta. Yli 5 mm sadepäiviä oli Lammilla syyskuussa vain kaksi, 4. ja 7.9. Nämäkin sateet olivat käytännössä vain pölynsi-dontaa. Syyskuussa koepaikoista ainoastaan Kokemaellä satoi keskimääräistä 9 % enemmän, 65,2 mm. Muuten sademäärät olivat 54–62 % pitkän ajan keskiarvosta. Pääosa kokeista saatiin nostettua syyskuun puoliväliin mennessä, joten vihreiden kasvustojen yläosia verottaneet kaksi hallayötä 15.–16.9. eivät ehtineet verottaa

Ilmatieteen laitoksen tilastoissa sadesummat jäivät kesällä (1.6.–31.8.) koko maassa aivan pohjoisinta Suomea lukuun ottamatta 25–75 % pitkän ajan keskiarvosta. Siten kesästä 2006 muodostui vähäsateisimmaksi jaksolla 1961–2006. Kesän pienin sademäärä oli 25 mm (keskiarvo 159 mm) Hailuodon Ojakylässä (Ilmatieteen laitos, www.fmi.fi). Lammilla Petlassa kasvukauden sademäärä jäi 238,2 milliin. Eroa pitkän ajan keskiarvoon (381,3 mm) muodostui 143,1 mm.



Kuvio 2. Huhti–lokakuun päivittäiset sademäärät Lammilla

Sääolot koepaikoilla 2006

Touko-syyskuu

Koepaikka	Kuukausi	Keskilämpötila °C		Sademäärä mm		Kasvu- kauden alku/loppu	Normaaliarvot 1971-2000 (*)		
		keskim.	poikk.	summa	poikk.		° C	mm	alku/loppu
Lammi, Perunantut- kimuslaitos	Toukokuu	10,0	+1,0	24,0	-20,4	24.4.	9,0	44	27.4.
	Kesäkuu	15,6	+1,9	28,4	-37,6		13,7	66	
	Heinäkuu	17,2	+1,2	16,4	-77,2		16,0	94	
	Elokuu	16,7	+2,6	35,2	-49,9		14,1	85	
	Syyskuu	12,8	+3,9	32,2	-29,4	27.10.	8,9	62	18.10.
	Kasvukauden pituus, pv					186			174
Kokemäki, Peipohja	Toukokuu	10,2	+0,7	66,3	33,3	24.4.	9,5	33	28.4.
	Kesäkuu	15,0	+0,8	31,3	-30,7		14,2	62	
	Heinäkuu	17,8	+1,7	34,4	-40,6		16,1	75	
	Elokuu	18,2	+3,8	51,6	-23,4		14,4	75	
	Syyskuu	13,2	+3,7	65,2	+5,2	24.10.	9,5	60	20.10.
	Kasvukauden pituus, pv					183			175
Kristiinan- kaupunki (Karijoki, Kankalo)	Toukokuu	9,4	-	58,0	-	24.4.	Asema aloittanut 1.12.1993, joten keski- määräisiä arvoja kaudelta 1971–2000 ei ole käytettä- vissä		
	Kesäkuu	14,2	-	21,8	-				
	Heinäkuu	16,9	-	18,9	-				
	Elokuu	17,5	-	91,4	-				
	Syyskuu	12,1	-	36,1	-	17.10.			
	Kasvukauden pituus, pv					176			
Ylistaro, Pelma	Toukokuu	9,2	+0,4	65,5	+32,5	23.4.	8,8	33	28.4.
	Kesäkuu	14,9	+1,0	21,8	-31,2		13,9	53	
	Heinäkuu	17,0	+1,2	30,0	-43,0		15,8	73	
	Elokuu	17,9	+4,1	15,5	-46,5		13,8	62	
	Syyskuu	12,4	+3,7	37,3	-21,7	17.10.	8,7	59	15.10.
	Kasvukauden pituus, pv					177			170
Alahärmä (Kauhava, lentoasema)	Toukokuu	9,6	+1,0	52,8	+19,8	23.4.	8,6	33	29.4.
	Kesäkuu	14,9	+1,2	19,1	-30,9		13,7	50	
	Heinäkuu	16,8	+1,1	23,1	-47,9		15,7	71	
	Elokuu	17,9	+4,4	14,6	-46,4		13,5	61	
	Syyskuu	12,1	+3,7	30,7	-26,3	17.10.	8,4	57	13.10.
	Kasvukauden pituus, pv					177			167

Lähde: Lammin tiedot - Perunantutkimuslaitos, muut paikkakunnat - Ilmatieteen laitos

(* Perunantutkimuslaitoksen osalta normaaliarvot 1983–2005)

VARHAISPERUNAN VIRALLINEN LAJIKEKOE

Koepaikka:	Lammi
Koeolot:	
- maalaji - esikasvi	KHt - ohra
- pH - Ca	5,4 - 629
- K - P - Mg	221 - 21 - 68
Muokkaus:	
- kyntö	kevät
- istutusmuokkaus	äestys
Lannoitus:	N63, P42, K119, Ca 95 Mg 73 kg/ha
Istutus:	26.4. Kuppi-Juko
Istutustiheys / riviväli:	25 / 80 cm
Rikkakasvitorjunta:	22.5. Titus 30g + Super-kiinnite 0,2 l / 300 l/ha
Nosto: I	26.6.
II	10.7.
III	24.7.

Koejäsenet:

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

Tulokset ja tarkastelu

Katja Anttila

Virallisessa varhaisperunan lajikekokeessa oli mukana kolme lajiketta, joista kaksi toimi mittareina. Varsinaisena koejäsenenä oli mukana Keskon edustama Arielle. Mittareina toimivat Hankkijan Timo ja Rikea. Arielle tuotti Timon kanssa tasavahvasti käyttökelpoista satoa, Rikean jäätyä hieman kaksikosta. Tuloksiin vaikutti kuitenkin osaltaan toukokuun puolivälin pakkasyö, joka vei sadetuksesta huolimatta juuri pintaan tulleiden tainten maanpäällisen osan ja tasoitti näin eroja lajikkeiden välillä.

Perunantutkimuslaitos järjesti varhaisperunakokeen Lammilla osana MTT:n virallista lajikekoejärjestelmää. Lisäksi varhaisperunakokeet järjestettiin MTT:n toimesta Ylistarossa ja Mikkelissä. Neljäntenä koepaikkana toimi K-koetila Hauholla.

Kasvuolot ja sadonkehitys

Keväällä istutustöihin päästiin lyhyen kevään jälkeen nopealla aikataululla huhtikuun lopussa. Lammin koe istutettiin peittaamatonta siemenmateriaalia käyttäen 26.4 ja koe peitettiin harsolla samana päivänä. Harso poistettiin ennen multautusta 8.6, jolloin kasvusto oli korkeudeltaan keskimäärin 25 cm.

Lajikkeiden taimettuminen oli tasaista, eri lajikkeiden välillä ei ollut tilastollisesti merkitseviä eroja taimettumisnopeudessa eikä taimettumisen tasaisuudessa, vaikka todellisuudessa Timo ja Arielle olivat pari päivää Rikeaa edellä. Heti taimettumisen jälkeen seurasi pakkasyö, jolloin lämpötila laski Lammilla melkein -6°C asteeseen. Pakkasvioletusten torjunta ei sadetuksesta huolimatta täysin onnistunut ja pintaan tulleiden taimien maanpäälliset osat kuolivat. Eniten pakkasesta kärsi Timo, jonka taimet olivat pisimmällä ja vähiten Rikea, joka oli vasta tulossa pintaan. Kaikki lajikkeet pysyivät kuitenkin kasvattamaan uudet taimet paleltuneiden tilalle, mutta pakkasyö tasasi eroja eri lajikkeiden välillä.

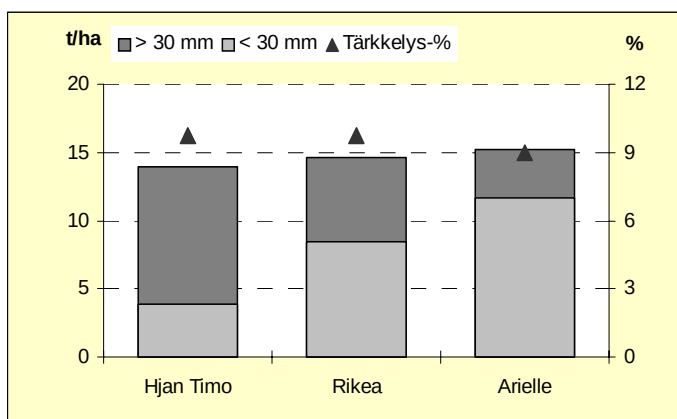
Aikaisesta istutuksesta johtuen kokeella riitti vesivaroja käytettäväksi melko pitkälle. Tästä huolimatta kuivuus koetteli koetta. Helpotuksena kuivuuteen koe sadetettiin

kaksi kertaa. Varhaissadon nostoon päästiin heti juhannuksen jälkeen ja seuraava nosto oli kahden viikon päästä tästä, heinäkuun puolivälissä. Kolmas nosto tehtiin selvästi tuleentuneista kasvustoista heinäkuun lopulla.

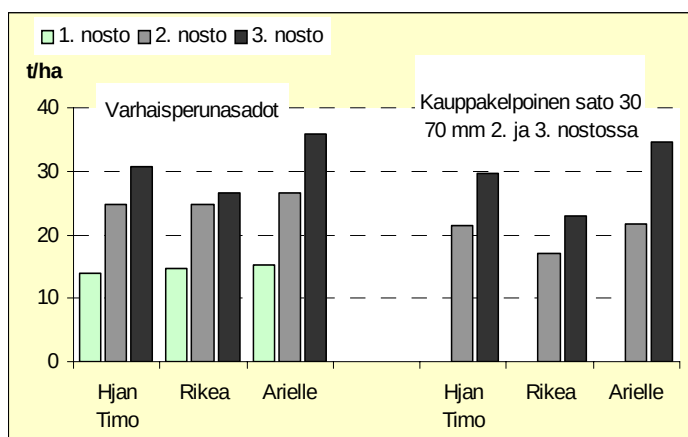
Kasvustojen versolaikkutilanne havainnoitiin toisen noston yhteydessä. Lajikkeiden välillä ei ollut merkittäviä eroja versolaikkuisuudessa, eikä versolaikun voimakkuudessa. Kaiken kaikkiaan versolaikkua esiintyi vähän ja laikut olivat lieviä, eivätkä täten haitanneet kasvua ja sadontuotokykyä merkittävästi. Versolaikkua enemmän kasvustot kärsivät pakkasyöstä.

Lajikkeet

Varhaisperunan lajikekokeessa oli mukana kolme lajiketta. Mittarilajikkeina toimivat varhaisperunamarkkinoiden suosikki Hankkijan Timo sekä Rikea, joka on Timoa myöhäisempi kesäperunalajike. Virallisena koejäsenenä mukana oli Keskon edustama Arielle.



Kuva 1. Lammin varhaisnoston sato ja täikkelyspitoisuus



Kuva 2. 1.-3. noston sato ja kauppakelpoisen sadon osuus 2. ja 3. nostossa

Hankkijan Timo, mittari (Hankkijan Kasvinjalostus / 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. Nopeakasvuisen Timon taimet tulivat ensimmäisenä pintaan. Kasvukaudella 2006 Timo kuitenkin kärsi nopeasta taimettumisesta, pakkasen tappoi juuri pintaan tulleet taimet ja uusien taimien kasvu alkoi alusta, mikä hidasti sadonmuodostuksen alkuaan pääsemistä. Timon kasvusto jäi matalaksi ja myös peittävyys oli vähäistä. Timo muodosti yhtä yksilöä kohden keskimäärin viisi vartta ja 13 mukulaa, joista yhden keskipaino oli noin 37 g.

Ensimmäisessä nostossa Timo tuotti 13,9 tonnin hehtaarisadon. Sadosta kooltaan yli 30 mm mukuloiden osuus oli 72 %. Varhaisnoston tärke-

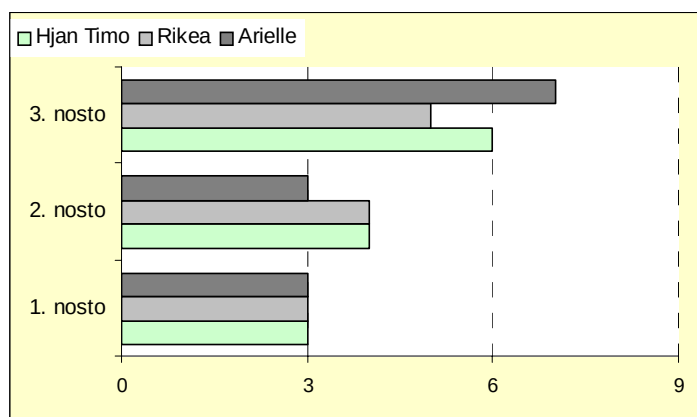
lyspitoisuus oli varhaissadoksi hyvä 9,7 %. Toisessa nostossa Timon sato oli 24,7 t/ha ja kolmannessa 30,7 t/ha. Sadoista markkinakelpoisen varhaissadon osuus oli toisessa nostossa 87 % ja kolmannessa 97 %. Markkinakelpoiseksi sadoksi katsottiin ulkoisen laadun vaatimukset täyttävä ja kooltaan yli 30 mm sadon osuus. Nostovioituksia lukuun ottamatta Timon sato oli erittäin tervettä. Vain rupisuutta esiintyi hieman sekä toisessa että kolmannessa nostossa.

Keskenkasvuisen Timon mukulat ovat muodoltaan melko sileitä ja pyöreitä. Kasvun ja kehityksen edistymisen myötä Timon mukulat muuttuivat muodoltaan enemmänkin mukuraisenpyöreiksi. Timon varhaissadon keittolaatu oli kiinteä ja hiukan vetinen. Tuleentumisen edetessä mukuloiden hajoamistaipumus ja kuivuus lisääntyivät. Keitetynä mallon väri oli vaaleankeltainen ja väri tasainen.

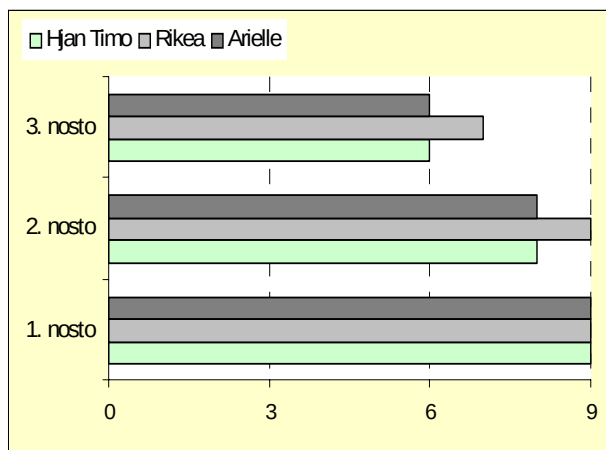
Rikea, mittari (Saatzucht Fritz Lange KG / Pohjoisen Kantaperuna Oy)

Toinen mittarilajike, Rikea, edusti kokeessa muodoltaan sileitä, Timoa myöhäisempiä kesäperunalajikkeita. Rikea taimettui pari päivää Timoa myöhemmin ja säästy melkein kokonaan pakasyön vioituksilta. Rikean kasvusto oli Timoa peittävämpää ja korkeampaa. Varsia Rikeaan muodostui saman verran kuin Timoon, noin viisi, mutta mukuloita Rikea tuotti Timoa enemmän, keskimäärin 16 kpl yksilöä kohden. Kooltaan ja painoltaan mukulat olivat Timon mukuloita pienempiä.

Rikean ensimmäinen sato oli Lammilla 14,7 t/ha, josta kooltaan yli 30 mm mukuloiden osuus oli 42 %. Rikean tärkkelyspitoisuus oli ensimmäisessä nostossa sama kuin Timolla 9,7 %. Viimeiseen nostoon mennessä Rikean tärkkelyspitoisuus kohosi 13 %. Toisessa nostossa Rikean sato oli 24,9 t/ha, josta kauppakelpoista satoa kertyi 17,1 t/ha. Rikean kauppakelpoisen sadon määrään vaikutti melko runsas alle 30 mm mukuloiden osuus. Kuiva kasvukausi vaikutti lajikkeista eniten Rikeaan, joka on kuivuudelle herkkä. Kasvuston lievistä verso-



Kuva 3. Mallon kuivuudenkehitys keitetystä perunasasta 1 = erittäin vetinen, 9 = kuiva



Kuva 4. Keitettyjen perunoiden kiinteys
1 = kokonaan hajonnut 9 = täysin kiinteä

laikkuisuudesta huolimatta Rikean sadossa oli selviä seitin aiheuttamia vikoja, kuten epämuotoisuutta ja kasvuhalkeamia. Lisäksi Rikean sadossa oli lievän rupisuuden lisäksi mustelmia. Yhdessä nämä laatuhaitat laskivat kauppakelpoisen sadon osuutta etenkin 2. nostossa.

Rikean muodoltaan pitkänsoikeiden mukuloiden keittolaatu oli kiinteä ja kiinteys säilyi hyvin myös tuleentumisen edetessä. Mukuloiden mallon väri oli melko tummankeltainen.

Arielle (Svalöf Weibull AB / Kesko)

Toista kertaa varhaisperunan virallisessa lajikekokeessa mukana ollut Arielle taimettui hieman Timoa myöhemmin ja säästy Timoa paremmin hallatuhoilta. Ariellen kasvusto oli peittävämpi ja

pidempi kuin Timolla. Varsia Arielle tuotti yksilöä kohden keskimäärin neljä ja mukuloita noin 13 kpl, mikä oli saman verran kuin Timolla. Ariellen mukulat olivat kooltaan Timon mukuloita suurempia, niiden keskipaino oli 45 g.

Arielle tuotti kaikissa nostoissa hyvin satoa ja sadonkäyttökelpoisuusprosentit olivat samalla tasolla Timon kanssa. Ariellen ensimmäisestä 15,2 t hehtaarisadon tärkkelyspitoisuus oli 9 % ja kooltaan yli 30 mm mukuloiden osuus oli 70 %. Toisessa nostossa Ariellen sato oli 26,7 t/ha, josta markkinakelpoista oli 81 %. Kolmannessa nostossa vastaavat luvut olivat 35,9 t/ha ja 97 %. Mukulasadon terveys oli melko hyvä. Toisen noston sadossa oli hiukan rupea, kasvuhalkeamia ja mustelmia. Näiden määrät olivat kuitenkin vähäisiä. Kolmannen noston terveys oli edellistä parempi muilta osin, mutta sadossa oli muutama tyvimätäinen mukula.

Ariellen keittolaatu oli hyvä. Kahdesta ensimmäisessä sadossa Ariellen keittolaatu oli kiinteä ja hieman vetinen, kuten varhaisperunalla yleensä. Viimeisessä nostoon mennessä mallon kuivuus oli lisääntynyt selvästi ja tämä näkyi myös hajoavuustaipumuksen lisääntymisenä. Yhteenvetona Ariellestä voisi sanoa, että se on hyvä kilpailija Timolle. Ariellen keittolaatu on hyvin samantapainen kuin Timolla, mutta Ariellen etuna on sen parempi ulkonäkö, sileämmät ja kauniimman muotoiset mukulat sekä parempi mallon väri.

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:	Lannoite, määrä ja levitystapa	N	P	K	Mg
pohjalle	1000 kg/ha PPK 1, pintaan	0	50	200	15
Asterix	+ 230 kg/ha SS, sijoittaen	60	0	5	0
Nicola	+ 100 kg/ha SS, sijoittaen	26	0	2	0
Istutus:	31.5. Eho 120S				
Istutustiheys/riviväli:	26 cm/80 cm				
Lajike, siemen:	Asterix A1:stä lisätty, 35-45 mm, idätys 4 vk idätyssäkissä (125 kg)				
	Nicola A1:stä lisätty, 35–45 mm, idätys 4 vk idätyssäkissä (125 kg)				
Multaus:	7.6. Kongskilde Joko-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:	25.7. 25 mm				
	3.8. 20 mm				
	11.8. 18 mm				
Nosto:	14.9. Superfaun				

Koejäsenet:

Humistar -käsittely	Käyttömäärä	Nicola	Asterix
Kontrolli	—	2410	2420
Pellon pintaan ennen istutusmuokkausta	50 l/200 l vettä/ha	2411	2421
Istutusvakoon istutuksessa	25 l/200 l vettä/ha	2412	2422

Koeruutu	brutto 32 m², netto 11,2 m²
Kerranteet/koemalli	4/lohkottain satunnaistetut osaruudut: - lajikkeet pääruuduissa - Humistar osaruuduissa

Tulokset ja tarkastelu

Paavo Kuisma

Nestemäisen HUMISTAR® humushappovalmisteeseen arvioidaan parantavan maan vedenpidätyskykyä, ilmavuutta, fosforin käyttökelpoisuutta ja hivenravinteiden saatavuutta. Kesä 2006 oli poikkeuksellisen lämmin ja sateeton, joten maan vedenvarastointikyvyllä oli kasvien vesitaloudelle ratkaiseva merkitys. Tässä kokeessa maan kosteusmittaukset eivät suoraan osoittaneet, että Humistaria olisi merkittävästi parantanut maan vedenvarastoimiskykyä. Humistarilla käsitelty maa kuitenkin pysyi koko kesän käsittelemätöntä maata kuivempuna perunan toimivimman juuriston syvyydessä, joten Humistar ilmeisesti aktivoi perunan juuriston toimintaa. Kesään 2005 verrattuna Humistarin vaikutukset perunan satoon olivat merkittävästi pienempiä, ja sadon laadun lähes täydellinen pilaantumisen perunaruven seurauksena vielä edelleen heikensi tulosten käyttöarvoa. Silti Nicola –lajikkeessa tuli jälleen näkyviin, että Humistar lisäsi satoa suunnilleen yhtä hyvin annettaessa suosituksen mukainen määrä 50 l/ha istutusmuokkauksessa tai puolitettu annos istutuksen yhteydessä istutusvakoon. Merkityksettömäksi jääneen ruokaperunakelpoisen 35–70 mm sadon perusteella laskettu taloudellinen tulos osoitti, että varsinkin istutusvakoon annettu Humistar lisäys 25 l/ha tuotti molemmille lajikkeille selvästi tuotteen käyttökustannusta suuremman lisätulon.

Koe jatkaa vuonna 2005 aloitettua tutkimusta, jossa selvitettiin HUMISTAR® humushappovalmisteeseen käyttöä perunan kasvun parantajana suomalaisissa kasvuoloissa. Tutkimus toteutettiin yhteistyössä HL-Vihannes Oy:n, Kekkilä Oy:n ja espanjalaisen Trade-crop International SA:n kanssa.

Kesän 2006 koe erosi vuodesta 2005 siten, että mukana oli kaksi lajiketta, keskimyöhäiset ruokaperunalajikkeet **Asterix** ja **Nicola**. Lisäksi Humistar –käsitteilyjä oli vain kaksi: suosituksen mukainen 50 l/ha maahan istutusmuokkauksessa sekä puolitettu annos 25 l/ha istutusvakoon. Käsitteily istutusmuokkauksen yhteydessä tehtiin kaasupaineistetulla koeruiskulla ja istutusvakoon istutuskoneen peittäusyksiköllä.

Tavanomaisten kasvustohavaintojen ja satomittausten lisäksi kokeesta tehtiin ruduittain viljavuusmääritys ennen istutusta ja noston jälkeen. Kasvuston lehtivihreätaso mitattiin SPAD-yksik-

köinä neljä kertaa (45, 60, 80 ja 95 päivää istutuksesta) alkaen 12. heinäkuuta. Lisäksi Asterix-lajikkeesta mitattiin DIVINER-2000 –laitteella 30.6.–5.9. välisenä aikana kerran viikossa maaprofiilin 10–80 cm kosteutta. Mittausten perusteella kastelutarpeen kynnsarvoiksi asetettiin syvyyden 20 cm kosteus <12 % ja syvyyksien 20–40 cm kosteussumma <75 %. Ensimmäisen kerran kastelun kynnsarvo alittui vasta 24. heinäkuuta. Sen jälkeen koe kasteltiin runsaan viikon välein kolmeen kertaan kokonaisvesimäärän ollessa 63 mm.

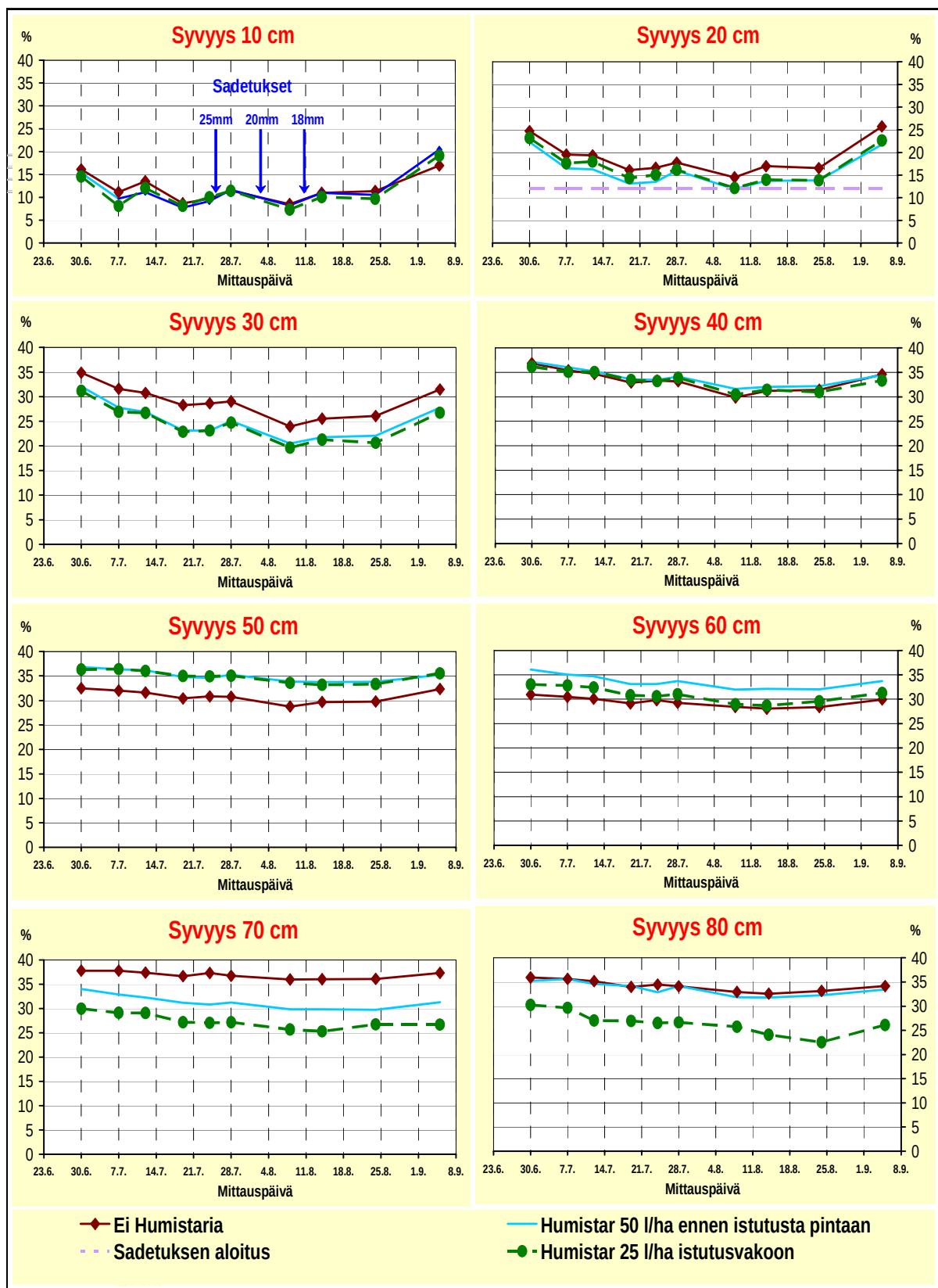
Maan kosteuskehitys

Kosteusmittauksien ainoat tilastollisesti merkitsevimmät erot olivat mittaussyvyyksien ja ajankohdan välisiä. Maan pintaosissa – penkissä ja juuristoalueella (10–40 cm) – kosteus seurasi kesän kuluessa välittömästi niitä muutoksia, joita

Taulukko 1. Käsitteilyjen sääolot

Käsitteily	Päivä	Klo	°C	Kosteus-%	Tuuli	Pilvisyys 0–8 ¹⁾	Sade	
							ennen	jälkeen
Maahan ennen istutusmuokkausta Istutusvakoon istutuksessa	29/5	13:00-13:30	+11,2	62	WNW 0,4 m/s	5	0,0	0,6
	29/5	15:30-17:30	+11,1	70	WNW 0,4 m/s	7	0,0	0,6

¹⁾ 0 = pilvetön, 8 = täysi pilvipeite

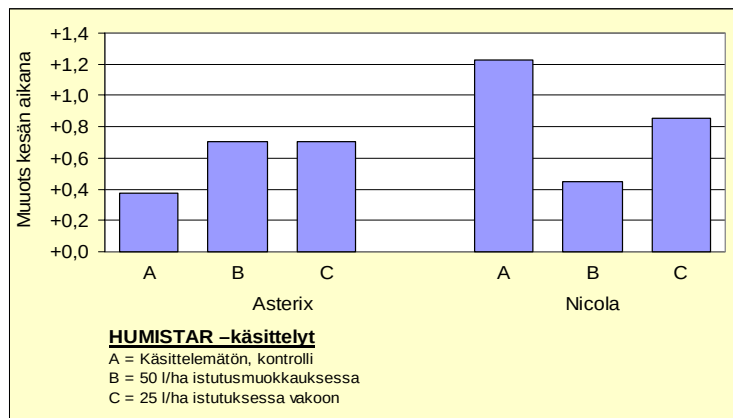


Kuvio 1. Maan kosteuden (tialvuus-%) kehitys kesän aikana eri syvyyksissä

maan kuivuminen, perunan vedenkäyttö ja sateina tai kasteluna saatu vesimäärä aiheuttivat. Syvemmissäkin maakerroksissa (50–80 cm) maan kosteuskäykset muuttuivat kesän kuluessa, mutta muutos oli huomattavasti hitaampaa kuin penkissä ja juuristokerroksessa.

Humistar –käsittelyjen vaikutus maan kosteuteen oli sekä keskimäärin että eri mittausajankohtina merkityksellinen. Sen sijaan Humistar –käsittelyt vaikuttivat maaprofiilin kosteuskehitykseen eri tavoin eri syvyyksissä. Maan pintaosissa penkissä mukulasadon kasvuympäristössä (10 cm) ja toisaalta juuristokerroksen alaosassa 40 cm syvyydessä kummankaan Humistar käsittelyn kosteuskäykset ei käytännössä eronnut 0-ruudusta. Kun penkissä mentiin 30 cm syvyyteen, johon pääosa perunan juuristosta keskittyy, Humistar –lisäyksen saaneet ruudut olivat koko kesän noin vajaan viisi prosenttiyksikköä kuivempia kuin 0-ruutu. Toisaalta syvyydessä 50–60 cm varsinkin 50 l/ha Humistaria istutusmuokkauksessa saanut maa pysyi koko kesän muita hie- man kosteampana. Kahdessa syvimmissä kerroksessa (70–80 cm) kontrolliruudut olivat jälleen kosteimpia, mutta tulosten käyttöarvoa heikentää merkittävästi pohjamaan maalaji- ja rakennevaihtelu.

Humistarin vaikutukset maan kosteuteen eri syvyyksissä olivat koko kesän ajan niin johdonmukaisia, että ne mitä ilmeisimmin kytkeytyivät ainakin välillisesti perunan vedenoton tehostumiseen. Todennäköisesti peruna kykeni kasvattamaan Humistar –ruuduissa laajemman ja aktiivisemmän juuriston, vaikka runsas 50 päivää istutuksesta 20. heinäkuuta, mukulakasvun alkuvaiheessa otetut kasvustonäytteet eivät osoita olennaisia eroja perunan juuristojen koossa. Humistarilla käsitellyn maan voimakkaampi kuivuminen juuriston toiminnan kannalta merkittävimmissä syvyydessä joka tapauksessa viittaa siihen, että viime kesän kaltaisessa kuivassa kasvuympäristössä peruna pystyi ottamaan Humistarin ansiosta vettä tehokkaammin kuin kontrolliruutujen perunakasvusto. Välillisesti vedenoton tehostumista tukee myös havainto, että puolen metrin



Kuvio 2. Humistarin vaikutus maan fosforiluvun (mg/l) kehitykseen kesän aikana

syvyydessä kosteuskäykset olivat päinvastaisia: Humistar –ruuduissa juuristokerroksen tehokas vedenkäyttö lisäsi kapillaarisuutta, joka näkyi korkeampina kosteuskäykteinä.

Maan viljavuusmuutokset

Humistarin suotuisten vaikutusten arvioidaan osittain perustuvan humushappojen kykyyn parantaa erityisesti sekä maassa olevan että lannoitteissa annetun fosforin käyttökelpoisuutta. Tässä kokeessa kesän aikaisen maan fosforiluvun muutoksessa ei kuitenkaan näkynyt kummassakaan lajikkeessa mitään viitteitä Humistarin edullisista vaikutuksista fosforin käyttökelpoisuuteen. Myös muilta osin pellon viljavuuslukemien kehitys kesän aikana oli sekä lajikkeesta että Humistar käsittelyistä riippumatonta

Kasvustojen kehitys ja sadot

Viime kesänä Humistar –käsittelyn vaikutukset perunan kasvuun olivat vuoteen 2005 verrattuna kummassakin lajikkeessa kaikin osin hyvin vähäisiä. Ainoa tilastollisesti merkitsevä ero näkyi taimettumisessa, sillä Asterix tuli pintaan päivää aikaisemmin, kun ennen istutusta oli käytetty Humistaria 50 l/ha. Nicolassa vastaava päivän nopeutuminen taimettumisessa näkyi, kun Humistaria annettiin puolitetty annos istutuksen yhteydessä. Käytännön näkökulmasta tällaiset päivän taimettumiserot olivat kuitenkin merkityksettä.

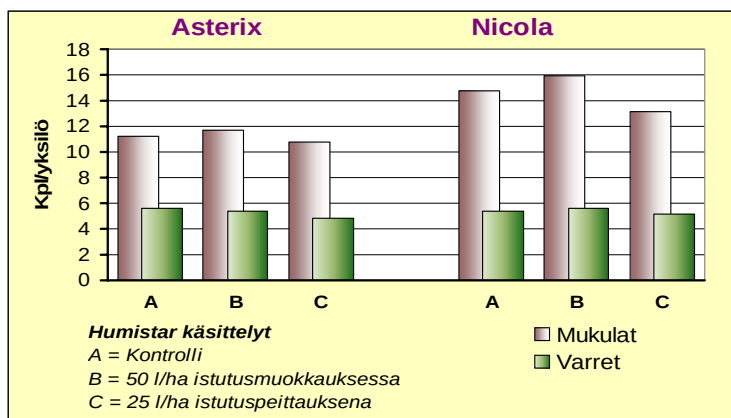
Vuonna 2005 koe tehtiin käyttäen vain Nicola –lajiketta, ja Humistarin käyttö lisäsi käsittelemättömään verrattuna kokonaissatoja keskimäärin 17 %. Nyt satoero oli merkitsevä vain lajikkeiden välillä. Sinänsä keskisato – Asterixissa 51,7 t/ha ja Nicolassa 56,2 t/ – osoittaa, että kuivasta kesästä ja kastelun aloituksen ilmeisestä vii-

västyimisestä huolimatta perunalla oli kokonaissuutena riittävästi vettä käytettävissä sadonmuodostuksen varmistamiseen.

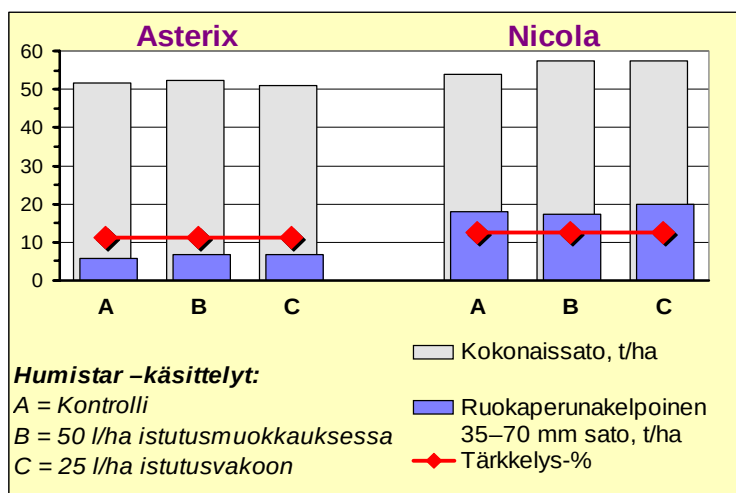
Nicolassa Humistar lisäsi vuoden 2005 tapaan kokonaissatoa, mutta nyt sadonlisä oli kummallakin Humistar käsittelyllä vain 6 % eikä se ollut tilastollisesti merkitsevä. Asterixin sadoissa sitä vastoin ei näkynyt minkäänlaista Humistar –lisä-

yksen vastetta. Nicolaan nähden alhaisempi Asterixin sato sekä poikkeavan matala tärkkelyspitoisuus (11,1 %) kielivät, että keväällä istutuksessa Asterixille annettu typpilannoitus 60 kg/ha N oli ilmeisesti tarpeeseen nähden ylisuuri. Runsas typpiannos keväällä yhdessä kesän mittaan kasveille käyttökelpoiseen muotoon runsaana mineralisoituvien maan omien typpivarojen kanssa mahdollisesti viivästytti Asterixin mukulasadon muodostusta niin, että sadon kuiva-aineen kertyminen oli nostovaiheessa vielä kesken. Tärkkelyspitoisuus oli myös Nicolassa kuivan kesän sadolle matala. Humistar –lisäyksillä ei ollut mitään vaikutusta kummankaan lajikkeen tärkkelyspitoisuuteen.

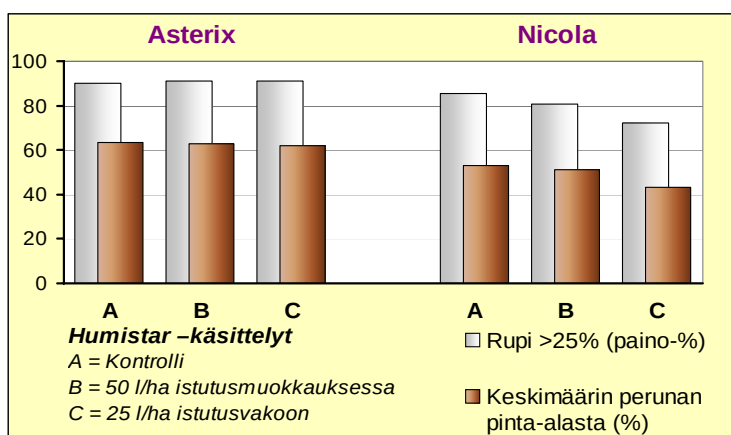
Perunassa Humistarin tuottamien sadonlisäysten syynä pidetään mukulakoon kasvua. Erityisesti lisääntyy suuremman 55–70 mm kokoluokan osuus. Mukulakoon jakauman on osoitettu olevan myös tasaisemman ja säännöllisemmän, kun on käytetty Humistaria. Vuoden 2005 tapaan Humistar ei nytkään vaikuttanut Nicolassa merkitsevästi sadon mukulakokoja-kaumaan. Tosin lievänä suuntauksena näkyi, että yli 55 mm sadon osuudet olivat hieman suurempia. Asterixissa keskimääräinen mukulakoko oli selvästi suurempi kuin Nicolassa. Asterixissa Humistarin lisäys istutusmuokkauksessa 50 l/ha lisäsi yli 55 mm mukuloiden osuutta, ja ylisuurten (>70 mm) osuudessa muutos oli tilastollisestikin merkitsevä.



Kuvio 3. Varsi- ja mukulaluvut



Kuvio 4. Sadot



Kuvio 5. Rupisuus

Markkinakelpoisen 35–70 mm sadon osalta kesän 2006 tulokset ovat käytännön näkökulmasta käyttökelvottomia, sillä kummassakin lajikkeessa sadon ulkoinen laatu jäi voimakkaan rupisuuden seurauksena hyvin heikoksi. Asterixissa täysin terveitä mukuloita oli vain 2 % sadosta ja Nicolassa 6 %. Asterixissa tyvi- ja märkämätä viimeistelivät ruven aiheuttamat laatutuhot. Nicolassa rupisaastunnalta säilyneet mukulat olivat vuorostaan nostossa mekaanisesti eri tavoin kolhiintuneita.

Perunaruven ankaruus molemmissa lajikkeissa osoittaa, että kastelukynnys oli arvioitu liian löysäksi. Maa ehti kuivua liiaksi mukulan kasvuympäristössä altistaen kehittyvät mukulat perunaruven vioituksille, vaikka keskimääräisen sato-tason perusteella kumpikaan lajike ei varsinaisesti ehtinyt kärsiä veden puutteesta. Lisäksi kokeen alueella esiintynyt rupikanta oli todennäköisesti erittäin patogeeninen.

Asterixin rupisuus oli niin totaalista, että siinä ei ollut mitään Humistar –käsittelyjen välisiä eroja. Nicolassakin rupea oli runsaasti, mutta silti vuoden 2005 tapaan Humistar –käsittelyt vähensivät merkittävästi rupisuutta, ja puolitettu Humistar –annos istutusvakoon merkittävästi enemmän kuin suositusten mukainen täysi annos istutusmuokkauksen yhteydessä.

Havaittu Asterixin ja Nicolan erilainen reagoiminen Humistar -lisäykseen tuskin merkitsee oikeaa lajike-eroa. Tulos on kuitenkin on siinä mielessä kiinnostava, että lajikkeiden typpilannoitus oli erilainen. Nicolalle annettiin typpeä ainoastaan 26 kg/ha, kun Asterixin typpilannoitus oli Nicolaan verrattuna yli kaksinkertainen. Tämän typpilannoituseron perusteella vaikuttaakin siltä, että paras hyöty Humistarin kaltaisesta humushappovalmisteesta saadaan, kun typpilannoitus on niukka. Jos peruna saa typpeä riittävästi joko lannoituksesta tai maan omista typpivaroista, Humistarin kasvua tehostava vaikutus menetetään. Tuote jää tehottomaksi, mutta ei toisaalta aiheuta sadonalennuksiakaan.

CALIENTE –SINAPPI RUOKAPERUNAN KASVINSUOJELUSSA

Koepaikka:	Lammi
Koeolot:	
- maalaji - esikasvi	KHt m - Caliente-sinappi / nurmi
- pH - Ca	5,7 - 880
- K - P - Mg	138 - 13 - 71
Muokkaus:	
- kyntö	syksy
- istutusmuokkaus	18.5. äestys ja tasoajrsintä 17 cm
Lannoitus:	N 55, P 55, K 151, Mg 14
Lajike:	Suvi
Istutus:	18.5. Eho 120
Istutustiheys/riviväli:	26 / 80 cm
Rikkakasvintorjunta:	7.6. Afalon 2,5 l/ha
Rutontorjunta:	14.7. Tanos 0,7 kg/ 300 l/ha, 25.7. Acrobat 2 kg /ha 18.8. Shirlan 0,4 l/300 l/ha, 7.9. Perunan ruttoneste 201 0,2 l/ha + 0,15 l/ha
Sadetus:	13.7. 35 mm, 26.7. 25 mm, 4.8. 20 mm 18.8. 20 mm, 21.8. 20 mm
Nosto:	21.9. Superfaun

<u>Koejäsenet:</u>			
	Esikasvin	Rikki-	Typpi-
	kylvö	lannoitus	lannoitus
Esikasvi			
Nurmi	7.6.	kyllä / ei	50 kg/ha
Sinappi	7.6.	kyllä / ei	50 kg/ha
Sinappi	7.6.	kyllä / ei	90 kg/ha
Sinappi	7.6.	kyllä / ei	130 kg/ha
	Esikasvin	Rikki-	Typpi-
	kylvö	lannoitus	lannoitus
Esikasvi			
Nurmi	4.7.	kyllä / ei	50 kg/ha
Sinappi	4.7.	kyllä / ei	50 kg/ha
Sinappi	4.7.	kyllä / ei	90 kg/ha
Sinappi	4.7.	kyllä / ei	130 kg/ha
Kerranteet:	3		
Koeruutu:	brutto 40 m ² netto 11,2 m ²		
Koemalli:	Osaosaruutukoe, esikasvin kyväaika pääruudussa, rikkilannoitus osaruudussa ja esikasvi typpilannoituksen kanssa osaosa- ruudussa. Satunnaistetutu lohkot		

Tulokset ja tarkastelu

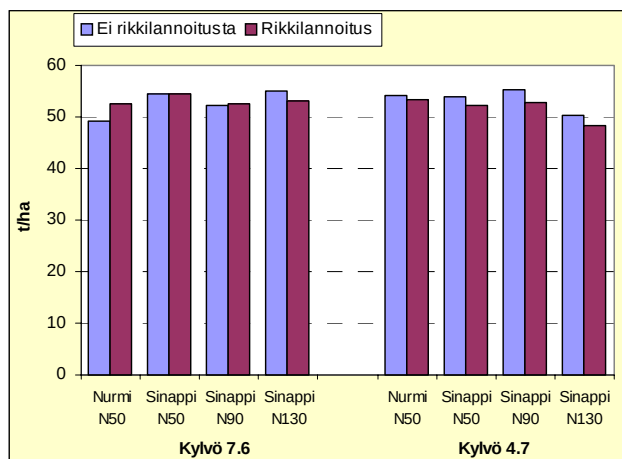
Katja Anttila

Tulosten mukaan sinapille ei tarvitse käyttää ulkomaisten suositusten mukaisia korkeita typpilannoitusmääriä, vaan typpitasoilla 50 ja 90 kg/ha saadaan aikaiseksi riittävän peittävät sinappikasvustot. Ruokaperunan esikasvina sinappi ei ollut nurmea parempi.

Osa Lapväärtin Perunanviljelijäyhdistyksen jäsenistä kiinnostui kokeilemaan Caliente-sinappia perunan esikasvina sen maata puhdistavan vaikutuksen innoittamana. Perunantutkimuslaitos lähti mukaan kokeiluun kenttäkokeen muodossa, jossa selvitettiin sinapin esikasviarvoa ruokaperunalle. Tutkimuksessa selvitettiin myös kuinka kolme eri typpi- ja kaksi eri rikkilannoitustasoa vaikuttavat sinapin kasvuun ja siten sen esikasviarvoon.

Caliente-sinapin viljely

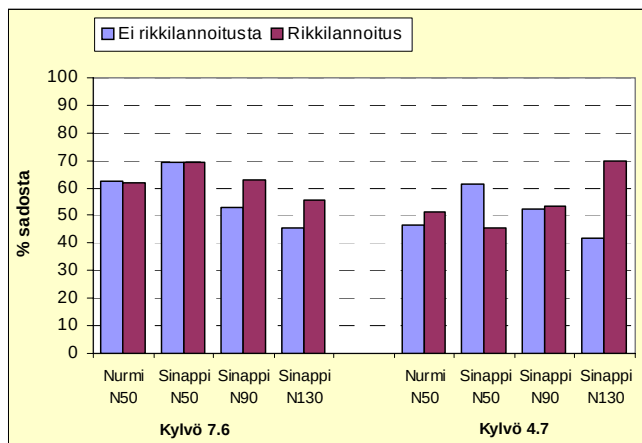
Sinappi- ja nurmikasvustot viljeltiin kasvukauden 2005 aikana. Sinappikasvustojen osalta koetulokset esiteltiin viime vuoden koetusjulkaisussa (Perunantutkimuslaitoksen julkaisu 1/2006), joten alla on vain tiivistelmä sinapin kasvutulosten osalta.



Kuva 1. Perunan kokonaissadot

Caliente Mustard –sinappiseos on Iso-Britania-laisen yrityksen Plant Solutions Limitedin markkinoima kahden eri sinappilajikkeen seos, keltaleli valkosinapin (*Sinapis alba*) ja sareptansinapin (*Brassica juncea*). Calienten markkinoijien mukaan sen esikasvivaikutus auttaa rikkakasvien, ankerioisten ja kasvitautien torjunnassa. Caliente-seoksen maata puhdistava vaikutus perustuu glukosinolaattien hajoamistuotteisiin. Ravinteista rikki on tärkeä glukosinolaatteja muodostaville kasveille. Vähärikkisillä mailla rikkilisäyksen avulla on saatu jopa kaksinkertaistettua kasvin glukosinolaattipitoisuus. Ristikukkaiskasvit kärsivät helposti rikin puutteesta jos lannoituksen typen ja rikin suhde on korkea, ja tällöin glukosinolaattipitoisuudet jäävät alhaisiksi. Korkean glukosinolaattipitoisuuden saamiseksi tulisi typen ja rikin suhteen olla 5:1 tai hieman alempi.

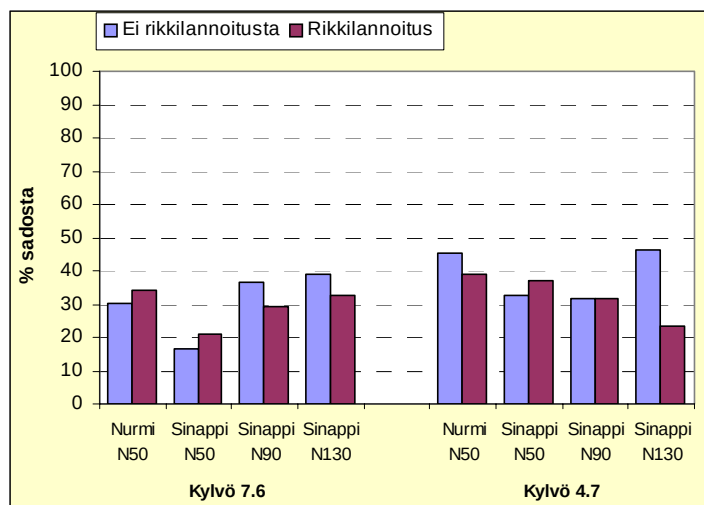
Perunantutkimuslaitoksen kokeessa Calientella oli kaksi eri kylvöaikaa. Kylvöajan vaikutuksen lisäksi tutkittiin rikin vaikutusta glukosinolaattipitoisuuteen sekä eri typpilannoitustasojen vaikutusta sinapin kasvuun. Rikkilannoitukseen valittiin tasot 0 ja 17 S kg/ha. Rikki annettiin kaliumsulfaattina (KSO_4). Rikittömille sinappiruuduille annettiin vastaava määrä kaliumia kaliumkloridina (KCl). Typpilannoitustasoiksi valittiin 50, 90 ja 130 N kg/ha. Lannoite annettiin Suomen-salpietarina (SS). Sinapin ensimmäinen kylvö suoritettiin kesäkuun alussa 7.6 ja kasvuston murskaus ja multausta tehtiin 21.7. Tähän mennessä sinapille oli kertynyt kasvupäiviä 45. Toinen kylvö suoritettiin heinäkuun alussa 4.7 ja kasvuston murskaus sekä multausta tehtiin 24.8,



Kuva 2. Terveiden mukuloiden %-osuus sadosta

kun kasvupäiviä oli kertynyt 52.

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. Kylvöajoista paremmaksi osoittautui myöhäinen kylvöaika, koska tällöin ei tarvittu tuholasiruiskutuksia lainkaan ja taimettuminen oli nopeaa lämpimän kylvöalustan ansiosta.



Kuva 3. Mustelmoituneiden mukuloiden %-osuus sadosta

Perunan viljely kasvukaudella 2006

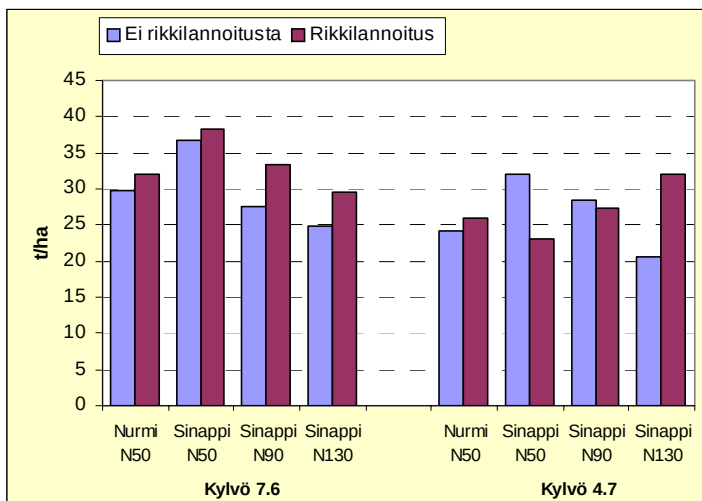
Toukokuun 18. päivä sinappiruutujen kohdalle istutettiin hyvin itänyttä ruokaperunaa, lajikkeen Suvi. Koe oli suuri, joten koko kokeen alalle oli vaikea saada tasaisia kasvuoloja. Kokeen toinen reuna osuikin selvästi kuivempaan kohtaan ja tämä näkyi kokeessa ruutujen epätasaisina kosteusoloina sadetuksesta huolimatta. Koe sadetettiin kuusi kertaa kesän aikana ja se sai vettä ajanjaksolla 13.7 – 21.8 yhteensä 140 mm.

Kaikki koejäsenet taimettuivat tasaisesti. Alkukehitysprosenteissa oli hieman eroja sinapin kylvöaikojen mukaan niin, että myöhään kylvetyn sinappiesikasvin jälkeen perunan alkukehitys oli nopeampaa. Heikoin alkukehitys oli ruuduilla, joissa oli esikasvina heinäkuun alussa kylvetty sinappi, typpilannoituksella 130 kg/ha. Kasvustojen peittävytydessä tai tuleentuneisuudessa ei ollut eroja eri koejäsenten välillä. Kasvustosta havainnoitiin myös varsien versolaikkaisuus ja versolaikun voimakkuus. Näissäkään ei ollut eroja eri koejäsenten välillä. Kasvuston versolaikkaisuus oli kaikilla koejäsenillä vähäistä.

Perunan sato, kun esikasvina oli kesäkuun alussa kylvetty sinappi

Koejäsenten keskisadot asettuivat välille 49,3 – 54,9 t/ha, joten satovaihtelut eri koejäsenten välillä olivat 10 % sisällä ja erot kokonaissadoissa jäivät täten pieniksi (Kuva 1). Terveen sadon osuus oli suurin koejäsenellä, jonka esikasvina oli ollut sinappi N 50 kg/ha ja se myös erosi tilastollisesti merkitsevästi ($p < 0,05$) koejäsenestä rikkilannoittamaton sinappi N 130 kg/ha (Kuva 2). Merkittävin ulkoista laatua laskenut tekijä oli mukuloiden mustelmoituneisuus (Kuva 3).

Käyttökelpoiseen satoon laskettiin mukaan kooltaan välille 35 – 70 mm asettuvat mukulat, joiden ulkoinen laatu täytti ruokaperunasäädöksen vaatimukset. Koska kokonaissadoissa ei ollut merkittäviä eroja, erot käyttökelpoisen sadon määrässä johtuivat ulkoisessa laadussa olleista eroista ja täten paras käyttökelpoinen sato kor-



Kuva 4. Käyttökelpoinen perunasato (35-70 mm)

jattiin koejäsenestä, jossa esikasvina oli sinappi rikkilannoituksella ja typpilannoituksella 50 kg/ha. Tämä sato oli myös tilastollisesti merkitsevästi parempi ($p < 0,05$) kuin sato ruuduilta, joissa esikasvina oli ollut rikkilannoittamaton sinappi typpilannoituksella 130 kg/ha (Kuva 4).

Koejäsenten sadoista havainnoitiin myös seittirupisten osuus. Vähiten seittirupea oli rikkilannoittamattoman sinapin ja rikkilannoitetun nurmen jälkeen. Havainnot seittirupisuudesta tehtiin koejäsenittäin, joten tuloksia ei voitu testata tilastollisesti (Kuva 5).

Keittolaatutulosten valossa näyttää, että sinappi esikasvina tuotti lannoitustasosta riippumatta keittolaadultaan kiinteämpiä ja paremmin koossapysyviä mukuloita kuin jos esikasvina oli nurmi. Keittolaatumääritykset tehtiin myös koejäsenittäin, joten niitä ei testattu tilastollisesti (Kuvat 6 ja 7).

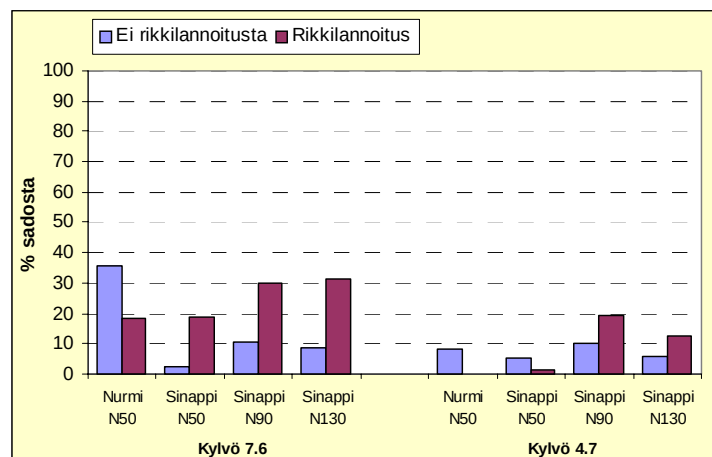
Perunan sato, kun esikasvina oli heinäkuun alussa kylvetty sinappi

Perunan kokonaissadot vaihtelivat välillä 48,2 – 55,2 t/ha, joten erot kokonaissadoissa olivat hiukan suuremmat kuin edellisessä, jossa esikasvin kylvöaika oli kesäkuussa. Pienimmät kokonaissadot korjattiin ruuduilta, joissa oli ollut esikasvina sinappi N 130 kg/ha. Ero oli kuitenkin niin pieni muihin koejäseniin verrattuna, että se ei ollut tilastollisesti merkittävä (Kuva 1). Tervein sato korjattiin koejäsenestä, jon-

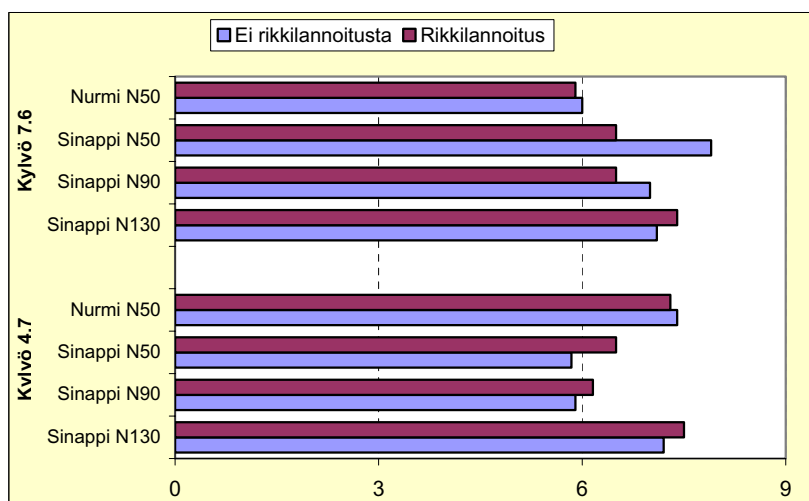
ka esikasvina oli ollut rikkilannoitettu sinappi N 130 kg/ha. Laadultaan huonoin sato korjattiin puolestaan ruuduilta, joissa oli kasvanut sinappi samalla typpilannoitustasolla, mutta ilman rikkilannoitusta (Kuva 2). Voimakasta, yli 25 % mukulan pinnasta peittävää, rupea esiintyi tilastollisesti merkittävästi ($p < 0,05$) enemmän sadossa, jonka esikasvina oli toiminut sinappi N 50 kg/ha. Merkittävien ulkoista laatua laskenut tekijä oli kuitenkin tässäkin tapauksessa sadon mustelmoituneisuus (Kuva 3).

Paras ruokaperunakelpoinen sato saatiin koejäsenistä, joiden esikasvina oli ollut rikkilannoittamaton sinappi N 50 kg/ha ja rikkilannoitettu sinappi N 130 kg/ha, mutta erot muihin koejäseniin eivät olleet kuitenkaan tilastollisesti merkitseviä (Kuva 4). Sadon seittirupisuus oli vähäistä, eikä siinä ollut eroja eri koejäsenten välillä (Kuva 5).

Sekä rikkilannoitetuilla että rikkilannoittamattomilla koejäsenillä näkyi sama trendi keittolaatutuloksissa. Koejäsenillä, joissa oli ollut nurmi tai sinappi N 130 kg/ha esikasvina, sato oli keittolaadultaan kiinteämpi ja paremmin koossa pysyvä kuin niillä perunoilla, joilla esikasvina oli ollut sinappi N 50 tai N90 kg/ha (Kuvat 6 ja 7).



Kuva 5. Seittirupisten mukuloiden %-osuus sadosta



Kuva 6. Mukuloiden hajoavuus keitossa 1 = kokonaan hajonnut, 9 = täysin kiinteä

Yhteenveto

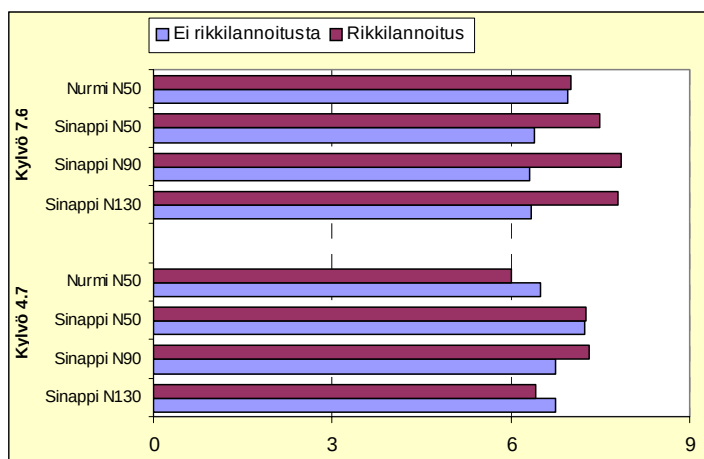
Tulokset viittaavat siihen, että esikasvisinappi kannattaa kylvää kesä-heinäkuun vaihteessa, jolloin säästytään tuholaiistorjunnalta ja sinapille saadaan nopea kasvunlähtö. Sinapille ei ulkomaisten suositusten mukaan kannata käyttää korkeita typpimääriä, sillä sinappi kasvaa hyvin jo typpimäärillä 50 tai 90 kg/ha. Lisäksi lannoituksessa tulisi muistaa turvata riittävä rikin saanti, jotta sinappiin saadaan mahdollisimman korkea glukosinolaattipitoisuus.

Perunakasvustot kehittyivät ja tuottivat satoa taiseisesti. Yhteenlasketuissa tuloksissa, joissa ei ole huomioitu esikasvin kylvöaikaa, eikä rikkilannoitusta, parhaimmat tulokset tulivat koejäsenestä sinappi N 50 kg/ha ja heikoimmat koejäsenestä sinappi N 130 kg/ha. Erot eivät kuitenkaan ol-

leet tilastollisesti merkitseviä, eikä sinapin esikasvina voida täten sanoa olevan nurmea parempi. Sen sijaan merkittäviä eroja oli rupisuudessa, koejäsenen sinappi N 50 kg/ha tuotettua rupisimman sadon. Eri koejäsenten tuloksia vertaillessa tulee muistaa, että kokeen kasvupaikalla oli epätasaiset kasvuolot, osa ruuduista kärsi kastelusta huolimatta kasvukauden kuivuudesta.

Kasvuston versolaikkaisuus oli myös kaikilla koejäsenillä vähäistä. Maan seittitarutukkeiden määrän olisi pitänyt olla korkeampi, jotta esikasvista johtuvia eroja versolaikkaisuudessa olisi saatu esille.

Kaikilla koejäsenillä merkittävin ulkoista laatua laskeva tekijä oli mustelmat, joiden muodostumiseen ei esikasvilla ole yhteyttä, ei ainakaan niin voimakasta, että esikasvilla voitaisiin selittää mustelmoitumista. Luultavammin kyseessä on ollut kasvupaikan vaikutus niin, että kuivemmissa kohdissa kasvaneilla on ollut korkeampi kuiva-ainepitoisuus, joka puolestaan on mustelmoitumiselle altistava tekijä.



Kuva 7. Mukuloiden kuivuus keitossa 1 = erittäin vetinen, 9 = erittäin kuiva

VIHERLANNOITUSSINAPPI PERUNAN ESIKASVINA

Koepaikka:	Kristiinankaupunki, koe 1.	Kristiinankaupunki, koe 2.
Maalaji:	KHt	Kht
Esikasvi:	sinappi ja herne	sinappi ja kumina
Lajike:	Lady Christl	Lady Christl
Siemenperuna:	oma siemen	uusi siemen
Peittaus:	peittaamaton	peitattu
Lannoitus:	N 72 - P 16 - K 172 kg/ha	N 72 - P 16 - K 172 kg/ha
Istutus:	17.5.	17.5.

Koepaikka:	Kristiinankaupunki, koe 3.	Kristiinankaupunki, koe 6.
Maalaji:	KHt erm	Ht
Esikasvi:	sinappi ja peruna	sinappi - raiheinä
Lajike:	Van Gogh	Idole
Siemenperuna:	oma	
Peittaus:	Moncut-peittaus rullapöydällä	
Lannoitus:	N 65 - P 14 - K 168 kg/ha	N 54 - P 12 - K 132
Istutus:	18.5.	23.5.

Koepaikka:	Kristiinankaupunki, koe 4.	Kristiinankaupunki, koe 5.
Maalaji:	Ht	Ht
Esikasvi:	sinappi - kaura	sinappi - kaura
Lajike:	Nicola	Sava
Siemenperuna:	oma luomusiemen	oma luomusiemen
Peittaus:		
Lannoitus:	N 60	N 60
Istutus:	28.5.	

<u>Koetekijät:</u>	
Koemalli:	Koepaikat toistoina, esikasvit kerranteettomina kaistoina, satonäytteet neljänä näyteparina vierekkäisistä kaistoista.
Koepaikkoja:	6 kpl
Esikasvit:	Sinappi, muu esikasvi (peruna, kaura, herne, kumina)
Ruudun koko:	2 rivimetriä, 1,5 -1,6 m ²
Koenosto:	17.8.2006

Tulokset ja tarkastelu

Anne Rahkonen

Perunatiloilla tehdyissä Caliente-sinapin viherlannoituskokeissa sinappi osoittautui raiheinän, herneen ja kauran veroiseksi esikasviksi.

Osa Lapväärtin Perunanviljelijäyhdistyksen jäsenistä kiinnostui kokeilemaan Caliente-sinappia perunan esikasvina sen maata puhdistavan vaikutuksen innoittamana. Viljelijät käyttivät samaa sinapin siemenereää, jota kylvettiin Perunantutkimuslaitoksella kokeeseen ”Caliente-sinappi ruokaperunan kasvinsuojelussa”. Sinappia on esitelty tarkemmin edellä mainitun kokeen yhteydessä.

Perunantutkimuslaitos osallistui viljelijöiden kokeiluun mittaamalla esikasvin jälkivaikutuksia sinapin jälkeisenä perunanviljelyvuonna. Viljelijät kylvivät sinapin keväällä 2005. Kukinnan alkaessa kasvusto murskattiin ja mullattiin maahan. Keväällä 2006 lohkolle istutettiin perunaa.

Vuonna 2006 Perunantutkimuslaitos otti perunan satonäytteitä lohkoilta, joilla oli ollut sinapin vierellä kaista jotakin muuta verranteeksi sopivaa esikasvia. Sinappi – muu esikasvi -vertailupareja saatiin kuusi kappaletta. Muita esikasveja olivat herne, kumina, kaura ja nurmi, joita kuttakin oli yhdessä sekä peruna, joka oli kahdessa vertailuparissa. Satonäytteiden yhteydessä näytealoilta otettiin myös maanäytteet liukoisen typen määrittämiseksi.

Typpi

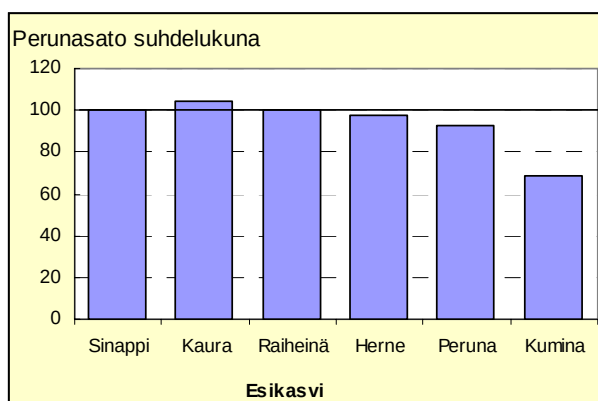
Kasvukausi oli hyvin kuiva, ja osalla koealoista vedenpuute tyrehtyi perunan kasvun ennenaikaisesti. Typpi on keskeisin kasvua ylläpitävä ravinne ja sitä typpimääritysten mukaan oli perunalle riittävästi tarjolla. Peruna on hyödyntänyt typen kasvukauden aikana hyvin silloin, kun liukoisen typen taso syksyllä on alle 20 kg/ha. Lähes kaikilla koelohkoilla typpeä oli enemmän. Van

Goghin perunaesikasvikaistalla liukoisen typen määrä oli niin korkea, että todennäköisesti pellossa on keväisen lannoituksen jäljiltä ollut ”satumia”, joihin näytteenotto on osunut.

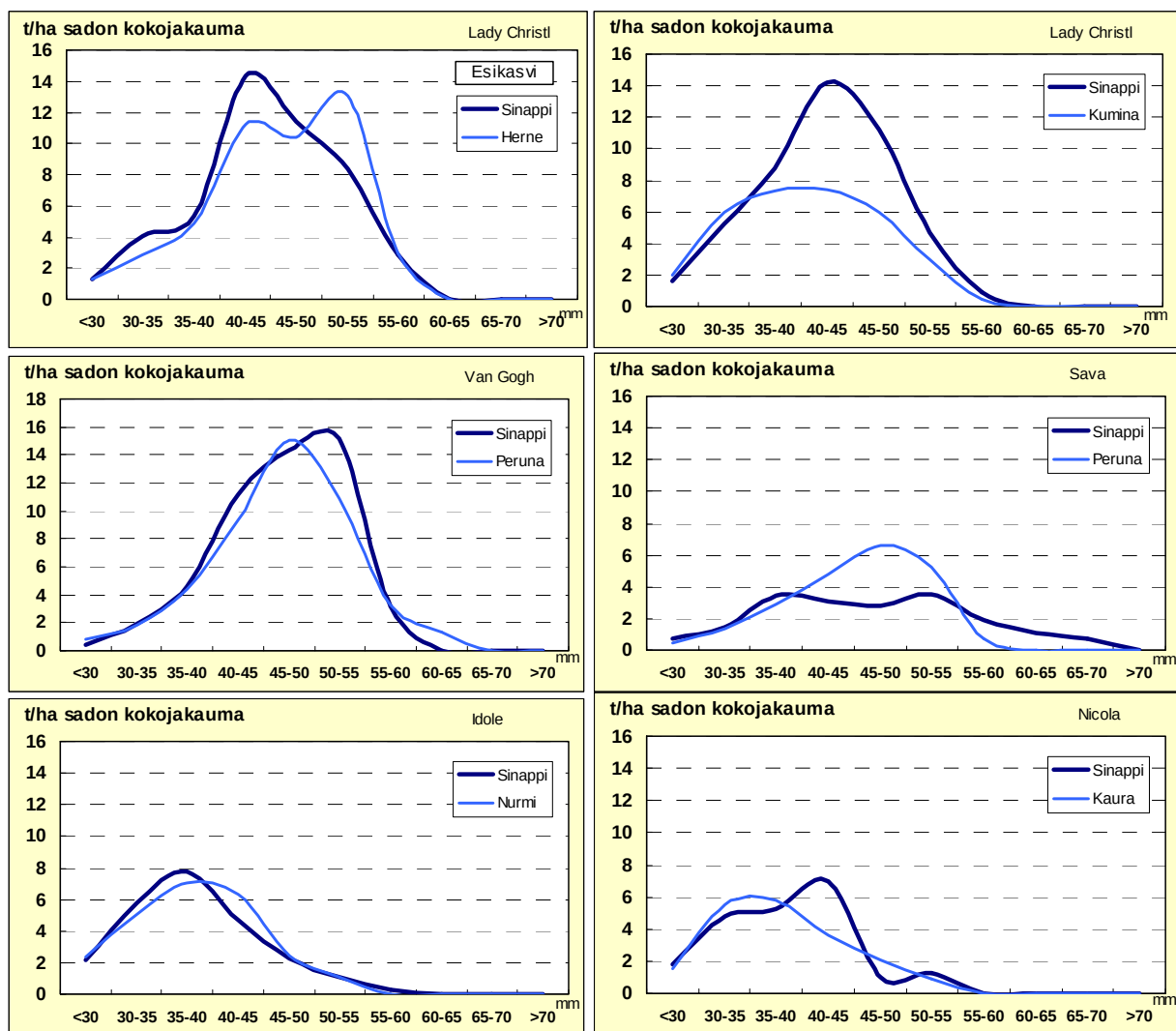
Sato

Satotaso vaihteli lohkoittain 20 tonnista 50 tonniin hehtaarilta. Lady Christl ja Van Gogh –lohkot olivat selviytyneet kuivuudesta parhaiten. Kokonaismukulasadon perusteella kaura, raiheinä ja herne olivat sinapin veroisia esikasveja perunalle. Perunaesikasvin jälkeisen perunan sato oli 8 % pienempi kuin sinappiesikasvin jälkeisen perunan.

Kuminaesikasvin jälkeisen perunan sato jäi selvästi pienemmäksi kuin sinapin. Nostovaiheessa kuminakaistan kohdalla olleen perunan kasvusto näytti vaatimattomammalta kuin muualla lohkolle. Taustatietojen niukkuuden vuoksi luotet-



Kuvio 1. Perunasato suhdelukuina eri esikasvien jälkeen. Sinappiesikasvin jälkeisen perunan sadolle on annettu suhdeluku 100, johon muiden esikasvien jälkeisen perunan sato on suhteutettu prosentteina.



Kuvio 2 Eri esikasvien jälkeen viljellyn perunan sadon kokojakaumat.

tavaa selitystä kuminakaistaperunan heikolle sa-
totasolle on vaikea antaa.

Sadon laatu

Sadon kokojakauma oli säännöllisen tasainen Van Gogh ja Idole –lohkoilla sekä Lady Christlin kumina – sinappi –esikasvikaistalla. Säännöllinen mukulakokojakauma kielii terveestä kasvustosta. Nicola ja Sava –lohkoilla perunakasvusto oli huomattavan versolaikkuinen, mukulasadosa oli huomattavasti seittivioituksia ja sadon kokojakauma oli laaja ja epätasainen. Näin voima-

kas seittivioitus viittaa seittirupiseen siemenperunaan. Varmaa tietoa asiasta ei ole, sillä siemenperunaa ei tarkastettu. Seittivioituksen voimakkuuden vaihtelu johtui pääosin muista tekijöistä kuin esikasvista.

Caliente-sinappi ei esikasvina erottunut joukosta muita parempana tai huonompana. Tutkimusaineiston kasvattaminen lisäisi tulosten luotettavuutta ja muutenkin olisi hyvä toistaa kokeet erilaisissa kasvuoloissa.

TÄRKKELYSKERUNAN LAJIKKEKOE

Koepaikka:	Lammi
Koeolot:	
- maalaji - esikasvi	KHt rm - ohra
- pH - Ca	6,1 - 1200
- K - P - Mg	180 - 17 - 146
Muokkaus:	
- kyntö	syksy
- istutusmuokkaus	9.5. 2 x jysintä
Lannoitus:	N 90, P 35, K 96, Mg 13
Istutus:	9.5. Kuppi-Juko
Istutustiheys/riviväli:	26 / 80 cm
Rikkakasvintorjunta:	29.5. multaus, 8.6. Monitor 10 g + kiinnite 0,2 l/ha
Rutontorjunta:	14.7. Tanos 0,7 kg/300 l/ha, 25.7. Acrobat 2 kg/ha 18.8. Shirlan 0,4 l/300 l/ha
Sadetus:	7.7. 20 mm, 12.7. 14 mm, 21.7. 14 mm 31.7. 14 mm, 4.8. 14 mm, 8.8. 15 mm
Nosto:	13.9. Superfaun

Koejäsenet:

Lajikkeet:	Saturna Tanu Terrana Posmo Canasta Kardal
Kerranteet:	4
Koeruutu:	Brutto 16 m ² Netto 11,2 m ²
Koemalli:	Satunnaistetut lohkot

Tulokset ja tarkastelu

Katja Anttila

Kokeessa oli mukana kaksi koelajiketta, aikainen Terrana ja myöhäinen Canasta. Mittari-lajikkeina toimivat aikaiset Hankkijan Tanu ja Saturna sekä myöhäiset Posmo ja Kardal. Tulosten valossa Terrana on hieman Saturnaa heikompi, mutta Tanun kanssa samalla tasolla tärkkelyssadon tuottajana. Canasta puolestaan oli Posmoa parempi ja Kardalin kanssa samalla tasolla tärkkelyssadon tuottajana.

Lajikkeet

Tärkkelysperunan lajikekokeessa oli mukana kuusi lajiketta, joista neljä toimi mittareina. Varsinaisina koejäseninä olivat mukana SG Niemi-sen edustama Canasta ja Lapuan perunan edustama Terrana. Mittareina toimivat Saturna, Hjan Tanu, Posmo ja Kardal. Koejäsenistä Terrana kuuluu Tanun kanssa samaan aikaisuusluokkaan ja Canasta puolestaan Posmon ja Kardalin kanssa.

Kasvuolot ja kasvustot

Koe perustettiin toukokuun 9. päivä ja siihen käytettiin peittaamatonta siementä kaikista muista lajikkeista paitsi Canastasta. Kokeen taimettuminen kesti reilun kuukauden verran ja ensimmäisenä taimettuivat kokeen myöhäisimmät lajikkeet Canasta ja Kardal. Saturna, Tanu, Terrana ja Posmo taimettuivat muutaman päivän myöhemmin ja keskenään samaan tahtiin. Taimettumisen jälkeen lämmin sää joudutti kasvustojen kehitystä ja noin kahden viikon jälkeen taimettumisesta kasvustot olivat jo lähes umpeenkasvaneita.

Kasvustojen versolaikkutilanne havainnoitiin ennen nostoa. Versolaikkujen yksilöiden osuus vaihteli eri lajikkeilla välillä 14 – 38 %. Myös versolaikun voimakkuudessa oli eroja. Versolaikkutuloksissa ei kuitenkaan ollut tilastollisesti merkitseviä eroja lajikkeiden välillä.

Kokeessa oli normaaliruutujen lisäksi mukana kaksi kasvunostoruutua kustakin lajikkeesta. Kasvunostojen avulla

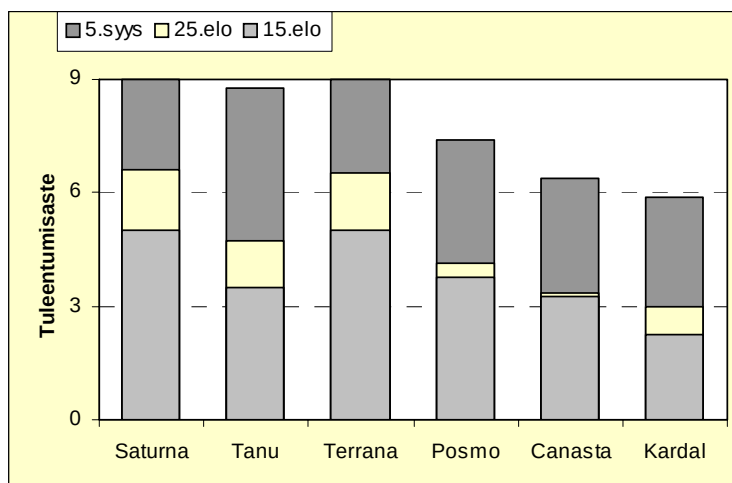
seurattiin lajikkeiden sadonkehitystä kolmessa eri nostossa, jotka aloitettiin 26.7. Toinen ja kolmas nosto tehtiin 7.8. ja 21.8.

Lämmin ja sateeton kasvukausi vaati kastelua ja kokeelle annettiin vettä kuudella sadetuskerralla yhteensä 91 mm.

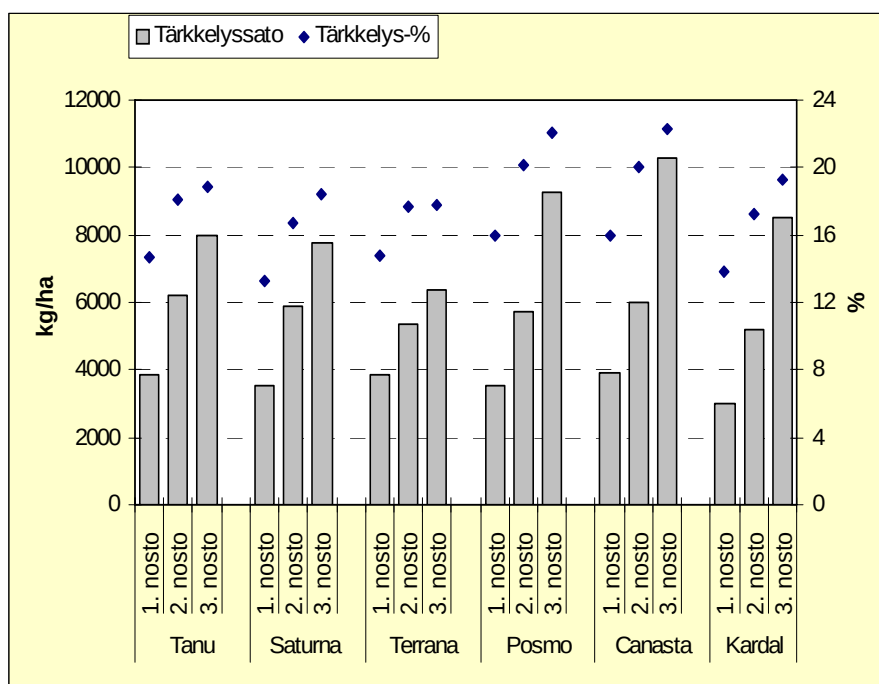
Saturna, mittari (Agrico B.A. / Lapuan Peruna Oy)

Saturna muodosti pystyn, puolilehtevän, peittävän ja korkean kasvuston, joka tuotti runsaasti mukuloita. Elokuun puoliväliin mennessä kasvuston lehdistä puolet oli kellastuneita ja syyskuun alussa kasvusto oli täysin tuleentunutta. Saturnan kasvustossa ei havaittu tyvimätää, eikä viroottisia yksilöitä.

Kasvunostoissa seurattu sadonkehitys oli tasaista ja sato alkoi olla maksimissaan elokuun loppupuolella. Sekä kasvunostoissa että varsinaisen kokeen nostossa Saturna tuotti runsaan mukulasadon, mukuloiden koko oli Saturnalla kuitenkin muita koejäseniä pienempi. Lopullisesta sadosta 56 % mukulakoko oli 50 mm tai alle sen. Ko-



Kuva 1. Lajikkeiden tuleentumiskehitys



Kuva 2. Tärgkelyssadon ja tärgkelyspitoisuuden kehitys (1. nosto 26.7, 2. nosto 7.8 ja 3. nosto 21.8)

keen lopullinen sato oli Saturnalla 43,7 t/ha, josta 18,4 % tärgkelyspitoisuudella kertyi tärgkelyssatoa 8020 kg/ha.

Saturnan sadosta rupisten (mukulan pinnasta yli 25 % ruven peitossa) osuus oli 18 % painosta. Ruven lisäksi sadossa oli Saturnalle tyypillisesti onnttoja ja keskeltä ruskettuneita mukuloita, lisäksi vajaa kolmannes sadosta oli mustelmoitunut. Seittirupisten osuus sadosta oli 36 %. Saturnan tuleentumiskehitys oli nopeaa ja sato ehti olla maassa täysin tuleentuneena pari viikkoa ennen nostoa, jolloin seitti pääsi iskeytymään mukuloihin.

Hankkijan Tanu, mittari (Hankkijan Kasvinjalostus / Boreal Kasvinjalostus Oy)

Tanun terve kasvusto oli matalahkoa, melko pysyvä ja puolilehtevää. Kasvuston tuleentuminen eteni tasaisesti niin, että elokuun puolivälissä kasvuston lehdistä noin kolmannes oli kellastuneita. Syyskuun alkuun mennessä kasvusto oli täysin tuleentunut.

Tanun sadonkehitys hidastui elokuun puoliväliä kohti mentäessä ja sato oli nostokypsää elokuun lopulla. Tämä havaitaan, kun verrataan syyskuun alussa tehdyn varsinaisen noston tuloksia elokuun 21. päivänä tehdyn kasvunoston tuloksiin. Tulosten valossa näyttääkin, että satotaso olisi las-

kenut viimeisen kasvunoston ja varsinaisen noston välisenä aikana. Tämä ei kuitenkaan ole todellinen tulos, sillä tulokset eivät ole täysin vertailukelpoisia, koska kasvunostojen ja varsinaista nostoa ei tehty samoista ruuduista. Varsinaiseen nostoon mennessä Tanulle oli kertynyt satoa 39,8 t/ha, josta 18,4 % tärgkelyspitoisuudella kertyi tärgkelyssatoa 7320 kg/ha.

Tanun sadossa ei ollut lainkaan täysin terveeksi luokiteltavia mukuloita. Suurin ulkoista laatua laskenut tekijä oli rupisuus. Mukuloiden, joiden pin-

nasta yli 25 % oli ruven peitossa, osuus oli 75 %. Mustelmia Tanun sadossa oli melko vähän. Tanun tiedetään olevan arka seitille, mutta tässä kokeessa seittirupisten mukuloiden osuus jäi 13 % painosta. Tähän auttoi Tanun poikkeuksellisesti Saturnaa hitaampi tuleentumiskehitys, jolloin mukulat eivät ehtineet olla maassa täysin tuleentuneina. Keväällä istutuksissa käytetty siemen oli myös seittiruvetonta.

Terrana (Norika GmbH / Lapuan Peruna Oy)

Terrana on jalostajan tekemän lajikekuvauksen mukaan aikainen, melko satoisa ja korkean tärgkelyspitoisuuden omaava lajike.

Lammin kokeessa Terrana tuotti kasvuston, joka oli korkeudeltaan samaa luokkaa Tanun kanssa. Tyypiltään kasvusto oli puolipystyvä, lehtevää, runsasvartista ja peittävä, ja se tuotti mukuloita Tanun veroisesti. Aikaisen Terranan tuleentuminen eteni Saturnan ja Tanun kanssa samaa tahdilla. Kasvuston terveys oli hyvä.

Ensimmäisessä kasvunostossa heinäkuun lopulla Terrana tuotti satoa tasavahvasti Saturnan ja Tanun kanssa. Toisessa ja kolmannessa nostossa lajikkeiden satotasojen välille muodostui ero niin, että Terranan sadot jäivät Saturnan ja Ta-

nun satoja pienemmiksi. Myös varsinaisessa kokeessa Terrana jäi 34,3 t/ha satotasolleen alle Saturnan satotason. Sadon tärkkelyspitoisuus 18,3 % oli samalla tasolla Saturnan ja Tanun kanssa. Terranan tärkkelyssato 6290 kg/ha oli tilastollisesti merkitsevästi ($p < 0,05$) Saturnaa huonompi Sen sijaan Tanun ja Terranan tärkkelyssatojen välillä ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa.

Sadon ulkoinen laatu oli samaa tasoa kuin Tanulla, myös Terranassa oli runsaasti rupea. Mukuloiden pinnasta yli 25 % ruven peitossa olevien osuus oli 80 % ja lisäksi mukuloissa oli 9 % syvärupea. Saturnasta ja Tanusta poiketen Terranan mukuloissa oli myös runsaasti seittirupea. Seitin seurauksena Terranassa oli jonkin verran kasvuhajonneita mukuloita. Runsasta seittirupisuutta selittää sadon aikainen tuleentuminen ja keväällä istutuksissa käytetyn siemenen seittirupisuus.

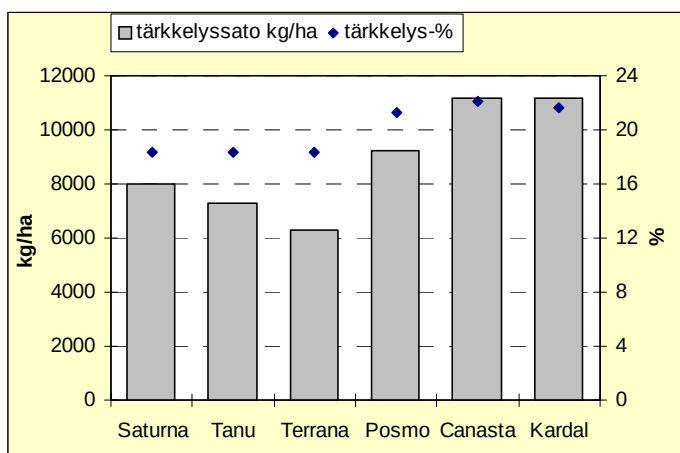
Terranan vaikuttaa kehitysrytmiltään, satotasoltaan sekä ulkoiselta laadultaan hyvin samantyyppiseltä lajikkeelta kuin Tanu.

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

Posmo muodosti terveän, peittävän, melko korkean, puolipystyn ja melko lehtevän kasvuston, joka tuotti mukuloita keskimäärin 15 kpl kasviyksilöä kohti. Posmon tuleentuminen eteni hyvin ja syyskuun alkupuolella kasvusto oli melkein kokonaan tuleentunut (lehdistä suurin osa kuolleita ja varsisto alkamassa kellastumaan).

Kasvunostojen perusteella Posmon sadonkehityksessä ei tapahtunut muutoksia enää viimeisen kasvunoston ja varsinaisen kokeen noston välillä, jolloin sato olisi ollut nostokypsää jo elo-syyskuun vaihteessa. Posmo tuotti satoa 43,5 t/ha, jonka tärkkelyspitoisuus oli 21,3. Näistä yhdestä kertyi tärkkelyssatoa 9249 kg/ha.

Posmon ulkoisessa laadussa yllätti kokeen alhaisin rupisten mukuloiden osuus. Ilmeisesti ensimmäiset sadetukset osuivat aikaan, jolloin Posmon mukulat olivat herkimmillään rupitartunnalle ja näin ehdittiin estämään rupitartunta. Posmon sadossa oli yli 25 % mukulan pinnasta peittävää rupea 6 %. Mustelmia Posmon sadossa oli pal-



Kuva 3. Lajikkeiden tärkkelyssato ja tärkkelyspitoisuus (nosto 13.9)

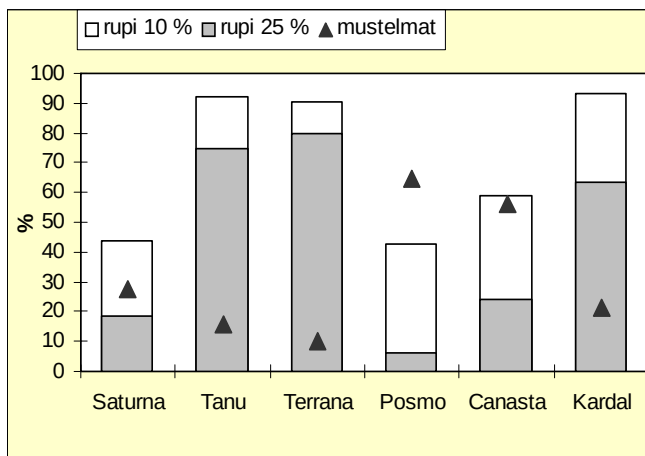
jon, sillä yli puolet sadosta oli mustelmaista. Lievää seittirupea oli noin kolmanneksessa sadossa.

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

Kardalin kasvusto oli terve, korkea, peittävä, pysty sekä varsityyppinen ja se tuotti keskimäärin 13 suurikokoista mukulaa kasviyksilöä kohden. Kardalin tuleentuminen oli edennyt normaalikasvukautta pidemmälle syyskuun alussa. Syyskuun alussa reilu puolet kasvuston lehdistä oli kellastunut ja tuleentumisaste oli 6.

Ensimmäiseen kasvunostoon mennessä Kardalin sadontuotto ei ollut vielä päässyt täyteen vauhtiin ja sadon määrä myös lisääntyi vielä viimeisen kasvunoston ja varsinaisen noston välissä. Elokuun lopussa tehdyssä kasvunostossa Kardal tuotti 8500 kg/ha tärkkelystä ja varsinaisessa nostossa tärkkelyssato oli 11160 kg/ha. Tämä sato saatiin 51,6 t/ha mukulasadosta, jonka tärkkelyspitoisuus oli 21,6 %.

Kardal tiedetään ruven herkäksi lajikkeeksi ja sadosta yli 25 %:sen ruven peitossa olikin 64 %. Voimakas rupisuus jäi kuitenkin vähäisemmäksi kuin Tanulla ja myöskään syvärupea ei sadossa esiintynyt. Selityksenä lienee ensimmäisten sadetuskertojen hyvä ajoittuminen myöhäisten lajikkeiden ruvelle herkän mukulanmuodostuksen aikaan. Mustelmien osuus sadosta oli 22 % ja seittirupea ei mukuloissa ollut lainkaan. Kardalin kasvusto ei ollut nostoon mennessä vielä ehtinyt tuleentua, eikä seittirupea ehtinyt täten alkaa muodostua.



Kuva 4. Rupisten ja mustelmaisten %-osuus sadosta

(Rupi >10 % = yli 10 % mukulan pinnasta ruven peitossa, Rupin >25 % = yli 25 % mukulan pinnasta ruven peitossa)

Canasta (Danespo A/S / SG Nieminen Oy)

Canastan kohdalla tuloksia voidaan pitää alustavina, koska käytetty siemenmateriaali oli Tanskassa tuotettua ja se oli todennäköisesti fysiologisesti iältään muita siemeniä vanhempaa, lisäksi siemen oli peitattua.

Canastan kasvusto muodostui peittäväksi, puolipystyksi ja lehteväksi, ollen näin kasvutyyppiltään Posmon kaltainen. Canastan kasvustokorkeus oli myös yhtenevä Posmon kanssa. Suurikokoisia mukuloita Canasta tuotti Kardalin verroisesti, keskimäärin 12 kpl kasviyksilöä koh-

den. Tuleentumiskehitykseltään Canasta oli hie-
man Posmoa myöhäisempi asettuen Kardalin
kanssa samaan tuleentuneisuusluokkaan. Ca-
nastan kasvustoterveys oli hyvä.

Canasta kasvatti vielä satoaan viimeisen kas-
vunoston ja varsinaisen noston välillä Karda-
lin tapaan. Sadonlisäys oli kuitenkin vähäisem-
pää kuin Kardalilla. Varsinaisessa kokeessa
Canasta tuotti mukulasatoa 50,6 t/ha. Muku-
lat olivat kooltaan suuria, 80 % mukuloista oli
kooltaan yli 50 mm. Canastan tärkkelyspitoi-
suus 22,1 % oli yhtä korkea kuin Posmolla ja
Kardalilla. Tärkkelyssatoa Canastalle kertyi
11190 t/ha. Canastan tärkkelyssato oli tilas-
tollisesti merkitsevästi ($p < 0,05$) parempi kuin
Posmolla ja samalla tasolla Kardalin kanssa.

Sadon ulkoinen laatu oli kohtuullinen. Canas-
tan mukuloista pinnaltaan yli 25 % ruven peitos-
sa olevan sadon osuus oli 24 % ja mustelmia oli
noin puolessa sadosta. Seittirupisten osuus sa-
dosta oli 24 %. Rupin ei aiheuta tärkkelysperun-
alla haittaa, kunhan se pysyy niin kohtuullisena,
ettei siementuotannon kanssa tule ongelmia.
Mustelmat ovat vähemmän toivottuja myöhäisil-
le lajikkeille, sillä ne voivat heikentää sadon säi-
lyvyyttä välivarastossa. Ensimmäisen vuoden
kokemusten jälkeen Canasta vaikuttaa kuiten-
kin lupaavalta tärkkelysperunalajikkeelta.

TÄRKKELYSERUNALAJIKKEIDEN SADONTUOTTO LUONNONMUKAISESSA VILJELYSSÄ

Koepaikka:	Lammi, A-K Taavila
Koeolot:	
- maalaji - esikasvi	Hk KHt rm - 2-vuotinen apilanurmi
- pH - Ca	5,8 - 967
- N - K - P - Mg	42 - 96 - 13 - 122
Muokkaus:	
- kyntö	syksy
- istutusmuokkaus	8.5. äestys
Istutus:	8.5. Kuppi-Juko
Istutustiheys/riviväli:	26 / 80 cm
Rikkakasvintorjunta:	18.5. multaus, 5.6. käsinperkaus
Sadetus:	28.7. 22 mm, 4.8. 15 mm, 10.8. 15 mm, 16.8. 15 mm
Nosto:	8.9. Superfaun

Koejäsenet:

Lajikkeet:	Kardal	
	Kuras	
	Suvi	
	Posmo	
	Seresta	
Kerranteet:	4	
Koeruutu:	Brutto	12,8m ²
	Netto	11,2m ²
Koemalli:	Satunnaistetut lohkot	

Tulokset ja tarkastelu

Katja Anttila

Kokeen tarkoituksena oli selvittää kuinka tärkkelysperunatuotannossa käytetyt lajikkeet tuottavat satoa luonnonmukaisissa oloissa viljeltyinä. Kokeessa oli mukana neljä myöhäistä tärkkelysperunalajiketta, Kardal, Kuras, Posmo ja Seresta sekä melko rutonkestävä Suvi, joka on aikaisemmissa tärkkelysperunan lajikekokeissa tuottanut hyviä tärkkelyssatoja. Tutkituista lajikkeista tuottivat parhaiten satoa Kardal, Kuras ja Suvi.

Kasvuolot ja kasvustot

Koe perustettiin toukokuun 8. päivä Lammille, Evolle Anna-Kaisa Taavilan luonnonmukaisessa viljelyssä olevalle tilalle. Koetta ei lannoitettu lainkaan, mutta ennen istuttamista kokeen kohdalla määritettiin nitraattityppi Kemiran typpilaukun avulla. Määrityksen mukaan maasta vapautuvaa tyyppiä oli tarjolla 42 kg/ha. Myöskään kemiallista rikkakasvientorjuntaa tai rutontorjuntaa ei käytetty. Esikasvina tärkkelysperunalohkolla oli 2-vuotinen apilanurmi.

Kokeen taimettuminen kesti vajaan kuukauden ja erot taimettumisissa eri lajikkeiden välillä jäivät vähäisiksi. Lämpimästä säästä huolimatta kokeen alkukehitys ei ollut niin nopeaa kuin tavanomaisesti viljellyllä tärkkelysperunakokeella. Tavanomaisesti viljelty lajikekoe sijaitsi Petlan koekentällä ja se istutettiin päivän luomukoetta myöhemmin. Luomukoe jäi myös peittävyysel-

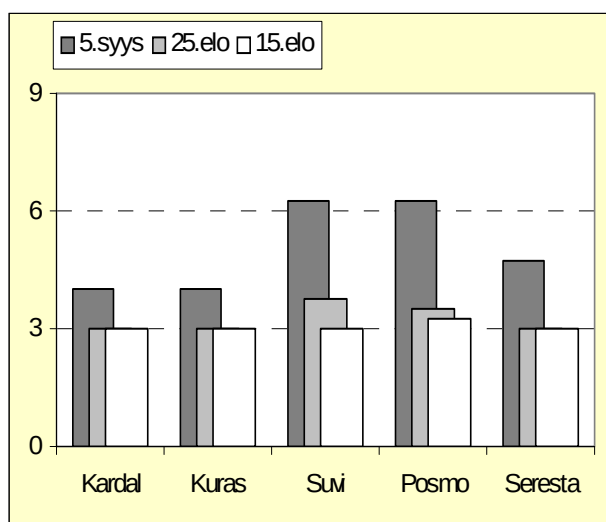
tään huonommaksi tavanomaiseen verrattuna. Syynä tähän on varmasti osittain eloperäinen ja hitaasti vapautuva typpilannoite, mutta myös veden puute. Kasvupaikan maalaji oli kuivuudelle herkkää hiekkaista karkeahietaa. Kokeen kas-
telun aloitettiin heinäkuun lopulla, mikä oli tällä maalajilla liian myöhään. Sadetuksessa annettiin yhteensä 67 mm vettä. Hitaasti vapautuva typpi-
lannoite vaikutti myös lajikkeiden tuleentumiske-
hitykseen, joka oli hitaampaa, kuin vastaavilla lajikkeilla tavanomaisesti viljellyssä kokeessa.

Kasvustojen versolaikkutilanne havainnoitiin kasvunostoruuduista toisen noston yhteydessä. Versolaikkusten yksilöiden osuus vaihteli eri lajikkeilla välillä 5 – 19 %. Lajikkeiden versolaikkuisuus oli siis vähäistä, ja lisäksi laikut olivat voimakkuudeltaan hyvin lieviä. Versolaikkuisuudessa ei myöskään ollut tilastollisesti merkitseviä eroja lajikkeiden välillä.

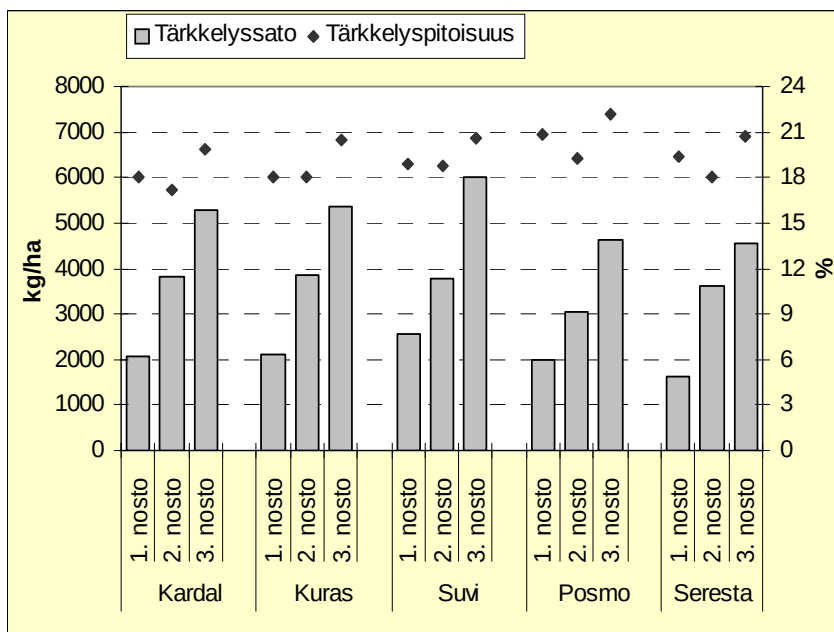
Kokeessa oli normaaliruutujen lisäksi mukana kaksi kasvunostoruutua kustakin lajikkeesta. Kasvunostojen avulla seurattiin lajikkeiden sadonkehitystä kolmessa eri nostossa, jotka aloitettiin 27.7. Toinen ja kolmas nosto tehtiin 9.8. ja 23.8.

Kardal (Agrico B.A./IVK potatis AB / Lapuan Peruna Oy)

Heinäkuun lopulla tehtyyn ensimmäiseen kasvunostoon mennessä Kardalin sadontuotto oli vähäistä ja sato kehittyikin vielä elokuun lopun kasvunoston ja varsinaisen noston välisenä aikana. Elokuun lopussa tehdyssä kasvunostossa Kardalin mukulasato oli 26,7 t/ha, josta kertyi tärkkelyskiloja 5285 kg/ha. Myöhäisen Kardalin kasvusto oli syyskuun alussakin vielä hyvässä kasvuvauhdissa ja tuleentumisen merkit olivat vähäisiä. Tällöin tehdyssä varsinaisessa nostos-



Kuva 1. Lajikkeiden tuleentumiskehitys, 1 = lehdet ja varrey täysin vihreät, 5 = puolet lehdistä kellastunut, 9 = lehdet ja varret kuolleet



Kuva 2. Lajikkeiden tärkkelyssadon ja tärkkelyspitoisuuden kehittyminen (1. nosto 27.7, 2. nosto 9.8 ja 3. nosto 23.8)

sa Kardal tuotti mukulasatoa 30,9 t/ha, jonka tärkkelyspitoisuus oli 21,5 %. Yhdessä nämä tuottivat tärkkelystä 6620 kg/ha.

Kardalille tyypillisesti sadossa oli runsaasti rupea. Voimakkaampaa, mukulan pinnasta yli 25 % peittävää, rupea oli painosta laskettuna yli kolmasosassa sadosta. Seitin aiheuttamina vioituksina sadossa oli jonkin verran lievää seittirupea ja ontoutta. Lisäksi sadossa oli muutamia tyvimätäisiä sekä ruttoisia mukuloita.

Kuras (Agrico / Svenskt Potatisutsäde Ab)

Tärkkelyslajikkeistamme myöhäisimmän Kuraksen tärkkelyssato kehittyi hyvin kasvukauden aikana aina elokuun loppuun saakka, jolloin teh-

tiin viimeinen kasvunosto. Tällöin Kuraksen tärkkelyssato oli 5349 kg/ha. Tämän kasvunoston ja varsinaisen noston välissä tärkkelyssadon määrä ei enää lisääntynyt yhtä hyvin kuin Kardalilla. Ko-keessa Kuras tuotti tärkkelyskiloja 5850 kg/ha, jotka kertyivät 27 t/ha mukulasadosta ja 21,7 % tärkkelyspitoisuudesta.

Kuraksen sadon terveys oli samaa luokkaa Kardalin kanssa sillä erotuksella, että Kuraksen sadossa oli vähemmän rupea. Seittirupea sen sijaan oli saman verran kuin Kardalin sadossa. Kuras

vaikuttaa myös kestäväen Kardalia paremmin mukularuttoa, mutta muutama märkämätäinen yksilö löytyi myös Kuraksen sadosta.

Suvi (Boreal kasvinjalostus Oy / Pohjoisen Kantaperuna Oy)

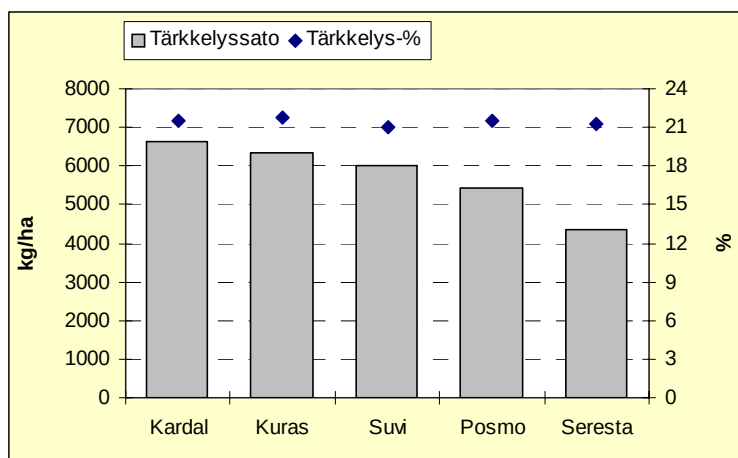
Suvi oli Kardalia ja Kurasta aikaisempi ja kasvuston tuleentuminen oli nostoon mennessä edennyt pidemmälle kuin edellä mainituilla. Aikaisempi kasvurytmi näkyi myös siinä, että Suvin tärkkelyssato oli kertynyt jo elokuun loppuun mennessä. Suvin satotasossa ei tapahtunut muutoksia elokuun kasvunoston ja syyskuun alun varsinaisen noston välillä. Lopullinen tärkkelyssato oli 6000 kg/ha, joka oli samalla tasolla Kardalin ja Kuraksen kanssa. Suvin tärkkelyssato koostui 28,5 t/ha sadosta ja 21 % tärkkelyspitoisuudesta.

Suvin sadossa oli Kardalia ja Kurasta vähemmän rupea. Suvin sadossa esiintyi ruven lisäksi hieman mukularuttoa ja seitin aiheuttamia vikoja. Seittirupisten osuus sadosta oli vajaa puolet painoa kohti laskettuna.

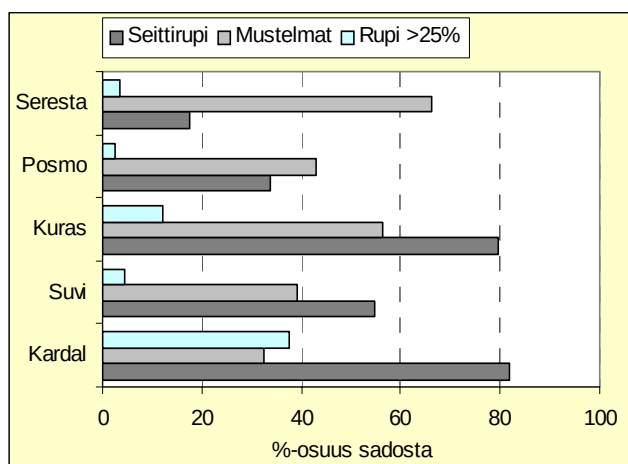
Suvin sadossa oli Kardalia ja Kurasta vähemmän rupea. Suvin sadossa esiintyi ruven lisäksi hieman mukularuttoa ja seitin aiheuttamia vikoja. Seittirupisten osuus sadosta oli vajaa puolet painoa kohti laskettuna.

Posmo (Landbrugets Kartoffelfond / S.G. Nieminen Oy)

Posmon kasvusto tuleentui samaa tahi-
tia Suvin kanssa. Suvista poiketen



Kuva 3. Lajikkeiden tärkkelyssadot ja -pitoisuudet (nosto 8.9)



Kuva 4. Seittirupisten, mustelmaisten ja rupisten %-osuus sadosta

Posmon sadossa tapahtui vielä kasvua viimeisen kasvunoston ja varsinaisen noston välisenä aikana. Elokuun lopulla tehdyssä kolmannessa ja viimeisessä kasvunostossa Posmo tuotti tärkkelystä 4616 kg/ha. Varsinaisessa nostossa Posmon mukulasato oli 25,3 t/ha ja tärkkelyspitoisuus 21,6 %. Yhdessä näistä kertyi tärkkelyssatoa 5440 kg/ha, mikä jäi tilastollisesti merkitsevästi ($p < 0,05$) alle Kardalin tärkkelyssadon.

Posmon kasvuruuduista löytyi muutama tyvimätäinen yksilö ja sadossa oli muutamia bakteerimätäisiä mukuloita sekä mukularuttoisia. Rupea Posmossa oli Kardalia ja Kurasta vähemmän ja seittirupea noin kolmanneksessa sadosta.

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

Seresta oli nostossa hieman Kardalia ja Kurasta pidemmälle tuleentunutta. Serestan tärkkelyssato oli kertynyt Suvin tapaan jo elokuun loppuun mennessä, eikä sadon määrässä tapahtunut enää muutoksia elokuun lopun ja syyskuun alun välillä. Serestalle kertyi tärkkelyskiloja 4370 kg/ha, joka muodostui 20,6 t/ha mukulasadosta ja 21,2 % tärkkelyspitoisuudesta. Serestan tärkkelyssato oli tilastollisesti merkitsevästi ($p < 0,05$) heikompimpi kuin muiden kokeessa mukana olleiden lajikkeiden.

Serestan kasvustossa oli Posmon tapaan muutamia tyvimätäisiä yksilöitä. Sadosta ulkoisen laa-

dun määrittämistä varten otetusta otoksesta ei kuitenkaan löytynyt lainkaan tyvimätäisiä mukuloita, sen sijaan muutamia mukularuttoisia mukuloita satonäytteessä oli. Rupea sadossa oli vähän ja seittirupea saman verran kuin Kardalissa ja Kuraksessa. Serestalla merkittävin ulkoista laatua laskeva tekijä oli runsas mustelmoituneiden mukuloiden määrä

Yhteenveto

Tilastollisessa tarkastelussa kolmikon Kuras, Suvi ja Kardal tärkkelyssatojen välillä ei ollut tilastollisesti merkitseviä eroja. Lajikejoukosta merkitsevästi ($p < 0,05$) muita heikomman tärkkelyssadon tuotti Seresta. Posmo puolestaan ei eronnut satonsa puolesta Suvista ja Kuraksesta, mutta tuotti Kardalia huonomman sadon. Luomutiloilla perunan kasvu katkeaa usein ruttoon, jolta poikkeuksellisesti säilyttiin tänä vuonna melkein kokonaan. Kasvunostotulosten mukaan lajikkeista aikaisin satoa tuottivat parhaiten Suvi, Kuras ja Kardal.

Sadon seittirupisuudessa näkyi sama ero kuin tuleentuneisuudessaakin. Pidemmälle tuleentuneista Serestasta ja Suvista löytyi Kardalia, Kurasta ja Posmoa enemmän seittirupea. Seitistä on haittaa myös tärkkelysperunalle, sillä se laskee satoa. Luomutiloilla, joissa rutto yleensä katkaisee kasvukauden, on seitin merkitys suurempi, sillä seitin satovaikutus on sitä suurempi, mitä lyhyempi kasvukausi on. Seitin lisäksi tärkkelysperunalle haitallisimmat ulkoista laatua laskevat tekijät ovat mätäiset ja ruttoiset mukulat, jotka ovat merkittäviä haittatekijöitä varsinkin välivarastoitavalle sadolle. Kaikista kokeessa mukana olleista lajikkeista löytyi joko mukularuttoa tai bakteerimätää. Vähiten näitä oli Kuraksessa, Suvissa ja Serestassa.

Tämän kokeen sadon ja ulkoisen laadun tulosten perusteella luomuviljelyyn soveltuvat parhaiten Suvi ja Kuras. Myös Kardal on hyvä vaihtoehto, varsinkin jos sato toimitetaan suoraan tehtaalte. Kardal ei ole luomutiloilla välttämättä paras lajike välivarastointiin, koska se vaikuttaa melko herkältä mukularutolle.

UUSIEN TÄRKKELYSKERUNALAJIKKEIDEN AIKAISUUSVERTAILU

Koepaikka:	Lammi
Koeolot:	
- maalaji - esikasvi	KHt rm - ohra
- pH - Ca	6,1 - 1200
- K - P - Mg	180 - 17 - 146
Muokkaus:	
- kyntö	syksy
- istutusmuokkaus	18.5. äestys ja jysintä
Lannoitus:	N 91, P 35, K 77
Lajike:	
Istutus:	19.5. Kuppi-Juko
Istutustiheys/riviväli:	26 / 80 cm
Rikkakasvintorjunta:	29.5. multaus, 5.6. Afalon 2,5 l/300 l vettä
Rutontorjunta:	14.7. Tanos 0,7 kg/300 l/ha, 25.7. Acrobat 2 kg/300 l/ha 18.8. Shirlan 0,4 l/300 l/ha
Sadetus:	7.7. 20 mm, 10.7. 20 mm, 25.7. 14 mm, 31.7. 14 mm, 4.8. 14 mm, 10.8. 14 mm 15.8. 14 mm
Nosto:	8.8. Käsin, 24.8. Käsin, 7.9. Käsin

<u>Koejäsenet:</u>		
Lajikkeet:	Saturna Tanu Kardal Olga Tomba Roberta	Tomensa Aspirant Toccata Eurostar Amando Turdus
Kerranteet:	3	
Koeruutu:	Brutto 7,2 m ² Netto 1,6 m ²	
Koemalli:	Satunnaistetut lohkot	

Tulokset ja tarkastelu

Katja Anttila

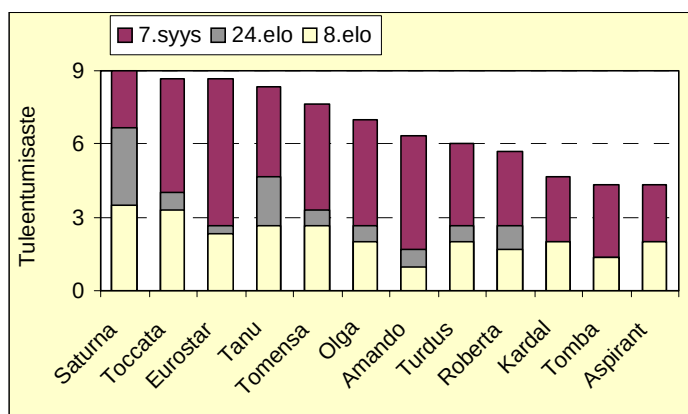
Perunantutkimuslaitoksella oli aikaisuus- ja satovertailussa yhdeksän uutta lajiketta, joiden käyttötarkoitus on tärkkelystuotanto. Kokeen mittarilajikkeina toimivat tutut tärkkelysperunalajikkeet Tanu, Saturna ja Kardal. Aikaisia tai keskimyöhäisiä uusista lajikkeista olivat Olga, Tomensa, Toccata ja Eurostar. Myöhäisiä tai keskimyöhäisiä olivat puolestaan Tomba, Aspirant, Roberta, Turdus ja Amando.

Lajikkeet

Kaikki yhdeksän mukana ollutta lajiketta Olga, Tomba, Roberta, Tomensa, Aspirant, Toccata, Eurostar, Amando ja Turdus ovat Saksalaisen Europlant Pflanzenzucht GmbH lajikejalostajan lajikkeita. Suomessa lajikkeita edustaa Siemenperunakeskus.

Kasvuolot ja kasvustot

Koe perustettiin toukokuun 19. päivä peittämattomasta, samalla kasvupaikalla lisätystä siemenestä. Kokeessa oli kolme kerrannetta ja jokaisessa kerranteessa oli rivi kutakin lajiketta. Kokeesta tehtiin kolme nostoa, jotka suoritettiin käsin. Nostot tehtiin 8.8., 24.8. ja 7.9. Koeruu-
tujen vähäisen koon vuoksi satotuloksia voidaan pitää vain suuntaa antavina. Lämmin ja sateeton kasvukausi vaati kastelua ja kokeelle annettiin vettä seitsemällä sadetuskerralla yhteensä 110 mm.



Kuva 1. Lajikkeiden tuleentumisasteet

Lämmin sää edesauttoi kokeen kasvuun lähtemistä ja lajikkeet taimettuivat tasaisesti vajaan kuukauden kuluessa istutuksesta. Lajikkeiden välillä ei ollut suuria eroja taimettumisnopeudessa. Keskimäärin 2 viikkoa taimettumisesta arvioitiin kasvustojen alkukehitys. Tällöin Eurostarin, Robertan, Tanun, Saturnan, Tomban ja Amandon yksilöt olivat kasvaneet yhteen rivien suuntaisesti. Hieman pidemmälle ehtineet kasvustot olivat Olgalla, Kardalilla, Aspirantilla, Toccatala, Tomensalla ja Turduksella. Tuleentumisasteissa lajikkeiden välillä oli selvempiä eroja. Tuleentuminen arvioitiin asteikolla 1 – 9, jossa 1 = täysin vihreä kasvusto, 5 = puolet lehdistä keltastuneita ja 9 = lehdet ja varret kuolleet.

Kasvustoista havainnoitiin viroottisten ja tyvimäntäisten yksilöiden määrä, joita ei löytynyt kokeesta lainkaan. Kasvustojen versolaikkutilanne havainnoitiin toisen noston yhteydessä. Versolaikkuis-
ten yksilöiden osuus vaihteli eri lajikkeilla välillä 4 – 39 %, pääasiallisesti laikut olivat lieviä tai hyvin lieviä. Hajonta versolaikkutulosten välillä oli kuitenkin suurta ja tämän sekä pienen otoskoon vuoksi tilastollisessa tarkastelussa ei ollut eroa lajikkeiden välisessä versolaikkuisuudessa eikä versolaikun voimakkuudessa.

Hjan Tanu, mittari

Tanun kasvusto oli melko lehtevää, puolipysty ja peittävää. Kasvuston pituus oli reilut 60 cm ja sen terveys oli hyvä. Tanun tuleentumisasteet olivat kolmessa eri nostossa 3, 5 ja 8. Tanun tuleentuminen eteni kuumasta kesästä johtuen kuivuudelle herkempää Saturnaa hitaammin.

Tanun kokonaissadot olivat eri nostoissa 37,7 – 40,2 – 46,4 t/ha ja tärkkelyssadot 5920 – 7070 – 8570 kg/ha. Sekä mukulasadon että tärkkelyssadon määrä kehittyi hyvin loppukasvukautta kohden. Ensimmäisessä nostossa 8. elokuuta Tanun tärkkelyspitoisuus oli 15,7 %, josta se kohosi kolmanteen nostoon mennessä 18,4 %. Tanun sato oli ulkoiselta laadultaan rupista. Mukuloiden, joiden pinnasta yli 25 % oli ruven peitossa, osuus oli 28 % painosta. Lievemmin rupiset mukaan laskettuna rupisten osuus sadosta oli 76 %. Lisäksi sadossa oli lievä mustelmaisuutta.

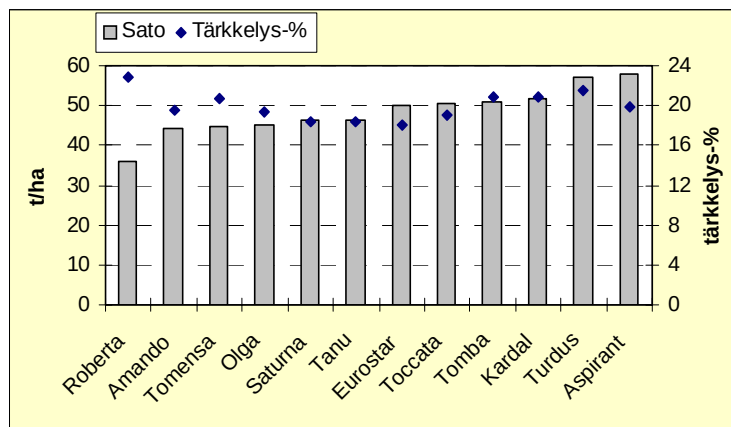
Saturna, mittari

Saturna toimi mittarina keskimyöhäisille lajikkeille. Saturna taimettui ensimmäisten joukossa ja kasvu lähti heti hyvään vauhtiin. Puolilehtevä ja melko pysty kasvusto venyi 72 cm korkeaksi. Runsasmukulainen Saturna muodosti keskimäärin viisi vartta ja 19 mukulaa yksilöä kohden. Saturnan tuleentumisasteet olivat eri nostoissa 4, 7 ja 9.

Kastelun ansiosta kuivuudenarka Saturna tuotti kuivasta kasvukaudesta huolimatta mukavasti satoa. Saturnan tärkkelyssadot olivat eri nostoissa 5880 – 6890 – 8460 t/ha. Ensimmäisessä nostossa Saturnan sadon tärkkelyspitoisuus oli 16,2 %, josta se kehittyi viimeiseen nostoon mennessä 18,3 %. Mukulasadon määrä kasvoi puolestaan elokuun alun 36,4 t hehtaarisadosta syyskuun alkuun mennessä 46,3 t/ha. Mukulasadon terveys oli melko hyvä. Voimakkaammin rupisten mukuloiden osuus painosta oli 13 %, kaiken kaikkiaan reilussa kolmanneksessa sadosta oli rupea. Lisäksi Saturnan sadossa oli mustelmaisia ja muutama mukularuttoinen.

Kardal, mittari

Kardal oli myöhäisten lajikkeiden mittari. Kardalin kasvuston kasvu ja kehitys olivat alussa nopeita. Kasvusto oli pystyä sekä melko varsi-tyyppistä ja korkeudeltaan 74 cm. Kardalin tuleentumisasteet olivat kolmessa eri nostossa 2, 2 ja 5 ja se oli näin ollen selvästi myöhäisin mittarilajikkeista.



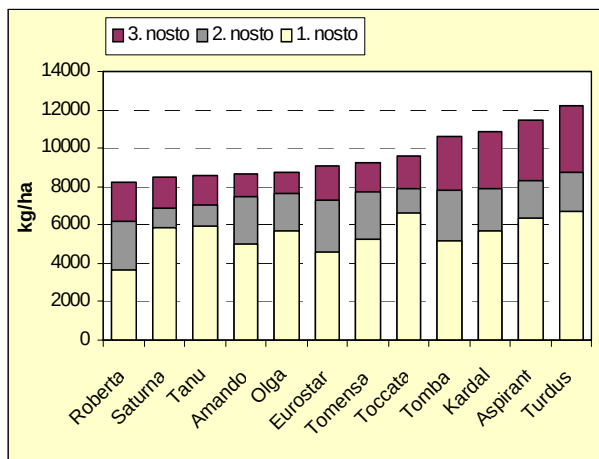
Kuva 2. Viimeisen noston sato ja tärkkelys-%

Toisesta nostosta lähtien Kardal tuotti paremman tärkkelyssadon kuin Tanu ja Saturna. Eri nostoista saadut tärkkelyssadot olivat 5680 – 7870 – 10830 t/ha. Ensimmäisessä nostossa Kardal tuotti mukulasatoa 35,7 t/ha, jonka tärkkelyspitoisuus oli 15,9 %. Toisessa ja kolmannessa nostossa vastaavat luvut olivat 39,6 t/ha – 19,8 % ja 51,9 t/ha – 20,9 %. Kardalin ongelma ulkoisessa laadussa on aina ollut rupi. Sadosta voimakkaasti rupisten osuus (yli 25 % mukulan pinnasta ruven peitossa) oli kokeen suurin, ollen 48 %. yhteensä rupisia koko sadosta oli 74 %, kun mukaan lasketaan myös lievemmin rupiset. Sadossa oli myös mustelmoituneita mukuloita, mutta Kardal ei ole erityisen herkkä mustelmille.

Olga (EUROPLANT Pflanzenzucht GmbH)

Olgan kasvusto oli samantyyppinen kuin Saturnalla, puolipysty, korkea, melko lehtevä ja peittävä. Olgan yksilöt tuottivat vähemmän sekä varsia (3 kpl) että mukuloita (11 kpl) kuin Saturna. Tuleentumiskehityksellä 2–3–7, Olga oli hieman Saturnaa myöhäisempi.

Olga asettui myös satoisuudessaan samalle tasolle Saturnan kanssa. Olgan mukulasadot olivat kolmessa eri nostossa 36,8 – 40,1 – 45,2 t/ha ja tärkkelyspitoisuus oli ensimmäisen nostossa 15,6 % ja viimeisessä 19,3 %. Yhdessä näistä kertyi tärkkelyssatoa 5720, 7640 ja 8730 kg/ha. Sadon ulkoinen laatu oli puolestaan hyvin samantyyppinen kuin Kardalilla sekä runsaan ruven että vähäisen mustelmoituneisuuden suhteen.



Kuva 3. Tärkkelyssadon kehitys eri nostojen välillä

Tomba (EUROPLANT Pflanzenzucht GmbH)

Tomba oli kasvatavaltaan Kardalin kaltainen, varsisto oli pystyä ja varsityypistä. Lisäksi varret olivat paksuja sekä jämäköitä. Korkeudeltaan Tomban kasvusto oli kokeen korkein, keskimäärin 87 cm. Varsia Tombassa oli yksilöä kohden noin viisi ja mukuloita 14 kpl. Myöhäinen Tomba tuleentui hieman Kardalia myöhemmin. Ensimmäisessä nostossa Tomban tuleentuneisuus oli 2 ja viimeisessä 4. Tomban varsien pituus ja paksuus yhdessä myöhäisyyden kanssa voivat vaikeuttaa koneellista nostoa.

Myöhäisen Tomban sadontuotto oli samalla tasolla Kardalin kanssa ja viimeisessä nostossa Tomba tuotti 50,8 t/ha mukulasadon, jonka tärkkelyspitoisuus oli 20,8 %. Yhdessä näistä kertyi tärkkelyssatoa 10580 kg/ha. Tomban sato oli vähemmän rupista kuin Kardalilla, voimakkaasti rupisten osuus oli 27 %. Tomban mukulat eivät olleet herkkiä mustelmille, sen sijaan sadosta löytyi jonkun verran mukularuttoa.

Roberta (EUROPLANT Pflanzenzucht GmbH)

Roberta oli kasvutyyppiltään korkeavartinen (80 cm), pysty sekä vähälehtinen ja muistutti näin ollen ulkoisesti mittareista eniten Kardalia. Varsia Robertalla oli keskimäärin viisi yksilöä kohden ja mukuloita 11 kpl. Tuleentumiskehitykseltään Roberta asettui lajikejoukon loppupäähän, syys-

kuun alkupuolella tehdyssä nostossa tuleentumistasaste oli 6, mikä tarkoittaa, että Roberta oli hieman Kardalia aikaisempi.

Roberta tuotti melko alhaisia mukulasatoja muihin lajikkeisiin verrattuna. Kolmannessa nostossa mukulasatoa kertyi 36,1 t/ha. Robertan tärkkelyssadot 3610 – 6160 – 8240 kg/ha olivat kuitenkin samalla tasolla Saturnan kanssa korkeiden tärkkelyspitoisuuksien ansiosta. Robertalla oli kaikissa nostoissa kokeen korkeimmat tärkkelyspitoisuudet 17,3 % - 21,5 % - 22,9 %. Korkea tärkkelyspitoisuus mahdollisti myös runsaan mustelmoitumisen, sadosta keskimäärin kolmasosa oli mustelmoituneita. Mustelmien lisäksi Robertan sadossa oli muutamia mukularuttoisia ja bakteerimätäisiä mukuloita. Ruven suhteen Roberta oli kokeen terveemmästä päästä, mukulan pinnasta yli 25 % ruven peitossa olevien mukuloiden osuus oli 7 % painosta.

Tomensa (EUROPLANT Pflanzenzucht GmbH)

Lehtevä, puolipysty - rento Tomensa muodosti peittävän, keskimäärin 74 cm korkean kasvuston. Yksilöä kohden laskettuna Tomensalla tuotti noin viisi vartta ja 14 mukulaa. Tomensa oli aikainen lajike, ensimmäisessä ja toisessa nostossa Tomensan tuleentuneisuus oli 3 ja viimeiseen nostoon mennessä tuleentuminen oli edennyt samalle tasolle Tanun kanssa.

Mukulasatoa Tomensalle kertyi kolmannessa nostossa 44,7 t/ha, jonka tärkkelyspitoisuus oli 20,7 %. Tomensan tärkkelyssadot olivat kolmessa nostossa 5280 – 7720 – 9290 kg/ha. Satoisuudessaan Tomensa asettui mittareiden keskilätille. Sadon ulkoinen laatu oli yhtenevä Kardalin kanssa. Sadon painosta 45 % oli voimakkaan ruven peitossa ja mustelmia oli vähän, muuten sato oli tervettä.

Aspirant (EUROPLANT Pflanzenzucht GmbH)

Aspirant muodosti melko lehtevän, pystyn, peittävän ja hieman Kardalia korkeamman kasvuston. Lehtevyydestä huolimatta Aspirantin varret olivat hyvin jämähät. Varsia Aspirantille muodostui keskimäärin kolme ja mukuloita 12 kpl yksi-

löö kohden. Kolmannessa nostossa Aspirantin tuleentumisaste oli 4, joten Aspirant oli Kardalia myöhäisempi. Kasvuston jämakkyys yhdessä myöhäisyyden kanssa voi olla konenostoa hidastava tekijä.

Myöhäisenä lajikkeena Aspirant oli satoisa, tärkkelyssatoa kertyi Kardalin veroisesti. Kolmen eri noston tärkkelyssadot olivat 6340 – 8310 – 11440 kg/ha. Aspirant tuotti kolmannessa nostossa mukulasatoa 57,9 t/ha tärkkelyspitoisuudella 19,8 %. Sadon ulkoinen laatu oli rupisuuden suhteen samalla tasolla Tanun kanssa. Mukuloiden, joissa oli rupea enemmän kuin 25 %, osuus oli 28 % painosta. Mustelmia Aspirantin sadossa oli selvästi Tanua enemmän, painoa kohti laskettuna noin kolmasosassa sadosta oli mustelmia.

Toccata (EUROPLANT Pflanzenzucht GmbH)

Toccatan 78 cm korkea varsisto oli melko pysty ja puolilehtevä. Toccata muodosti keskimäärin kolme vartta ja 12 mukulaa yksilöä kohden ja mukulat olivat suurikokoisia. Toccatan tuleentumiskehitys oli melko yhtenevä Tanun kanssa, joten lajike asettuu aikaisten lajikkeiden luokkaan.

Toccata tuotti mukulasatoa kolmessa nostossa seuraavasti: 44, 42 ja 50 t/ha. Satojen tärkkelyspitoisuudet olivat puolestaan 15, 19 ja 19 %. Näistä muodostui tärkkelyssatoa 6610 – 7870 – 9550 kg/ha. Tärkkelyssadoissa Toccata asetui satoisuudessa mittareiden keskivälille, tuotta-

en Saturnaa ja Tanua paremman tärkkelyssadon. Sadon ulkoinen laatu oli Tanun kaltainen, voimakkaan ruven osuus oli 27 % ja mustelmia oli vähän.

Eurostar (EUROPLANT Pflanzenzucht GmbH)

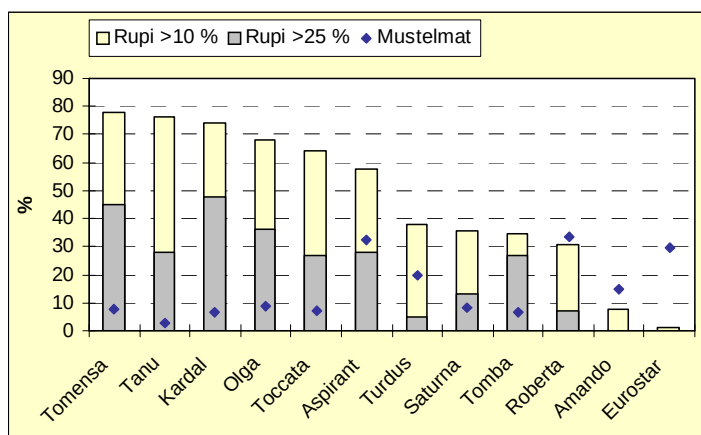
Eurostarin kasvusto oli tyypiltään melko lehtevä, pysty ja korkeudeltaan 78 cm. Varsia kasvustossa oli keskimäärin kolme ja suurikokoisia mukuloita 13 kpl yksilöä kohti. Tulosten mukaan kasvusto olisi tuleentunut hitaan alun jälkeen varsin rivakasti, mikä voi olla osittain lämpimästä kasvukaudesta johtuvaa. Jalostajan mukaan lajike kuuluu keskimyöhäisiin.

Satoisuudeltaan Eurostar asettui mittareiden puoliväliin. Eurostarin tärkkelyspitoisuus kohosi viimeiseen nostoon mennessä 18,1 % ja mukulasatoa kertyi 50 t/ha. Eurostarin tärkkelyssadot olivat kolmessa eri nostossa 4620 – 7320 – 9040 kg/ha. Eurostar erottui mittareista edukseen rupisuuden suhteen. Sadon painoa kohti laskettuna siinä oli ainoastaan 1 % lievästi rupisia. Mustelmia sadossa oli kuitenkin melko paljon, 29 % sekä muutamia kasvuhalleilleita mukuloita.

Amando (EUROPLANT Pflanzenzucht GmbH)

Amandon 64 cm korkuinen matalahko, lehtevä ja melko pysty kasvusto tuotti kolme vartta yksilöä kohden. Suurikokoisia mukuloita muodostui keskimäärin 11 kpl. Ensimmäisessä nostossa Amandon kasvusto oli vielä täysin vihreä ja toiseen nostoon mennessä kasvuston väri oli alkanut vaalentua. Viimeisessä syyskuun alkupuolella tehdysä nostossa kasvuston tuleentumisaste oli 6, mikä tarkoittaa, että Amando oli Kardalia aikaisempi, mutta Saturnaa ja Tanua myöhäisempi.

Amandon mukulasadot olivat kolmessa nostossa 31,1–38,5–44,4 t/ha ja näistä kertyi tärkkelyskiloja 4990–7450–8690 kg/ha. Amandon tärkkelyssadot olivat näin samalla tasolla Saturnan ja Tanun kanssa. Amandon sadon ulkoinen laatu oli ruven suhteen tervettä, myös mustel-



Kuva 4. Rupisten ja mustelmaisten %-osuus sadosta (Rupi >10 % = yli 10 % mukulan pinnasta ruven peitossa, Rupis >25 % = yli 25 % mukulan pinnasta ruven peitossa)

mia oli melko vähän. Näiden lisäksi sadosta löytyi muutamia mukularuttoisia ja tyvimätäisiä mukuloita.

Turdus (EUROPLANT Pflanzenzucht GmbH)

Turduksen peittävä, lehtevä ja puolipysty kasvusto taimettui harvinaisen tasaisesti. Kasvusto muistutti tyypiltään Tanun kasvustoa, ollen kuitenkin hieman Tanua korkeampi ja lehtevämpi. Turduksen kasvusto oli 71 cm korkeaa ja yhteen yksilöön muodostui keskimäärin neljä vartta ja 16 suurikokoista mukulaa. Turdus oli hie-

man Kardalia aikaisempi ja Tanua sekä Saturnaa myöhäisempi. Turduksen tuleentuneisuudet olivat kolmessa nostossa 2, 3 ja 6.

Turdus tuotti mukulasatoa kolmessa nostossa seuraavasti: 39,7–43,8–57 t/ha, satojen tärkkelyspitoisuudet olivat: 16,9–20,1–21,5 %. Näistä yhdessä kertyi tärkkelyssatoa 6720, 8780 ja 12260 kg/ha. Hyvän tärkkelyssadon taustalla olivat siis sekä korkea mukulasato, että korkeahko tärkkelyspitoisuus. Turduksen ulkoinen laatu oli hyvä. Sadossa oli muutamia mukuloita, joissa oli yli 25 % rupea mukulan pinnasta. Mustelmia sadossa oli enemmän kuin mittarilajikkeissa.

IDÄTYKSEN JA ISTUTUSAJANKOHDAN VAIKUTUS AIKAISEN TÄRKKELYSKERUNAN SATOON

Koepaikka:	Lammi
Koeolot:	
- maalaji - esikasvi	KHt rm - ohra
- pH - Ca	6,5 - 1500
- K - P - Mg	156 - 15 - 154
Muokkaus:	
- kyntö	syksy
- istutusmuokkaus	2.5. S-piikki ja tasojyrsintä 17 cm, 22.5. tasojyrsintä 17 cm
Lannoitus:	N 70, P 35, K 81
Lajike:	Tanu ja Tomppa
Istutus:	3.5. Kuppi-Juko, 22.5. Kuppi-Juko
Istutustiheys/riviväli:	26 / 80 cm
Rikkakasvintorjunta:	8.6. Monitor 10 g + kiinnite 0,2 l/ha
Rutontorjunta:	14.7. Tanos 0,7 kg/ 300 l/ha, 25.7. Acrobat 2 kg /ha 18.8 Shirlan 0,4 l/300 l/ha
Sadetus:	7.7. 20 mm, 12.7. 20 mm, 21.7. 14 mm 31.7. 14 mm, 4.8. 14 mm, 8.8. 14 mm
Nosto:	1.9. Superfaun

<u>Koejäsenet:</u>			
istutus	istutus	Lajike	idätys
1	2	Tanu	kyllä
1	2	Tomppa	kyllä
1	2	Tanu	ei
1	2	Tomppa	ei
Kerranteet:	4		
Koeruutu:	brutto 32 m ² netto 11,2 m ²		
Koemalli:	Osaosaruutukoe, istutusaika pääruudussa, lajike osaruudussa ja idätys osaosaruudussa.		

Tulokset ja tarkastelu

Katja Anttila

Tutkimuksessa haluttiin selvittää kuinka paljon idätys ja istutusajankohta vaikuttavat tehtaan käyntikauden alkuun tarkoitetun tärkkelysperunan satoon. Tulosten mukaan aikaisin istutettavat eivät hyötyisi idätyksestä niin, että se vaikuttaisi satotasoon. Myöhään istutettaville idätystä kannattaa käyttää.

Tärkkelysperunan viljelijöille suositellaan siemenmateriaalin idätystä, mutta käytännössä suurin osa viljelijöistä ei toimi näin. Syynä tähän lienee sopivien tilojen ja välineiden puute, ja ehkä myös ajanpuute. Tässä tutkimuksessa haluttiin katsoa kuinka idätys vaikuttaa aikaisten, tehtaiden käyntikauden alussa nostettavien lajikkeiden sadontuottoon.

Tutkimuksessa olivat mukana aikaiset tärkkelysperunalajikkeet Tanu ja Tomppa. Molemmilla lajikkeilla oli kaksi istutusaikaa, ensimmäinen heti keväällä, kun pelto oli kuivunut muokkauskuntoon ja toinen kolmen viikon kuluttua tästä. Ensimmäinen istutus tehtiin 3.5. ja toinen 22.5. Molemmissa istutusaajoissa oli mukana sekä valossa idätetty siemen että idättämättömän siemenmateriaali.

Idätettyjä siemeniä idätettiin noin kolme viikkoa ennen istutusta keskimäärin + 12 asteessa ja valossa. Idättämättömät siemenet otettiin puolestaan suoraan pimeästä varastosta, jossa lämpötila oli ollut keskimäärin + 5 astetta.

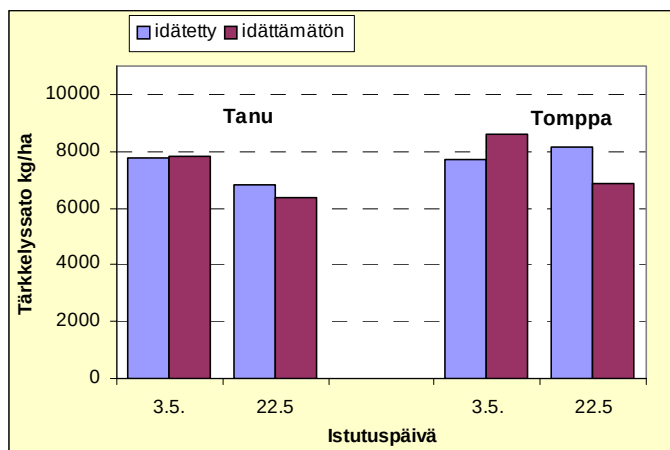
Ensimmäisen istutuksen idätetyissä siemenissä oli 1-1,5 cm korkeat valoidut ja idättämättömät olivat kokonaan vailla ituja. Toisen istutuksen siemenissä oli idätetyissä 1-1,5 cm valoidut ja myös idättämättömät mukulat olivat heränneet ja muodostaneet muutaman millimetrin mittaisia pimeäitujen alkua.

Lämpimän ja sateettoman kasvukauden vuoksi kokeelle annettiin vettä yhteensä 96 mm ajanjaksolla 7.7 – 8.8.

Kasvustojen kehitys ja terveys

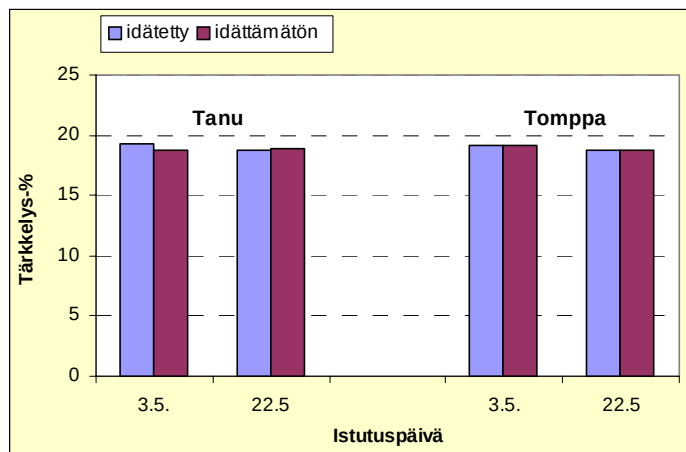
Sekä ensimmäisessä että toisessa istutuksessa idätetystä siemenestä perustettujen kasvustojen taimettuminen oli nopeampaa kuin idättämättömän siemenmateriaalin ruuduissa. Ensimmäisessä istutuksessa ero oli selvä molemmilla lajikkeilla niin, että idätetyt taimettuivat keskimäärin 10 vuorokautta idättämättömiä aikaisemmin. Toisessa istutuksen taimettumisissa ero idätetyn ja idättämättömän välillä oli vielä näkyvissä, mutta ero oli enää keskimäärin kaksi vuorokautta.

Ensimmäisen istutuksen ruuduilta havainnoitiin kasvuston alkukehitys 20.6., joka oli keskimäärin 19 vuorokautta idätettyjen ja 9 vuorokautta idättämättömien taimettumisen jälkeen. Tällöin idätettyjen siemenperunoiden muodostamat taimet olivat kasvaneet reilusti yhteen rivien suuntaisesti ja lajikkeiden keskimääräinen alkukehitys oli 51 %. Idättömien siementen taimien rivit olivat vielä selvästi auki, ja lajikkeiden keskimääräinen alkukehitys oli 39 %.



Kuva 1. Tärkkelyssadot

Toisen istutuksen alkukehitys havainnoitiin heinäkuun 5. päivä ja vastaavat ajat taimetumisesta olivat tällöin 15 ja 13 vuorokautta. Toisen istutuksen ruuduilla alkukehitys oli nopeampaa kuin ensimmäisen istutuksen. Idätettyjen taimet olivat kasvaneet yhteen rivien poikkisuuntaan ja lajikkeiden keskimääräinen alkukehitys oli 73 %. Idättämättömästä siemenestä perustettujen kasvustojen alkukehitys oli 59 % ja kasvustorivit olivat kasvaneet yhteen rivien suuntaisesti, mutta olivat auki rivien poikkisuuntaan. Lajikkeiden välillä oli eroa niin, että molemmissa istutuksissa Tomppa oli hiukan alkukehityksessään Tanua edellä (Taulukko 1).



Kuva 2. Tärkkelyspitoisuudet

Kasvustojen tuleentuneisuus havainnoitiin molempien istutusten ruuduilta samaan aikaan. Tuleentumisasteista on nähtävissä, että kasvun edessä erot sekä istutusaikojen ja idätysten välillä tasoittuivat. Tuleentumisasteissa oli syyskuun alussa eri aikaan istutettujen välillä keskimäärin yhden asteen ero. Alkukehityksessä näkyneet erot idätysten välillä eivät olleet enää merkittävästi erotettavissa tuleentumisasteissa (Taulukko 1).

Kasvustoista havainnoitiin kasvukaudella tyvimäiset ja viroottiset yksilöt. Ennen nostoa havainnoitiin lisäksi varsien tyvien versolaikkaisuus. Kasvustossa esiintyi jonkin verran tyvimätää. Tompan kaikista koejäsenistä löytyi 0,5 – 2 % tyvimäisiä yksilöitä, mutta istutusajankohdalla tai siemenen idätyksellä ei ollut vaikutusta tyvimädän esiintymiseen. Tanun kasvustot olivat ter-

veempiä, vain yhdestä koejäsenestä löytyi tyvimätää. Seitin aiheuttaa versolaikkua oli molemmilla lajikkeilla enemmän toukokuun alussa istutetuissa kasvustoissa ja versolaikku oli myös voimakkaampaa. Erot versolaikkaisuudessa olivat myös tilastollisesti merkitseviä ($p < 0,05$) istutusajankohdan osalta (Kuva 3).

Satotulokset

Tanulla oli tilastollisesti merkitsevä ($p < 0,05$) ero tärkkelyssadoissa eri istutusajankohtien välillä niin, että aikaisin istutettu tuotti paremman tärkkelyssadon (Kuva 1). Idätyksellä sen sijaan ei ollut vaikutusta sadontuottoon, vaikka toisessa istutuksessa idätetyn siemenen käyttö toi pienen sadonlisäyksen. Ero ei ollut kuitenkaan merkitsevä. Tanun tärkkelyspitoisuuksiin istutusajankohdalla tai idätyksellä ei ollut vaikutusta eli kaikki saatu tärkkelyssadonlisäys oli lähtöisin mukulasadon määrän lisääntymisestä (Kuva 2).

Tompan toukokuun alussa perustettu kasvusto tuotti tilastollisesti merkitsevästi ($p < 0,05$) paremman tärkkelyssadon, kun siementä ei ollut idätetty (Kuva 1). Jälkimmäisen istutuksen kohdalla tilanne oli päinvastainen. Idätetyn siemen käyttö tuotti paremman sadon kuin idättämättömän siemenen käyttö ja

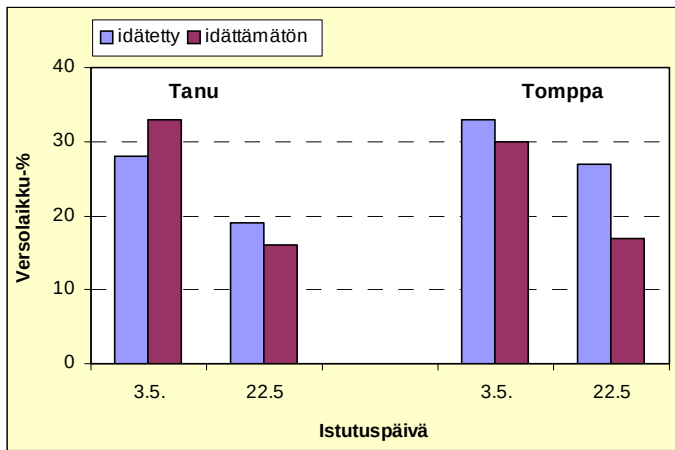
Taulukko 1. Kasvustojen kehitys

Lajike	Istutus	Idätys	Taimettuminen, vrk	Alkukehitys %	Tuleentuminen 5.9
Tanu	3.5.	kyllä	29	48	8,6
Tanu	3.5.	ei	40	35	8,8
Tomppa	3.5.	kyllä	28	53	8,0
Tomppa	3.5.	ei	37	43	7,8
Tanu	22.5.	kyllä	28	69	7,6
Tanu	22.5.	ei	37	54	8,3
Tomppa	22.5.	kyllä	27	76	7,0
Tomppa	22.5.	ei	30	63	7,1

Alkukehitys 40 = yksilöt kasvaneet jo lähes yhteen rivien suuntaisesti,

70 =yksilöt koskettavat toisiaan rivien poikkisuuntaan

Tuleentuminen 1 = kasvusto täysin vihreä, 9 = lehdet ja varret kuolleet



Kuva 3. Kasvuston versolaikku-%

myös tämä ero oli tilastollisesti merkitsevä (Kuva 1). Idätyksellä tai istutusajankohdalla ei ollut vaikutusta Tompan tärkkelyspitoisuuteen ja täten myös Tompalla erot tärkkelyssadoissa selittyvät eroilla mukulasadoissa (kuva 2).

Sadon ulkoinen laatu

Sadon ulkoisen laadun osalta tulokset ovat suuntaa antavia, sillä ne on tehty koejäsenittäin, eikä tuloksia ole täten voitu tarkastella tilastollisesti.

Molemmilla lajikkeilla terveen sadon osuus oli suurempi myöhäisen istutuksen sadoissa (Kuva 4). Sekä Tanulla että Tompalla merkittävin ulkoista laatua laskeva tekijä oli mukulan pinnasta yli 25 % peittävän ruven osuus. Eniten rupea oli molemmilla lajikkeilla ensimmäisen istutuksen sadoissa, joiden perustamiseen oli käytetty idättämätöntä siementä. Tanulla rupisten osuus sadosta oli 41 % ja Tompalla 42 %. Mustelmoituneiden osuus sadosta oli suurin niillä koejäsenillä, joilla oli korkeimmat tärkkelyspitoisuudet.

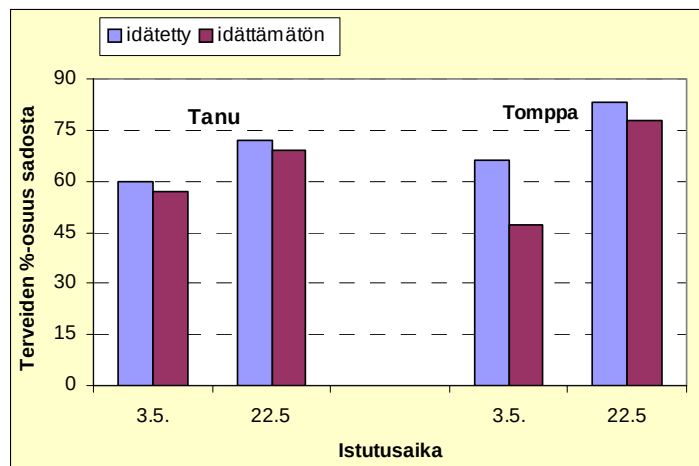
Tulosten tarkastelu

Tulosten tulkintaa vaikeuttaa poikkeuksellisen lämmin kasvukausi, jonka aikana lämpösummaa kertyi 1561 astetta, kun keskimäärin kasvukauden lämpösumma on ollut Lammilla 1240 astetta. Kastelusta huolimatta myös veden puute vaikutti satotuloksiin, koska kasvustot olivat eri kasvu-

vaiheissa sadetusten aikaan, varsinkin heinäkuussa. Lisäksi lajikkeista Tanu on Tomppaa herkempi kuivuudelle.

Molemmilla lajikkeilla idättämätön lähtö-materiaali hidasti taimettumisnopeutta sekä alkukehitystä. Ero idätetyn ja idättämättömän välillä oli selvempi ensimmäisessä istutuksessa kuin toisessa istutuksesta, koska lämmin sää ja sadetus nopeuttivat toisen istutuksen kasvustojen kehitysrytmiä ja pienensi näin eroja idätetyn ja idättämättömän välillä. Erot kasvustojen kehityksessä tasaantuivat edelleen kasvukauden edetessä, mikä näkyi enää vähäisinä eroina tuleentumisasteissa. Kasvuston versolaikkuisuuden osalta tulokset tukevat aikaisempia käsityksiä siitä, että seitti pääsee iskeytymään helpommin kasvustoihin, joiden kasvu on hidasta aikaisen ja kylmään maahan tehdyn istutuksen vuoksi.

Satotulosten valossa vaikuttaisi, että Tanu hyötyy mahdollisimman aikaisesta istutuksesta ja aikaisin istutettaessa siementä ei tarvitsisi idättää. Sen sijaan jos istutus venyy, niin idätetty siemen tuottaa paremman sadon. Viime kasvukaudella maa lämpeni keväällä nopeasti ja idättämätönkin siemen pääsi nopeasti kasvuvauhtiin. Lisäksi kasvutahti oli kiihkeä nopeasta lämpösumman kertymisestä johtuen. Yhdessä nämä mahdollistivat sen, että idättämättömillä siemenillä perustetut kasvustot ehtivät kirimään idätetyistä siemenistä perustetut kasvustot kiinni. Yhteenvetona voidaan sanoa, että Tanu tuottaa hyvän sadon sekä idätettyä että idättämätöntä siementä käytettäessä, kun kasvuaika on riittävän pitkä tai



Kuva 4. Terveiden %-osuus sadosta

lämmin. Jos kasvukausi jää puolestaan lyhyeksi, niin Tanu hyötty siemenen idätyksestä.

Tompalla oli Tanua selvemmin näkyvissä idätetyn siemenen etu idättämättömään myöhäisessä istutuksessa. Myös toisin päin ero oli selvempi kuin Tanulla eli kun kasvuaika oli pitkä, niin idättämätön siemen tuotti paremman sadon. Tompan koeruuduilla, joissa oli aikainen istutus ja idätetty siemen, oli kaikista koejäsenistä eniten tyvimätäisiä kasveja, mikä varmasti vaikutti osaltaan alentavasti satotuloksiin. Tämän kokeen tulosten perusteella Tompalle voisi suositella aikaista istutusta ilman idätystä, kun kasvuaika on pitkä tai kasvukausi lämmin. Sen sijaan jos kasvuaika jää myöhäisestä istutuksesta johtuen lyhyeksi, niin tärkkelyssatoa kertyy enemmän, jos lähtömateriali on idätettyä.

Eroja sadon rupisuuteen aiheutti vaihtelevat kosteusolot eri koejäsenten välillä. Esimerkiksi 21.7 tehdyn kastelun aikaan ensimmäisen istutuksen kasvustot olivat täysikokoisia, kukkineita ja muodostaneet marjoja. Toisen istutuksen kasvustot puolestaan kukkivat tai olivat aloittamassa marjojen muodostusta. Kokeen kastelu aloitettiin heinäkuun alussa, jolloin myöhäisen istutuksen pienet mukulan alut ovat olleet herkässä vaiheessa ruven iskeä ja täten rupea pystyttiin torjumaan sadetuksella. Aikaisin istutetuilla kehitys oli tällöin pidemmällä ja herkkä vaihe oli jo mennyt ohi ja rupi päässyt iskeytymään mukuloiden pinnalle. Eniten mustelmoituneessa sadossa oli korkeimmat tärkkelyspitoisuudet ja siten myös korkeimmat kuiva-ainepitoisuudet, joka on mustelmoitumiselle altistava tekijä.

TÄRKKELYSKERUNAN FOSFORILANNOITUS

Koepaikka:	Alahärmä T1	Alahärmä T2	Harjavalta	Luvia
Koeolot:				
- maalaji - esikasvi	rm HsS	rm Kht	rm Kht, peruna	rm Kht, peruna
- pH - Ca	6,7 - 2300	6,8 - 2400	7,0 - 1700	6,9 - 1200
- K - P - Mg	183 - 67 - 305	124 - 150 - 274	221 - 81 - 152	57,0 - 92 - 104
Muokkaus:				
- kyntö	kultivointi syksy -05	kultivointi syksy -05	29.4.	4.5.
- istutusmuokkaus	21. ja 22.5 s-piikkiäes	21. ja 22.5 s-piikkiäes	7.5 jyrsin	5.5 jyrsin
Lannoitus:				
	N 80	N 80	N 80 ja 110	N 80 ja 110
	P 0/10/40	P 0/10/40	P 0/ 10/40	P 0/ 10/40
	K 128	K 128	K 128 ja 153	K 128 ja 153
Lajike:	Saturna	Saturna	Posmo	Posmo
Istutus:	22.5.	22.5.	7.5.	5.5.
Istutustiheys/riviväli:	24 cm / 75 cm	24 cm / 75 cm	26 cm / 75 cm	25 cm / 75 cm
Rikkakasvintorjunta:	15.6 Afalon 2 l/ha	15.6 Afalon 2 l/ha	31.5 Alalon 2 l/ha	8.6 Afalon 2l/ha
Rutontorjunta:	Dithane NT 2 kg/ha	Dithane NT 2 kg/ha	Shirlan 0,3l/ha 5.7, 15,	7.7 Titus 20g/ha + 0,3l sito/ha
	15.7, 1.8 ja 16.8	15.7, 1.8 ja 16.8	31.7 ja 20.8	5.7 Shirlan 0,4 l/ha,
Sadetus:			14.7. 25 mm, 27.7 25 mm	24.7 Shirlan 0,4l/ha + Amistar 0,5 l/ha
			ja 14.8 25 mm	
Nosto:	4.9.	4.9.	30.8.	22.8.

Koejäsenet:

Lajike: Posmo (Harjavalta ja Luvia), Saturna (Alahärmä)

Lannoitus: N 80 kg/ha= Puutarhan NK 615 kg/ha (13 - 0 - 11)
 + Kaliumsulfaatti (0 - 0 - 40) 150 kg/ha (80 - 0 - 126)
 N 110 kg/ha= Puutarhan NK 845 kg/ha (13 - 0 - 11)
 + Kaliumsulfaatti (0 - 0 - 40) 150 kg/ha (110 - 0 - 153)
 P = 0/10/40 kg/ha= Superfosfaatti (0 - 0 - 9) fosforitason mukaan (0, 110 tai 440 kg/ha)

Koeruutu: netto nostoala 2 riviä m x 2 metriä

Koemalli/kerranteet: Koejäsenet tilamitan kaistoina, nostoruudut kaistoissa satunnaistettuina 4 kerranteen ikkunaryhminä, fosforilannoitus kaistat poikittain istutussuuntaan nähden, typpilannoitus rivien suuntaan,

Tulokset ja tarkastelu

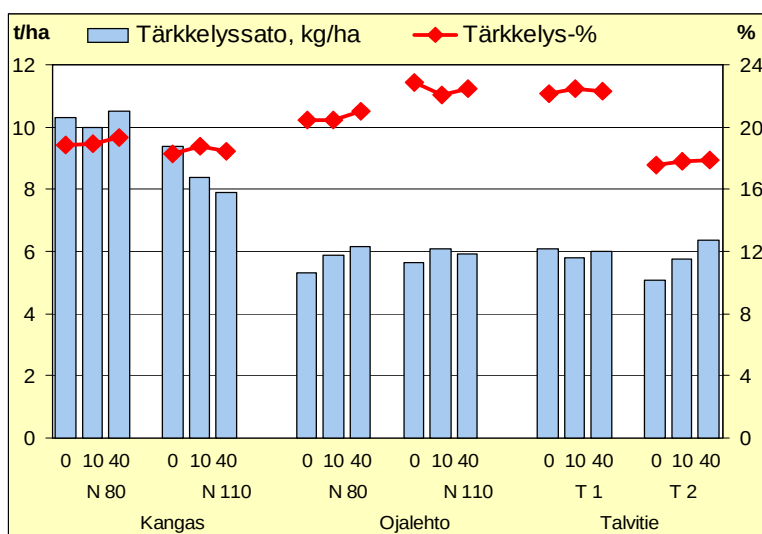
Paavo Kuisma

Tutkimuksessa selvitettiin, miten pieni starttifosforimäärä tai vanhan ympäristötuen perustaso toimii pelloilla, joilla perusfosforitaso arveluttavan korkea. Kuivan kesän seurauksena tulokset olivat kuitenkin sen verran ristiriitaisia, että lannoitefosforin tarpeesta ei saatu luotettavaa kuvaa. Selvimpänä näkyi, kuinka typen lisääminen hieman auttoi sadonmuodostusta äärimmäisen kuivissa kasvuoloissa.

Vanhassa ympäristötuessa fosforiluvultaan arveluttavan korkeillakin mailla oli mahdollisuus käyttää fosforia 40 kg/ha saakka, jos tila oli valinnut perustuen mukaisen lannoituksen. Uuden ympäristötuessa ei enää sallita tällaisilla mailla perunan fosforilannoitusta. Varsinkin tärkkelysperunatuotannossa on runsaasti peltoja, joissa fosforiluvut ovat niin korkeita, että uusi ympäristötuki ei anna mahdollisuutta fosforilannoitukseen.

Tässä tutkimuksessa selvitetään, miten vanhan perustuen sallima 40 kg/ha P, starttilannosvaikutusta tavoitteleva pieni 10 kg/ha P ja fosforilannoituksen pois jättäminen vaikuttavat tärkkelysperunan kasvuun ja satoon kasvu ympäristössä, jossa maan fosforiluku on niin korkea, että uuden ympäristötuen vaatimusten mukaan fosforilannoituksen käyttö ei ole sallittua. Tutkimuksen kenttäkokeet tehtiin peltomitassa lohkoilla, joilla fosforilukemat olivat arveluttavan korkeita. Ne sijaitsivat Satakunnassa kahdella tilalla (Harjavalta ja Luvia) sekä Etelä-Pohjanmaalla Alahärmässä yhden tilan kahdella

lohkolla. Maan fosforiluku oli Harjavallassa ja Alahärmän toisessa kokeessa vain lievästi yli arveluttavan korkean rajan. Luvialla fosforiluku oli 83 mg/l ja Alahärmän toisen kokeen lohkolla aikaisempien vuosien runsaan turkiseläinlannan käytön ansiosta peräti 150 mg/l. Kaikkien kokeiden fosforilannoitukset käytiin tekemässä PETLAn toimesta viljelijän vastatessa muista kasvukauden aikaisista toimenpiteistä. Harjavallassa ja Luvialla lajikkeena oli Posmo, Alahärmässä Saturna. Harjavallassa ja Luvialla mukana oli



Kuvio 1. Tärkkelyssadon muodostus koepaikoittain

myös typpilannoitus. Harjavallassa koe kasteltiin, muissa kokeissa ei ollut kastelua.

Perunan kasvu ja sadot

Satakunnassa kokeet päästiin istuttamaan suotuisissa sääoloissa toukokuun ensimmäisellä viikolla. Alahärmässä kevään sateet viivästyttivät istutuksia, ja kokeet päästiin perustamaan vasta 22. toukokuuta. Tuolloinkin haittana oli kylmyys ja maan märkyys. Kesästä muodostui ennätysellisen sateeton, ja koetuloksia on tarkasteltava pitkälti siitä näkökulmasta, miten vettä oli ollut käytettävissä. Vielä kasvustojen kehityksessä ei yhdessäkään kokeessa havaittu mitään eroja,

mutta sadot vaihtelivat koepaikoittain riippuen veden riittävydestä ja Satakunnassa myös annetun typpilannoituksen mukaan. Erityisen selvänä näkyi typen ja vesitalouden vuorovaikutus. Kastellussa pellossa lisätypestä ei ollut mitään hyötyä, mutta kuivuudesta kärsivässä maassa runsaampi typpilannoitus pystyi pitämään hieman paremmin yllä sadonmuodostusta. Sen sijaan fosforilannoituksen vaikutukset sekä mukulasatoon että sadon tärkkelyspitoisuuteen ja tärkkelyssatoon vaihtelivat kokeittain niin ristiriitaisesti, että lannoitefosforin tarpeesta arveluttavan korkean fosforiluvun maissa ei näiden ensimmäisen vuoden tulosten perusteella voi tehdä vielä johtopäätöksiä.

LIHALUUJAUHOPOHJAISET LANNOITTEET TÄRK- KELYSPERUNALLA

Koepaikka:	Lammi
Koeolot:	
- maalaji - esikasvi	KHt rm - ohra
- pH - Ca	6,5 - 1400
- K - P - Mg	141 - 15 -152
Muokkaus:	
- kyntö	syksy
- istutusmuokkaus	30.5. Tasausäestys 5 cm ja 31.5. Vaakatasojyrsintä 17 cm
Lannoitus:	N 80, P 40 / 55 / 50, K 94 / 95 / 166
Lajike:	Tanu
Istutus:	31.5. Eho 120
Istutustiheys/riviväli:	26 / 80 cm
Rikkakasvintorjunta:	5.6. Afalon 2,5 l/200 l/ha, 30.6. Titus 30 g/ha + Super-kiinnite 0,2 l/ 200 l/ha
Rutontorjunta:	14.7. Tanos 0,7 kg/ 300 l/ha, 25.7. Acrobat 2 kg /ha 18.8. Shirlan 0,4 l/300 l/ha
Sadetus:	10.7. 20 mm, 12.7. 20 mm, 25.7. 14 mm, 31.7. 14 mm 4.8. 14 mm, 10.8. 14 mm, 15.8. 14 mm
Nosto:	20.9. Superfaun

Koejäsenet:

Lajike: Tanu
 Lannoitus: Kloorivapaa Y 3 670 kg/ha (12 - 6 - 14)
 Lihaluu jauho 990 kg/ha (8 - 6 - 0,5)
 Biotiitti 4 t/ha (0 - 0 - 5)
 Biofer 1350 kg/ha (6 - 3 - 12)
 Koeruutu: brutto 32 m²
 netto 11,2 m²
 Kerranteet: 6
 Koemalli: Satunnaistetut lohkot

Tulokset ja tarkastelu

Ville Sipilä ja Katja Anttila

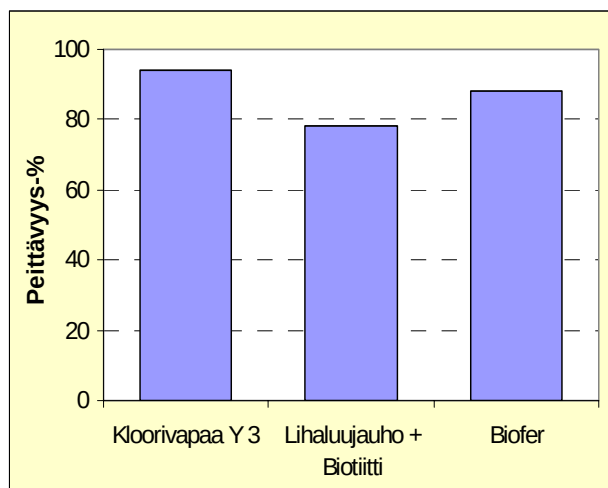
Kokeessa testattiin lihaluujauhohopajaisten lannoitteiden soveltuvuutta tärkkelysperunan lannoitteeksi. Koelannoitteina olivat Honkajoki Oy:n lihaluujauho, ruotsalainen pelletöity lihaluujauhohopajainen Biofer-lannoite, sekä verranteena perinteinen väkilannoite, Kloorivapaa Y 3. Koe osoitti lihaluujauhohopajaisten lannoitteiden soveltuvan hyvin tärkkelysperunan viljelyyn.

Kasvuolot

Koe istutettiin toukokuun viimeisenä päivänä hyvien istutusolosuhteiden vallitessa. Maa oli lämmennyt hyvin toukokuun alun lämpimien säiden ansiosta, vaikka sateet olivatkin jääneet vähäisiksi. Kasvukausi muodostui poikkeukselliseksi sekä lämpötilojen että sadannan suhteen. Kasvukaudelle ominaista olivat korkeat lämpötilat ja sadannan suuri vajuus. Kasvustoissa tämä oli havaittavissa päivän lämpimimpinä hetkinä hienoisena lakastumisena perunan lehdissä. Sadannan vajuus oli suurinta heinäkuun puolivälin tienoilla, jolloin kasvustot sulkeutuivat ja mukulasadon kehitys oli nopeimmillaan. Kokeelle annettiin heinä-elokuun aikana seitsemänä eri sadetuskertana yhteensä 110 mm vettä. Näin kokeelle pystyttiin takaamaan hyvät ja tasaiset kasvuolosuhteet vesitalouden osalta.

Koejärjestelyt

Kokeen lajikkeeksi valittiin aikainen tärkkelysperunalajike Tanu. Kaikkien kokeessa mukana



Kuva 1. Kasvustojen peittävyys 18.7.

olleiden lannoitteiden levitysmäärät hehtaarille sovitettiin niin, että lannoitteiden sisältämä kokonaistyyppitaso oli 80 kg/ha.

Lihaluujauhoa levitettiin koeruuduille käsin levitysmäärää 990 kg/ha vastaava määrä ennen jyrinmuokkausta. Koska lihaluujauho sisältää vähemmän kaliumia kuin kokeen kaksi muuta koelijäsentä, niin ruuduille annettiin lisälannoituksena Kemiran Biotiittiä 4 t/ha. Myös Biotiitin levitys suoritettiin käsin. Näillä levitysmäärillä ruuduille meni laskennallisesti 80 N kg/ha, 55 P kg/ha ja 95 K kg/ha.

Biofer-lannoite annettiin kahtena eri sijoituslannoituskertana istutuksen yhteydessä. Ensimmäinen sijoituslannoitus suoritettiin Eho 120 S istutuskoneella. Lannoitteen syötön ollessa maksimiasennossa lannoitemäärä oli 940 kg/ha. Puututuva 410 kg/ha annettiin sijoittaen Kuppi-Juko istutuskoneella suoraan penkkiin välittömästi istutuksen jälkeen. Lannoitus suoritettiin siten, että istutusvantaat olivat nostettuina ylös ja lannoite sijoitettiin jo tehtyyn penkkiin lannoitevantaiden kautta. Näin istutuksessa muodostunut penkki pysyi lähes muuttumattomana. Kokeen muut koelijäsenet saivat myös saman käsittelyn ilman lannoitetta. Näin taattiin kaikille koelijäsenille sama käsittely. Biofer-lannoitteen ravinnesisältö oli tällä levitysmäärällä 80 N kg/ha, 50 P kg/ha ja 166 K kg/ha.

Verranteena kokeessa oli perinteisesti väkilannoitteella lannoitettu koelijäsen. Lannoitteena verrannekoelijäsenellä käytettiin Kloorivapaa Y 3:sta 670 kg/ha. Lannoitus suoritettiin sijoittaen Eho 120 S istutuskoneella istutuksen yhteydessä. Ravinteita annettiin lannoituksessa 80 N kg/ha, 40 P kg/ha ja 94 K kg/ha.

Sadonkehitys

Koe taimettui kesäkuun lopulla ja taimettuminen oli tasaista. Taimettumisprosentti vaihteli 98–99 % välillä, eikä lannoitekäsittelyjen välillä ollut eroja. Ruuduilla, joilla lannoituksessa käytettiin lihaluujauhoa + Biotiittiä tai Biofer-lannoitetta, oli taimettumisaika keskimäärin 21 vuorokautta. Kloorivapaa Y 3 lannoituksen saanut koejäsen taimettui keskimäärin vuorokauden myöhemmin. Erot taimettumisaajoissa eivät olleet tilastollisesti merkitseviä. Vaihtelu taimettumisaajoissa johtui kokeen sisäisestä vaihtelusta eikä käsittelyistä johtuvista eroista.

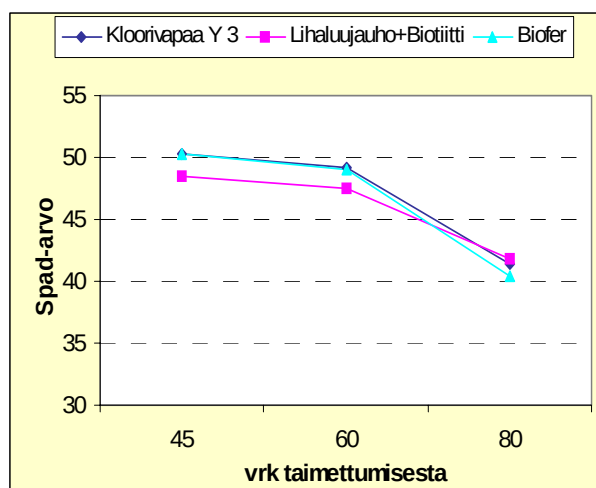
Myös alkukehitys oli tasainen kaikkien koejäsenten kesken, eikä koejäsenten välillä ollut merkittäviä eroja. Kasvustojen peittävyysprosentit arvioitiin 17.7.06, jolloin Kloorivapaa Y 3 lannoitettujen koejäsenten peittävyys oli 94 %, Biofer-lannoitettujen koejäsenten 88 % ja lihaluujauholla + Biotiitillä lannoitettujen koejäsenten peittävyys 78 %. Lihaluujauho + Biotiitti lannoitettujen koejäsenten peittävyysprosentti erosi tilastollisesti merkitsevästi ($p < 0,05$) Biofer- ja Kloorivapaa Y 3 lannoitetuista koejäsenistä. Kahden jälkimmäisen peittävyysprosentissa ei ollut keskenään tilastollisesti merkitseviä eroja. (Kuva 1.)

Kehitysasteet ja spad-mittaukset

Kehitysasteissa ei ollut havaittavissa eroja käsittelyjen välillä. Myöskään spad-mittauksissa ei ollut tilastollisesti merkitseviä eroja käsittelyjen välillä mittauskertojen sisällä. Lihaluujauho + Biotiitti lannoitettujen kasvustojen spad-mittausten arvot olivat kuitenkin alemmat kuin Biofer- tai Kloorivapaa Y 3 lannoitettujen koejäsenten spad-arvot kahdella ensimmäisellä mittauskerralla. Viimeisellä mittauskerralla kaikkien koejäsenten spad-arvot olivat samalla tasolla. Kasvustojen ulkonäön tasaistuminen kehityksen edetessä näkyi myös kasvustojen samanaikaisena tuleentumisena. (Kuva 2.)

Mukulasato ja sadon kokojakauma

Suurin mukulasato 52,7 t/ha saatiin Kloorivapaa Y 3 lannoitetusta koejäsenestä. Kloorivapaa Y



Kuva 2. Kasvustojen spad-arvot

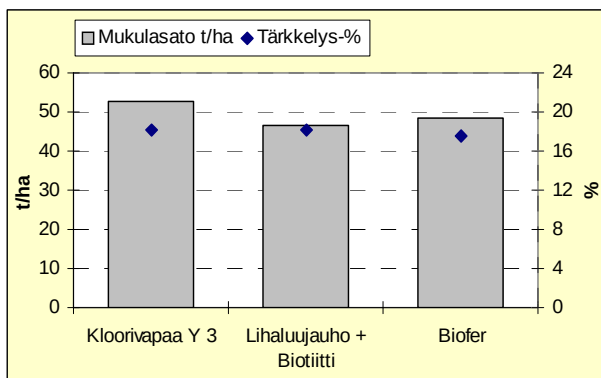
3 lannoitettu koejäsen erosi myös tilastollisesti merkitsevästi ($p < 0,05$) muista koejäsenistä mukulasadon osalta. Biofer- sekä lihaluujauho + Biotiitti lannoituksen saaneet koejäsenet eivät eronneet toisistaan tilastollisesti merkitsevästi. Näiden mukulasadot olivat 48,6 ja 46,4 t/ha. (Kuva 3.)

Sadon kokojakauma oli tasainen eri koejäsenillä, eikä siinä ollut tilastollisesti merkitseviä eroja.

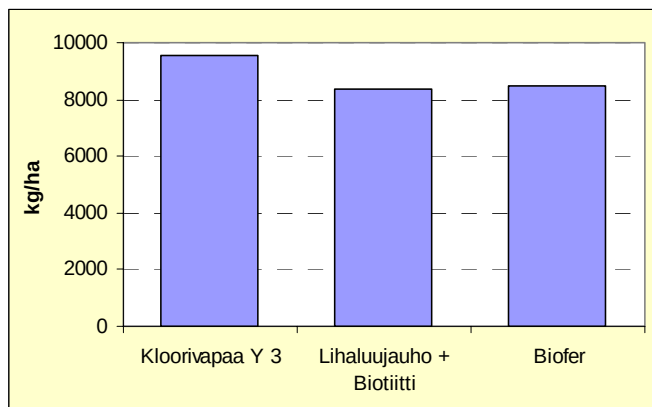
Tärkkelyspitoisuus ja tärkkelyssato

Kloorivapaa Y 3 ja lihaluujauho + Biotiitti lannoitettujen koejäsenten tärkkelyspitoisuus oli samalla tasolla, keskimäärin 18,1 %. Biofer-lannoituksen saaneen koejäsenen tärkkelyspitoisuus oli hieman alhaisempi 17,5 % ja se erosi myös muista koejäsenistä tilastollisesti ($p < 0,05$). (Kuva 3.)

Kokeessa mitatut tärkkelyssadot käyttäytyivät samoin kun mukulasadotkin. Kloorivapaa Y 3



Kuva 3. Mukulasadot ja tärkkelyspitoisuudet



Kuva 4. Tärkkelyssadot

lannoituksella saavutettiin suurin tärkkelyssato 9550 kg/ha ja satomäärä poikkesi muiden koejäsenten tärkkelyssadoista tilastollisesti merkitsevästi. Biofer-lannoituksen saaneen koejäsenen tärkkelyssato 8510 kg/ha jäi matalammaksi alhaisemman tärkkelyspitoisuuden johdosta. Lihaluujauho + Biotiitti lannoitusyhdistelmä tuotti 8380 tärkkelyskiloa hehtaaria kohden. (Kuva 4.)

Ulkoisen laatu

Kokeesta saatu sato oli vapaata bakteeritaudeista, rutosta, mallon vioista sekä phoma- ja fusariumsienitaudeista. Ulkoista laatua alentavana tekijänä oli kaikilla koejäsenillä rupisuus. Rupisuus vaihteli suuresti kokeen alalla ja vaihtelusta johtuen eroja koejäsenten välillä oli vähän. Seittiruvun merkitys ulkoisen laadun laskijana oli kaikilla koejäsenillä lähes merkityksetön. Eri koejäsenten välillä ei ollut tilastollisesti merkitseviä eroja rupisuudessa eikä seittirupisuudessa.

Yhteenveto

Kasvuolosuhteet kasvukaudella 2006 olivat poikkeuksellisen lämpimät ja kuivat. Koe sateutettiin heinä-elokuun aikana kaikkiaan seitsemän kertaa, yhteensä vettä annettiin 110 mm. Kastelulla turvattiin mukulasadon kehitys, sekä ravinteiden liukeneminen perunalle käyttökelpoiseen muotoon. Hyvä vesitalous oli edellytys kokeen hyvälle satotasolle.

Lihaluujauho + Biotiitti lannoitukseen saaneen koejäsenen hitaampaa alkukehitystä voidaan selittää eri lannoitustavalla ja lihaluujauhon hidas-

liukoisemmilla ravinteilla. Alkukasvukaudesta lihaluujauhon sisältämä typpi ei ollut kasveille käyttökelpoisessa muodossa ja pintalannoituksesta johtuen kaikki lannoite ei ollut kasvin juuristovyöhykkeellä.

Biofer-lannoituksen saaneen koejäsenen peittävyys oli hieman Kloorivapaa Y 3 lannoituksen saanutta koejäsentä alhaisempi, mutta toisaalta sen peittävyys oli parempi kuin lihaluujauho + Biotiitti lannoituksen saaneen koejäsenen. Biofer-lannoitteessa typpi oli luultavammin hieman heikkoliukoisemmassa muodossa kuin mineraalilannoitteissa ja toisaalta paremmin kasveille käyttökelpoisessa muodossa kuin lihaluujauhossa. Sijoituslannoituksen ansiosta Biofer-lannoitteen sisältämät ravinteet olivat myös paremmin kasvien käytettävissä kuin lihaluujauho + Biotiitti lannoituksessa. Erot kasvustojen peittävyysprosentissa johtuivat lähinnä ravinteiden liukoisuuseroista ja eroista käytetyissä lannoitustekniikoissa.

Keväällä annettu typpilannoitus oli kaikille koejäsenille saman suuruinen kokonaistypeltään. Lihaluujauho ja Biofer-lannoite ovat kumpikin orgaanisia lannoitteita, jolloin niiden kokonaistypettä voidaan katsoa kasveille käyttökelpoiseksi noin 80 %. Korkeimman sadon tuottikin Kloorivapaa Y 3 lannoituksen saanut koejäsen. Syntyneitä satoeroja voidaan selittää jälleen eri lannoitteiden typen liukoisuuseroilla ja eri lannoitustekniikoilla.

Kaikki koejäsenet tuottivat ulkoiselta laadultaan samanarvoista ja tervettä satoa. Kasvustojen kehitysrytmi oli kaikilla koejäsenillä sama, vaikka ravinteiden saatavuudessa olikin eroja koejäsenittäin.

Koe osoitti lihaluujauhohajaiten lannoitteiden soveltuvan hyvin tärkkelysperunan viljelyyn. Kokeessa saavutetut myönteiset tulokset luovat tarpeen lisätutkimukselle, jolla pyritäisiin selvittämään lihaluujauhohajaiten lannoitteiden soveltuvuutta eri viljelytekniikoihin ja kasvuoloihin. Lihaluujauhohajaiten lannoitteiden soveltuvuutta myös ruokaperunalle ja merkitystä käyttöalalle olisi syytä tutkia lisää.

PERUNAN RIKKAKASVITORJUNTA

Koepaikka:	Lammi
- maalaji - esikasvi	Ht Mr rm - Ohra
- pH - Ca	6,6 - 1500
- K - P - Mg	190 - 18,5 - 155,5
Muokkaus:	
- kyntö	syksy
- istutusmuokkaus	10.5. tasojrnsin
Lannoitus:	N 71, P 35, K 83, Mg 15
Istutus:	10.5. EHO 120 S
Istutustiheys/riviväli:	26 / 80 cm
Lajike	Tanu
Rutontorjunta:	14.7. Tanos 0,7 kg / 300 l/ha, 25.7. Acrobat 2 kg / 300 l/ha
Sadetus:	6.7. 20 mm, 10.7. 20 mm, 21.7. 14 mm, 2.8. 14 mm, 9.8. 14 mm
Nosto:	4.-5.9.

Koejäsenet:	Käyttö- Määrä kg & l / ha
1. Käsittelemätön	-
2. Reglone	1
3. Reglone / Afalon-neste	1,0 / 2,0
4. Erikoisrikka-aine 101 / Perunan Rikkaneste 101	1,0 / 2,0
5. Afalon	2
6. Perunan Rikkaneste 101	2
7. Perunan Rikkaneste 101 / Monitor / Super-Kiinnite	1,0/0,125/0,2
8. Senkor / Monitor / Super-kiinnite	0,2/0,0125/0,2
9. Boxer / Senkor	2,0/0,2
10. Boxer / Afalon-neste	2,0/2,0
11. Boxer / Afalon-neste	4,0/2,0
12. Boxer / Reglone	4,0/1,0

Käsittelyolot:	8.6. klo 10 - 11, lt 12 °C, RH 52 %, tuuli 2,2 m/s, pilvisuus 3, penkin harjat kuivat, muualta maanpinta kostea, rikkakasvit sirkkalehti - 2-lehtiasteella, peruna ei vielä taimella
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

Tulokset ja tarkastelu

Anne Rahkonen

Kokeessa verrattiin rinnakkaisvalmisteiden tehoa samanlaisiin perinteisiin valmisteisiin sekä tutkittiin Boxer-valmisteen käyttökelpoisuutta perunan rikkakasvintorjunnassa. Perunan Rikkaneste 101 oli täysin Afalonin veroinen. Normaalioloissa 2 l/ha annostaso riitti eikä muun valmisteen lisääminen tankkiseokseen hyödyttänyt. Monitor toimi tankkiseoksissa puoliannoksena moitteettomasti. Boxer-tankkiseokset tuottivat riittävän hyvän torjuntatuloksen.

Rikkakasvien torjuntakokeessa selvitettiin rinnakkaisvalmisteiden toimivuutta verrattuna samansisältöisiin perinteisiin valmisteisiin. Lisäksi selvitettiin pääasiassa maavaikutteisen Boxer-valmisteen käyttökelpoisuutta tankkiseoksena Senkorin sekä Afalon-nesteen kanssa. Kenttäkoe toteutettiin Kemira GrowHow ja Syngenta Crop protection –yritysten tilauksesta.

Sää ja rikkakasvit

Siemenperuna oli lähes idättämätöntä, mikä vuoksi taimettuminen kesti runsaan kuukauden. Rikkakasvien ruiskutusvaiheessa 8.6. rikkakasvit olivat hyvin taimella, pääosin sirkkalehti –kaksilehtivaiheessa. Muutamat pisimmälle ehtineistä perunanversoista pilkistivät maanraoissa, mutta yksikään ei ollut vielä taimella. Peruna taimettui kauttaaltaan noin viikko ruiskutuksesta. Ruiskutuksen aikana sää oli puolipilvinen ja viileähkö. Maanpinta oli kosteahko, paitsi penkin harjat olivat kuivat.

Rikkakasvilajisto oli monipuolinen: päälajit olivat jauhosavikka ja pelto-orvokki. Harvakseltaan, mutta tasaisesti oli pillikettä, kiertotataria, pihatähtimöä, peltolemmikkiä, peltoukonauris-

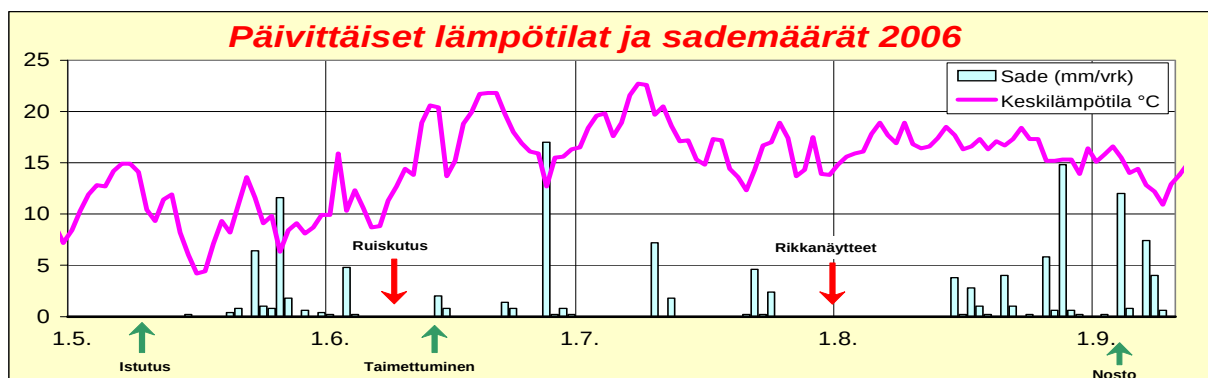
ta ja lutukkaa. Peltovalvattia kasvoi koalueella vaihtelevasti. Koetta ruiskutettaessa valvatti ei ollut vielä juuri taimella, joten toteutetut käsittelyt eivät siihen tehonneet. Runsaimmat valvattikohdat kitkettiin varovasti, koska haluttiin, ettei valvatti pääse vaikuttamaan satotuloksiin.

Torjuntateho ja sato

Käsittlemättömissä ruuduissa rikkakasvit kasvoivat tiheänä kasvustona varjostaen pahasti perunaa. Käsittlemättömien ruutujen sato oli alle puolet onnistuneen torjunnan tuottamasta sadosta.

Lähes kaikki torjuntakäsittelyt tehosivat hyvin. Heikoin tulos saatiin Reglone 1,0 l/ha –käsittelyllä. Kosketusvaikutteisen valmisteena se mahdollisti uusien rikkakasvien taimettumisen ruiskutuksen jälkeen. Lisäksi osa sirkkalehtivaiheen ohittaneista savikoista ja kiertotatarista säilyi elossa; kasvupiste kehitti uutta kasvua menetettyjen lehtien tilalle. Siemenrikkakasveja oli parikymmentä neliömetrillä ja etenkin osa savikoista kasvoi kookkaiksi. Rikkakasvusto verotti satoa noin 15 %.

Kokeessa verrattiin Afalonin ja sen rinnakkaisvalmisteen Perunan Rikkaneste 101:n tehoa. Val-



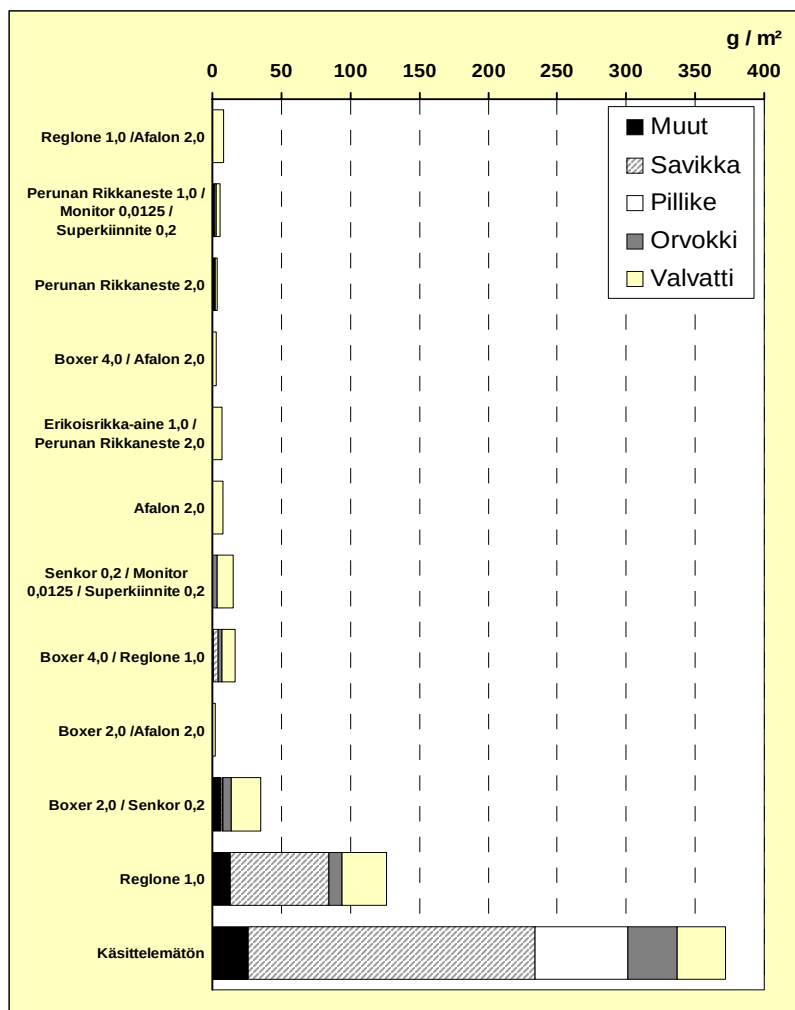
Kuvio 1. Sademäärä ja keskilämpötila koepaikalla

misteet tuottivat yhtä hyvän tu-
loksen, eivätkä niiden vaikutuk-
set poikenneet millään tavoin toi-
sistaan. Niitä käytettiin samalla
2,0 l/ha annostuksella yksinään
sekä tankkiseoksissa. Ruisku-
tusolot olivat normaalit, jolloin
kahden litran hehtaariannos te-
hosi hyvin yksinäänkin. Tankki-
seoksissa käytetyt Reglone, Eri-
koiisrikka-aine 101, Monitor ja
Boxer eivät tuoneet lisäarvoa.
Teknisesti seokset toimivat moit-
teettomasti.

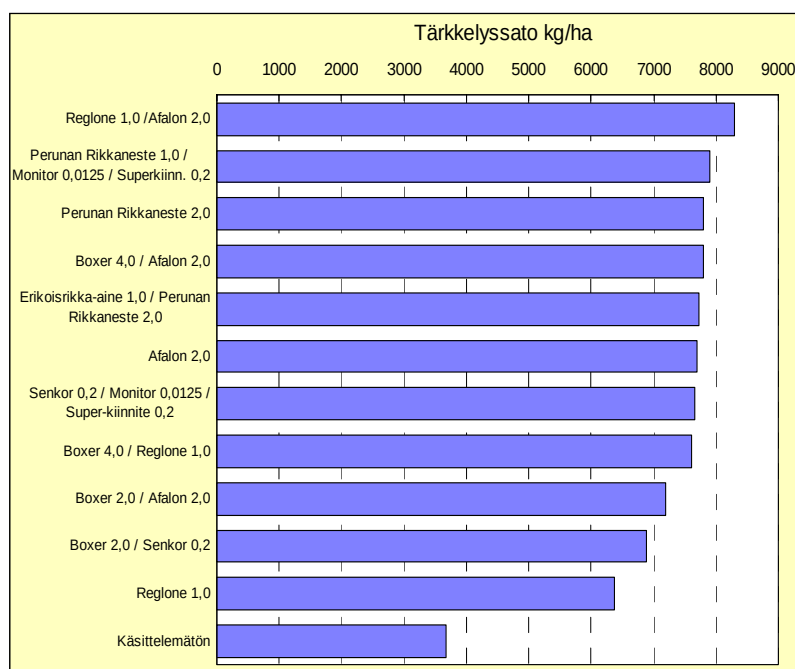
Erikoisrikka-aine 101 on Reg-
lonen rinnakkaisvalmiste. Val-
misteet on hyväksytty muutamil-
le erikoisviljelykasveille rikka-
kasvien torjuntaan, mutta perun-
alle toistaiseksi vain varsistonhä-
vitykseen. Tankkiseoksena muun
rikkakasvihävitteen kanssa ne
parantavat torjuntatehoa vaikei-
siin lajeihin edellyttäen, että rik-
kakasvit ovat ruiskutusvaihees-
sa taimella.

Senkor 200 g/ha – Monitor 12,5
g/ha tankkiseos Super-kiinnit-
teen kanssa tehosi hyvin. Tätä
pienempiä annoksia tuskin kan-
nattaa käyttää, sillä teho ei vält-
tämättä enää riitä sitkeimpiin la-
jeihin.

Boxeria kokeiltiin tankkiseok-
sena Senkorin, Afalonin, sekä
Reglonen kanssa. Afalon – Bo-
xer – seos tuotti puhtaan pellon.
Boxerin käyttömäärällä, kahdel-
la tai neljällä litralla hehtaarille,
ei ollut merkitystä. Boxer 4 l/ha
– Reglone 1 l/ha – seos tuotti lä-
hes puhtaan pellon. Boxer 2 l/
ha – Senkor 200 g/ha – seos jätti
hieman enemmän rikkakasveja
peltoon kuin muut Boxer-seok-
set, tosin ero ei ollut tilastollisesti
merkittävä.



Kuvio 2. Rikkakasvien määrä kuivapainona elokuun alussa



Kuvio 3. Rikkakasvitorjunnan vaikutus tärkkelyssatoon

Boxer – Senkor -seoksen sato oli 10 % heikompi kuin Boxerin muiden tankkiseosten. Rikkakasvien määrä ei ollut niin suuri, että se selittäisi satoeron kokonaan. Mahdollista on sekin, että Boxer – Senkor -koejäsenellä on ollut huono arpaonni, kun koejäseniä sijoitettiin kenttään. Tanu on aikainen, kuivuudenherkkä lajike, joka kuudesta sadetuskerrasta huolimatta alkoi tuleen-

tua laikuttaisesti maalajin, toisin sanoen maan vedenpidätysominaisuuksien mukaan vaihdellen. Toisaalta askarruttamaan jäi kysymys, onko käytetty tankkiseos voinut lisätä kuivuudesta kärsivän perunan stressiä, ja siten vaikuttaa satoon? Ruiskutus tehtiin ennen perunan taimettumista eikä taimivaiheessa tavattu mainittavia vioitusoireita.

PERUNARUTON TORJUNTA

Koepaikka:	Lammi, PETLA
Koeolot:	
- maalaji - esikasvi	HtMr rm - Ohra
- pH - Ca	6,3 - 1200
- K - P - Mg	147 - 15 - 146
Muokkaus:	
- kyntö	syksy
- istutusmuokkaus	3.5. äestys, 4.5. tasoajrsin
Lannoitus:	N 79, P 53, K 150
Lajike:	Bintje
Istutus:	4.5. EHO 120S
Istutustiheys/riviväli:	28 / 80 cm
Rikkakasvintorjunta:	5.6. Afalon 2,5 l / 300 l vettä
Sadetus:	7.7. 20 mm, 10.7. 20 mm, 20.7. 14 mm, 2.8. 14 mm, 9.8. 14 mm
Nosto:	14.9. Superfaun

<u>Koejäsenet:</u>	Annos kg tai l/ha
1. Käsittelemätön, niukka lannoitus	-
2. 4 x Dithane NT	2,0
3. 4 x Dithane NT / Companion Gold	2,0/0,25
4. Käsittelemätön, normaali lannoitus	-
5. 3 x Sereno + Perunan ruttoneste 201 A	1,5 + 0,2
6. 2 x Sereno + 2 x Perunan ruttoaaine 101	1,5 + 2,0
7. Tattoo + Sereno + 2 x Shirlan	4,0 + 1,5 + 0,4
8. 2 x Sereno + 2 x Shirlan	1,5 + 0,4
9. 3 x Tyfon + Shirlan	2,0 + 0,4
10. 2 x Tyfon + 2 x Shirlan	2,0 + 0,4
11. 4 x Shirlan	0,4
12. 2 x Ridomil Gold + 2 x Shirlan	2,0 + 0,4
13. Shirlan + 3 x Revus	0,4 + 0,6
14. 2 x Tanos + 2 x Shirlan	0,7 + 0,4
15. 2 x Tanos + 2 x Ranman/aktivaattori	0,7 + 0,2/0,15
16. Epok + Tanos + 2 x Ranman/aktivaattori	0,4 + 0,7 + 0,2/0,15
17. Epok + 2 x Electis + Ranman/aktivaattori	0,4 + 1,8 + 0,2/0,15
18. Acrobat + 2 x Electis + Shirlan	2,0 + 1,8 + 0,4
19. Dithane NT / Lysaplant + 3 x Dithane NT	2,0/0,1 + 2,0

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

Käsittelyajan olosuhteet:

Käsittelyaika	Lpt	RH-	Tuuli	Pilvisyys	Perunan	Perunan
pvm	klo	°C	m/s	0-8	peittävyys	kehitysaste
					0 - 100	BBCH
17.7.	13.00 – 15.00	25	4	0	100	69
27.7.	9.00 – 10.30	19	2	4		
11.8.	9.30 – 11.30	20	0,5	1	95	93
18.8.	9.00 - 10.15	17	1,3	7	97	94

Tulokset ja tarkastelu

Anne Rahkonen

Jo toisena vuonna peräkkäin rutto puhkesi vanhassa maatartuntakohdassa pesäkkeeksi heti sään muututtua rutolle suotuisaksi. Kesällä 2006 säätyyppi muuttui suotuisan kosteaksi tosin vasta elokuun puolivälissä. Ruttopesäkkeen kohdalla ruttoa löytyi myös sadosta, kun terveen kasvuston alueella myös mukulat säilyivät terveinä. Torjunta-ohjelmien mahdollista tehoeroista ei saatu näyttöä ruton myöhäisen puhkeamisen vuoksi.

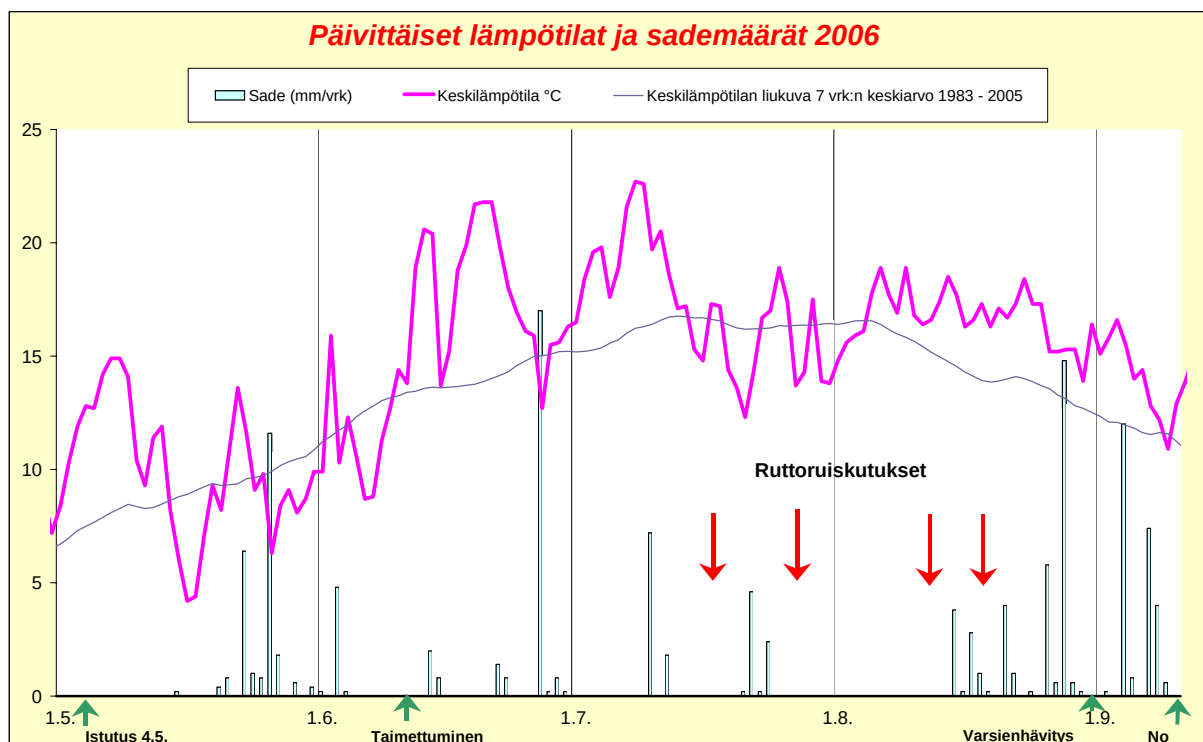
Perunaruton torjuntakokeessa tutkittiin kahden uuden rutontorjunta-aineen käyttökelpoisuutta sekä useiden markkinoilla olevien rutontorjunta-aineiden tehoa erilaisissa torjunta-ohjelmissä. Lisäksi selvitettiin silikonipohjaisen kiinnitteen vaikutusta torjuntatulokseen sekä kasvunedistäjän merkitystä perunan kasvuun. Koe toteutettiin kasvinsuojelualan yritysten tilaamana.

Sääolot ja ruton esiintyminen

Kesä oli poikkeuksellisen kuiva. Vähäisen ruttopaineen vuoksi ruttoruiskutusten aloittamista lykättiin. Ensimmäinen ruiskutus tehtiin 17.7. kasvuston kukkiessa. Kasvusto oli rehevöitynyt ja rivivälit umpeutuneet puolitoista viikkoa aiemmin

aloitetun kastelun ansiosta. Koetta sadetettiin 7.7.- 9.8. välisenä aikana viisi kertaa, yhteensä 82 mm.

Sadetuksesta huolimatta olosuhteet olivat pitkään rutolle epäedulliset, sillä koko heinäkuu ja elokuun alku olivat aurinkoisia ja kuivia. Pitenevät yöt ja sateiden yleistyminen elokuun puolivälissä mahdollistivat ruton puhkeamisen. Elokuun puolivälissä ruttoa löytyi kokeen yhdestä kulmasta, jossa oli käsittelemätöntä kasvustoa. Alkuvaiheessa ruttoinen kasvusto rajoittui pienelle alalle kohtaan, jossa ruttoista perunakasvustoa oli myös viisi vuotta aiemmin (rutontorjuntakokeen käsittelemätön ruutu v. 2001). Kesän 2006 tartuntalähde oli todennäköisesti maahan pesiytynyt rutto, joka oli saanut alkunsa ruttoisesta kasvus-



Kuvio 1. Keskilämpötila ja sademäärä koepaikalla

Ruton ruiskutusohjelmat 2006

Lammi

Ruiskutuspäivät				Varsistonhävitys	Korjuu
17.7.	26.7.	11.8.	18.8.	31.8.	14.9.
1	Käsitlemätön				
2	Dithane NT	Dithane NT	Dithane NT	Dithane NT	
3	Dithane NT&Comp.Gold	Dithane NT&Comp. Gold	Dithane NT&Comp	Dithane NT&Comp. Gold	
4	Dithane NT & Lysaplant	Dithane NT	Dithane NT	Dithane NT	
5	Sereno	Sereno	Perunan Ruttoneste	Perunan Ruttoneste 201 A	
6	Sereno	Sereno	Perunan Ruttoaine	Perunan Ruttoaine 101	
7	Tattoo	Sereno	Shirlan	Shirlan	
8	Sereno	Sereno	Shirlan	Shirlan	
9	Tyfon	Tyfon	Tyfon	Shirlan	
10	Tyfon	Tyfon	Shirlan	Shirlan	
11	Shirlan	Shirlan	Shirlan	Shirlan	
12	Ridomil	Ridomil	Shirlan	Shirlan	
13	Shirlan	Revus	Revus	Revus	
14	Tanos	Tanos	Shirlan	Shirlan	
15	Tanos	Tanos	Ranman/aktivaatto	Ranman/aktivaattori	
16	Epok	Tanos	Ranman/aktivaatto	Ranman/aktivaattori	
17	Epok	Electis	Electis	Ranman/aktivaattori	
18	Acrobat	Electis	Electis	Shirlan	
Sademäärät					
10.-17.7.	17.7.	26.7.	11.8.	18.8.	31.8.
9,0 mm	7,4 mm	0 mm	7,8 mm	27,4 mm	25,0 mm

Kuvio 2. Ruiskutusohjelma

tosta vuonna 2000. Kokeen alueella viljeltiin tarkkelysperunaa vuonna 2001 ja ohraa vuosina 2002 – 2005.

Elokuun viimeisellä viikolla ruttolaikkuja alkoi löytyä myös ruttopesäkkeen lähietäisyydeltä muutaman kymmenen metrin säteellä. Ruton leviämistä hidasti se, että vallitsevat tuulet puhalsivat lounaasta eli ruttopesäkkeestä katsottuna pois päin ruton torjuntakokeesta. Rutto ehti levittäytyä vain ruttopesäkkeen lähiruutuuihin ennen elokuun lopussa tehtyä varsistonhävitystä.

Kaksi päivää ennen varsistonhävitystä sattunut 15 mm:n sade kasteli perunapenkit mukulasen syvyydeltä, mikä oli otollinen tilaisuus mukularuttotartunnalle. Mukularuttoa esiintyi runsaasti lehtiruttopesäkkeen alueella, mutta muualla kokeessa sato oli kutakuinkin tervettä.

Torjuntatulokset

Kasvuston joutuksen tuleentumisen vuoksi lehtiruttoa pystyttiin seuraamaan luotettavasti vain elokuun loppuun saakka. Kolme kerrannetta säilyi kokonaan rutottomina ja neljänteen ker-

ranteeseen rutto ilmestyi pari viikkoa ennen varsistonhävitystä. Käsitlemättömissä neljännen kerranteen ruuduissa lehtirutto eteni nopeasti tuhoten lehdistön elokuun loppuun mennessä. Käsitellyissä ruuduissa kasvusto säilyi rutottomana tai lähes rutottomana loppuun saakka.

Torjuntaohjelmat

Rutto puhkesi niin myöhään, ettei torjuntaohjelmien välisistä mahdollisista eroista saatu näyttöä.

Lysaplant

Lysaplant-kasvunestettä käytettiin tankkiseoksena Dithane NT:n kanssa ensimmäisessä ruttoruiskutuksessa. Lysaplant-koejäsenen tuleentumiskehitys ei eronnut verranteen vastaavasta, kuten ei mukulasadon määrä eikä tarkkelyspitoisuuskään.

Lysaplantin ruiskutus ajoittui perunan kukinnan lopulle, jolloin mukulasato oli lisäkasvuvaiheessa. Kyseisessä vaiheessa käytettynä kasvunestettä olisi periaatteessa voinut vaikuttaa mukulakokoon ja sadon tarkkelyspitoisuuteen.

Kun halutaan vaikuttaa mukulalukuun, käsittely-ajankohta on mukulanmuodostuksen alussa, noin kaksi viikkoa perunan taimettumisesta. Kokeessa Lysaplant ruiskutettiin kolme viikkoa mukulanmuodostuksen jälkeen.

Lajikkeiden rutonalttius

Lajikkeiden rutonalttiuden havainnoimiseksi toteutettiin erillinen kenttäkoe 21 lajikkeella ilman rutontorjuntaa. Rutto puhkesi vasta elokuun lopulla aikaisten lajikkeiden tuleennuttua, minkä vuoksi ruttoa ei voitu luotettavasti havainnoida.

PERUNAN SEITTIPEITTAUS

Koepaikka:	Lammi, PETLA
Koeolot:	
- maalaji - esikasvi	KHt rm - ohra
- pH - Ca	6,5 - 1320
- K - P - Mg	97,9 - 26 - 163
Muokkaus:	
- kyntö	syksy
- istutusmuokkaus	11.5. tasoajyrin
Lajike:	Bintje
Lannoitus:	N 63, P 42, K 119
Istutus:	11.5. Kuppi-Juko
Istutustiheys/riviväli:	28 / 80 cm
Rikkakasvintorjunta:	29.5. multaus, 5.6. Afalon 2,5 l / 300 l vettä
Rutontorjunta:	14.7. Tanos 0,7 kg/300 l/ha, 26.7. Acrobat 2 kg/ha
Sadetus:	6.7. 55 mm, 24.7. 20 mm, 5.8. 30 mm, 7.8. 25 mm
Nosto:	7.9. Superfaun

<u>Koejäsenet:</u>			
	Määrä/ siementonni	Valmisteen käyttöväkevyys	Käyttö- tapa
1. Käsittelemätön	-		
2. Moncut 40 SC	125 ml	2,1 %	Kastelu
3. Monceren DS 12,5	2,0 kg		Kuivapeittaus
4. Monceren DS 12,5	1,0 kg		Kuivapeittaus
5. Monceren FS	600 ml	10,0 %	Kastelu
6. Monceren FS	300 ml	5,0 %	Kastelu
7. Rizolex	200 ml	3,3 %	Kastelu
Koeruutu: brutto 16 m ² nostoala 11,2 m ²			
Kerranteet / koemalli: 4 / satunnaistetut lohkot			

Tulokset ja tarkastelu

Anne Rahkonen

Seittirupisen siemenperunan peittäus lisäsi satoa ja kohotti tärkkelyspitoisuutta. Se tasoitti mukulakokojakaumaa jopa niin, että peitattu peruna tuotti 50 % enemmän siemenkokoista satoa kuin peittaamaton. Peittäus vähensi huomattavasti seittiperäisiä laatuviikoja, mutta lisäsi perunarupea. Tutkitut valmisteet tehosivat perunaseittiin samanveroisesti.

Kokeessa tutkittiin Monceren FS –nesteen ja Monceren DS DS 12,5 –jauheen tehoa ja soveltuvuutta siemenperunan seittipeittaukseen. Markkinoilla olevista valmisteista mukana olivat Moncut 40 SC ja Rizolex. Koe toteutettiin Bayer Oy Bayer CropSciencen ja Berner Oy:n tiiläminä.

Peittauksen toteutus

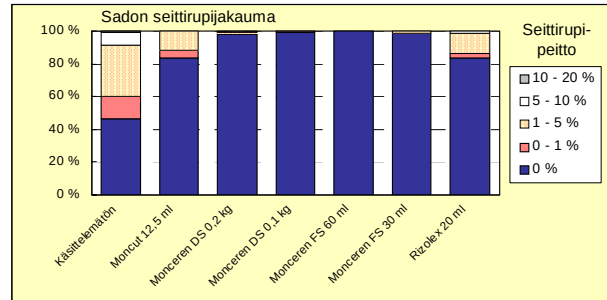
Siemenenä käytettiin seittirupista Bintje-erää. Siemenperuna peitattiin idätyksen alussa. Nestepeittauksessa ohjeen mukainen ainemäärä laimennettiin vedellä kuudeksi litraksi siementonnia kohden, koska siementonnin arvioitiin sitovan sen verran nestettä märkäpeittauksessa. Mukulat suihkutettiin märäksi peittausainelaimennoksella. Nesteen kulutus mitattiin punnitsemalla perunat sekä suihkepullo ennen käsittelyä sekä sen jälkeen.

Jauhepeittäus tehtiin ilmatiiviissä muovisäkissä, johon peittäusjauhe annosteltiin perunoiden sekaan. Säkkiä käännettiin suljettuna, jotta jauhe sekoittui mukuloihin.

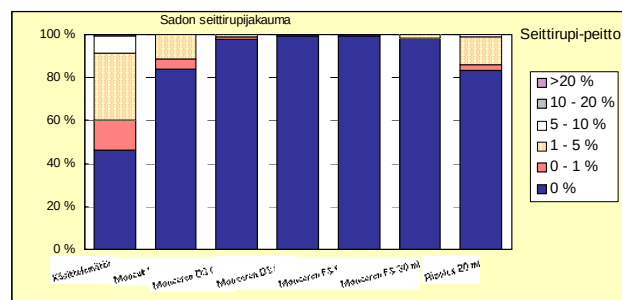
Peittäusliuosta kului tavoitteen mukainen 6,0 litraa siementonnia kohti. Perunoiden painonlisäyksen mukaan laskettuna perunoihin tarttui 80 % peittäusnesteestä.

Tulokset

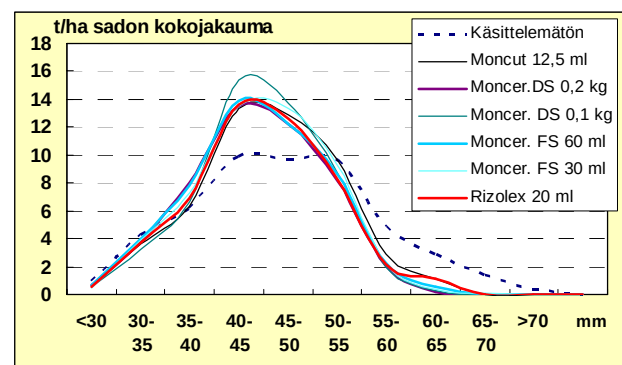
Peitattujen mukuloiden kasvustot taimettuivat hie-man nopeammin ja taimet olivat silminnähden tasakokoisempia kuin peittaamattoman perunan. Peittaamattomassa perunassa versolaikkua oli yleisesti, mikä verotti sadon määrää ja laatua. Peittaamattoman tärkkelyspitoisuus oli noin prosenttiyksikön alhaisempi kuin peitattujen. Versolaikku lisäsi mukulasadon kokohajontaa, kuori-



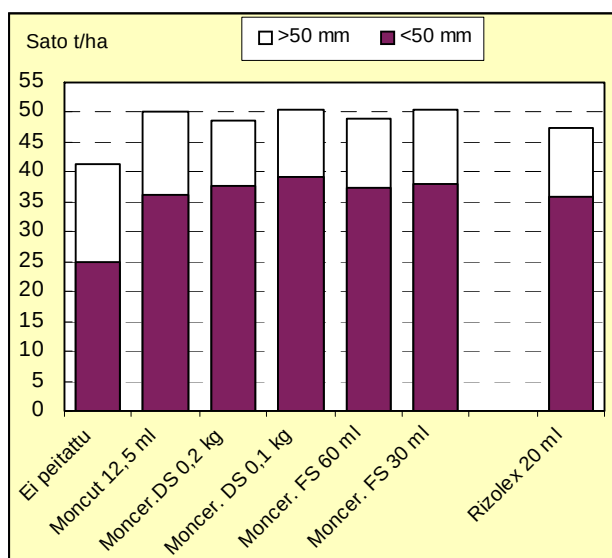
Kuvio 1. Seittirupi-indeksi perunan maanalaisissa osissa 4.7. Kuvan peittäusannostus on sataa siemenkiloa kohti.



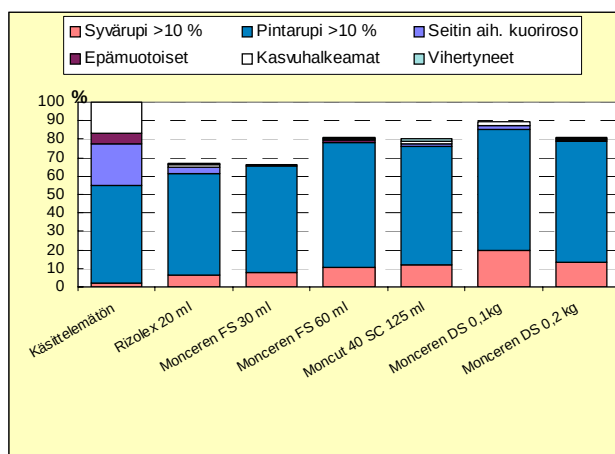
Kuvio 2. Peittauksen vaikutus sadon seittirupisuuteen. Kuvan peittäusannostus on sataa siemenkiloa kohti.



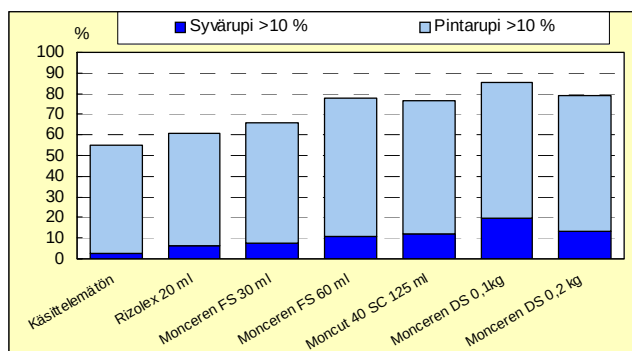
Kuvio 3. Peittauksen vaikutus sadon mukulakokojakaumaan. Kuvan peittäusannostus on sataa siemenkiloa kohti.



Kuvio 4. Peittauksen vaikutus satoon. Kuvan peittäusannostus on sataa siemenkiloa kohti.



Kuvio 5. Seitin aiheuttamat laatuviat sadossa. Kuvan peittäusannostus on sataa siemenkiloa kohti.



Kuvio 6. Seitin vaikutus perunaruven esiintymiseen vuonna 2006. Kuvan peittäusannostus on sataa siemenkiloa kohti.

rosoa, halkeilua, epämuotoisuutta ja vihertymiä. Myös seittirupea oli peittaamattoman perunan sadossa enemmän kuin peitattun.

Peitattun perunan tasainen taimisto tuotti tasakokoista satoa jopa niin, että 30 – 50 mm:n satojake oli 50 % suurempi kuin peittaamattoman perunan. Kokonaismukulasatoa peittäus lisäsi keskimäärin 19 % ja tärkkelyssatoa 27 %.

Kaikki valmisteet tehosivat siemenlevintäiseen perunaseittiin oikein hyvin. Eri valmisteiden ja käyttömäärien tehot olivat samanveroiset. Peitattujen koejäsenten tulokset eivät missään suhteessa poikenneet toisistaan tilastollisesti merkitsevästi.

Perunarupea

Kahtena viime vuotena peittäuskokeessa käytettiin ruvenaltista Bintje-lajiketta, jolloin myös peittauksen vaikutus rupisuuteen tuli esiin. Kumpakin vuonna peitattun perunan sadossa oli enemmän perunarupea kuin peittaamattoman. Paavo Ahvenniemi on saanut samansuuntaisia tuloksia omissa tutkimuksissaan (suullinen tieto 11.12.2006). Arvellaan, että perunaseitin läsnäolo mukulanmuodostusvaiheessa vähentää perunaruven mahdollisuuksia aiheuttaa tautia.

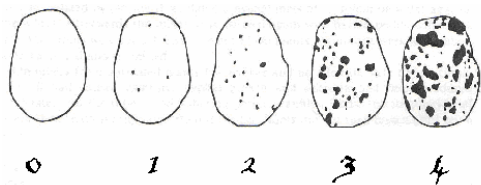
SEITTIPEITTAUSTARVE

Koepaikka:	Lammi, PETLA
Koeolot:	
- maalaji - esikasvi	HtMr m - ohra
- pH - Ca	6,3 - 1100
- K - P - Mg	172 - 12 - 132
Muokkaus:	
- kyntö	syksy
- istutusmuokkaus	11.5. tasojiyrsin
Lannoitus:	N 72, P 48, K 136
Lajike:	Lady Claire
Idätys:	26.4., tehoisa lämpösummakertymä 26.4.-11.5. 200°C
Istutus:	11.5. Kuppi-Juko
Istutustiheys/riviväli:	28 / 80 cm
Rikkakasvintorjunta:	29.5 multaus, 5.6. Afalon 2,5 l / vettä 300 l/ha
Rutontorjunta:	14.7. Tanos 0,7 kg/300 l/ha, 25.7. Acrobat 2 kg/ha
Varsistonhävitys:	21.8. Reglone 2 l/ha
Sadetus:	7.7. 20 mm, 10.7. 20 mm, 21.7. 14 mm
Nosto:	6.9. Superfaun-koneella

Koemalli: Osaruutukoe, neljä kerrannetta
pääruudun tekijä siemenperunan seittirupisuus, osaruudun tekijä peittaus

Pääruudut: Siemenperunan seittirupisuusluokittelu Dijstin (1985) mukaan
Koejäsenet 2 –6 valikoitiin yhdestä siemenestä

1. Terve siemenrä
2. Seittirupiluokka 0
3. Seittirupiluokka 1
4. Seittirupiluokka 2
5. Seittirupiluokka 3
6. Seittirupiluokka 4



Neth. J. Pl. Path. 91 (1985)

Osaruudut: 0) Ei peittaus, 1) Peittaus

Osaruudun koko: brutto 8 m², nostoala 5,6 m²

Peittausaine: Moncut 40 SC, valmistepitoisuus upotuspeittauksessa 0,15 %, upotusaika 30 s

Peittausaika: ennen idätystä, tehtiin MTT Ruukissa

Tulokset ja tarkastelu

Anne Rahkonen

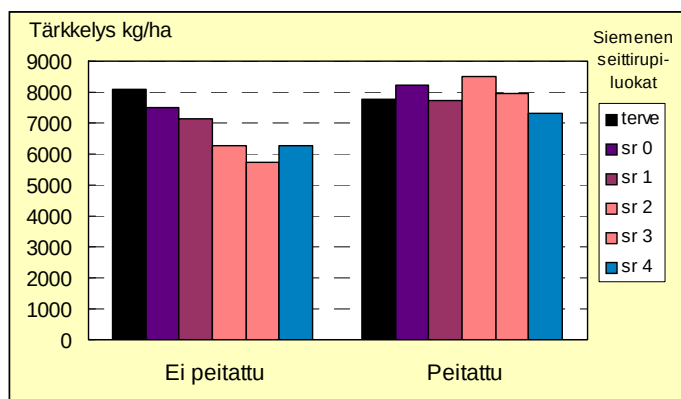
Vähäinenkin määrä seittirupea siemenmukuloissa riitti tuottamaan huomattavia seittivioituksia satoon. Peittauksen avulla seittivioitukset ja satotappiot vältettiin. Hyvin vähäinen seittimäärä, mikä ei vielä aiheuttanut satotappioita, pystyi tuottamaan satoon seittirupea. Seittiruvettomat siemenmukulat tuottivat tervettä satoa peittaamattakin.

Kokeessa selvitettiin siemenperunan seittirupisuuden merkitystä peittaustehoon ja -tarpeeseen. Koe toteutettiin samanlaisena Perunantutkimuslaitoksella ja MTT Ruukissa. Tutkimus oli jatkoa Helsingin yliopiston Soveltavan biologian laitoksella vuosina 2003 – 2006 toteutetulle seittitutkimukselle, jonka tuloksia haluttiin vielä varmistaa lisäkokeilla. Paavo Ahvenniemi laati koesuunnitelman. Perunantutkimuslaitos toteutti osuutensa omalla rahoituksellaan.

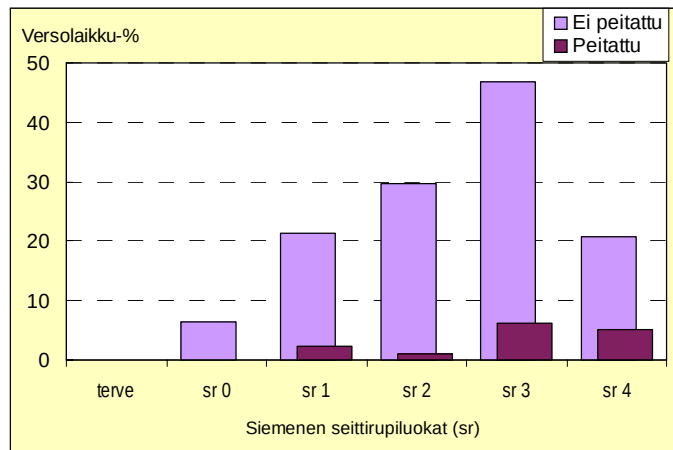
Seittirupisen erän mukulat ryhmiteltiin seittirupen runsauden mukaan viiteen eri luokkaan peittausta ja viljelyä varten. Verranteena käytettiin saman lajikkeen tervettä siemenettä. Joka siemenjakeesta osa peitattiin ja osa viljeltiin peittaamattomana. Peittaus tehtiin ennen idätystä 0,15-prosenttiseen Moncut 40 SC -valmisteseen upottaen.

Tulokset

Lammin kokeessa siemenessä ollut seittirupi aiheutti versolaikkua, joka puolestaan vähensi varsilukua. Perunan maanalaisten osien vioittumisen seurauksena seittirupisen siemenperunan sato oli



Kuvio 2. Siemenen seittirupisuuden ja peittauksen vaikutus tärkkelyssatoon

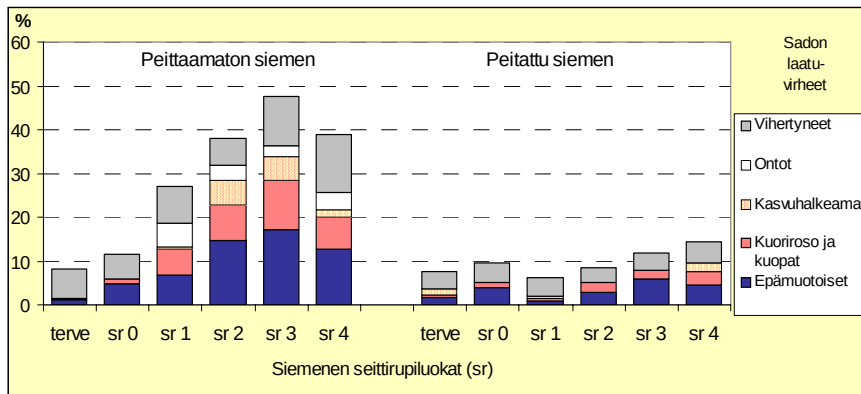


Kuvio 1. Siemenen seittirupisuuden ja peittauksen vaikutus versolaikkuisuuteen

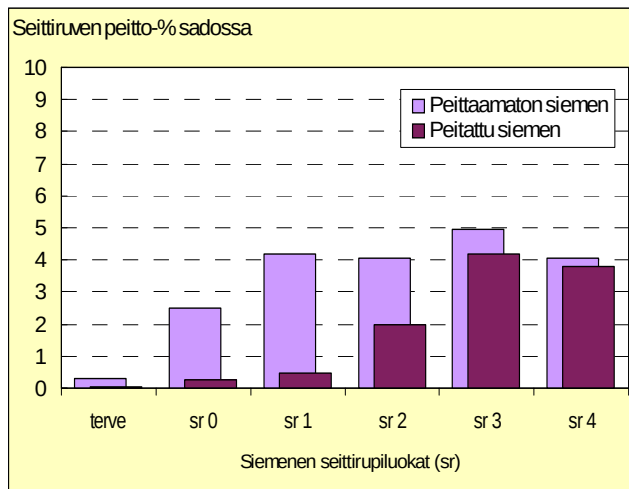
pienempi, tarkkelyspitoisuus alempi ja sadon mukulakoon hajonta suurempi kuin seittiruvettoman siemenperunan. Seittirupisen siemenperunan sadossa oli myös huomattavasti seitin aiheuttamia laatuvirheitä kuten epämuotoisia, vihertyneitä, ontoja, halkeilleita ja kuorirosoisia mukuloita.

Seittirupisesta erästä valikoidut seittiruvettomat mukulat tuottivat peittaamattomana lähes samanveroisen sadon kuin terve siemenettä. Seittiruvettomissa mukuloissa seittiä täytyi olla hieman, koska varrentyvissä oli hiukan versolaikun merkkejä, ja seittirupea muodostui jonkin verran satomukuloihin. Muiden laatutekijöiden osalta seittiruvettomat mukulat tuottivat terveen erän veroista satoa.

Siemenperunan seittirupiluokkien väliset tautisuuserot olivat vähäiset, sillä jo muutama seittirupipahka siemenmukulassa riitti aiheuttamaan vakavia seittivioituksia. Lohdullista oli kuitenkin se, että huolellisella peittauksella siemenmukuloiden seitti pystyttiin torjumaan niin, ettei sato- ja laatu tappioita syntynyt.



Kuvio 3. Sadon seittiperäiset laatuviat



Kuvio 4. Peittauksen ja siemenen seittirupisuuden vaikutus sadon seittirupisuuteen

Kaikkein seittirupisimmista mukuloista peittaus ei tuhonnut seittiä kokonaan. Niiden kasvustossa oli hiukan versolaikkua, ja peitattun siemenen sadossa oli seittirupea lähes yhtä paljon kuin peittaamattoman. Tällaisesta sadosta jää seittirupi-

pahkoja kasvinjätteiden mukana myös maahan, mikä takaa taudin siemenlevinnän lisäksi myös vahvan maatartunnan kyseiselle lohkolle seuraavaksi vuodeksi.

Johtopäätökset

Perunaseitille on tyypillistä, että vähäinen seittimäärä, mikä ei vielä aiheuta sato-

tappioita, pystyy tuottamaan satoon seittirupea. Tällä on merkitystä etenkin siementuotannossa. Pahasti seittirupisista eristä seittiä ei varmuudella saada kitkettä kokonaan peittaamallaan, joten ne olisi viisainta hylätä siementuotannosta.

Vähänkin seittirupiset erät on syytä peitata seittivioitusten välttämiseksi ja seitin kiertokulun katkaisemiseksi.

Täysin seittiruvettoman siemenen peittäminen ei ole antanut vastetta tähänastisissa Perunantutkimuslaitoksen peittaustarvekokeissa. Tällaisia erä on mahdollista viljellä tuloksellisesti peittämättäkin. Edellytyksenä on, että siemenen seittiruvettomuus varmistetaan ennen peittaukseen päättämistä.

Tämän kokeen tulokset vahvistivat Paavo Ahvenniemen aiemmissa kokeissa saamia tuloksia sekä Perunantutkimuslaitoksella aiemmin tehtyjen peittaustarvekokeiden tuloksia.

SEITTIPEITTAUKSEN KANNATTAVUUS

Koepaikka: Lammi
 Koeolot:
 - maalaji - esikasvi HHt m - Peruna
 - pH - Ca 6,4 - 1038
 - K - P - Mg 134 - 14 - 133
 Muokkaus:
 - kyntö syksy
 - istutusmuokkaus 9.5. äestys, 10.5. tasoajrsin
 Lajike Nicola
 Lannoitus: N 29, P 55, K 150
 Istutus: 10.5. Juko 242 S
 Istutustiheys/riviväli 24 / 80 cm
 Rikkakasvintorjunta:
 Rutontorjunta: 11.7. Tanos 0,7 kg / 300 l /ha
 28.7. Penncozeb D6 2 kg / 300 l/ha
 16.8. Shirlan 0,4 l/300 l /ha
 Sadetus: 19.6. 30 mm, 20.7. 25 mm,
 4.8. 20 mm, 15.8. 30 mm, 22.8. 20 mm
 Nosto: 7.9.

Koejäsenet:

		Idätystapa	idätyksen aloitus
1.	Käsitlemätön	125 kg säkki	3.5.
2.	Moncut 40 SC valutuskastelu 150 ml/ 50 l vettä	125 kg säkki	3.5.
3.	Moncut 40 SC valutuskastelu 150 ml/ 50 l vettä	300 kg häkki	10.4.

Käsitellyt siemenet kaistoina
 Koeruudut neljänä kaistansisäisenä näytealana
 Koeruutu: netto 3,2 m²

Tulokset ja tarkastelu

Anne Rahkonen

Pitkä idätys nopeutti kehitysrytmiä. Lyhyen idätyksen saaneen perunan kasvusto pysyi vehreänä pitempään ja tuotti suuremman sadon kuin pitkään idätetty. Kokeen siemen oli seittiruvetonta. Se tuotti hyvälaatuista satoa peittaamattakin.

Perunantutkimuslaitoksen ruokateollisuusperuna-viljelyksellä selvitettiin pienimuotoisella kaistako-keella seittipeittauksen tarpeellisuutta sekä idätyksen vaikutusta kasvurytmiin ja satoon. Siemenenä käytettiin kerran itse lisättyä Nicola-lajiketta. Siemenperuna oli seittiruvetonta. Eri tavoin käsitellyt siemenperunat istutettiin vierekkäiksi kaistoiksi. Syyskuun alussa joka kaistasta nostettiin käsin neljä 3,2 m²:n näytealaa.

Idätys

Neljä viikkoa idätetyissä mukuloissa oli noin 15 mm:n idut ja iduissa hyvin kehittyneet juurinystyt istutusvaiheessa. Viikon idätetyissä mukuloissa oli 3-5 mm:n ituja, mutta ei juurenaiheita. Automaatti-istutuksessa yleensä aina osa iduista irtaantuu mukuloista. Pitkään idätetyllä perunalla itujen menetys näkyi taimettumisen eriaikaisuutena. Itunsa menettäneet mukulat taimettuivat muutama päivän viiveellä. Lyhyesti idätetyt perunat taimettuivat samaan aikaan muodostaen tasakokoisen taimiston. Lyhyesti idätetyistä mukuloistakin irtosi idunpiikkejä, mutta etumatkan menetys oli niin vähäinen, ettei se näkynyt taimettumisessa.

Neljä viikkoa idätetty peruna taimettui kuusi päivää aikaisemmin kuin viikon idätyksen saanut erä. Kehityssaste-ero näkyi tuleentumiseen saakka.

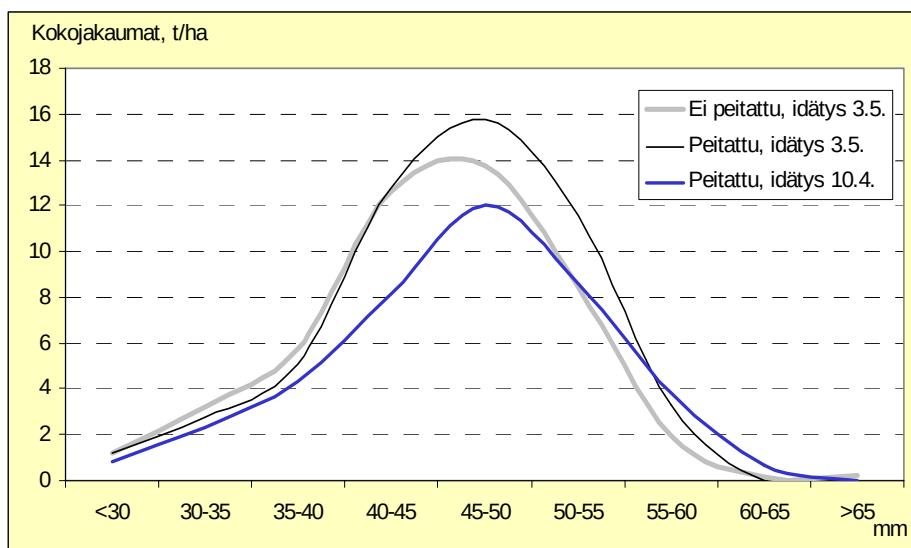
Pitkään idätetyn perunan kasvusto oli hie-
man muita aukkoisem-

pi, mikä johti myös pienempään varsilukuun pinta-alaa kohden. Myös sato oli viidenneksen pienempi kuin lyhyesti idätetyn perunan.

Pitkällä idätyksellä pystytään nopeuttamaan kasvurytmiä ja aikaistamaan tuleentumista, mistä on hyötyä, kun viljellään rajallisen kasvukauden oloissa myöhäisiä lajikkeita tai viljellään varhaisperunaa, josta halutaan satoa mahdollisimman nopeasti. Lyhyt idätys on paikallaan silloin, kun perunan halutaan kasvavan pitkään ja kerryttävän mahdollisimman paljon satoa.

Peittaus

Peruna peitattiin istutuspäivänä ennen istutuskoneen täyttöä. Peittaus toteutettiin valutuskasteluna 0,3-prosenttiseksi laimennetulla Moncut 40 SC -valmisteella. Kasvuston versolaikkuisuutta ei havainnoitu, sillä sadon laatumääritysten ja kokolajittelun ajateltiin kuvaavan riittävän hyvin sadon terveyttä.



Kuvio 1. Eri tavalla käsiteltyjen siemenerien tuottamien satojen kokojakaumat

Peitattu ja peittaamaton peruna taimettuivat ja kehittyivät samaa tahtia. Peitatun perunan kasvusto pysyi hieman pitempään vehreänä ja tuotti sen vuoksi 11 % enemmän satoa. Peittaamattoman perunan sadossa ei ollut seitin vioituksia eikä seittirupea. Myös kummankin erän mukulakojakauma oli terveelle kasvustolle tyypillisen tasainen. Seittivioitusten puuttuessa satoero se-

littynee kasvupaikan kosteusvarojen vaihtelusta kokeen eri kohdissa.

Seittiruvettomalla siemenellä viljellen saatiin hyvälaatuaista satoa peittaamattakin. Vähäinen seittivioitus kertoo myös siitä, että maa oli pysynyt suhteellisen puhtaana seitistä, vaikka lohkolla kasvoi perunaa edellisvuonna.

PERUNAN VARSISTONHÄVITYS

Koepaikka:	Lammi, PETLA
Koeolot:	
- maalaji - esikasvi	Ht Mr rm - Ohra
- pH - Ca	6,7 - 1800
- K - P - Mg	163 - 20 - 160
Muokkaus:	
- kyntö	syksy
- istutusmuokkaus	8.5. jysintä
Lannoitus:	N 26, P 35, K 141, Mg 12
Lajike:	Nicola
Istutus:	8.5. EHO 120 S
Istutustiheys/riviväli:	21 / 80 cm
Rikkakasvintorjunta:	29.5. multaus, 5.6. Afalon 2,5 l / vettä 300 l/ha
Rutontorjunta:	14.7. Tanos 0,7 kg/ 300 l/ha, 25.7. Acrobat 2 kg/ha
Sadetus:	7.7. 20 mm, 12.7. 20 mm, 25.7. 14 mm 4.8. 14 mm, 8.8. 15 mm
Nosto:	1.9. Superfaun

<u>Koejäsenet:</u>		Käyttömäärä	aika
		l/ha	
1.	Murskaus	-	14.8.
2.	2 x Reglone	1,0	14.8. + 17.8.
3.	2 x Erikoisrikka-aine 101	1,0	14.8. + 17.8.
4.	Erikoisrikka-aine 101 + Spotlight Plus	2,0 + 1,0	14.8. + 17.8.
Käsittelyolot: 14.8. klo 9.30 – 10.30, lt 18 °C, RH 77 %, tuuli 0,9 m/s, pilvisyys 8 17.8. klo 9.30 – 10.00, lt 17 °C, RH 86 %, tuuli 2,2 m/s, pilvisyys 6 Maa 14.8. kosteahko, 17.8. kostea. Perunakasvuston tuleentuminen alkanut, tuleentuneisuus 3.			
Murskaus:	kelasilppuri		
Ruisku:	kannettava propaaniruisku		
Suutin:	Hardi 54110-14		
Paine:	3 bar		
Vesimäärä:	300 l/ ha		
Koeruutu: brutto 32 m ² , nostoala 11,2 m ² Kerranteet / koemalli: 4 / satunnaistetut lohkot			

Tulokset ja tarkastelu

Anne Rahkonen

Varsistonhävityksessä Erikoisrikka-aine 101 jaettuna ruiskutuksena litran annoksena toimi yhtä hyvin kuin vastaavalla tavalla käytetty Reglone. Erikoisrikka-aine 101 soveltui myös peräkkäin ruiskutettavaksi Spotlight Plussan kanssa.

Varsistonhävityskokeessa selvitettiin Reglonen rinnakkaistuontivalmisteen Erikoisrikka-aine 101:n soveltuvuutta perunan varsistonhävitykseen. Valmistetta käytettiin jaettuna käsittelynä yksinään sekä peräkkäin ruiskutettuna Spotlight Plussan kanssa. Tutkimus tehtiin Kemira Grow-How Oy:n tilauksesta.

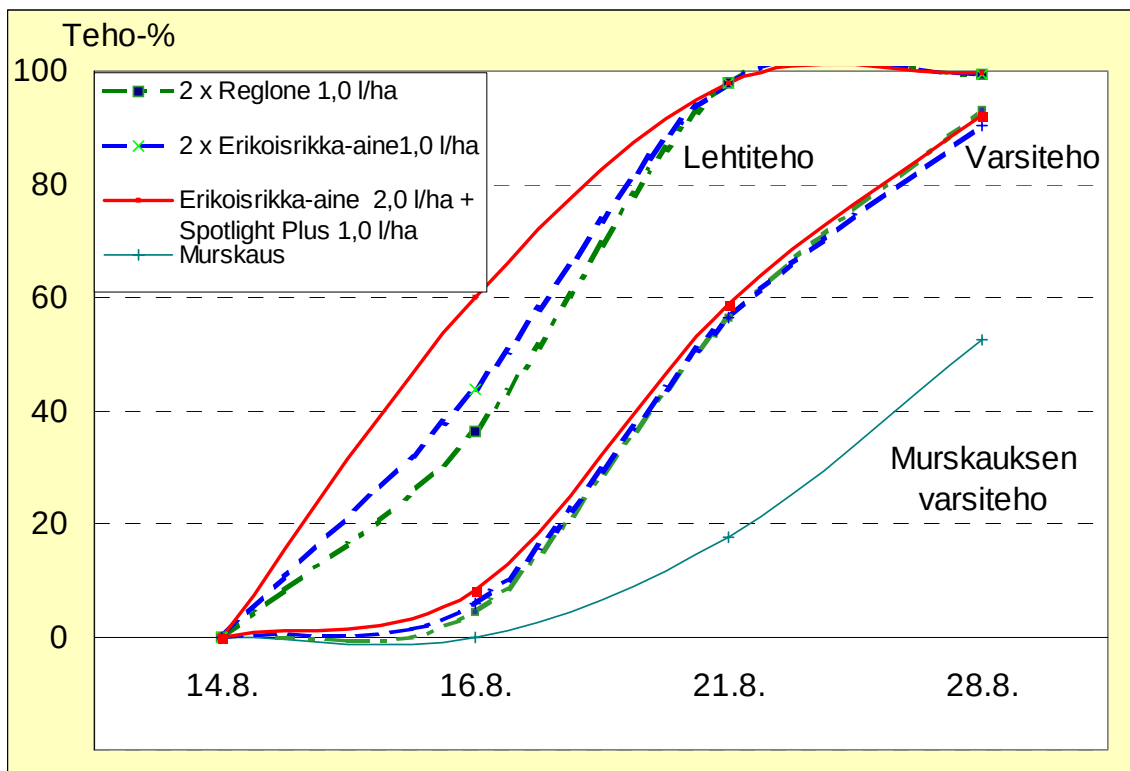
Kokeeseen valittiin myöhäinen ruokaperunalaji Nicola, joka viljeltiin siemenperunan viljelytekniikalla. Varsisto hävitettiin elokuun puolivälissä. Tuleentuminen oli silloin jo alkanut: kasvuston vihreys oli vaalentunut, ja alimpien lehtien väri oli keltavoitonainen. Kyseisessä tuleentumisen vaiheessa mukulasato olisi kasvanut vielä noin kahden viikon ajan, jos varsia ei olisi hävitetty.

Varsistonhävityksen vaikutukset

Kemiallisen varsistonhävityksen verranteena käytettiin murskausta. Varret murskattiin kelasilppurilla 15 – 20 cm korkeudelta. Kemiallinen käsittely tehtiin jaettuna niin, että ensimmäisen kerran ruiskutettiin murskauspäivänä ja toisen kerran kolme päivää myöhemmin.

Murskauksessa jääneet varrentyngät kellastuivat ja kuivettuivat hitaammin kuin kemiallisesti käsitellyt varsistot. Pääosa murskattujen varsien tyngistä alkoi versoa uudestaan, mikä johtui siitä, että perunan kasvu ei ollut vielä luonnostaan päätynyt varsistonhävitysvaiheessa.

Murskauksessa varsien tynkiin oli jäänyt joitakin lehtiä, jotka ehtivät ruttoontua ennen nostoa. Kyseisten ruutujen sadosta löytyi muutamia rut-



Kuvio 1. Kasvuston kuihtumisen eteneminen varsistonhävityksen jälkeen

toisia mukuloita, mitä ei löytynyt kemiallisesti käsiteltyjen ruutujen sadosta.

Kemialliset käsittelyt tehosivat keskenään samanveroisesti. Ainoa näkyvä ero ilmeni ensimmäisen ruiskutuksen jälkeen, jolloin Erikoisriikka-aine 101:n 2 l/ha annos vaikutti alussa voimakkaammin kuin 1 l/ha annos. Ero tasoittui pian toisen ruiskutuksen jälkeen. Vähäistä versojen uuskasvua tavattiin kaikkien kemiallisten varsistonhävitysohjelmien jäljiltä. Sato- ja sadon laa-

tutulokset olivat kaikilla varsistonhävitysohjelmilla hyvin samankaltaiset.

Kaikki kemialliset varsistonhävitysohjelmat toimivat hyvin. Kokeessa toteutettu vihreiden varsien murskaus viikkoja ennen nostoa ei ole käytännön viljelyssä mielekästä versojen uuskasvun vuoksi. Murskaus on käypä käytäntö silloin, kun se tehdään noston edellä nostokoneen toiminnan helpottamiseksi.

LIITTEET 2006



KASVUSTOHAVAINNOT

Taimettuminen

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

Yksilömäärä

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

Puuttuvat yksilöt

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

Alkukehitys

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

Mukulanmuodostus

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

Kukinnan alkua

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

Kasvuston korkeus ja peittävyys

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

Kasvuston korkeus (cm) mitataan samaan aikaan.

Kehitysaste

ks. liite perunan kehitysasteet

kehitysastekuvauksissa päällekkäisistä kehitysvaiheista kirjataan kenttäkirjaan kehittyneempi kehitysvaihe l. suurempi kehitysastekoodi

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

Kukinnan runsaus ja väri

Arvioidaan kasvuston ollessa täydessä kukinnassa.

Runsas:

1 ei kuki

2 niukka

3 keskirusas

4 runsas

Väri:

1 valkoinen

2 vaalean sinivioletti

3 tumman sinivioletti

4 vaalean punavioletti

5 tumman punavioletti

Tuleentuneisuus

arvioidaan asteikolla 1–9, jossa

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

Kasvitaudit

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

Lehtirutto

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

Tyvimätä (*Erwinia carotova*-bakteeri)

oireet kasvustossa:

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

Perunaseitti (*Rhizoctonia solani*-maasieni)

oireet kasvustossa:

versolaikku

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

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

Versolaikku perunayksilöiden maanalaisissa osissa:

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

perunaseitti

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

Virustaudit

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

oireet kasvustossa:

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

Muut kasvitaudit

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

Hallavioitukset

Mahdolliset halla- ja kuivuusvahingot tulee havainnoida kasvukauden aikana.

Hallavioitukset havainnoidaan arvioimalla hallan tuhoaman lehtialan osuus koko lehtialasta:

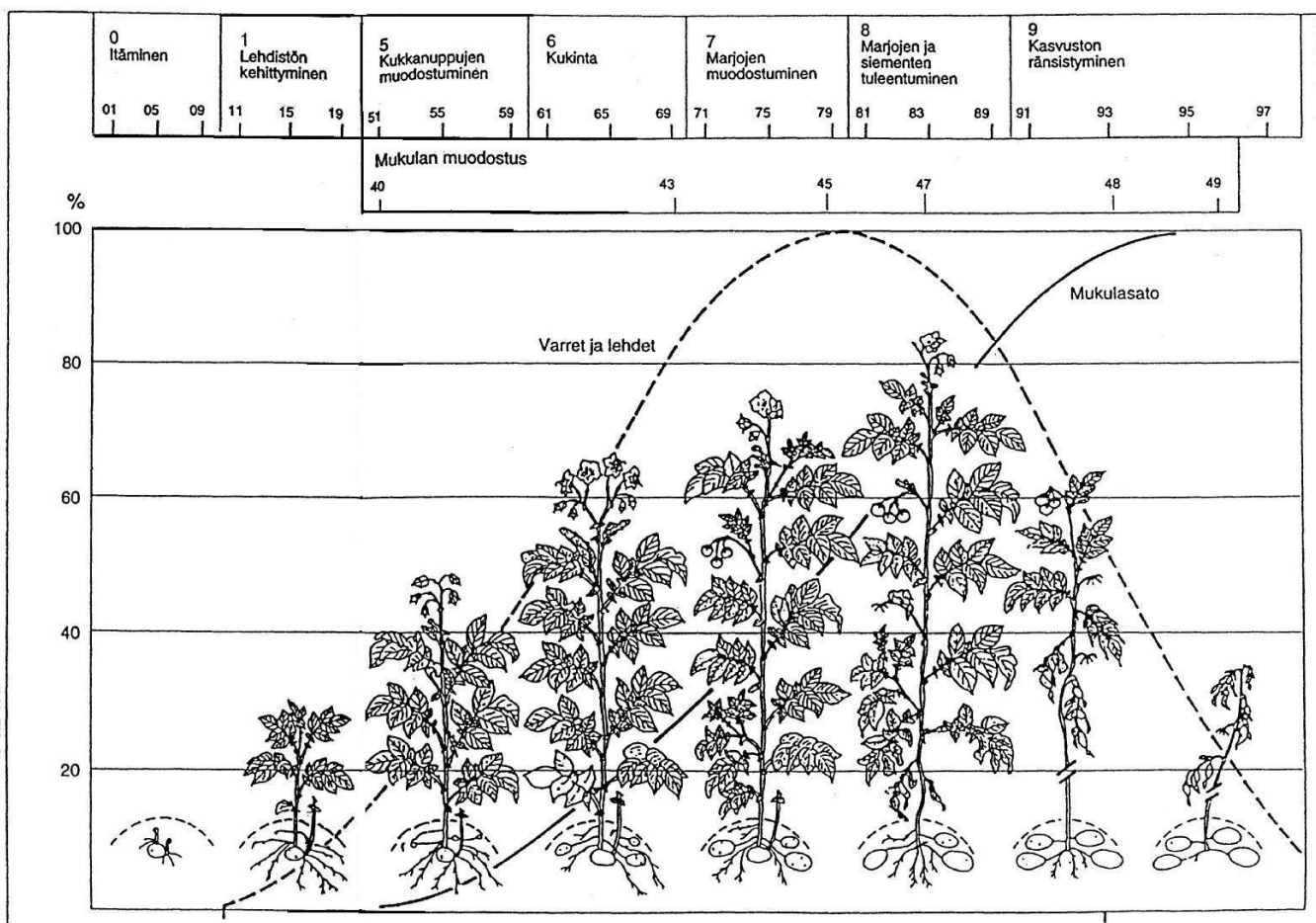
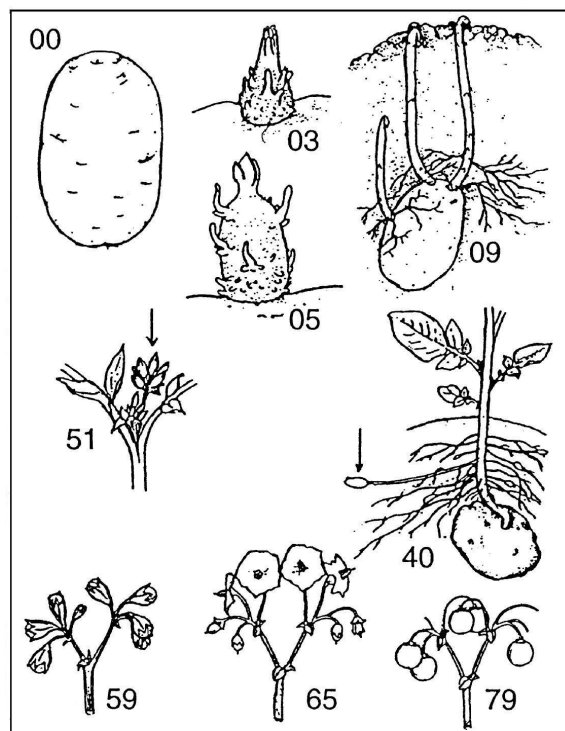
0	ei vioitusta
10	noin 10 % ylimmistä lehdistä tuhoutunut
50	puolet lehdistä tuhoutunut
90	vain hieman alimpia lehtiä säästynyt
100	halla tuhonnut kaikki lehdet

Varsi- ja mukulaluku

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

Mukulat lasketaan kokolajittelun jälkeen.

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



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

Pääkasvuaste 0: Itäminen/taimettuminen

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

Pääkasvuaste 1: Lehdistön kehittyminen

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

Pääkasvuaste 2: Sivuhaarat

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

Pääkasvuaste 3: Kasvuston sulkeutuminen (pääversion pituuskasvu)

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

Pääkasvuaste 4: Mukulan muodostuminen

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

Pääkasvuaste 5: Kukkanuppujen muodostuminen

- 51 Ensimmäiset pääversion kukkanuput näkyvät

(koko 1-2 mm)

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

Pääkasvuaste 6: Kukinta

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

Pääkasvuaste 7: Marjojen ja siementen muodostuminen

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

Pääkasvuaste 8: Marjojen tuleentuminen

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

Pääkasvuaste 9: Kasvuston ränsistyminen

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

Mukuloiden irtoavuus:

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

Koe 500: Varhaisperunan virallinen lajikekoe 2006

Lammi

Kasvustojen kehitys

Lajike	Kasvustotaudit										Mukulaluku per varsi		Mukulan keski-paino, g
	Taimet-tuminen	Alku-kehitys	Peit-tävyys	Tuleentuneisuus		Kasvus-ton korkeus	tyvi-mätä	Kasvustotaudit		Varsi-luku			
				26.6.	1-9 10.7.			Taim. %	Verso-laikun voimakkuus		Verso-laikku%		
												26.6.	
1. lift													
Hjan Timo	19	26	61	1		96	28	0			0		
Rikea	21	33	86	1		98	35	0			0		
Arielle	20	31	80	1		99	38	0			0		
2. lift													
Hjan Timo					3	101		0	13	2	0	5	37
Rikea					4	100		0	11	3	0	5	31
Arielle					2	96		0	18	3	0	4	45
3. lift													
Hjan Timo					7	99		0			0		
Rikea					7	106		0			0		
Arielle					5	110		0			0		

1=terve
9=paha

Koe 500: Varhaisperunan virallinen lajikekoe 2006

Lammi

Sadot

Lajike	Mukula-sato		Tärkkelys		Kokojakaumat, paino-%							Sato >50		Varhaisperuna- kelpoiset 30-70 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. lift																						
Hjan Timo	13,9	100	9,7	1350	100	28	70	2	0	0	0	0,0										
Rikea	14,7	105	9,7	1420	105	58	42	0	0	0	0	0,0										
Arielle	15,2	110	9,0	1360	101	29	70	0	0	0	0	0,0										
2. lift																						
Hjan Timo	24,7	100	11,5	2840	100	6	46	46	2	0	0	0,6	100	87	21,5	100	7	8	3	4		
Rikea	24,9	101	10,7	2670	94	13	75	12	1	0	0	0,3	49	69	17,1	80	8	3	7	7		
Arielle	26,7	108	11,4	3220	113	5	60	29	2	0	0	0,4	73	81	21,6	101	8	7	7	7		
3. lift																						
Hjan Timo	30,7	100	15,0	4580	100	3	33	46	17	0	0	5,4	100	97	29,7	100	6	8	7	7		
Rikea	26,6	87	13,1	3460	76	5	70	24	0	0	0	0,1	2	86	22,9	77	7	7	6	7		
Arielle	35,9	117	14,1	5060	110	2	28	60	9	1	0	3,7	69	97	34,7	117	7	5	7	7		
Asteikko 1-9, 9=																		hyvä	pyöreä	pulllea	sileä	säännöll.

Koe 500: Varhaisperunan virallinen lajikekoe 2006

Lammi

Sadon ulkoinen laatu

Lajike	Terveet	Rupi >10 %	Phoma ja fusarium	Bakteerimädät	Maltokkaaret	Mustelmat	Muut mekaaniset viat	Nestejänn. halkeamat	Epämuotoiset halkeamat	Kasvu-halkeamat	Ruskolaikut	Maltoviat	Seitti	Muut viat
2. lift														
Hjan Timo	88	4	0	0	0	1	7	0	0	0	0	0	7	1
Rikea	79	2	0	0	0	8	8	0	1	4	0	0	13	1
Arielle	83	6	0	0	0	5	7	0	0	2	0	1	9	2
3. lift														
Hjan Timo	96	4	0	0	0	0	51	0	0	0	0	0		0
Rikea	89	2	0	0	0	0	28	0	0	7	0	0		2
Arielle	97	1	0	1	0	0	11	0	0	0	0	0		1

Koe 2400: HUMISTAR humushappovalmisteen vaikutus perunaan 2006

Lammi

Viljavuusmuutokset istutuksesta nostoon

Lajike	HUMISTAR-käsittely	Johtoluku mS/cm x 10	mg/maa-l				
			pH	Ca	P	K	S
Asterix	Käsitlemätön kontrolli	+0,83	-0,20	+57,5	+0,4	-23,8	+37,0
	50 l/ha pellon pintaan ennen istutusta	+0,83	-0,18	+122,5	+0,7	-36,5	+38,0
	25 l/ha istutusvakoon	+0,85	-0,18	+117,5	+0,7	-27,8	+41,0
Nicola	Käsitlemätön kontrolli	+0,73	-0,07	+120,0	+1,2	-22,5	+53,8
	50 l/ha pellon pintaan ennen istutusta	+0,65	-0,13	+87,5	+0,5	-35,3	+36,3
	25 l/ha istutusvakoon	+0,78	-0,15	+132,5	+0,9	-20,3	+29,5
Keskimäärin	Käsitlemätön kontrolli	+0,78	-0,14	+88,8	+0,8	-23,1	+45,4
	50 l/ha pellon pintaan ennen istutusta	+0,74	-0,15	+105,0	+0,6	-35,9	+37,1
	25 l/ha istutusvakoon	+0,81	-0,16	+125,0	+0,8	-24,0	+35,3
							+47,3

Koe 2400: HUMISTAR humushappovalmisteen vaikutus perunaan 2006

Lammi

Kasvustojen kehitys

Laike	HUMISTAR -käsitteily	Taimet- tumi- nen, pv	Peittä- vyys 55 pv	Kehitysaste (BBCH-asteikko)						Taimi- tiheys kpl/m ²	Kasvu- tiheys %	Versolaikku aste		SPAD-arvot			Varsi- luku	Mukulaluku per yksilö
				30 pv	60 pv	80 pv	95 pv	95 pv	95 pv			kpl-%	1-9	12.7.	31.7.	18.8.	1.9.	
Asterix	Kontrolli	23	83	16	65	91	93	93	93	5,0	100	7,1	2,9	46,9	47,1	44,9	43,3	5,6
	50 l/ha istutusmuokkauksessa	22	81	16	66	91	93	93	93	5,0	100	7,2	2,9	48,0	47,7	46,2	44,2	5,4
	25 l/ha istutusvakoon	23	81	16	65	91	93	93	93	4,8	98	7,5	2,9	49,5	47,4	45,1	42,6	4,9
Nicola	Kontrolli	23	93	16	65	91	93	93	93	4,7	98	6,2	2,4	44,3	45,6	40,5	38,0	5,4
	50 l/ha istutusmuokkauksessa	23	93	16	65	91	93	93	93	4,9	100	7,3	2,3	44,7	44,8	41,8	38,3	5,6
	25 l/ha istutusvakoon	22	91	16	65	91	93	93	93	4,8	100	7,0	2,4	44,3	45,1	43,2	37,7	5,2

Koe 2400: HUMISTAR humushappovalmisteeseen vaikutus perunaan 2006

Lammi

Sadot

Lajike	HUMISTAR -käsittely	Mukulasato		Tärkkelys		Kokojakaumat, paino-%				Ruokaperuna- kelpoinen sato		Taloudellinen tulos			
		t/ha	SI	%	kg/ha	SI	<35	35-55	55-70	>70	%	t/ha	SI	€/ha	muutos +/-
Asterix	Kontrolli	51,8	100	11,1	5750	100	2,3	70,2	27,5	0,2	11	5,7	100	573	
	50 l/ha istutusmuokkauksessa	52,2	101	11,1	5790	101	2,5	66,8	30,7	1,6	13	6,7	117	669	96
	25 l/ha istutusvakoon	51,1	99	11,1	5700	99	2,2	69,7	28,2	0,5	13	6,8	119	681	108
Nicola	Kontrolli	54,0	100	12,5	6750	100	3,7	88,7	7,6	0,0	33	17,9	100	1789	
	50 l/ha istutusmuokkauksessa	57,4	106	12,4	7100	105	2,7	84,1	13,1	0,0	30	17,2	96	1717	-72
	25 l/ha istutusvakoon	57,3	106	12,6	7210	107	3,1	86,0	11,0	0,0	35	19,8	111	1983	194

Koe 2400: HUMISTAR humushappovalmisteeseen vaikutus perunaan 2006

Lammi

Sadon ulkoinen laatu (paino-%)

Laike	HUMISTAR -käsittely	Terveet	Rupi >25 %	Kuorirokko >25 %	Mukularutto	Phoma ja fusarium	Bakteerimädät	Nosto- ja käsitteilyviat	Muodon viat	Mallin viat	Vihertyneet	Muut viat	Perunaruپی Ru- veton	>25 % Keski-% ¹	Seittrupi täysin terveet	Keski-% ¹	Raaka- tummuminen 1-9 väli	in- deksi
Asterix Kontrolli	50 l/ha istutusmuokkauksessa	1	88	0	0	0	17	0	4	2	1	0	1	90	63	77	0,4	6,6
	25 l/ha istutusvakoon	3	86	0	0	0	7	3	3	1	0	0	1	91	63	75	0,4	6,6
		2	86	0	0	0	7	3	3	1	1	0	1	91	62	77	0,5	7,5
Nicola Kontrolli	50 l/ha istutusmuokkauksessa	7	64	0	0	0	0	28	12	0	1	0	0	85	53	100	0,0	7,0
	25 l/ha istutusvakoon	7	68	0	0	0	2	27	8	0	1	1	0	81	51	100	0,0	6,8
		4	61	0	0	0	0	28	8	0	1	2	1	72	43	100	0,0	6,8

¹ Keski-% = keskimäärin perunan pinnasta (%)

Koe 8000: Caliente-sinappi perunan kasvinsuojelussa 2006

Lammi

Kasvustojen kehitys

Esikasvin viljelytiedot				Tuleentuneisuus				Kasvustotaudit					
Kylvö- ajan- kohta	Rikki- lannoitus	Typpi- lannoitus kg/ha	Taimet- tuminen	Alku- kehitys	Peit- tävyys	15.8.	25.8.	5.9.	tyvi- mätä	Verso- laikku%	Verso- laikun voimak- kuus	viroosit	
Nurmi	1	ei	50	32	72	98	2	4	5	0	3	3,7	0
Sinappi	1	ei	50	31	72	99	3	4	4	0	3	3,3	0
Sinappi	1	ei	90	33	68	98	2	4	4	0	3	3,8	0
Sinappi	1	ei	130	32	67	99	2	4	4	0	4	4,2	0
Nurmi	1	kyllä	50	33	68	99	2	4	4	0	3	3,3	0
Sinappi	1	kyllä	50	31	70	99	3	4	5	0	3	3,0	0
Sinappi	1	kyllä	90	32	70	97	3	4	4	0	3	3,5	0
Sinappi	1	kyllä	130	33	70	98	2	4	4	0	3	3,0	0
Nurmi	2	ei	50	32	80	98	3	4	4	0	3	3,8	0
Sinappi	2	ei	50	32	80	98	3	4	4	0	3	3,8	0
Sinappi	2	ei	90	32	77	98	3	4	4	0	3	3,2	0
Sinappi	2	ei	130	33	73	97	3	4	5	0	3	3,7	0
Nurmi	2	kyllä	50	33	75	99	3	4	4	0	3	3,2	0
Sinappi	2	kyllä	50	33	77	99	3	4	5	0	4	4,2	0
Sinappi	2	kyllä	90	33	77	99	3	4	5	0	3	3,7	0
Sinappi	2	kyllä	130	33	68	98	2	4	4	0	3	3,7	0

1=terve
9=paha

Koe 8000: Caliente-sinappi perunan kasvinsuojelussa 2006

Lammi

Ulkoinen laatu, paino-%

Esikasvin viljelytiedot			Terveet		Rupi >25 %	Rupi >10 %	Phoma ja fusarium	Sydänmätä	Märkämätä	Tyvimätä	Bakteerimädät		Mustelmat	Muut mekaaniset viat	Nestejänn. halkeamat	Epämuotoiset	Vihertyneet	Seititset	Seitinvoimakkuus
Kylvö-ajan-kohta	Rikki-lannoitus	Typpi-lannoitus kg/ha																	
Nurmi	1	ei	50	62	1	2	0	0	0	0	0	0	30	10	0	1	2	36	2,2
Sinappi	1	ei	50	69	0	1	3	0	0	0	0	0	17	11	0	0	6	2	1,4
Sinappi	1	ei	90	53	0	1	0	0	0	0	0	0	37	15	0	0	4	11	1,5
Sinappi	1	ei	130	46	0	4	0	0	0	0	0	0	39	16	2	0	6	9	1,5
Nurmi	1	kyllä	50	62	0	2	0	0	0	0	0	0	34	8	0	0	2	19	1,7
Sinappi	1	kyllä	50	69	3	7	0	0	0	0	0	0	21	7	0	0	3	19	1,8
Sinappi	1	kyllä	90	63	0	3	0	0	0	0	0	0	29	10	0	0	1	30	2,3
Sinappi	1	kyllä	130	56	0	2	0	0	1	0	1	0	33	11	0	3	2	31	2,1
Nurmi	2	ei	50	47	0	2	0	0	0	0	0	0	45	15	0	0	4	8	1,5
Sinappi	2	ei	50	61	2	3	0	0	0	0	0	0	33	9	0	1	2	5	1,2
Sinappi	2	ei	90	52	0	1	0	0	0	0	0	0	32	7	0	0	9	10	1,6
Sinappi	2	ei	130	42	0	5	0	0	0	0	0	0	46	11	4	0	4	6	1,3
Nurmi	2	kyllä	50	51	0	1	0	0	0	1	1	0	39	8	2	2	3	0	1,1
Sinappi	2	kyllä	50	46	4	5	0	0	0	0	0	0	37	11	1	0	4	2	1,1
Sinappi	2	kyllä	90	53	0	0	0	0	0	0	0	0	32	14	0	0	3	19	1,9
Sinappi	2	kyllä	130	70	0	0	0	0	0	0	0	0	23	8	0	0	2	13	1,7

1=terve
10=voimakas

Koe 800: Viherlannoitussinappi perunan esikasvina 2006

Kristiinankaupunki

Kasvustojen kehitys

		Tuleentuneisuus 1-9			Kasvustotaudit		
Esikasvi	2005	Peruna-lajike 2006	Maan liukoinen typpi nostossa, kg/ha		Taim. %	Versolaikku-indeksi (0-100)	Varsi-luku, kpl / yksilö
Sinappi Herne		Lady Christl	56 42	8 6	114 114	2 1	3,4 3,2
Sinappi Kumina		Lady Christl	42 56	7 8	111 107	5 13	3,5 3,7
Sinappi Peruna		Van Gogh	56 252	2 2	94 97	0 1	3,5 3,0
Sinappi Kaura		Nicola	42 42	1 1	86 93	13 13	3,9 3,8
Sinappi Kaura		Sava	140 84	1 1	93 96	50 80	3,6 3,7
Sinappi Raiheinä		Idole	28 14	7 9	100 100		4,8 4,6
		Sinappi Muu esikasvi		4 4	100 101	15 18	3,8 3,7

Koe 800: Viherlannoitusninappi perunan esikasvina 2006

Kristiinankaupunki

Sadot

Esikasvi 2005	Peruna-lajike 2006	Maan liukoinen typpi nostossa, kg/ha	Mukulasato		Tärkkelys		Kokojakaumat, 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
Sinappi	Lady Christl	56	47,6	100	15,1	7180	100	3	20	54	24	0	0	35,0	100	67	31,8	100
Herne		42	46,6	98	14,7	6850	95	3	17	46	34	0	0	29,4	84	73	34,0	107
Sinappi	Lady Christl	42	46,6	98	15,5	7220	101	4	30	54	12	0	0	39,4	112	65	30,5	96
Kumina		56	32,1	68	15,1	4860	68	6	41	42	11	0	0	26,7	76	44	14,2	45
Sinappi	Van Gogh	56	50,7	100	13,7	6930	100	1	13	50	36	0	0	32,0	100	67	33,8	100
Peruna		252	46,8	92	13,8	6420	93	2	13	52	30	3	0	30,5	95	62	29,2	86
Sinappi	Nicola	42	21,1	100	14,8	3030	100	9	47	38	6	0	0	18,0	100	36	7,7	100
Kaura		42	19,4	92	14,9	2890	95	8	58	29	5	0	0	17,0	95	40	7,8	101
Sinappi	Sava	140	18,7	100	16,9	3160	100	4	26	31	29	10	0	10,8	100	42	7,9	100
Kaura		84	22,0	117	18,1	3950	125	2	19	51	27	0	0	15,5	144	66	14,5	183
Sinappi	Idole	28	24,0	100	20,2	4860	100	9	56	29	5	0	0	20,6	100	46	11,0	100
Raiheinä		14	24,2	101	18,4	4350	90	10	50	36	4	0	0	20,8	101	54	13,1	119
Sinappi			32,4	100	16,1	5397	100	5	32	41	20	2	0	23,3	100	52	18,4	100
Muu esikasvi			31,8	98	16,0	4887	91	5	31	43	20	1	0	22,6	97	59	19,7	107

Koe 800: Viherlannoitussinappi perunan esikasvina 2006

Kristiinankaupunki

Sadon ulkoinen laatu

Esikasvi	2005	Peruna-lajike 2006	Terveet	Rupi >10 %	Kuorirokko >10 %	Mukularutto	Settivioitukset*)	Fusarium	Bakteerimädät	Maltokaaret	Mustelmat	Muut mekaaniset vial	Nestejänn. halkeamat	Epämuotoiset	Kasvuhalkeamat	Ontot, keskeltä ruskeat	Maltoviat	Vihertyneet
Sinappi		Lady Christl	75	0	0	0	1	0	0	0	0	22	0	0	0	1	0	0
Herne			80	0	0	0	4	0	0	0	0	15	0	0	0	1	0	1
Sinappi		Lady Christl	77	0	0	0	5	0	0	0	0	17	0	0	0	0	0	1
Kumina			59	0	0	0	14	0	0	0	0	25	0	1	0	1	0	1
Sinappi		Van Gogh	70	0	0	0	10	0	0	0	1	21	0	0	0	0	0	0
Peruna			66	0	0	0	7	0	0	0	0	27	0	1	0	0	0	0
Sinappi		Nicola	53	0	0	0	27	0	0	0	1	23	0	2	0	3	0	0
Kaura			63	0	0	0	23	0	0	0	0	17	0	0	0	5	0	0
Sinappi		Sava	48	0	0	0	27	0	0	0	3	31	0	0	0	0	0	1
Kaura			72	0	0	0	13	0	0	0	0	16	0	0	0	0	0	1
Sinappi		Idole	68	0	0	0	10	0	0	0	1	23	0	0	0	1	0	0
Raiheinä			74	4	0	0	5	0	0	0	0	16	0	0	0	1	0	1

Sinappi	65	0	0	0	13	0	0	0	0	0	1	23	0	0	0	0	1	0	0
Muu esikasvi	69	1	0	0	11	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	1	0	1

*) kuoriroso, kuopat, juovat ym.

Koe 400: Tärkkelysperunan lajikekoe 2006

Lammi

Kasvustojen kehitys

Lajike	Kasvustotaudit										Mukulaluku per								
	Tuleentuneisuus 1-9				Verso-														
	Taimet- tuminen	Alku- kehitys	Peittä- vyys	15.8.	25.8.	5.9.	Taim. %	Aukko- %	tyvi- mätä	verso- laikku	Verso- laikku%	Verso- voimak- kuus	Kasvu- viroo-sit	Kasvu- tapa	Kasvu- tyyppi	Kasvus- ton kor- keus	Varsi- luku	Varsi- yksilö	varsi
Saturna	33	70	100	5	7	9,0	100	0	0	0	14	2	0	3	4	80	5	17	3
Tanu	33	63	93	4	5	8,8	99	1	0	0	31	4	0	4	5	58	3	12	3
Terrana	33	70	100	5	7	9,0	100	0	0	0	24	3	0	6	8	60	6	12	2
Posmo	32	68	100	4	4	7,4	100	0	0	0	38	4	0	5	6	69	5	15	3
Canasta	31	70	99	3	3	6,4	100	0	0	0	17	2	0	5	7	66	6	13	2
Kardal	29	70	97	2	3	5,9	100	0	0	0	30	3	0	3	3	80	5	13	3

Koe 400: Tärkkelysperunan lajikekoe 2006

Lammi

Sadot

Lajike	Mukula-sato		Tärkkelys		Kokojakaumat, 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					
Saturna	43,7	100	18,4	8020	100	1	12	43	41	3	0	19,4	100	7	6	7	3	5
Tanu	39,8	91	18,4	7320	91	0	6	22	51	21	0	28,7	148	5	7	7	6	7
Terrana	34,3	78	18,3	6290	78	0	7	28	47	16	1	22,2	114	5	6	6	6	6
Posmo	43,5	100	21,3	9240	115	0	9	28	48	14	1	27,4	141	6	6	7	6	6
Canasta	50,6	116	22,1	11190	140	0	4	15	40	35	5	40,7	210	7	8	7	5	7
Kardal	51,6	130	21,6	11160	139	0	5	15	27	36	16	40,9	211	7	9	6	6	7

Koe 400: Tärkkelysperunan lajikekoe 2006

Lammi

Ulkoinen laatu

Lajike	Terveet	Rupi >10 %	Mukularutto	Phoma ja fusarium	Märkämättä	Tyvimättä	Mustelmat	Muut mekaaniset viat	Nestejänn. halkeamat	Epämuotoiset	Kasvu-halkeamat	Ontot, keskeltä ruskat	Seittiset	Seitin voimakkuus	Vihertyneet
Saturna	37	44	0	0	0	0	28	10	0	0	0	19	36	3	10
Tanu	0	92	0	0	0	0	16	5	0	0	0	0	13	2	5
Terrana	1	90	0	0	0	0	10	9	0	0	9	0	80	4	5
Posmo	14	43	0	0	0	0	64	6	0	0	0	0	32	2	15
Canasta	12	59	0	0	0	0	56	20	0	0	1	0	24	2	2
Kardal	7	93	0	0	1	0	22	1	0	0	0	0	0	1	8

Koe 600: Tärkkelysperunan luomulajikekoe 2006

Lammi, A-K Taavila

Kasvustohavainnot

		Kasvustotaudit												
Lajike	Lajike	Taimet- tuminen, pv	Alku- kehitys 0-100	Peittä- vyys 0- 100	Tuleentuneisuus				1-9	tyvi- mätä %	Versolaikun		viroosi %	Kasvus- ton kor- keus, cm
					2.8.	15.8.	25.8.	5.9.			Verso- laikku%	voimakkuus		
Kardal	Kardal	24	53	60	1	3	3	4	0	16	2	0	73	
Kuras	Kuras	26	40	58	1	3	3	4	0	5	1	0	60	
Suvi	Suvi	28	43	55	2	3	4	6	0	10	1	0	80	
Posmo	Posmo	27	43	78	2	3	4	6	1	19	2	0	68	
Seresta	Seresta	25	45	73	2	3	3	5	1	17	2	0	83	

1=terve 9=erittäin
voimakas

Koe 600: Tärkkelysperunan luomulajikekoe 2006

Lammi, A-K Taavila

Mukula-sato			Tärkkelys			Kokojakaumat, paino-%						Sato >50		Ulkonäkö	Pyöreys	Litteys	Sileys	Muoto
Lajike	t/ha	SI	%	kg/ha	SI	<30	30-40	40-50	50-60	60-70	>70	t/ha	SI					
Kardal	30,9	100	21,5	6620	100	1	10	23	35	23	8	20,4	100	5	9	7	6	7
Kuras	27,0	88	21,7	5850	88	1	7	25	43	20	4	18,2	89	5	7	7	5	6
Suvi	28,5	92	21,0	6000	91	0	8	30	52	9	0	17,6	86	5	5	7	7	6
Posmo	25,3	82	21,6	5440	82	1	14	35	41	9	0	12,5	61	4	6	6	5	5
Seresta	20,6	67	21,2	4370	66	1	14	31	42	12	0	11,1	54	5	7	7	4	6

Asteikko 1-9, 9 =

hyvä
pyöreä
pullea
sileä
säännöll.

Koe 600: Tärkkelysperunan luomulajikekoe 2006

Lammi, A-K Taavila

Sadon ulkoinen laatu, paino-%

Lajike	Terveet	Syvärupi	% Rupi >25	% Rupi >10	Mukularutt	Phoma ja fusarium	Sydänmät	Märkämätä	Tyvimätä	Bakteeri- mädät	Mattoakaare	Mustelmat	Muut mekaa- niset viat	Epämuotoi set	Kasvu- halkeamat	Ontot, keskeittä ruskeat	Maltoviat	Vihertynee
Kardal	9	0	38	87	13	0	0	0	1	1	0	32	10	0	0	8	0	0
Kuras	13	0	12	75	0	0	0	2	0	2	0	56	6	1	2	0	0	0
Suvi	24	0	4	52	3	0	0	0	0	0	0	39	0	0	0	0	11	1
Posmo	29	0	3	32	9	1	0	2	0	2	0	43	1	1	2	2	2	3
Seresta	10	0	4	29	3	0	0	0	0	0	0	66	7	1	0	0	0	1

Koe 100: Uusien tärkkelyslajikkeiden aikaisuusvertailu 2006

Lammi

Kasvustojen kehitys

Lajike	Taimet- tuminen	Alku- kehitys	Peit- tävyys	Tuleentuneisuus				Kasvustotaudit					Kasvus-				Mukulaluku per
				1. nosto	2. nosto	3. nosto	tyvi- mä	Verso- laikku%	Verso- laikun voimak- uus	viroo-sit	Kasvu- tapa	Kasvu- tyyppi	Kasvus- ton kor- keus	Varsi- luku	Varsi- yksilö	Varsi	
				8.8.	28.8.	8.9.	0	13	2,4	0	5	5	72	5	19	4	
Saturna	27	50	99	3,5	6,7	9,0	0	13	2,4	0	5	5	72	5	19	4	
Tanu	28	48	98	2,7	4,7	8,3	0	4	2,5	0	5	6	61	3	16	5	
Kardal	29	58	96	2,0	2,0	4,7	0	11	1,9	0	3	4	74	6	18	3	
Olga	28	57	99	2,0	2,7	7,0	0	13	2,5	0	5	4	80	3	11	3	
Tomba	30	50	96	1,3	1,3	4,3	0	21	2,0	0	3	4	87	5	15	3	
Roberta	30	47	93	1,7	2,7	5,7	0	19	2,5	0	2	3	80	5	11	2	
Tomensa	29	63	100	2,7	3,3	7,7	0	29	2,8	0	7	6	74	5	14	3	
Aspirant	30	58	100	2,3	2,0	4,3	0	17	1,9	0	4	6	79	3	12	4	
Toccata	27	58	99	3,3	4,0	8,7	0	31	1,8	0	4	5	78	3	13	5	
Eurostar	30	43	88	2,3	2,7	8,7	0	39	2,1	0	3	5	78	3	10	4	
Amando	28	53	92	1,0	1,7	6,3	0	17	2,1	0	4	6	64	3	11	3	
Turdus	28	70	100	2,0	2,7	6,0	0	10	1,4	0	5	7	71	4	16	4	

Koe 100: Uusien tärkkelyslajikkeiden aikaisuusvertailu 2006

Lammi

Sadot

Lajike 1. nosto	Mukulasato		Tärkkelys			Kokojakaumat, paino-%						Sato >50	
	t/ha	SI	%	kg/ha	SI	<30	30-40	40-50	50-60	60-70	>70	t/ha	SI
Saturna	36,4	96	16,2	5880	99	6	36	52	7	0	0	2,4	28
Tanu	37,7	100	15,7	5920	100	1	22	54	23	0	0	8,5	100
Kardal	35,7	95	15,9	5680	96	7	29	40	24	1	0	8,7	102
Olga	36,8	97	15,6	5720	97	3	20	50	27	0	0	10,1	118
Tomba	33,4	88	15,4	5150	87	7	35	52	3	3	0	1,9	23
Roberta	20,9	55	17,3	3610	61	5	37	49	9	0	0	1,8	21
Tomensa	30,8	82	17,1	5280	89	6	31	51	12	0	0	3,8	44
Aspirant	43,5	115	14,6	6340	107	5	23	47	23	1	0	10,4	122
Toccata	44,0	117	15,0	6610	112	3	11	42	39	5	0	19,5	229
Eurostar	33,4	88	13,8	4620	78	2	15	49	35	0	0	11,6	136
Amando	31,1	82	16,0	4990	84	2	16	45	35	3	0	11,7	137
Turdus	39,7	105	16,9	6720	114	4	17	40	35	5	0	15,7	185
2. nosto													
Saturna	37,6	94	18,4	6890	97	4	31	53	12	0	0	4,7	29
Tanu	40,2	100	17,6	7070	100	1	11	48	34	5	0	15,9	100
Kardal	39,6	99	19,8	7870	111	3	16	33	32	15	0	18,6	117
Olga	40,1	100	19,1	7640	108	2	8	37	45	7	0	21,0	132
Tomba	39,3	98	19,8	7770	110	3	24	51	22	0	0	8,7	55
Roberta	28,6	71	21,5	6160	87	3	18	45	29	5	0	9,8	62
Tomensa	37,9	94	20,4	7720	109	4	20	49	26	1	0	10,2	64
Aspirant	44,1	110	18,9	8310	118	2	11	34	45	9	0	23,7	149
Toccata	41,5	103	19,0	7870	111	2	10	29	50	7	3	24,7	155
Eurostar	41,1	102	17,8	7320	104	1	8	38	43	9	0	21,6	135
Amando	38,5	96	19,3	7450	105	2	8	33	40	18	0	22,2	139
Turdus	43,8	116	20,1	8780	124	2	12	30	41	12	3	24,4	154
3. nosto													
Saturna	46,3	89	18,3	8460	78	3	19	34	43	2	0	20,6	78
Tanu	46,4	89	18,4	8570	79	2	10	37	47	5	0	24,1	91
Kardal	51,9	100	20,9	10830	100	3	12	34	34	17	0	26,6	100
Olga	45,2	87	19,3	8730	81	1	4	26	49	18	2	31,1	117
Tomba	50,8	98	20,8	10580	98	1	13	40	42	3	1	23,6	89
Roberta	36,1	69	22,9	8240	76	2	9	35	43	11	0	19,5	73
Tomensa	44,7	86	20,8	9290	86	3	12	33	37	15	0	23,3	88
Aspirant	57,9	112	19,8	11440	106	1	6	19	57	14	3	42,9	162
Toccata	50,3	97	19,0	9550	88	1	7	21	53	18	0	35,8	135
Eurostar	50,0	96	18,1	9040	83	2	4	25	53	17	0	34,9	131
Amando	44,4	86	19,6	8690	80	1	5	18	48	23	5	33,6	127
Turdus	57,0	110	21,5	12260	113	2	9	28	43	18	1	35,2	133

Koe 100: Uusien tärkkelyslajikkeiden aikaisuusvertailu 2006

Lammi

Sadon ulkoinen laatu

Lajike	Terveet	Rupi >10 %	Phoma ja fusarium	Sydänmäätä	Märkämäätä	Tyvimätä	Maltokaaret	Mustelmat	Muut mekaaniset viat	Epämuotoiset	Kasvuhalkeamat	Ontot, keskeltäruskeat	Vihertyneet
Saturna	50	35	0	0	0	0	0	8	7	0	0	0	2
Tanu	23	76	0	0	0	0	0	3	10	1	0	0	2
Kardal	23	74	0	0	0	0	0	6	3	0	0	0	6
Olga	19	68	0	0	0	0	0	9	12	1	0	0	3
Tomba	51	35	0	0	0	0	0	7	10	0	0	0	0
Roberta	32	31	0	0	1	2	0	34	24	0	0	0	0
Tomensa	13	78	0	0	0	0	0	8	23	0	0	0	0
Aspirant	16	58	0	0	0	0	0	32	3	0	0	0	1
Toccata	24	64	0	0	0	0	0	7	32	0	3	0	1
Eurostar	49	1	0	0	0	0	0	29	15	0	5	0	1
Amando	64	8	0	0	0	2	0	15	11	0	0	0	0
Turdus	45	38	0	0	0	0	0	20	5	0	0	0	0

Koe 7000: Fysiologisen iän ja istutusajankohdan vaikutus kehitykseen ja satoon 2006

Lammi

Kasvustojen kehitys

Istutus- ajan- kohta	Lajike	Idätys	Taimet- tuminen pv	Alku- kehitys	Kehitysaste (BBCH)				Tuleentuneisuus 1-9					Kasvustotaudit					Mukulan keski- paino, g
					30pv	60pv	80pv	95pv	15.8.	25.8.	1.9.	Tyvimätä, %	Verso- laikku-%	Versolaikun voimakkuus	Varsi- luku, kpl / yksilö	Mukulaluku yksilö	Varsi per varsi		
					kehitys														
1 (3.5.)	Tanu	ei	40	35	8	59	79	92	6	8	9	0,0	33	4	4	4	14	4	
1 (3.5.)	Tanu	kyllä	29	48	10	61	92	95	7	7	9	0,5	28	3	2	2	8	4,0	
2 (22.5.)	Tanu	ei	31	54	9	65	92	95	4	7	8	0	16	2	3	3	14	4,4	
2 (22.5.)	Tanu	kyllä	28	69	17	77	93	96	5	7	8	0,0	19	2	4	4	13	3,6	
1 (3.5.)	Tomppa	ei	37	43	8	58	82	92	6	7	8	1	30	3	3	3	11	3,9	
1 (3.5.)	Tomppa	kyllä	28	53	11	60	92	95	6	7	8	2,0	33	4	3	3	12	3,5	
2 (22.5.)	Tomppa	ei	30	63	10	65	92	94	4	7	7	1	17	2	3	3	12	4,6	
2 (22.5.)	Tomppa	kyllä	27	76	17	74	94	95	5	6	7	0,5	27	3	3	3	14	4,3	

Koe 7000: Fysiologisen iän ja istutusajankohdan vaikutus kehitykseen ja satoon 2006

Lammi

Sadot

Istutus- ajan- kohta	Lajike	Idätys	Mukulasato		Tärkkelys		Kokojakaumat, paino-%						Sato		
			t/ha	SI	%	kg/ha	SI	<30	30-40	40-50	50-60	60-70	>70	t/ha	SI
1 (3.5.)	Tanu	ei	41,6	100	18,7	7820	100	0	8	33	48	10	0	17,0	100
1 (3.5.)	Tanu	kyllä	40,0	96	19,3	7740	99	1	7	31	49	12	0	15,1	89
2 (22.5.)	Tanu	ei	33,4	80	18,9	6360	81	1	20	49	29	2	0	22,9	135
2 (22.5.)	Tanu	kyllä	36,0	87	18,8	6810	87	1	14	39	41	4	0	19,3	114
1 (3.5.)	Tomppa	ei	45,2	109	19,1	8620	110	0	6	23	52	19	1	13,1	77
1 (3.5.)	Tomppa	kyllä	39,7	95	19,1	7570	97	0	6	24	51	17	1	12,2	72
2 (22.5.)	Tomppa	ei	36,8	88	18,7	6890	88	1	11	38	44	7	0	18,1	107
2 (22.5.)	Tomppa	kyllä	43,5	105	18,8	8180	105	1	13	41	39	6	0	23,6	139

Koe 7000: Fysiologisen iän ja istutusajankohdan vaikutus kehitykseen ja satoon 2006

Lammi

Sadon ulkoinen laatu

Istutus- ajan- kohta	Laji	Idätys	Terveet	Rupi. >25 %	Rupi. >10 %	Mukularutto	Phoma ja fusarium	Bakteerimädät	Maitokaaret	Mustelmat	Muut mekaaniset viat	Nestejänn. halkeamat	Epämuotoiset	Kasvuhal- keamat	Ontot, keskeittä ruskeat	Vihertyneet
1 (3.5.)	Tanu	ei	57	41	80	0	0	0	0	2	5	0	0	0	0	1
1 (3.5.)	Tanu	kyllä	60	38	80	0	0	0	0	16	0	0	0	0	0	2
2 (22.5.)	Tanu	ei	69	27	69	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0
2 (22.5.)	Tanu	kyllä	72	28	81	0	0	0	0	6	3	0	0	0	0	0
1 (3.5.)	Tomppa	ei	47	42	50	0	0	0	0	24	4	0	0	4	0	0
1 (3.5.)	Tomppa	kyllä	66	18	58	0	0	0	0	38	1	0	0	0	0	3
2 (22.5.)	Tomppa	ei	78	10	27	0	0	0	0	11	3	0	0	0	0	2
2 (22.5.)	Tomppa	kyllä	83	11	50	0	0	0	0	12	5	0	0	0	3	5

TÄRKKELYSPERYNAN FOSFORILANNOITUS 2006

Sadot koepaikoittain

Viljelijä	Typpi- ja fosforilannoitus		Mukulasato		Tärkkelys			Kokojakaumat paino-%			
	N kg/ha	P kg/ha	t/ha	SI	%	kg/ha	SI	<35	35-50	>50	
Kangas	N 80	0	54,8	100	18,8	10310	100	6	32	62	
		10	52,7	96	19,0	9980	97	12	32	57	
		40	54,4	99	19,4	10520	102	7	31	62	
	N 110	0	51,1	93	18,3	9370	91	7	40	53	
		10	44,6	81	18,8	8370	81	7	43	51	
		40	42,5	78	18,5	7880	76	7	44	49	
	Ojalehto	N 80	0	26,0	100	20,5	5330	100	25	65	10
			10	28,8	111	20,4	5890	111	22	71	7
			40	29,3	113	21,0	6150	115	23	69	8
N 110		0	25,0	96	22,9	5640	106	28	65	6	
		10	27,8	107	22,1	6100	114	28	67	4	
		40	26,6	102	22,5	5910	111	31	65	4	
Talvitie 1		0	27,5	100	22,1	6080	100	13	60	27	
		10	25,8	94	22,4	5790	95	10	58	32	
		40	27,0	98	22,3	6000	99	12	53	36	
Talvitie 2	0	28,9	100	17,5	5070	100	17	69	14		
	10	32,2	111	17,8	5740	113	14	69	16		
	40	35,5	123	17,9	6370	126	9	68	23		

Koe 2300: Lihaluujauhohajaiset lannoitteet tarkkelysperunalla 2006

Lammi

Kasvustojen kehitys

Käsittely	Määrä	Taimet- tuminen		Alku- kehity s	Peittä- vyys 18.7	Kehitysaste				Kasvu- tiheys kpl/m2	Taimettu- mis %	Spad arvot		
		vrk				30 pv	60 pv	80 pv	95 pv			SPAD 45	SPAD 60	SPAD 80
Kloorivapaa Y-3	670 kg/ha	22		36	94 ^a	15	70	93	97	4	99	50,3	49,1	41,4
Lihaluujauho + biotiitti	990 kg/ha + 4 t/ha	21		35	78 ^b	15	70	93	96	4	98	48,5	47,5	41,8
Biofer-perunalannoite	1350 kg/ha	21		36	88 ^a	15	70	93	97	4	98	50,2	49,0	40,5
Keskiaarvo		21,6		35,6	86,9	14,8	69,8	92,9	96,7	4,4	98,4	49,7	48,5	41,2
Keskihajonta		0,9		1,6	8,6	0,9	0,6	0,7	0,9	0,1	2,2	2,4	1,8	2,5
CV-%		4,2		4,5	9,9	5,8	0,9	0,7	0,9	2,3	2,3	4,9	3,7	6,2
Varianssianalyysi														
Kerranteet		0,774		0,030	0,470	0,192	0,465	0,821	0,081	0,204	0,204	0,568	0,384	0,300
Käsittely		0,268		0,402	0,000	0,774	0,299	0,295	0,323	0,449	0,449	0,407	0,241	0,575

Tukey HSD^{.05}

Käsittely

^{a, b} = tilastollisesti samaan ryhmään kuuluvat

Koe 2300: Lihaluujauhohajaiset lannoitteet tärkkelysperunalla 2006

Lammi

Sadot

Käsittely	Mukulasato			Tärkkelys			Kokojakaumat mm, paino-%		
	Määrä	t/ha	SI	%	kg/ha	SI	<35	35-55	>55
Kloorivapaa Y-3	670 kg/ha	52,7 ^a	100	18,1 ^a	9550 ^b	100	3	65	32
Lihaluujauho + biotiitti	990 kg/ha + 4 t/ha	46,4 ^b	88	18,1 ^a	8380 ^a	88	3	62	35
Biofer-perunalannoite	1350 kg/ha	48,6 ^b	92	17,5 ^b	8510 ^a	89	2	63	34
Keskisarvo Keskihajonta CV-%		49,2		17,893	8813		2,6	63,3	34,1
		4,5		0,387	863		0,5	7,7	8,0
		9,1		2,162	10		20,6	12,2	23,6
Varianssianalyysi Kerranteet Käsittely		0,014		0,024	0,014		0,541	0,140	0,171
		0,004		0,000	0,003		0,470	0,765	0,748
Tukey HSD ^{.05} Käsittely		3,95		0,31	743		–	–	–

a, b = tilastollisesti samaan ryhmään kuuluvat

Koe 2300: Lihaluujuauhohajaiset lannoitteet tärkkelysperunalla 2006

Lammi

Ulkoisen laatu

Käsittely	Määrä	Terveet	Syvärupi	Mukularutto	Sienimädät	Bakteerimädät	Nostovioitukset	Muotoviat	Mallon viat	Vihertyneet
Kloorivapaa Y-3	670 kg/ha	32	0	0	0	1	30	0	0	1,6
Lihaluujuauho + biotiitti	990 kg/ha + 4 t/ha	31	0	0	0	0	37	0	0	3,2
Biofer-perunalannoite	1350 kg/ha	23	0	0	0	1	30	0	0	3,0
Keskisarvo		28,7	0,0	0,0	0,0	0,6	32,2	0,2	0,0	2,6
Keskihajonta		13,5	0,0	0,0	0,0	1,5	6,4	0,7	0,0	2,5
CV-%		47,2	0,0	0,0	0,0	229,7	19,7	424,3	0,0	96,9
Varianssianalyysi										
Kerranteet		0,500	–	–	–	0,522	0,652	0,465	–	0,455
Käsittely		0,493	–	–	–	0,397	0,163	0,402	–	0,529
Tukey HSD _{.05}										
Käsittely		–	–	–	–	–	–	–	–	–

a, b = tilastollisesti samaan ryhmään kuuluvat

Koe 2300: Lihaluujauhohajaiset lannoitteet tarkkelysperunalla 2006

Lammi
Ulkoisen laatu

Käsittely	Määrä	Perunaruپی				Seittiruپی		
		ruveton	>25 %	>10 %	keski-%	täysin terveet	lievä seittiruپی	keski-%
Kloorivapaa Y-3	670 kg/ha	0	9,77	85	18	89	94	0
Lihaluujauho + biotiitti	990 kg/ha + 4 t/ha	1	7,55	82	17	72	81	2
Biofer-perunalannoite	1350 kg/ha	0	15,15	93	21	81	89	1
Keskiaervo		0,2	10,8	86,8	18,8	80,8	87,8	0,9
Keskihajonta		0,5	6,2	13,0	3,1	18,2	13,4	1,3
CV-%		258,6	56,9	15,0	16,4	22,5	15,3	141,9
Varianssianalyysi								
Kerranteet		0,523	0,373	0,285	0,199	0,057	0,058	0,221
Käsittely		0,160	0,105	0,324	0,120	0,145	0,143	0,200
Tukey HSD .05		–	–	–	–	–	–	–
Käsittely								

a, b = tilastollisesti samaan ryhmään kuuluvat

Koe 1100: Perunan rikkakasvintorjunta 2006

Rikkakasvihavainnot 31.7.-1.8.		kpl/m ²														kuivapaino g/m ²																	
Rikkasvintorjunta	kg&/ha	Siementaimet yhteensä														Yhteensä																	
		Savikka	Pillike	Pello-ovokki	Kiertotatar	Pihatähti	Pihasaunio	Peltommi	Linnunkaali	Peltokonnauus & lutukka	Peltoemäkki	Muut 2-sirkkaiset	Valvatti	Peltokorte	Juolavehna	Yhteensä	Savikka	Pillike	Pello-ovokki	Kiertotatar	Pihatähti	Pihasaunio	Peltommi	Linnunkaali	Peltokonnauus & lutukka	Peltoemäkki	Muut 2-sirkkaiset	Siementaimet yhteensä	Valvatti	Peltokorte	Juolavehna + muut heinät	Yhteensä	
Untreated	-	12	14	46	7	3	1	5	7	10	0,3	2	106	20	4	2	132	208	67	35	26	2,2	0,2	2,2	8,5	12	0,5	0,3	362	36	3	1	402
Regione	1,0	2	0	7	1	0,5	0	4	0,3	4	0,3	0,3	19	7	1	0,5	27	71	0	9,5	5	0,3	0	3,2	3,0	4	2,8	0,1	99	32	1	1	133
Regione/ Afalon	1,0/2,0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	14	16	0,5	31	0	0	0,1	3	0	0	0,0	0,0	0	0	0	3	8	6	0,2	18
Erikoisrikka-aine 101/Perunan Rikkaneeste 101	1,0/2,0	0	0	0,5	0,3	0	0	0	0	0	0,3	0	1	10	3	0,0	14	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0	0	0	0,1	7	1	0,0	8
Afalon	2,0	0	0,5	0,5	1	0	0	0	0	0	0,5	0	2	14	11	0,3	28	0	0,3	0	1	0	0	0,0	0,0	0	0,1	0	1	7	4	0,1	13
Perunan Rikkaneeste 101	2,0	0	0,3	2	0,5	0	0	0	0,5	0	0,5	0	4	9	9	0	22	0	0,2	0,2	3	0	0	0,0	0,0	0	1,4	0	5	2	3	0	9
Perunan Rikkaneeste 101/Monitor/Super-kiinnite	1,0/0,0125/0,2	0	1	2	0,3	0	0	0,3	0,3	0,3	0,5	0	5	4	15	0	24	0	1	1	0,1	0	0	0,0	0,0	0,1	0,3	0	3	2	8	0	13
Senkor/Monitor/Super-kiinnite	0,2/0,0125/0,2	0,3	2	12	2	0	0	0	0	0	0	0	16	21	5,5	0	43	0	0,3	3	3	0	0	0,0	0,0	0	0	0	6	12	3	0	20
Boxer/ Senkor	2,0/0,2	0,3	0,3	11	1	1	0	0	2	3	0	0	18	12	18	0	48	0,1	0	7	9	0,5	0	0,0	1,8	5	0	0	23	21	6	0	50
Boxer/ Afalon	2,0/2,0	0	0	1	0,5	0	0	0	0	0	0	0	1	7	12	0,3	20	0	0	0	1	0	0	0,0	0,0	0	0	0	1	2	6	0,1	9
Boxer/ Afalon	4,0/2,0	0	0	1	0,5	0	0	0	0	0	0	0	1	6	12	0,5	20	0	0	0,1	0,3	0	0	0,0	0,0	0	0	0	0,4	3	5	0,2	8
Boxer/ Regione	4,0/1,0	0,3	0,3	3	0,5	0	0	0,5	1	0	0,3	0	5	19	16,3	1	41	3,6	0	3	3	0	0	0,2	0,5	0	0	0	10	9	7	0,3	27
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	0	0	0	0
Regione	1,0	85	100	84	89	83	100	26	96	61	0	88	83	63	75	75	79	66	100	73	79	87	100	0	65	68	0	83	73	9	80	59	67
Regione/ Afalon	1,0/2,0	100	100	98	89	100	100	100	100	100	100	100	99	31	0	75	76	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	99	77	0	90	96
Erikoisrikka-aine 101/Perunan Rikkaneeste 101	1,0/2,0	100	100	99	96	100	100	100	100	100	0	100	99	47	31	100	89	100	100	100	100	100	100	100	100	94	100	100	100	81	75	100	98
Afalon	2,0	100	96	99	89	100	100	100	100	100	0	100	98	27	0	88	79	100	100	100	100	100	100	100	100	89	100	100	100	79	0	95	97
Perunan Rikkaneeste 101	2,0	100	98	96	93	100	100	100	93	100	0	100	97	53	0	100	84	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	99	95	12	100	98
Perunan Rikkaneeste 101/Monitor/Super-kiinnite	1,0/0,0125/0,2	100	93	95	96	100	100	95	96	98	0	100	96	79	0	100	82	100	98	96	100	100	100	100	100	99	100	100	99	94	0	100	97
Senkor/Monitor/Super-kiinnite	0,2/0,0125/0,2	98	87	74	75	100	100	100	100	100	100	100	85	0	0	100	68	100	100	100	91	89	100	100	100	100	100	100	98	67	21	100	95
Boxer/ Senkor	2,0/0,2	98	98	77	86	58	100	100	78	76	100	100	84	38	0	100	64	100	100	82	64	76	100	100	79	59	100	100	94	41	0	100	88
Boxer/ Afalon	2,0/2,0	100	100	98	93	100	100	100	100	100	100	100	99	65	0	88	85	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	94	0	97	98
Boxer/ Afalon	4,0/2,0	100	100	98	93	100	100	100	100	100	100	100	99	68	0	75	85	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	93	0	85	98
Boxer/ Regione	4,0/1,0	98	98	95	93	100	100	89	89	100	0	100	95	5	0	63	69	98	100	92	88	100	100	93	95	100	94	100	97	73	0	78	93

Koe 1100: Perunan rikkakasvintorjunta 2006

Lammi

Kasvustojen kehitys

Valmiste	Määrä kg & l / ha	Siemenrikka- kasvit ennen torjuntaa kpl/m ²	Perunan taimet- tuminen vrk	Alku- kehitys, %	Kehitysaste 25.7. 14.8.
Käsitlemätön		92	35	40	73 96
Reglone	1	117	36	40	74 95
Reglone/Afalon	1,0 / 2,0	97	36	41	75 94
Erikoisrikka-aine 101/ Perunan rikkaneeste 101	1,0 / 2,0	107	35	40	74 94
Afalon	2,0	140	35	40	73 94
Perunan Rikkaneeste 101	2,0	107	35	40	74 94
Perunan Rikkaneeste 101/Monitor/Super-kiinnite	1,0/0,125/0,2	102	35	40	74 94
Senkor/Monitor/Super-kiinnite	0,2/0,0125/0,2	100	35	39	73 95
Boxer/Senkor	2,0 / 0,2	115	36	39	73 95
Boxer/Afalon	2,0 / 2,0	105	36	39	73 95
Boxer/Afalon	4,0 / 2,0	125	35	40	74 94
Boxer/Reglone	4,0 / 1,0	93	35	39	74 95

Koe 1100: Perunan rikkakasvintorjunta 2006

Lammi

Sadot

Valmiste	Määrä kg & l / ha	Mukulasato t/ha	Tärkkelys		Kokojakaudat, paino-%					Sato >50	
			%	kg/ha	SI	30-40	40-50	50-60	60-70	>70	t/ha SI
Käsitlemätön		20,7	17,6	3670	48	26	53	18	1	0	3,9 13
Reglone	1	37,5	17,0	6370	83	9	34	45	11	0	21,1 72
Reglone/Afalon	1,0 / 2,0	34,5	17,5	8290	108	7	27	50	14	1	22,5 77
Erikoisrikka-aine 101/ Perunan rikkaneeste 101	1,0 / 2,0	44,1	17,6	7730	101	7	27	52	12	1	28,8 99
Afalon	2,0	44,2	17,4	7690	100	7	27	51	14	1	29,2 100
Perunan Rikkaneeste 101	2,0	44,1	17,7	7800	101	6	27	53	14	0	29,4 101
Perunan Rikkaneeste 101/Monitor/Super-kiinnite	1,0/0,125/0,2	45,3	17,5	7900	103	7	24	50	17	2	31,0 106
Senkor/Monitor/Super-kiinnite	0,2/0,0125/0,2	43,6	17,6	7660	100	7	28	53	11	1	28,0 96
Boxer/Senkor	2,0 / 0,2	39,0	17,6	6880	89	9	36	44	11	0	21,4 73
Boxer/Afalon	2,0 / 2,0	41,8	17,3	7200	94	10	32	46	12	1	24,3 83
Boxer/Afalon	4,0 / 2,0	43,8	17,8	7790	101	8	27	48	14	2	28,1 96
Boxer/Reglone	4,0 / 1,0	43,1	17,6	7610	99	9	33	48	10	0	24,9 85

Koe 1500: Perunaruton torjunta 2006

Lammi,

Kasvustojen kehitys

Torjuntaohjelma	Käyttömäärä kg / l / ha	Taimet- pv	Alku- kehitys 29/6 (0-100)	Kasvustotaudit		Tuleentuneisuus	
				Lehtirutto, %	(1-9, max 9)	9.8.	16.8.
				24.8.	24.8.	24.8.	31.8.
Käsitlemätön, niukka lannoitus	-	39	55	0	1,3	7	7
Käsitlemätön, normaali lannoitus	-	38	73	0	1	24	7
4x Dithane NT	2	38	71	0	1,3	5	7
4x Dithane NT/ Companion Gold	2.0/0.25	38	71	0	0	5	6
Dithane NT / Lysaplant + 3x Dithane NT	1.5 + 0.2	37	71	0	0	5	6
2x Sereno + 2x Perunan Ruttoneste 201 A	1.5 + 2.0	38	75	0	0	6	7
2x Sereno + 2x Perunan Ruttoaaine 101	4.0 + 1.5 + 0.4	38	73	0	0	5	7
Tattoo + Sereno + 2x Shirlan	1.5 + 0.4	38	74	0	0	6	7
2x Sereno + 2x Shirlan	2.0 + 0.4	38	74	0	0	6	7
3x Tyfon + Shirlan	2.0 + 0.4	38	73	0	0	6	7
2x Tyfon + 2x Shirlan	0,4	38	73	0	0	6	7
4x Shirlan	2.0 + 0.4	37	73	0	0	5	7
2x Ridomil Gold + 2x Shirlan	0.4 + 0.6	38	71	0	0	5	6
Shirlan + 3x Revus	0.7 + 0.4	38	73	0	0	6	7
2x Tanos + 2x Shirlan	0.7 + 0.2/0.15	38	73	0	0	5	7
2x Tanos + 2x Ranman/aktivaattori	0.4 + 0.7 + 0.2/0.15	39	73	0	0	5	7
Epok + Tanos + 2x Ranman/aktivaattori	0.4 + 1.8 + 0.2/0.15	37	72	0	0	6	7
Epok + 2x Electis + Ranman/aktivaattori	2.0 + 1.8 + 0.4	38	73	0	0	5	7
Acrobat + 2x Electis + Shirlan	2.0/0.1 + 2.0	38	71	0	0	5	6

Koe 1500: Perunaruton torjunta 2006

Lammi,

Sadot

Torjuntaohjelma	Käyttömäärä kg / l / ha	Mukulasato		Tärkkelys		Kokojakaudat, paino-%							Rutoton sato		
		t/ha	SI	%	kg/ha	SI	<30	30-40	40-50	50-60	60-70	>70	%	t/ha	SI
Käsittelemätön, niukka lannoitus	-	32,5	55	16,4	5300	61	2	28	54	16	1	0	99	32,1	57
Käsittelemätön, normaali lannoitus	-	57,0	96	15,3	8750	100	0	8	38	46	8	0	93	52,8	93
4x Dithane NT	2	59,1	100	15,0	8760	100	1	7	34	48	10	1	96	56,5	100
4x Dithane NT/ Companion Gold	2.0/0.25	59,1	100	15,4	9110	104	0	7	32	48	12	0	93	55,1	98
Dithane NT / Lysaplant + 3x Dithane NT	1.5 + 0.2	56,9	96	14,7	7870	90	0	9	30	47	13	0	92	52,1	92
2x Sereno + 2x Perunan Ruttoneste 201 A	1.5 + 2.0	55,0	93	15,2	8380	96	1	9	41	42	6	0	100	55,0	97
2x Sereno + 2x Perunan Ruttoaaine 101	4.0 + 1.5 + 0.4	58,1	98	14,6	8420	96	1	9	34	45	11	0	100	58,1	103
Tattoo + Sereno + 2x Shirlan	1.5 + 0.4	55,3	94	15,6	8360	95	1	10	41	43	5	0	99	54,8	97
2x Sereno + 2x Shirlan	2.0 + 0.4	55,4	94	14,8	8080	92	0	11	42	41	5	0	100	55,2	98
3x Tyfon + Shirlan	2.0 + 0.4	56,2	95	15,3	8590	98	1	10	39	41	9	0	100	56,2	100
2x Tyfon + 2x Shirlan	0,4	53,0	90	14,8	7480	85	1	10	37	47	6	0	100	53,0	94
4x Shirlan	2.0 + 0.4	58,3	99	15,7	9120	104	0	7	34	49	9	0	100	58,3	103
2x Ridomil Gold + 2x Shirlan	0.4 + 0.6	56,5	96	15,2	8590	98	0	7	34	48	11	0	100	56,5	100
Shirlan + 3x Revus	0.7 + 0.4	58,9	100	14,9	8780	100	0	9	37	43	10	0	100	58,9	104
2x Tanos + 2x Shirlan	0.7 + 0.2/0.15	58,5	99	14,9	8700	99	0	8	33	47	11	0	98	57,6	102
2x Tanos + 2x Ranman/aktivaattori	0.4 + 0.7 + 0.2/0.15	57,5	97	14,7	8430	96	0	8	37	48	6	0	99	57,2	101
Epok + Tanos + 2x Ranman/aktivaattori	0.4 + 1.8 + 0.2/0.15	53,9	91	15,5	8300	95	0	11	40	42	7	0	100	53,9	95
Epok + 2x Electis + Ranman/aktivaattori	2.0 + 1.8 + 0.4	56,0	95	15,6	8490	97	0	8	37	46	8	0	100	56,0	99
Acrobat + 2x Electis + Shirlan	2.0/0.1 + 2.0	62,4	106	15,6	10060	115	0	7	31	49	12	0	98	61,2	108

1. kerranne
2. kerranne
3. kerranne
4. kerranne

54,8	100	14,3	7816	100		99	54,2	100
52,5	96	15,8	8153	104		100	52,2	96
57,3	105	15,6	8950	115		100	57,0	105
58,8	107	15,2	8703	111		93	55,0	101

Koe 1900: Perunan seittipeittäus 2006

Lammi

Kasvustohavainnot

				Kasvustotaudit			
Torjuntaohjelma	Määrä kg tai l/siementonni	Taimet- tuminen pv	Taim. % 15/6	Alku- kehi- tys (0 - 100)	Tuleen- tunei- suus 1-9	Kasvuti heys % 1.9.	Varsi- laikku- indeksi (0-100) 29/6
Käsitlemätön	-	33,3	68	65	7,3	100	56
Moncut 40 SC	0,125	32,3	95	70	7,0	100	17
Monceren DS 12,5	2,00	32,0	95	70	7,1	100	6
Monceren DS 12,5	1,00	32,0	97	70	7,0	100	9
Monceren FS	0,60	32,0	94	70	7,1	100	6
Monceren FS	0,30	32,0	95	70	7,3	100	10
Rizolex 50 SC	0,20	32,5	92	68	7,3	100	9
							4,8

Koe 1900: Perunan seittipeittäus 2006

Lammi

Sadot

Torjuntaohjelma	Määrä kg tai l /siementonni	Mukulasato		Tärkkelys		Kokojakaudat, paino-%							Sato 30-50		RP-kelpoiset	
		t/ha	Sl	%	kg/ha	Sl	<30	30-40	40-50	50-60	60-70	>70	t/ha	Sl	%	t/ha
Käsitlemätön	-	41,5	100	14,7	6090	100	2	21	39	29	8	1	24,9	100	59	24,3
Moncut 40 SC	0,125	50,3	121	15,7	7900	130	1	20	52	25	2	0	36,1	145	58	29,0
Monceren DS 12,5	2,00	48,6	117	15,6	7600	125	1	24	53	21	0	0	37,6	151	55	26,7
Monceren DS 12,5	1,00	50,5	122	15,6	7870	129	1	20	58	21	0	0	39,1	157	51	25,6
Monceren FS	0,60	49,0	118	15,5	7620	125	1	24	52	22	1	0	37,3	150	58	28,3
																116

Koe 1900: Perunan seittipeittäus 2006

Lammi

Sadon ulkoinen laatu

Torjuntaohjelma	Määrä kg tai l /siementonni	Terveet	Seittirupi	Rupi >25 %	Rupi >10 %	Syvärupi >10%	Kuoriroso	Mukularutto	Phoma ja fusarium	Bakteerimädät	Mustelmat	Muut mekaaniset viat	Epämuotoiset	Kasvuhalkeamat	Ontot, keskeiltä ruskeat	Vihertyneet
Käsitlemätön	-	26	1,7	17	53	2	23	0	0	1	4	0	5	17	0	7
Moncut 40 SC	0,125	20	0,4	16	64	12	1	2	0	1	4	2	0	2	0	1
Monceren DS 12,5	2,00	19	0,0	22	66	13	0	1	0	0	0	2	0	1	0	1
Monceren DS 12,5	1,00	12	0,0	18	66	20	2	1	0	3	5	1	0	2	0	0
Monceren FS	0,60	20	0,0	19	67	11	1	1	0	1	2	1	1	1	0	0

Koe 1700: Perunan seittipeittaustarve 2006

Lammi

Kasvustojen kehitys

Siemenperunan seittirupisuus	Peittaus	Kehitysaste			Kasvustotaudit			Mukulaluku per
		Taimet- tuminen pv	5.9.	Aukko-% 26.6.	Versolaikku- indeksi (0-100) 3.-4.8.	Varsi- luku, kpl / yksilö	Varsi- yksilö	
Terve	Ei peittausta	32,0	94,4	1	0	4,2	15	3,6
Seittirupiluokka 0	Ei peittausta	31,5	94,6	1	6	5,1	19	3,8
Seittirupiluokka 1	Ei peittausta	32,8	94,8	3	21	4,5	18	4,1
Seittirupiluokka 2	Ei peittausta	34,5	95,3	3	30	3,3	15	4,7
Seittirupiluokka 3	Ei peittausta	34,5	95,0	2	47	2,5	14	5,9
Seittirupiluokka 4	Ei peittausta	34,3	95,4	4	21	3,2	17	5,2
Terve	Peitattu	30,5	94,5	3	0	3,7	17	4,6
Seittirupiluokka 0	Peitattu	32,0	94,6	2	0	4,2	18	4,3
Seittirupiluokka 1	Peitattu	32,0	94,8	0	2	3,7	17	4,6
Seittirupiluokka 2	Peitattu	32,0	95,1	2	1	4,3	18	4,2
Seittirupiluokka 3	Peitattu	32,0	95,1	4	6	4,8	18	3,8
Seittirupiluokka 4	Peitattu	32,0	95,4	2	5	4,4	17	4,1
Ei peittausta		33,3	94,9	2,4	21	3,8	16,3	4,6
Peitattu		31,8	94,9	2,3	2	4,2	17,5	4,3

Koe 1700: Perunan seittipeittastarve 2006

Lammi

Sadot

Siemenperunan seittirupisuus	Mukulasato		Tärgkelys		Kokojakaumat, paino-%							Sato					
	Peittaus	t/ha	SI	%	kg/ha	SI	<30	30-40	40-50	50-60	60-70	>70	t/ha	SI	%	t/ha	SI
Terve	Ei peittausta	45,6	100	17,8	8070	100	1	12	43	41	3	0	25,1	100	69	31,3	100
Terve	Peitattu	43,3	95	18,0	7770	96	1	13	47	36	3	0	25,9	103	73	31,7	101
Seittirupiluokka 0	Ei peittausta	42,3	100	17,8	7480	100	1	15	43	36	5	0	24,9	100	62	26,4	100
Seittirupiluokka 0	Peitattu	45,8	108	18,1	8240	110	1	16	44	35	3	0	27,7	112	62	28,2	107
Seittirupiluokka 1	Ei peittausta	40,9	100	17,4	7140	100	1	14	35	39	10	1	19,9	100	54	21,9	100
Seittirupiluokka 1	Peitattu	42,9	105	18,0	7710	108	1	17	44	35	3	0	26,0	131	69	29,5	135
Seittirupiluokka 2	Ei peittausta	38,2	100	16,3	6270	100	2	16	30	36	12	4	17,7	100	44	16,9	100
Seittirupiluokka 2	Peitattu	46,6	122	18,3	8510	136	1	14	44	37	4	0	26,9	152	69	32,2	191
Seittirupiluokka 3	Ei peittausta	35,4	100	16,2	5710	100	1	14	30	41	11	2	15,6	100	35	12,5	100
Seittirupiluokka 3	Peitattu	43,9	124	18,2	7970	140	1	16	48	30	4	0	28,3	181	65	28,5	228
Seittirupiluokka 4	Ei peittausta	36,3	100	17,3	6270	100	2	14	32	41	10	1	16,9	100	43	15,6	100
Seittirupiluokka 4	Peitattu	40,3	111	18,2	7320	117	1	17	49	30	3	0	26,7	158	59	24,0	154
	Ei peittausta	39,8	100	17,1	6823	100	1	14	35	39	9	1	20,0	100		20,8	100
	Peitattu	43,8	110	18,2	7920	116	1	15	46	34	3	0	26,9	135		29,0	140

Koe 1700: Perunan seittipeittastarve 2006

Lammi

Sadon ulkoinen laatu

Siemenperunan seittiripisuus	Peittaus	Terveet	Seittirupi	Rupi >25 %	Rupi >10 %	Kuopat yhteensä	juova	Bakteerimädät	Mustelmat	Muut mekaaniset viat	Epämuotoiset	Kasvuhalkeamat	Ontot, keskeltä ruskeat	Vihertyneet	Seitin vuoksi epämuotoiset
Terve	Ei peittausta	68	0,3	0	12	0	18	0	2	1	0	0	0	7	1
Seittiripiluokka 0	Ei peittausta	58	2,5	1	19	1	12	2	1	2	0	0	0	6	5
Seittiripiluokka 1	Ei peittausta	56	4,2	0	3	6	15	1	0	2	1	0	5	8	7
Seittiripiluokka 2	Ei peittausta	40	4,1	1	21	8	14	2	0	1	1	6	3	6	15
Seittiripiluokka 3	Ei peittausta	36	4,9	0	8	11	15	3	2	1	3	5	3	11	17
Seittiripiluokka 4	Ei peittausta	44	4,0	1	6	7	15	2	2	2	2	2	4	13	13
Terve	Peitattu	71	0,0	0	13	1	13	0	4	1	0	1	0	4	2
Seittiripiluokka 0	Peitattu	64	0,3	0	2	1	21	2	2	3	0	0	0	5	4
Seittiripiluokka 1	Peitattu	71	0,5	1	7	1	18	0	1	1	0	1	0	4	1
Seittiripiluokka 2	Peitattu	69	2,0	0	10	2	17	0	1	0	0	0	0	3	3
Seittiripiluokka 3	Peitattu	62	4,2	0	16	2	16	1	1	2	0	0	0	4	6
Seittiripiluokka 4	Peitattu	59	3,8	1	12	3	20	0	1	1	0	2	0	5	4

Koe 1400: Seittipeittauksen kannattavuus 2006

Lammi

Kasvustojen kehitys

Peittaus	Idätyksen aloitus pvm	Taimet- tuminen	Alku- kehitys 3.7.	Tuleentui- neisuus		Toteutunut kasvuetaisyys cm	Kasvu- tiheys %	Varsi- luku / yksilö	Varsiluku kpl / m ²
				1-9	7.9.				
Ei peitattu	3.5.	34	55	6,8		29	82	4,5	19,8
Peitattu	3.5.	34	55	6,3		29	84	4,6	20,2
Peitattu	10.4.	28	60	6,6		31	76	4,5	18,0

Koe 1400: Seittipeittauksen kannattavuus 2006

Lammi
Sadot

Peittaus	Idätyksen aloitus pvm	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
Ei peitattu	3.5.	47,2	100	15,8	7430	100	2	19	56	22	1	0	35,2	100	10,8	100	78	37,0	100
Peitattu	3.5.	52,5	111	15,5	8130	109	2	15	54	28	0	0	36,4	103	14,9	138	79	41,2	111
Peitattu	10.4.	40,7	86	16,3	6650	90	2	16	49	30	2	0	26,8	76	13,1	121	79	32,2	87

Koe 1400: Seittipeittauksen kannattavuus 2006

Lammi

Sadon ulkoinen laatu

Peittaus	Idätyksen aloitus pvm	Terveet	Syvärupi	Rupi >25 %	Rupi >10 %	Bakteeri- mädät	Mustelmat	Muut mekaa- niset viat	Nestejänn. halkeamat	Epämuotoise t halkeamat	Kasvu- halkeamat	Ontot, kes- keltä ruskeat	Maltoviat	Vihertyneet	Seittirupiset	Muut viat
Ei peitattu	3.5.	80	0	0	7	0	3	6	4	0	1	0	0	3	0	0
Peitattu	3.5.	69	0	0	16	0	2	5	8	0	1	0	0	2	3	0
Peitattu	10.4.	82	0	0	4	0	3	6	3	0	1	0	0	3	0	0

Lammi

Tuleentutkimus									
Käyttömäärä kg / l / ha	Taimet- tuminen pv	Alku- kehitys 26.6.	Varsiston hävitysvai- heessa 14.8.	Varsistonhävitysteho-%			Varsien korkeus murskauk- sen jälkeen, cm	Varsi- luku/ yksilö	
				2 vrk	7 vrk	15 vrk			
				lehdet	varret	lehdet	varret	Uuskasvu -% 28.8.	
				16.8.	16.8.	21.8.	21.8.		
				lehdet	varret	lehdet	varret		
				16.8.	16.8.	21.8.	21.8.		
				0	0	18	53	74	
Murskaus		35	60	3,0	0			16	5,8
2 x Reglone	1,0	36	60	3,0	36	98	99,4	4	66
2 x Erikoisrikka-aine 101	1,0	35	60	3,0	44	98	99,3	7	68
Erikoisrikka-aine 101 + Spotlight Plus	2,0 + 1,0	36	60	3,0	60	98	99,8	4	70

Koe 1800: Perunan varsistonhävitys 2006

Lammi

Sadot

	Mukulasato		Tärgkelys		Kokojakaumat, paino-%					Sato 30-50 mm		Sato >50 mm					
	Käyttömäärä																
	kg / l / ha	t/ha	SI	%	kg/ha	SI	<30	30-40	40-50	50-60	60-70	>70	%	t/ha	SI		
Murskaus		46,7	95	13,8	6430	96	1	22	56	20	1	0	78	36,6	96	9,6	90
2 x Reglone	1,0	49,0	100	13,6	6670	100	1	19	58	21	0	0	77	37,9	100	10,6	100
2 x Erikoisrikka-aine 101	1,0	48,7	99	13,6	6620	99	1	18	58	22	1	0	76	37,1	98	11,3	107
Erikoisrikka-aine 101 + Spotlight Plus	2,0 + 1,0	48,6	99	13,6	6580	99	1	20	58	20	0	0	78	38,0	100	10,1	95

Koe 1800: Perunan varsistonhävitys 2006

Lammi

Sadon ulkoinen laatu

Paino-%										Sadon seittirupisuus					
Käyttömäärä kg / l / ha	Terveet	Rupi >10 %	Mukularutto	Phoma ja fusarium	Bakteeri-mädät	Mustelmat	Muut mekaaniset viat	Nestejänn. halkeamat	Epämuo-toiset	Kasvu-halkeamat	Vihertyneet	Muut viat	Paino-%	Paino-%,	Seitti- rupi
													Seittiruvet- tomat mukulat	Mukulat joiden peitto alle 1%	
Murskaus	77	1	1	0	0	8	8	2	0	0	4,5	0	70	79	0,8
2 x Reglone	75	3	0	0	0	6	6	3	2	2	5,2	0	57	66	1,5
2 x Erikoisrikka-aine 101	77	3	0	0	0	3	6	3	2	1	5,0	0	71	78	1,0
Erikoisrikka-aine 101 + Spotlight Plus	84	2	0	0	0	2	6	1	0	3	1,7	0	56	68	1,4