

Marjo Valtonen

Perunalajikkeiden lehtipoltteen sietokyky

Opinnäytetyö

Kevät 2017

SeAMK Elintarvike ja maatalous

Agrologi (AMK)



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

Opinnäytetyön tiivistelmä

Koulutusyksikkö: SeAMK Elintarvike ja maatalous

Tutkinto-ohjelma: Agrologi (AMK)

Suuntautumisvaihtoehto: Tuotantoprosessit

Tekijä: Marjo Valtonen

Työn nimi: Perunalajikkeiden lehtipoltteen sietokyky

Ohjaaja: Heikki Harmanen

Vuosi: 2017

Sivumäärä: 52

Liitteiden lukumäärä: 3

Lehtipoltteen merkitys perunanviljelyssä on lisääntynyt 2010-luvulla ja tulevaisuudessa taudin aiheuttamat satotappiot tulevat mahdollisesti lisääntymään myös Suomessa. Jotta satotappioilta vältyttäisiin, olisi hyvä löytää jo olemassa olevista lajikkeista ne jotka parhaiten sietävät lehtipoltetta. Kasvukaudella 2016 Perunan-tutkimuslaitoksella Ylistarossa toteutettiin alustava kenttäkoe, jossa tutkittiin 25 perunalajikkeen lehtipoltteen (*Alternaria sp.*) sietokykyä. Tämä opinnäytetyö käsittelee kyseistä koetta.

Taudin ensimmäiset oireet havaittiin koelohkolla 4.7. ja 22.7. mennessä oireita näkyi kaikissa lajikkeissa. Havainnot suoritettiin tästä eteenpäin noin viikon välein. Sääolot eivät suosineet taudin etenemistä ja tauti eteni verkkaisesti elokuun loppupuolelle asti, jonka jälkeen oireet lisääntyivät huomattavasti.

Eri perunalajikkeiden välillä näyttäisi olevan eroja lehtipoltteen sietokyvyssä. Muutamia lajikkeita vaikuttaisivat tämän kokeen perusteella olevan muita herkempiä lehtipoltteelle, esimerkiksi varhaisperuna SF Vario, ruokaperuna Lady Claire ja tärkkelysperuna Amado. Varhaisperunoista vähiten lehtipoltteesta kärsi Jussi, muista ruokaperunoista Melody. Ruokateollisuus- ja tärkkelysperunoista paras lehtipoltteen sietokyky oli Saturnalla.

Aikaisissa tärkkelysperunoissa Power ja Priamos pärjäsivät hyvin, kun taas Tanussa oireita oli noin kolme kertaa enemmän, joskin oireet jäivät silläkin vain 6 %:iin ennen tuleentumista. Melko myöhäiset tärkkelysperunalajikkeet vaikuttaisivat sietävän lehtipoltetta lähes yhtä hyvin, kaikilla oireet jäivät 8-12 % välille. Edellisvuodesta poiketen Kardal vaikutti tällä kasvukaudella sietävän tautia muita myöhäisiä tärkkelysperunalajikkeita paremmin. Jotta tuloksista voisi tehdä luotettavia päätelmiä, koe tulisi uusina kerranteilla.

Avainsanat: peruna, lehtipolte

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Thesis abstract

Faculty: School of Food and Agriculture

Degree programme: Agriculture and Rural Enterprises

Specialisation: Production Processes

Author: Marjo Valtonen

Title of thesis: The susceptibility of potato varieties to early blight

Supervisor: Heikki Harmanen

Year: 2017 Number of pages: 52 Number of appendices: 3

The incidence of early blight in potato cultivation has increased in the 2010s and in the future crop losses caused by the disease will possibly increase in Finland. To avoid crop losses it is important to find the most early blight tolerant varieties among already existing varieties.

In this thesis an initial field test was carried out in the growing season 2016 at Potato Research Institute in Ylistaro, Finland. The objective of the study was to investigate the susceptibility of 25 different potato varieties against early blight caused by *Alternaria sp.* The first symptoms of the disease were found 4th July and by 22.7. the symptoms could be observed in all varieties. During the growing season the weather conditions were not favorable for the disease. Hence, the disease progressed slowly until the end of August, since when the amount of symptoms significantly increased.

Based on this test, it seems that some varieties appear to be more susceptible to the early blight. The most sensitive varieties were SF Vario, Lady Claire and Amado. Saturna, Melody and Kardal were the least affected by the early blight. There is need to repeat the study with higher numbers of replicates to verify the accuracy of findings.

Keywords: potato, early blight

SISÄLTÖ

Opinnäytetyön tiivistelmä.....	2
Thesis abstract.....	3
SISÄLTÖ.....	4
Kuva-, kuvio- ja taulukkoluetelo.....	7
1 JOHDANTO.....	9
2 LEHTIPOLTE.....	10
2.1 Merkitys maailmalla.....	13
2.2 Merkitys Suomessa.....	14
2.3 Torjuntakeinot.....	15
2.4 Lehtipolteen vaikutus satoon.....	17
3 LAJIKKEET.....	19
3.1 Varhaisperunalajikkeet.....	20
3.1.1 Timo.....	20
3.1.2 Jussi.....	21
3.1.3 Solist.....	21
3.1.4 SF Vario.....	22
3.1.5 Siikli.....	22
3.2 Muut ruokaperuna lajikkeet.....	23
3.2.1 Gala.....	23
3.2.2 Soraya.....	23
3.2.3 Lady Claire.....	24
3.2.4 Marabel.....	24
3.2.5 Melody.....	25
3.2.6 Musica.....	25
3.3 Ruokateollisuus- ja tärkkelysperuna lajikkeet.....	26
3.3.1 Taurus.....	26
3.3.2 Beo.....	26
3.3.3 Saturna.....	27
3.4 Tärkkelysperuna lajikkeet.....	27
3.4.1 Albatros.....	27

3.4.2 Allstar	28
3.4.3 Amado.....	28
3.4.4 Eurostarch.....	28
3.4.5 Kardal.....	28
3.4.6 Kuras.....	29
3.4.7 Osku.....	29
3.4.8 Posmo.....	29
3.4.9 Power.....	29
3.4.10Priamos.....	30
3.4.11Hankkijan Tanu	30
4 AINEISTO JA MENETELMÄT	31
4.1 Koeolot.....	31
4.2 Kasvukauden sää.....	32
4.3 Viljelytoimenpiteet	34
5 TULOKSET JA TULOSTEN TARKASTELU	36
5.1 Varhaisperunat.....	37
5.1.1 Kasvuston kehitys	37
5.1.2 Lehtipolte	38
5.1.3 Muut taudit	39
5.2 Muut ruokaperunat	39
5.2.1 Kasvuston kehitys	39
5.2.2 Lehtipolte	40
5.2.3 Muut taudit	41
5.3 Ruokateollisuus- ja tärkkelysperunat.....	41
5.3.1 Kasvuston kehitys	41
5.3.2 Lehtipolte	41
5.3.3 Muut taudit	42
5.4 Tärkkelysperunat.....	42
5.4.1 Kasvuston kehitys	42
5.4.2 Lehtipolte	43
5.4.3 Muut taudit	46
6 YHTEENVETO TULOKSISTA.....	47
LÄHTEET	48

LIITTEET.....	52
---------------	----

Kuva-, kuvio- ja taulukkoluetelo

Kuva 1. Laikuissa on monesti nähtävissä saman keskisiä renkaita.	11
Kuva 2. Lehtipoltelaikkuja Posmossa 19.8.....	12
Kuva 3. Suurempia laikkuja Kardalissa 29.7.....	12
Kuva 4. Etualalla Jussi, n. 2m väli ja Melody. Jussista vasemmalla Timo, jonka jälkeen Beo.	35
Kuva 5. Koekenttä 4.8. (Kuvasta näkyy hyvin kasvuolosuhteiden vaihtelu lajikkeiden välillä.)	37
Kuva 6. Vasemmalla SF Varion alalehtiä 26.8. ennen oireiden nopeaa runsastumista ja oikealla 2.9. kun alalehdet ovat täysin kuolleet.	39
Kuva 7. Lady Claire 2.9.....	41
Kuva 8. 12.9. Amadon jäljellä olevat lehdet olivat vielä täysin vihreät ja pahoin lehtipoltteen vaivaamat, alalehdet kuolleet.	46
Kuva 9. Kuras myös vielä vihreä 12.9.....	46
Kuvio 1. Lehtipoltteen elinkierto.	10
Kuvio 2. Istutuskartta, missä näkyy eri lajikkeiden sijainti loholla.	32
Kuvio 3. Kasvukauden sademäärä verrattuna kolmeen edelliseen vuoteen ja 30 vuoden keskiarvoon.	33
Kuvio 4. Kasvukauden tärkeimmät tapahtumat liitettynä Ilmatieteenlaitoksen (2016) sääkuvaukseen.....	36
Kuvio 5. Lehtipoltteen tuhoama ala prosentteina varhaisperunalajikkeilla.	38
Kuvio 6. Lehtipoltteen tuhoama ala prosentteina muilla ruokaperunalajikkeilla. ...	40

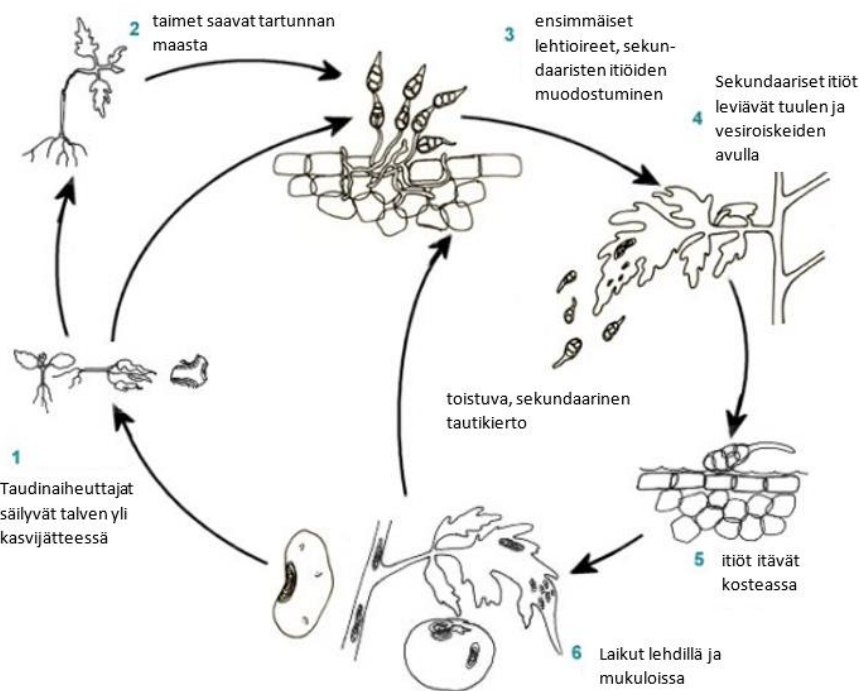
Kuvio 7. Lehtipoltteen tuhoama ala prosentteina ruokateollisuus- ja tärkkelysperunalajikkeilla.	42
Kuvio 8. Lehtipoltteen tuhoama ala prosentteina aikaisilla tärkkelysperunalajikkeilla.	43
Kuvio 9. Lehtipoltteen tuhoama ala prosentteina melko myöhäisillä tärkkelysperunalajikkeilla.	44
Kuvio 10. Lehtipoltteen tuhoama ala prosentteina myöhäisillä tärkkelysperunalajikkeilla.	45
Taulukko 1. Ruoka-, ruokateollisuus- ja varhaisperunalajikkeiden viljelyalat ja viljelyalojen osuudet vuonna 2016.	19
Taulukko 2. Tärkkelysperunalajikkeiden viljelyalat ja viljelyalojen osuudet vuonna 2016.	20
Taulukko 3. Kasvukauden keskilämpötilat ja lämpösumma.	33
Taulukko 4. Touko-syyskuun keskilämpötilat ja sadesummat verrattuna 30 vuoden keskiarvoon.	34

1 JOHDANTO

Lehtipoltteen merkitys on 2010-luvulla kasvanut myös Suomessa ja tulevaisuudessa tauti tulee mahdollisesti aiheuttamaan merkittäviä satotappioita myös meillä. Tämän vuoksi olisi tärkeää löytää viljelyyn perunalajikkeita jotka sietäisivät tautia mahdollisimman hyvin. Tämän opinnäytetyön tarkoituksena onkin alustavasti selvittää, onko eri perunalajikkeiden välillä eroja lehtipoltteen sietokyvyssä ja mitkä lajikkeet mahdollisesti sietävät tautia parhaiten. Opinnäytteen pohjana on Perunantutkimuslaitoksella kasvukaudella 2016 toteutettu alustava kenttäkoe, jossa vertailtiin 25 eri perunalajikkeen sietokykyä lehtipoltetta vastaan. Koe toteutettiin ilman kerranteita, jolloin kaikille lajikkeille ei pystytty tarjoamaan samankaltaisia kasvuoloja, täten tuloksiin tulee suhtautua varauksella ja niistä voidaan tehdä vain suuntaa antavia päätelmiä.

2 LEHTIPOLTE

Lehtipolte on sienitauti, jota aiheuttavat *Alternaria solani* ja *Alternaria alternata* sienet. Se on hyvin yleinen ränsistyvien perunakasvustojen tauti, jota esiintyy myös tomaatilla. (Hannukkala [viitattu 14.9.2016].) Taudin synnystä on ristiriitaista tietoa, mutta uusimman tiedon mukaan *Alternaria alternata* ei yksin aiheuta lehtipoltetta, vaan se voi muuttua patogeeniseksi esiintyessään yhdessä *Alternaria solanin* kanssa. Tauti on täysin riippuvainen olosuhteista, joiden tulee vaihdella kostean ja kuivan välillä. Jos olosuhteet itiöiden muodostumiselle ovat kohdillaan, ei perunan kasvuasteella ole niin suurta merkitystä. Nuoremmilla kasviyksilöillä on kuitenkin parempi vastustuskyky kuin vanhemmilla. (Istolahti 2016.) Myös Kemmitt (2002) toteaa että kasvin ikä vaikuttaa sen kykyyn vastustaa tautia. Lehtipolte vaijaa pahiten kasviyksilöitä, jotka kärsivät ravinteiden puutteesta tai muusta stressistä (Weingartner 1981, 44). Korkea lannoitustaso saattaa vähentää taudin aiheuttamia oireita. Kasvukauden lämpötilalla on myös merkitystä taudin leviämisen kannalta, jos kasvukausi on kovin viileä, itiöt eivät idä, eivätkä taudin oireet pahe-
ne.



Kuvio 1. Lehtipolteen elinkierro.
(Suomennettu Kemmitt 2002.)

Kuten kuvioista 1. käy ilmi, taudinaiheuttaja sieni talvehtii kasvinjätteissä maassa, jopa useita vuosia. Kun olosuhteet ovat otolliset itämiselle, se tuottaa kuromaitiöitä. Kuromaitiöt itävät noin 40 minuutissa kun lämpötila on optimaalinen 28-30°C ja kosteutta on riittävästi. Kuromaitiöt tunkeutuvat kasvin lehtiin suoraan epidermin läpi tai ilmarakojen kautta. Infektiota edistää lämmin (24-29°C) ja kostea sää. Jos itiöt kuivuvat, ne jatkavat kasvuaan, kun ne jälleen kostuvat. Tämän vuoksi infektio voi esiintyä kuivien ja kosteiden olosuhteiden vaihdellessa. Tartunnasta ensimmäisten lehtioireiden ilmestymiseen kuluva aika on riippuvainen sääoloista, lehtien iästä ja lajikkeen alttiudesta taudille. (Kemmitt 2002.) Laikkuja alkaa yleensä ilmes- tyä 2-3 päivän kuluttua tartunnasta (Istolahti 2016).

Taudin ensioireet näkyvät pääosin kasvin alimmilla lehdillä ja leviävät siitä taudin edetessä keski- ja ylälehdille. Lehtipolte näkyy lehdillä ensin pieninä, n. 1-2 mm kokoisina, terävärajaisina pyöreäköinä laikkuina, jotka muuttuvat kulmikkaiksi kasvaessaan kiinni lehtisuoniin. Laikussa on monesti näkyvissä saman keskisiä renkaita (kuva 1), mutta niiden ulkonäkö ja koko vaihtelevat aiheuttavan sienikannan mukaan. (Istolahti & Hannukkala 2015.) Oireet näyttävät myös hieman erilaisilta eri perunalajikkeissa (Kuvat 2 ja 3). Yleensä saman keskisiä laikkuja muodostavat *A. solani*-lajin ja kulmikkaita *A. alternata*-lajin sienet (Hannukkala 2011).



Kuva 1. Laikussa on monesti nähtävissä saman keskisiä renkaita. (Sipilä 2016a.)



Kuva 2. Lehtipoltelaikkuja Posmossa 19.8.



Kuva 3. Suurempia laikkuja Kardalissa 29.7.

Ensimmäisten laikkujen ilmestymisen jälkeen taudin eteneminen hidastuu, kunnes sieni tuottaa sekundaarisia leviämisiitiöitä, jotka levittävät tartuntaa perunakasvustossa. Sekundaarisen tartunnan ajankohta on olosuhderiippuvainen. (Istolahti 2016.) Sekundaariset itiöt levittävät tautia tuulen ja joskus myös sateen tai keino-kastelun aiheuttamien roiskeiden avulla. Kun sekundaarisia itiöitä muodostuu runsaasti, taudilla on mahdollisuudet levitä nopeasti epidemiaksi ja aiheuttaa suurta vahinkoa perunakasvustossa. (Kemmitt 2002.) Kun tauti etenee, alalehtien laikut laajenevat ja yhdistyvät ja lopulta koko lehti kuolee. Pahimmillaan lehtipolte voi kuihduttaa perunan kaikki lehdet sadonkorjuuseen mennessä. (Istolahti & Hannukkala 2015.)

Lehtipolteen aiheuttamat mukulaoireet ovat harvinaisia (Istolahti & Hannukkala 2015). Mukuloihin tartunta iskee yleensä noston yhteydessä aiheutuneiden haa-

vaumien kautta. Kosteaa sää noston aikana lisää tartuntariskiä. (Kemmitt 2002.) Jos oireita mukuloissa esiintyy, tartunnan saaneissa mukuloissa voi olla halkaisijaltaan 1-2 cm kokoisia pyöreitä laikkuja, jotka näkyvät kuoren alla ohuena ruskeana kerroksena, hieman samoin kuin mukularutossa. (Istolahti & Hannukkala 2015.)

Kuten muutkin perunan vihreisiin osiin iskevät taudit, lehtipolte vähentää mukulasadon tärkkelyspitoisuutta, koska kasvi ei ehdi muodostaa niin paljoa tärkkelystä ennen kuin yhteyttävä vihreä lehtiala on tuhoutunut (Istolahti 2016). Uusimpien tutkimusten mukaan lehtipolteen kanssa saman tyyppisiä oireita voivat aiheuttaa myös ilmansaasteet, kuten otsoni, sekä muut fysiologiset tekijät (Hannukkala [viitattu 14.9.2016]).

2.1 Merkitys maailmalla

Ensimmäinen kuvaus taudista perunan lehdiltä on vuodelta 1882, jolloin se tunnettiin nimellä *Macrosporium solani*. Sen aiheuttajaksi todettiin 1890-luvulla Australiassa ja Pohjois-Amerikassa sieni, joka aiheutti tuhoja etenkin ilmastoltaan lämpimillä perunanviljelyalueilla. 1890-luvun lopulla osoitettiin *A. alternata* sienien olevan yhteydessä lehtipolteoireisiin. Tautia on Euroopassa esiintynyt jo 1900-luvun alusta lähtien. (Hannukkala [viitattu 14.9.2016].) Lehtipolte on levinnyt maailmanlaajuisesti ja sitä esiintyy lähes kaikilla perunanviljelyalueilla. Taudin vaikutus satoon on suurin alueilla joilla olosuhteet mahdollistavat taudin aikaisen puhkeamisen. Lehtipolteen aiheuttamien vuosittaisten sadonmenetysten tarkka arvioiminen on haastavaa. Kirjallisuudessa arviot vaihtelevat 5-78 % välillä ruiskuttamattomien kasvuosien osalta. (Kemmitt 2002.)

Tutkija Istolahden (2016) mukaan lehtipolte aiheuttaa suurimmat ongelmat alueilla joilla kasvukauden aikana lämpötila vaihtelee 5-30 plusasteen välillä. Tällaista lämpötilojen vaihtelua tavataan kuitenkin lähes kaikilla perunanviljelyalueilla. Hänen mukaansa lehtipolte on lisääntynyt viimeisen 10 vuoden aikana mm. Etelä-Ruotsissa ja Tanskassa, ja vuosina 2012 ja 2013 lehtipolte aiheutti Etelä-Ruotsissa paikoitellen suuremmat tuhot kuin perunarutto. Keski-Euroopassa tauti ei ole niin ongelmallinen, koska siellä muiden tautien sekä tuholaisten (mm. anke-

roisten) runsaus pakottavat viljelijät noudattamaan viljelykiertoa, mikä on yksi parhaista lehtipoltteen torjuntakeinoista.

Vähemmän kehittyneissä maissa, kuten Tansaniassa saattaa ongelmia aiheuttaa taudin puutteellinen tunnistus, jolloin lehtipoltetta saatetaan luulla perunarutoksi ja torjuntaan käytetään väärää kasvinsuojeluaaineita. Torjunta on myös monin paikoin hyvin alkeellista ja lehtipoltteen aiheuttamat satotappiot voivat olla suuria. (Ongelmia aiheuttavat myös rikat, huonolaatuinen siemen, ravinneolojen huono tuntemus jne.) (Tuomisto 2016.)

2.2 Merkitys Suomessa

Lehtipoltetta on esiintynyt Suomessa, kuten myös muualla Euroopassa jo 1900-luvun alusta lähtien. Tautia on aikaisemmin meillä Suomessa pidetty merkitykseltään vähäisenä kasvitautina, koska oireet ovat ilmaantuneet vasta kasvukauden lopulla. Taudin merkitys on kasvanut sen tuhoisuuden lisääntyessä 2000-luvulla kaikkialla Euroopassa. 2010-luvulla myös Pohjoisimmilla perunantuotantoalueilla taudista on tullut todellinen ongelma. Suomessakin se on aiheuttanut viime vuosina suuria satotappioita, erityisesti perunalohkoilla joilla ei noudateta viljelykiertoa. Tauti voi aiheuttaa myös mukulaoireita sekä heikentää niiden käyttölaatua, mutta Suomessa mukulavioitusten merkitys on yhä vähäistä. (Hannukkala [viitattu 14.9.2016].)

Ilmaston lämmitessä taudin puhkeamisen ajankohta on aikaistunut, jolloin sen aiheuttamat tuhot ovat myös suurentuneet. Sieni tuhoaa yhteyttävää lehtialaa ja jos tauti puhkeaa aikaisin se pienentää mukulasatoa merkittävästi. Istolahden (2016) mukaan vielä merkittävämpää on tärkkelyksen muodostumisen keskeytyminen, satotaso voi pysyä ennallaan, mutta koska kasvit eivät ehdi tuleentua tärkkelyssato pienenee merkittävästi. Tauti voi kuitenkin aiheuttaa jopa 20 % satotappioita. Jos säät eivät suosi tautia, ja viljelykierto on kunnossa, taudilla ei ole taloudellista merkitystä. Monokulttuurissa, kasvukauden säiden osuessa lehtipoltteelle suotuisiksi, myöhäisimpien, varsinkin tärkkelysperuna-, lajikkeiden viljelyssä voivat taloudelliset tappiot olla merkittäviä. Noin puolet Suomen perunatiloista kattavan viisivuotisen selvityksen (Tuomisto 2011) mukaan 33 % perunapelloista on täydel-

lisessä monokulttuurissa, paikallisesti jopa 49 %. Tämä lisää merkittävästi maaperälevintäisten tautien, kuten lehtipoltteen runsastumisen riskiä.

Istolahden (2016) mukaan pahimmat saastunnat ovat usein niinä vuosina, kun kasvukausi on lämmin. Pohjoisen sijaintimme vuoksi lehtipoltetta ei vielä esiinny Suomessa niin runsaasti kuin eteläisemmillä perunanviljelyalueilla. Suomessa taudin merkitystä kuitenkin korostaa meidän kasvukautemme intensiivisyys, meillä lehtipolte etenee huomattavasti nopeammin kuin Keski-Euroopassa. Kun esimerkiksi Saksassa ensimmäinen lehtipoltteen torjuntaruiskutus ajoitetaan 7-8 viikon päähän taimettumisesta, Suomessa tuolloin ollaan jo auttamattomasti myöhässä torjunnan aloittamisen suhteen. Perunantutkimuslaitoksella 2016 toteutetulla kokeella ensimmäiset lehtipolteoireet näkyivät noin kolmen viikon kuluttua taimettumisesta. Istolahden (2016) mukaan myös perunalajikkeiden kasvurytmi voi Suomessa olla erilainen kuin maailmalla, esimerkkinä kokeessa mukana ollut lajike Power on maailmalla kasvuajaltaan myöhäinen, kun se Suomessa on aikainen. Tauti tuntuu esiintyvän sykleissä ruton kanssa, vuonna 2014 ei Suomessa ollut suurta ongelmaa perunaruutosta, mutta lehtipolte ylti paikoitellen epidemiaksi.

2.3 Torjuntakeinot

Hyvä viljelykierto pienentää tautiriskiä, koska sienet talvehtivat kasvijätteessä maassa. Tautia hyvin sietävien perunalajikkeiden suosiminen vähentää satotappioiden riskiä. Pitkään jatkuva perunanviljelyn monokulttuuri kasvattaa huomattavasti lehtipolteriskiä. Istolahden (2016) mukaan olisi tärkeää löytää olemassa olevista perunalajikkeista mahdollisimman hyvin tautia sietäviä lajikkeita, koska lehtipoltteen sietokyvyn jalostaminen on perunan tetraploidisuuden vuoksi liian hankalaa, ollakseen taloudellisesti kannattavaa. Tetraploidisuus tarkoittaa, että perunalla on nelinkertainen kromosomisto, jonka vuoksi yhtä ominaisuutta jalostettaessa saataan menettää muita toivottuja ominaisuuksia.

Kun viljelykierto on kunnossa, lehtipolte ei pääse runsastumaan epidemiaksi asti. 3-5 vuoden viljelykierto vähentää yleensä tautipainetta riittävästi. Viljelykierron lisäksi taudin hallintaan on tarjolla myös muita, ei kemiallisia keinoja. Saastuneet varret tulee jättää maan pinnalle, jotta pakkanen pääsee tappamaan taudin. Jos

varret kynnetään maahan syksyllä, lehtipolte säilyy maan alla rihmastona ja kuro-maitiöinä. Tautipaine kasvaa moninkertaiseksi vuosittain, jos kasvinjätteet kynne-tään maahan. (Istolahti 2016.)

Aikaisemmin monet perunaruton torjuntaan käytetyistä kasvinsuojeluaineista ovat sisältäneet myös lehtipolteeseen tehoavia tehoaineita (mankotsebi), jolloin niitä käytettäessä lehtipolte on tullut torjuttua samalla. Perunaruton torjuntaan on kehi-tetty jatkuvasti uusia tehokkaampia aineita ja koska lehtipolte ei ole ollut merkittä-vä ongelma, sitä ei ole uusien torjunta-aineiden kehitystyössä otettu huomioon ja monet nykyisistä rutontorjunta-aineista eivät tehoa lehtipolteeseen. Tämä on Isto-lahden (2016) mukaan yksi tekijä joka on edistänyt taudin leviämistä. Lisäksi var-haisperunan viljely harson alla saattaa luoda taudin leviämislle otolliset olosuh-teet.

Kemiallisesti lehtipoltetta voidaan torjua mankotsebia sisältävillä perunarutontor-junta-aineilla. Lehtipoltetta vastaan on rekisteröity myös atsoksisitrobiinia sisältäviä valmisteita, jotka eivät tehoa perunaruttoon. (Hannukkala, Valkonen & Ahvenniemi 2012.) Rutontorjunta-aineista lehtipolteeseen tehoaa myös fenamidonia ja pro-pamokarbi-hydrokloridia sisältävä Consento (Consento 2015), sekä mandipropa-midia ja difenokonatsolia sisältävä ruton ja lehtipolteen torjunta-aine Revus Top. (Revus top 2016).

Lehtipolteen torjunnassa tärkeintä on sen riittävän aikainen aloitus, torjunta tulisi räätelöidä lajikkeen mukaan perustuen sen aikaisuuteen. Kun ensimmäiset piste-mäiset lehtipoltelaitkut näkyvät (Kuvio 1. kohta 3.), tulisi suorittaa ensimmäinen torjunta, jotta sekundaariset itiöt saadaan torjuttua ja näin estettyä taudin leviämi-nen epidemiaksi. Myöhäisillä lajikkeilla on lisäksi tärkeää, ettei torjuntaa lopeteta liian aikaisin, koska tautipaineen ollessa kova, suoja murtuu hyvinkin nopeasti ruiskutusten lopettamisen jälkeen. Jos torjunta lopetetaan liian aikaisin, voivat myöhäisten lajikkeiden satotappiot olla mittavat. (Istolahti 2016.)

Perunantutkimuslaitoksen vuonna 2014 toteuttamassa lehtipolteen torjunta ko-keessa torjunta-ainekäsittelyt suoritettiin aikavälillä 4.7.-15.8., ruiskutusvälien ol-lessa 7-11 päivää. Kokeen tulosraportin yhteenvedossa todetaan, että eri torjunta-aineiden tehon loppuminen oli selvästi nähtävissä 1.9. tehdyissä havainnoissa,

jolloin kaikkiin kasvustoihin oli tullut uusia infektoita verrattaessa edellisiin 25.8. tehtyihin havaintoihin. Tämän jälkeen taudin eteneminen nopeutui, kunnes kasvusto tuleentui ja taudin eteneminen pysähtyi. Kokeesta ei kuitenkaan voinut varmasti päätellä, olisiko myöhäinen lisäruiskutus tuonut mahdollisesti sadonlisää, vai olisiko ruiskutusten aikaisempi aloitusajankohta antanut paremman suojan taudin aggressiivista etenemistä vastaan. (Istolahti 2015.)

2.4 Lehtipolteen vaikutus satoon

Tämän työn pohjana olevasta kokeesta ei satotuloksia saatu, koska lajikkeista ei ollut olemassa kontrollia, josta lehtipolte olisi torjuttu. Perunantutkimuslaitoksella on kuitenkin vuosina 2012-2016 suoritettu lehtipolteen torjuntakokeita, joissa on tutkittu myös taudin vaikutusta satoon. Vuoden 2014 kokeesta saatiin tähän mennessä parhaat tulokset.

Perunantutkimuslaitos toteutti vuonna 2014 kasvinsuojeluyritysten tilaaman lehtipolteen torjunta kokeen, jossa tutkittiin uusien torjunta-aineiden ja erilaisten torjuntaohjelmien tehoa ja käyttökelpoisuutta lehtipolteen torjunnassa. Kokeessa tarkasteltiin eri aineiden ja ohjelmien tehoa torjunnassa ja torjunnan vaikutusta mukula- ja tärkkelyssatoon. (Istolahti 2015.)

Kyseisen kokeen toteutus vuonna sääolot suosivat lehtipolteen leviämistä. Koelohkoksi valittiin pahoin lehtipoltesaastunut lohko, jotta varmistettaisiin taudin puhkeaminen. Kokeessa oli mukana seitsemän perunaruton torjuntaohjelmaa, joista muissa paitsi yhdessä oli mukana myös lehtipolteeseen tehoavia kasvinsuojeluaineita. Kontrolli koejäsen käsiteltiin Revuksella (mandipropamidi), joka ei tehoa lehtipolteeseen. Eri torjuntaohjelmien teho kulki pääsääntöisesti käsi kädessä mukulasadon kanssa. Mitä paremmin käsittelyt tehosivat, sitä suurempi oli hehtaarisato. (Istolahti 2015.)

Kokeessa käsiteltyjen ruutujen mukulasato vaihteli 29,5-33 t/ha välillä, sen ollessa keskimäärin 31,4 t/ha. Käsittelemättömien ruutujen mukulasato oli 25,3 t/ha. Mukuloiden tärkkelyspitoisuuteen lehtipolteella ei näyttänyt olevan suurta vaikutusta, käsittelemättömien ruutujen mukuloiden tärkkelyspitoisuuden ollessa 19,8 % ja

käsiteltyjen 20-20,6 %. Satotason jäädessä käsittelemättömillä ruuduilla useita tonneja käsiteltyjä matalammaksi, jäi myös tärkkelyssaanti hehtaaria kohden käsittelemättömillä ruuduilla 890-1780 kg matalammaksi kuin käsitellyillä ruuduilla. Kokeen tulosten perusteella lohkoilla, joilla lehtipoltteen riski on suuri, torjunta on kannattavaa. (Istolahti 2015.)

Perunantutkimuslaitoksella tutkittiin lehtipoltteen torjunta-aineiden ja -ohjelmien tehoja myös vuonna 2015. Kasvukausi oli pääosin viileä ja sateinen, vaikka loppukesästä sää lämpenikin. Vuosi oli sääoloiltaan lehtipoltteelle epäsuosiollinen, eikä torjuntakokeesta saatu merkittäviä tuloksia, koska lehtipoltteen määrä ruuduilla oli vähäinen. (Streng 2016.)

3 LAJIKKEET

Kokeessa mukana olleet lajikkeet valikoituivat mukaan sen perusteella, minkä lajikkeiden siemeniä jäi yli Perunantutkimuslaitoksella toteutetuista varsinaisista kokeista. Kokeessa on mukana 25 eri lajiketta. Lajikkeet on tulosten tarkastelun helpottamiseksi jaettu ryhmiin käyttötarkoituksen mukaan, varhaisperunoihin, muihin ruokaperunoihin, ruokateollisuus- ja tärkkelysperunoihin sekä tärkkelysperunoihin. Tärkkelysperunat on lisäksi jaoteltu kasvuajan mukaan aikaisiin, melko myöhäisiin ja myöhäisiin lajikkeisiin. Taulukoissa 1 ja 2 näkyy kunkin lajikkeen viljelyala Suomessa vuonna 2016 (Perunantuotanto lajikkeittain Suomessa 2016). Osa lajikkeista on uusia tai muuten vähäisessä viljelyssä, joten niistä tietoja ei ole esittää.

Varhaisperuna lajikkeista mukana ovat Timo, Jussi, Solist, SF Vario ja Siikli. Muista ruokaperunoista Gala, Soraya, Lady Claire, Marabel, Melody ja Musica. Ruokateollisuus- ja tärkkelysperunoita oli mukana kolme lajiketta, Taurus, Beo ja Saturna. Suurimman ryhmän muodostivat tärkkelysperunalajikkeet, joita oli mukana yksitoista. Aikaisien tärkkelysperunalajikkeiden ryhmään kuuluivat Hankkija Tanu, Power ja Priamos, melko myöhäisten Albatros, Osku ja Posmo ja myöhäisten ryhmään Allstar, Amado, Eurostarch, Kardal ja Kuras.

Taulukko 1. Ruoka-, ruokateollisuus- ja varhaisperunalajikkeiden viljelyalat ja viljelyalojen osuudet vuonna 2016.

Ruoka-, ruokateollisuus- ja varhaisperunat		
Lajike	ha	osuus viljelyalasta %
Timo	706,12	4,7
Jussi	31,15	0,2
Solist	822,58	5,5
SF Vario	-	-
Siikli	527,69	3,5
Gala	644,39	4,3
Soraya	113,72	0,8
Lady Claire	174,91	1,2
Marabel	869	5,8
Melody	1627,1	10,9
Musica	404,68	2,7
Taurus	74,69	0,5
Beo	-	-
Saturna	161,23	1,1

Taulukko 2. Tärkkelysperunalajikkeiden viljelyalat ja viljelyalojen osuudet vuonna 2016.

Tärkkelysperunat		
Lajike	ha	osuus viljelyalasta %
Albatros	35,81	0,56
Allstar	-	-
Amado	20,69	0,32
Eurostarch	113,94	1,78
Kardal	966,13	15,13
Kuras	1104,67	17,30
Osku	287,98	4,51
Posmo	2781,6	43,57
Power	50,09	0,78
Priamos	-	-
Tanu	192,01	3,01
Taurus	23,58	0,4
Beo	-	-
Saturna	344,44	5,4

Lajikkeille suositellut viljelytoimenpiteet, mm. istutustiheys ja lannoitukset, ovat lajikkeiden jalostajien ja edustajien suosituksia. Viljelyssä tulee aina huomioida jokaisen viljeltävän lohkon maalaji, maan rakenne ja ravinnetilanne.

3.1 Varhaisperunalajikkeet

3.1.1 Timo

Timo on Suomen suosituin varhaisperunalajike. Se on jalostettu erityisesti pohjoisiin kasvuoloihin sopivaksi. Lajike on kasvurytmiltään ja sadonmuodostukseltaan aikainen ja se taimettuu nopeasti myös kylmässä maassa. Soveltuu parhaiten viljeltäväksi multavilla kivennäismailla. Eloperäisillä mailla sato myöhästyy. (Timo - Suomen suosituin varhaisperuna 2015.)

Aikaisimpaan tuotantoon suositellaan suurta siemenkokoja ja lisäksi lajike tulisi istuttaa kohtuullisen pieneen penkkiin. Suositeltavat istutusvälit ovat 24 cm 30-45 mm siemenelle ja 28 cm 45-55 mm siemenelle. Typpilannoituksessa kannattaa olla varovainen, karkeilla kivennäismailla suositeltava typpilannoitustaso on 50-55

kg/ha ja multa- ja turvemaidilla riittää 40-45 kg/ha. (Timo -Suomen suosituin varhaisperuna 2015.)

3.1.2 Jussi

Jussi on uusin kotimaassa jalostettu perunalajike ja jäänee näillä näkymin viimeiseksi. Sen on jalostanut Boreal kasvinjalostus Oy ja siementuotannosta huolehtii SPK. Lajike on hyväksytty lajikelistalle vuonna 2014 ja kuluttajille lajike tuli laajemmin saataville kevätkesällä 2016. (Jussi valtaamaan varhaisperunoiden markkinoita 2015.)

Jussi on erittäin aikainen lajike, joka soveltuu istutettavaksi kylmään maahan. Varhaisperunaviljelyn lisäksi soveltuu myös kesä- ja syysperunaksi. Jussi sietää hyvin kuivuutta ja perunarupea. Lajike on myös perunasyövänkestävä. Seittiä vastaan siemenperunat kannattaa peitata. (Jussi [viitattu 29.8.2016].)

3.1.3 Solist

Solist on erittäin aikainen ja kiinteä ruoka- ja ruokateollisuusperuna. Lajike kestää istutuksen kylmään maahan ja taimettuu, sekä muodostaa mukulat aikaisin. Lajike on melko arka lehtirutolle, mutta melko sietokykyinen maltokaarivirusta vastaan. Lajike on arka rikkakasvien torjunta-aineille, vain Titusta voidaan käyttää taimettumisen jälkeen. (Lajikeopas 2016.)

Lajikkeella on pitkä itämislepo ja sen varastoinnin kestävyys on hyvä. Mukulat lajike muodostaa siemenen alapuolelle, joten se kannattaa varhaistuotannossa istuttaa melko pintaan. Multaus kannattaa tehdä, kun taimet ovat 10-15 cm korkuisia. Varhaisperunan tuotannossa kylmään maahan istutettaessa suositellaan käytettäväksi isokokoista siementä. (Lajikeopas 2016.)

Varhaistuotannossa suositeltava istutustiheys on 23-25 cm ja typen tarve n. 50 kg/ha. Ruokaperunaa tuotettaessa istutustiheydeksi suositellaan 25-27 cm tavoiteltaessa 40-55 mm kokoluokkaa. Typen tarve on tuolloin n. 60 kg/ha. Siemenli-

säyksessä istutustiheydeksi suositellaan 19-21 cm ja typen tarve on n. 30-40 kg/ha. (Lajikeopas 2016.)

3.1.4 SF Vario

SF Vario on erittäin aikainen varhais- ja ruokaperuna. Se on erittäin satoisa ja tuottaa melko suurta mukulaa. Lajikkeella on hyvä perunaruven sietokyky. (Lajikeopas 2016.) SF Vario sietää hyvin myös perunaseittiä ja Y-virusta. Lajike on hieman arka lehtipolteelle ja lehtirutolle. (SF Vario [viitattu 14.2.2017].)

Tavoiteltaessa mukulakokoluokkaa 40-60 mm, SF Vario suositellaan istutettavaksi 25-27 cm etäisyydelle. Lajikkeen typen tarve on n. 60 kg/ha HHT-mailla, joiden multavuus on enintään multava (m) ja n. 40 kg/ha erittäin runsasmultaisilla (mm, erm) mailla. Varhaisperunan tuotannossa istutustiheydeksi suositellaan 25 cm, typen tarpeen ollessa n. 60 kg/ha ja siemenlisäyksessä 19-21 cm ja typentarpeen ollessa n. 30-40 kg/ha. (SF Vario [viitattu 14.2.2017].)

3.1.5 Siikli

Siikli on satoisa kesäperuna. Lajike on vanha, se on risteytetty vuonna 1935 Saksassa. Viljelyyn soveltuvat parhaiten multavat kivennäismaat. Lajike on ruvenarka, joten viljelyä kaikkein keveimmillä mailla kannattaa välttää ja istutus kannattaa tehdä suurehkoon penkkiin. Suositeltava istutustiheys on 28-40 mm kokoisella siemenellä 24 cm ja 40-50 mm siemenellä 28 cm. Typeä kannattaa lannoittaa varovasti, karkeille kivennäismaille n.50-55 kg/ha ja multa- ja turvemaille n. 40-45 kg/ha. (Siikli -Toriperunoiden ykkönen 2015.)

Siikli on perunaruven lisäksi arka myös virustaudeille ja perunarutolle. Maltokaarivirusta se kuitenkin sietää kohtalaisesti. Lajike on perunasyövän kestävä. (Siikli [viitattu 2.10.2016].)

3.2 Muut ruokaperuna lajikkeet

3.2.1 Gala

Gala on aikainen ruoka- ja ruokateollisuusperuna. Lajike tuottaa paljon tasakokoisia mukuloita. Se sietää hyvin tyvi- ja märkämätää ja omaa myös hyvän maltokaa-riviruksen sietokyvyn. Sen suosio on nousussa Suomessa, Ruotsissa ja Euroopassa. Gala on arka lehtirutolle, eikä se sovellu kaikkein kuivimmille kasvupaikoille, jos kastelua ei ole mahdollista järjestää. Soveltuu viljeltäväksi myös multamail-la. (Lajikeopas 2016.)

Lajikkeen itämislepo on pitkä. Istuttaessa melko lyhyet idut ovat paremmat kuin pitkät. Gala tulee istuttaa normaalisyvyyteen tai hieman syvempään ja mullata hyvin. Lajike tekee mukulat penkin keskelle. (Lajikeopas 2016.)

Tuotettaessa ruokaperunaa (tavoite kooltaan 40-55 mm) istutustiheyden tulisi olla vähintään 27-30 cm. Aikaisen, runsasmukulaisen lajikkeen typen tarve on n. 60-70 kg/ha. Multavilla mailla typen tarve on pienempi, n. 40-50 kg/ha. Siemenperunan lisäyksessä suositeltava istutustiheys on 19-22 cm ja typen tarve n. 40 kg/ha. (Lajikeopas 2016.)

3.2.2 Soraya

Soraya on aikainen lajike. Se on ruoka- ja ruokateollisuusperuna. Lajike tuottaa suurta mukulaa. Sadontuottokyky on korkea matalalla lannoituksella. Soraya sietää erittäin hyvin perunarupea, harmaahilsettä, tyvimätää ja Y-virusta. (Lajikeopas 2016.) Lajike on arka lehtipoltteelle. Lehtiruton sietokyky on hyvä. Ruton torjunnassa tulisi käyttää myös lehtipoltteeseen tehoavia torjunta-aineita. Soveltuu luomuviljelyyn hyvän ruton sietokyvyn ja aikaisuuden vuoksi, lisäksi lajike pärjää niukalla lannoituksella. Soveltuu viljeltäväksi myös kuiville lohkoille. Itämislepo on melko pitkä. (Lajikeopas 2016.)

Sorayan istutustiheys tavoiteltaessa 45-65 mm kokoista mukulaa, on 25-27 cm ja typen tarve n. 40-45 kg/ha. Siementä lisätessä istutustiheys on 17-19 cm ja typen tarve n. 20-25 kg/ha. (Lajikeopas 2016.)

3.2.3 Lady Claire

Lady Claire on Hollannissa (C. Meijer BV) jalostettu jauhoinen ruokaperunalajike, joka soveltuu myös ruokateollisuuteen, annosperunatuotteisiin ja perunalastujen valmistukseen. Lajike on keskimyöhäinen ja viljelyvarma. Sietää myös jonkin verran kuivuutta. (Lady Claire [viitattu 2.10.2016].)

Lady Claire on arka lehtirutolle ja näyttää helposti magnesiumin puutoksen, mutta sietää paremmin mukularuttoa ja perunarupea. Lajikkeen viruksien sietokyky on hyvä. Eikä sen ole havaittu kärsivän tyvimädästä. Lajike on perunasyövän kestävä. (Lady Claire [viitattu 2.10.2016].)

Lajike suositellaan istutettavaksi 24-28 cm etäisyydelle, kun siemenperuna on kokoluokassa 30-40 mm ja 28-32 cm etäisyydelle siemenperunan ollessa kooltaan 40-50 mm. Lajikkeen typpilannoitus suositukset ovat karkeille kivennäismaille n. 70-90 kg/ha ja multa- ja turvemaille n. 55-70 kg/ha. Lisäksi suositellaan n. 180-220 kg/ha kaliumlannoitusta ja Ca-lisää. Rikkakasvien torjunnassa lajikkeelle ei saa käyttää Senkoria. (Lady Claire [viitattu 2.10.2016].)

3.2.4 Marabel

Marabel on kiinteämalttoinen, kasvuajaltaan keskiaikainen yleisperunalajike, joka soveltuu myös muusiperunaksi. Lajikkeella on hyvä sietokyky Y-virusta, perunaruttoa, perunarupea, tyvimätää ja perunaseittiä vastaan. Maltokaariviroosin sietokyky on erittäin hyvä. Suositeltava istutustiheys on n. 27 cm ja typentarve on hieman keskitasoa matalampi, n. 50-60 kg/ha. (Marabel [viitattu 10.10.2016].) Marabel on ollut vuosina 2015-2016 Suomen toiseksi viljellyin ruokaperunalajike (Perunantuotanto lajikkeittain Suomessa 2016).

3.2.5 Melody

Melody on monikäyttöinen ja erittäin satoisa ruokaperuna. Kuorimoteollisuus ja suurtalouskeittiöt suosivat lajiketta. (Melody, valtakunnan parhaita satoja, viljelyvinkkejä [viitattu 2.10.2016].) Melody on ollut vuosina 2014-2016 Suomen viljellyin ruokaperunalajike (Perunantuotanto lajikkeittain Suomessa 2016).

Melodylle suositellaan suhteellisen tiheää istutusta, 19-22 cm väliä siemenkoolla 28-40 mm ja 23-26 cm 40-55 mm kokoisella siemenellä. Tiheä istutus rajoittaa mukuloiden kasvua liian suuriksi. Lajiketta kannattaa typpi lannoittaa maltillisesti, jotta kasvusto ehtii tuleentua kunnolla sadonkorjuuseen mennessä. Runsasmultaisilla mailla riittää n. 25-35 kg/ha ja karkeilla hietamaillakin n. 35-45 kg typpeä hehtaarille tuottamaan runsaan sadon. Boorilannoitusta suositellaan. (Melody, valtakunnan parhaita satoja, viljelyvinkkejä [viitattu 2.10.2016].)

Melody kannattaa nostaa vasta sen tuleennuttua kunnolla. Jos sadon nostaa liian aikaisin laatu kärsii, mukulat ovat vetisen oloisia, koska tärkkelystä kertyy mukuloihin riittävästi vasta syksyllä. Myös sadonkorjuun olosuhteisiin kannattaa kiinnittää huomiota, liian lämpimällä korjattuna mukulat hengittävät voimakkaasti, joten ne voivat varastossa kärsiä hapenpuutteesta. (Melody, valtakunnan parhaita satoja, viljelyvinkkejä [viitattu 2.10.2016].)

Melody on yksi parhaiten virustauteja sietävistä nykyperunalajikkeista. Lajike on kuitenkin tietyissä oloissa arka tyvimädälle. (Melody, valtakunnan parhaita satoja, lajikeopas [viitattu 2.10.2016].)

3.2.6 Musica

Musica on alkuperältään hollantilainen lajike. Se on erittäin satoisa, malloltaan kiinteä ruokaperuna, joka soveltuu myös kuorimoperunaksi. Lajike on keski-myöhäinen. Sen viruksensietokyky on erinomainen ja se on perunasyövän kestävä. Perunaruven ja mukularuton sietokyky on lajikkeella melko hyvä. (Musica [viitattu 2.10.2016].)

Musica suositellaan istutettavan tiheään, jotta saadaan sadon mukulakoko sopivaksi. Suositeltava istutustiheys on 28-40 mm siemenellä 20-23 cm ja 40-50 mm siemenellä 24-27 cm. Lajikkeelle suositellaan maltillista lannoitustasoa. Typeä suositellaan karkeille hietamaille annettavaksi n. 45-55 kg/ha ja runsasmultaisille maille riittää 35-45 kg/ha. Lajiketta ei suositella viljelyyn raskaille savimaille. (Musica, varma, satoisa ja korkealaatuinen [viitattu 2.10.2016].)

3.3 Ruokateollisuus- ja tärkkelysperuna lajikkeet

3.3.1 Taurus

Taurus on erikoislajike perunalastujen ja tärkkelyksen tuotantoon. Lajike on satoisa ja sillä on korkea tärkkelyspitoisuus. Se on melko aikainen ja tuottaa tasaisen kokoisia ja muotoisia mukuloita. Taurus soveltuu viljeltäväksi kaikilla perunanviljelyyn soveltuvilla maalajeilla ja se pärjää runsaan juuriston muodostuksen vuoksi myös vaikeammissa olosuhteissa. Tasaisen veden saannin varmistaminen keveimmillä mailla vähentää kasvuhalkeamia. (Taurus -Erikoislajike perunalastujen tuotantoon 2015.)

Taurukselle suositellaan istutustiheydeksi 24 cm 30-40 mm ja 28 cm 40-55 mm siemenellä. Lajikkeen typen tarve on hieman normaalia matalampi, n. 55-60 kg/ha karkeilla kivennäismailla. Normaalia korkeampi kalium-lannoitus parantaa iskunkestävyyttä nostossa. Lajike mustelmoituu herkästi korkean tärkkelyspitoisuuden vuoksi, joten hellävarainen nosto on tarpeen. Lajikkeen paistolaatu paranee, kun kasvusto saa tuleentua luontaisesti. (Taurus -Erikoislajike perunalastujen tuotantoon 2015.)

3.3.2 Beo

Beo on ruokaperunalajike, jota ruokateollisuus käyttää chipsien valmistuksessa. Lajike on erittäin jauhoinen ja sen tärkkelyspitoisuus on 18-21 %. Beo on aikainen ja taimettu nopeasti. Se tuottaa paljon 40-60 mm kokoista mukulaa. (Lajikeopas

2016.) Lajikkeen perunaruvan ja -sein sietokyky on korkea. Lajike on arka lehti ja varsirutolle, mutta sietää paremmin mukularuttoa. (Beo [viitattu 10.10.2016].)

Ruokaperunatuotannossa suositeltu istutustiheys on 27-30 cm. Lajike tekee runsaasti mukuloita, jonka vuoksi tiheämpää istutusta ei suositella. Runsaan mukulanmuodostuksen vuoksi Beon typentarve on n. 70-80 kg/ha Hht ja Kht mailla, multavilla mailla typentarve on hieman pienempi n. 50-60 kg/ha. Siementuotannossa suositellaan 22 cm istutusväliä ja 40 kg/ha typpilannoitusta. Tärkkelysperunatuotannossa tyyppiä suositellaan annettavaksi 80-90 kg/ha. (Beo [viitattu 10.10.2016].)

3.3.3 Saturna

Saturna on alkuperältään hollantilainen lajike. Se on melko myöhäinen tärkkelys- ja lastuperuna. Lajike ei kestä kuivuutta. Saturna on arka lehtirutolle, maltokaarivirukselle ja varsikuoliolle. Lajike sietää hyvin viruksia ja ankeroisia. (Saturna [viitattu 2.10.2016].) Saturna kärsii herkästi näivetystaudista (Sipilä 2017). Tuottaa myös herkästi laatuviikaisia keskeltä ruskeita mukuloita.

3.4 Tärkkelysperuna lajikkeet

3.4.1 Albatros

Albatros on melko myöhäinen ja erittäin satoisa tärkkelysperunalajike. Lajikkeen tärkkelyspitoisuus on n. 19-21 %. Se soveltuu viljeltäväksi myös raskaammille mailla, koska lajike sietää hyvin kuivuutta. Viljelyä hallanaroilla mailla tulee välttää pitkä kasvuajan vuoksi. Lajikkeen typen tarve on n. 90-100 kg/ha ja Etelä-Suomessa 100-110 kg/ha. Istutustiheydeksi suositellaan tärkkelysperunatuotannossa 25-27 cm ja siemenlisäyksessä 19-21 cm. Siemenlisäyksessä typen tarve on n. 30-40 kg/ha. (Albatros [viitattu 10.10.2016].)

Albatros sietää hyvin perunarupea ja on perunasyövänkestävä. Lajike soveltuu hyvin myös luomutärkkelyksen tuotantoon, koska se sietää erittäin hyvin Y- ja kierrelehtisyysvirusta, sekä lehti- ja mukularuttoa. (Albatros [viitattu 10.10.2016].)

3.4.2 Allstar

Allstar on myöhäinen tärkkelysperunalajike. Se on uusi lajike, jota ei ole viljelyssä Suomessa Perunantutkimuslaitoksen kokeiden ulkopuolella. Lajikkeen on jalostanut J.L. Spijkman ja se on perunasyövänkestävä (Annual report 2013/2014 [viitattu 14.2.2017]).

3.4.3 Amado

Amado on korkean sadon ja tärkkelyspitoisuuden tuottava myöhäinen tärkkelysperunalajike. Lajikkeen perunaruven ja kasvustotautien sietokyky on keskinkertainen. Omaa laajan sietokyvyn ankeroisia vastaan. (Lajikekortit 2010.)

3.4.4 Eurostarch

Eurostarch on erittäin hyvän tärkkelyssadon tuottava myöhäinen tärkkelysperunalajike. Lajikkeella on potentiaalia tuottaa korkea sato ja korkea tärkkelyspitoisuus myös kevyillä ja hiekkaisilla mailla. (Lajikekortit 2010.)

3.4.5 Kardal

Kardal on myöhäinen tärkkelysperunalajike, joka tuottaa korkean tärkkelyssadon. Se omaa hyvän sietokyvyn perunaruttoa, Y-virusta ja peruna-ankeroisia vastaan. Lajike kestää hyvin kuivuutta. (Kardal 2017.) Kardal oli vuosina 2015-2016 Suomen kolmanneksi viljellyin tärkkelysperunalajike (Perunantuotanto lajikkeittain Suomessa 2016).

3.4.6 Kuras

Kuras on myöhäinen tärkkelysperunalajike. Se tuottaa paljon suurikokoisia mukuloita. Lajikkeen sietokyky perunaruttoa ja ankeroisia vastaan on korkea. (Kuras 2017.) Kuras oli vuosina 2015-2016 Posmon jälkeen Suomen toiseksi eniten viljelty tärkkelysperunalajike (Perunantuotanto lajikkeittain Suomessa 2016).

3.4.7 Osku

Osku on kotimainen, Boreal Kasvinjalostus Oy:n jalostama, melko myöhäinen tärkkelysperunalajike. Lajike on lisätty kasvilajikeluetteluun 2012. Se on erittäin satoisa ja soveltuu viljeltäväksi koko tärkkelysperunantuotantoalueella. Lajikkeelle suositellaan suhteellisen tiheää istutusta, 24-26 cm välillä. Typpilannoitukseksi suositellaan 90-100 kg/ha. Osku on perunasyövänkestävä. Lehti- ja mukularuton, sekä perunaruven sietokyky on lajikkeella suhteellisen hyvä. (Osku [viitattu 10.10.2016].)

3.4.8 Posmo

Posmo on melko myöhäinen tärkkelysperunalajike, jonka tärkkelyspitoisuus on korkea. Lajikkeen lehtiruton sietokyky on alhaisesta keskinkertaiseen, mukularuttoa se sietää hieman paremmin. Posmo on arka peruna-ankeroisille, eikä kestä kovin hyvin kuivuutta. (Posmo 2017.) Posmo on jo vuosia ollut Suomen viljellyin tärkkelysperunalajike (Perunantuotanto lajikkeittain Suomessa 2016).

3.4.9 Power

Power on aikainen ja satoisa tärkkelysperunalajike. Sen tärkkelyspitoisuus on 19-21 %, mikä on korkea aikaiselle lajikkeelle. Lajike taimettuu nopeasti ja tuottaa erittäin runsaasti mukuloita siementä kohden (n. 20-35 kpl). Osa mukuloista voi kuitenkin olla pieniä, mikä tulee huomioida nostokoneen säädöissä. (Lajikeopas 2016.)

Powerin sietokyky lehti- ja mukularuttoa, sekä perunaseittiä vastaan on välillä keskinkertaisesta korkeaan, tyvimätää ja Y-virusta se sietää erittäin hyvin (Power [viitattu 10.10.2016]).

Runsaan mukulasadon vuoksi lajike tulee istuttaa harvaan. Lannoituksen tulee olla voimakasta. (Lajikeopas 2016.) Etelä-Pohjanmaan hietamaille suositellaan 90-110 kg/ha ja Etelä-Suomeen 100-120 kg/ha typpilannoitusta. Suositeltava istutustiheys lajikkeella on 27-31 cm, jotta suuri mukulasato mahtuu kasvamaan myös kokoa. Siementuotannossa suositellaan 22-24 cm istutustiheyttä ja hietamailla 55-60 kg/ha typpilannoitusta. Multavilla mailla riittää n. 40 kg/ha. (Power [viitattu 10.10.2016].)

3.4.10 Priamos

Priamos on vasta viljelyyn tullut tärkkelysperunalajike (Sipilä 2017).

3.4.11 Hankkijan Tanu

Tanu on melko satoisa aikainen tärkkelysperunalajike. Lajike tuottaa aikaisuuteensa nähden korkean tärkkelyssadon. Se hyötyy korkeasta typpilannoituksesta, mutta kun halutaan aikainen tärkkelyssato, tyyppiä kannattaa antaa n. 80-90 kg/ha. Lajike on perunasyövänkestävä. Sen perunaruven sekä lehti- ja mukularuton sietokyky on melko heikko. Tanu on myös suhteellisen altis virustaudeille. (Hankkijan Tanu [viitattu 10.10.2016].) Tanun viljelyala on viime vuosina pienentynyt huomattavasti (Perunantuotanto lajikkeittain Suomessa 2016).

4 AINEISTO JA MENETELMÄT

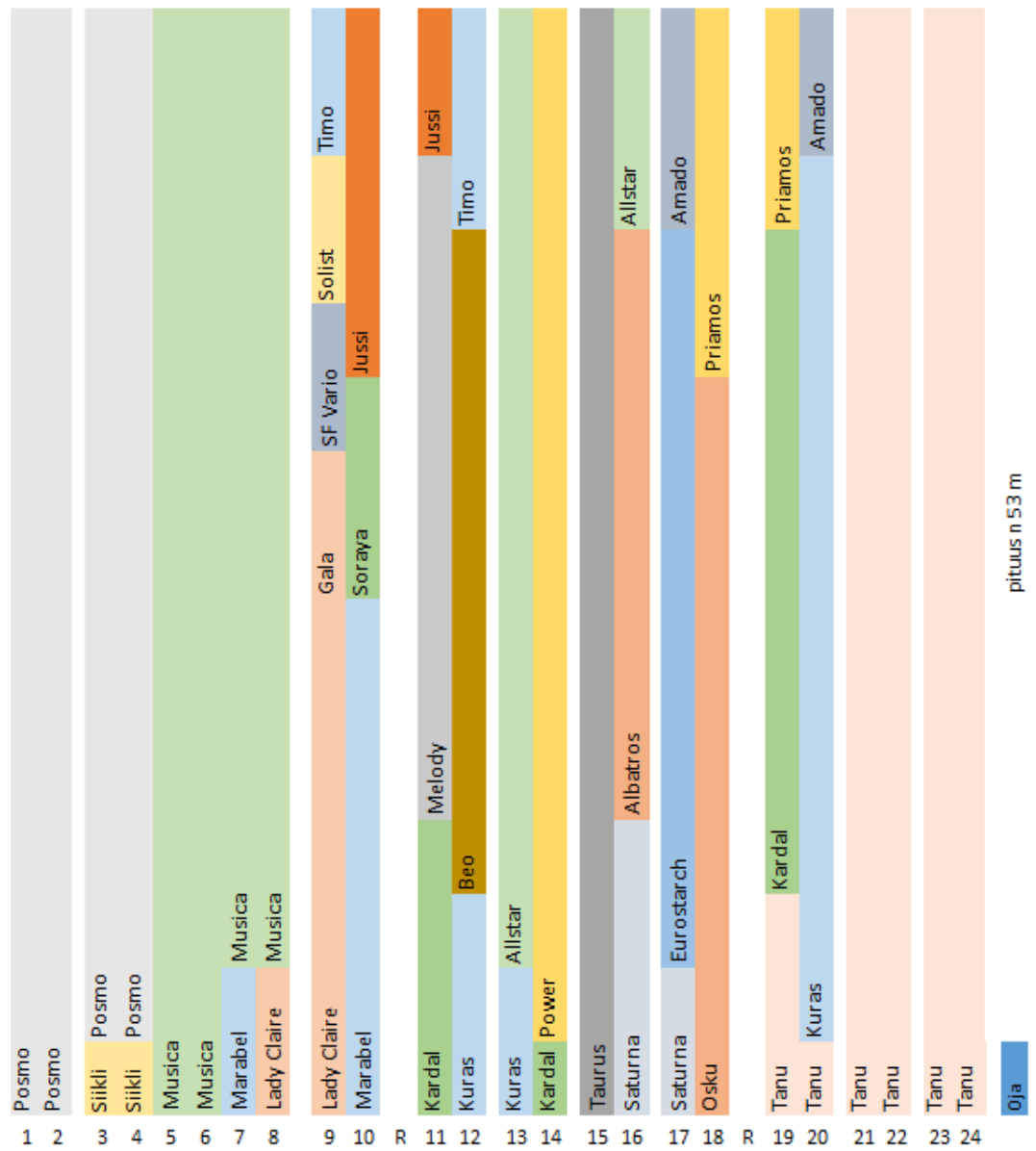
Perunalajikkeiden lehtipoltteen sietokykyä tutkittiin Perunantutkimuslaitoksella kasvukaudella 2016 toteutetussa alustavassa kenttäkokeessa. Koe toteutettiin muista kokeista yli jääneillä siemenillä ja ilman kerranteita. Kokeelta havainnoitiin lajikkeiden taimettumisaika, alkukehitys, kasvuston peittävyys ja kehitysasteet, lehtipolte ja muut kasvitaudit (Liite 1).

Perunantutkimuslaitos toteutti vuonna 2015 varsinaisen kokeen, jossa tutkittiin myös perunalajikkeiden sietokykyä lehtipoltetta vastaan. Kasvukausi 2015 ei ollut sääoloiltaan otollinen lehtipoltteen kehittymiselle ja useimmilla kokeen lajikkeilla lehtipolte runsastui vasta tuleentumisvaiheessa, jolloin se ei ehtinyt aiheuttaa merkittäviä vaurioita. 2015 toteutetussa kokeessa lehtipolteelle herkiksi osoittautuivat myöhäiset tärkkelysperunalajikkeet Kuras ja Kardal, sekä melko myöhäinen Posmo. (Sipilä & Streng 2016.) Tämä kasvukaudella 2016 toteutettu koe on jatkoa vuonna 2015 toteutetulle kokeelle. Kasvukauden 2015 kokeessa oli kuitenkin osittain eri lajikkeet kuin tässä 2016 toteutetussa kokeessa.

4.1 Koeolot

Lohko valikoitui tähän kokeeseen sen korkean lehtipolttesaastunnan vuoksi. Lohkolla on hieman eroa saastunnan voimakkuuden kanssa eri laidoilla. Saastunta on voimakkaampi ojan puolella, mikä näkyi jonkin verran tuloksissa. Osaa lajikkeista oli molemmilla laidoilla (Kuvio 2) ja tällöin tartunta näkyi hieman voimakkaammin ojanpuolella kasvavissa kasveissa.

Lohko jolla koe toteutettiin, on nimeltään Letkava, ja sen pinta-alasta perunalla oli 0,25 ha. Lohkolla toteutettiin samaan aikaan myös lehtipoltteen torjuntakoe. Lohkon maalaji on multava hieno hieta ja pH 6,2 (hyvä). Lohkon ravinnetasot ovat kalium 2600 (korkea), fosfori 4,1 (huononlainen), kalium 110 (välttävä), magnesium 400 (korkea) ja rikki 22 (hyvä).



Kuvio 2. Istutuskartta, missä näkyy eri lajikkeiden sijainti lohkolta. (Sipilä 2016b.)

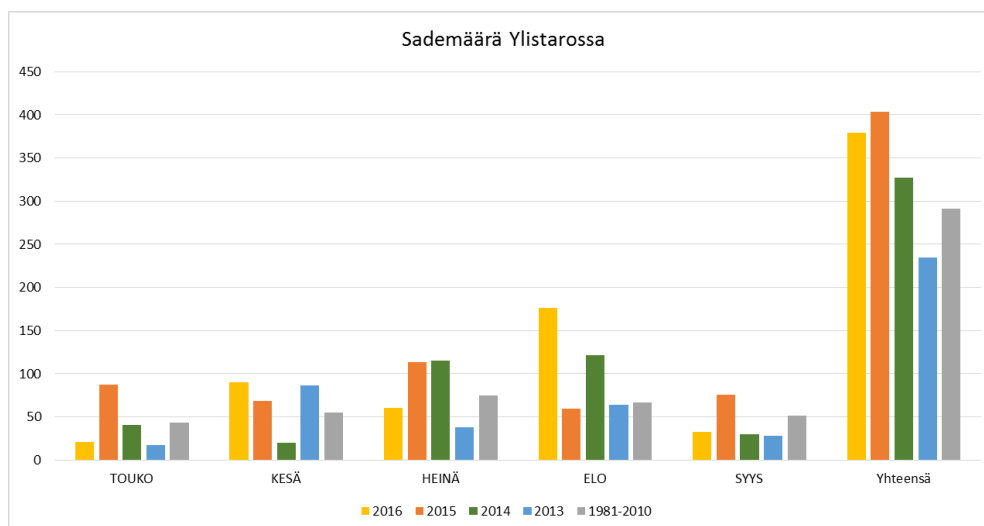
4.2 Kasvukauden sää

Kasvukausi alkoi Ylistarossa 28.4. jolloin vuorokauden keskilämpötila nousi pysyvästi yli 5 plusasteen. Kasvukausi oli kaikkiaan hieman keskimääräistä (30 vuoden ka 1981-2010) lämpimämpi (taulukko 3). Elokuussa kuukauden keskilämpötila oli kuitenkin sama kuin vertailuaikana keskimäärin ja lokakuussa 1,1 astetta matalampi.

Taulukko 3. Kasvukauden keskilämpötilat ja lämpösomma.
(Ilmatieteenlaitos 2016.)

Ylistaro	Keskilämpötila °C	
	2016	1981–2010
Huhtikuu	3,6	3,0
Toukokuu	11,5	9,1
Kesäkuu	14,3	13,8
Heinäkuu	16,9	16,3
Elokuu	14,3	14,3
Syyskuu	10,9	9,3
Lokakuu	3,2	4,3
Keskiarvo	10,7	10,0
Kasvukausi	28.4.-2.10.	
Lämpösomma	1328 °C	

Kasvukausi oli myös keskimääräistä sateisempi (kuvio 3. & taulukko 4.), touko-syyskuussa satoi 380 mm, mikä on 89 mm enemmän kuin vuosina 1981-2010 keskimäärin. Sateet painottuivat elokuulle, jolloin satoi yli 100 mm keskimääräistä enemmän. 14.8. satoi yhden vuorokauden aikana yli 50 mm. Elokuun sateisuus hillitsi lehtipoltteen etenemistä kasvustossa. Kesäkuu oli myös keskimääräistä sateisempi. Touko-, heinä- ja syyskuu olivat keskimääräistä vähäsateisempia.



Kuvio 3. Kasvukauden sademäärä verrattuna kolmeen edelliseen vuoteen ja 30 vuoden keskiarvoon.
(Ilmatieteenlaitos 2016.)

Taulukko 4. Touko-syyskuun keskilämpötilat ja sadesummat verrattuna 30 vuoden keskiarvoon.
(ilmatieteenlaitos 2016.)

Kuukausi	Lämpötila (°C)		Sadesumma (mm)	
	Keskiarvo	Normaali 1981-2010	Summa 2016	Normaali 1981-2010
Touko	11,5	9,1	21	43
Kesä	14,3	13,8	90	55
Heinä	16,9	16,3	60	75
Elo	14,3	14,3	176	67
Syys	10,9	9,3	33	51
	13,6	12,6	380	291

Ensimmäinen pakkasyö oli 6.9. jolloin lämpötila laski -0,7 asteeseen. Seuraavat yöpakkaset olivat 17. ja 18.9. Jo ensimmäinen pakkasyö vaurioitti perunakasvustoja jonkin verran ja osalla lajikkeista paleltumat hankaloittivat tautihavaintojen tekoa. Seuraavien yöpakkasten jälkeen havaintoja ei pystytty tekemään enää yhdestäkään lajikkeesta.

Kasvukausi päättyi 2.10. jolloin vuorokauden keskilämpötila painui pysyvästi alle plus 5 asteen. Kasvukauden aikana kertynyt lämpösumma oli 1327,6 astetta. (Taulukko 3.)

4.3 Viljelytoimenpiteet

Kokeen lohko kynnettiin keväällä ja jyrrettiin tasoajrimella ennen istutusta. Lannoituksena käytettiin HeVi 2-lannoitetta (N 10,7, P 1,9, K 23) 470 kg/ha. Koe istutettiin 2.6. Kuppi Juko istutuskoneella hyvissä oloissa. Istutustiheys oli kaikilla lajikkeilla 28 ja riviväli 80 cm. Penkkejä ei mullattu.

Siemenenä kokeessa käytettiin muista kokeista ylijääneiden lajikkeiden siemenperunoita. Tämän vuoksi eri lajikkeita oli lohkolla hyvin erikokoisia aloja, eikä penkien ympärillä ole suojapenkkejä (kuva 4), jotka takaisivat samankaltaiset kosteusolot kasvustossa. Istutustiheys ei myöskään ollut optimaalinen kaikille lajikkeille.



Kuva 4. Etualalla Jussi, n. 2m väli ja Melody. Jussista vasemmalla Timo, jonka jälkeen Beo.

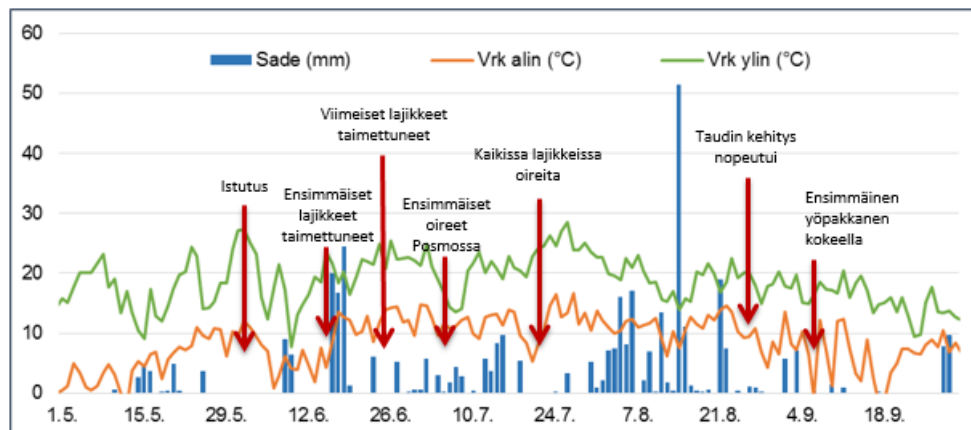
Lohkolta torjuttiin rikkakasvit kaksi kertaa kasvukauden alussa. 22.6. lohkolle ajettiin Titusta (rimsulfuroni) 20 g/ha ja 11.7. 30 g/ha. Rikkatorjunta onnistui pääsääntöisesti hyvin. Lohkolla kasvoi kuitenkin paikoitellen runsaasti pelto-orvokkia ja jauhosavikkaa, lähinnä huonoiten varjostavan Tanun penkeissä.

Perunaruton torjuntaan käytettiin kasvinsuojeluaineita joilla ei ole vaikutusta lehtipolteeseen. Ensimmäiset kolme ruttoruiskutusta ajettiin Revuksella (mandipropamiidi) 0,6 l/ha, 29.6., 11.7. ja 18.7. Seuraavat kaksi ruiskutusta, 25.7. ja 1.8. käytettiin Infinitoa (fluopikolidi & propamokarbi-hydrokloridi) 1,6 l/ha. Loppu kasvukaudella ruton torjuntaan käytettiin Ranman Topia (syatsofamidi) 0,5 l/ha. Sitä ruiskutettiin 5.8., 12.8., 23.8. ja 1.9. Lohkon rutontorjunta onnistui hyvin, eikä lehtiruttoa ilmennyt koko kasvukaudella.

Nosto aloitettiin perjantaina 14.10. jolloin nostettiin noin puolet lajikkeista. Loput lajikkeet nostettiin maanantaina 17.10. Sääolot olivat hyvät noston aikana. Nostokone oli yksirivinen Underhaug Superfaun. Satoa ei mitattu.

5 TULOKSET JA TULOSTEN TARKASTELU

Ensimmäiset taudin merkit havaittiin 4.7. Posmossa, yhdestä kasvista löytyi yksi n. 3 mm halkaisijaltaan oleva lehtipoltelaikku. Tuolloin ei vielä muissa lajikkeissa näkynyt oireita. 7.7. tilanne ei ollut muuttunut, eikä oireita näkynyt muissa lajikkeissa kuin Posmossa. 14.7. taudin ensioireita näkyi Posmon lisäksi Marabelissa, Sorayassa, Jussissa, Melodyssa, Kuraksessa, Allstarissa, Oskussa, Eurostarchissa, Amadossa, Kardalissa ja Tanussa. Viikko tämän jälkeen (22.7.) ensimmäisiä oireita näkyi jo kaikissa lajikkeissa. Havainnot tehtiin noin viikon välein välillä 7.7.-12.9.2016. Kasvuston kehitys- ja lajikekohtaiset lehtipoltehavainnot löytyvät työn lopusta (Liite 2). Kasvuston kehitysasteet havainnoitiin liitteen 3 asteikon mukaan.



Kuvio 4. Kasvukauden tärkeimmät tapahtumat liitettyinä Ilmatieteenlaitoksen (2016) sääkuvaukseen.

Edellisinä vuosina ensimmäiset lehtipolteen oireet ovat ilmestyneet kasvustoon heinäkuun puolivälin tienoilla. Vuonna 2015 ensimmäiset oireet havaittiin 22.7. ja 2014 14.7., joskin 2014 oireet olivat jo melko suuria, kun ne havaittiin ensi kerran. (Streng 2016 & Istolahti 2015.)

Kuviossa 4 näkyy sääolojen kehitys kasvukaudella 2016 ja kasvukauden tärkeimmät tapahtumat. Kuten kuviosta näkyy, sää oli elokuussa sateinen, eikä lehtipolteen leviämistä mahdollistavia kuivia jaksoja ollut. Elokuun lopussa sateet kuitenkin väistyivät ja kuun vaihteessa oli muutamia sateettomia päiviä, jolloin tauti pääsi leviämään. Selvä piikki taudin leviämisen suhteen koettiin elokuun viimeisen viikonlopun aikana. 26.8. tehtiin havaintoihin verrattuna taudin oireiden määrä oli 2.9. mennessä lisääntynyt huomattavasti enemmän kuin aiempina viikkoina.

Pahimmat oireet olivat SF Variolla (35 %), Amadolla (22,5 %) ja Lady Clairella (21 %). Parhaiten tautia olivat sietäneet Saturna (2,5 %) ja Melody (4 %). Saturnan tartunta ylitti vasta 2.9. tehdyissä havainnoissa 1 % rajan.

Tuloksien tulkinnessa tulee ottaa huomioon, ettei koetta ole toteutettu hyvien koe-käytäntöjen mukaan. Kokeessa ei ollut kerranteita, eikä suojapenkkejä. Eri lajikkeiden kasvuolot vaihtelivat siis jonkin verran. Osa lajikkeista kasvoi reunassa ja osa muiden penkkien keskellä (Kuva 5), mikä vaikuttaa mm. lehvästön mikroilmastoon, jolla on taas vaikutusta lehtipolteen kehitykseen. Erilaisilla kasvupaikoilla voi olla vaikutusta myös tuulen ja roiskeiden mukana tapahtuvaan itiöiden leviämiseen.



Kuva 5. Koekenttä 4.8. (Kuvasta näkyy hyvin kasvuolosuhteiden vaihtelu lajikkeiden välillä.)

5.1 Varhaisperunat

5.1.1 Kasvuston kehitys

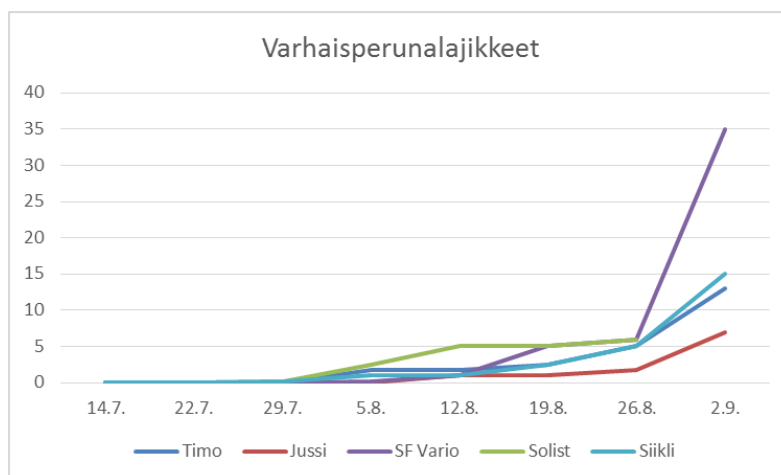
Varhaisperunoista ensimmäisenä taimettui 17.6. Solist. Siikli ja Jussi taimettuivat seuraavana päivänä 18.6., SF Vario 20.6. ja viimeisenä Timo 21.6. 4.7. havainnoitu alkukehitys noudatteli pääsääntöisesti taimettumisjärjestystä, mutta ensimmäisten joukossa taimettunut Siikli oli muista jäljessä sen peittävyys ollessa vain 35

%, kun ensimmäisenä taimettuneen Solistin peittävyys oli tuolloin jo 70 %. Tässä vaiheessa lajikkeiden väliset erot olivat vielä suuria, mutta 29.7. kaikkien lajikkeiden peittävyys oli jo 100 %.

Nopeimmin kehittyivät Timo ja Solist, joiden kukinta oli ohi ja kasvuston ränsistyminen alkanut jo 29.7., kun muut lajikkeet vasta lopettelivat kukintaa. Kaikkien lajikkeiden kasvustoissa ensimmäiset kellastuneet lehdet havaittiin 26.8. jonka jälkeen nopeimmin ränsistyi Solist, jonka lehdet ja varret olivat kuolleet 12.9. mennessä.

5.1.2 Lehtipolte

Varhaisperunoista ensimmäisenä oireet näkyivät Jussissa 14.7. Viikko tästä eteenpäin, 22.7. kaikissa lajikkeissa näkyi jo ensimmäisiä laikkuja. 12.8. Timossa, Jussissa, SF Variossa ja Siiklissä näkyi 10-100 laikku per kasvi, eli lehtipoltetta oli n. 1 % lehtialasta (Liite 1). Joukosta erottui tuolloin Solist, jossa lehtipoltetta oli jo 5 %. Solist tuleentui lajikkeista ensimmäisenä (2.9. mennessä) ja sen lehtipoltetartunta ei tähän mennessä ollut kuin 6 %.



Kuvio 5. Lehtipolteen tuhoama ala prosentteina varhaisperunalajikkeilla.

Kuten kuviosta 5 näkyy, eniten lehtipolteesta kärsi SF Vario, jonka ennakkotietojen mukaan pitikin olla herkkä taudille. Sen lehtialasta tauti tuhosi 35 % 2.9. mennessä (kuva 6). Parhaiten tautia sietivät Jussi, jonka lehtialasta tauti oli 26.8. tuhonnut vasta alle 2 % ja 2.9. mennessä 7 % ja Solist (26.8. 6 %). Timon lehtialasta tauti tuhosi 13 % ja Siiklin 15 %. Viimeiseen havaintokertaan mennessä 12.9.

kaikki lajikkeet olivat jo tuleentuneet, joten havaintoja niiden osalta ei enää voinut tehdä.



Kuva 6. Vasemmalla SF Varion alalehtiä 26.8. ennen oireiden nopeaa runsastumista ja oikealla 2.9. kun alalehdet ovat täysin kuolleet.

5.1.3 Muut taudit

2.9. Solistissa havaittiin jonkin verran tyvimätää, mutta lajike oli jo niin tuleentunut, ettei tyvimätä haitannut lehtipoltehavaintojen suorittamista.

5.2 Muut ruokaperunat

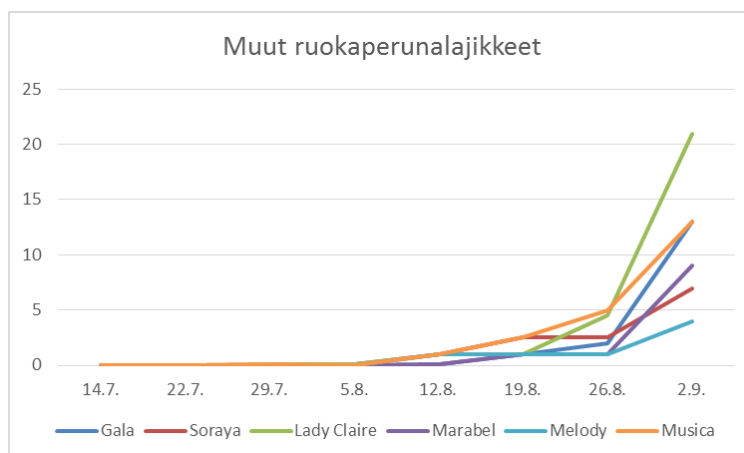
5.2.1 Kasvuston kehitys

Muista ruokaperunalajikkeista nopeimmin taimettui Soraya 18.6. Seuraava taimettunut oli Gala 20.6., Marabel ja Musica taimettuivat 23.6. ja Melody 24.6. Lady Claire taimettui viikonlopun aikana 25.-26.6. Alkukehityksessä parhaiten vauhtiin pääsivät Gala ja Soraya, niiden peittävyden ollessa 4.7. 40 %. Hitaimmin kehittyi Melody, sen peittävyden ollessa tuolloin 25 %. 29.7. kaikkien lajikkeiden peittä-

vyys oli 100 %. Melody oli kehitykseltään myöhäisin, lajikkeen kukinta jatkui 5.8. asti. Lajikkeista nopeimmin ränsistyi Lady Claire.

5.2.2 Lehtipolte

Ensimmäiset lehtipoltelaikut näkyivät 14.7. Sorayassa, Marabelissa ja Melodyssa. Ja, kuten myös varhaisperunoilla, 22.7. ensioireita näkyi kaikissa ruokaperunalajikkeissa. Tästä eteenpäin tauti eteni maltillisesti elokuun loppupuolelle asti. Kuviossa 6 näkyy lehtipoltteen kehitys kasvukauden aikana. 26.8. parhaiten tautia olivat sietäneet Marabel ja Melody (1 % lehtialasta tuhoutunut). Loppujen lajikkeiden järjestys oli tuolloin: Gala (2 %), Soraya (2,5 %), Lady Claire (4,5 %) ja Musica (5 %). Järjestys muuttui kuitenkin viikossa.



Kuvio 6. Lehtipoltteen tuhoama ala prosentteina muilla ruokaperunalajikkeilla.

2.9. Lady Claire oli kärsinyt taudista eniten (kuva 7), 21 % lehtialasta oli tuhoutunut lehtipoltteen vuoksi. Parhaiten tautia sietä Melody (4 % lehtialasta tuhoutunut), seuraavana tulivat Soraya (7 %), jonka pitäisi aikaisempien tietojen mukaan olla arka lehtipoltteelle (Lajikeopas 2016) ja Marabel (9 %). Musican ja Galan lehtialasta lehtipolte tuhosi 13 %. 12.9. mennessä oli ehtinyt olla ensimmäiset yöpakkaset, jotka palelluttivat osan perunakasvustoista. Paleltumien ja kasvuston tuleentumisen vuoksi luotettavien havaintojen tekeminen oli osan lajikkeista kohdalla mahdollista. Marabelin ja Melodyn osalta pystyi vielä tekemään karkean arvion taudin oireista. Marabelissa lehtipoltelaikkuja oli n. 35 % ja Melodyssa n. 10 % lehtialasta.



Kuva 7. Lady Claire 2.9.

5.2.3 Muut taudit

Musicalla esiintyi loppukasvukaudesta (2.9.) tyvimätää, jonka lisäksi osa kasveista oli ilmeisesti seitin vaivaamia, koska ne olivat muodostaneet ilmamukuloita. Tyvimätää oli sen verran vähän, ettei se haitannut lehtipoltehavaintojen tekemistä.

5.3 Ruokateollisuus- ja tärkkelysperunat

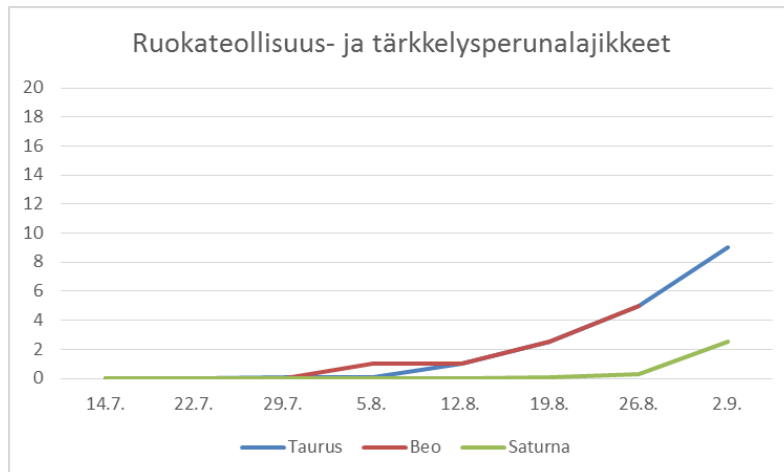
5.3.1 Kasvuston kehitys

Taurus taimettui näistä lajikkeista ensimmäisenä 18.6. Beon taimettumispäivä oli 21.6. ja Saturna taimettui viikonlopun 25.-26.6. aikana. Saturnan alkukehitys oli hitainta, sen peittävyys ollessa 42,5 % 4.7. Tauruksen ja Beon peittävyys oli tuolloin 50 %. 29.7. kaikkien lajikkeiden peittävyys oli 100 %. Kaikkien lajikkeiden kukinta oli ohi 5.8. mennessä, jonka jälkeen ne tuleantuivat suunnilleen samaan tahtiin.

5.3.2 Lehtipolte

Ruokateollisuuteen sekä tärkkelyksen tuotantoon viljeltäviä lajikkeita oli kokeessa vain kolme. Ensimmäiset oireet näkyivät näissä kaikissa 22.7. Saturna alkoi erot-

tua joukosta 5.8. jälkeen (Kuvio 7), 26.8. sen lehtialasta oli tuhoutunut vasta 0,3 %, kun Tauruksella ja Beolla lehtialasta oli tuhoutunut 5 %. 2.9. lehtipolte oli tuhonnut 9 % Tauruksen ja 2,5 % Saturnan lehtialasta, Beon osalta havainnon tekemistä haittasi sen tuleentuminen, arvio lehtipoltteen määrästä oli n. 7 %. 12.9. havaintoja ei enää näistä lajikkeista pystynyt tekemään.



Kuvio 7. Lehtipoltteen tuhoama ala prosentteina ruokateollisuus- ja tärkkelysperunalajikkeilla.

5.3.3 Muut taudit

Sekä Tauruksessa että Beossa näkyi 2.9. paljon muitakin kuin lehtipoltelaikkuja. Tämä hankaloitti hieman havaintojen suorittamista Tauruksella, Beo oli jo niin tuhoutunut, ettei siitä muutenkaan pystynyt enää havaintoja tekemään. Laikkujen alkuperä jäi epäselväksi, loppu kasvukaudella esimerkiksi erilaiset ravinnepuutokset alkavat herkemmin näkyä. Myös tuleentuminen voi aiheuttaa laikkuja.

5.4 Tärkkelysperunat

5.4.1 Kasvuston kehitys

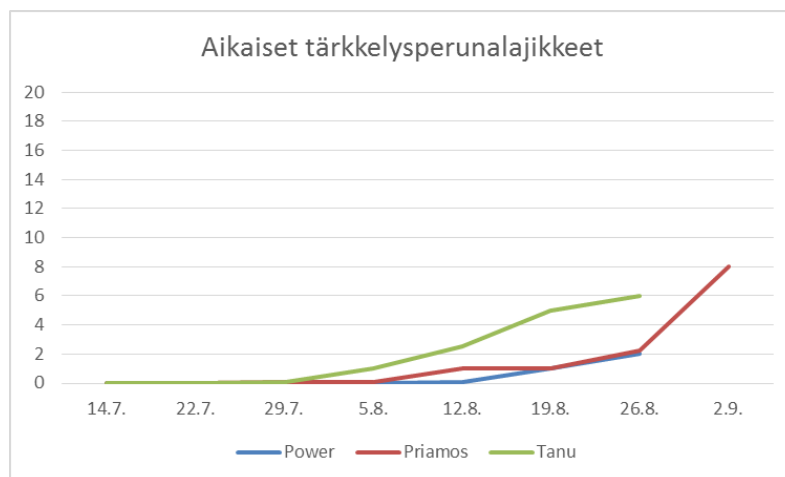
Tärkkelysperunalajikkeet taimettuivat välillä 16.6.-22.6. Aikaisin oli Posmo ja myöhäisimpiä Albatros, Eurostarch, Kuras, Osku ja Tanu. Lajikkeiden alkukehitys oli

tasaista, kaikkien peittävyys oli 4.7. 40 ja 50 % välillä. Tärkkelysperunalajikkeiden täysikasvuisen kasvuston peittävydessä oli kuitenkin 29.7. eroja, pienin peittävyys oli odotusten mukaan Tanulla 70 %. 95 % peittävyys oli tuolloin Eurostarchilla, Kardalilla ja Kuraksella, 98 % Albatrosilla ja lopuilla kuudella lajikkeella peittävyys oli 100 %. Lajikkeiden myöhäisyys ja erilainen kasvutapa vaikuttavat peittävyyteen. Eurostarch, Kuras ja Kardal ovat kasvutavaltaan pystyjä ja lisäksi ne ovat kasvuajaltaan myöhäisiä lajikkeita. Tulosten vertailun helpottamiseksi lajikkeet on alla jaoteltu kasvuajan mukaisiin ryhmiin.

5.4.2 Lehtipolte

Aikaiset lajikkeet

Aikaisista tärkkelysperuna lajikkeista ensimmäisenä lehtipoltteen oireita näkyi Tanussa 14.7., 22.7. oireita näkyi myös Powerissa ja Priamoksessa, Tanun oireet olivat hieman lisääntyneet. Tauti eteni tämän jälkeen nopeimmin Tanussa (Kuvio 8), jossa oireet peittivät 5.8. 1 % lehtialasta, ja 19.8. jo 5 %. 19.8. Powerilla ja Priamoksella lehtipolte oli tuhonnut vasta 1 % lehtialasta.



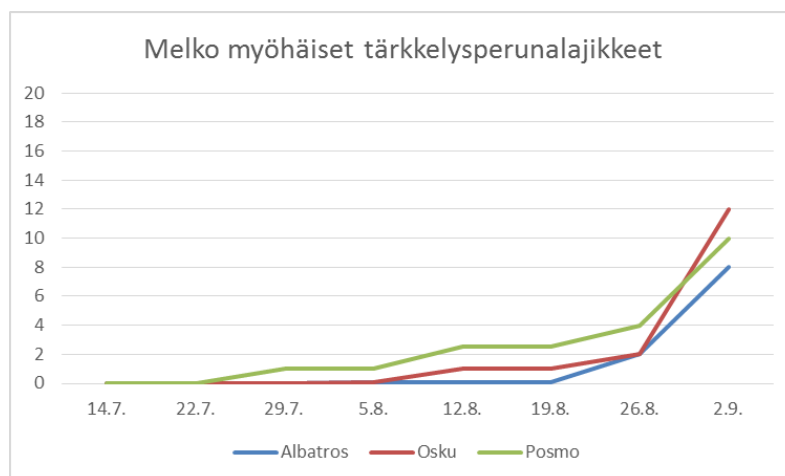
Kuvio 8. Lehtipoltteen tuhoama ala prosentteina aikaisilla tärkkelysperunalajikkeilla.

26.8. oli viimeinen havaintokerta, jolloin aikaisista lajikkeista pystyi kaikista tekemään luotettavat havainnot. Tuolloin eniten taudista oli kärsinyt Tanu (6 %). Parhaiten lehtipoltetta sietänyt lajike oli Power, jonka lehtialasta tauti oli tuhonnut vasta 2 %. Priamos ei jäänyt paljoa Poweria huonommaksi, sitä kasvoi kahdessa ri-

vissä, joista toisessa lehtipoltetta oli 2 % ja toisessa 2,5 %, keskiarvon ollessa 2,25 %. Priamos tuleentui näistä lajikkeista viimeisenä ja siitä pystyi havainnot tekemään vielä 2.9., jolloin lehtipoltetta oli 8 %. Tanu oli jo täysin tuleentunut ja Power lähes.

Melko myöhäiset lajikkeet

Posmosta löytyi ensimmäinen lehtipoltelaikku jo 4.7. Oskussa ensimmäiset oireet näkyivät 14.7. ja Albatrosissa 22.7. Tauti eteni maltillisesti 26.8. tehtyihin havaintoihin asti, oireiden ollessa kuitenkin Posmossa Oskua ja Albatrosia runsaammat. 26.8. Posmon lehtialasta oli tuhoutunut 4 % ja Oskun ja Albatrosin 2 %. 2.9. taudin oireet olivat pahentuneet reilusti kaikissa lajikkeissa. Eniten oli kärsinyt Osku, jonka lehtialasta oli tuhoutunut 12 %. Lajikkeiden väliset erot eivät kuitenkaan olleet suuria (Kuvio 9). Posmon lehtialasta oli tuolloin tuhoutunut 10 % ja Albatrosin 8 %. Yöpakkasten vuoksi 12.9. tehdyt havainnot ovat vain suuntaa antavia, tuolloin tauti oli tuhonnut arviolta 35 % Oskun, 25 % Posmon ja noin 15 % Albatrosin lehtialasta.



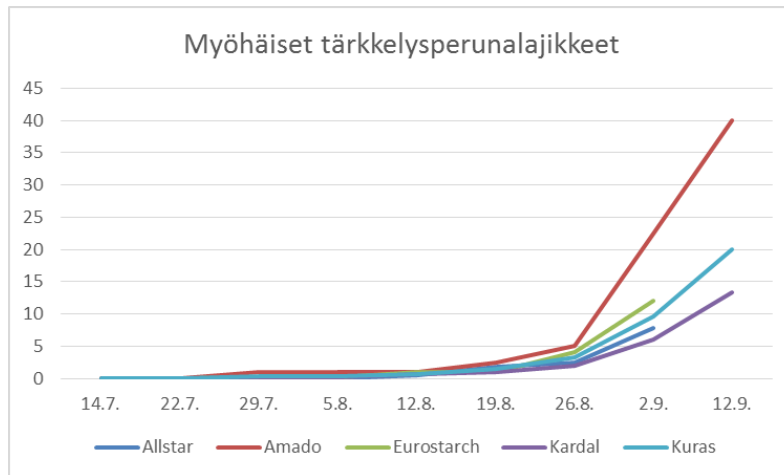
Kuvio 9. Lehtipoltteen tuhoama ala prosentteina melko myöhäisillä tärkkelysperunalajikkeilla.

Myöhäiset lajikkeet

Myöhäisten lajikkeiden ryhmään kuuluivat Allstar, Amado, Eurostarch, Kardal ja Kuras. Kaikissa lajikkeissa ensimmäisiä lehtipolte oireita näkyi 14.7. Kuten muisakin lajikeryhmissä taudin oireet pysyivät maltillisina 26.8. tehtyihin havaintoihin asti. Tuolloin eniten oireita näkyi Amadossa, jonka lehtialasta tauti oli tuhonnut 5 %. Seuraavaksi eniten taudista olivat kärsineet Eurostarch (4 %) ja Kuras (3,3 %).

Parhaiten tuolloin tautia olivat sietäneet Kardal, jonka lehtialasta oli tuhoutunut vasta 2 % ja Allstar (2,5 %).

2.9. mennessä lehtipolte oireet olivat runsastuneet huomattavasti (Kuvio 10), varsinkin Amadolla, jonka lehtialasta oli taudin takia tuhoutunut jo 22,5 %. Eurostarchin lehtialasta oli tuhoutunut 12 % ja muilla lajikkeilla oireet jäivät alle 10 %. Parhaiten tuolloin tautia oli sietänyt Kardal, jonka lehtialasta oli tuhoutunut vasta 6 %.



Kuvio 10. Lehtipolteen tuhoama ala prosentteina myöhäisillä tärkkelysperunalajikkeilla.

12.9. luotettavat havainnot pystyi tekemään enää Amadon, Kardalin ja Kuraksen osalta. Näistä Kardal osoittautui lehtipolteen sietokyvyltään parhaimmaksi. Sen lehtialasta oli tuhoutunut 13,3 %, kun Kuraksen lehtialasta oli tuhoutunut 20 % ja Amadon jo 40 %. Muiden lajikkeiden osalta havainnot olivat enää vain suuntaa antavia. Amado (Kuva 8), Kuras (Kuva 9) ja Kardal olivat tuolloin vielä täysin vihreitä ja nämä lajikkeet olisivat jatkaneet kasvuaan, jos yöpakkaset eivät olisi päättäneet kasvukautta.



Kuva 8. 12.9. Amadon jäljellä olevat lehdet olivat vielä täysin vihreät ja pahoin lehtipoltteen vaivaamat, alalehdet kuolleet.



Kuva 9. Kuras myös vielä vihreä 12.9.

5.4.3 Muut taudit

Powerissa näkyi 2.9. paljon muitakin kuin lehtipoltelaikkuja. Muita laikkuja oli sen verran runsaasti, että tämän lajikkeen osalta ne hankaloittivat jo selvästi luotettavien havaintojen tekemistä. Laikut saattoivat johtua esimerkiksi ravinnepuutoksista tai aikaisen lajikkeen tuleentumisesta. 12.9. mennessä oli ehtinyt olla jo ensimmäiset yöpakkaset, jonka vuoksi osa kasvustosta oli paleltunut. Ilman pakkasvaurioita myöhäisistä lajikkeista olisi voinut olla mahdollista suorittaa vielä yhdet tai kahdet lehtipoltehavainnot.

6 YHTEENVETO TULOKSISTA

Tulosten perusteella voidaan alustavasti päätellä, että eri lajikkeiden lehtipoltteen sietokyvyssä on eroja. Jotta voitaisiin tehdä pitävämpiä johtopäätöksiä, koe tulisi uusina kerranteilla. Lehtipoltteelle arkoja lajikkeita näyttäisivät tämän kokeen perusteella olevan varhaisperuna SF Vario, ruokaperuna Lady Claire ja tärkkelysperuna Amado. Varhaisperunoista vähiten lehtipoltteesta kärsi Jussi, muista ruokaperunoista Melody. Ruokateollisuus- ja tärkkelysperunoista paras lehtipoltteen sietokyky oli Saturnalla.

Aikaisissa tärkkelysperunoissa Power ja Priamos pärjäsivät hyvin, kun taas Tanussa oireita oli noin kolme kertaa enemmän, joskin oireet jäivät silläkin vain 6 %:iin ennen tuleentumista. Melko myöhäiset tärkkelysperunalajikkeet vaikuttaisivat sietävän lehtipoltetta lähes yhtä hyvin, kaikilla oireet jäivät 8-12 % välille. Edellisvuodesta poiketen Kardal vaikutti tällä kasvukaudella sietävän tautia muita myöhäisiä tärkkelysperunalajikkeita paremmin.

Kasvukausi ei ollut kaikkein otollisin lehtipolte-epidemian kehittymiselle. Elokuun sateet hillitsivät taudin leviämistä ja suurin osa lajikkeista ehti tuleentua ennen kuin tauti ehti aiheuttaa suurta vahinkoa. Tämän kaltaisissa oloissa suurin merkitys taudilla on myöhäisten tärkkelysperunalajikkeiden osalta, joihin tauti iskee niiden ollessa vielä täysin vihreitä ja aiheuttaa näin suurimmat satotappiot keskeyttämällä tärkkelyksen muodostuksen.

LÄHTEET

- Albatros. Ei päiväystä. Albatros, myöhäinen korkean tärkkelyssadon tuottaja. [Verkkosivu]. Myllymäen peruna. [Viitattu 10.10.2016]. Saatavana: <http://www.perunansiemen.fi/albatros-my%C3%B6h%C3%A4inen-korkean-t%C3%A4rkkelyssadon-tuottaja>
- Annual report 2013/2014. Ei päiväystä. Varieties. [Verkkajulkaisu]. Cooperative Agrico U.A. [Viitattu 14.2.2017]. Saatavana: www.agrico.nl/voor-klanten?download=4289
- Beo. Ei päiväystä. Beo. [Verkkosivu]. Myllymäen peruna. [Viitattu 10.10.2016]. Saatavana: <http://www.perunansiemen.fi/beo>
- Consento. 8.1.2015. Consento. Myyntipäilyksen teksti. [Verkkajulkaisu]. Tukes [Viitattu 16.2.2017]. Saatavana: <https://kasvinsuojeluaineet.tukes.fi/KareDocs/2848Myyntipaallyksenteksti.pdf>
- Hankkijan Tanu. Ei päiväystä. Hankkijan Tanu, aikainen tärkkelysperunalajike. [Verkkosivu]. Boreal Kasvinjalostus. [Viitattu 10.10.2016]. Saatavana: <https://www.boreal.fi/lajike/peruna/hankkijan+tanu/>
- Hannukkala A. 2011. Lehtipolte. [Verkkosivu]. Kasper. [Viitattu 14.9.2016]. Saatavana: https://portal.mtt.fi/portal/pls/portal/tuh_mtt.tuh_mtt_perus_pack.tul_tuhoojatiedot_kasper?p_tuhooja_seqno=65
- Hannukkala A. Ei päiväystä. Lehtipolte. [Verkkosivu]. Vieraslajit.fi. [Viitattu 14.9.2016]. Saatavana: <http://www.vieraslajit.fi/lajit/MX.52910/show>
- Hannukkala A., Valkonen J. & Ahvenniemi P. 2012. Peruna: Kasvitaudit: Lehtiä vioittavat sienitaudit. Teoksessa: p. Ahvenniemi (toim.) Ajankohtaisia kasvinsuojeluhjeita. Kasvinsuojeluseura ry. Kasvinsuojeluseura ry:n julkaisuja n:o 103, 155.
- Ilmatieteenlaitos. 2016. Kasvuolot 2016. Excel-taulukko. Julkaisematon.
- Istolahti, H. 2016. Tutkija. Perunantutkimuslaitos. Haastattelu 27.10.2016.
- Istolahti, H. 2015. Perunantutkimuslaitoksen koetuloksia 2014: Lehtipoltteen torjunta. Seinäjoki: Perunantutkimuslaitos. Perunantutkimuslaitoksen julkaisu 1/2015.
- Istolahti H. & Hannukkala A. 2015. Lehtipolte. [Verkkosivu]. Tärkkinietti. [Viitattu 14.9.2016]. Saatavana: http://www.tarkkelysperuna.info/site?node_id=517

- Jussi. Ei päiväystä. Jussi. [Verkkosivu]. Suomen siemenperunakeskus. [Viitattu 29.8.2016]. Saatavana: <http://www.spk.fi/lajikkeet/lajike/jussi>
- Jussi valtaamaan varhaisperunoiden markkinoita. 20.5.2015. [Verkkolehtiartikkeli]. Puutarha-sanomat. [Viitattu 29.8.2016]. Saatavana: <http://puutarha-sanomat.fi/arkistot/15250>
- Kardal. 2017. Kardal. [Verkkosivu]. The European cultivated potato database. [Viitattu 14.2.2017]. Saatavana: https://www.europotato.org/display_description.php?variety_name=Kardal
- Kasvustohavainnot. 2016. Perunantutkimuslaitoksen koetuloksia 2015. Seinäjoki: Perunantutkimuslaitos. Perunantutkimuslaitoksen julkaisu 1/2016.
- Kemmitt, G. 2013. Early blight of potato and tomato. [Verkkosivu]. The American Phytopathological Society. [Viitattu 4.1.2017]. Saatavana: <http://www.apsnet.org/edcenter/intropp/lessons/fungi/ascomycetes/Pages/PotatoTomato.aspx>
- Kuras. 2017. Kuras. [Verkkosivu]. The European cultivated potato database. [Viitattu 14.2.2017]. Saatavana: https://www.europotato.org/display_description.php?variety_name=Kuras
- Lady Claire. Ei päiväystä. Lady Claire. [Verkkojulkaisu]. Suomen siemenperunakeskus. [Viitattu 2.10.2016]. Saatavana: http://www.spk.fi/images/uploads/attachments/SPK-lajikeopas_FI_Lady_Claire.pdf
- Lajikekortit 2010. 2010. Tärkkelysperunalajikkeita. [Verkkojulkaisu]. Finpom. [Viitattu 10.10.2016]. sivu 11. Saatavana: <https://issuu.com/finpom/docs/finpomlajikeopas>
- Lajikeopas 2016. 2016. Uutta kasvua perunasta. Myllymäen peruna.
- Marabel. Ei päiväystä. Marabel - Erinomainen yleisperuna. [Verkkosivu]. Finpom. [Viitattu 10.10.2016]. Saatavana: <http://www.finpom.com/marabel-2/>
- Melody, valtakunnan parhaita satoja, Lajikeopas. Ei päiväystä. [Verkkojulkaisu]. Suomen siemenperunakeskus. [Viitattu 2.10.2016]. Saatavana: http://www.spk.fi/images/uploads/attachments/melody_A4_vaittammat.pdf
- Melody, valtakunnan parhaita satoja, Viljelyvinkkejä. Ei päiväystä. [Verkkojulkaisu]. Suomen siemenperunakeskus. [Viitattu 2.10.2016]. Saatavana: http://www.spk.fi/images/uploads/attachments/melody_A4_viljelytekniinen.pdf
- Musica. Ei päiväystä. [Verkkosivu]. Suomen siemenperunakeskus. [Viitattu 2.10.2016]. Saatavana: <http://www.spk.fi/lajikkeet/lajike/musica>

- Musica, varma, satoisa ja korkealaatuinen. Ei päiväystä. [Verkkojulkaisu]. Suomen siemenperunakeskus. [Viitattu 2.10.2016]. Saatavana: http://www.spk.fi/images/uploads/attachments/musica_A4.pdf
- Osku: Osku, melko myöhäinen kotimainen tärkkelysperuna. Ei päiväystä. [Verkkosivu]. Boreal Kasvinjalostus. [Viitattu 10.10.2016]. Saatavana: <https://www.boreal.fi/lajike/peruna/osku/>
- Perunan kehitysasteet. 2016. BBCH-asteikko. Perunantutkimuslaitoksen koetuloksia 2015. Seinäjoki: Perunantutkimuslaitos. Perunantutkimuslaitoksen julkaisu 1/2016.
- Perunantuotanto lajikkeittain Suomessa. 2016. [Verkkosivu]. [Viitattu 16.10.2016]. Saatavana: <http://www.perunansiemen.fi/perunantuotanto-lajikkeittain-suomessa>
- Posmo. 2017. Posmo. The European cultivated potato database. [Verkkosivu]. [Viitattu 14.2.2017]. Saatavana: https://www.europotato.org/display_description.php?variety_name=Posmo
- Power: Power, lisää voimaa tärkkelysperunantuotantoon. Ei päiväystä. [Verkkosivu]. Myllymäen peruna. [Viitattu 10.10.2016]. Saatavana: <http://www.perunansiemen.fi/power-lis%C3%A4%C3%A4-voimaa-t%C3%A4rkkelysperunantuotantoon>
- Revus top. 4.5.2016. Revus top. Myyntipäällyksen teksti. [Verkkojulkaisu]. Tukes [Viitattu 16.2.2017]. Saatavana: <https://kasvinsuojeluaineet.tukes.fi/KareDocs/3195Myyntipaallyksenteksti.pdf>
- Saturna. Ei päiväystä. [Verkkosivu]. Suomen siemenperunakeskus. [Viitattu 2.10.2016]. Saatavana: <http://www.spk.fi/lajikkeet/lajike/saturna>
- Sf Varjo: SF Varjo, kiinteä ruokaperuna. Ei päiväystä. [Verkkosivu]. Myllymäen peruna. [Viitattu 14.2.2017]. Saatavana: <http://www.perunansiemen.fi/fi/sf-varjo-kiinteä-ruokaperuna>
- Siikli. Ei päiväystä. [Verkkosivu]. Suomen siemenperunakeskus. [Viitattu 2.10.2016]. Saatavana: <http://www.spk.fi/lajikkeet/lajike/siikli>
- Siikli -Toriperunoiden ykkönen. 20.4.2015. [Verkkosivu]. Kantaperuna. [Viitattu 29.8.2016]. Saatavana: <http://www.kantaperuna.com/siikli/>
- Sipilä A. 2017. Perunantutkimuslaitoksen koetuloksia: Tärkkelysperunan lajikkeet, Tuova-hanke. Seinäjoki: Perunantutkimuslaitos. Perunantutkimuslaitoksen julkaisu 1/2017.

- Sipilä, A. 2016a. Lehtipoltelaikkuja. [Valokuva]. Ylistaro. Perunantutkimuslaitos. Julkaisematon.
- Sipilä A. 2016b. Istutuskartta lehtipoltekokeen kenttäkirjasta. Ylistaro. Perunantutkimuslaitos. Julkaisematon.
- Sipilä A. & Streng J. 2016. Perunantutkimuslaitoksen koetuloksia: Perunalajikkeiden sietokyky lehtipoltetta vastaan. Seinäjoki: Perunantutkimuslaitos. Perunantutkimuslaitoksen julkaisu 1/2016.
- Streng, J. 2016. Perunantutkimuslaitoksen koetuloksia 2015: Lehtipolteen torjunta. Seinäjoki: Perunantutkimuslaitos. Perunantutkimuslaitoksen julkaisu 1/2016.
- Taurus -Erikoislajike perunalastujen tuotantoon. 20.4.2015. [Verkkosivu]. Kantaperuna. [Viitattu 29.8.2016]. Saatavana: <http://www.kantaperuna.com/taurus/>
- Timo -Suomen suosituin varhaisperuna. 20.4.2015. [Verkkosivu]. Kantaperuna. [Viitattu 29.8.2016]. Saatavana: <http://www.kantaperuna.com/timo-suomen-suosituin-varhaisperuna/>
- Tuomisto, J. 2016. Johtaja. Perunantutkimuslaitos. Haastattelu 27.10.2016.
- Tuomisto, J. 2011. Viljelykierron kannattavuus Perunantuotannon ajankohtaisseminaari, Yyteri 30.6. Suomen Perunaseura. <https://vimeo.com/album/1828918/video/27811470>
- Weingartner, D. P. 1981. Early blight. In: Hooker, W. J. Compendium of potato diseases. [Verkkójulkaisu]. American Phytopathological Society. [Viitattu 4.1.2017]. Saatavana: https://books.google.fi/books?hl=fi&lr=&id=h6HmE1MtcpoC&oi=fnd&pg=PA1&dq=Compendium+of+potato+diseases.+American+Phytopathological+Society&ots=-jADp_z2Bk&sig=m6dxrnJKYWLFHdzrnb1eT7eS90&redir_esc=y#v=onepage&q=Compendium%20of%20potato%20diseases.%20American%20Phytopathological%20Society&f=false

LIITTEET

Liite 1. Kasvustohavainnot

Liite 2. Kasvustojen kehitys- ja lehtipoltehavainnot

Liite 3. Perunan kehitysasteet

LIITE 1 Kasvustohavainnot (Kasvustohavainnot 2016)

Taimettumisaika

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

Alkukehitys

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

Kasvuston peittävyys

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

Kasvitaudit

Tarkkaillaan nettoruuduista kasvitauteja (esim. tyvimätä, seitti, viroosi) yksilöitä, jos poikkeavan runsaasti, kirjataan kenttäkirjaan. Tautisten yksilöiden määrä lasketaan ja raportoidaan kappaleprosentteina koko nettoruudun yksilömäärästä. Lehtilaikkutaudeista voidaan myös arvioida taudin tuhoama lehtiala.

Lehtipolte

0,00	Ei lehtipolteoireita
0,001	10-19 laikkua/koeruutu
0,002	20-39 laikkua/koeruutu
0,005	40-75 laikkua/koeruutu (n.1 laikku/kasvi)
0,01	75-200 laikkua/koeruutu
0,1	200-500 laikkua/koeruutu (n. 4-9 laikkua/kasvi)
1	10-100 laikkua/kasvi
2,5	100 laikkua/kasvi
5	200 laikkua/kasvi
10	Noin 10 % lehtialasta tuhoutunut
25	Noin 25 % lehtialasta tuhoutunut

- 50 Kaikki kasvit sairaita ja n. 50 % lehtialasta tuhoutunut; kasvusto vihreän ja ruskean kirjava
- 75 75 % lehtialasta tuhoutunut, kasvuston yleisväri melko ruskea
- 95 Vain muutamia lehtiä jäljellä
- 100 Kaikki lehdet ovat kuolleet

LIITE 2 Kasvustojen kehitys- ja lehtipoltehavainnot

Lajike	Kehitysasteet			Lehtipolteen tuhoama lehtiala %								
	29.7.	12.8.	2.9.	14.7.	22.7.	29.7.	5.8.	12.8.	19.8.	26.8.	2.9.	12.9.
Timo	91	92	95	0	0,001	0,01	1,8	1,8	2,5	5,0	13	
Jussi	69	93	95	0	0,001	0,001	0,1	1,0	1,0	1,8	7	
Solist	92	92	97	0	0,001	0,1	2,5	5,0	5,0	6,0		
SF Vario	68	92	93	0	0,001	0,001	0,1	1,0	5,0	6,0	35	
Siikli	68	91	93	0	0,001	0,1	1,0	1,0	2,5	5,0	15	
Gala	69	91	94	0	0,001	0,002	0,01	0,1	1,0	2,0	13	
Soraya	68	92	94	0,001	0,001	0,005	0,1	1,0	2,5	3,0	7	
Lady Claire	68	92	94	0	0,001	0,08	0,1	1,0	1,0	4,5	21	
Marabel	69	92	94	0,001	0,001	0,01	0,01	0,1	1,0	1,0	9	35
Melody	65	75	92	0,001	0,001	0,001	0,005	1,0	1,0	1,0	4	10
Musica	69	91	94	0	0,001	0,05	0,01	1,0	2,5	5,0	13	
Taurus	67	79	95	0	0,001	0,1	0,1	1,0	2,5	5,0	9	
Beo	68	92	95	0	0,001	0,001	1,0	1,0	2,5	5,0	7	
Saturna	67	83	95	0	0,001	0,001	0,001	0,004	0,1	0,3	3	
Albatros	65	71	92	0	0,001	0,002	0,1	0,1	0,1	2,0	8	15
Allstar	66	69	92	0,0005	0,001	0,05	0,06	0,6	1,8	2,5	8	15
Amado	67	69	91	0,001	0,002	1,0	1,0	1,0	2,5	5,0	23	40
Eurostarch	65	68	92	0,001	0,002	0,1	0,1	1,0	1,0	4,0	12	20
Kardal	65	71	91	0,0003	0,001	0,07	0,1	0,7	1,0	2,0	6	13
Kuras	64	68	91	0,001	0,001	0,4	0,4	0,7	1,5	3,3	10	20
Osku	65	69	93	0,001	0,001	0,005	0,1	1,0	1,0	2,0	12	35
Posmo	67	75	93	0,001	0,001	1,0	1,0	2,5	2,5	4,0	10	25
Power	68	91	96	0	0,001	0,005	0,01	0,1	1,0	2,0	7	
Priamos	65	71	93	0	0,001	0,06	0,1	1,0	1,0	2,3	8	
Tanu	70	92	97	0,001	0,002	0,1	1,0	2,5	5,0	6,0		
Keskiarvo	69	82	94	0	0	0	0	1	2	3	11	23

LIITE 3. Perunan kehitysasteet (Perunan kehitysasteet 2016)

Pääkasvuaste 0: Itäminen/taimettuminen

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

Pääkasvuaste 1: Lehdistön kehittyminen

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

Pääkasvuaste 2: Sivuhaarat

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

Pääkasvuaste 3: Kasvuston sulkeutuminen

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

Pääkasvuaste 4: Mukulan muodostuminen

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

Pääkasvuaste 5: Kukkanuppujen muodostuminen

- 51 Ensimmäiset pääversion kukkanuput näkyvät (koko 1-2 mm)
- 55 Ensimmäiseksi kehittyneen kukinnan nuput ovat pääversossa 5 mm kokoisia
- 59 Ensimmäiseksi kehittyneen kukinnan terälehdet näkyvässä

Pääkasvuaste 6: Kukinta

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

Pääkasvuaste 7: Marjojen ja siementen muodostuminen

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

79 90 % pääverson ensimmäisen tertun marjoista on saavuttanut täyden kokonsa (tai on irronnut)

Pääkasvuaste 8: Marjojen tuleentuminen

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

Pääkasvuaste 9: Kasvuston ränsistyminen

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

Mukuloiden irtoavuus:

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