Mikä viljalajike luomuun?

Tuloksia kesän 2014 ruutu- ja havaintokokeista

Arja Nykänen, Heikki Ajosenpää, Patrik Erlund, Sampo Järnefelt, Vilma Kuosmanen, Jari Luokkakallio, Kaisa Matilainen, Jussi Nurkka, Esa Partanen, Marja Suutarla, Pekka Terhemaa, Erkki Vihonen

Euroopan unioni
Euroopan aluekehitysrahasto
Euroopan sosiaalirahasto
Vipuvoimaa EU:lta 2007–2013
Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus

1. Alkusanat

Suomessa ei ole testattu luomuviljojen lajikkeita sitten 1990-luvun. Niinpä Luonnonmukaisen tuotannon kehittämissäätiö päätti rahoittaa tätä aihetta. Lisäksi alueelliset kehittämishankkeet osallistuivat kokeiden toteuttamiseen. Näin saimme monen tahon yhteistyönä viimeinkin tämän toiminnan käynnistettyä.

Lajiketutkimus ja –vertailu toteutettiin sekä virallisten ruutukoetutkimusten että enemmän demonstraatiopainotteisten havaintokokeiden avulla. Ruutukokeissa saadaan tieteellisestikin pätevää tutkimustietoa. Havaintokokeiden tarkoituksena on testata luomuun soveltuvia lajikkeita käytännön olosuhteissa tutkimustietoa apuna käyttäen. Havaintokoetoiminnan avulla tietoa hyvistä ratkaisuista saadaan myös jaettua laajemmalle.

Kaikki kokeet toteutettiin luomuviljelijöiden pelloilla, koska tällä hetkellä tutkimusasemilla ei ole luomupeltoa. Kokeissa seurattiin ohran, kauran ja kevätvehnän eri lajikkeiden toimivuutta luomuviljelyssä. Toteutus tehtiin yhteistyössä viljelijöiden kanssa heidän pelloillaan ja ehdoillaan.

Haluamme kiittää yhteistyöstä hanketta rahoittanutta Luonnonmukaisen tuotannon edistämissäätiötä ja Kylvösiemensäätiötä sekä yhteistyökumppaneitamme: Agrimarket, K-maatalous, LUKE, Boreal Kasvinjalostus, Peltosiemen ry. ja Tilasiemen Oy. Hankkeen toteuttamiseen osallistuivat alueelliset kehittämishankkeet: ’Tuloksia ja Laatua kasvintuotantoon’ (Etelä-Savo) , ’Kehity kasvinsuojelussa’ (Uusimaa) , ’Peltonen’ (Kymenlaakso), ’Lisää luomua’ (Etelä-Pohjanmaa) ja ’EKOTASSU’ (Pohjois-Karjala).

2. Näin kokeet tehtiin

Viralliset lajikekokeet perustettiin neljälle eri paikkakunnalle (Loviisa, Mellilä, Juva ja Jomala (Ahvenanmaa). Havaintokokeita oli 10 paikkakunnalla (Espoo, Mellilä, Koria, Luumäki, Otava, Kesälahti, Punkaharju, Rääkkylä, Kontiolahti ja Lapua) ja niissä oli mukana joko yhtä tai kaikkia kolmea viljalajia.

Ruutukokeissa oli mukana 10 lajiketta ohraa, 9 kauraa ja 11 vehnää. Havaintokokeissa oli kaksi kaura- ja vehnälajiketta sekä kolme ohralajiketta kaikilla paikkakunnilla ja lisäksi muutamilla oli omia ekstralajikkeita oman alueellisen mielenkiinnon mukaan. (Taulukko 1).

Taulukko 1. Testauksessa mukana olleet viljalajikkeet. Lihavoidut lajikkeet olivat mukana kaikissa havaintokokeissa, muut vain osassa kokeita.

Ohra		**Kaura**		**Vehnä**	
Koeruudut	**Havaintokokeet**	**Koeruudut**	**Havaintokokeet**	**Koeruudut**	**Havaintokokeet**
Barke Fabiola Fairytale Harbinger Irina KWS Mitja SW Propino Salome Tipple NFC Wolmari	**Mitja** **Harbinger** Barke (Koria) Fairytale (Koria) Streif (Otava) **Edwin** Einar (Otava) Toria (Otava) Wolmari (Otava)	Akseli Belinda Bettina Eemeli Obelix Ringsaker Rocky Steinar Venla	**Iiris** **Eemeli** Akseli (Kontiolahti, Lapua, Otava, Punkaharju) Peppi (Otava, Punkaharju) Roope(Kontiolahti, Otava, Punkaharju) Venla (Otava, Punkaharju)	Amaretto Anniina Dacke SW Demonstrant Lennox Marble Mirakel Quarna Wanamo Wappu Wellamo	**Quarna** **Wanamo** Anniina (Kesälahti, Lapua, Otava, Rääkkylä) Manu (Espoo) ApuRuso (Espoo) Wappu (Kesälahti)

Ruutukokeiden ruudut olivat koolta 10 neliötä ja niissä oli kullakin pellolla neljä toistoa. Havaintokokeissa pellolle vedettiin yksi kylvökoneen levyinen kaista kutakin lajiketta ja toistoja ei samalla pellolla ollut. Tavoitteena olikin enemmän havainnoida lajikkeita käytännön viljelyssä kuin saada tarkkoja mittaustuloksia.

Ensimmäisille kylvöille päästiin Loviisan ruutukokeilla jo huhtikuun puolella, mutta kylvöjen jälkeen tuli kylmä jakso ja viljojen kasvu tyrehtyi. Valitettavasti viljat eivät tästä täysin toipuneet koko kesänä ja sadot jäivät alhaisiksi. Korialla puolestaan saatiin 200 mm:n sade kylvöjen jälkeen, maa tiivistyi pahasti ja sadot olivat 500 – 1 00 kg/ha. Otavassa ja Punkaharjulla saatiin jyvät maahan vasta kesäkuun alussa, mutta pitkän syksyn ansiosta viljat ehtivät valmistua hyvin.

Kasvustoista havainnoitiin viljojen kasvitautitilannetta ja mahdollisia ravinteiden puutosoireita sekä otettiin MegaLab-ravinneanalyysit kunkin viljan yhdestä lajikkeesta. Sadonkorjuun aikaan mitattiin kasvustojen korkeudet ja arvioitiin lakoutuminen sekä rikkakasvitilanne. Satomäärän lisäksi lajikkeista analysoitiin tuhannen siemenen paino, hehtolitrapaino ja valkuaispitoisuus sekä ruutukokeilta vehnien sakoluku.

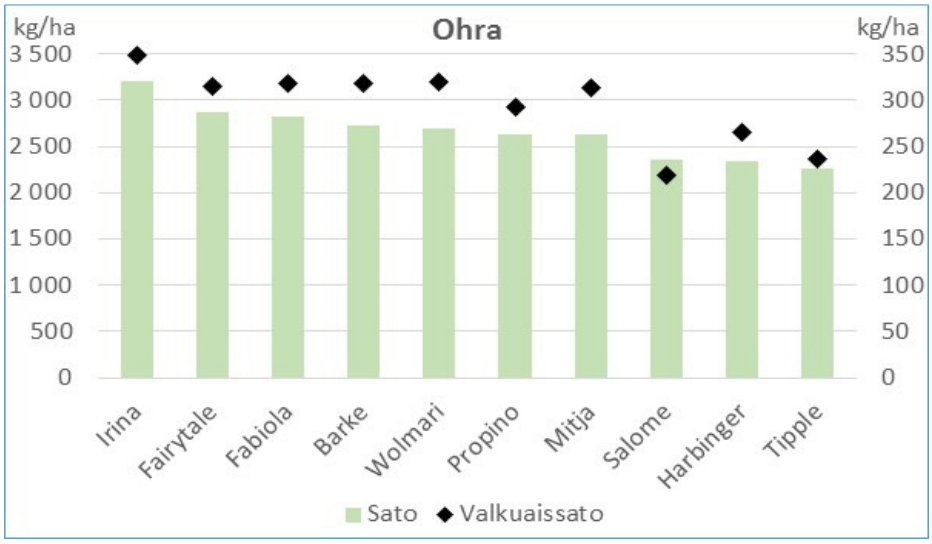
Ruutukokeiden sadot puitiin koeruutupuimurilla. Havaintokokeissa käytettiin erilaisia menetelmiä: Osalla kokeita puitiin tilan omalla puimurilla koekaistat kokonaan ja osalla puitiin koeruutupuimurilla tietty ala kultakin kaistalta. Lopuilla kokeilla, minne ei kannattanut kuljettaa koeruutupuimuria eikä isoa puimuria ollut käytettävissä, leikattiin viljat 3-4 neliön kokoiselta alalta ja puitiin koeruutupuimurilla sisätiloissa.

Kesän aikana kokeilla järjestettiin pellonpiennarpäiviä ja havaintokokeiden edistymistä on voinut seurata ProAgrian luomublogista: http://proagria.fi/blogit/luomublogi . Kokeiden sijainti oli myös kerrottu netissä ja kokeilla voi vierailla milloin vain ja näin itsekin seurata kasvustojen kehitystä.

3. Ruutukokeiden tulokset

Satotiedot

Tämän vuoden ruutukokeissa parhaat sadot tuotti Irina –lajike, jonka keskisato kaikilla koepaikoilla yhteensä oli 3 200 kg/ha (Kuva 1.). Irina oli parastuottoisin kaikilla paikkakunnilla (Taulukko 1.), mutta muutoin paikkakuntien välillä oli eroja siinä, mitkä lajikkeet menestyivät missäkin oloissa. Jomalassa parhaat sadot saatiin Irinan lisäksi Wolmari- ja Fairytale –lajikkeista (4 400-5 200 kg/ha), kun taas Juvalla Fabiola, Tipple ja Barke olivat kärkipäässä (3 900 kg/ha). Loviisassa parhaiten tuottivat Irinan lisäksi Propino ja Fairytale (1 600–1 800 kg/ha) ja Mellilässä niiden lisäksi Salome ja Fabiola (1 900–2 000 kg/ha).

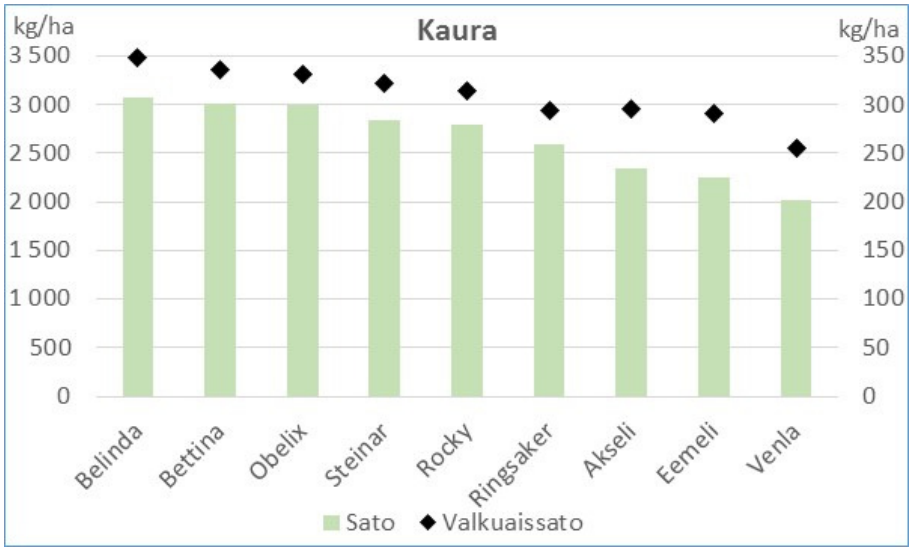


Kuva 1. Ohralajikkeiden ruutukokeiden hehtaari- ja valkuaissadot keskiarvoina yli koepaikkojen.

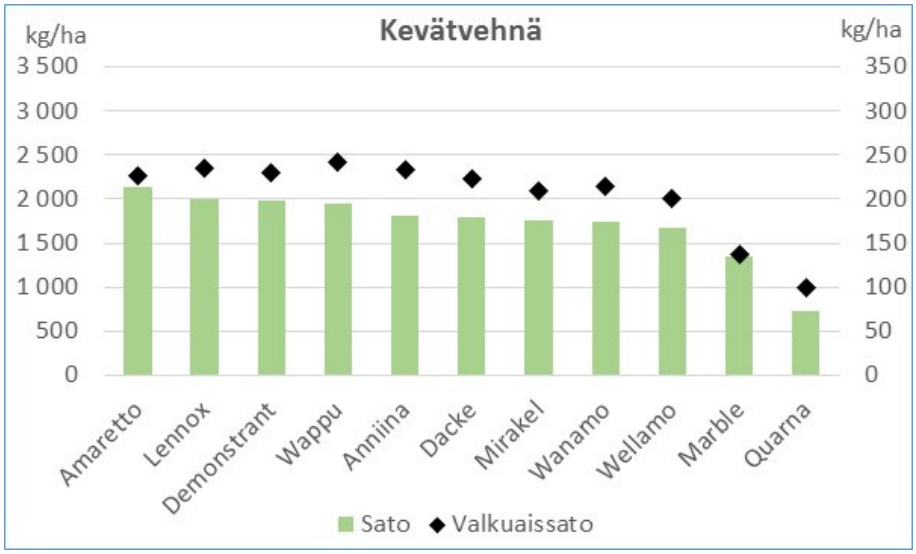
Valkuaissadot olivat ohralajikkeilla keskimäärin 230 - 350 kg/ha (Kuva 1). Valkuaissadot noudattelivat hyvin pitkälle kokonaishehtaarisatoja paitsi Salomella, jonka valkuaissato oli pienempi kuin muilla lajikkeilla

kertoen siitä, että sen valkuaispitoisuus oli alhaisempi kuin muilla lajikkeilla. Paikkakuntakohtaisesti tarkasteltuna (Liite 1.), Mellilässä ja Loviisassa valkuaissadot olivat keskimäärin 140 - 160 kg/ha ja vaihtelu oli 40 – 50 kg/ha. Juvalla ja Jomalassa kokonaisvalkuaissadot olivat korkeampia ja vaihtelu suurempaa. Mitjan valkuaissato oli Juvalla 400 kg/ha ja Propinon 320 kg/ha kun taas Jomalassa Irinan valkuaissato oli 700 kg/ha ja Tipplen 330 kg/ha

Kauralajikkeet tuottivat parhaimmillaan kaikkien koepaikkojen keskiarvona noin 3 000 kg/ha (Kuva 2.), mutta eri paikkakuntine välillä oli suuret erot (Liite 1.). Korkeimmat kaurasadot saatiin Jomalassa (3 600 – 5 200 kg/ha). Mellilässä ja Loviisassa parhaiden lajikkeiden sadot olivat 2 400–2 700 kg/ha ja Juvalla 1 500–1 700 kg/ha. Kauralajikkeissa parhaat sadot tuottivat sekä keskiarvoina että kaikilla paikkakunnilla Belinda, Bettina, Obelix ja Steinar. Valkuaissadot olivat keskiarvoina yli koepaikkojen 250 – 350 kg/ha ja noudattelivat hyvin hehtaarisatoja. Paikkakuntakohtaiset erot olivat jälleen suuria, sillä Jomalassa valkuaissadot olivat keskimäärin 520 kg/ha, Mellilässä ja Jomalassa 270 kg/ha ja Juvalla 180 kg/ha.



Kuva 2. Kauralajikkeiden ruutukokeiden hehtaari- ja valkuaissadot keskiarvoina yli koepaikkojen.



Kuva 3. Kevätvehnälajikkeiden ruutukokeiden hehtaari- ja valkuaissadot keskiarvoina yli koepaikkojen.

Vehnäsadot jäivät ohraa ja kauraa alhaisemmiksi ollen keskimäärin 700 - 2 100 kg/ha (Kuva 3). Vehnälajikkeista parhaat sadot tuottivat Amaretto, Lennox, Demonstrant, Anniina ja Wappu ja ne olivat myös kohtalaisen varmoja eli olivat kärkipäässä kaikilla koepaikoilla. Jomalassa sadot olivat selkeästi korkeammat (3 000 – 4000 kg/ha) kuin muilla paikkakunnilla (700 – 2 000 kg/ha) (Liite 1). Valkuaissadot

olivat keskimäärin 70 - 210 kg/ha (Kuva 3) ja vaihtelivat 100 - 200 kg/ha muualla paitsi Jomalassa, jossa valkuaiskeskisato oli 450 kg/ha (Liite 1).

Laatutulokset (Taulukko 1, Liite 1))

Taulukko 1. Ruutulajikekokeiden laatutulokset keskiarvoina yli koepaikkojen.

OHRA	Valku-ainen, %	Hehtolitra-paino, kg	1000 jyvän paino, g	Pituus, cm	
Barke	11,1	65	40	68	
Fabiola	10,7	64	41	64	
Fairytale	10,4	63	36	70	
Harbinger	11,0	63	38	62	
Irina	10,3	63	43	63	
Mitja	11,3	64	38	72	
Propino	10,6	61	40	68	
Salome	9,4	65	43	56	
Tipple	10,4	61	38	60	
Wolmari	11,1	59	32	71	
KAURA	**Valku-ainen, %**	**Hehtolitra-paino, kg**	**1000 jyvän paino, g**	**Pituus, cm**	
Akseli	12,7	52	31	75	
Belinda	11,5	50	38	78	
Bettina	11,3	50	38	80	
Eemeli	12,9	50	35	79	
Obelix	11,3	51	40	76	
Ringsaker	11,6	52	32	77	
Rocky	11,3	50	37	77	
Steinar	11,4	49	35	78	
Venla	12,7	51	34	78	
VEHNÄ	**Valku-ainen, %**	**Hehtolitra-paino, kg**	**1000 jyvän paino, g**	**Pituus, cm**	**Sakoluku**
Amaretto	10,3	76	33	81	262
Anniina	12,6	79	30	69	305
Dacke	11,9	78	29	72	236
Demonstrant	11,3	78	31	80	303
Lennox	11,5	76	36	79	275
Marble	10,1	78	33	78	247
Mirakel	11,4	76	30	82	310
Quarna	13,5	77	31	78	265
Wanamo	12,2	76	30	69	311
Wappu	11,9	76	31	74	302
Wellamo	11,6	76	30	79	296

Ohralajikkeiden valkuaispitoisuudet olivat keskimäärin 10- 11 % ja ainoastaan Salomella oli selkeästi alhaisempi valkuainen kuin muilla (9,4 %). Jomalassa valkuaispitoisuudet olivat 14 – 15 %, kun muilla paikkakunnilla ne olivat 10 – 11 %. Kauralajikkeista korkeimmat valkuaispitoisuudet oli Venlalla, Eemelillä ja Akselilla (12,8 %). Kaiken kaikkiaan kaurojen valkuaispitoisuudet vaihtelivat hyvin vähän ollen kaikilla koepaikoilla 11 – 13 %. Vehnälajikkeista korkeimmat valkuaispitoisuudet tuottivat Quarna, Anniina, Dracke

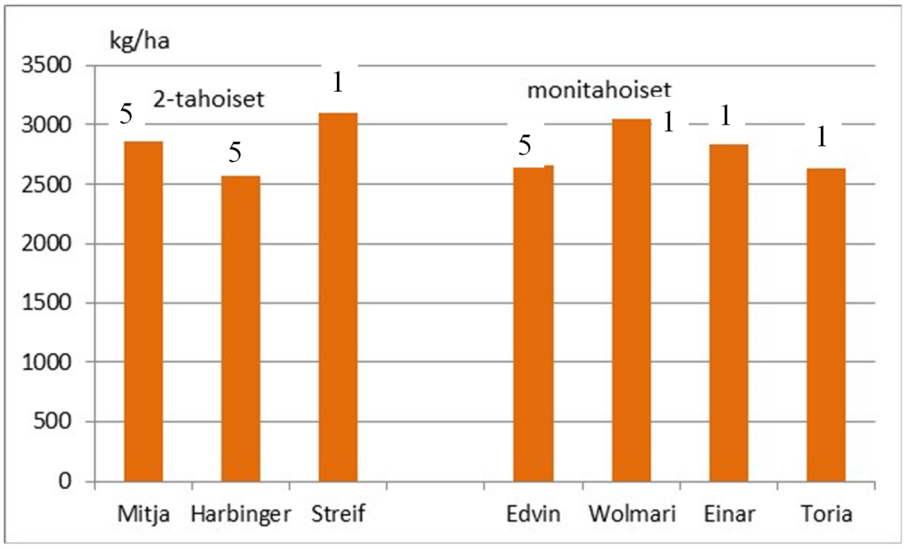
ja Wanamo (12–13,5 %). Mellilässä ja Juvalla sadon määrä ja valkuaispitoisuus korreloivat negatiivisesti 70 - 80 % todennäköisyydellä eli kun sato oli korkeampi, oli valkuaispitoisuus alhaisempi. Jomalassa korrelaatio oli 50 % ja Loviisassa sitä ei esiintynyt lainkaan.

Hehtolitrapainoissa ei lajikkeiden välillä ollut suurta ero millään viljalla. Tuhannen jyvän painot olivat parhaat Irina- ja Salome-ohrilla (43 g), Belinda-, Bettina-, Rocky- ja Obelix-kauroilla (37 – 40 g) ja Lennox vehnällä (36 g). Vehnien sakoluvut olivat hyviä. Paras sakoluku oli Wanamolla ja Mirakelilla (310) ja huonoin Drackella (230).

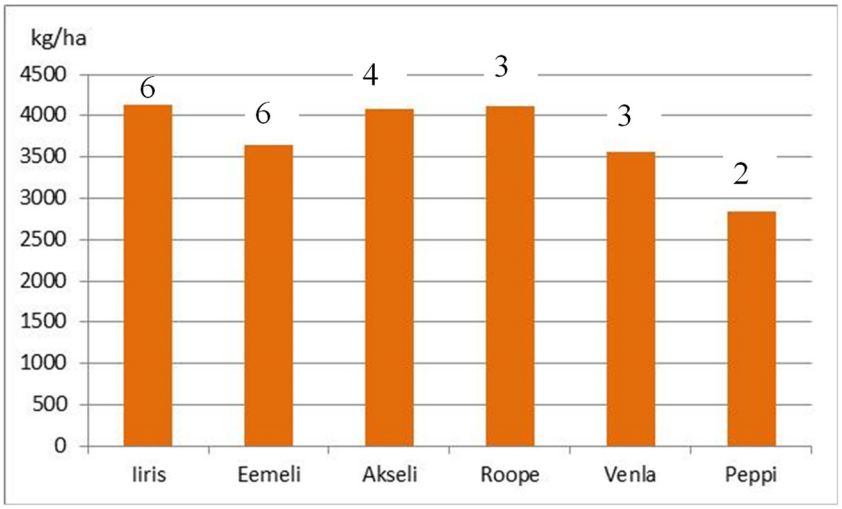
4. Havaintokoetulokset

Satotiedot

Kaikilla paikkakunnilla 2-tahoisista ohrista olivat mukana Mitja ja Harbinger. Mitja tuotti keskimäärin 300 kg/ha paremman sadon (2 500–3 300 kg/ha). Monitahoisia ohria oli mukana kaikilla paikoilla vain Wolmari ja sen sato vaihteli 1 000–4 000 kg/ha.



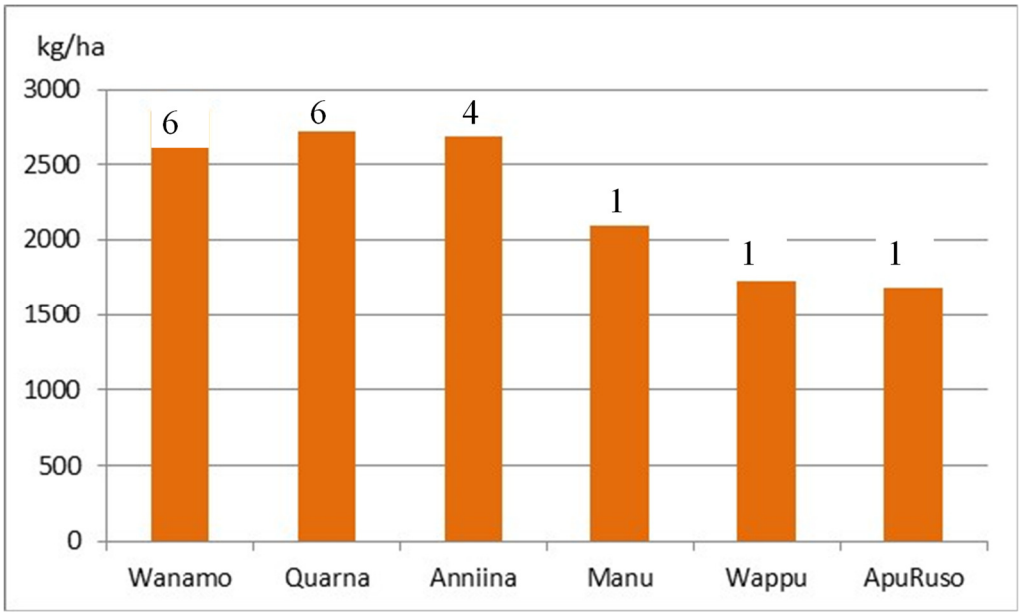
Kuva 4. Ohralajikkeiden havaintokokeiden satotulokset (kg/ha) yli koepaikkojen. Luvut pylväiden yläpäässä kuvaavat koepaikkojen määrää. Korian tulokset on jätetty pois.



Kuva 5. Kauralajikkeiden havaintokokeiden satotulokset (kg/ha) yli koepaikkojen. Luvut pylväiden yläpäässä kuvaavat koepaikkojen määrää. Korian tulokset on jätetty pois.

Kauralajikkeista kaikilla paikkakunnilla olivat mukana Iiris ja Eemeli, joista Iiris tuotti noin 500 kg/ha suuremman sadon (4 000–4 400 kg/ha). Myös Akseli ja Roope tuottivat hyvin siellä missä ne olivat kokeissa mukana. Pepin satomäärää vei alas Punkaharjun tulos, jossa se jostakin syystä tuotti vain 1 400 kg/ha, kun Otavassa sen sato oli 4 100 kg/ha (Liite 2).

Vehnälajikkeista mukana kaikilla paikkakunnilla olivat Wanamo ja Quarna ja ne olivat sadontuotoltaan hyvin saman tasoisia. Satomäärät niillä vaihtelivat 2000–4000 kg/ha ja oli havaittavissa, että optimaalisissa kasvuoloissa Quarna tuottaa paremmin, mutta esimerkiksi suojaviljana tai huonommassa pellossa Wappu tuottaa paremmin. Annina osoittautui myös satoisaksi niillä paikoilla, missä se oli mukana.



Kuva 6. Vehnälajikkeiden havaintokokeiden satotulokset (kg/ha) yli koepaikkojen. Luvut pylväiden yläpäässä kuvaavat koepaikkojen määrää. Korian tulokset on jätetty pois.

Laatutulokset

Ohralajikkeiden valkuaispitoisuudet olivat aika tasaiset keskiarvoiksi laskettuina, mutta vaihtelivat paikkakunnittain10 – 15 % välillä (Taulukko 2, Liite 2). Sama oli havaittavissa, sillä koepaikkojen välillä ne vaihtelivat 50 ja 70 kilon välillä. Keskiarvoina monitahoisten ohrien hehtolitrapainot oli 10 kg pienemmät.. Kaurojen hehtolitrapainot jäivät tänä vuonna alhaisiksi ja ainoastaan Lapualla ja Luumäellä päästiin yli 52:n kilon. Paras hehtolitrapaino oli Akselilla. Valkuainen oli Eemelillä (13–15 %) selkeästi korkeampi kuin Iiriksellä (11,5-13,5 %). Vehnälajikkeilla ei keskiarvon mukaan ollut suurta ero hehtolitrapainoissa, mutta Anniinalla oli paras valkuaispitoisuus. Valkuainen tosin vaihteli sadon ja kasvupaikan suhteen eri paikoilla (Liite 2).

Taulukko 2. Havaintokokeiden viljojen valkuaispitoisuudet (%) ja hehtolitrapainot (HLP, kg) keskiarvoina yli koepaikkakuntien.

Ohra	Valk	HLP	Kaura	Valk	HLP	Vehnä	Valk	HLP
Harbinger	11,4	61	Iiris	12,3	50	Wanamo	12,5	75
Mitja	12,0	62	Eemeli	14,1	51	Quarna	13,2	77
Streif	12,0	61	Akseli	13,1	52	Anniina	13,8	77
Barke	12,0	64	Roope	12,8	48	Wappu	12,5	76
Fairytale	10,0	63	Venla	13,5	50	Manu	11,1	74
			Peppi	15,0	50	Apuruso	11,2	71
Edvin	12,5	59						
Wolmari	12,4	55						
Einar	12,7	51						
Toria	12,0	55						

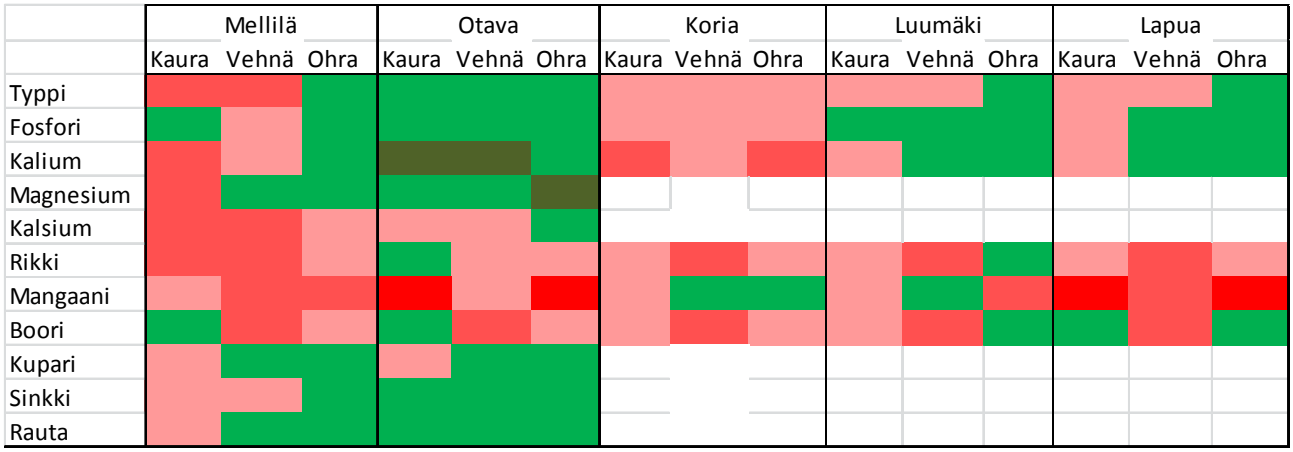
Rikkakasvit, taudit ja ravinnepuutosoireet

Rikkakasvien osalta oli havaittavissa Otavassa, että Quarna –vehnästä tulivat rikkakasvit hiukan läpi ja Peppi –kaurasta juolavehnä. Kontiolahdella Iiris –kaurasta tuli juolavehnä läpi ja Eemeli –ruudulla oli paljon peltohatikkaa ja jonkin verran myös juolavehnää. Muutoin ei suuria eroja rikkakasvitilanteessa havaittu.

Punkaharjulla Eemeliä ja Venlaa vaivasi kääpiökasvuviroosi sekä mangaanin puute. Jostakin syystä Peppi kasvoi erittäin huonosti ja siinä oli paljon jälkiversontaa. Syynä saattoi olla kääpiökasvuviroosi. Vuosi 2014 oli paha kirvavuosi. Lapualla oli Eemeli- ja Iiris- kauroissa havaittavissa mangaanin puutetta. Espoossa oli verkkolaikkua Harbinger –ohrassa.

MegaLab kasvianalyysitulokset

MegaLab-analyysinäytteet otettiin ohjeiden mukaan Harbinger-, Eemeli- ja Wanamo –lajikkeista. Tuloksissa näkyy sekä ravinnepuutteita että myös hyviä ravinnepitoisuuksia (Kuva 7, Liite 3). Yksittäisistä ravinteista mangaanista oli selvää puutetta näytteenottohetkellä Otavassa ja Lapualla. Otavassa ei puutosoireita kuitenkaan havaittu ja Lapuallakin ne hävisivät kasvukauden edetessä. Otavassa ravinteiden yleistilanne näyttäisi hyvältä ja siellä viljat kasvoivatkin hyvin. Korialla sateen tiivistämä maa selvästi aiheutti kasveissa ravinnepuutoksia.



Kuva 7. Havaintokokeiden MegaLab –analyysin mukaiset ravinnepitoisuudet eri väreillä kuvattuna. Hyvin matala, matala , melko matala , normaali ja korkea .

Yhteystiedot alueellisten kokeiden vastuuhenkilöihin

ProAgria Etelä-Pohjanmaa:

Erkki Vihonen, 040 678 7689, erkki.vihonen@proagria.fi

Jari Luokkakallio, 0400 297 235, jari.luokkakallio@proagria.fi

ProAgria Etelä-Suomi,

Etelä-Karjala Jussi Nurkka, 040 189 6820, jussi.nurkka@proagria.fi

Kymenlaakso, Pekka Terhemaa, 040 518 7130, pekka.terhemaa@proagria.fi

Kymenlaakso, Sampo Järnefelt, 0400 726 311, sampo.jarnefelt@proagria.fi

Uusimaa, Esa Partanen, 0400 463 172, esa.partanen@proagria.fi

ProAgria Etelä-Savo, Arja Nykänen, 0400 429 089, arja.nykanen@proagria.fi

ProAgria Länsi-Suomi, Varsinais-Suomi, Heikki Ajosenpää, 050 60258, heikki.ajosenpaa@proagria.fi

ProAgria Pohjois-Karjala, Kaisa Matilainen, 040 301 2423, kaisa.matilainen@proagria.fi

ProAgria Nylands Svenska Lantbrukssällskap, Patrick Erlund, 0400 860 630, patrik.erlund@nsl.fi

Liite 1. Lajikekokeiden paikkakuntakohtaiset tulokset

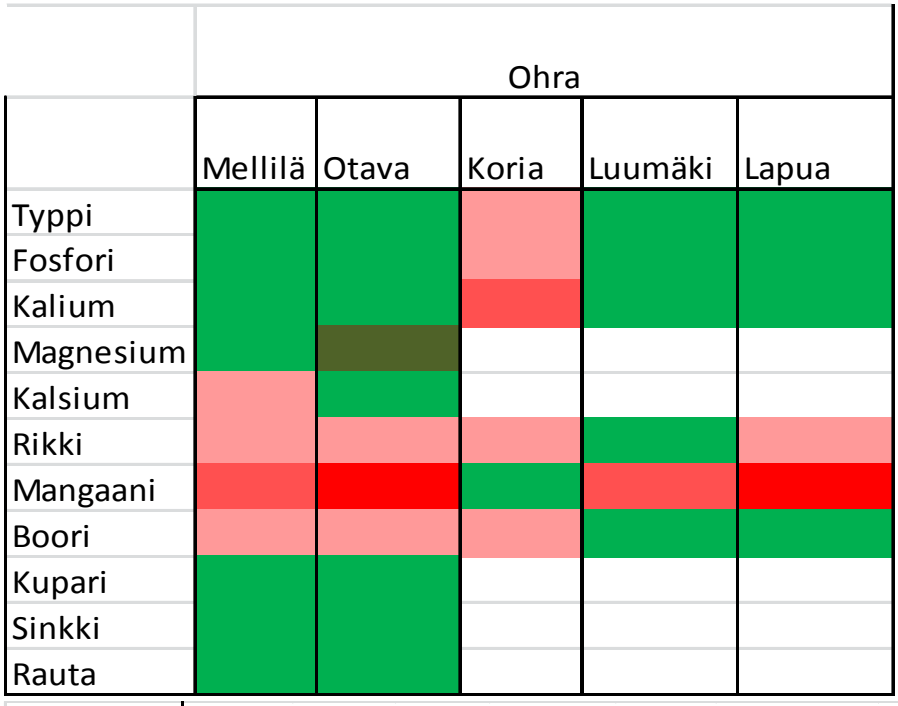
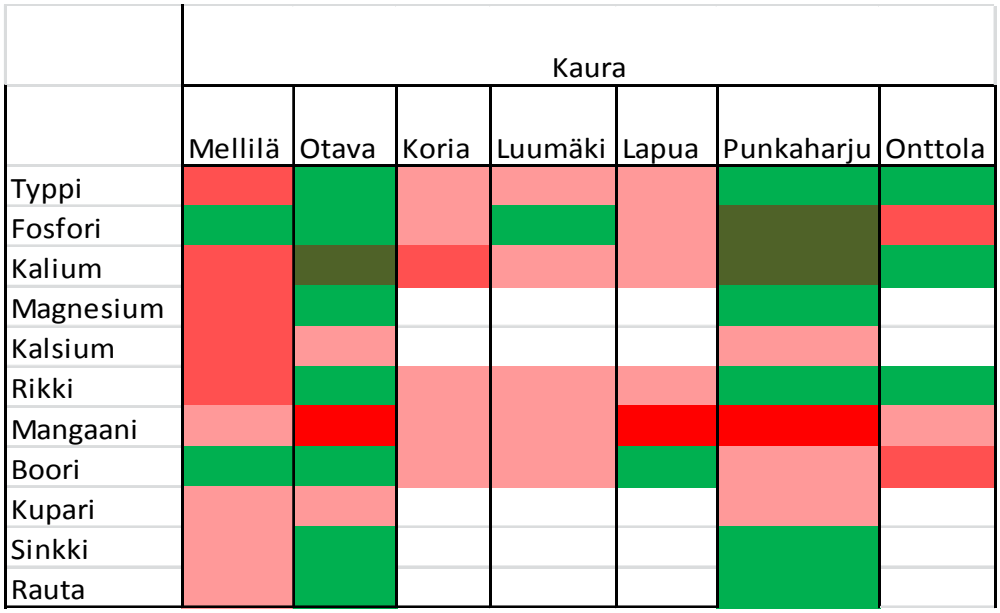
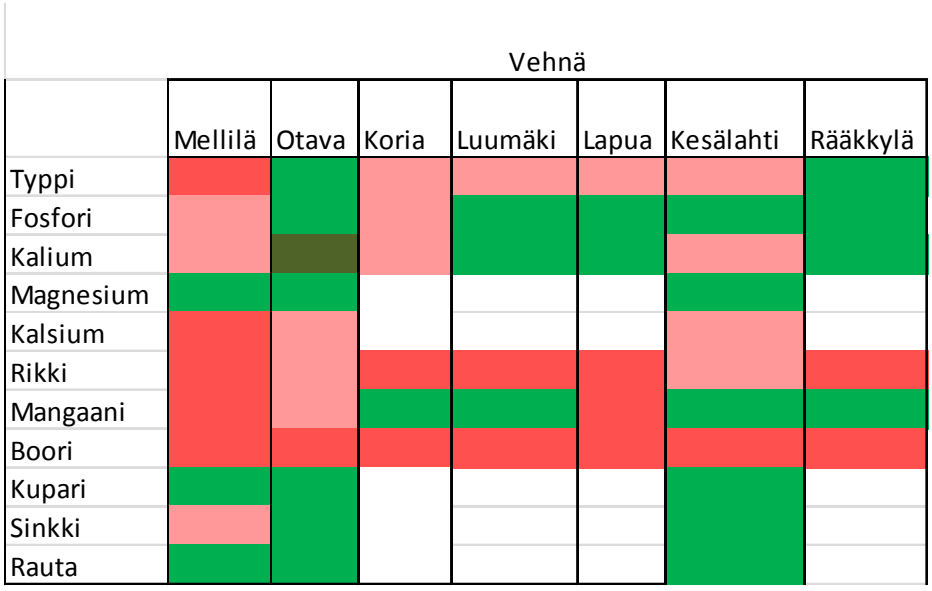
OHRA	Sato (15 %), kg/ha	Valku-ainen, %	Valkuaissato, kg/ha	HLP, kg	1000 jyvän paino, g	Pituus, cm
Juva	**3 725**	**9,6**	358	**68**	**43**	**83**
Barke	3 866	10,0	385	70	45	73
Fabiola	3 951	9,3	365	69	47	64
Fairytale	3 593	9,1	325	66	38	70
Harbinger	3 623	9,9	357	69	44	65
Irina	3 885	9,6	371	68	48	62
Mitja	3 752	10,8	403	71	45	75
Propino	3 323	9,6	317	63	43	68
Salome	3 774	9,2	345	70	44	61
Tipple	3 883	9,2	355	69	45	62
Wolmari	3 596	10,2	365	65	34	76
Mellilä	**1 764**	**9,2**	163	**65**	**39**	
Barke	1 479	9,4	138	66	41	
Fabiola	1 889	9,7	183	65	40	
Fairytale	1 860	8,8	164	64	35	
Harbinger	1 592	9,5	151	65	39	
Irina	2 002	8,8	175	64	40	
Mitja	1 772	9,4	166	67	40	
Propino	1 927	9,4	180	63	42	
Salome	1 896	9,4	177	65	41	
Tipple	1 830	8,3	152	64	41	
Wolmari	1 391	10,0	139	62	30	
Loviisa	**1 389**	**9,8**	136	**62**	**39**	**57**
Barke	1 391	10,4	145	62	38	52
Fabiola	1 310	9,6	125	63	42	53
Fairytale	1 607	9,8	157	62	36	59
Harbinger	998	10,4	103	61	34	51
Irina	1 791	9,0	160	63	45	52
Mitja	1 346	10,0	135	61	35	61
Propino	1 594	9,4	150	62	44	57
Salome	1 413	9,6	136	61	43	51
Tipple	1 184	9,3	110	62	40	48
Wolmari	1 225	9,8	120	55	32	62
Jomala	**3 902**	**14**	**559**	**57**	**33**	**76**
Barke	4 167	14,5	604	60	36	80
Fabiola	4 149	14,4	597	57	34	74
Fairytale	4404	14,0	617	61	34	81
Harbinger	3 159	14,3	452	58	34	72
Irina	5 155	13,8	711	59	39	73
Mitja	3 670	15,0	551	57	30	81
Propino	3 697	14,1	521	54	32	77
Tipple	2 177	15,0	327	50	25	69
Wolmari	4 542	14,4	654	54	31	76

KAURA	Sato (15 %), kg/ha	Valku-ainen, %	Valkuaissato, kg/ha	HLP, kg	1000 jyvän paino, g	Pituus, cm
Juva	**1 433**	**12,4**	178	**42**	**33**	**69**
Akseli	1 355	13,3	180	45	29	64
Belinda	1 689	12,1	204	42	34	68
Bettina	1 664	11,8	196	43	34	70
Eemeli	1 274	12,7	162	43	32	73
Obelix	1 680	12,1	203	42	35	69
Ringsaker	1 328	12,5	165	43	31	71
Rocky	1 504	11,9	179	41	34	71
Steinar	1 621	12,2	197	40	31	74
Venla	783	13,0	102	41	33	66
Mellilä	**2 350**	**11,9**	279	**57**	**36**	
Akseli	2 142	12,1	258	58	32	
Belinda	2 671	11,6	309	57	40	
Bettina	2 659	11,5	305	56	38	
Eemeli	2 011	13,2	264	56	34	
Obelix	2 482	11,6	288	57	40	
Ringsaker	2 344	11,7	273	58	32	
Rocky	2 453	11,3	276	57	36	
Steinar	2 420	11,4	275	55	37	
Venla	1 964	12,8	251	58	34	
Loviisa	**2 323**	**11,6**	268	**57**	**40**	**84**
Akseli	1 947	13,1	254	57	35	84
Belinda	2 844	10,7	304	56	42	83
Bettina	2 791	10,8	301	56	43	86
Eemeli	2 116	13,2	278	55	41	83
Obelix	2 592	10,7	277	58	47	79
Ringsaker	2 275	11,0	249	58	36	79
Rocky	2 487	10,8	269	57	45	78
Steinar	2 693	10,8	291	56	41	82
Venla	1 742	12,9	224	58	36	83
Jomala	**4 502**	**12**	**518**	**47**	**33**	**82**
Akseli	3 945	12,4	489	47	29	77
Belinda	5 070	11,5	583	46	35	84
Bettina	4 940	11,0	543	47	37	86
Eemeli	3 615	12,7	459	47	31	81
Iiris	4 890	11,4	557	47	35	78
Obelix	5 230	10,6	554	49	40	83
Ringsaker	4 395	11,2	492	49	30	83
Rocky	4 725	11,3	534	46	33	78
Steinar	4 600	11,4	524	45	32	85
Venla	3 605	12,3	443	48	32	85

VEHNÄ	Sato (15 %), kg/ha	Valku-ainen, %	Valkuaissato, kg/ha	HLP, kg	1000 jyvän paino, g	Sakoluku	Pituus, cm
Juva	**1 288**	**10,8**	**139**	**78**	**27**	**385**	**79**
Amaretto	1 351	10,2	137	79	28	344	83
Anniina	1 483	11,2	166	80	25	437	83
Dacke SW	1 166	11,3	131	80	25	329	85
Demonstrant	1 373	10,4	142	81	27	396	72
Lennox	1 453	10,3	149	78	30	359	68
Marble	1 598	9,4	149	80	29	350	80
Mirakel	1 134	11,0	125	76	24	388	86
Quarna	898	12,5	112	77	27	412	78
Wanamo	1 137	11,1	126	76	25	411	76
Wappu	1 282	10,7	137	77	27	436	80
Wellamo	1 290	10,8	139	76	26	377	85
Mellilä	**1 465**	**13,0**	**191**	**76**	**33**	**110**	
Amaretto	1 950	11,0	215	76	37	103	
Anniina	1 386	13,9	192	77	32	73	
Dacke SW	1 667	13,2	220	76	30	66	
Demonstrant	1 721	12,2	209	77	34	105	
Lennox	1 629	12,8	208	76	37	144	
Marble	1 654	11,5	189	77	36	142	
Mirakel	1 551	12,4	192	75	33	114	
Quarna	804	15,9	128	76	33	129	
Wanamo	1 136	13,9	158	73	31	105	
Wappu	1 560	13,2	206	75	32	92	
Wellamo	1 055	13,7	144	76	32	136	
Loviisa	**989**	**10,5**	**104**	**76**	**31**	**301**	**72**
Amaretto	1 411	9,1	128	75	34	276	77
Anniina	1 311	11,7	153	78	33	319	74
Dacke SW	754	10,6	80	76	29	222	62
Demonstrant	1 290	10,5	135	78	32	320	75
Lennox	911	10,8	98	76	37	270	67
Marble	794	9,5	75	77	34	250	65
Mirakel	743	10,0	74	77	31	363	72
Quarna	488	12,2	60	77	31	255	60
Wanamo	937	11,3	106	76	32	337	73
Wappu	1 302	10,3	133	76	32	348	74
Wellamo	785	9,3	73	76	30	323	67
Jomala	**3 631**	**13**	**453**	**77**	**33**	**357**	**82**
Amaretto	3 860	11,1	428	76	35	325	83
Anniina	3 040	13,8	420	79	29	392	81
Dacke	3 605	12,7	458	79	31	328	93
Demonstrant	3 540	12,3	435	78	33	392	74
Lennox	4 000	12,2	488	75	38	328	71
Mirakel	3 640	12,2	444	77	31	374	89
Wanamo	3 750	12,5	469	77	32	392	87
Wappu	3 680	13,3	489	77	33	332	80
Wellamo	3 560	12,5	445	78	33	349	82

Liite 2. Havaintokokeiden paikkakuntakohtaiset tulokset

Ohra	**Jyväsato**				
	Luumäki	**Otava**	**Lapua**	**Espoo**	**Koria**
Harbinger	3 451	2 600	1 938	2 307	311
Mitja	3 320	2 733	2 431	2 933	393
Streif		3 103			
Barke					715
Fairytale					959
Edvin	3 981	3 020	2 711	905	319
Wolmari		3 047			
Einar		2 840			
Toria		2 633			
	Valkuaissato				
	Luumäki	**Otava**	**Lapua**	**Espoo**	**Koria**
Harbinger	376	320	213	242	39
Mitja	402	366	294	323	45
Streif		372			
Barke					86
Fairytale					96
Edvin	454	374	282	121	48
Wolmari		378			
Einar		361			
Toria		316			
	Valkuaispitoisuus				
	Luumäki	**Otava**	**Lapua**	**Espoo**	**Koria**
Harbinger	10,9	12,3	11,0	10,5	12,4
Mitja	12,1	13,4	12,1	11,0	11,4
Streif		12,0			
Barke					12,0
Fairytale					10,0
Edvin	11,4	12,4	10,4	13,4	14,9
Wolmari		12,4			
Einar		12,7			
Toria		12,0			
	Hehtolitrapaino				
	Luumäki	**Otava**	**Lapua**	**Espoo**	**Koria**
Harbinger	61	54	67	63	59
Mitja	61	57	70	64	59
Streif		61			
Barke					64
Fairytale					63
Edvin	59	56	65	59	59
Wolmari		55			
Einar		51			
Toria		55			

Kaura	Jyväsato						
	Otava	Punkaharju	Kontiolahti	Lapua	Luumäki	Koria	
Iiris	4 280	4 115	3 935	4 413	3 932	588	
Eemeli	4 013	3 565	3 270	4 007	3 417	652	
Akseli	4 517	3 368	3 968	4 480			
Roope	4 523	4 605	3 233				
Venla	4 063	3 693	2 950				
Peppi	4 257	1 418					
	Valkuaissato						
	Otava	Punkaharju	Kontiolahti	Lapua	Luumäki	Koria	
Iiris	496	556	464	543	476	74	
Eemeli	562	531	435	557	458	96	
Akseli	587	465	480	605			
Roope	561	631	398				
Venla	532	535	381				
Peppi	604	224					
	Valkuaispitoisuus						
	Otava	Punkaharju	Kontiolahti	Lapua	Luumäki	Koria	
Iiris	11,6	13,5	11,8	12,3	12,1	12,5	
Eemeli	14,0	14,9	13,3	13,9	13,4	14,8	
Akseli	13,0	13,8	12,1	13,5			
Roope	12,4	13,7	12,3				
Venla	13,1	14,5	12,9				
Peppi	14,2	15,8					
	Hehtolitrapaino						
	Otava	Punkaharju	Kontiolahti	Lapua	Luumäki	Koria	
Iiris	49	50	50	54	53	44	
Eemeli	52	49	51	54	54	45	
Akseli	51	51	52	55			
Roope	47	48	48				
Venla	50	51	50				
Peppi	52	47					
Vehnä							
	Jyväsato						
	Luumäki	Otava	Lapua	Rääkkylä	Kesälahti	Espoo	Koria
Wanamo	3 242	2 873	4 020	2 913	2 050	2 031	964
Quarna	3 238	3 430	3 587	2 395	1 630	2 080	1 207
Anniina		3 030	3 353	2 523	1 850		
Wappu					1 730		
Manu						2 094	
ApuRuso						1 687	
	Valkuaissato						
	Luumäki	Otava	Lapua	Rääkkylä	Kesälahti	Espoo	Koria
Wanamo	415	417	498	341	256	223	124
Quarna	427	501	524	331	191	237	154
Anniina		470	453	320	244		
Wappu					216		
Manu						232	
ApuRuso						188	
	Valkuaispitoisuus						
	Luumäki	Otava	Lapua	Rääkkylä	Kesälahti	Espoo	Koria
Wanamo	12,8	14,5	12,4	11,7	12,5	11,0	12,9
Quarna	13,2	14,6	14,6	13,8	11,7	11,4	12,8
Anniina	13,9	15,5	13,5	12,7	13,2		
Wappu					12,5		
Manu						11,1	
Apuruso						11,2	
	Hehtolitrapaino						
	Luumäki	Otava	Lapua	Rääkkylä	Kesälahti	Espoo	Koria
Wanamo	75	71	78	76	74	74	74
Quarna	78	76	79	78	78	76	77
Anniina	75	74	80	78	77		
Wappu					76		
Manu						74	
Apuruso						71	

Liite 3. Havaintokokeiden kasvilajikohtaiset MegaLab-analyysin tulokset