

PERUNATUTKIMUKSEN TALVIPÄIVÄT 2013

Radisson Blu Hotel, Oulu
13.-14.2.2013

Seminaariesitelmät



Euroopan maaseudun
kehittämisen maatalousrahasto:
Eurooppa investoi maaseutualueisiin

PERUNATUTKIMUKSEN TALVIPÄIVÄT 2013

OHJELMA 13.2.

Aika 13.2.2013 klo 13:00–18:05

Paikka Radisson Blu, Hallituskatu 1, 90100 OULU

ASiantuntijaseminaari

13:00–14:00 *Lounas noutopöydästä*

14:00 Päivän avaus, *Jussi Tuomisto, Perunantutkimuslaitos*

Alkaneet ja alkavat hankkeet

14:05 Kasvinravitsemuskokeiden tulosten esittely. *Jussi Tuomisto, Petla*

14:35 Uudet Perunahankkeet. *Jussi Tuomisto, Petla*

15:00 Food Safety Cluster ja MTT Oulun laboratoriot *Riitta Laitinen, MTT*

15:45 *Iltapäiväkahvi*

Kasvitaudit

16:15 Uusimmat käytännöt kasvitautilien torjunnassa. *Juha Tuomola, Evira*

16:45 Perunan punamätä, *Asko Hannukkala, MTT / Helsingin yliopisto*

17:10 *Minitauko*

17:20 Zebra chip-kasvitauti, *Minna Pirhonen, MTT*

17:50 Illan isännän puheenvuoro. *Alexi Simula, Yara Suomi*

18:05 Seminaarin päätös

19.30 Illallinen, Yara Sponsoroi

Kasvinravitsemuskokeiden 2012 tulosten esittely

Tiivistelmä: Perunantutkimuslaitoksella tutkittiin vuonna 2012 kolmella kenttäkokeella kasvinravinteiden hyväksikäyttöä, erilaisten mikrobien vaikutusta kasvinravitsemuksessa, lannoituksen jakamista kasvukaudelle sekä starttifosforin käyttöä perunan lannoituksessa. Kaikki kolme kenttäkoetta olivat erilaisilla kasvupaikoilla. Laajin, 38 koejäsenen kenttäkoe, oli Petlan koekentällä. Starttifosforikoe sekä suppeampi vertailukoe tehtiin viljelijöiden pelloilla. Kasvukauden 2012 perunan kasvulle optimaalisten olosuhteiden ja hyvän kasvualustan takia Petlan koekentän kokeissa ei saatu tilastollisesti merkitseviä eroja koeruutujen välillä. Sen sijaan starttifosforikokeessa starttifosforin käyttö paransi tilastollisesti merkitsevästi satotasoa. Maatilalla tehdyssä vertailukokeessa maahan annettavalla perinteisellä raemaisella lannoitteella sekä mikrobiohjelmalla saatiin parempi satotaso pelkästään lehtilannoitusohjelmalla lannoitettuun verrattuna. Kipsilannoituksella ja sadetuksella ei ollut satoa parantavaa vaikutusta kasvukauden 2012 olosuhteissa. Hanke on kolmivuotinen ja kokeet toistetaan vuosina 2013 ja 2014.

Taustaa

Ruoan turvallisuuden lisäksi suomalaiset ovat yhä enemmän kiinnostuneita myös ympäristöasioista. Ympäristönsuojelu- ja yhteiskunnan vaatimukset ravinnepestöjen pienentämiselle aiheuttavat erilaisia rajoitteita maataloille. Maataloilla viljelijä toimii taas puhtaasti taloudellisista syistä. Optimaalisesti toimiva viljelijä käyttää kasvinravinteita juuri sen verran, että kunkin ravinteen rajakustannus on täsmälleen sen aiheuttaman sadonlisän muodostaman rajatuoton suuruinen. Lannoitteiden hinnat kuitenkin nousevat öljyn ja luonnon mineraalien hinnan noustessa. Nämä yhdessä aiheuttavat viljelijöille paineita tehostaa ravinteiden hyväksikäyttöä.

Suomessa lannoitteet annetaan pääasiassa kerta-annoksena keväällä kylvön tai istutusten yhteydessä joko sijoituslannoituksena tai hajalannoituksena. Kasvuajana lehtilannoksia annetaan yleensä vain, jos ravinnepuutoksia lehdissä ilmenee. Lehdissä näkyviä ravinnepuutoksia korjaavat lisälannoitukset tulevat kasvin käyttöön liian myöhään ja osittainen satovahinko on jo päässyt tapahtumaan. Keväällä kerta-annoksena maahan annetut lannoitteet ovat herkkiä huuhtoutumaan varsinkin perunantuotannossa, jossa maa-aines on usein karkeaa hietaa ja viljelykierron puuttuessa ravinteita pidättävä humus vähäistä.

Muualla Euroopassa on tarjolla erilaisia kasvinravitsemusvaihtoehtoja, muun muassa nestemäiset lannoitteet, ja kasvinravitsemusohjelmia, jotka Suomessa ovat olleet lähes tuntemattomia. Viimeisen parin vuoden aikana Suomen markkinoille on tullut muutamia Keski-Euroopassa olevia kasvinravinteita ja -ravitsemusohjelmia, joiden tavoitteena on antaa kasville juuri oikeita ravinteita oikeaan aikaan. Monet kokemukset ulkomailla ovat osoittaneet, että edellä mainituilla kasvinravitsemuskonsepteilla on kyetty tuottamaan tavanomainen tai jopa parempi sato huomattavasti aikaisempaa pienemmillä lannoitemäärillä.

Lannoitteita ja lannoitusohjelmia ei ole myöskään tutkittu Suomessa, ja vaikka kokemukset ulkomailla olisivatkin olleet hyviä, ne eivät välttämättä toimi samalla tavalla Suomen olosuhteissa.

Tähän voi olla useita syitä: Suomessa maan luontainen ravinnepitoisuus on köyhempi kuin muualla Euroopassa, lämpösumma on alhaisempi, päivän pituus on erilainen ja kasvit toimivat eri tavalla, maan biologinen aktiivisuus on erilainen, maan korkea humuspitoisuus ja savespitoisuus ovat korkeita sekä pohjamaan pH on alhaisempi, Suomessa sataa enemmän vettä kuin sitä haihtuu, talvi on kylmä ja pitkä ja maa on talviaikaan roudassa. Tästä johtuen Euroopassa saadut tutkimustulokset eivät ole suoraan siirrettävissä suomalaiseen käytäntöön, vaan tarvitsemme omaa tutkimusta.

Tutkimuksen toteutus

Kasvukaudella 2012 Perunantutkimuslaitoksessa oli kolme eri lannoitetutkimusta:

1. Perunantutkimuslaitoksen koekentillä tutkittiin 38 erilaista kasvinravitsemusohjelmaa.
2. Siemenperunan starttifosforikoe. Jussi Tuomiston pellolla Kurikassa on neljän koejäsenen starttifosforikoe, jossa testattiin peruslannoituksen lisäksi yhtä raemaista, perinteistä starttifosforia sekä kaksi nestemäistä starttiravinnetta.
3. Jaetun lannoituksen, sadetuksen ja kipsilannoituksen tilakoe. Rami Liljan tilalla oli 12 koejäsentä, koejäseninä oli Lehtilannoitusohjelman lisäksi normaali raemainen peruslannoitus täydennettynä lehtilannoituksella ja raemainen lannoitus täydennettynä starttilannoituksella, mikrobilisillä ja lehtiohjelmalla. Lisäksi jokaisen koejäsenen oli lisätty vertailuruudut, jossa testattiin sadetuksen ja kipsin vaikutusta sadonmuodostukseen.

1. Perunantutkimuslaitoksen kenttäkoe

Perunantutkimuslaitoksen kenttäkokeessa peruslannoitus oli Yara Puutarhan Y-lannos 2, jota laitettiin 800 kg/ha. Vertailukoejäseniin liitettiin myös nollaruutu, jotta voitiin verrata kunkin lannoitteen todellista lannoitusvaikutusta. Vertailuruuduissa käytettiin lannoitteita lannoite-edustajan ohjeiden mukaan, muussa tapauksessa pyrimme täydentämään lannoituksen vastaamaan ravinnemääriltään peruslannoitusta.

Lähtötiedot

1. Maalaji HHT, m. Pohjamaa on liejusavi, sulfaattimaa, ei tiivistymiä.
2. pH 6,3 (Vaihteluväli eri näytteissä 6,2 – 6,4)
3. P: 5,0 – K: 133 – Mg: 257 – Ca: 1648
4. Tavoiteltava ravinnemäärä N – P – K: 50 – 40 – 165
5. Siemen: melko seittinen Asterix B, 40 – 50 mm, ei peittausta
6. Esikasvina ohra, ei perunaa vuosikausiin.

Koejäsenet:

1. Kaikkia koejäseniä oli neljä kerrannetta, jossa kaikissa sama käsittely
2. Koeruutujen koko oli 7 * 3,2 metriä, neljä perunariviä, josta kaksi keskimmäistä nostettiin.
3. Nollaruutu, ei lannoitusta
4. Vertailuruutu: Yara Mila Puutarhan Y-lannos 2. 800kg. (48 – 40 – 160)
5. Starttifosforikokeessa fosforitaso vain puolet perustasosta
6. Muiden koejäsenten ravinteet lannoite-edustajien suositusten perusteella
 - Nestemäisessä lannoituksessa typpitaso ~20 % vertailuruudun typpitasosta
 - Nestemäisessä lannoituksessa fosforitaso 35 % vertailuruudun fosforitasosta
 - Lehtilannoituksessa ravinnemäärä on huomattavasti pienempi.
 - Ravinteiden hehtaarihinta on lähes sama
7. Kaikkiin koejäseniin tehtiin HYT-mikrobikäsittely vertailuruutuna.

Taulukko 1. Perunantutkimuslaitoksen kenttäkokeet koejäsenet

Numero	Koejäsen				
2801	Nollaruutu				
2801b	Nollaruutu + HYT	HYT A ja B			
2802	Peruslannoitus	Yara Puutarha Y 2			
2802b	Peruslannoitus + HYT	Yara Puutarha Y 2	HYT A ja B		
2803	Starttilannoitus	Yara NK-lannos	Starttiravinne (NAP)		
2803b	Starttilannoitus + HYT	Yara NK-lannos	Starttiravinne (NAP)	HYT A ja B	
2804	Urea/Amidityppi	Eurofertil	Puutarhan PK		
2805	Urea/Amidityppi + HYT	Eurofertil	Puutarhan PK	HYT A ja B	
2806	Nestemäinen lannoitus	N-xt-ohjelma	Yara Kaliumsulfaatti	Bladkali	
2807	Nestemäinen lannoitus + HYT	N-xt-ohjelma	Yara Kaliumsulfaatti	Bladkali	HYT A ja B
2808	Nestemäinen lannoitus + FZP	N-xt-ohjelma	Yara Kaliumsulfaatti	Bladkali	FZP
2809	Stoller	Yara Puutarha Y 2	Stoller		
2810	HYT-maaohjelma	Yara Puutarha Y 2	HYT A ja B		
2810b	HYT-maa+lehtiohjelma	Yara Puutarha Y 2	HYT A ja B		
2811	Alltech	Yara Puutarha Y 2	Alltech Impro Set		
2812	Alltech 2	Yara Puutarha Y 2	Alltech Soil Set	Alltech Impro crop ISR	Alltech Pro Crop Shield
2813	Suojattu granulaatti	Yara Kaliumsulfaatti	Nutrisphere + urea	Starttiravinne + Avail	Bladkali
2814	Trichoderma	Yara Puutarha Y 2	Trichoderma-sieni		
2815	Yara 50 %	Yara Puutarha Y 2			
2816	Nestemäinen lannoitus 50 %	N-xt-ohjelma	Yara Kaliumsulfaatti	Bladkali	
2817	Nestemäinen l. + Fertibio	N-xt-ohjelma	Yara Kaliumsulfaatti	Bladkali	Fertivital
2818	Nestemäinen l. Vertailuohjelma	Flex-ohjelma	Yara Kaliumsulfaatti	Bladkali	
2819	Solunestekoe	Urea	Starttiravinne (NAP)	Väkevöity soluneste	

Taulukko 2. Annetut ravinteet eri koejäsenissä

Numero	Koejäsen	N	P	K
2801	Nollaruutu	0	0	0
2801b	Nollaruutu + HYT	0	0	0
2802	Peruslannoitus	48	40	160
2802b	Peruslannoitus + HYT	48	40	160
2803	Starttilannoitus	48	23	112
2803b	Starttilannoitus + HYT	48	23	112
2804	Urea/Amidityppi	44	37	158
2805	Urea/Amidityppi + HYT	44	37	158
2806	Nestemäinen lannoitus	38	14	85
2807	Nestemäinen lannoitus + HYT	38	14	85
2808	Nestemäinen lannoitus + FZP	38	14	85
2809	Stoller	48	40	160
2810	HYT-maaohjelma	48	40	160
2810b	HYT-maa+lehtiohjelma	48	40	160
2811	Alltech	48	40	160

2812	Alltech 2	48	40	160
2813	Suojattu granulaatti	35	23	83
2814	Trichoderma	48	40	160
2815	Yara 50 %	24	20	80
2816	Nestemäinen lannoitus 50 %	19	7	42
2817	Nestemäinen l. + Fertibio	38	14	85
2818	Nestemäinen l. Vertailuohjelma	31	20	85
2819	Solunestekoe	46	30	160

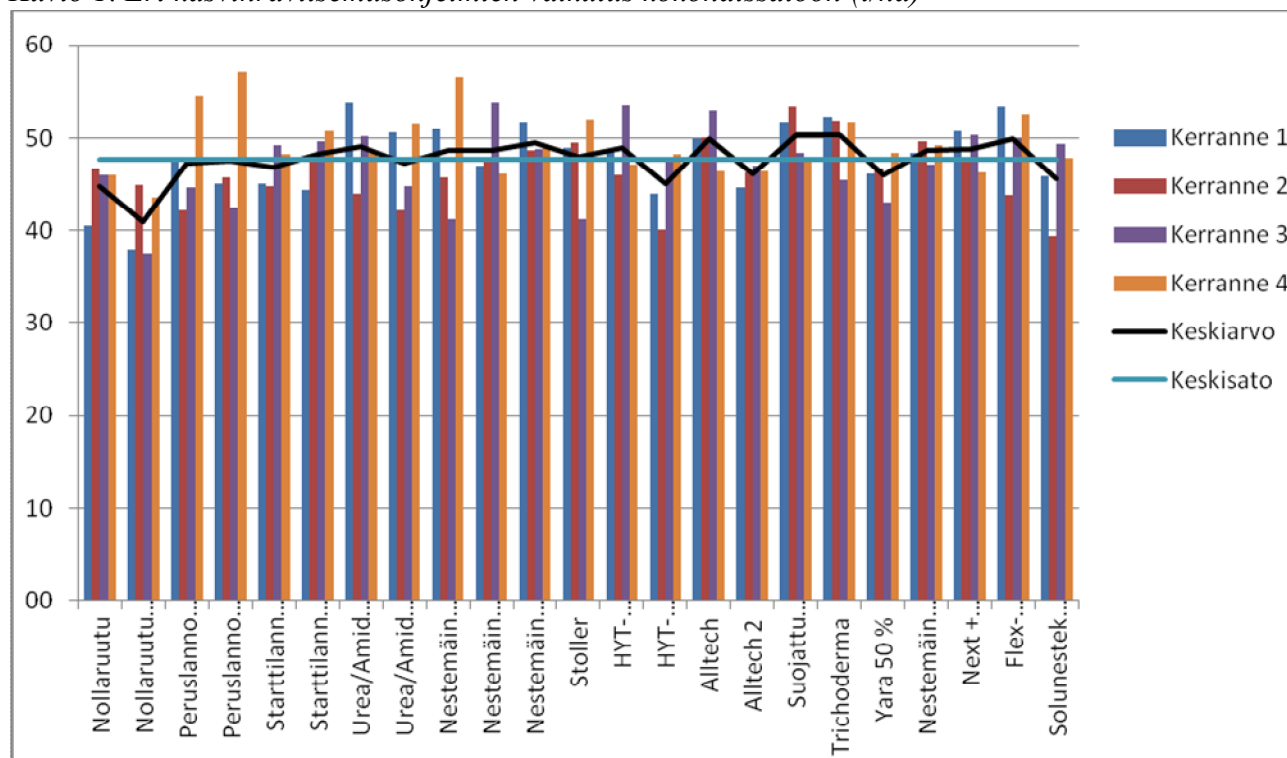
Tulokset

Kaikkien koejäsenten keskisato oli 47 685 kg/ha. Koejäsenten välillä ei saatu tilastollisesti merkitseviä eroja. Erot kokonaissadossa olivat pienet suhteessa eri kerranteiden välillä oleviin eroihin, joten tuloksista ei saatu esiin tilastollisesti merkitseviä eroja. Jopa nollaruudussa ja puolitetulla lannoituksella saatiin sama satotaso kuin lannoitetuissa.

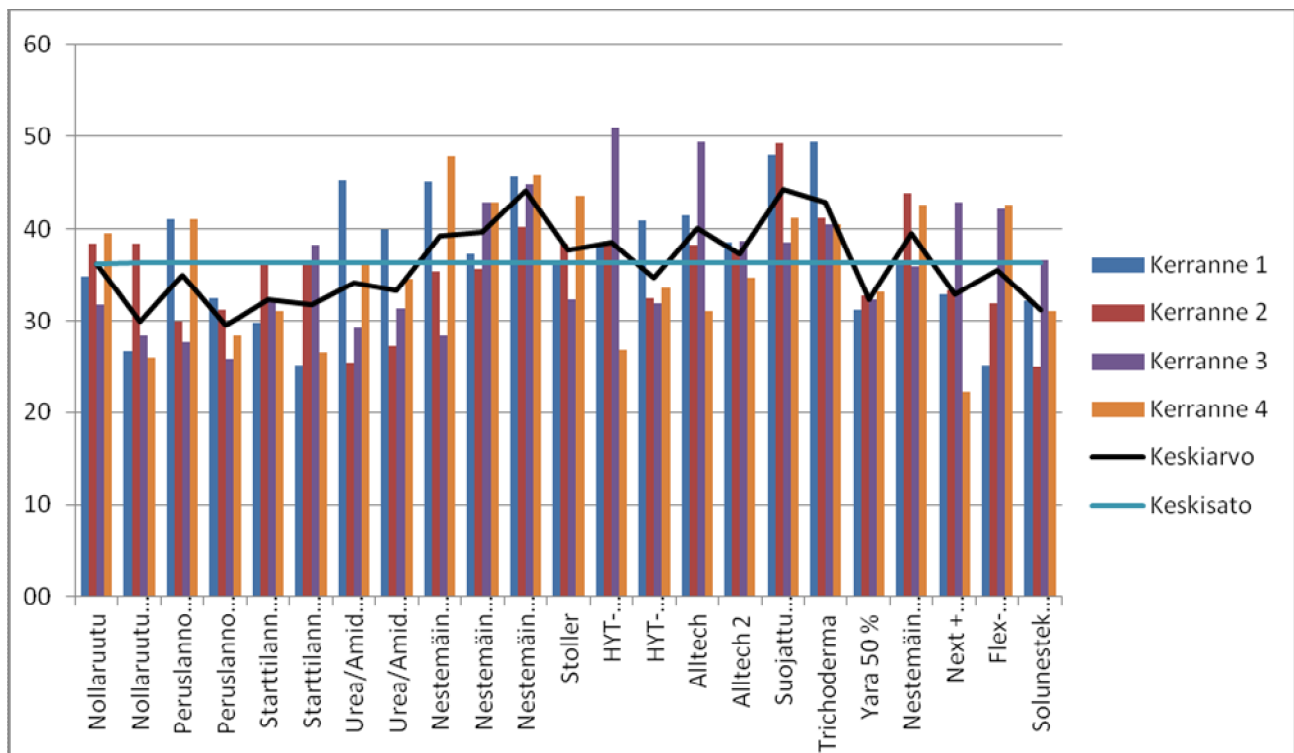
Tilastollisesti merkitsevät tulokset saatiin kokoluokassa 35–55, jossa Alltech 2-ohjelma ja polymeerisuojaattu lannoite paransivat satotasoa, sekä kokoluokassa 55–70 mm, jossa Alltech 2-ohjelma alensi satoa.

Alltech 2-ohjelma, HYT-maaohjelma, *trichoderma*-sienen ja *bacillus subtilis*-bakteerin käyttö, polymeerisuojaattu lannoite sekä Ferivital näyttävät hieman parantaneen ruokaperunakelpoista satoa, mutta sitäkin ei täsmällisesti voi tilastollisesti todistaa ($P=0,06$). Vaikutuksia tärkkelyspitoisuuteen eikä sadon terveyteen voitu myöskään tilastollisesti osoittaa

Kuvio 1. Eri kasvinravitsemusohjelmien vaikutus kokonaissatoon (t/ha)



Kuvio 2. Eri kasvinravitsemusohjelmien vaikutus ruokaperunakelpoiseen satoon (t/ha)



Johtopäätökset

Perunantutkimuslaitoksen kenttäkokeissa ei saatu tilastollisesti merkitseviä tuloksia koeruutujen välillä. Parhaimmillaankin tulokset ovat vain suuntaa-antavia. Tulosten valossa näyttää siltä, että ei ole sadon määrään ja laatuun ei ollut suurta vaikutusta sillä mitä lannoitemuotoa käytetään. Perunantutkimuslaitoksen koekenttä oli kasvukunnostaan hyvää maata, ja näyttää siltä, että kun kasvukunto on hyvä, silloin on vaikea saada esiin eri lannoitusmenetelmien eroja. Siksi olisi tarpeellista toistaa koe kasvukunnoltaan ”huonommalla” maalla. Kasvukauden 2012 sääolot olivat Ylistarossa perunan kasvuun optimaaliset, joskin kasvukauden alkuvaiheessa oli melko kuivaa.

Useissa eri käsittelyissä käytettiin kokonaisuudessaan vähemmän ravinteita kuin peruslannoituksessa. Yhden vuoden kokeessa emme kuitenkaan voi tehdä johtopäätöksiä, ovatko eri ravitsemusohjelmat tehokkaampia kuin toiset, sillä nollaruudusta saimme saman satotason kuin lannoitetuistakin.

Siemenperunan starttifosforilannoitus

Jussi Tuomiston siemenperunatilalla testattiin erilaisten starttifosforilannoitteiden vaikutusta sadonmuodostukseen. Koe tehtiin tilakokeena, jossa siemenperunakasvuston sisään tehtiin koeruudut. Jussi Tuomisto teki kaikki kasvukauden aikaiset hoitotoimpiteet ja suoritti sadonkorjuun. Satotiedot analysoitiin perunantutkimuslaitoksella.

Lähtötiedot

1. Maalaji HsHHT, m. Pohjamaa on liejusavi, ei tiivistymiä.
2. pH 5,5 (Kerranteet: 5,3 – 5,5 – 5,5 – 5,5)
3. P: 14,0 – K: 130 – Mg: 106 – Ca: 850
4. Tavoiteltava ravinnemäärä N – P – K: 45 – 55 – 135
5. Siemen: Victoria SE, Peittaus: sumupeittaus Rovral 750 g/ha
6. Esikasvina ohra, ei perunaa kolmeen vuoteen.
7. Yksi sadetuskerta 6.7. Vettä annettiin 30 mm.

Koejäsenet:

1. Kaikkia koejäseniä oli neljä kerrannetta, jossa kaikissa sama käsittely
2. Koeruutujen koko oli 6 * 3,2 metriä, neljä perunariviä, josta kaksi keskimmäistä nostettiin.
3. Vertailuruutu: Puutarhan Y-lannos 2 670 kg/ha + Fosforiravinne 200 kg/ha (42 – 52 – 134)
4. Starttifosforikokeessa fosforitaso vain 40 % perustasosta

Taulukko 3. Kasvinravinteet starttifosforikokeessa

Lannoitus			Ravinteet			
Pvm	Lannoite	Määrä	Lannoitustapa	N	P	K
2.6.	Yara, Puutarha Y 2	670	Sijoitus	40	34	134
2.6.	Fosforiravinne	200	Haja	2	18	0
				42	52	134
2.6.	Puutarhan NK2	430	Sijoitus	39	0	120
2.6.	Fosforiravinne	100	Haja	1	9	0
	Starttifosfori	50	Sijoitus vakoon	6	12	0
				46	21	120
2.6.	Puutarhan NK2	430	Sijoitus	39	0	120
2.6.	Fosforiravinne	100	Haja	1	9	0
	Potato Mix Startti-neste	50	Sumutus vakoon	4	10	12
				44	19	132
2.6.	Puutarhan NK2	430	Sijoitus	39	0	120
2.6.	Fosforiravinne	100	Haja	1	9	0
	NPK Startti-neste	50	Sumutus vakoon	4	11	15
				44	20	135

Tulokset

Koko kokeen keskisato oli 58 784 kg/ha. Keskitärkkelyssato oli 6 631 kg/ha. Starttifosforilla oli tilastollisesti merkitsevä vaikutus sekä kokonaissatoon että siemenperunakelpoisen sadon määriin. Eri starttifosforilannoitusmuotojen välillä ei ollut tilastollisesti merkitsevää vaikutusta. Siemenperunan laatuun eri käsittelyillä ei ollut tilastollisesti merkitsevää vaikutusta.

Taulukko 4. Starttifosforikokeen tulokset

Sadot													
Lannoite	P kg/ha	Mukula- sato		Tärgkelys %	Tärgkelys kg/ha	SI	Kokojakaumat, paino-%				Siemenperuna- kelpoinen sato 33–55 mm		
		t/ha	SI				<30	30-45	45-55	>55	%	t/ha	SI
Kontrolli	52	56,2 ^t	100	11,4 ^a	6410 ^a	100	1 ^a	19 ^a	48 ^a	32 ^a	51 ^b	28,8 ^b	100
Nykyinen starttilannos	21	59,5 ^a	106	11,3 ^a	6710 ^a	105	1 ^a	26 ^a	47 ^a	26 ^a	61 ^a	36,3 ^a	126
Potato Mix -starttiravinne , neste	19	59,1 ^a	105	11,3 ^a	6690 ^a	104	0 ^a	24 ^a	50 ^a	26 ^a	60 ^a	35,5 ^a	123
NPK-starttiravinne , neste	20	60,4 ^a	107	11,1 ^a	6710 ^a	105	1 ^a	23 ^a	43 ^b	33 ^a	55 ^{ab}	32,9 ^a	115
Samalla kirjaimella merkityt keskiarvot eivät eroa toisistaan 95 %:n todennäköisyydellä (P=.05, Student -Neuman-Keuls).													
Keskiarvo		58,8		11,3	6631		0,5	23	47	29	57	33,4	
Keskihajonta		2,0		0,2	213		0,2	4,1	3,4	4,7	5,3	3,6	
CV-%		3,4		1,9	3,2		9,0	10,0	11,0	12,0	9,3	10,8	
Varianssianalyysi	v.a.												
Kerranne	3	.375 ^{ns}		.663 ^{ns}	.544 ^{ns}		.326 ^{ns}	.813 ^{ns}	.050 [*]	.576 ^{ns}	.991 ^{ns}	.948 ^{ns}	
Lannoite	3	.008 ^{**}		.331 ^{ns}	.133 ^{ns}		.861 ^{ns}	.173 ^{ns}	.008 ^{**}	.026 [*]	.022 [*]	.007 ^{**}	

Johtopäätökset

Siemenperunan starttifosforilannoituskokeen mukaan starttifosfori parantaa sekä siemen- että ruokaperunakelpoista satoa. Nestemäinen starttiravinne-neste kasvatti erityisesti isojen mukuloiden osuutta, joka saattoi johtua nopeammasta alkukehityksestä. Tällöin ravinteiden kokonaismääriä olisi voitu alentaa.

”Bio-lannoituksen”, sadetuksen ja kipsilannoituksen tilakoe

Perunantutkimuslaitos toteutti Rami Liljan tilalla Ylihärmässä tilakokeen, jossa testattiin vaihtoehtoisen lannoitusmenetelmän, kipsin ja sadetuksen vaikutusta sadonmuodostukseen. rami lilja toteutti kasvukauden aikaiset viljelytoimenpiteet. Perunantutkimuslaitoksen henkilökunta kävi nostamassa koeruutujen sadot.

Lähtötiedot

1. Maalaji HHT, m. Pohjamaa on tiivistynyt karkea hieta.
2. pH 6,0 (5,9 – 6,0 – 6,1)
3. P: 12,0 – K: 120 – Mg: 89 – Ca: 1000
4. Tavoiteltava ravinnemäärä N – P – K: 80 – 40 – 140
5. Siemen: Folva. A, Peittaus: Mukuloiden sumupeittaus Maxim 100 FS: 0,04 l/ha
6. Esikasvina kaksi perättäistä vuotta perunaa
7. Yksi sadetuskerta 28.7. Vettä annettiin 25 mm.

Koejäsenet:

1. Kaikkia koejäseniä oli neljä kerrannetta, jossa kaikissa sama käsittely
2. Koeruutujen koko oli 7 * 3,4 metriä, neljä perunariviä, josta kaksi keskimmäistä nostettiin.
3. Lehtilannoitusohjelma: Kaikki lannoitustoimenpiteet tehtiin kasvinsuojeluruiskulla
4. Peruslannoitus: Yara Perunan Y-lannos 1 + Flex N16-lehtilannoitteet (79 – 33 – 143)
5. Bio-lannoituksessa fosforitaso 75 % perustasosta kaliumtasoa 69 % peruslannoituksesta

Taulukko 5. Lannoitus eri koejäsenissä

Lannoitus			Ravinteet		
lannoite	määrä	lannoitustapa	N	P	K
Lehtilannoitusohjelma					
N-xt Calsium B	220	Penkin päälle	20		
Flex	25	Lehtilannoite	4		
Flex	25	Lehtilannoite	4		
Flex	12,5	Lehtilannoite	2		
Flex	12,5	Lehtilannoite	2		
Flex	18,75	Lehtilannoite	3		
Flex	25	Lehtilannoite	4		
			39	0	0
Peruslannoitus					
Perunan Y 1	750	Sijoitus	60	37,5	142,5
Flex	25	Lehtilannoite	4		
Flex	25	Lehtilannoite	4		
Flex	12,5	Lehtilannoite	2		
Flex	12,5	Lehtilannoite	2		
Flex	18,75	Lehtilannoite	3		
Flex	25	Lehtilannoite	4		
			79	37,5	142,5
Bio-ohjelma					
Perunan Y 1	520	Sijoitus	41,6	26	98,8
Flex startti	25	Avausvakoon	2	2	
Rhizo Vital	1	Avausvakoon			
Codaphos	0,25	Avausvakoon			
N-xt Calsium B	220	Penkin päälle	20		
Flex	25	Lehtilannoite	4		
Flex	25	Lehtilannoite	4		
Flex	12,5	Lehtilannoite	2		
Flex	12,5	Lehtilannoite	2		
Flex	18,75	Lehtilannoite	3		
Flex	25	Lehtilannoite	4		
			82,6	28	98,8
Kipsilannoitus					
Maanparannuskipsi	2 240		0	4	0

Tulokset

Kokeen keskisato oli 52 073 kg/ha. Lehtilannoitusohjelma, jossa ei annettu lainkaan peruslannoitusta, keskisato oli 44 018 kg/ha. Peruslannoituksessa keskisato oli 55 000 kg/ha ja Bio-ohjelmassa, 57 200 kg/ha. Neljän kerranteen koeruuduissa Peruslannoitus ja Bio-ohjelma erosivat tilastollisesti merkitsevästi lehtilannoitusohjelmasta ($P = 0,00$), mutta eivät keskenään ($P=0,171$)

Kipsilannoitus paransi satotasoa Peruslannoitus-ohjelmassa ($P=0,00$), mutta alensi satotasoa lehtilannoitus- ja Bio-ohjelmassa ($P=0,00$). Sadetus myös paransi satotasoa Peruslannoitus-ohjelmassa ($P=0,00$), mutta alensi satotasoa lehtilannoitus- ja Bio-ohjelmassa ($P=0,00$). Kasvukaudella 2012 satoi melko paljon, joten sadetuksen myönteisiä vaikutuksia ei saatu esiin.

Johtopäätökset

Kokeen mukaan maahan annettavalle lannoitukselle ja mikrobilisille saatiin vastetta verrattuna pelkkään lehtiohjelmaan. Kipsilannoitukselle ja sadetukselle ei saatu juurikaan satovastetta. Sadetus tehtiin melko myöhään. Aikaisemmin toteutettu sadetus olisi voinut tuoda paremmin satovastetta.



Uudet perunahankkeet

Jussi Tuomisto, Petla



Taustaa

- Perunantuotannon kansallinen tuki päättyi tukielementtinä vuonna 2011.
- Kansallisesta tuesta irrotettiin menneinä vuosina 4 % perunantuotannon tutkimukselle.
- Tästä summasta Petlas sai pääsääntöisesti 2 %, joka oli kolmannes Petlan tulorahoituksesta
- Vuodesta 2012 lähtien tämä osuus on pitänyt korvata muulla rahoituksella, josta erilaiset hankerahoitukset ovat merkittävä osa.
- Hankerahoituksen hankkiminen vaatii yhteistyötä usean eri tutkimuslaitoksen tai muun toimijan kanssa.
- Petla on syksyllä 2012 hakenut rahoitusta neljään eri uuteen hankkeeseen:
 - Maan rakenne osana perunamaan tuottavuutta ja ympäristönhoitoa (Petla, MTT, HY, Syke, Oulun Yliopisto)
 - Potato Hawk-ilmakuvaushanke (Petla, VTT, MTT, Leaf, HUS, Rikola, Mosaic Mill, Progis, Glennside, WU, PRI)
 - Luomuperunan laatu hallintaan (MTT, Petla)
 - Suomalaisen luomuperunatuotannon ekotehokkuuden ja kilpailukykyyn parantaminen (MTT, Petla)

2



Maanparannushanke

- Yhteistyössä:
 - Petla
 - Helsingin yliopisto
 - Suomen ympäristökeskus
 - MTT
 - Oulun yliopiston Kemian laitos.

- Taustaa
 - Peruna viljellään pääasiassa rannikkoseuduilla, jossa maalaji on karkeaa hietaa. Perunan viljely on keskittynyt, eikä perunanviljelytiloilla harjoiteta riittävää viljelykiertoa.
 - Perunan viljely monokulttuurissa kuluttaa maan humusta.
 - Tiivistymät huonontavat maan vesitaloutta



3



Maanparannushanke

- Tiivistymät huonontavat maan vesitaloutta
- Humuksen kadotessa
 - maan vedenpidätyskyky heikkenee,
 - ravinteet ovat alttiita huuhtoutumaan
 - kasvien ravinteiden käyttökyky (kationinvaihtokapasiteetti) heikkenee.
 - Ravinteet ovat alttiita huuhtoutumaan, mikä aiheuttaa taloudellisten menetysten lisäksi ympäristöongelmia.

• Tutkimusidea

- tutkimushankkeessa mallinnetaan
 - perunan kasvinvuorituksen,
 - maanmuokausmenetelmien,
 - Väilikasvien
 - biohiilen,
 - tuhkan,
 - kipsin ja
 - kuitusaven lisäämisen vaikutusta maan humuksen ja mururakenteen ylläpitoon, maan mikrobiaktiivisuuteen, vesitalouteen, tiivistymien estämiseen ja tiivistymien korjaamiseen sekä ravinteiden käyttökelpoisuuden parantamiseen.

4



Maanparannushanke

Tutkimuksessa mallinnetaan erilaisia menetelmiä maanparannukseen perunantuotannossa sekä niiden ympäristöllisiä ja taloudellisia vaikutuksia. Mallinnettavia asioita ovat:

1. Eloperäisen aineksen lisääminen tai kerryttäminen maahan.
2. Biohiilen ja biotuhkan käsittely (rakeistaminen) ja levitys-/siloitusmenetelmät
3. Ligniinin käyttö maanparannusaineena
4. Kuitusaven käyttö maanparannusaineena
5. Olkisilpun ja sahanjauhon käyttö maanparannuksessa ja osana typen mobilisaation hallintaa
6. Kasvinvuorotus maanparannuksessa
7. Mikrobien käyttö maanparannuksessa
8. Typen mobilisaation säätely alus- ja kaistakasveilla (kombiviljelyllä)
9. Syvämuokkaus ja kevytmuokkausteekniikoiden käyttö maanparannusmenetelmänä
10. Modifioitujen penkkiviljelymenetelmän (FMB-menetelmä) soveltaminen perunantuotannossa

5



Maanparannushanke

Haettu maanparannusvaikutus

- 1 Eloperäisen aineksen lisäys
- 2 Hiilen sitominen maahan
- 3 Ravinteiden sitominen maahan
- 4 Hiilen sitominen maahan
- 5 Hiilen sitominen maahan, kalkitusvaikutus
- 6 Typen sitominen
- 7 Fosforin sitominen
- 8 Eloperäisen aineksen lisäys, tiivistymien vähent.
- 9 Eloperäisen aineksen lisäys, tiivistymien vähent.
- 10 Eloperäisen aineksen lisäys, tiivistymien vähent.
- 11 Eloperäisen aineksen lisäys, tiivistymien vähent.
- 12 Maan kuohkeuttaminen
- 13 Maan kuohkeuttaminen
- 14 Maan kuohkeuttaminen
- 15 Maan kuohkeuttaminen
- 16 Maan kuohkeuttaminen
- 17 Tallomisen vähentäminen

Multamaa

- Biohiili
- Biotuhka
- Ligniini
- Sahajauho tai olki
- Kipsi
- 1-vuotinen nurmi
- 2-vuotinen nurmi
- 1-vuotinen viljakierto
- 2-vuotinen viljakierto
- Syyskylvä
- Kevätkylvä
- Jankkurointi
- Lapiomuokkaus
- Kevytmuokkaus
- Frost-penkkiviljely

Karkea hieta

- Turpeen lisääminen
- Biohiili
- Biotuhka
- Ligniini
- Kuitusavi
- Kipsi
- 1-vuotinen nurmi
- 2-vuotinen nurmi
- 1-vuotinen viljakierto
- 2-vuotinen viljakierto
- Syyskylvä
- Kevätkylvä
- Jankkurointi
- Lapiomuokkaus
- Kevytmuokkaus
- Frost-penkkiviljely

6



Maanparannushanke

Koekentillä tehdään seuraavat mittaukset:

- Koekentille perustetaan reaaliaikainen mittausteknikka
- Kationinvaihtokapasiteetti mitataan Western AG innovationsin kehittämällä PRS Prober-menetelmällä. Menetelmän toimivuus testataan Suomessa Helsingin yliopiston laboratoriossa.
- Penetrometrimittauksella mitataan koeruuduissa olevat tiivistymät ja percometrimittauksilla mitataan dielektrisyttä ja sähköjohtavuutta,
- Maaperän hiilipitoisuuden vaihtelu/muutoksia, sekä perunan juurten kasvua mallinnetaan juuripinta - alakuvausella. Hankkeessa kehitetään tekniikkaa, jolla mitataan a)hiilitaseenmuutoksia ja b) kasvin juuriston pituutta ja massaa. Maaperän hiilipitoisuuden mittaus tehdään yhteistyönä yhdysvaltalaisen Veritech Ltd. kanssa, joka on kehittänyt maaperän hilen mittaukseen sovellutuksen (Soil EC). Siinä käytetään perustana NIR-tekniikka, jatkuvaa osanäytteiden ottoa, sekä analysointia paikatitokantaan. Juuriston massan ja pituuden mittaukseen kehitetään tekniikka, joka pohjautuu kuvaprosessien kontrastierohiin perustuvaan tekniikkaan. Tässä tutkimushankkeessa käytämme Instrumets Regentin kehittämää WINRhizo-ohjelmaa.
- Kehitettävän reaaliaikamittauksen lisäksi koekentillä tehdään silmämääräiset kasvustohavainnot
- Koeruudet kiinnitetään ja ne pidetään samoina koko hankekauden (3 vuotta). Hankkeen aikana peltolohkoista mitataan seuraavia arvoja: maan huokostilavuuden muutokset, maan tiivistymien muutokset, kationinvaihtokapasiteetin muutos, johtoluvun muutos, ravinnemuutokset, kosteusolosuhteiden muutokset sekä muutokset sadontuottooloppyssä ja sadon laadussa.
- Petlan koekentällä suoritetaan valumamittaus (SYKE): ennen maanparannusaineen lisäämistä ja maanparannuskäsittelyn jälkeen. Tutkimuksessa seurataan liuenut orgaanista hiiltä, kokonaisravinteita, fosfaatteja (myös suodatettu), tarkempia alkali- ja maa-alkalimetalleja (K, Ca, Mg, Na) sekä tärkeimmät metallit ja raskasmetallit. Lisäksi kipsillä käsitellyitä lohkoita seurataan sulfattia.
- Koekentällä mitataan reaaliaikaisesti infiltratiota, eli veden imeytymistä infiltrometrillä.
- Rakenteelliset maanäytteet otetaan kokeen alussa, välillä ja lopussa.

7



Potato Hawk-ilmakuvaushanke

Taustaa

- Yleisimpiä kasvinuhojia, jotka aiheuttavat merkittäviä taloudellisia menetyksiä ovat Bakteeriatudeista tyvimättä aiheuttavat *Pectobacterium*- ja *Dickeya*-suvun bakteerit, joille ei ole olemassa kasvustoperkausten ja terveen siemenhuollon lisäksi muita torjuntakeinoja.
- Virustaukseista ongelmallisimpia ovat Y-viruksen aiheuttamat ongelmat, joihin niin ikään ei ole muuta torjuntakeinoja kuin riittävän aikaisin tehdyt kasvustoperkaukset ja terveen siemenen käyttö.
- Perunarutto (*Phytophthora infestans*) ja perunaseitti (*Rhizoctonia solani*) aiheuttavat myös merkittäviä satotappioita.
- Monet haitallisista kasvinuhojista on kasvustoperkauksin torjuttavissa, mutta siinä vaiheessa, kun oireet alkavat näkyä, monesti on jo liian myöhäistä tehdä perkauksia: varsinkin siementuotannossa Y-viruksen perkaaminen on välttämätöntä riittävän aikaisin, sillä peruna on aikaisessa kasvun vaiheessa arka viruksille. Tällöin virus ei ole vielä silmin nähtävillä.
- Dickeya-suvun tyvimädän epäillään leviävän naapurikasveihin kasvin juurten ja maavarsien avulla sekä kasvin koskettaessa toista naapurikasvia.
- Sekä viruksen että tyvimädän oireet ovat silmillä nähtävillä kuitenkin vasta loppukesällä, perunan tuleutumisen myötä. Silloin on jo liian myöhäistä tehdä perkausta: tartunta on jo päässyt tapahtumaan.
- Olisi tärkeää, että kasvustosta voitaisiin tehdä havainnot riittävän aikaisin, yleensä jo ennen kuin ihmisilmä oireita huomaa.

8



Potato Hawk-ilmakuvaushanke

Tutkimusmenetelmä

- Ilmakuvaus toteutetaan GPS-paikannuksella pienoishelikopterin avulla.
- Pienoishelikopterin asennetuilla spektrometri- tai lämpökameroilla voidaan perunakasvustoa tarkkailla tehokkaasti perunakävi kerrallaan.
- Havaintotiedot syötetään karttajärjestelmään, jonka avulla voidaan johtaa toimenpiteitä pellolla:
 - kartta antaa koordinaatit viljelijälle tai viljelijän hallitsemalle tuotantotekniikalle, esimerkiksi täsmäruisukutsuille tai robottiperkaajalle

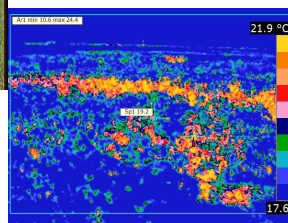
Tutkimuksen toteutus

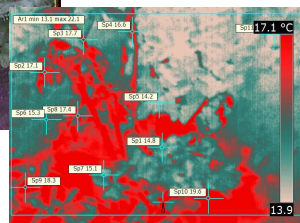
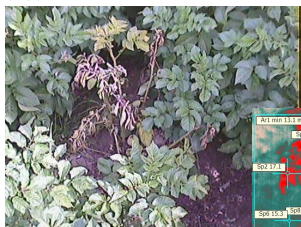
- Tutkimushankkeen tavoitteena on mallintaa kuvaustekniikoita kasvinravitsemuksen kasvusto-olojen ja kasvinuhojien aiheuttamien ongelmien kartoittamiseksi.
- Tutkimushankkeessa rakennetaan tutkimuskäyttöön spektrometrikameroilla ja lämpökameralla varustettu satelliittiohjattava (GPS) pienoishelikopteri.
- Pienoishelikopterilla kuvataan kasvukauden aikana viikon välein Perunan tutkimuslaitoksen koekenttiä. Kuva-aineistoa verrataan kentällä tehtäviin kasvustohavaintoihin sekä mittauksiin. Aineiston avulla rakennetaan ennustemalleja, joilla voidaan tehdä toimenpide-ehdotuksia perunanviljelijälle
 - lannoituksen ja sadetuksen tarkentamiseksi s
 - muodostaa kasvinuhojakartta-aineisto perattavien kasvien poistamiseksi.

9



10





12



Potato Hawk-ilmakuvaushanke

- 1/RTD VTT Research Centre of Finland VTT Finland RTDP
2/SME The Association of ProAgria Centres PROAGRIA Finland SME-AG
3/SME Linking Environment And Farming LEAF United Kingdom SME-AG
4/SME Hushållningsällskapetens Förbund HUS Sweden SME-AG
5/SME Rikola Finland OTH
6/SME MosaicMill Finland OTH
7/SME Progis Austria OTH
8/SME The Glenside Group Limited United Kingdom OTH
9/RTD MTT Agrifood Research Finland Finland RTDP/Petla
10/RTD Wageningen University WU The Netherlands RTDP
11/RTD Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek PRI The Netherlands RTDP

13



Perunantutkimuksen Talvipäivät 2013

MTT Oulun laboratoriot ja Food Safety Cluster

Riitta Laitinen

MTT Oulun Agrobiotekniikkatiimi on osa MTT:n Biotekniikka- ja elintarviketutkimus-yksikköä. Toimipaikkamme sijaitsee Oulun Yliopiston kampusalueella luonnonvara- ja ympäristötutkimuslaitosten (LYNET) yhteisissä tiloissa. Tiimissämme työskentelee n. 15 asiantuntijaa.

Tutkimusalueemme painottuvat perunan kasvifysiologiaan ja viljelytekniikkaan, perunan kasvitautitutkimukseen, uusiin elintarvikesovelluksiin, elintarvikkeiden sivuvirtojen hyödyntämiseen sekä elintarvikkeiden turvallisuuden varmentamiseen. Tutkimusta suoritetaan sekä kentällä että laboratoriossa. Tiimin tavoitteena on kehittää suomalaista peruna-alaa tutkimuksen keinoin yhdellä maailman puhtaimmista perunantuotantoalueista. Tiimi työskentelee yhteistyössä paikallisten viljelijöiden ja yritysten, sekä kansallisten ja kansainvälisten tutkimusorganisaatioiden kanssa.

Agrobiotekniikkatiimin laboratoriotoiminta on jakaantunut kahteen osa-alueeseen: molekyylibiologian palvelu- ja tutkimuslaboratorioon ("perunalaboratorio") sekä ruokaturvallisuuslaboratorioon ("Food Safety Cluster -laboratorio").

Perunalaboratorion toiminta keskittyy perunan ja sen kasvitautien, sekä erikoiskasvien ja niistä saatavien bioaktiivisten yhdisteiden tutkimukseen. Tutkimuksissa hyödynnetään molekyylibiologisia ja vasta-ainetunnisteisia analyysimenetelmiä. Perunalaboratorio toimii myös analyysipalvelu-laboratoriona, joka tarjoaa peruna-alan toimijoille palveluanalyysijä erityisesti perunan kasvitautien kuten esim. perunan tyvi- ja märkämädän, perunaruven ja perunan Y-viruksen analytiikassa sekä perunan ulkoisen- ja keittolaadun määrittämisessä. Analyysimenetelmiä kehitetään jatkuvasti vastaamaan perunantuotannon vaatimuksia.

Food Safety Cluster –laboratoriossa tehdään tutkimusta elintarvikkeiden turvallisuuden varmistamiseksi. Tutkimus keskittyy kehittämään uusia, on-line ja semi-on-line mittaukseen perustuvia detektointiteknologioita erityisesti vierasesineiden ja mikrobien tunnistamiseen elintarvikkeista prosessoidun ruuan tuotantoon erikoistuneissa laitoksissa. Laboratorion laitekantaan kuuluu ainutlaatuinen vierasesineiden tunnistuksen testirata röntgenanalysaattoreineen. FSC:n tavoitteena on kehittää tuotantoon soveltuvia omavalvontamenetelmiä sekä laitteita, joilla kuluttajille päätyvien tuotteiden turvallisuus voidaan tarkastaa nopeasti ja kustannustehokkaasti jo tuotantolinjalla. Laboratorio tarjoaa elintarvikeyrityksille myös mahdollisuuden testauttaa tuotteitaan laboratorion testiradalla.

Uusimmat käytännöt perunan kasvitautien torjunnassa

Juha Tuomola & Jari Valkonen
Maataloustieteiden laitos, Helsingin yliopisto

Johdanto

Peruna on kasvinsuojelun kannalta vaateliias viljelykasvi. Suomessakin perunalla esiintyy useita virusten, bakteerien, sienten, sienimäisten eliöiden ja ankerosten aiheuttamia tauteja, joista monet vähentävät merkittävästi sadon määrää ja laatua. Tautien hallinta perustuu kestävien lajikkeiden viljelyyn, viljelytekniisiin ennalta ehkäiseviin torjuntatoimiin ja kemiallisten torjunta-aineiden käyttöön. Euroopan unionin kasvinsuojeluun liittyvää lainsäädäntöä on äskettäin muutettu ottamaan paremmin huomioon ympäristön hoito ja kestävä kehitys. Euroopan parlamentin ja neuvoston kasvinsuojeluaineiden kestävä käytön direktiivi 2009/128/EY edellytti EU:n jäsenvaltioilta kansallista toimintasuunnitelmaa kasvinsuojeluaineiden kestävästä käytöstä vuoden 2012 loppuun mennessä. Toimintasuunnitelman mukaisesti jäsenvaltioiden tulee soveltaa integroidun kasvinsuojelun (IPM) periaatteita koko kasvintuotantosektorilla vuodesta 2014 alkaen. Uuden lainsäädännön myötä kasvintuotannossa sallittujen kemiallisten kasvinsuojeluaineiden valikoima on EU:ssa huomattavasti pienentynyt. Perunalla esiintyvien kasvitautien hallintaan kaivataankin pikaisesti uudenlaisia menetelmiä. Lisäksi direktiivi edellyttää kaikilta torjunta-aineiden käyttäjiltä ja myyjiltä kasvinsuojeluinstrumentin suorittamista vuoden 2015 loppuun mennessä.

Pohjois-Pohjanmaan, Pohjanmaan ja Etelä-Pohjanmaan ELY-keskusten, Oulun talousseuran, MTT:n, Oulun seudun ammattikorkeakoulun, Helsingin yliopiston sekä ProAgrian rahoittamassa PotatoNow-hankkeessa valmistuneessa kirjallisuuskatsauksessa ”Uusimmat käytännöt perunan kasvitautien torjunnassa” esitellään perunan tautien torjuntaan liittyvän tieteellisen tutkimuksen nykyaikaisia suuntauksia ja arvioidaan niiden keskeisiä tutkimustuloksia. Lisäksi katsauksessa esitellään markkinoilla jo olevia perunanviljelyyn soveltuvia uudenaikaisia ja ympäristöystävällisiä biologisia valmisteita ja arvioidaan niiden potentiaalia korvata kemiallisten torjunta-aineiden käyttöä kasvitautien hallintamenetelminä perunanviljelyssä. Katsaus julkaistaan painettuna sekä verkkojulkaisuna kevään kuluessa.

Uusimmat käytännöt

Kasvitautien torjunnan tulee jatkossa perustua ensi sijassa ennalta ehkäiseviin toimiin, joista tärkein on tauteja kestävien lajikkeiden viljely. Hollantilaisessa DuRPh-hankkeessa (Durable Resistance against Phytophthora through cisgenetic modification, <http://www.durph.nl/UK/>) kehitetään perunarutonkestäviä perunalajikkeita siirtämällä perinteisiin lajikkeisiin kestävyysgeenejä perunan villoista sukulaiskasveista. Nykyaikaisen geeniteknologian avulla pystytään entistä tarkemmin muokkaamaan jalostettavan lajikkeen genomia, mikä mahdollistaa entistä taudinkestävämpien perunalajikkeiden kehittämisen ilman, että lajikkeiden muut ominaisuudet muuttuvat. Perunan genomi määritettiin vuonna 2011 ja suurin osa geeneistä on tiedossa, mikä mahdollistaa tulevaisuudessa perunan taudinkestävyuden lisäämisen esimerkiksi kohdennetun geeniterapian avulla.

Integroidussa kasvinsuojelussa kasvitautien kemiallisiin torjuntatoimiin ryhdytään vasta, kun tautien torjuntakynnys pellolla ylittyy. Erilaiset kasvitautien ennustejärjestelmät ja riskeistä tiedottaminen auttavat viljelijää torjuntapäätösten teossa. Perunalla mallinnusjärjestelmiä on kehitetty ensi sijassa perunaruton ennustamiseen. Tyypillisesti järjestelmät perustuvat taannehtivasti säätietoihin, kuten kertyneeseen lämpösummaan, sademäärään sekä vallitsevaan ilman suhteelliseen kosteuteen. Yhdysvalloissa Cornellin yliopistossa on kehitteillä perunaruton verkossa toimiva interaktiivinen ja reaaliaikainen ennustejärjestelmä (Decision Support System for

IPM in Potato/Tomato), jossa riskiarvio perustuu paikallisiin säätietoihin ja seuraavien seitsemän vuorokauden sääennusteeseen. Järjestelmä huomioi käytetyn perunalajikkeen rutonkestävyyden, paikallisesti vallitsevan perunarutto-rodun sekä käytettävän torjunta-aineen. Pohjoismaissa on puolestaan kehitteillä testejä, joiden avulla tautiriskiä pystytään arvioimaan mm. siemenperunan ja peltolohkojen tautimäärän perusteella, mikä auttaa viljelijää tarkemmin suunnittelemaan viljelykiertoa ja sadon käyttötarkoitusta.

Perunan viljelyyn soveltuvia biologisia kasvitautien torjunta-aineita ja kasvinhoitotuotteita on markkinoilla runsaasti, mutta kaikkien tehosta ei ole kattavia, riippumattomia tutkimuksia. Monet kaupalliset ja vielä rekisteröimättömät torjuntaeliöt ja biologiset yhdisteet ovat kuitenkin tieteellisissä tutkimuksissa osoittautuneet tehokkaiksi estämään perunalla esiintyviä tauteja. Kehitettävää riittää silti, ennen kuin valmisteita voidaan soveltaa kustannustehokkaasti ammattimaiseen perunanviljelyyn. Erityisesti valmisteiden käyttövarmuutta tulisi pystyä parantamaan. Suhteellisen tehokkaiksi perunan maalevintäisten tautien biologisiksi torjuntaeliöiksi ovat tutkimuksissa osoittautuneet *Streptomyces*- ja *Bacillus*-suvun bakteerit, *Trichoderma*-suvun sienet ja *Pythium oligandrum* -niminen munasieni. Myös useat rekisteröidyt biologiset torjuntavalmisteet pohjautuvat näihin mikrobeihin. Potentiaalisia torjuntaeliöitä, mutta lisätutkimusta vaativia, ovat muun muassa *Serratia plymuthica* ja *Xenorhabdus*-suvun bakteerit, sekä tauteja aiheuttamattomat *Rhizoctonia*-suvun sienet. Runsaasti steroidisia saponiineja sisältävistä kasveista valmistetut uutteen ja niveljalkaisten kuorista eristetty kitosaani ehkäisevät taudinaiheuttajien kasvua ja vahvistavat kasvin taudinkestävyyttä. Epäorgaanista aineista fosforihappo ja sen kalium-, ammonium- ja natriumsuolat sekä karbonaatit ja bikarbonaatit ovat osittain jo rekisteröityjä kasvinsuojeluaineita ja niiden sovellusmahdollisuuksia kasvitautien torjuntaan käytännön perunanviljelyssä tulisi myös selvittää tarkemmin.

Erityisen suuria ongelmia aiheuttaa monien valmisteiden epävarma tehokkuus vaihtelevissa ympäristöoloissa. Valmisteiden torjuntavaikutusta voitaisiin kenties tehostaa yhdistämällä niihin vaikutukseltaan erilaisia ainesosia. Lähes poikkeuksetta tutkimuksissa, joissa on testattu yksittäisten biologisten torjuntavalmisteiden lisäksi myös eri aineiden yhteiskäsittelyä, on yhteiskäsittelyllä saatu aikaiseksi kaikkein tehokkain torjuntavaste. Myös biologisten torjuntavalmisteen yhteiskäsittelyä kemiallisten torjunta-aineiden kanssa tulisi jatkossa selvittää tarkemmin.

Perunan punamätä

Asko Hannukkala, Helsingin yliopisto / MTT

Punamätä on perunarutolle lähisukuisen *Phytophthora erythroseptica* munasienen aiheuttama tauti. Tauti on kuvattu ensimmäisen kerran Irlannissa vuonna 1913 ja sittemmin sitä on löydetty kaikilta keskeisiltä perunantuotantoalueilta. Punamätää on esiintynyt Suomessa ainakin 1950-luvulta asti satunnaisesti, mutta taudin esiintymistä ei ole koskaan kartoitettu järjestelmällisesti. Perunan lisäksi taudinaiheuttaja voi vioittaa tomaattia ja muita koisokasveja. Mansikalla kesällä 2012 levinnyt punamätä on toisen *Phytophthora*-lajin (*P. fragariae* var. *fragariae*) aiheuttama tauti.

Punamädän oireet

Punamädän esiintyminen huomataan parhaiten mukuloissa. Sairas mukula on päältä tummanruskea. Halkaistussa mukulassa mätä alue on aluksi vaaleanruskea ja kumimainen. Ilman vaikutuksesta vioituskohta muuttuu punertavaksi noin puolessa tunnissa ja mustuu sitten nopeasti. Sairastuneisiin mukuloihin iskeytyy helposti erilaisia bakteereita, joiden vaikutuksesta mukula pehmenee. Pelkästään punamätään sairastunut mukula pysyy pitkään täysin kiinteänä.



Kuva 1. Halkaistussa tai kuoritussa perunassa punamädän vioittama malto muuttuu noin 15 minuutissa vaaleanpunaiseksi ja mustuu myöhemmin.

Punamätä vioittaa myös perunan juuria, rönsyjä ja varren tyviosia, joissa se ilmenee erilaisina kuoliolaikkuina. Mikäli perunan maanalaiset osat vaurioituvat pahasti, koko kasvi voi kellastua ja lakastua. Vaurioiden seurauksena yhteyttämistuotteet eivät pääse versosta maassa kehittyviin mukuloihin ja versoihin alkaa muodostua ilmamukuloita. Ilmamukuloita on Suomessa yleensä pidetty vain perunaseitin aiheuttamina. Kasvien tyviosissa oireet muistuttavat joskus suuresti tyvimätäbakteereiden aiheuttamia oireita.

Punamädän leviäminen

Punamätä voi levitä uusille lohkoille piilevää tartuntaa kantavissa siemenperunoissa tai munaitiöinä mukuloiden pinnalla kulkeutuvassa mullassa. Lohkoilla, joilla tautia esiintyy runsaasti, tartunta on peräisin toistuvassa perunanviljelyssä maahan kertyneistä taudinaiheuttajan munaitiöistä.

Punamädän munaitiöt voivat säilyä maassa tartuntakykyisinä jopa 6–7 vuotta, mutta niiden määrä luonnollisesti vähenee nopeasti jo 2–3 perunattoman vuoden aikana.

Munaitiöt itävät määrässä maassa ja voivat aiheuttaa tartunnan kun lämpötila on yli 10°C. Ulkomaisten tutkimusten mukaan ihannelämpötila tartunnalle on kuitenkin 25 °C:een tienoilla. Munaitiöistä kehittyy aluksi pesäkeitiö, joka tuottaa joukon liikkumiskykyisiä parveiluitiöitä. Parveiluitiöt pystyvät määrässä maassa uimaan perunan juuriin ja rönsyihin ja tunkeutumaan niiden solukoihin. Rönsyjä pitkin taudinaiheuttaja pääsee mukuloihin. Mukulat voivat saada tartunnan myös korkkihuokosten, nestejännityshalkeamien ja erilaisten kolhujen kautta.

Loppukesällä sairaisissa kasvinosissa muodostuu runsaasti uusia tautia ylläpitäviä munaitiöitä. Kosteissa oloissa myös korjatun sadon sekaan päätyneet sairaat mukulat tuottavat tautia levittäviä itiöitä. Noston jälkeen punamätä ei tartuta ehjäuorisia mukuloita, mutta pienetkin ruhjeet ja kolhut tarjoavat leviämistien terveisiin mukuloihin.

Maahan jääneet munaitiöt leviävät lohkolla muokkaustoimenpiteiden yhteydessä. Myös runsaat sateet ja tulvat voivat levittää itiöitä. Työkoneisiin ja jalkineisiin tarttuneen maa-aineksen mukana tauti pääsee leviämään uusille lohkoille.

Punamädän hallintakeinot

Käytäntöön soveltuvia taloudellisesti kannattavia punamädän torjuntakeinoja on vähän. Paras torjuntakeino on kunnollinen viljelykierto. Jo 2–3 vuoden väli perunanviljelyssä estää taudin lisääntymisen tuhoisaksi. Mikäli tauti on jo päässyt lisääntymään ongelmaksi asti, maan puhdistamiseen tarvitaan ainakin 5–6 vuoden tauko perunaviljelyssä.

Punamätä on erityisesti sateisten kesien tauti ja ongelmat korostuvat veden vaivaamilla lohkoilla. Jos pellon vesitalous on kunnossa, punamädästä ei normaalisti koidu ongelmia. Joissakin tapauksissa punamädän on todettu lisääntyneen, jos lohkoa on sadetettu liian paljon loppukesällä.

Tautipainetta vähentäisi suuresti, jos noston yhteydessä poistetut pilaantuneet mukulat eivät joutuisi takaisin peltoon. Jokainen pilaantunut mukula sisältää satojatuhansia tautia ylläpitäviä munaitiöitä. Lajikkeiden taudinalttiudessa on eroja, mutta järjestelmällistä tietoa meillä yleisesti viljeltyjen lajikkeiden ominaisuuksista ei ole.

Kaikki toimenpiteet, jotka vähentävät mukuloiden kolhiutumista ja kuoriutumista noston yhteydessä, vähentävät punamädän riskiä. Lisäksi sadon nopea kuivattaminen, kosteuden poisto varastossa ja sadon nopea jäädyttäminen estävät tai ainakin lieventävät taudin aiheuttamia tuhoja.

Ulkomailla perunaruton torjuntaan tarkoitetuilla kasvinsuojeluaineilla on saatu hyviä tuloksia punamätää vastaan. Tämä tarkoittaa kuitenkin maan käsittelyä, mikä on kallis ja ympäristön kannalta melko haitallinen toimenpide.

Zebra chip -kasvitali – miksi sitä tutkitaan?

Anne Nissinen, Asko Hannukkala ja Anne Lemmetty, MTT, Kasvintuotannon tutkimus, Jokioinen (anne.nissinen@mtt.fi)

Minna Haapalainen ja Minna Pirhonen, Maataloustieteiden laitos, Helsingin yliopisto (minna.pirhonen@helsinki.fi)

Zebra chip on perunan tauti, jota esiintyy Pohjois- ja Väli-Amerikassa ja Uudessa-Seelannissa. Se on saanut nimensä mukuloihin kertyvästä sokerista, joka värjäytyy epätasaisen tummaksi kun taudin saastuttamista mukuloista valmistetaan perunalastuja. Tauti voi ilmetä tummina viiruina myös kypsentämättömissä perunoissa ja se myös aiheuttaa kasvien kitukasvuisuutta, lehtien punertumista ja ilmamukuloiden muodostumista ja heikentää satoa.

Zebra chip -tautia aiheuttaa perunan solukossa elävä bakteeri, jolle on alustavasti annettu nimi *Ca. Liberibacter solanacearum*. Kyseinen bakteeri on hankala tutkittava, sillä se on ehdoton loinen, joka leviää kasvista toiseen kemppeiden välityksellä eikä kasva keinotekoisella viljelyalustalla.

Suomalaisten kiinnostus perunan Zebra chip -tautia kohtaan sai alkunsa, kun MTT:n tutkijat yllättäen havaitsivat että suomalaiset porkkanat, joiden lehdet punertuivat, voitiin todeta positiiviseksi *Liberibacter solanacearum* -bakteerin toteamiseen käytetyllä testillä. Porkkanakemppi levittää bakteeria viljelmällä porkkanakasvista toiseen, mikä aiheuttaa kitukasvuisuutta, heikentää satoa ja aiheuttaa porkkanan lehtien muuttumisen punaisiksi. Porkkanan ja perunan bakteereiden epäiltiin olevan samankaltaisia, mikä on aiheuttanut huolen siitä, että kyseinen bakteeri voisi levitä saastuneista porkkanakasvustoista perunaan ja aiheuttaa Zebra chip -epidemian Euroopassa. Tätä uhkaa on tutkittu MTT:n ja Helsingin yliopiston yhteisessä hankkeessa, jossa on pyritty vertaamaan genomitasolla perunan ja porkkanan bakteereita samankaltaisuuden toteamiseksi. Hankkeessa on myös kartoitettu bakteerin esiintymistä porkkanalla ja perunalla, kasveilla esiintyviä kemppejä sekä pyritty siirtämään porkkanassa esiintyvä *Liberibacter*-kanta keinotekoisesti perunaan kasvihuoneoloissa.

Tulokset osoittavat että porkkanassa ja perunassa elävien bakteereiden genomit eivät ole täysin identtisiä mutta kuitenkin niin samankaltaisia että niiden voidaan laskea kuuluvan samaan lajiin. Keinotekoisissa saastutuskokeissa porkkanan bakteeri on saatu siirtymään perunaan ilman että perunassa on todettu oireita. Kartoituksessa on löydetty joitakin oireettomia, mutta testillä *Liberibacter*-positiiviseksi luokiteltuja perunakasveja *Liberibacter*-oireisten porkkanoiden läheltä.

Voidaan siis todeta, että porkkanan *Liberibacter*-saastunta voi joissakin oloissa levitä perunaan, mutta tällä hetkellä ei ole näyttöä siitä että porkkanan bakteeri aiheuttaisi perunalla oireita. Kaikkien perunoiden parissa työtä tekevien tahojen on kuitenkin syytä tuntea Zebra chip -taudin oireet siltä varalta että niitä alkaa myöhemmin ilmetä myös Suomessa.

PERUNATUTKIMUKSEN TALVIPÄIVÄT 2013

OHJELMA 14.2.

PERUNAN VILJELIJÄSEMINAARI

Aika Torstai 14. helmikuuta 2013
Paikka Radisson Blu, Hallituskatu 1, 90100 OULU

8:30–9:00 *Ilmoittautuminen ja kahvi*

Puheenjohtaja Jussi Tuomisto, Petla

9:00–9:10 Seminaarin avaus. ProAgrian peruna-asiantuntija esittäytyy, *Juhani Rahko, ProAgria*

9:10–9:30 ProPeruna, *Saija Peltomaa, ProPeruna*

9:30–10:25 Pakkaamotoiminta ja Perunan tuotteistaminen, *Viggo Nørtoft, Kartoffel-kompagniet A/S*

10:25–10:45 Tärkkelysperunapalkkio ja tukien valvonta, *Katja Anttila, Mavi*

10:45–11:10 Siemenperunatuotannon kehityshanke Tansaniassa

11:10–11:25 Kasvianalyysi ja sen mahdollisuudet viljelyn kehittämisessä. *Aleksi Simula, Yara Suomi*

11:25–12:25 *Lounas*

12:25–13:15 PVY-stop, *Jari Valkonen, HY*

13:15–13:45 Perunan hiilijalanjälki, *Hanna Hartikainen, MTT*

13:45–14:00 *Taukojumppa*

14:00–14:30 *Kahvi*

14:30–14:50 Sertifioidun ja TOS-siemenen vertailukoe. *Jussi Tuomisto, Petla; Juhani Rahko, ProAgria*

14:50–15:00 Loppukeskustelu ja seminaarin päätös

15:00– *Vierailu MTT:n laboratorioissa.*



PRO PERUNA RY

Tulevaisuus yhteistyössä

Perunantutkimuksen talvipäivät
Oulu13-14.2.2013

toteuttamiseen on käytetty maa- ja metsätalousministeriön avustusta



Toimintatapa

- Pro Peruna -yhdistyksen tarkoituksena on lisätä tietämystä perunan ja perunatuotteiden ravitsemuksellisesta merkityksestä ja käyttötavoista ja näin edistää perunan käyttöä elintarvikkeena.
- Yhdistys edistää perunan ja perunatuotteiden laatua ja peruna-alalla toimivien jäsentensä yhteistoimintaa.
- Katso lisää www.properuna.fi.

toteuttamiseen on käytetty maa- ja metsätalousministeriön avustusta



Vuoden 2013 kuluttajaprojektit

- Peruna aapinen
- Kestävä kehitys, viljelylaatikot
- Kasvata omat perunasi paikallisen viljelijän pellolla ja elonkorjuu
- Kaupunkikasvatus
- Varhaisperunaviikko



toteuttamiseen on käytetty maa- ja metsätalousministeriön avustusta



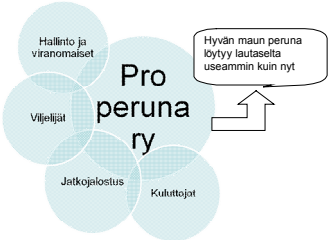
Vuoden 2013 tavoite

- **Peruna entistä tutummaksi kuluttajille**
 - Käytön useus
 - Käytön monipuolisuus
- **Peruna-alan yhdistäminen**
 - Viljelijät, jalostus, tutkimus, viranomaiset, kuluttajat
 - Sirpaleisuuden poistaminen
- **Tulevaisuuden kehitys on riippuvainen koko tuotantoketjun yhteistyöstä**

toteuttamiseen on käytetty maa- ja metsätalousministeriön avustusta



Vuoden 2013 tavoite



toteuttamiseen on käytetty maa- ja metsätalousministeriön avustusta



Vuoden 2016 visio -yhteistoiminta

- **Kuluttaja valitsee**
 - Perunan kulutuksen nosto -> lisää mahdollisuuksia koko tuotantoketjuun
 - Vaatii laatua ja näkyvyyttä
- **Viljelijä**
 - Tuotantotavat suhteessa tuottoon
- **Jalostus**
 - Laatu suhteessa hintaan
 - Arvostus
- **Tutkimus**
 - Tutkiminen tuotantoketjun parhaaksi
- **Viranomaiset**
 - Panostus yhteistyöhön vai sirpaleiseen alaan

toteuttamiseen on käytetty maa- ja metsätalousministeriön avustusta



Käytännön toimet

- Kuluttaja
 - Käytännönläheiset projektit
- Viljelijä
 - Koulutus, tiedotus
- Jalostus
 - Yhteistyö muiden toimijoiden kanssa
- Tutkimus
 - Tutkimusprojektien suunnitelmat yhteistyössä muiden toimijoiden kanssa
- Viranomaiset
 - Tiedotus peruna-alan yhteistyöstä
 - Panostus kannattaa -> ulkomaankaupan kasvattaminen
- Jäsenyys
 - Jäsenmaksujen kohdentaminen -> paras hyötysuhde

toteuttamiseen on käytetty maa- ja metsätalousministeriön avustusta

Kartoffel-Kompagniet

A/S

Perunat from grower to consumer
Oulu the 14 - 2 - 2013



Kartoffel-Kompagniet

A/S



Founded 1. juli 2003
Turnover:
30.000 tons of 1 250 ha.
Divided on 40 farmers in Denmark.
PLUS 5.000 Tons from Egypt, Spain,
France, Germany and UK

2

Kartoffel-Kompagniet

A/S



Employee policy:

- Positive attitude
- Provide energy/motivation
- No one has the right to take courage and energy from others

3

Mission statement

- Make our potatoes to a brand through:
 - High quality
 - Good and recognizable packaging
- That the consumer identify a producers, who in a caring way, make the best for the quality.



4

Sales	domestic/export
Potatoes	danish/import
Price	high/low
Packaging	net/plast/paper/micro bag
Pack-size	big/small
Development	quality/quantity



5



New potatoes packed in the field – unique for KKG



- 1 kg trays
- 15 kg boxes
- 200 kg oktabin

6

Production facilities:

New intake – capacity kg. 35.000/hour
Robot-packing
8 packing lines
Optical celux - sorting

7

QC – Quality Control

- Potato QC
- Traceability – Global Gap
- Hygiene internal



8

- Negative feedback
 - How to handle it and turn it to positive
 - First of all --- check if the quality is as promised to the customer
 - Understand the expectations and the thinking behind feedback
 - Makink the customer understand what he pays for.
 - Mayby deny to sell to cheap and by that poor quality

9

[illegible]

- **Traceability**
- Track-no XXX-000-QQQ-YYY
- XXX = farmer-no.
- 000 = field-no.
- QQQ= employee and machine no.
- YYY = Packing date (week day and no.)

Assortment



Kartoffel-Kompagniet

A/S



13

Kartoffel-Kompagniet

A/S

- How to get new ideas, how to “scan” consumer
- We need to understand the consumer. -----
 - what does she/he want to do -----
 - what does she/he really do -----
 - shall it be easy/fast – healthy - fancy - tasty
- Looking at other countries
 - easy first ----- meaning no peeling

14

Kartoffel-Kompagniet

A/S

- Challenges in high quality marketing
 - High quality potatoes
 - Good growers
 - Convincing/communicating the market chain
 - Having good professional growers
 - Having a good packing technic
 - Good professional help for layouts on packing material

15

Kartoffel-Kompagniet ALS

- There is only one thing better than a good plan ----- luck -----
- Therefore: Make a plan with the customer.
- Involve all parties in the plan.
- Grower, Packing, wholesaler/supermarket chain, supermarket staff.

16

Kartoffel-Kompagniet ALS

Plan

- Plan for potato quality. Sort, size, skinfinish, peeling quality, ETC
- Plan for growing
- Plan for handling from grower to supermarket
- Education for all parties (supermarket special)
- Trust is OK - Control is better – reject can be necessary

17

Kartoffel-Kompagniet ALS

- Cooperation is key word
- We are all together about this
- Yearly follow up for finding improvements
- Always looking for new and better ideas
- Do the effort as a team work to the benefit of the customer.

18

Kartoffel-Kompagniet **A/S**

- We do know.
- Consumer will eat less potatoes overall.
- More high quality potatoes.
- Lower quantity --- higher value

19

Kartoffel-Kompagniet **A/S**

- www.kartoffelkompagniet.dk
- www.brugknolden.dk
- www.globalgap.org

20



Tärkkelysperunapalkkio ja tuen valvonta

14.2.2013

Katja Anttila, Maaseutuvirasto

Sisältö

- Taustaa tärkkelysperunapalkkiolle
- Hakeneminen ja myönnön ehdot
- Tuenhakijat 2012
- Tuen valvonta
- Yhteystiedot

Tärkkelysperunapalkkio

Neuvoston asetuksen 73/2009 artiklan 68 erityistuki, ns.
ympäristöperusteinen tuki

- Tuen tavoitteena on tehostaa
 - ympäristöhoidon huomioonottamista
 - lohkotietopankin käyttöä



Tärkkelysperunapalkkio

- Palkkioon on käytettävissä 3,5 miljoonaa euroa vuodessa
- Palkkio määräytyy kokonaisalan perusteella
- Palkkion suuruus on noin 560 euroa hehtaarilta
- Palkkio on haettavissa vuonna 2013 (+2014). Maksetaan ensimmäisen kerran, vuodelta 2012, huhtikuussa 2013



Tuen hakeminen

- Palkkiota haetaan kevään päätukihauassa 30.4.2013 mennessä
- Lomakkeet 101B (kohta 1F) ja 102B
- **HUOM! Tärkkelysperunan oma siemenlisäys ilmoitetaan erikseen lomakkeella 102B**
- Lisäksi lomakkeet 101A, 102A ja tarvittaessa 101D, 102C, 117



Palkkion ehdot

Palkkion saadakseen viljelijän on:

1. Tehtävä viljelysopimus tärkkelysperunateollisuuden kanssa
2. Käytettävä lohkotietopankkia
3. Tehtävä peltomaan laatutesti (lohkokohtainen arviointi ja kuoppatesti)
4. Osallistuttava viiteen koulutuspäivään



Viljelysopimus

- Viljelysopimus on tehtävä 1.7.2013 mennessä
- Viljelysopimusta ei toimiteta kuntaan hakemuksen liitteenä
- Sopimusta on säilytettävä tilalla hakuvuosi ja seuraavat 4 kalenterivuotta
- Oma siemenlisäys ei saa sisältyä viljelysopimukseen
- Mavi saa sopimustiedot suoraan tehtaalta



Lohkotietopankki

- Viljelijä liittyy perunatärkkelysteollisuuden ylläpitämään tietokantaan
- Viljelijä toimittaa lohkotietopankkiin kaksiosaisen peltomaan laatutestin havainnot ja tiedot suorituspäivämääristä viimeistään 31.10.2013



Peltomaan laatutesti

- Laatutestissä viljelijä arvioi tärkkelysperunan viljelyksessä olevien kasvulohkojen fysikaalisen ja biologisen tilan
- Lomakkeen 273 liite 1: Kasvulohkokohtainen arviointi
- Lomakkeen 273 liite 2: Kuoppatesti
- Lomakkeet säilytettävä tilalla hakuvuosi ja 4 kalenterivuotta



Peltomaan laatutesti

- Kasvulohkokohtainen arviointi tehdään **kaikilta tärkkelysperunan kasvulohkoilta**
- Arviointilomakkeen (tai lomakkeiden) täyttäminen aloitetaan ennen perunan istutusta ja **lomakkeen tulee olla täytettynä 1.7.2013** mennessä (HUOM! Valvonta)



Peltomaan laatutesti

- Kuoppatesti tehdään vähintään yhdeltä kasvulohkolta
- Jos arvioinnissa havaitaan ongelmia ja viljelyksessä yli 10 ha tärkkelysperunaa → Kuoppatesti tehdään jokaista alkavaa 10 hehtaaria kohti
- Kuoppatesti on tehtävä 31.10.2013 mennessä
- Tallenna laatutestin molempien osien tiedot 31.10.2013 mennessä lohkotietopankkiin



Koulutuspäivät

Kaikki palkkionhakijat suorittavat 5 koulutuspäivää

- 5 koulutuspäivää 2012 → Ei koulutuspäiviä 2013
- 1-4 koulutuspäivää 2012 → Täydennä puuttuvat koulutuspäivät 2013 niin, että päiviä yht. 5
- 0 koulutuspäivää 2012 → 5 koulutuspäivää 2013



Myöntämisen yleiset edellytykset ja modulaatio

- Pienin palkkioon oikeuttava kasvulohko 0,05 ha
- Viljelijän on ilmoitettava kaikki hallinnassaan oleva maatalousmaa
- Viljelijän on noudatettava täydentäviä ehtoja
- EU: suorien tukien yht. laskettu summa 5000 € tai alle: ei modulaatiota, yli 5000 €: modulaatio 10 %
- Jos tilan kaikki suorat tuet yli 300 000 € modulaatio 14 % ylittävältä osalta



Tuenhakijat 2012

- Pinta-ala n. 6020 ha
- Hakijoita 443 kpl
- Maksatus huhtikuussa 2013



Paikalla suoritettava valvonta

Valvontaotanta kattaa noin 5 % tärkkelysperunapalkkiota hakeneista

1. Mitataan tärkkelysperunalohkojen pinta-alat ja verrataan pinta-aloja, pienin ala palkkion maksun perusteena
2. Todetaan että on oikea kasvi
3. Tarkastetaan viljelysopimuksen voimassaolo
4. Tarkastetaan peltomaan laatutestin arviointilomakkeen aloitus jokaiselta kasvulohkolta HUOM! oltava tehtynä 1.7.2013
5. Siemenala ei saa olla mukana sopimusalassa



Ristiintarkastukset

Kaikilta tärkkelysperunapalkkion hakijoilta
valvotaan tietojärjestelmien avulla

- Viljelysopimuksen voimassaolo
- Lohkotietopankkiin kuuluminen
- Peltomaan laatutestin ja viiden
koulutuspäivän suoritus määräajassa



Valvonnan seuraamukset 2012

	seuraamus -%
• Viljelysopimusta tärkkelysperunan tuotannosta ei ole	100
• Peltomaan laatutestä ei ole tehty lainkaan	100
• Peltomaan laatutestin kasvulohkokohdasta arviointilomaketta ei ole tehty	15
• Peltomaan laatutestin kuoppatestiä ei ole tehty	15
• Viljelijä ei ole liittynyt tärkkiteollisuuden lohkotietopankkiin	100
• Viljelijä on liittynyt lohkotietopankkiin, mutta ei ole toimittanut sinne tietoja	15



Valvonnan seuraamukset 2012

	seuraamus -%
• Viljelijä ei ole osallistunut yhteenkään koulutuspäivään	100
• Viljelijä on osallistunut vain neljään koulutuspäivään	5
• Viljelijä on osallistunut vain kolmeen koulutuspäivään	10
• Viljelijä on osallistunut vain kahteen koulutuspäivään	15
• Viljelijä on osallistunut vain yhteen koulutuspäivään	20



Valvontatuloksia 2012

- Peltovalvonnoissa huomauttamista alle 2 ha:lla
- Peltomaan laatutestin liittyen on lähetetty kuuleniskirjelmää alle 10 kpl
- Koulutuspäivissä puutteita alle 20 kpl



Lisätietoa löytyy Hakuoppaan luvusta 8 ja Mavin internetsivuilla julkaistavasta

Tärkkelysperunapalkkion oppaasta www.mavi.fi

Yhteyshenkilöt Mavissa, etunimi.sukunimi@mavi.fi

Toimeenpano/haku

Katja Anttila

Valvonta

Heikki Pajala

Siemenperunatuotannon käynnistäminen Tansaniassa

Jari Valkonen

Maataloustieteiden laitos, Helsingin yliopisto

Maataloustuotannon ja maatalouden tuottavuuden lisääminen on Tansanian tärkeimpiä tavoitteita Ruokaturvan paraneminen edellyttää, että ruoantuotantoa lisätään ja tehostetaan niin, että samalta viljellyltä alalta saadaan suurempi sato.

Tansanian maatalousministeriö pyysi joulukuussa 2009 Suomen tukea perunaviljelyn kehittämiseen ja tutkimukseen. Hankkeen valmistelu kesti aikansa. Siihen osallistuivat alusta lähtien Helsingin yliopiston lisäksi Suomen Siemenperunakeskus Oy ja Pohjoisen Kantaperuna Oy. Vuonna 2012 hanke voitiin käynnistää Ulkoministeriön rahoittamana. Hankkeen tarkoituksena on laadukkaan siemenperunatuotannon kestävä kehittäminen tukemalla keskeisiä tansanialaisia organisaatioita. Hankkeen laajempi tavoite on parantaa pienviljelijöiden toimeentuloa Tansaniassa kehittämällä perunanviljelyn tuottavuutta. Tansanian perunantuotanto keskittyy maan läntisen osan ylänköalueille.

Perunan kuten muidenkin viljelykasvien tuotanto ja tuotannon tehostaminen perustuvat puhtaaseen, hyvälaatuiseen siemeneen. Tansaniassa ei vielä ole siemenperunatuotantoa. Satotaso jää vain 6-7 tonniin hehtaarilta, kun se Suomessa on n. 40-60 tonnia. Keniasta saatujen kokemusten mukaan pelkästään terveen siemenperunan käytöllä saadaan nelin-viisinkertainen sato.

Hanke kestää vuoden 2014 loppuun. Siinä on neljä toisiinsa liittyvää osaa: 1. Puhtaan siemenperunapankin perustaminen, 2. Siemenperunatuotannon käynnistäminen, 3. Siemenperunan tarkastuksen (sertifioinnin) käynnistäminen, ja 4. Viljelymenetelmien kehittäminen kouluttamalla Uyolen tutkimusaseman agronomeja, kuntien maatalousneuvonantajia sekä perunanviljelijöitä.

Hankkeessa on vahva suomalainen osaamispanostus suomalaisten toimijoiden tarjoaman koulutuksen muodossa. Koulutusta saavat asiantuntijat Uyolen tutkimusasemalla Länsi-Tansaniassa, maan johtavassa viljelykasvien tutkimuskeskuksessa (ARI-Mikocheni) sekä siementarkastuslaitoksessa (TOSCI).

Helsingin yliopiston (HY) maataloustieteiden laitos toimii suomalaisten osapuolten koordinaattorina. HY:n lisäksi koulutusta antavat MTT Maa- ja elintarviketalouden tutkimuslaitoksen Oulun yksikkö, Oulun ammattikorkeakoulu (OAMK), Elintarviketurvallisuusvirasto Evira, SPK, Kantaperuna Oy, Finpom Oy, Pro Agria Oulu, Oulun maa- ja kotitalousnaiset sekä Pohjois-Pohjanmaan MTK. Kansainvälinen perunakeskus CIP hallinnoi hankkeen Suomen Ulkoasiainministeriön puolesta ja vastaa viljelijäkoulutuksen järjestämisestä Tansaniassa yhdessä hankkeessa koulutettavien tansanialaisten asiantuntijoiden kanssa.

Suomessa koulutettavia tansanialaisia on 14 (6 naista, 8 miestä). Koulutuksen erityisosaamisalueita ovat perunan solukkoviljelytekniikat, mikro- ja minimukuloiden tuotanto, tautien ja tuholaisten torjunta, taudinaiheuttajien diagnostiikka sekä siementarkastuksen menetelmät. Viimeiset koulutettavat ovat par'aikaa Suomessa. Suomalaiset kouluttajat tekevät sen jälkeen neuvontakäyntejä Tansaniaan.

Käynnissä oleva hanke luo tekniset edellytykset ja tietotaidon siemenperunan tuottamiseen. Perunalan kasvu ja kannattavuuden paraneminen Tansaniassa edellyttävät kuitenkin koko arvoketjun rakentamista, jota voidaan toivottavasti edistää jatkohankkeiden avulla.

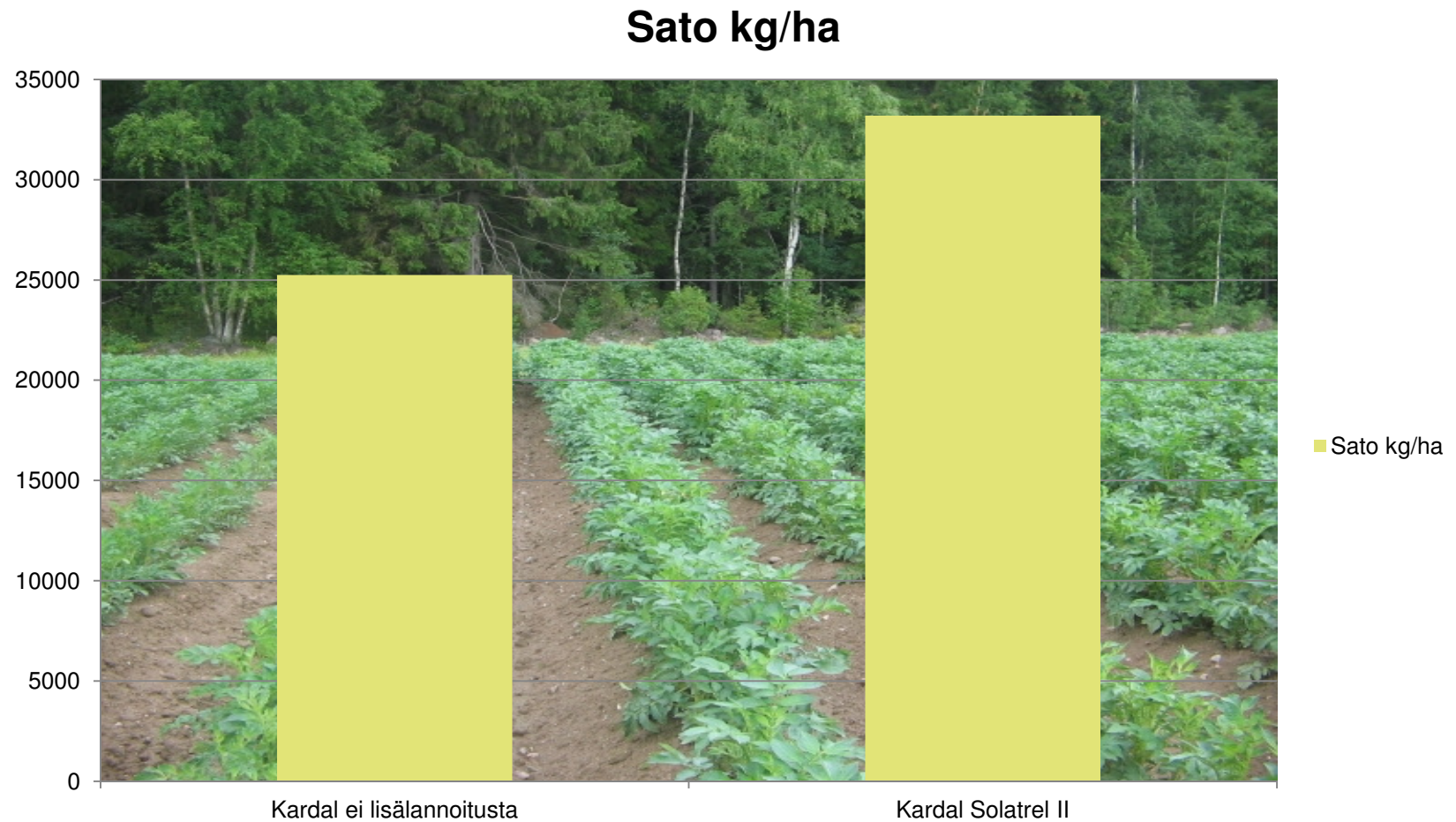


Knowledge grows

Megalab TM

KASVIANALYYSI

Viljelijäkoe 2x Solatrel. Mukulanmuodostuksen alussa, uusintakäsittely mukulan kasvuvaiheessa:



Kasvianalyysin perusteet:

- **Tasapainoiseen ravinteiden saantiin vaikuttavat:**

- Maan ravinnetila
- Lannoitus
- Kasvukauden olosuhteet
- kasvuston rehevyys

- Piilevät puutosoireet vaikuttavat satoon

- Puutosoireiden näkyessä osa sadosta on menetetty

Yara Megalab kasvianalyysi on työkalu lannoituksen tarkentamiseen kasvukaudella.



Megalab™
KASVIANALYYSI



Kasvianalyysin hyödyt

1. Lisälannoituksen tarkentaminen, oikean tuotteen valitseminen
2. Piilevien ravinnepuutosten havaitseminen, sadon maksimointi
3. Liiallisen lannoituksen välttäminen, kustannussäästö
4. Seuraavan vuoden lannoituksen suunnittelu, ravinnepuutoksiin varautuminen

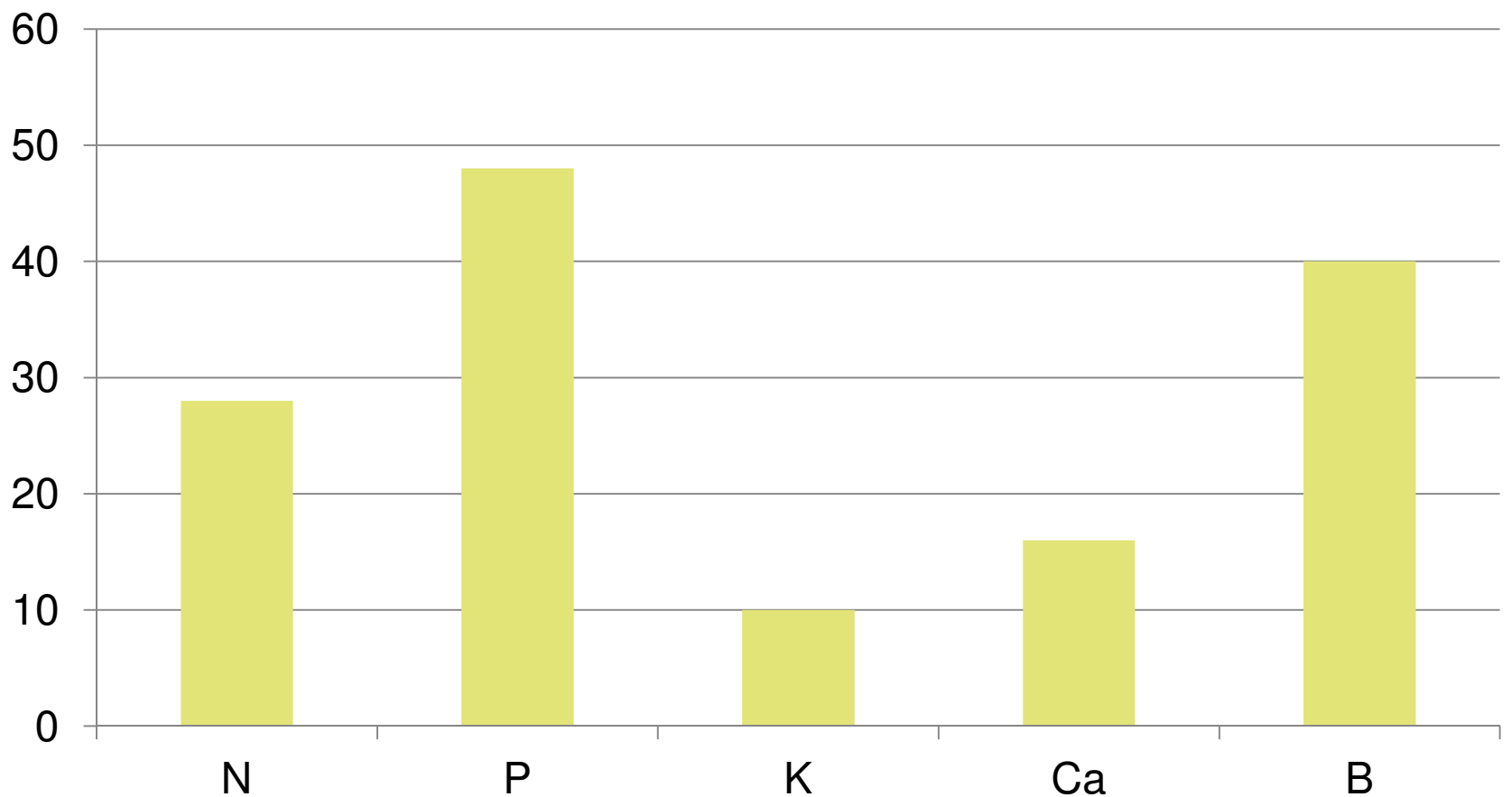


Megalab™
KASVIANALYYSI



Puutosoireita Megalab analyysissä perunalla

Prosenttia otetuista näytteistä





Suositus

Viljelijä saa suosituksen
Sähköpostiinsa
viimeistään viikon
kuluttua näytteenotosta

Lehtilannoitusohjeet

Asiakas Yara Suomi Oy

Jakelija

Näyte Raja-arvot

**Tulkinta
laadittu** 20/04/2012

Näyttenumero 12079900422

Kasvi Kaura

Analyysit	Tulos	Ohjearvo	Tulkinta	Kommentit
Mo (mg/kg dm)	0.3	0.2	Normaali	Ei lannoitusarveta
Fe (mg/kg dm)	5.0	50.0	Hyvin matala	Vähäinen merkitys
Zn (mg/kg dm)	20.0	25.0	melko matala	YaraVita Gramitrei 1 l/ha
Cu (mg/kg dm)	5.0	6.0	melko matala	YaraVita Gramitrei 1 l/ha
B (mg/kg dm)	2.0	6.0	Hyvin matala	YaraVita Bortrac 150, 1 l/ha + 200 l vettä tai Booriravinne 50-160 kg/ha
Mn (mg/kg dm)	2.0	40.0	Hyvin matala	YaraVita Mantrac Pro 1 l/ha
S (g/kg dm)	0.2	2.5	Hyvin matala	YaraVita Thiotrac 300, 5 l/ha, käytä jatkossa rikkipitoisempaa YaraMila-lannoitetta
Ca (g/kg dm)	0.8	5.0	Hyvin matala	Kalkitus tai Yara Maanparannuskipsi
Mg (g/kg dm)	0.1	2.0	Hyvin matala	Yara magnesiumipitoinen kalkki tai Magnesiumravinne
K (g/kg dm)	0.7	45.0	Hyvin matala	Lisää kaliumlannoitusta kyivön yhteydessä, akuuttilin tarpeeseen Krista SOP 25-100 kg/ha
P (g/kg dm)	0.1	3.5	Hyvin matala	Lisää fosforilannoitusta kyivön yhteydessä, akuuttilin tarpeeseen YaraVita Solatrei 2 l/ha
N (g/kg dm)	0.7	30.0	Hyvin matala	Lisälannoitus Suomensapleteri Se+

Huom!

Näytteet on analysoitu Viljavuuspalvelu Oy:n laboratoriossa, ja tulos koskee vain laboratorioon saapunutta näytettä. Näytteenoton yhteydessä onkin syytä varmistua näytteen edustavuudesta. Näytteenotto-ohjeet on saatavilla Viljavuuspalvelun kotisivuilta, tai pyydettäessä myös laboratoriossa.

Tämä tulkinta on muodostettu Yaran Megalab-ohjeistuksella. Yara Suomi Oy ei vastaa suosituksen perusteella tehtyjen lannoitusten vaikutuksista eikä lannoittelun virheellyydestä aiheutuneista vahingoista.





Megalab™

KASVIANALYYSI





Knowledge grows

Kiitos!

Y-viruksen ennakointi- ja torjuntatoimenpiteiden käytäntöön vieminen perunaviljelmillä

Sascha Kirchner, Lea Hiltunen, Elina Virtanen, Asko Hannukkala ja Jari Valkonen

Helsingin yliopiston Maataloustieteiden laitos, Helsinki, ja MTT Biotekniikka- ja elintarviketutkimus, Oulu

Perunan Y-viruksen aiheuttamat ongelmat kasvoivat Pohjois-Pohjanmaan High Grade (HG)-siementuotantoalueella vuosituhannen ensimmäisellä vuosikymmenellä. Syyksi paljastui siementuotantoon kulkeutunut Y-viruksen uusi rotu, joka on joissain yleisissä perunalajikkeissa oireeton ja siten mahdollon havaita kasvustotarkastuksissa. Rotu on vahingollinen, koska se aiheuttaa monissa muissa lajikkeissa ankaria oireita ja satotappioita.

Y-viruksen riskinhallinta edellyttää hyvää tuntemusta paikallisten olosuhteiden vaikutuksesta viruksen leviämiseen. Nämä tiedot puuttuivat, koska Y-virus ei ole aiheuttanut merkittäviä ongelmia HG-alueella 1980-luvun jälkeen. Tarvittavia tietoja hankittiin ”Perunan Y-viruksen tehostettu torjunta”-tutkimushankkeessa vuosina 2007-2009. Arvokasta tutkimus- ja kokemuseräistä tietoa muista EU-maista ja USA:sta saatiin myös kansainvälisessä, Ranskan maataloustutkimuslaitos INRA:n koordinoimassa PVYwide-työryhmässä. Tulosten perusteella voitiin harjoittaa tuotannon uudelleen suunnittelua ja pohtia Y-viruksen leviämistä ehkäiseviä viljelytekniisiä ratkaisuja. Niitä testattiin HG-alueen viljelmillä 2010-2012 hankkeessa ”Y-viruksen ennakointi- ja torjuntatoimenpiteiden käytäntöön vieminen perunaviljelmillä”. Hankkeen toteuttaminen perustui viljelijöiden, neuvojien ja tutkijoiden yhteistoimintaan ja vuoropuheluun.

HG-alueen perunapelloilta pyydystettiin ja tunnistettiin keltamalja-ansoilta yli 80 kirvalajia. Tulosten mukaan Y-viruslevintä tapahtuu HG-alueen siemenperunaviljelmillä kesä-heinäkuun vaihteessa, kohta perunan taimelle tulon jälkeen. Aiemman hankkeen tuloksia käytettiin monien ennustemallien vertailuun. Tuloksena oli uusi Y-viruksen levintämalli. Tulokset osoittivat yhtäpitävästi, että merkittävin Y-viruksen levittäjä HG-alueella on papu- eli juurikaskirva. Lyhyt, yhden kirvasukupolven muodostumisen mahdollistava kasvukausi helpottaa elinkierron vaiheiden ajankohtien ennustamista HG-alueella. Papukirvan pääesiintymän perunapelloilla todettiin tapahtuvan saaman aikaan vuodesta toiseen, joten Y-viruksen leviämistä rajoittavat toimet voidaan keskittää tähän ajankohtaan.

Olkikate mullan peitteenä estää kirvoja havaitsemasta perunantaimia. Ennen taimettumista levitetyllä olkikatteella saatiin Y-viruksen leviäminen hillittyä jopa puoleen. Myös mineraaliöljyruiskutuksilla saatiin kohtalainen torjuntatuloks, mutta ei yhtä hyvä kuin olkikatteella. Sen sijaan kirvojen torjuntaan tarkoitettuilla hyönteismyrkyillä ei pystytty hillitsemään Y-viruksen leviämistä, kuten monissa aiemmissakin tutkimuksissa on todettu.

Kemiallisen torjunnan käytöstä perunanvirusten torjunnassa vallitsee silti usein ristiriitaisia käsityksiä. Kemiallisella torjunnalla voidaan hillitä kierrelehtiviruksen (PLRV) levintää, koska sen virus-kasvi-kirva-vuorovaikutukset ovat aivan erilaiset kuin Y-viruksella. Kierrelehtivirusta ei ole Suomessa ammattiviljelmillä eivätkä kirvat myöskään asuta perunoita, toisin kuin Etelä-Ruotsissa ja Itämeren eteläpuoleisissa maissa. Siten kirvojen kemiallinen torjunta on näissä maissa perusteltua, toisin kuin Suomessa.

Perunanlehdistä testattiin kasvukaudella Y-virusta. Lehtitesteihin perustuvat saastuntatason arviot vastasivat hyvin myöhemmin perunasadosta mitattuja tuloksia. Lehtitestien käyttäminen tulevan sadon Y-virussaastunnan ennustamiseen on siten mahdollista. Ongelmana on tarve varsin suuren kasvimäärän testaamiseen, jotta näyte olisi riittävän edustava ja tulos luotettava.

Siemenperunayritykset toivat ulkomaisilta jalostajilta uusia, Y-virusta paremmin kestäviä perunalajikkeita kenttäkokeisiin. Ne tehtiin Etelä-Suomessa, missä Y-viruksen levintäpaine on huomattavasti suurempi kuin HG-alueella. Monen lajikkeen sato välttyi Y-virussaastunnalta kasvukaudesta toiseen, joten kenttäkestävyys Y-virusta vastaan vaikutti hyvältä.

Y-viruksen hallintaa tarvitaan siemenperunan tuotannossa, jotta viruksen kertautuminen estyy siemensukupolvesta toiseen. HG-alue tarjoaa siihen erittäin hyvät edellytykset, koska kirvoja on suhteellisesti ottaen vähän ja niiden lajikirjo tunnetaan nyt hyvin. Y-viruksen hallinta tulee jatkossa perustumaan kestävien lajikkeiden viljelyyn ja olkikatteen sekä mineraaliöljyn käyttöön alttiiden lajikkeiden suojaamiseksi tartunnalle arassa vaiheessa taimettumisen jälkeen. Lajikevalikoiman muuttuminen Y-virusta kestävien lajikkeiden suuntaan vähentää myös Y-viruksen levintäpainetta.

Siemenperunakeskus Oy, Pohjoisen Kantaperuna Oy, Finpom Oy sekä monet HG-alueen siemenperunaviljelijät osallistuivat kenttäkokeiden toteuttamiseen, tohtoriopiskelija Yanping Tian määrittä Y-virusrotuja, ja tri Thomas Döring Englannista avusti kirvaennustemallien laadinnassa, mistä heille lämpimät kiitokset. Tutkimuksia rahoittivat Maa- ja metsätalousministeriö sekä siemenperuna-alan yritykset.

Lisälähteitä:

- Hiltunen, L., Kirchner, S., Virtanen, E. & Valkonen, J. 2010. Y-viruskierteen katkaisemisen H-hetki käsillä. *Tuottava Peruna* **37**(2), 16-19.
- Hiltunen, L., Kirchner, S., Virtanen, E. & Valkonen, J. 2011. Perunan Y-viruksen päälevittäjä HG-alueella on juurikaskirva. *Tuottava Peruna* **38**(2), 8-9.
- Hiltunen, L., Kirchner, S., Virtanen, E. & Valkonen, J. 2012. Olkikate ja mineraaliöljy hillitsevät Y-viruksen leviämistä. *Tuottava P*

Perunan hiilijalanjälki

Hanna Hartikainen, tutkija, MTT (BEL)

Perunan hiilijalanjäljen arviointi

Elinkaariarviointi on menettely, jossa tuotteen ympäristövaikutukset pyritään selvittämään mahdollisimman kokonaisvaltaisesti. Kokonaisvaltainen tarkastelu mahdollistaa, että tuotantoketjusta löydetään juuri ne olennaiset päästölähteet, joihin kannattaa puuttua ketjun päästöjen vähentämiseksi tehokkaasti. Elinkaariarviointia käytetään tuotteiden ympäristövaikutusten, kuten ilmastovaikutusten selvittämiseen. Tuotteen ilmastovaikutus, eli hiilijalanjälki, kertoo siis tuotteen elinkaaren aikana syntyneiden ilmastopäästöjen aiheuttaman ilmastomuutosvaikutuksen. Elintarvikkeiden ilmastovaikutusarviointeihin voidaan sisällyttää ne ilmastopäästöt, jotka syntyvät mm. raaka-aineiden viljelyssä, jalostuksessa, jakelussa, kaupassa ja kuljetuksissa.

Perunan hiilijalanjälkeä on tutkittu elinkaariarvioinnilla useita vuosia. Tutkimuksia löytyy Suomen lisäksi erityisesti Ruotsista, Englannista ja Hollannista. Pulkkinen ym. (2012) kävivät läpi 19 perunan hiilijalanjälkitutkimusta. Tutkimuksissa tarkasteltiin tavanomaista ja luomuperunaa: ruoka-varhais-, siemen- ja tärkkelysperunaa, sekä yhden tutkimuksen kohteena olivat perunalastut. Perunan hiilijalanjälki vaihteli tarkastelluissa tutkimuksissa välillä: 8–84g CO₂-ekv.¹/100g perunaa, ja kun tutkimusten ääripäät suljettiin tarkastelun ulkopuolelle, tulokset vaihtelivat välillä 12–18g CO₂-ekv./100g. Arviot vaihtelivat merkittävästi johtuen mm. tutkimuksissa olleiden maiden erilaisista olosuhteista ja tuotantotavoista, mutta myös tutkimuksissa käytetyistä erilaisista laskentatavoista. Rööös ym. (2010) mukaan nämä laskennan epävarmuudet perunan tuotannossa johtuvat puolestaan erityisesti vaihtelevista arvioinneista liittyen: maaperän typpioksiduulipäästöihin (N₂O-päästöjen²), maaperään sitoutuvan hiilen määrään, lannoitteiden valmistuksen päästöihin ja jakelun päästöihin.

Pulkkinen ym. (2012) kirjallisuuskatsauksessa selvisi, että perunan viljelyn merkittävimmät ilmastopäästöt syntyvät alkutuotannossa, jossa maaperästä vapautuu N₂O-päästöjä typpilannoitteiden käytön seurauksena. N₂O-päästöjen suuruuteen vaikuttaa puolestaan maaperä ja typpilannoitustaso. Toinen merkittävistä päästölähteistä on typpilannoitteen valmistus. Niiden lisäksi päästöjä syntyy jakelussa, jalostuksessa, pakkauksen valmistuksessa ja työkonien polttoainekulutuksessa. Jalostuksen päästöihin vaikuttaa energian kulutuksen lisäksi myös käytetyn sähkön tuotannon päästöt. (Pulkkinen ym. 2012.)

Kirjallisuuskatsauksessa tarkasteltiin myös jokaisen tuotannonvaiheen hiilijalanjäljen vaihteluväli. Pulkkinen ym. (2012) mukaan viljelyvaiheen hiilijalanjälki vaihteli tutkimuksissa välillä: 7–20g CO₂-ekv./100g. Yksinkertaisten jalostusvaiheiden (yleensä lajittelu, pesu ja pakkaus) päästöt vaihtelivat välillä: 0,1–2g CO₂-ekv./100g. Jakelun osuus vaihteli puolestaan välillä: 1–5g CO₂-ekv./100g. Lisäksi yhdessä ruokaperunan hiilijalanjälkitutkimuksessa kaupan osuudeksi (sisältäen jakelun terminaaleista myymälöihin) arvioitiin 2g CO₂-ekv./100g.

Pakkauksen valmistus ei aiheuta yleensä merkittäviä ilmastopäästöjä, mutta perunan pakkauksen päästöt voivat olla olennaiset suhteessa kaikkiin perunan elinkaarenaikaisiin ilmastopäästöihin, koska itse perunan ilmastovaikutukset ovat pienet. Kirjallisuuskatsauksen tutkimuksissa pakkauksina olivat paperi- tai muovipussi tai pahvinen kuljetuspakkaus, ja pakkauksen hiilijalanjälki vaihteli välillä: 1–3g CO₂-ekv./100g.

Tutkimusten välisistä eroista huolimatta on kuitenkin selvää, että perunalla ja muilla runsassatoisilla avomaavihanneksilla on muihin elintarvikkeisiin verrattuna pieni hiilijalanjälki. Esimerkiksi riisiin

¹ Kasvihuonekaasupäästöt (ilmastopäästöt) yhteenlaskettuina, eli karakterisointikertoimilla painottaen = CO₂-ekvivalanettia

² Yksi merkittävin kasvihuonekaasupäästö, eli ilmastopäästö, hiilidioksidin (CO₂) ja metaanin (CH₄) ohella

hiilijalanjälki on arviolta noin 2500-3000g CO₂-ekv./100g (ks. mm. Blengini & Busto 2009), eli monikymmenkertainen perunaan nähden.

Kattavan kuvan saamiseksi kunkin tuotteen ympäristövastuullisuudesta on toki syytä muistaa muutkin ympäristövaikutukset, kuten vesistöjen rehevöityminen. Lisäksi on huomioitava, että pelkästään hiilijalanjälkiä vertailemalla ei oteta automaattisesti huomioon elintarvikkeiden ravitsemuksellisuutta. Ruoka-annoksen koostaminen ravintoarvot ja ilmastovaikutukset huomioiden on kuitenkin mahdollista. Esimerkiksi ruoka-annoksia vertailevassa ConsEnv tutkimuksessa peruna arvioitiin ravintoarvoiltaan ja ilmastovaikutuksiltaan hyväksi vaihtoehdoksi esimerkiksi riisiin nähden, kunhan perunaa ei esimerkiksi kuorruteta maitotuotteilla (Saarinen ym. 2011).

Keskusteluissa on myös syytä huomioida annoskoot: esimerkiksi pastan hiilijalanjälki on arvioitu perunaa selvästi korkeammaksi, n. 400–500g CO₂-ekv./100g (ks. mm. Rööös ym. 2011), mutta pastan arvioitu annoskoko on myös perunaa pienempi, jolloin annoskokoon suhteutettuna perunan ja pastan hiilijalanjälkien välinen ero ei ole enää yhtä suuri (Rööös 2011).

Perunan hiilijalanjäljen pienentäminen

Perunaa tuottavien tilojen väliset erot voivat olla suuria ja tilat voivat itse vaikuttaa ilmastovaikutustensa suuruuteen. Pulkkinen ym. (2012) mukaan satotasojen ja typen käytön optimointi on yleisin kirjallisuudessa mainittu ilmastopäästöjen hillitsemiskeino. Tärkeintä on siis taata hyvä satotaso kohtuullisin typpilannoitetasoin. Lisäksi erilaisilla toimenpiteillä, kuten maan kasvukunnon parantamisella, oikein ajoitetulla keinokastelulla ja kasvinsuojeluaineiden käytöllä, voidaan onnistua nostamaan satotasoa ja huonoina vuosina voidaan taata kohtuullinen satotaso, jolloin molemmissa tilanteissa perunan hiilijalanjälki voi pienentyä.

Merkittävää perunatuotteiden ilmastovaikutusten kannalta onkin siis resurssitehokkuus ja tuotannon hyötysuhde. Koska suuri osa päästöistä syntyy jo perunaa viljeltäessä, valmista raaka-ainetta tulisi hukata jalostuksessa mahdollisimman vähän. Toki mitä myöhäisemmässä vaiheessa perunan elinkaarta syntyy hävikkiä, sitä suuremmat ovat ne päästöt, jotka ovat aiheutuneet turhaan hävikkimäärän tuottamiseksi. Lisäksi vaikka huonot, liian pienet, väärän muotoiset jne. perunat menisivät hyötykäyttöön, eli esimerkiksi rehuksi, olisi parasta, että mahdollisimman paljon perunaa saataisiin sen alkuperäiseen tarkoitukseen, eli ihmisravinnoksi. Korkealaatuisen perunan tuottamisella varmistetaan, että käytetyillä panoksilla saadaan mahdollisimman paljon perunaa elintarvikekäyttöön.

Peruna vaatii myös kunnollisen kypsennyksen, ja tapahtuipa kypsennys teollisuudessa tai kuluttajalla, sen päästöt ovat merkittävät. Siksi koko perunan tuotantoketjun, erityisesti varastoinnin ja jalostuksen, energiatehokkuuden parantaminen ja energialähteen vaihtaminen vähemmän ilmastopäästöjä aiheuttavaan, pienentää ilmastovaikutuksia. Kuluttaja puolestaan pystyy minimoimaan kypsennyksen aiheuttamat ilmastopäästöt valmistamalla perunat uunin sijaan liedellä, keittämällä veden ensin veden keittimessä ja sitten perunat kannen alla. Kuluttajahävikin ehkäiseminen tulisi kuitenkin olla ensisijainen kuluttajavaiheen ilmastovaikutusten vähentämiskeino. Hävikin vähentäminen on tärkeää, sillä Foodspill-tutkimuksen mukaan kotitalouksien ruokahävikistä jopa 6 % on perunaa (Silvennoinen ym. 2012).

Lähteet:

Blengini, G. A., Busto, M. (2009) The life cycle of rice: LCA of alternative agri-food chain management systems in Vercelli (Italy). *Journal of Environmental Management* 90, 2009, 1512–1522.

Pulkkinen H., Kemppainen M., Markus A., Virtanen E. 2012. Perunan Ilmastovaikutukset, MTT Raportti 73.

Röös, E. 2011. Using the Carbon Footprint to Choose between Pasta and Potatoes, 3rd NorLCA Symposium, 15-16 September 2011, Finnish Environmental Institute, Helsinki, Finland, Abstract book, Presentations, p. 54-57

Röös, E., Sundberg, C., Hansson, P.-A. 2010. Carbon footprint of food products - a case study on table potatoes. *Int J of LCA* 15:478-488

Röös, E., Sundberg, C., Hansson, P.-A. 2011. Uncertainties in the carbon footprint of food products: a case study of Swedish pasta. *Int J of LCA* 16:338-350

Saarinen M., Kurppa S., Nissinen A., Mäkelä J. (toimittajat) Aterioiden ja asumisen valinnat kulutuksen ympäristövaikutusten ytimessä, Suomen Ympäristö 14/2011.

Silvennoinen K., Koivupuro H.-K., Katajajuuri J.-M., Jalkanen L., Reinikainen A. 2012. Ruokahävikki suomalaisessa ruokak

Sertifioidun ja TOS-siemenen vertailukokeen 2012 tulosten esittely

Tiivistelmä: Perunantutkimuslaitoksella tutkittiin vuonna 2012 viidellä perunanviljelytilalla sertifioidun siemenen ja tilalla lisätyn siemenperunan sadontuottokykyä ja vaikutuksia sadon laatuun. Veloxilla, Challengerilla ja Marabellellä saatiin tilastollisesti merkitsevästi korkeampi ruokaperunakelpoinen sato, kun käytettiin sertifioitua siementä. Muilla kokeissa olevilla lajikkeilla ei saatu tilastollisesti merkitseviä eroja. Tärkkelyspitoisuuteen ei siemenluokalla ollut tilastollisesti merkitsevää eroa. Koe on kolmivuotinen ja jatkuu vuosina 2013 ja 2014.

Taustaa

Perunantuotannon kansallinen tuki päättyi tukielementtinä vuonna 2011. Tuen yhtenä vaatimuksena oli, että ruokaperunan ja ruokateollisuusperunan viljelijän on käytettävä istutukseen joko sertifioitua siementä tai siitä enintään yhden kerran lisättyä siementä. Tuen poistumisen myötä kannustimet sertifioidun siemenen käyttöön alenivat vuodesta 2012 lähtien, ja on uhkana, että sertifioidun siemenen käyttö istutussiemenenä vähenee huomattavasti.

Sertifioidun siemenen hinta on keskimäärin noin kaksinkertainen tilan oman siemenlisäyksen tuotantokustannukseen verrattuna. Tämän tutkimuksen tarkoituksena on selvittää, ”onko sertifioitu siemen hintansa väärti”, eli tuottaako siihen sijoitettu raha itsensä takaisin parempana satona tai sadon korkeampana laatuna.

Tutkimuksen toteutus

Tutkimus toteutettiin kenttäkokeen viidellä maatilalla, jotka sijaitsivat eri puolilla suomen perunanviljelyalueilla. Viljelijät itse istuttivat siemenet ja toteuttivat kasvukauden aikaiset hoitotoimenpiteet. Kaikkia koejäseniä oli neljä kerrannetta, jossa kaikissa sama käsittely. Koeruutujen koko oli 7 * 3,2 metriä, neljä perunariviä, josta kaksi keskimmäistä nostettiin. Koejäsenet on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Koejäsenet sertifioitujen ja TOS-siemenen vertailukokeessa

Viljelijä	Paikkakunta	lajike	Simenluokka
1	Siikajoki	Challenger Challenger	sertifioitu TOS
2	Kannus	Marabel Marabel Rikea Rikea	sertifioitu TOS sertifioitu TOS
3	Kauhava	Challenger Challenger Challenger Melody Melody	sertifioitu TOS 2. TOS sertifioitu TOS
4	Karijoki	Marabel Marabel Marabel Asterix Asterix Nicola Nicola	sertifioitu TOS 2. TOS sertifioitu TOS sertifioitu TOS
5	Uusikaarlepyy	Velox Velox Velox Asterix Asterix	sertifioitu TOS 2. TOS sertifioitu TOS

Tulokset

Maatila 1, Siikajoki

- Keskisatotaso oli 38 908 kg/ha, tärkkelyspitoisuus 13,9 %
 - Sertifioitu: 41 296 kg/ha, tärkkelyspitoisuus 14,2 %
 - TOS: 36 520 kg/ha, tärkkelyspitoisuus 13,6 %
 - Koeruutujen sadossa oli hajontaa, joten ei saatu tilastollisesti merkitseviä eroja keskisadossa ($P=0,085$) eikä tärkkelyspitoisuudessa ($P=0,147$)
- Ruokaperunakelpoinen sato oli 26 431 kg/ha
 - Sertifioitu siemen: 30 422 kg/ha*
 - TOS: 22 440 kg/ha*
 - Erot olivat tilastollisesti merkitseviä ($P=0,010$)

Maatila 2, Kannus

- Keskisatotaso oli 47 161 kg/ha, tärkkelyspitoisuus 11,3 %
 - Rikea, sertifioitu 46,906 kg/ha, tärkkelyspitoisuus 10,7 %
TOS 43 754 kg/ha, tärkkelyspitoisuus 10,5 %
 - Marabel, sertifioitu 50 531 kg/ha, tärkkelyspitoisuus 11,9 %
TOS 47 451 kg/ha, tärkkelyspitoisuus 12,0 %
 - Ei saatu tilastollisesti merkitseviä eroja käyttikö sertifioitua siementä vai ei.
- Ruokaperunakelpoinen sato 34 271 kg/ha
 - Rikea Sertifioitu 31,872 kg/ha
 - TOS 33 761 kg/ha
 - Marabel Sertifioitu 39,159 kg/ha *
 - TOS 32 292 kg/ha *
 - Marabellella sertifioitun siemenen käyttö lisäsi ruokaperunakelpoista satoa ($P=0,012$).
Rikealla ei saatu tilastollisesti merkitsevää eroa ($P=0,429$)
- Rikealla sertifioitu siemen lisäsi mukulalukua ($p=0,018$) ja alensi mukulapainoa ($P=0,007$)

Maatila 3, Kauhava

- Keskisatotaso oli 47 161 kg/ha*, tärkkelyspitoisuus 12,8 %*
 - Challenger Sertifioitu 43 489 kg/ha, tärkkelyspitoisuus 13,1 %
 - TOS 46 244 kg/ha, tärkkelyspitoisuus 13,2 %
 - 2. TOS 44 202 kg/ha, tärkkelyspitoisuus 13,6 %
 - Melody Sertifioitu 37 966 kg/ha, tärkkelyspitoisuus 12,1 %
 - TOS 35 676 kg/ha, tärkkelyspitoisuus 12,3 %
 - Ei saatu tilastollisesti merkitseviä eroja käyttikö sertifioitua siementä vai ei
- Ruokaperunakelpoinen sato 30 257 kg/ha*
 - Challenger Sertifioitu 35 037 kg/ha
 - TOS 28 079 kg/ha
 - 2xTOS 28 252 kg/ha
 - Melody Sertifioitu 31 313 kg/ha
 - TOS 28 604 kg/ha
 - Ei saatu tilastollisesti merkitseviä eroja käyttikö sertifioitua siementä vai ei

Maatila 4, Karijoki

- Keskisatotaso oli 37 927 kg/ha*, tärkkelyspitoisuus 13,5 %*
 - Marabel 43 807 kg/ha, tärkkelyspitoisuus 12,6 %
 - Asterix 35 031 kg/ha*, tärkkelyspitoisuus 14,3 %*
 - Nicola 32 003 kg/ha*, tärkkelyspitoisuus 15,0 %*
 - Ei saatu tilastollisesti merkitseviä eroja käyttikö sertifioitua siementä vai ei
- Ruokaperunakelpoinen sato 32 365 kg/ha
 - Marabel 40 408 kg/ha
 - Asterix 28 955 kg/ha*,
 - Nicola 23 712 kg/ha*,
 - Ei saatu tilastollisesti merkitseviä eroja käyttikö sertifioitua siementä vai ei
- Kaksi kertaa lisätty siemen alensi mukulalukua ja kasvatti mukulapainoa*.

Maatila 5, Uusikaarlepyy

- Keskisatotaso oli 40 927 kg/ha*, tärkkelyspitoisuus 14,6 %*
 - Velox Sertifioitu 46,571 kg/ha, tärkkelyspitoisuus 14,3 %
 - TOS 41,443 kg/ha, tärkkelyspitoisuus 13,5 %
 - 2. TOS 39,078 kg/ha, tärkkelyspitoisuus 13,9 %
 - Asterix Sertifioitu 36,614 kg/ha, tärkkelyspitoisuus 16,8 %
 - TOS 40,929 kg/ha, tärkkelyspitoisuus 14,6 %
 - Ei saatu tilastollisesti merkitseviä eroja käyttikö sertifioitua siementä vai ei
- Ruokaperunakelpoinen sato 20 825 kg/ha
 - Velox Sertifioitu 26,007 kg/ha*
 - TOS 13,521 kg/ha*
 - 2. TOS 21,795 kg/ha*
 - Asterix Sertifioitu 26,740 kg/ha*
 - TOS 21,060 kg/ha*
 - Veloxilla sertifioituun siemenen käyttö paransi tilastollisesti merkitsevästi satoa TOS-siemeneneen verrattuna ($P=0,000$), mutta ei kaksi kertaa lisättyyn siemeneneen verrattuna ($P=0,161$).
 - Veloxilla sertifioituun siemenen käyttö paransi tilastollisesti merkitsevästi satoa TOS-siemeneneen verrattuna ($P=0,014$)

Yhteenveto maatilojen välillä

- Veloxilla, Challengerilla ja Marabellellä saatiin tilastollisesti merkitsevästi korkeampi ruokaperunakelpoinen sato, kun käytettiin sertifioitua siementä. Muilla kokeissa olevilla lajikkeilla ei saatu tilastollisesti merkitseviä eroja.

Johtopäätökset

Lajikkeiden välillä näyttää olevan suuria eroja siemenen taantumisessa. Sertifioidulla siemenellä en vaikuta tutkimuksen mukaan olevan suurta kokonaissatoa tai tärkkelyspitoisuutta kasvattavaa vaikutusta, mutta monilla lajikkeilla sillä on merkittävästi ruokaperunakelpoista satoa parantava vaikutus. Koe on kolmivuotinen ja jatkuu vuosina 2013 ja 2014.