

Marjo Kasi

## **Luomupunajuuren viljely**

Opinnäytetyö

Kevät 2019

SeAMK Ruoka

Agrologi (AMK)



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU  
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

## Opinnäytetyön tiivistelmä

Koulutusyksikkö: SeAMK Ruoka

Tutkinto-ohjelma: Agrologi (AMK)

Suuntautumisvaihtoehto: Tuotantoprosessit

Tekijä: Marjo Kasi

Työn nimi: Luomupunajuuren viljely

Ohjaaja: Erkko Vihonen

Vuosi: 2019

Sivumäärä: 55

Liitteiden lukumäärä: 1

---

Luonnonmukaisessa viljelyssä ei voida aina toteuttaa samoja käytäntöjä kuin tavanomaisessa viljelyssä ja tällöin ennakoivan kasvinsuojelun merkitys korostuu. Tässä työssä perehdyttiin luonnonmukaisen tuotannon periaatteisiin sekä punajuuren viljelyyn teorian tiedon ja viljelijöille tehtävien haastattelujen myötä. Ruokavirasto on määritellyt luonnonmukaisen kasvintuotannon ehdot, joita luomussa täytyy noudattaa. Luonnonmukaisen tuotannon lannoitteet ovat eloperäisiä ja hitaasti liukenevia. Tällöin myös käytettävien lajikkeiden tulisi olla sellaisia, että ne pystyvät hyödyntämään ravinteet ravinnetason ollessa alhainen.

Parhaimpia maita punajuuren viljelyyn ovat hietasavi, hieno hieta ja multamaat. Viljelykierrossa punajuuri tulisi olla vain 3-5 vuoden välein. Sopivia esikasveja ovat nurmet ja viljat. Maan muokkauksessa tiivistymistä tulee välttää. Kylvössä tulee odottaa, että lämpötila on noussut yli + 10 °C:en. Sadetuksella varmistetaan tasainen kasvuun lähtö. Punajuuret nostetaan viimeistään lokakuussa.

Punajuurella paras pH- arvo 6,0-7,0. Tällöin sekä maaperän pieneliötoiminta että ravinteiden hyödyntäminen on kaikista tehokkainta. Punajuuri ei pidä typen liiallisesta määrästä. Se tarvitsee erityisesti paljon kaliumia, booria ja mangaania. Ensimmäisessä tulisi ravinnetarve täyttää pitämällä palkokasveja viljelykierrossa.

Tautipainetta pyritään pienentämään suunnittelemalla viljelykierto huolella. Viljelykierrolla voidaan myös parantaa maan kasvukuntoa ja pieneliötoiminta vilkkaana. Pitkä viljelykierto, kylvöajankohta, puintiajankohta, houkutuskasvit sekä joidenkin kasvien toimiminen luontaisina karkottajina ovat hyviä keinoja vähentää torjunnan tarvetta. Kasvitaudeista ei juuri ole haittaa, jos viljelykierto on monipuolinen.

Kyselytutkimuksessa nousi esiin monessa kohtaa tiedonpuute vaikka yleisesti oltiin sitä mieltä, että tietoa on saatavilla paljon. Erityisesti tämä näkyi tautien ja tuholaisien tunnistamisessa ja torjunnassa. Myös luomupunajuuren mahdolliset markkinakanavat olivat monelle epäselviä. Viljelijöillä oli paljon eroavaisuuksia mm. kastelussa, ravinteiden saannista huolehtimisesta sekä kylvötiheyksissä. Toiminta oli monella hyvin pienimuotoista ja sen vuoksi käsillä tehtävän työn osuus oli suuri.

Avainsanat: luonnonmukainen viljely, punajuuri, kasvinsuojelu

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

## Thesis abstract

Faculty: School of Food and Agriculture, Ilmajoki

Degree programme: Agriculture and Rural Enterprises

Specialisation: Production Processes

Author/s: Marjo Kasi

Title of thesis: Cultivation of Organic Beetroot

Supervisor(s): Erkki Vihonen

Year: 2019

Number of pages: 55

Number of appendices: 1

---

Organic cultivation cannot always follow the same practices as conventional cultivation and the importance of proactive plant protection is emphasized. This study familiarizes with the principles of organic production and the cultivation of beetroot based on theoretical knowledge and interviews with farmers. Finnish Food Authority has defined the terms of organic plant production which must be followed. Fertilizers in organic cultivation are organic and slowly soluble. Therefore the varieties used should also be such that they are able to utilize nutrients at low nutrient levels.

The best soil type to grow beetroots are sandy clay, fine sand and mould. In the crop rotation, beetroot should be cultivated every three to five years. Suitable plants for the previous year are grasses and cereals. In soil modification, compaction should be avoided. The temperature should rise above + 10 °C before sowing. Irrigation ensures a steady growth output. Beetroot should be harvested no later than in October.

The optimum pH for beetroot is 6.0 to 7.0. In that case, both the function of soil microorganisms and nutrient utilization are the most effective. Beetroot does not bear too much nitrogen but needs a lot of potassium, boron and manganese. Primarily, the nutritional need should be filled by keeping legumes in the crop rotation.

Plant diseases are prevented by a careful planning of crop rotation. The crop rotation can also improve the growth condition of the soil and the lively activity of the microorganisms. Long crop rotation, sowing and harvesting time, seedlings and the function of some plants as natural repellents are good ways to reduce the need for control. There is minor harm of plant diseases if the crop rotation is diverse.

The survey revealed lack of information in many matters, although there was a general opinion that there is a lot of information available. This was particularly evident in the identification and control of diseases and pests. The potential market channels for organic beetroot were also unclear to many. The farms were quite different regarding to irrigation, nutrient intake and planting densities. Many farmers had a very small-scale farming business and the proportion of manual work was high.

Keywords: organic cultivation, beet root, plant protection

## SISÄLTÖ

Opinnäytetyön tiivistelmä.....	2
Thesis abstract.....	3
SISÄLTÖ.....	3
Kuva- ja taulukkoluetelo .....	6
1 JOHDANTO .....	7
2 LUOMUTUOTANNON PERIAATTEITA .....	8
3 VILJELY .....	9
3.1 Punajuuren kuvaus .....	9
3.2 Lajikkeet.....	10
3.3 Kasvupaikka- ja esikasvivaatimukset.....	12
3.4 Muokkaus ja kylvö.....	12
3.5 Kalkitus .....	14
3.6 Lannoitus .....	16
3.6.1 Typpi.....	16
3.6.2 Fosfori.....	17
3.6.3 Muut ravinteet .....	17
3.6.4 Luomussa käytettävät lannoitteet.....	17
3.7 Sadetus.....	19
3.8 Sadokorjuu.....	20
4 KASVINSUOJELU .....	21
4.1 Ennakoiva kasvinsuojelu.....	21
4.2 Rikkakasvien torjunta.....	24
4.3 Tuholaiden torjunta.....	28
4.3.1 Juurikaskirppa.....	28
4.3.2 Peltolude.....	29
4.3.3 Jauhosavikkalude .....	30
4.3.4 Juurikaskärpänen.....	31
4.3.5 Ruskohaiskiainen.....	32
4.3.6 Hyppyhäntäiset .....	33
4.3.7 Muut tuholaiset.....	34
4.4 Kasvitautilien torjunta.....	35

4.4.1 Taimipolte .....	35
4.4.2 Rupi .....	36
4.4.3 Lehtilaikkutaudit .....	36
4.4.4 Sydänmätä .....	37
<b>5 KYSELYTUTKIMUS.....</b>	<b>39</b>
5.1 Saadut tulokset .....	39
5.1.1 Punajuuri viljelykasvina .....	39
5.1.2 Kylvö ja lannoitus .....	40
5.1.3 Kasvinsuojelu.....	42
5.1.4 Viljely.....	45
5.1.5 Markkinat .....	45
5.1.6 Sato ja varastointi .....	46
5.1.7 Omia kokemuksia .....	47
5.2 Pohdintaa.....	47
<b>LÄHTEET .....</b>	<b>49</b>
<b>6 LIITTEET .....</b>	<b>55</b>

## Kuva- ja taulukkoluetelo

Kuva 1. Punajuuri.....	9
Kuva 2. Juurikaskirppa.....	29
Kuva 3. Peltolude.....	30
Kuva 4. Jauhosavikkalude .....	30
Kuva 5. Juurikaskärpänen aikuisena .....	31
Kuva 6. Juurikaskärpäsen toukka. ....	31
Kuva 7. Ruskohaiskiainen.....	33
Kuva 8. Hyppyhäntäisiä. ....	34
Kuva 9. Rupi punajuurella.....	36
Kuva 10. Juurikkaanruskearengaslaikku.....	37
Kuva 11. Sydänmätä punajuuressa. ....	38
Taulukko 1. Vastaukset kysymykseen millaisia kokemuksia teillä on kyseisestä kasvista.....	40
Taulukko 2. Viljelijöiden vastauksia kylvöajankohdasta. ....	41
Taulukko 3. Viljelijöiden käyttämät torjuntakeinot tuholaisia vastaan. ....	43

# 1 JOHDANTO

Luonnonmukaisessa viljelyssä on omat haasteensa tavanomaiseen viljelyyn verrattuna eikä niissä aina voida toteuttaa samoja käytäntöjä. Myös esimerkiksi kasvin suojeleminen asettaa suuria vaatimuksia, kun kemiallisia torjunta-aineita ei käytetä. Tällöin ennakoivan kasvinsuojelun merkitys korostuu. Luonnonmukainen viljely voi vaatia myös muutoksia viljelyteknisissä seikoissa. Myös mekaanisen torjunnan määrä voi kasvaa, kun kemiallista torjuntaa korvataan esimerkiksi haraamalla.

Luonnonmukaisin menetelmin viljellyn punajuuren viljelyalat ovat vuosittain hyvin vähäisiä. Niitä ei myöskään sen vuoksi tilastoida erikseen. Luomupunajuuren viljelystä ei ole saatavilla juurikaan tietoa siitä, kuinka sitä kannattaa viljellä. Varsinainen viljelyopas puuttuu kokonaan. Haluan tässä työssä kartoittaa tietoa luomupunajuuren viljelystä, että tietoa olisi saatavilla. Tämä on tärkeää, että viljelyopas voidaan joskus tulevaisuudessa toteuttaa.

Tässä työssä olen kartoittanut yleisiä luonnonmukaisen tuotannon toimintaperiaatteita sekä perehtynyt punajuuren viljelyyn. Olen koonnut tietoa siltä osin kuin viljelymenetelmät ovat soveltuvia luomussa käytettäväksi. Tämä ei kuitenkaan korvaa käytännön viljelykokemuksista saatua tietoa. Sen vuoksi haastattelen luomupunajuuren viljelijöitä ja pyrin kartoittamaan heidän kokemuksiaan haastattelututkimuksen kautta. Pyrin vetämään yhteen saatuja tietoja mikäli viljelymenetelmissä on havaittavissa yhteneväisyyksiä.

Luomupunajuuren viljelijöitä etsin internetin välityksellä esimerkiksi erilaisten ruoka-piirien kautta, missä viljelijät tarjoavat ostettavaksi viljelemiään tuotteita suoraan kuluttajille. Etsin viljelijöitä myös alan yhteistyötahojen kautta kyselemällä tietoa henkilöistä, jotka viljelevät luomupunajuurta.

## 2 LUOMUTUOTANNON PERIAATTEITA

Luonnonmukaisen maatalouden tulisi edistää kestävää elintarvikkeiden ja muiden tuotteiden tuotantoa. Kestävyyttä tarkastellaan sekä ekologisesta, sosiaalisesta että taloudellisesta näkökulmasta. Toiminnan tulee olla kestävää kaikista näistä näkökulmista läpi koko tuotantojärjestelmän. Luonnonmukaisessa viljelyssä kaiken perusta on maan viljavuus. Tuotannon määrää sekä kasvien ja eläinten vastustuskykyä parannetaan yhteistyössä ympäristön kanssa sen sijaan, että annettaisiin torjunta-aineita, väkilannoitteita tai lääkeaineita. (Miten luomu määritellään? 2012.)

Luonnonmukaisessa tuotannossa toiminnassa huomioidaan sen vaikutus ympäristöön ja ihmisiin. Tarkoitus on, että tuotteiden tuottamisessa ei aiheudu haittaa ympäristölle, ihmisten, kasvien tai eläinten hyvinvoinnille. Luonnonmukaisella viljelyllä halutaan edistää luonnonvarojen suojelua sekä turvata luonnon monimuotoisuus. Tähän pyritään käyttämällä niin kasvi- kuin eläintuotannossakin luonnonmukaisia menetelmiä niin kasvinsuojelussa kuin lannoituksessakin. Luonnonmukaisen eläintuotannon kohdalla pyritään huomioimaan erityisesti myös eläinten hyvinvointi sekä lajikohtaiset tarpeet käyttäytymisessä ja hoitokäytänteissä. Luonnonmukaisissa elintarvikkeissa raaka-aineiden tulee olla luonnonmukaisesti tuotettuja ja esimerkiksi lisäaineita saa käyttää vain välttämättömiä. Keinotekoiset väriaineet ja mausteaineet ovat kiellettyjä. (Luomu 2019.)

Luonnonmukaisen viljelyn tulee noudattaa Ruokaviraston Luonnonmukaisen kasvintuotannon ehtoja. Siinä on kirjattu ohjeita luonnonmukaisen tuotannon aloittamiseen siirtymävaiheen kautta sekä kuinka ilmoitaudutaan valvontajärjestelmään. Ehdot sisältävät ohjeita tavaroiden varastoinnista, kauppakunnostuksesta, kuljetuksesta, jalostuksesta sekä pakkausmerkinnöistä. Tietoa löytyy myös muun muassa viljelykierrosta, kasvinsuojelusta sekä lisäysaineiston käytöstä. Luonnonmukaiset kasvintuotannon ehdot sisältävät minimivaatimukset tuotannolle. (Yleiset ja kasvintuotannon ehdot 2018, 6–53.)

## 3 VILJELY

### 3.1 Punajuuren kuvaus

Punajuuri (Kuva 1) eli punajuurikas (*Beta vulgaris* subsp. *vulgaris* var. *conditiva*) on sukua sokerijuurikkaalle (Punajuuri, [Viitattu 14.5.2018]). Punajuuri kuuluu revonhätäkasvien heimoon (Suojala-Ahlfors 2018). Se muodostaa matalan kasvuston (Aaltonen ym. 2016, 4–7). Punajuuri on kaksivuotinen kasvi. Ensimmäisenä vuotena se tekee maanpäälle lehtiruusukkeeseen ja maan alle juurimukulan. Toisena vuotenaan se kukkii ja tuottaa siemenet lisääntymistä varten. (Punajuurikas: maanpa-rannus 2009.) Sen juuresta muodostuu mehevä syötävä mukula. Lajikkeesta riip-puen mukula voi olla erimuotoinen aina pyöreästä pitkänomaiseen. Muodosta riip-pumatta mukulan tulisi olla tasainen, sileäpintainen ja voimakkaan tumman punai-nen. (Punajuuri, [Viitattu 14.5.2018].)



Kuva 1. Punajuuri (Vinnikainen & Vinnikainen, [Viitattu 13.2.2019]).

Pienille lapsille punajuurta ei suositella annettavaksi sen sisältämien nitriittien vuoksi (Punajuuri, [Viitattu 14.5.2018]). Erityisesti alle vuoden ikäisillä sen antamista

tulisi välttää kokonaan (Älä tarjoa 2013). Nitraatin ja nitriitin syönnissä piilee methemoglobinemian vaara. Methemoglobiini on yksi hemoglobiinin muodoista, mutta sen hapenkuljetuskyky on huono. (Usein kysyttyä nitraatista 2019.) Elintarviketurvallisuusvirasto Ruokavirasto on antanut suosituksen punajuuren huolelliseen kypsyttämiseen ennen käyttöä. Punajuuren käyttö raakana on aiheuttanut ruokamyrkytystapauksia viimeisen kymmenen vuoden aikana. (Punajuuri, [Viitattu 13.2.2019].)

Punajuuri on levinnyt Suomeen ja Pohjoismaihin 1800-luvulla. Se on alun perin Välimeren alueen kasvi, jota on viljelty siellä jo pitkään. (Punajuuri. Vihannesten kasvinterveysoppaat 2016.) Luomupunajuuren viljelypinta-aloja ei tilastoida erikseen Suomessa (Partanen 2018). Tavanomaisesti viljellyn punajuuren viljelypinta-ala oli Luken tilastojen mukaan vuonna 2017 vain 420 hehtaaria (Suojala-Ahlfors 2018).

### 3.2 Lajikkeet

Luomuviljelyssä käytettävät lannoitteet ovat eloperäisiä ja liukenevat hitaasti. Luomuviljelyyn soveltuvat parhaiten sellaiset lajikkeet, jotka pystyvät hyödyntämään tehokkaasti hitaasti liukenevat ravinnelähteet, kun ravinnetaso on alhainen. Eloperäisten lannoitteiden lisäksi myös maaperän omat ravinnevarat voivat toimia ravinteiden lähteenä. Valtaosa luonnonmukaisessa tuotannossa käytettävistä lajikkeista, joita Suomessa käytetään, on jalostettu tavanomaista tuotantoa ajatellen ja sen tarpeita vastaamaan. Tavanomaisessa tuotannossa käytetään nopeasti liukenevia väkilannoitteita. Toinen asia, joka on huomioitava luomulajikkeen valinnassa, on kasvin suojeleminen. Luonnonmukaisessa tuotannossa ei käytetä kemiallisesti valmistettuja torjunta-aineita, ja sen vuoksi lajikkeiden tulisi olla taudinkestäviä ja niillä tulisi olla hyvä kilpailukyky rikkakasveja vastaan. Luomuviljelyä varten tulisi olla omat lajikekokeet sen erilaisten vaatimusten vuoksi. (Hakala ym. 2015.)

Luonnonmukaisessa tuotannossa edellytetään, että myös siemenet ja taimet, joita käytetään, ovat luonnonmukaisesti tuotettuja. Tämän vuoksi kaikkia lajikkeita ei luomussa ole tarjolla, joita on tavanomaisessa viljelyssä käytettävissä. Ruokavirasto ylläpitää lisäysaineistorekisteriä saatavilla olevista luonnonmukaisista lajikkeista sekä niiden myyjistä. Yritysten täytyy itse ilmoittaa lajikkeen saatavuudesta Ruoka-

virastoon, jossa lista päivitetään. Kun luonnonmukaisesti tuotettuja siemeniä tai taimia on saatavilla, niitä tulee ensisijaisesti käyttää. Jos luonnonmukaisesti tuotettuja ei ole tarjolla, lisätään laji Ruokaviraston listalle lajeista, joiden kohdalla voidaan käyttää tavanomaisesti tuotettua siementä tai taimia. Jos halutaan käyttää tavanomaisesti tuotettua lisäysaineistoa, vaikka luonnonmukaisesti tuotettua on tarjolla, vaatii se poikkeusluvan. Tämä lupa haetaan Ely-keskukselta. Tähän täytyy lupaa haettaessa esittää perusteltu syy, kuten esimerkiksi lajikeominaisuudet. Lajike voi olla esimerkiksi taudinkestävämpi jotakin kasvitautia vastaan. (Luonnonmukaiset siemenet ja taimet Lisäysaineistorekisteri 2019.)

Ruokaviraston lisäysainerekisterissä oli 13.2.2019 10 punajuurilajiketta luomuna tarjolla: Alvro mono 1-ituinen, Bull's Blood lehtipunajuuri, Cylindra, Egyptiläinen, Forono, Jannis, Ronjana, Rote Kugel, Rote Kugel\_2 / Robuschka ja Tondo di Ghioggia (Lisäysaineistorekisteri 2019).

Egyptiläinen ja Jannis ovat nippupunajuurilajikkeita. Egyptiläinen on aikainen lajike. Sen kasvu-aika on noin 55 vuorokautta. Niputukseen se on valmis kuitenkin jo 45 vuorokauden jälkeen. Janniksen kasvu-aika on hieman pidempi, noin 65 – 70 vuorokautta. Niputukseen se on valmis 60 vuorokauden jälkeen. Lajikkeilla on eroa myös juuren muodossa. Egyptiläisellä se on litteän pyöreä kun taas Janniksella korkeanpyöreä – pyöreä. Kumpikaan lajike ei kuki helposti. Jannis soveltuu hyvin raakana syötäväksi punajuureksi. Alvro mono on myös erittäin aikainen lajike, joka on saman tyyppinen kuin Egyptiläinen. Rote Kugel\_2 / Robuschka vaatii noin 65 vuorokauden kasvuajan. Se on hyvä lajike varastointiin. Rote Kugel on samaa sukua sen kanssa. (Luomuvihannesten siemenet 2012.)

Forono vaatii puolestaan pidemmän, noin 80 vuorokauden kasvuajan. Sen juuret ovat sylinterin muotoiset. Niissä on tumman punainen väri ilman rengaskuviota. Forono soveltuu myös hyvin varastointiin. Tondo di Ghioggiassa puolestaan on selvä rengaskuviointi puna-valkoisella värityksellä. Juuret ovat sileät ja sydämenmuotoiset. Tässä lajikkeessa on myös roteva naatti. Bull's Blood on lehtipunajuuri. Tätä lajiketta kasvatetaan sen lehtien vuoksi, joita käytetään pääosin salaateissa. Tämän lajikkeen lehdet muuttuvat punaisiksi sen kasvaessa. Myös juuri on syötävä, mutta ei kovin kauniin näköinen tai tasainen. (Luomuvihannesten siemenet 2012.) Cylindra on pitkäjuurinen lajike. Sen kasvu-aika on lyhyt, noin 55 vuorokautta. Se soveltuu

hyvin sekä tuotekäyttöön että säilöntään ja kestää hyvin varastointia. Sen kanssa on oltava tarkkana korjuu ajan suhteen, sillä vanhetessaan sen maku huononee. (Punajuurikas 2018.)

### **3.3 Kasvupaikka- ja esikasvivaatimukset**

Kasvualustaksi punajuurelle soveltuu parhaiten multava hietamaa. Se menestyy monenlaisilla mailla. (Punajuurikas: maanparannus 2009.) Tärkeää on se, että maa pidättää vettä hyvin. Tällaisia maita ovat hietasavi, hieno hieta ja multamaat (Aaltonen ym. 2016, 4). Maa ei saisi kuitenkaan olla kovin kivistä, sillä se aiheuttaa epämuodostumia juuriin. Sama vaikutus on myös, jos punajuurta viljellään esimerkiksi jäykillä savimailla. (Punajuurikas: maanparannus 2009.)

Punajuuri voi olla viljelykierrossa 3-5 vuoden välein. Tällä pyritään välttämään erityisesti taimipoltetta. (Punajuurikas: maanparannus 2009.) Punajuurelle sopivia esikasveja ovat muun muassa lyhytikäiset nurmet sekä viljat (Rajala 2004 b, 101–120). Sokerijuurikkaalla on paljon samoja kasvitauteja sekä tuholaisia, joita esiintyy myös punajuurella. Tämän vuoksi niiden ei tulisi esiintyä samassa viljelykierrossa lainkaan. (Turakainen 2012, 177–186.) Punajuuresta saatava hyöty viljelykierrossa näkyy erityisesti siinä, että se mahdollistaa tehokkaan mekaanisen rikkakasvien torjunnan. Punajuuri kestää haraamista (Rajala 2004 b, 101–120) sekä myös liekitystä (Leinonen ym. 2000, 34–50).

### **3.4 Muokkaus ja kylvö**

Maan muokkaus aloitetaan kynnöllä. Hyvä kyntösyvyys on 20-25 cm (Aaltonen ym. 2016, 4–7). Luomupunajuuren viljelyssä syyskyntö soveltuu paremmin viljelyyn. Kun kyntö tehdään syksyllä, ehtii kasvijäte maata ja kasvijätteessä olevat taudinaiheuttajat kuolla talven aikana. Myös mahdolliset rikkakasvien taimet tulee samalla käännettyä maahan. (Hannukkala 2000, 19–24.) Keväällä maalle tehdään tassausta pari päivää ennen kylvömuokkausta (Aaltonen ym. 2016, 4–7).

Koska punajuuren mukuloista tulee tiiviissä maassa epämuodostuneita, tulee muokkauksen yhteydessä välttää turhaa tiivistämistä. Hyviä keinoja siihen ovat paripyörien tai leveiden renkaiden käyttö sekä rengaspaineen alentaminen. Kylvömuokkauksen tavoitteena on kasvualustan valmistaminen itämisen kannalta optimaaliseksi. Alustan tulee olla tasainen ja sopivan tiivis. Kevyillä maalajeilla muokkaus-  
syvyudeksi riittää 3-6 cm, mutta jäykemmällä muokataan syvempään, 5-7 cm:n syvyydeltä. Tehtävään sopivia koneita ovat vaakatasojyrsimet sekä äkeet, joissa on jäykät piikit ettei tuore maa nouse pintaan muokatessa. (Aaltonen ym. 2016, 4–7.)

Punajuuren kylvö voidaan aloittaa, kun maan lämpötila on noussut + 10 °C yläpuolelle. Jos lämpötila on liian alhainen punajuuren ollessa taimivaiheessa, voi se johtaa kukintaan jo ensimmäisenä vuotena. (Punajuurikas: maanparannus 2009.) Se, että lajike ei kuki helposti, on tärkeää, kun halutaan saada varhaista satoa. Se vaatii aikaista kylvöä, mutta silloin on suurempi riski kukinnalle ja sato jää saamatta. Yksilöt, jotka ovat virittäytyneet kukintaan erottuvat muusta kasvustosta selvästi, koska niissä on korkea varsi. Toinen riski liian aikaisessa kylvössä on hallan aiheuttamat vauriot. Näitä ilmenee, kun pakkanen laskee alle – 7 °C:een. Myös säässä voi olla kylmäjakso heti kylvön jälkeen, mikä aiheuttaa kukinnan viriämisen. (Aaltonen ym. 2016, 4–7.)

Yleisimmin käytetty riviväli on 45,5 cm. Se on traktorin raideleveyden ja työkoneiden kannalta sopiva. Penkkiviljelyssä voidaan laittaa neljä riviä 30 cm:n rivivälillä ja traktorin pyörää varten jättää sen jälkeen leveämpi väli. Siemen laitetaan riittävän syvään, että se tavoittaa kosteuden ja itäminen olisi varmempaa. Jos maa on hiekvä, kylvösyvyys on 1,5-2 cm. Jäykemmällä mailla on kylvettävä 2-2,5 cm:n syvyyteen. Yleisin käytetty kylvötiheys on 500 000 kpl/ha. Käytetty tiheys valitaan sen mukaan kuinka suuria punajuuria halutaan. Mitä harvempi kylvös on, sitä suurempia punajuuria saadaan ja vastaavasti tiheään kylvämällä tulee pieniä punajuuria. Kylvössä tulisi pyrkiä optimaalisiin itämisolosuhteisiin. Kun olosuhteet heikkenevät, näkyy se eriaikaisena itämisena. Tämä on punajuurelle tyypillistä. Punajuuren siementen koot vaihtelevat, ja usein niitä myydään kokolajiteltuina. Yleisin käytetty koko on 3-3,5 mm. (Aaltonen ym. 2016, 4–7.)

### 3.5 Kalkitus

Maaperä happamoituu luonnostaan ja ihmistoiminta lisää sitä edelleen. Kalkitseminen parantaa maanperän toimintaa ja ravinteiden hyväksikäyttöä. Luonnonmukaisessa viljelyssä kalkituksen tärkein perusta on sen luomat edellytykset maaperän pieneliötoiminnalle. Sen tärkeys korostuu luomuviljelyssä. Pieneliöt toimivat parhaiten maan pH:n ollessa 6,5 vaiheilla. Happamuus vaikuttaa pieneliöiden kykyyn vapauttaa ravinteita eloperäisestä aineksesta hidastavasti. Varsinkin savimailla kalsium parantaa maan rakennetta, kun savihiukkaset pysyvät paremmin kiinni toisisaan ja muruista tulee kestävämpiä. (Källander 1993, 128–139.)

Kun pH on 6,0 – 7,0 välillä ravinteiden hyödyntäminen on parhaimmillaan. Kun pH laskee, myös muun muassa fosforin ja magnesiumin liukoisuus vähenee nopeasti. Tällöin ei ole merkitystä kuinka paljon lannoitteita maahan laitetaan, jos kasvit eivät niitä saa hyödynnettyä. Vastaavasti kun pH nousee yli 7, raudan, mangaanin ja boorin liukoisuus vähenee. Jos pH on alle 5,5 monien raskasmetallien liukoisuus kasvaa ja niitä sitoutuu myös kasveihin. Raskasmetallit vaurioittavat kasvien juuria ja vaikuttavat niiden kykyyn ottaa ravinteita. Tämä laskee edelleen satotasoja, joka luonnonmukaisessa viljelyssä on usein alhaisempi. Kalkituksen yhteydessä tulee samalla usein myös pidettyä huolta kalsiumin ja magnesium riittävästä saannista. Ne ovat molemmat tärkeitä apilan viljelyssä. (Källander 1993, 128–139.)

Punajuurella maan pH:n tulisi olla vähintään 6,5 eloperäisillä ja karkeilla kivennäismailla, savimailla korkeampi. Se sietää happamuutta huonosti. Liian hapan kasvuympäristö näkyy lyhyenä ja tupsumaisena juuristona. Maan päällisissä osissa happamuus näkyy lehtien punertumisena. Kalkitussuunnitelman yhteydessä on hyvä punajuuren kohdalla huomioida myös maan Mg-luku. Jos se on alle 100, maan tulisi saada sitä lisää. (Aaltonen ym. 2016, 4–7.)

Luonnonmukaisessa viljelyssä käytetään luonnon omia kivennäisaineita tai aineita, jotka käyttäytyvät samalla tavalla. Niiden kemiallinen käsittely ei ole luomussa sallittu toimenpide. Sen sijaan esimerkiksi jauhaminen ja kuumennus sallitaan. Luonnonmukaisessa tuotannossa käytettäviä aineita ovat biotiitti ja kalkki, jotka ovat kivijauheita. Lisäksi käytetään leväkalkkia, apatiittia tai raakafosfaattia. Kalkitukseen

voidaan käyttää myös terästeollisuuden kuonia ja puutuhkaa. (Källander 1993, 128–139.)

Muiden kivijauheiden kuin biotiitin ja apatiitin käyttö on vähäistä. Se miten kivijauhe vaikuttaa, riippuu jauheen hiukkaskoosta, kivijauheen ravinteiden käyttökelpoisuudesta, mutta myös maan omat ominaisuudet vaikuttavat siihen kuinka ravinteita vapautuu kivijauheesta. Käytetyin vaihtoehto on biotiitti. Siinä kalkitsemisen yhteydessä tulee annettua maalle myös magnesiumia ja kaliumia. Biotiitissä on kaliumia 4,7%, magnesiumi 5% ja kalsiumia 7%. Siinä on myös vähäisiä määriä rautaa ja fosforia. Biotiitistä kaliumia vapautuu tasaisesti maanesteen kaliumpitoisuuden mukaan. Näin kaliumia on aina kasvien käytettävissä. (Källander 1993, 128–139.) Biotiitilla voidaan lisätä erityisesti varastokaliumin määrää silloin kun maan kaliumpitoisuus on alhainen (Yara biotiitti 2019). Apatiitti puolestaan on hyvin hidasliukoinen. Apatiitti sisältää fosforia ja kalsiumia. (Källander 1993, 128–139.) Apatiitilla saadaan myös kuivikelantaan ja kompostiin lisäravinteita (Yara apatiitti 2019). Kauppatuotteista paljon käytettyjä ovat kalkkikivijauhe sekä dolomiittikalkki. Ne sisältävät kalsiittia ja dolomiittia. Kalsiitti on nopeammin kuin dolomiitti ja näin vaikuttaa myös happamuuteen nopeammin. Siihen vaikuttaa kuitenkin myös jauhatuksen raekoko. Hienojakoisempia tulee siis käyttää happamimmilla lohkoilla. Dolomiittikalkin magnesiumipitoisuus on noin 7 – 10 %. (Källander 1993, 128–139.)

Käytettyjä teollisuuden kuonia ovat masuuni- ja terässulattokuona. Näistä masuunikuonassa on enemmän kalia, fosforia, piitä, mangaania ja magnesiumia kuin terässulattokuonassa. Terässulattokuonan laatuun vaihtelee valmistusprosessin mukaan. Kuitenkin se voi vaikutukseltaan yltää dolomiittikalkin tasolle. Tämän vuoksi käyttömäärien ei tarvitse olla suurempia kuin kalkkia käytettäessä. Masuunikuonassa taas tarvitaan reilusti suurempia käyttömääriä, että saadaan sama vaikutus kuin kalkilla. Kuonat nostavat pH:ta hitaammin kuin kalkkijauheet. Terässulattokuona voi olla yhtä nopeavaikutteinen kuin kalkki, mutta se voi viedä myös muutamman vuoden. Masuunikuona toiminta voi näkyä jopa neljän vuoden tai pidemmän ajan kuluessa. Tämän vuoksi ne sopivat paremmin ylläpitokalkitukseen. Puu- ja puunkuorituhkat toimivat nopeasti ja niistä saa samalla kasviraavinteita, jopa liukoisia sekä kalia, fosforia ja hivenravinteita. Näissä on eroavaisuuksia pitoisuuksissa ja niiden tuottamassa kalkitusvaikutuksessa. Vaihtelun aiheuttaa palamisaste, kosteus

ja poltetun puun alkuperä. (Källander 1993, 128–139.) Ajantasainen lista sallituista kalkitusaineista löytyy Ruokaviraston sivuilta (Luonnonmukaiseen tuotantoon soveltuvat lannoitevalmisteet 2019).

### 3.6 Lannoitus

Lannoitussuunnitelma tulee perustua aina korkeintaan viisi vuotta vanhaan viljavuustutkimukseen. Lannoitusta mietittäessä on huomioitava maalaji ja multavuus, jotka vaikuttavat siihen, kuinka paljon maasta vapautuu typpeä. Lisäksi lannoitustarvetta voi vähentää esikasvin vaikutus, jos kierrossa on ollut typpeä sitova kasvi. Lannoitussuunnitelmassa on huomioitava myös esikasville mahdollisesti annettu karjanlannan määrä. (Aaltonen ym. 2016, 4–7.)

#### 3.6.1 Typpi

Punajuuri ei pidä liiallisesta typestä. Liukoisen typen määrää suositellaan mitattavaksi ennen lannoitusta. Tähän tarkoitukseen soveltuvia mittalaitteita löytyy ainakin Yaralta. Saatuja mittaustuloksia verrataan taulukkoon, jossa on suuntaa antavia tyyppitoisuuksia viikoittain kasvukauden aikana. Tällä taulukolla voidaan arvioida lannoitustarvetta. Jos mittaustulos on selvästi alle taulukon arvojen, kertoo se typen riittämättömyydestä ja lannoitustarpeesta. Suurin suositeltu kokonaistypen määrä on 120 kg/ha. Liiallinen typensaanti lisää nitraatin kertymistä mukuloihin. Nitraatit saattavat olla haitallisia pikkulapsille. (Aaltonen ym. 2016, 4–7.) Ympäristökorvauksen ehtojen mukaan typpeä voi antaa punajuurelle maan multavuuden mukaan seuraavasti: vähämultaiset ja multavat maat 180 kg/ha, runsasmultaiset maat 170 kg/ha, erittäin runsasmultaiset maat 160 kg/ha ja eloperäiset maat 150 kg/ha. (Lannoiteopas 2017-2018, 38.) Jos viljelijä on vapaaehtoisesti valinnut EU:n ympäristösitoumuksen mukaisen vähennetyin lannoituksen toimenpiteen, on suurin sallittu typen määrä maalajista riippuen 105 - 125 kg/ha (Aaltonen ym. 2016, 4–7). Kuitenkin Luonnonmukaisen kasvintuotannon ehdoissa sanotaan, ettei levitettävän lannan kokonaismäärä saa ylittää 170 kg/ha vuodessa. (Luomutuotanto 1 2018).

### 3.6.2 Fosfori

Ympäristökorvauksen sitoumusehtojen mukaan annettavaan fosforimäärään vaikuttaa maan viljavuusluokka fosforin suhteen. Punajuurella fosforia voi viljavuusluokan mukaan antaa seuraavasti: huono 100 kg/ha, huononlainen 100 kg/ha, välttävä 75 kg/ha, tyydyttävä 55 kg/ha, hyvä 35 kg/ha, korkea 30 kg/ha ja arveluttavan korkealle 10 kg/ha. Viljavuusluokan ollessa arveluttavan korkea voidaan fosforilannoitusta antaa kasvuunlähdön yhteydessä, jos istutus tai kylvä tapahtuu ennen 15.5. Kohdentamisalueen III ulkopuolella vastaava päivämäärä on 15.6. (Lannoiteopas 2017-2018, 38.)

### 3.6.3 Muut ravinteet

Punajuuri tarvitsee kaliumia runsaasti erityisesti savimailla. Kevyillä mailla tarve on pienempi. Valtaosan tarpeesta punajuuri saa otettua maasta. Osa punajuuren tarvitsemasta natriumista voidaan korvata kaliumilla. Jos lohkolla on aiemmin viljelty juureksia, joiden naatit on käännetty maahan, on niistä vapautunut runsaasti kaliumia maahan takaisin ja lannoitustarve näin pienempi. (Lohkovaatimukset 2016.)

Hivenravinteista tärkeimmät ovat boori ja mangaani. Boorin puutosta voi ilmetä erityisesti silloin, kun maa on huuhtoutumisherkkää. (Lohkovaatimukset 2016.) Boorin puutos aiheuttaa punajuuressa laadullisia vaurioita. Mukulat saattavat mädäntyä tai muuttua ontoiksi. (Punajuurikas- Vuoden vihannes 2008.) Mangaanin puutos puolestaan ilmenee herkimmin pH:n noustessa, jolloin se liukenee maassa huonommin eikä näin ole kasvin käytettävissä. Mangaanin puutosoireet punajuurella ovat lehtisuonten välien vaaleneminen. Tämä näkyy ensimmäisenä nuorissa lehdissä. (Lohkovaatimukset 2016.)

### 3.6.4 Luomussa käytettävät lannoitteet

Luonnossa kasvien ravinteiden otto maasta tapahtuu valtaosin pieneliöstön toiminnan kautta. Luonnonmukaisessa tuotannossa pyritään käyttämään myös tätä tapaa hyväksi ja pieneliötoimintaa pyritään tehostamaan. Käytännössä tämä tarkoittaa,

että käytettävät lannoitteet ja maanparannusaineet ovat samalla ravintoa maaperän hajottajille. Tällaisia ovat tuotannossa syntyvä kasvijäte sekä eläinperäiset lannat. Eloperäinen lannoitus parantaa samalla myös maan vedenläpäisykykyä sekä sen varastointikykyä ja jakaumaa maassa. Se myös tasoittaa ravinteiden saanti, koska ravinteet vapautuvat lannasta hitaammin. Eloperäinen lannoitus myös pienentää sätotasojen vuotuisia eroja. (Rajala 2004a, 121–129.)

Ensisijaisesti ravinnetarpeet pyritään täyttämään luonnonmukaisessa viljelyksessä palkokasveja sisältävällä viljelykierrolla. Palkokasvit ovat typensitojakasveja. Lisäksi annetaan eloperäistä ainesta. Mikäli näillä ei saada täytettyä ravinnevajetta, voidaan käyttää täydennyslannoitusta. Täydennyslannoituksen käyttö on suunniteltava aina lannoitus- tai ravinnelaskelmien pohjalta, ja niiden käytöstä on pidettävä kirjaa. Perusteet käytölle on merkittävä joko luomusuunnitelmaan tai lohko-kohtaisiin muistiinpanoihin. (Lannoitus 2018.)

Suomessa ei anneta erikseen omaa hyväksyntää lannoitevalmisteille, mutta käytettävien lannoitteiden on täytettävä toimeenpanoasetuksen liitteen I ehdot ja oltava lannoitevalmisteita koskevan lainsäädännön vaatimusten mukaisia. Luonnonmukaisessa viljelyssä voidaan hyödyntää esimerkiksi luonnon omia bakteereja ja mikroorganismeja ravinnepitoisuuden tai kompostoitumisen parantamiseksi. Valmisteiden sisältämät pieneliöt tai kasvit eivät saa olla muuntogeenisiä eivätkä ne saa myöskään sisältää tuotteita, joiden valmistuksessa on käytetty muuntogeenisiä organismeja. (Lannoitus 2018.) Ruokavirasto ylläpitää listaa, jossa on luonnonmukaiseen tuotantoon soveltuvia lannoitevalmisteita. Listalla mainittujen lisäksi voi olla muitakin lannoitevalmisteita, jotka ovat luonnonmukaisen tuotannon ehdot täyttäviä. Listalla on mainittu tuote sekä sen markkinoitsija. Esimerkkejä käytettävistä lannoitteista ovat muun muassa erilaiset lannat, perunan soluneste, erilaiset kasvi- ja merileväuutteet, luu-, liha- sekä verijauhe. (Luonnonmukaiseen tuotantoon soveltuvat lannoitevalmisteet 2019.)

Luonnonmukaiseen tuotantoon sopii myös viherlannoitus. Viherlannoituksella tarkoitetaan sellaisten kasvien viljelyä, jotka maanparannus- ja lannoitustarkoituksessa parantavat maata. Yleensä viherlannoituksessa tuotettu sato käytetään kokonaan tai osittain lannoitukseen. Viherlannoitus parantaa viljelykierrossa seuraavana olevan kasvin ravinteiden saantia, sillä helppoliukoisten ravinteiden määrä on

suurempi. Suurin hyöty saadaan jos kierron seuraavan kasvin lannoitustarve on pieni tai se on vaateliias kasvi liukoisten ravinteiden suhteen. Typensitojakasvit tuovat kiertoon lisää typpeä ja pienentävät näin lannoitustarvetta. Kerääjäkasvit ottavat talteen ravinteita ja pienentävät näin hävikkiä muun muassa valunnan myötä. Vahvajuuriset kasvit rapauttavat kivennäisaineksesta kaliumia ja fosforia. Parhaiten ne toimivat kun niitä viljellään ilman lannoitusta. Syväjuuriset kasvit puolestaan nostavat kaliumia pohjamaasta ylemmän. Maahan käännettynä ne ovat käytettävissä viljelykierron seuraavalle kasville. (Leinonen & Rajala 2004, 204–221.)

Viherlannoitus kuitenkin lisää myös eloperäisen aineksen määrää maassa ja sitä kautta parantaa maan pieneliötoimintaa ja edelleen viljavuutta. Syväjuuriset kasvit puolestaan muokkaavat samalla maata ja parantaa sen rakennetta vähentämällä tiivistymistä. Viherlannoituskasvien viljely suojelee maan pintaa liettymiseltä ja eroosiolta sekä vähentää ravinteiden huuhtoutumista maasta. Viherlannoituksen avulla voidaan ehkäistä parantaa pellon rikkakasvitilannetta esimerkiksi toistuvien niittojen avulla. Kun käytettävät viherlannoituskasvi kuuluu eri kasviryhmään kuin varsinaiset viljelykasvit, voidaan pienentää tauti- ja tuholaispainetta lohkolla. Eri kasviryhmien lisääminen viljelyyn tuo myös lisää monimuotoisuutta. Monimuotoisuuden lisääntyminen tekee pellon ekosysteemistä vakaamman ja sen itsesäätelykyky paranee. Erilaisia viherlannoituksen muotoja ovat monivuotiset nurmet, aluskasvit, kerääjäkasvit sekä yksivuotiset viherkasvustot. Näistä voi tehdä myös erilaisia seoksia. Esimerkiksi kaurakasvustoon voi kylvää sekaan myös hernettä. (Leinonen & Rajala 2004, 204–221.)

### **3.7 Sadetus**

Punajuuria myös sadetetaan. Sillä halutaan varmistaa riittävä vedensaanti tasaisen kasvuunlähdön ja hyvän juurenmuodostuksen turvaamiseksi. Kasvukauden aikana tämä on tärkeää, sillä punajuuri alkaa kuluttamaan huomattavasti enemmän vettä kun juuren paksuuskasvu alkaa. Aina tämä ei ole tarpeen, mutta sään jatkuessa kuivana ja lämpimänä pidempään sadetuksesta tulee kannattavaa. (Aaltonen ym. 2016, 17–18.)

Laaja-alaiseen peltoviljelyyn on kehitetty omat pellolle soveltuvat sadetuskoneet. Ramppisadetin esimerkiksi on hellävaraisempi kuin sadetuskone ja sadetus tulee tasaisemmin pellon alalle. Tykkimäinen sadetuskone heittää vettä kaarella. Tällöin tuulet vaikuttavat levityksen tasaisuuteen. Pienillä aloilla perinteinen putkikalusto on sopiva. Isoilla aloilla se on liian työläs käyttää. Niiden tilalle on kehitetty myös kevyempiä kevytsadetusjärjestelmiä. (Aaltonen ym. 2016, 17–18.)

### **3.8 Sadokorjuu**

Punajuuren kasvu-aika ei ole kovin pitkä. Kylvöajankohdalla voidaan säädellä haluttua sadonkorjuu hetkeä. Loppukesällä nostetut punajuuret tulevat yleensä teollisuuden jalostukseen säilykkeiksi ynnä muiksi. Tämä siitä syystä, että loppukesästä on vielä niin lämmintä, että punajuuret eivät säily varastoitaessa ilman koneellista ilmastointia. (Aaltonen ym. 2016, 17–18.) Punajuuret tulisi kuitenkin nostaa viimeistään lokakuun lopulla. Sen jälkeen talven tuleminen ja sen aiheuttamat vahingot ovat liian suuri riski punajuuren viljelyssä. (Punajuuret paistattelevat vielä 2017.)

Toisinaan punajuuret muodostavat kukkavarsia kasvukauden aikana. Tällaiset punajuuret tulee poistaa ennen varsinaista punajuurien nostoa. Lajikkeiden välillä on eroavaisuuksia siinä, kuinka herkästi ne muodostavat kukkavarsia. Myöhemmin nostettavasta punajuurikasvustosta on naattien kuntoa syytä seurata syksyn kuluessa. Jos naatti ränsistyy, vaikeutuu punajuuren nosto ja lopputulos huononee naattista nostavilla korjuukoneilla. (Aaltonen ym. 2016, 17–18.) Koneella tapahtuva sadonkorjuu soveltuu hyvin punajuurelle, koska sillä on paksu kuori eikä se saa helposti mekaanisia vaurioita korjuun yhteydessä. (Punajuurikas- Vuoden vihannes 2008.)

## 4 KASVINSUOJELU

Luonnonmukaisessa viljelyssä integroidulla kasvinsuojelulla on suuri merkitys. Käytännössä se tarkoittaa, että kemiallisia kasvinsuojelua vältetään käyttämällä vaihtoehtoisia keinoja aina kun mahdollista. Tässä suuri painopiste on ennaltaehkäisevissä menetelmissä, jotka vaativat tarkkailua ja suunnittelua etukäteen esimerkiksi viljelykierron suunnittelulla niin, että se pienentää tautipainetta. Ennaltaehkäisevät menetelmät tähtäävät torjuntatarpeen pienentämiseen ja satotason parantamiseen luonnonmukaisin menetelmin. (Integroitu kasvinsuojelu 2014.)

Luonnonmukaisessa viljelyssä ei torjunta-aineita käytetä rikkakasviongelmiin. Kemiallisia aineita ei käytetä myöskään edistämään kasvua tai kasvinosien vahvistamiseen lakoamisen estämiseksi. Näihin tulee käyttää ennakoivia menetelmiä sekä luomussa hyväksytyjä menetelmiä. Myös kasvitautien ja kasvituholaisten kohdalla käytetään ensisijaisesti ennakoivia menetelmiä sekä luontaisia vihollisia. Mikäli tarvitaan lisätoimenpiteitä edelleen, EU:n luonnonmukaisen tuotannon asetukseen kirjattuja aineita, jotka ovat myös Suomessa hyväksytyjä. Nämä aineet ovat mahdollisimman luonnonmukaisia ja luonnossa esiintyviä aineita, kuten pyretriini. (Kasvinsuojelua luonnon, [Viitattu 16.2.2019].) Ajantasainen lista luomussa hyväksytyistä torjunta-aineista löytyy Ruokaviraston sivuilta (Luonnonmukaiseen tuotantoon soveltuvat kasvinsuojeluaineet 2019).

### 4.1 Ennakoiva kasvinsuojelu

Suunnittelemalla viljelykierto huolellisesti kunkin viljelykierrossa olevan kasvilajin tarpeet huomioiden, ehkäistään tautien, tuholaisten ja rikkakasvien esiintymistä. Sillä on kuitenkin myös suuri merkitys maan kasvukunnon parantamisessa. Esimerkiksi syväjuuristen kasvien pitäminen mukana viljelykierrossa kuohkeuttaa maata luonnonmukaisin menetelmin ja sillä on positiivinen vaikutus myös viljavuuteen. Sopivalla viljelykierrolla on positiivisia vaikutuksia myös maan mururakenteeseen ja sitä kautta maan kosteudenpidätyskykyyn ja lisäksi liettyminen vähenee. Tämä parantaa viljelykasvien taimettumista ja vähentää näin rikkakasvien torjuntatarvetta

kasvukauden alussa. Viljelykiertoa suunnitellessa tulee myös huomioida mahdolliset rajoitteet. Esimerkiksi jonkin kasvilajin esiintyminen kierrossa liian tiheään voi lisätä tautiriskiä. Samoja tauteja voi esiintyä myös useammalla eri kasvilajilla, joita ei välttämättä kannata pitää samassa kierrossa mukana tautipaineen pienentämiseksi. (Koskimies & Hannukkala 2000, 6–18.) Toisaalta myös saman lajin eri lajikkeet voivat poiketa toisistaan vastustuskyvyn suhteen. Jos alueella on ongelmaa jonkin kasvitautin suhteen, voi valitsemalla taudinkestävämmän lajikkeen pienentää taudin runsastumisen riskiä. (Markkula 1999, 58–67.)

Myös pellon maalaji ja sijainti vaikuttavat viljelysuunnitteluun. Suunnitelmaa tehdessä tulee ottaa huomioon millä viljelyvyöhykkeellä pelto sijaitsee ja mitkä kasvilajit siellä menestyy parhaiten. Myös maalaji voi asettaa omia rajoituksia, sillä kasvilajit ovat erilaisia vaatimuksien suhteen. Hyvällä suunnittelulla saadaan myös lannoitus- tarvetta pienennettyä pitämällä kierrossa mukana typensitojia sekä kerääjäkasveja. (Koskimies & Hannukkala 2000, 6–18.)

Viljelykierron pitäminen monipuolisena on järkevää myös siksi, että eri kasvit erittävät erilaisia aineita, jotka voivat toimia luontaisina karkottajina kasvintuhoojille tai rikkakasveille. Ruis on tällainen kasvi. Maahan muokattuna sen oljet erittävät maahan aineita, jotka haittaavat rikkakasvien itämistä ja kasvua. Sen lisäksi korkeana kasvina ruis varjostaa rikkakasveja kasvukauden aikana. On kuitenkin huomioitava, että viljelykierto ei vaikuta tuulilevitteisiin kasvintuhoojiin tai liikkuviin tuholaisiin. (Koskimies & Hannukkala 2000, 6–18.)

Vuorottelemalla viljelykasvia edesautetaan maaperän pieneliöstön lajien runsautta. Pieneliöiden runsaus heikentää kasvintuhoojien lisääntymismahdollisuuksia maaperässä ja kasvijätteessä sekä tuhoaa jopa niiden kestoasteita maaperästä. Kasvitautilien kestoasteet voivat säilyä maaperässä jopa 10 – 30 vuotta. Tämän vuoksi joitakin tauteja voi olla vaikea hävittää vaikka tauko jonkin kasvin viljelyssä olisi pitkäkin. Oleellisempaa onkin se, että taudin esiintyvyys pidetään sellaisella tasolla, ettei se ole tuhoisa. Tämä edellyttää kuitenkin, että viljelykasvien biologia tunnetaan sekä myös niiden kasvitaudit ja tuholaiset sekä mahdolliset väli-isännät. Vain siten voidaan suunnitella viljelykierto, josta kierron kaikki viljelykasvit hyötyvät. Suurin osa kasvitaudeista tuottaa kestoasteita, jotka säilyvät maaperässä 2-5 vuotta. Tällöin normaali viiden vuoden kierto on riittävän pitämään kasvitauti kurissa. (Koskimies &

Hannukkala 2000, 6–18.) Toisaalta yhtä tärkeää on myös luoda hyvät lähtökohdat viljelylle. Käytännössä tämä tarkoittaa, että viljelijän tulee huolehtia siitä, että käytetty kylvösiemen on tervettä eikä tautia tuoda sen mukana. (Markkula 1999, 58–67.)

Kylvöajankohdalla voidaan vaikuttaa rikkakasvien torjuntaan. Kylvöaikaan voidaan vaikuttaa kasvilajivalinnoilla, sillä jotkut lajit kylvetään aiemmin ja toiset myöhemmin kun maa on lämpimämpi. Samallakin lajilla voidaan kylvää viivästyttää eli suosia viivästettyä kylvöä. Tämä mahdollistaa sen, että rikkakasvien siemenet pääsevät itämään keväällä ja ne voidaan vielä torjua mekaanisesti ennen kylvöä. Jotkut kasvit voidaan myös korjata aiemmin. Esimerkiksi viljojen kohdalla voidaan puinti suorittaa jo taikinatuleentumisvaiheessa. Tällöin vilja puidaan kokoviljana. Tämän hyöty estää rikkakasveja siementäjästä. Tämän keinon vaikutukset näkyvät viljelykierron muina vuosina mikä edesauttaa pidemmän kasvuajan vaativien kasvilajien rikkakasvien torjunnassa. Maaperän siemenpankki on kuitenkin suuri eivätkä siemenet loppu sieltä kovin nopeasti. Rikkakasveilta voidaan myös viedä kasvutilaa kylvämällä aluskasveja varsinaisen viljelykasvin lomaan. Tästä on hyötyä erityisesti hitaasti tai-mettuvien lajien kohdalla. (Koskimies & Hannukkala 2000, 6–18.)

Viljelykiertoa suunniteltaessa olisi hyvä pohtia myös sitä kuinka viljelykasvin lohkot sijaitsevat eri vuosina. Terveen kasvuston turvaamiseksi viljelykasvin paikka tulisi siirtää vuosittain. Kasvin siirto viereiselle lohkolle ei ole paras vaihtoehto. Se helpottaa sitä, että kasvintuhoojat löytävät tiensä uuteen kasvuston seuraavanakin vuoteen. Aina tämä ei kuitenkaan ole vältettävissä ja varsinkin lentävien tuholaisten hallinta voi olla vaikeaa. (Koskimies & Hannukkala 2000, 6–18.) Tällöin voi olla hyvä kylvää väliin houkutuskasveja, jotka vetävät tuholaisia puoleensa. Suojakaistojen lisäämisellä myös lisätään pellon monimuotoisuutta, sillä niissä on hyvin runsas lajisto. Suojakaistoilla on usein myös runsaasti kasvintuhoojia syöviä hyönteisiä, kuten maakiitäjäisiä. (Markkula 1999, 58–67.) Viljelykasvin kylväminen eri paikkaan ei auta mikäli viljelyvälineiden puhtaudesta ei huolehdita. Äkeet, aurat ym. välineet tulee puhdistaa siirryttäessä lohkolta toiselle. Tämän merkitys on erityisen suuri vaikeasti torjuttavien rikkakasvien, kuten juolavehänä ja hukkakauran kohdalla. (Koskimies ym. 1999, 95–107.)

## 4.2 Rikkakasvien torjunta

Punajuuren kohdalla rikkakasvien torjunnassa haasteena on sen hidas taimettuminen. Maan ollessa pitkään paljaana, se parantaa rikkakasvien kilpailukykyä. Kasvunlähdön jälkeenkään kehittynyt naatti ei välttämättä ole kovin peittävä. Tässä on jonkin verran eroavaisuuksia lajikkeiden välillä. Rikkakasvien torjunnan onnistuminen on kuitenkin tärkeää punajuuren satotason kannalta. Jos rikkakasvit valtaavat alaa laajalti, ei punajuurella ole kasvutilaa. (Aaltonen ym. 2016, 4–7.)

Ennakoivien menetelmien, kuten hyvän viljelykierron, lisäksi rikkakasveja voidaan torjua mekaanisin keinoin. Tällaisia ovat haraus, harjaus, jysintä, äestys ja niitto. Lisäksi rikkakasveja voidaan torjua liekityksellä ja kitkemällä. (Leinonen ym. 2000, 34–50.) Viljelykierron muina vuosina voidaan myös kesannoida rikkakasvitilanteen kuriin saattamiseksi (Koskimies 1999).

Mekaaniset torjuntakeinot toimivat niin, että ne katkovat tai irrottavat rikkakasvien juuria tai peittävät rikkakasveja. Mekaaninen torjunta tapahtuu usein kasvien väleissä, joten suorassa olevat kylvörivit sekä tasainen ja kivetön kasvualusta parantavat mekaanisen torjunnan vaikuttavuutta, koska silloin työkone voidaan ohjata lähelle kasviriviä kasveja vaurioittamatta. Helpointa on torjua rikkakasvit niiden ollessa sirkkalehtivaiheessa. Silloin ne kuolevat helposti. Jos ne pääsevät kasvamaan suuremmiksi, ne kestävät jo huomattavasti paremmin maan muokkausta. Rikkakasvitilanteesta riippuen saatetaan tarvita parista-kolmesta käsittelystä aina 6-8 käsitelyyn kasvukauden aikana. (Leinonen ym. 2000, 34–50.)

Erilaisia haroja ovat hanhenjalkaharat, lautasharat ja sormiharat. Hanhenjalkaharan terä kulkee maassa 1 – 4 cm:n syvyydellä. Sen toiminta perustuu siihen, että se irrottaa maata ja leikkaa rikkakasvien juuria poikki ja irti maasta. Pienemmät rikat hautautuvat. Käytettäessä tätä menetelmää maa ei saa olla liian märkää. Riittävä kuivuus on tarpeen, etteivät rikkakasvit juurru uudelleen maahan irrottamisen jälkeen. Hanhenjalkaharaan on mahdollista liittää myös jälkihara, joka karistaa multaa rikkojen juurista ja parantaa näin harauksen tehoa. Viljelykasvin suojana olisi hyvä käyttää suojakiekkoa varsinkin kasvukauden alussa, kun taimet ovat vielä pieniä. Hieman vinoon asetettuna lautaset siirtävät maata pois päin kasvirivistä haudaten alleen rikkakasveja. (Leinonen ym. 2000, 34–50.) Hanhenjalkaharan hyötyjä on

myös se, että se kuohkeuttaa maata samalla. Tämä tehostaa puolestaan ravinteiden vapautumista. (Torju ennen kuin, [Viitattu 4.11.2018].)

Lautasharan toimintaperiaate on samankaltainen kuin hanhenjalkaharassa, mutta siinä hanhenjalat on korvattu joko pyöreillä ja sileillä tai tähtimäisillä lautasilla. Tähtilautasharoja käytettäessä ajonopeuden tulee olla vähintään 4 – 6 km/h, että se toimii kunnolla. Sormiharassa on puolestaan kumiset ”sormet”. Se siirtää multaa ja toimii näin parhaiten pieniin rikkakasveihin. Viljelykasvin tulee olla riittävästi kehittynyt, että sormiharaa voidaan käyttää. (Leinonen ym. 2000, 34–50.) Sormihara on parhaimmillaan silloin, kun taimet istutetaan esikasvatettuina. Taimet juurtuvat noin 10 – 14 päivässä. Tämän jälkeen ne kestävät käsittelyä. Rikkakasvit ovat tässä kohtaa vielä suhteellisen pieniä juuri taimettuneina, ja ne tuhoutuvat herkästi. (Torju ennen kuin, [Viitattu 4.11.2018].)

Jyrsimet ja harjat toimivat tehokkaasti rikkakasvien torjunnassa kosteassakin maassa. Niiden toiminta perustuu siihen, että ne irrottavat rikkakasvit maasta ja murskaavat niitä. Erilaiset kelajyrsimien muunnelmat sopivat käytettäväksi viljelmillä, joissa rivivälit ovat suuremmat. Ne tuhoavat tehokkaasti kaikki rikkakasvit eikä niitä käytettäessä ole liettymisvaaraa kuten muita jyrsimiä ja harjoja käytettäessä. Kelajyrsimellä voidaan myös mullata riviväleihin laitettu komposti. (Leinonen ym. 2000, 34–50.)

Harjoja on toimintaperiaatteeltaan kahdenlaisia. Vaaka-akselin ympäri pyörivät harjat toimivat kuin katuharjat. Ne ovat karkeita ja niitä ei saa säädettyä niin tarkasti. Tämä niin sanottu sveitsiläistyyppinen harja soveltuu myös suurempien rikkakasvien hävittämiseen. Sitä käytettäessä kuitenkin maan liettymisvaara on suuri. Toinen harjatyyppe on ruotsalaistyyppi, jossa kuppimaiset harjat pyörivät pystyakselin ympäri. Tämä on hellävaraisempi menetelmä, ja sillä voidaan käsitellä myös kasvirivejä paremmin. Se ei kuitenkaan tehoa suuriin rikkakasveihin. (Leinonen ym. 2000, 34–50.)

Sadonkorjuun jälkeen voidaan rikkakasveja torjua sänkimuokkauksella. Sänkimuokkauksella voidaan torjua monia vaikeasti torjuttavia rikkakasveja, kuten juolavehettä, ohdaketta ja valvattia. Myös yksivuotiset rikat häviävät, kun niiden kasvua häiritään. Tähän soveltuvat hyvin kultivaattori ja lapiorullaäes. Käsittelyitä voidaan

tehdä useampiakin syksyn aikana rikkakasvien väsyttämiseksi. On kehitetty myös erityisesti juolavehnää vastaan käytettäviä laitteita. Tällaiset juolavehnän torjuntaan käytettävät juolanostimet nimensä mukaisesti nostavat juolavehnän juuria maan pinnalle kuivumaan ja väsyttävät näin kasvia. (Alma & Saarinen 2016.)

Jos monivuotiset rikkakasvit, kuten juolavehnä tai valvatti, ovat vallanneet alaa, voi olla kannattavaa laittaa pelto kesannolle. Kesannot voivat olla eripituisia. Puhutaan täyskesannosta, puolikesannosta tai pikakesannosta. Täyskesanto on nimensä mukaisesti koko kasvukauden kestävä. Puolikesanto voi sijoittua kasvukauden alku- tai loppupäähän. Pikakesannointi kestää yleensä 1 – 2 viikkoa. Muokkaukset kannattaa tehdä rikkakasvien kompensatiopisteessä. Juolavehnällä se on 3 – 4 lehtiasteella, ohdakkeella 7 – 8 lehtiasteella ja valvatilla 5 – 7 lehtiasteella. Siemenrikoilla ei selkeää kompensatiopistettä ole. Kesannointi on tehokas myös siemenrikkoja vastaan. (Alma & Saarinen 2016.)

Yksi käsittelymuoto kesannoinnin aikana voi olla kasvuston niittäminen. Se toimii erityisen hyvin rikkakasveihin, jotka levittäytyvät siemenen avulla. Se auttaa kyllä myös monivuotisten rikkakasvien torjunnassa, kun niitä väsytetään leikkaamalla. (Alma & Saarinen 2016.) Niitto voidaan tehdä myös kylvettyyn peltoon, jos rikkakasvitilanne on todella paha. Tällöin rikkakasvit leikataan poikki viljelykasvin yläpuolelta. Pienillä aloilla tämän voi tehdä esimerkiksi siimaleikkurilla. Suuremmilla aloilla parempi ratkaisua on jonkinlainen kesantosilppuri. Niittämisen lisäksi voidaan käyttää kitkettä. Niittäminen antaa kitkennän suorittamiselle lisää aikaa. Kitkeminen on hyvä keino täydentää mekaanista torjuntaa ja käsitellä vaikeammat kohdat rivistä. Kitkemällä kannattaa poistaa myös monivuotisten rikkojen ensimmäiset pellolle ilmaantuneet yksilöt tai jo hieman jalansijaa saaneet pesäkkeet. Koska käsiteltävät alueet ovat vihannesten viljelyssä suuria, on kitkemisen helpottamiseksi kehitetty moottoroituja apuvälineitä. Nämä mahdollistavat työskentelyn makaavassa asennossa, jolloin rasitus pienenee huomattavasti. Sadonkorjuun jälkeen kylvetty pyydyskasvusto estää rikkakasvien siementämisen muokkauksen jälkeen sen lisäksi, että se suojaa eroosiolta ja ravinteiden huuhtoutumiselta. (Leinonen ym. 2000, 34–50.)

Pienillä aloilla voidaan käyttää myös katteita rikkakasvien torjumiseksi. Katteet levitetään yleensä käsin, joten suurien alojen peittäminen on vaikeaa. Katteina käytetään usein eloperäistä ainesta tai muita kasveja. (Leinonen ym. 2000, 34–50.) Lisäksi on kehitetty biohajoavia katteita, jotka ovat ympäristöystävällisempiä. Ne soveltuvat paremmin luonnonmukaisen viljelyn periaatteisiin ja arvomaailmaan. (Salonen ym. 2017, 6–8.) Katetta käytetään riviväleissä tukahduttamassa rikkakasvien kasvua. Viherkatteita käytettäessä katetta voi joutua lisäämään muutaman kerran kasvukauden aikana, sillä se alkaa maatumaan parissa viikossa. Viherkatteen maatuminen tarjoaa kasveille lisää typpeä ja kaliumia. Kuorikate ja hake puolestaan sitovat typpeä itseensä, jolloin sitä ei ole niin paljoa viljelykasvin käytettävissä. (Leinonen ym. 2000, 34–50.)

Vihannesten viljelyssä voidaan käyttää liekitystä apuna rikkakasvien torjunnassa. Liekityksellä poistetaan yleensä kylvörivissä olevat rikot. Rivivälien rikkoja liekitetään harvemmin. Rivivälien liekitystä käytetään esimerkiksi silloin kun sääolosuhteiden vuoksi ei ole voitu tehdä harausta. Liekitys tulee tehdä pian kylvön jälkeen, kun rikkakasvit ovat vielä pieniä ja ennen kuin varsinainen satokasvi ehtii taimettua. (Tillanen ym. 2015, 22–27.) Punajuurella tulee huolehtia siitä, että rikkakasvit ovat hyvin taimettuneita ennen liekitystä. Paras keino tähän on tehdä viimeinen kylvömuokaus useita päiviä ennen kylvöä. Taimettumista voidaan varmistaa vielä pienellä, muutaman millimetrin, sadetuksella heti kylvön jälkeen. Tällöin liekityksen teho rikkakasveja vastaan on suurimmillaan. (Leinonen ym. 2000, 77–80.)

Toinen vaihe liekitykselle on punajuuren taimien ollessa pieniä. Ne ovat silloin herkkiä liekille ja ne on suojattava koteloiden avulla, jotka pitävät liekin rivivälissä. Tällöin ei saada liekitetty riveissä olevia rikkoja. Rivin kohdalle jää 6cm levyinen kaistale käsittelemättä. Kolmas tilaisuus liekitykselle on punajuuren taimien ollessa vähintään 10cm mittaisia. Jos kasvusto on tässä vaiheessa hyvä ja tasainen, hyötyy punajuuri liekityksestä. Liekki voidaan suunnata aivan naattien tyvelle. Huonossa kasvustossa liekitys voi kuitenkin johtaa sadonalenemiseen naattien kuivumisen vuoksi. (Leinonen ym. 2000, 77–80.) Liekityslaitteita on erilaisia eri tarpeita varten. Pienimmät ovat käsikäyttöisiä ja ne soveltuvat parhaiten kotipuutarhaan. Sen lisäksi on työnnettäviä malleja ja suurimmat ovat traktorin perän kiinnitettäviä. (Tillanen ym. 2015, 22–27.)

### 4.3 Tuholaisten torjunta

Tuholaisten torjunnassa täytyy tuntea kasvin luontaiset tuholaiset. Viljelijän täytyy miettiä mihin aikaan kasvustoa tulisi tarkkailla erityisesti, mitä tuholaisia viljelykasvilla esiintyy, miltä tuholainen näyttää itse ja miltä sen aiheuttamat syömäjäljet näyttävät tai mitä kohtaa kasvusta tulee tarkkailla. Kaikessa viljelyssä, mutta erityisesti luomuviljelyssä, tulee tunnistaa myös hyödylliset hyönteiset kasvustosta. Niiden avulla torjunta tapahtuu luontaisin menetelmin ja niiden esiintymistä kasvustossa on hyvä tukea. Hyönteisten elinkierto on usein myös erilaisia ulkoasuja. Lajeilla on usein muna-, toukka-, kotelo-, ja aikuisvaihe. Viljelykasvin kannalta tärkeimmät lajit tulisi tunnistaa kaikissa elinkierron eri vaiheissa. Joillakin lajeilla muutos voi olla hyvinkin suuri vaiheiden välillä. Toiset taas muuttavat muotoaan vähitellen, eikä suurta muutosta tapahdu. Tuhoojat voivat talvehtia maaperässä lohkolla tai sen laitamilla. Jotkut lajit tulevat alueelle ilmavirtausten mukana hyvinkin kaukaa, jopa ulkomailta saakka. Hyönteisparvien levittäytymistä voidaan seurata tutkaamalla. Kaiken torjunnan perustana on ennakointi. Torjuntatoimenpiteet kannattaa tehdä silloin kun tuholainen on helpoiten torjuttavissa. Näin torjunnasta saadaan suurin mahdollinen hyöty irti. (Markkula 1999, 58–67.)

Punajuuren tuholaisia ovat juurikaskirppa, luteet, juurikaskärpänen, ruskohaiskiainen ja hyppyhäntäiset. Punajuurikkaan tuholaisista suurinta haittaa aiheuttavat juurikaskirpat ja petoluteet. (Leinonen ym. 2000, 77–80.)

#### 4.3.1 Juurikaskirppa

Juurikaskirppa (Kuva 2) on pienikokoinen, vain 2-3mm pituinen. Se on väriltään musta. (Leinonen ym. 2000, 77–80) tai tumman sininen (Kasvusto-oireet 2018, 1). Se on kiiltäväpintainen ja kuperan mallinen. Juurikaskirppa vioittaa erityisesti nuoria taimia syömällä sen lehtiä. Vioitusjäljet ovat nähtävissä lehdissä kuoppina ja reikinä. Pienet taimet ovat herkkiä vioitukselle ja ne saattavat kuolla kokonaan. Kirpat ovat aktiivisempia poutapäivinä, kun on kuivaa ja lämmintä. Poutasäällä kirppojen aktiivisuuden kasvun lisäksi taimet myös kuivuvat nopeammin. (Leinonen ym. 2000, 77–80.) Juurikaskirppaa vastaan ei ole luomussa hyväksyttyä torjunta-ainetta (Luonnonmukaiseen tuotantoon soveltuvat kasvinsuojeluaineet 2019).



Kuva 2. Juurikaskirppa (Juurikaskirppa 2013).

#### 4.3.2 Peltolude

Peltoluteet (Kuva 3) vaurioittavat punajuurta puolestaan imemällä. Sen vioitusjälki näkyy ensimmäisenä kasvupisteissä, jotka tummuvat. Myöhemmässä vaiheessa vioitus näkyy kasvutavan muutoksena, ja kasvu muuttuu ruusukemaiseksi. (Leinonen ym. 2000, 77–80.) Vaikka taimi ei tuhoutuisikaan kokonaan, hidastaa peltoluteiden tekemät vauriot kuitenkin punajuuren kehitystä. Punajuuret voivat jäädä kooltaan pieniksi ja niille voi kehittyä useampi naatti. (Punajuuren tuholaistorjunta 2016.)

Peltolude on väriltään hieman ruskeaan vivahtavan vihreä. Se liikkuu nopeasti ja kykenee tekemään lyhyitä lennähdyksiä. Peltoluteiden esiintymishuippu ajoittuu toukokuun lopulta kesäkuun alkuun. Olosuhteet ovat peltoluteelle suotuisat varsinkin lämpiminä aikoina. Peltoluteiden esiintymistä kasvustossa voidaan tarkkailla liimapyödyksillä. (Punajuuren tuholaistorjunta 2016.)



Kuva 3. Peltolude (Tuovinen 2016).

#### 4.3.3 Jauhosavikkalude

Toinen punajuurella viihtyvä lude on jauhosavikkalude (Kuva 4). Sen aiheuttama vioitusjälki on hyvin samankaltainen kuin petoluteen. Jauhosavikkalude on pienempi, 2,5-3mm mittainen. Se on soikean muotoinen ja litteä. Väriltään se on harmaa, mutta peitinsiivissä on mustia pisteitä. (Leinonen ym. 2000, 77–80.) Lisäksi sillä on havaittavissa kaksi harjannetta etuselässä. Se on yleinen erityisesti Etelä- ja Keski-Suomessa. (Chinery 1986, 80.) Jauhosavikkalude viihtyy erityisesti alueilla, joilla on paljon rikkaruohoja. Varsinkin jauhosavikat ovat niille mieleen. Jauhosavikkalude voidaan havaita punajuuri kasvustosta koko kasvukauden ajan. (Jauhosavikkalude 2016.) Luteiden torjuntaan ei ole luomussa hyväksyttyä torjunta-ainetta. (Luonnonmukaiseen tuotantoon soveltuvat kasvinsuojeluaineet 2019.)



Kuva 4. Jauhosavikkalude (Jauhosavikkalude 2016).

#### 4.3.4 Juurikaskärpänen

Juurikaskärpänen on 5-6 mm:n pituinen. Se on väritykseltään harmaa, mutta erityis-  
tuntomerkinä sillä on vaaleat takajalat, joista sen erottaa kaalikärpäsestä. Kaalikär-  
päsen takajalat ovat mustat. Kesäkuun alussa aikuiset (Kuva 5) yksilöt kuoriutuvat  
ulos maaperässä olevista kotelosta, joissa ne ovat talvehtineet. Tämän jälkeen naa-  
raiden muninta-aika kestää noin kuukauden. Munia voidaan havaita lehtien alapin-  
noilla. Muninnasta 2-7 vuorokauden kuluttua toukat (Kuva 6) alkavat kuoriutua ulos  
munista. Toukat vioittavat lehtiä kaivamalla tunneleita lehtien sisään. Aluksi toukat  
ovat pieniä ja tunnelit rihmamaisia. Suurempi toukkien syömät tunnelit laajentuvat  
rakkulamaisiksi ja ne kuivuvat. Toukka saavuttaa täyden kokonsa 10-14 vuorokau-  
dessa. Silloin ne ovat 8-9mm pituisia ja kellertävän valkoisia väriltään. Tultuaan täy-  
sikasvuiseksi, toukat koteloituvat maaperään. Saman kasvukauden aikana ehtii syn-  
tyä toinenkin sukupolvi, jotka myös vioittavat punajuuren lehtiä. (Leinonen ym. 2000,  
77–80.)



Kuva 5. Juurikaskärpänen aikuisena (Juurikaskärpänen 2013).



Kuva 6. Juurikaskärpäsen toukka (Juurikaskärpänen 2013).

Paras keino torjua juurikaskärpästä on pitää viljelykierto monipuolisena. Punajuuri ei ole liian usein kierrossa eikä siinä ole samanaikaisesti sokeri- tai rehujuurikasta, pinaattia tai mangoldia, jotka ovat myös juurikaskärpäsen isäntäkasveja. Pellon olisi hyvä olla savikkavapaa, koska juurikaskärpänen menestyy myös sillä. Runsas savikkapitoisuus voi lisätä todennäköisyyttä, että viljelyksessä esiintyy juurikaskärpästä. Toinen kasvi, jolla se viihtyy, on hullukaali. Torjunnassa kannattaa myös aikaistettu kylvä, sillä juurikaskärpäsen aiheuttamat tuhot ovat suurimmat pikku- taimissa. On myös olemassa tutkimustuloksia, joissa on havaittu, että kylvämällä ohraa riviväleihin vähensi juurikaskärpästen vioitusta ja myös juurikaskuoriaisten määrää. Viileät ja sateiset kesät lisäävät juurikaskärpästen tuhoja, koska niillä on silloin vähemmän luontaisia vihollisia. Ne eivät lisäänty silloin yhtä hyvin kuin juurikaskärpäset. (Leinonen ym. 2000, 77–80.) Juurikaskärpästä vastaan ei ole luomussa hyväksyttyä torjunta-ainetta. (Luonnonmukaiseen tuotantoon soveltuvat kasvinsuojeluaineet 2019.)

#### **4.3.5 Ruskohaiskiainen**

Ruskohaiskiainen (Kuva 7) kuuluu kovakuoriaisiin. Aikuinen yksilö on noin sentin mittainen, levänmallinen ja väritykseltään ruskeanmusta. (Leinonen ym. 2000, 77–80.) Ruskohaiskiaisen munat ovat kellanvalkeita. Kooltaan munat ovat noin 1-2mm. (Rahkonen 2004.) Sen toukat puolestaan ovat siiramaisia, mustia ja kiiltäviä. Ruskohaiskiaisen toukat sekä aikuiset molemmat syövät punajuuren lehtiä. Syöntijäljet tunnistaa tummista reunoista sekä siitä, että ne aloittavat lehtien reunoista edeten keskiosia kohden. Ruskohaiskiaisen ravintokasveihin kuuluu myös sokeri- ja rehujuurikas, pinaatti, mangoldi (Leinonen ym. 2000, 77–80) sekä peruna. (Rahkonen 2004.) Luonnonvaraisista kasveista niille kelpaavat erityisesti savikkaat ja maltsat (Leinonen ym. 2000, 77–80).



Kuva 7. Ruskohaiskiainen (Kurppa 2004).

Rahkonen (2004) kertoo, että ruskohaiskiainen talvehtii peltojen lähetyillä metsissä maassa karikkeen seassa. Keväällä ne siirtyvät pelloille ruokailemaan. Ne munivat pellolle parin senttimetrin syvyyteen ja uudet toukat kuoriutuvat viikkoa myöhemmin. Kolmen viikon syö- ja kasvujakson jälkeen ne vaeltavat kauemmaksi isäntäkasvistaan ja kaivautuvat maahan koteloitumaan. Parin viikon jälkeen toukat ovat käyneet läpi muodonmuutoksen, ja uudet aikuiset kuoriutuvat esiin. Ne lähtevät melko pian kohti talvehtimispaikkojaan. Vaikka ruskohaiskiaisella on vain yksi sukupolvi kasvukauden aikana, voi kaikkia eri kehitysvaiheita esiintyä samanaikaisesti. Ruskohaiskiainen pystyy levittäytymään jopa paikkakunnalta toiselle lentämällä. Ruskohaiskiaista vastaan ei ole luonnonmukaisessa tuotannossa hyväksyttävää torjunta-ainetta (Luonnonmukaiseen tuotantoon soveltuvat kasvinsuojeluaineet 2019), mutta yleensä tarvetta torjunnalle ei ole (Rahkonen 2004).

#### 4.3.6 Hyppyhäntäiset

Hyppyhäntäisistä (Kuva 8) punajuuren riesana ovat juurikashyppiäinen sekä Onychiurus-suvun hyppyhäntäiset (Leinonen ym. 2000, 77–80). Hyppyhäntäiset ovat kooltaan 0,3-6 mm:n mittaisia. Hyppyhäntäisillä on takaruumiissa vatsapuolella hyppyhanko, jonka avulla ne voivat hypätä kokoonsa nähden suuria matkoja. (Hyppyhäntäiset, [Viitattu 25.11.2018].) Onychiurus-sukuun kuuluvat hyppyhäntäiset ovat kooltaan vaihtelevasti 0,9-2,5 mm mittaisia. Ne ovat kaikki valkoisia ja siivettömiä. Niillä ei ole myöskään silmiä eikä hyppyhäntäisille ominaista hyppyhankoa. Ne ovat punajuuren riesana kasvun alkuvaiheissa. Ne syövät punajuuren siemenen ja tuloillaan olevan taimen jo ennen kuin punajuuri ehtii kasvaa maanpinnalle saakka.

Tyypillisempää ravintoa tämän ryhmän hyppyhäntäisille ovat sienirihmat, itiöt (Leinonen ym. 2000, 77–80), karike, mikrobit ja siitepöly. (Hyppyhäntäiset, [Viitattu 25.11.2018].)



Kuva 8. Hyppyhäntäisiä (Mitä pieniä hyönteisiä, [Viitattu 25.11.2018]).

Hyppyhäntäiset lähtevät liikkeelle hyvin varhain keväällä, heti kun maaperän lämpötila on viisi astetta. Hyppyhäntäisten aiheuttamat tuhot ovat suuremmat kylminä ja kosteina kevätkuukausina, sillä ne viihtyvät erityisesti kosteassa maaperässä. Hyppyhäntäisille kelpaa ravinnoksi myös lutukka, savikka, tatar, peltovillakko ja pihatähtimö. Niitä voi olla hyvä jättää hyppyhäntäisille tarjolle ravinnoksi, niin punajuuren tuhot ovat pienemmät. Myös käyttämällä runsaasti viherlannoitusta, voidaan vähentää tuhoja, sillä silloin hyppyhäntäisillä on runsaasti muuta ravintoa tarjolla. Tutkimuksissa on havaittu, että myös hyppyhäntäisten aiheuttamat tuhot ovat pienemmät, jos riviväleihin kylvetään ohraa. Tämä sama keino toimi myös juurikaskärpäsiä vastaan. (Leinonen ym. 2000, 77–80.) Toisaalta Turakainen (2012, 177–186) mainitsee, että niitä esiintyy enemmän, jos orgaanista ainesta, kuten olkia, jätetään runsaasti maahan.

#### 4.3.7 Muut tuholaiset

Jos punajuuriviljelmällä esiintyy koiperhosia, voidaan niitä torjua luonnonmukaisessa viljelyssä sallitulla Turex 50 WP –valmisteella. Siinä on vaikuttavana aineena *Bacillus thuringiensis* subsp. *aizawai* -bakteeri. (Punajuuren tuholaistorjunta 2016.)

Turex 50 WP on saanut koiperhosten torjunnassa Minor Use -hyväksynnän eli sen käyttö on mahdollista vähäisissä käyttötarkoituksissa. Tarkemmat ohjeet löytyvät kasvinsuojeluinerekisteristä. (Turex 50 WP 2012.) Mahdollisia etanoita voidaan puolestaan torjua Sluxx Hp-valmisteella. Se on etanasyötti, jossa tehoaineena on rautafosfaatti. Toinen luomussa sallittu valmiste etanoita vastaan on Ferramol. (Punajuuren tuholaistorjunta 2016.)

#### **4.4 Kasvitautilien torjunta**

Punajuurella ei yleensä ole suuria ongelmia kasvitautilien kanssa, jos vain viljelykierroksen monipuolisuudesta pidetään kiinni. (Leinonen ym. 2000, 77–80.)

##### **4.4.1 Taimipolte**

Taimipolte on punajuurella esiintyvä sienien aiheuttama tauti. Yleisin taudinaiheuttaja on *Rhizoctonia solani* -sieni, joka kuuluu munasieniin. Se elää maaperässä. Sen ensioireita, joista tauti voidaan havaita, on alkeisvarren muuttuminen vetiseksi ja tummaksi. Edetessä tauti siirtyy juuren yläosaan ja seurauksena saattaa olla taimen kuoleminen. (Punajuuren kasvitaudit 2016.) Tämän seurauksena kasvustoon muodostuu paljon aukkopaiikkoja. Jos taimi ei kuole taimipolteen seurauksena, muodostaa se epämuodostuneen juurikkaan. Juurikkaan yläosaan tulee kuroumia rengasmaisesti juurikkaan ympärille. (Leinonen ym. 2000, 77–80.)

Taimipolteen esiintymiseen vaikuttaa keväällä vallitseva ilmasto. Lämpiminä vuosina taimipoltetta esiintyy selvästi enemmän kun taas viileämpinä keväinä sen aiheuttamat vahingot jäävät pienemmiksi. Olosuhteet ovat erityisen hyvät, jos maa on vielä kosteaa. Sen vuoksi myös esiintyminen on todennäköisempää, jos maa on kevyttä ja hikevää. (Punajuuren kasvitaudit 2016.)

#### 4.4.2 Rupi

Kuivina vuosina punajuuren riesana voi olla rupi (Kuva 9). Sen aiheuttaja on *Streptomyces*-sukuun kuuluva sädebakteeri, joka voi esiintyä myös perunalla ja porkkannalla. (Leinonen ym. 2000, 77–80.) Rupea esiintyy enemmän mailla, jotka ovat lämpimiä, kevyitä ja helposti kuivuvia. Vaara on suurempi, jos maita on vielä kalkittu voimakkaasti niin, että pH on suurempi kuin 6,5. Sädebakteeri vaikuttaa juurikkaaseen niin, että sen kuorikerroksen kasvu voimistuu ja siihen muodostuu paksuuntunut, kohollaan oleva laikku. Se voi olla suhteellisen suurikin. Ruvet tekevät punajuurista heikompileatuksia. Ruven esiintymistä voidaan hillitä alkukesästä tehtävillä sadetuksilla samaan aikaan kun punajuuren juurikas alkaa kasvaa paksuutta. Tällä voidaan hillitä sädebakteerin esiintymistä ja sitä kautta rupien muodostumista. (Punajuuren kasvitaudit 2016.)



Kuva 9. Rupi punajuurella (Punajuuren kasvitaudit 2016).

#### 4.4.3 Lehtilaikkutaudit

Punajuurella tyypillisimmin esiintyvät lehtilaikkutaudit ovat juurikkaanharmaarengaslaikku ja juurikkaanruskearengaslaikku. Kaikki lehtilaikkutaudit aiheuttavat vioituksia lehdissä ja niitä ei voi oireiden perusteella erottaa toisistaan. (Punajuuren kasvitaudit 2016.) Taudin tunnistaa kuoliolaikuista lehdissä (Kuva 10). Laikkujen reunat ovat punertavan ruskeat. (Leinonen ym. 2000, 77–80). Aluksi laikut ovat 0,5-

1 cm:n kokoisia ja niitä on harvakseltaan eri puolilla lehteä. Myöhemmässä vaiheessa laikkuja on enemmän ja ne yhtyvät laajoiksi alueiksi. (Turakainen 2012, 177–186.) Jos lehtilaikkutaudit pääsevät yleistymään kasvustossa heinäkuun alkupuolella, kun taimet eivät vielä ole kasvaneet paljoa, voi seurauksena olla merkittävä satotason aleneminen. (Punajuuren kasvitaudit 2016.) Kun lehtilaikkua esiintyy suurella osalla lehden pinta-alasta, vähentää se merkittävästi lehden kykyä yhteyttää. (Leinonen ym. 2000, 77–80.) Erityisen paljon lehtilaikkutauteja esiintyy sateisina kesinä. Lehtilaikkutautien torjunnassa merkittävä tekijä luomussa on oikean lajikkeen valinta. Lajikkeiden välillä on eroja tautiherkkyydessä eikä tavanomaisessa viljelyssä käytettäviä torjunta-aineita voi käyttää. (Punajuuren kasvitaudit 2016.) Lehtilaikkujen esiintymistä lisää myös punajuuren liian tiheä esiintyminen viljelykierrossa. (Leinonen ym. 2000, 77–80.)



Kuva 10. Juurikkaanruskearengaslaikku (Punajuuren kasvitaudit 2016).

#### 4.4.4 Sydänmätä

Sydänmätä (Kuva 11) johtuu boorin puutteesta. Boorin puutos saa aikaan sen, että mukulan pinta halkeilee. Halkeilu voi olla pienempänä laikkuina tai jatkua pidemmän matkan vyömäisesti. Boorin riittävä saanti on ainut keino vähentää sydänmätää. (Punajuuren kasvitaudit 2016.)



Kuva 11. Sydänmätiä punajuuressa (Punajuuren kasvitaudit 2016).

## 5 KYSELYTUTKIMUS

Kirjallisuudesta kerätyn tiedon lisäksi tehtiin luomupunajuuren viljelijöille kysely. Kyselyn tarkoitus oli kartoittaa viljelijöiden kokemuseräistä tietoa viljelystä ja tuotteen markkinoista. Viljelijöitä etsittiin internetistä suoraan sekä erilaisten ruokapiirien kautta. Lisäksi tiedusteluja tehtiin eri luomualan toimijoiden, kuten luomuliiton kautta. Lisäksi yritettiin löytää luomupunajuuren sopimusviljelijöitä muun muassa Apetitin kautta, mutta heillä ei ollut sopimusviljelystä.

Koska eri viljelijöillä toiminta on hyvinkin erilaista ja sen myötä muun muassa käytettävät koneet ja laitteet vaihtelevia, päädyin avoimiin kysymyksiin. Avoimien kysymysten kautta viljelijöillä on mahdollisuus vastata laajemmin ja monimuotoisemmin kyselyyn. Vastausvaihtoehdoista valitseminen olisi rajannut liikaa ja riski, että oikeaa vastausvaihtoehtoa ei ole olisi ollut liian suuri.

Viljelijöihin oltiin yhteydessä ensin puhelimitse ja sen jälkeen kysymykset lähetettiin suurimmalle osalle sähköpostitse, koska aika oli monella tiukalla. Yhden kanssa haastattelu päätettiin tehdä puhelimesta suoraan ja yhden viljelijän kanssa toimimme perinteisen postin välityksellä, kun mahdollisuutta sähköpostin käyttöön ei ollut. Näin kaikilla viljelijöillä oli mahdollista valita itse paras aika vastaamiseen. Kyselyyn vastasi 10 viljelijää. Ainoastaan kaksi kieltäytyi vastaamasta kiireiden vuoksi. Kyselyssä oli 30 kysymystä (Liite 1).

### 5.1 Saadut tulokset

#### 5.1.1 Punajuuri viljelykasvina

Pari mainitsee punajuuren viljelyn tulleen tilan oston myötä, kun asiakaskunta oli valmiina. Pari on viljelty jo vuosikymmeniä punajuurta. Kolme laajensi muista juureksista punajuureen kysynnän kasvun myötä. Eräs vastaajista totesi, että ainut millä pienillä pinta-aloilla pärjää, on viljellä vihanneksia, juureksia ja marjoja. Vastaajien joukossa oli myös pienimuotoista toimintaa, jossa tuotetut punajuuret menivät lähipiiriin ihmisille. Yksi tila kertoo myyvänsä punajuurta nipuissa ja kiloittain sekä

tekevänsä siitä säilykkeitä. Tilan tuotteista valmistetaan myös erilaisia koostekasseja, jolloin punajuuri tukee hyvin myös tilan muuta vihannesmyyntiä.

Vastaajista kuusi piti punajuurta suhteellisen helppona (Taulukko 1) viljelykasvina sekä suhteellisen satovarmana. Yksi vastaaja piti punajuurta arkana. Kaksi kertoi sadoissa olevan suurta vaihtelua vuosien välillä. Yksi mainitsee punajuuren hyvänä esikasvina.

Taulukko 1. Vastaukset kysymykseen millaisia kokemuksia teillä on kyseisestä kasvista.

Suhteellisen helppo	6
Arka	1
Vaihteleva vuosien välillä	2
Hyvä esikasvi	1

Hieman yli puolet vastaajista pitää punajuurta helppona viljellä. Muutama vertaa muihin juureksiin, ja kertoo itse viljelyn olevan helpompaa punajuuren kohdalla. Rikkaruohojen kitkeminen varsinkin alkuvaiheessa on suurin työllistävä vaihe kasvukauden aikana. Yksi mainitsee varastoinnin ongelmaksi. Hänellä on ollut ongelmia saada punajuuri säilymään varastossa niin, ettei se homehdu. Pari viljelijää vinkkaa maan rakenteen kunnossa olemisen olevan tärkeä seikka onnistumisessa. Myös lannoituksen täytyy olla kohdillaan.

### 5.1.2 Kylvä ja lannoitus

Kysyttäessä kuinka tiheää kylvöstä viljelijät käyttävät, saatiin hyvin monimuotoisia vastauksia. Ilmoitettaessa määränä tiettyä alaa kohden, vastauksiksi saatiin 10g aarille ja toisella 450000 – 500000 siementä hehtaarille. Metriä kohden siemeniä saattoi olla rivissä 40 tai toisaalla vain puolet siitä. Pari viljelijää käyttää noin 25/metri väliä. Pienin määrä tasaisilla riviväleillä oli 6cm:n välein, mikä tekee hieman alle 17

siementä/metri. Eräs viljelijä tavoitteli 2-3 cm:n etäisyyttä, mutta hajakylvöstä ja siementen itävyydestä johtuen todellinen määrä jäi alhaisemmaksi. Ainoastaan yksi viljelijä kertoi kylvävänsä punajuuret tuplariveihin. Hän kylvää kaksi riviä 15 cm:n etäisyydellä toisistaan 8 cm:n taimivälillä. Tuplarivien väliin hän jättää 80 cm:n laajemman aukon. Vain yksi viljelijä hänen lisäkseen kertoo käyttämänsä rivivälin, joka on 40cm. Eräs viljelijä kertoo siementen koossa olevan suurta vaihtelua. Tämän vuoksi kylvinkonetta on vaikea säätää oikeaksi ja tiheydessä on näin ollen vaihtelua.

Kylvöajankohdassa on pientä vaihtelua (Taulukko 2). Kaksi viljelijää kylvää punajuuret toukokuun kolmen viimeisen viikon aikana. Kolme viljelijää kylvää kaikki punajuuret kesäkuussa kuun puoliväliin mennessä. Viidellä viljelijällä kylvöajankohta menee molempien kuukausien puolelle. Pari heistä mainitsee kylvävänsä siemenet selvästi kahdessa eri erässä. Yksi vielä täsmentää sen johtuvan siitä, että varhain kylvetyt punajuuret ovat varhaispunajuuria ja myöhemmin kesäkuussa kylvetään varastopunajuuret.

Taulukko 2. Viljelijöiden vastauksia kylvöajankohdasta.

Toukokuun 3 viimeistä viikkoa	2
Kesäkuun alkupuolisko	3
Jakautunut molemmille kuukausille	5

Kysyttäessä kuinka huolehdit ravinteiden riittävästä saannissa, vastaukset olivat hyvin monimuotoisia. Osalla viljelijöistä ei ollut määriä ilmoitettu, osa kertoi käytettävien lannoitteiden olevan luomussa hyväksytyjä, mutta tarkemmin ei kerrottu mitä lannoitteita käytettiin. Vastajaista kolme muisti kertoa, että lannoitustarve lähtee viljavuustutkimuksen tuloksista. Nimetyistä lannoitteista käytössä oli kompostoitu karjanlanta, jota annettiin 5 tn/ha sekä toisaalla kompostoitu lampaan lanta, jota annettiin 40 m<sup>3</sup>/ha. Kauppavalmisteista käytettiin kanankakkaraetta. Pari mainitsee käyttävänsä viherlannoitusta. Kaksi viljelijää mainitsee tässä kohtaa viljelykierrolla vähentävänsä lannoitustarvetta. Toinen heistä kertoo kylvävänsä hernettä tai härkä-

papua ennen punajuurta. Yksi viljelijä mainitsee antavansa booria karjanlannan lisäksi. Yksi viljelijä kertoo viljelevänsä punajuurta multavalla turvemaalla eikä näe tarvetta lisälannoitukselle.

Kysymys seitsemän koski varsinaisesti käytettäviä lannoitteita. Monella ne tulivat esiin jo edellisessä kohdassa. Tässä kuitenkin moni toteaa antavansa lisäksi tarvittaessa hivenaineita. Uusina lannoitelisinä nousi esiin merilevä, Neko ja Arvo sekä Biolanin tai Novarbon rakeisia luomulannoitteita. Yksi kertoi käyttävänsä Hankkijan luomulannoitetta 3-1-3.

### 5.1.3 Kasvinsuojelu

Vastaajista yhdeksän yhdisteli erilaisia keinoja torjua rikkakasveja tilallaan. Pari vastaajaa mainitsee viljelykierron tässä yhteydessä. Yksi vastaaja kertoo kevätäestyksen olevan keino torjua rikkoja. Tyypillinen vastaus oli yhdistellä liekitystä, harausta ja käsin kitkentää. Monet liekittivät ennen kuin punajuuri oli noussut pintaan ja kasvukauden aikana 2-3 haraus- ja kitkentäkertaa. Vastaajista viisi jätti mainitsematta missä vaiheessa liekitys tapahtuu. Kukaan ei kuitenkaan maininnut liekityksen tapahtuvan sen jälkeen kun taimet ovat nousseet esiin. Yksi vastaaja käytti lisäksi siimuria riviväleissä. Ainoastaan yhdellä vastaajalla oli huonoja kokemuksia liekityksestä. Hän ei ole kokenut sitä tehokkaana keinona. Hän kitkee nykyään käsin rikkakasvit. Yksi vastaajista pitää pellot mahdollisimman paljon orgaanisella aineksella peitettyinä sen lisäksi, että hän torjuu rikkoja haraamalla.

Rikkakasvien torjunnassa käytettäviä koneita tulikin jo ilmi edellisessä kysymyksessä. Muutama vastaaja ei tämän vuoksi vastannut näihin kysymyksiin erikseen. Mainituista koneista yleisin oli traktorivetoinen liekitin. Pari vastaajaa käytti sokerijuurikasharaa. Muita mainittuja koneita oli hankmo, siimuri sekä yrsi. Parilla viljelijällä oli käytössä myös käsikäyttöisiä haroja, kuten heiluri- ja pyörähara.

Kysymys 10 koski sitä kuinka usein torjut rikkakasveja. Kaksi vastaajaa tekee torjunnan jollakin tavalla kolme kertaa kasvukauden aikana. Kaksi torjuu rikkoja 3-4 kertaa. Muutama torjuu rikkoja 4-8 kertaa riippuen tarpeesta. Yksi viljelijä torjuu rikkakasvit 2-3 viikon välein läpi kasvukauden. Toisella taas painotus on enemmän

kesäkuussa jolloin torjuntatiheys on 1-1,5 viikkoa ja heinäkuun puolella harvemmin. Yksi vastaajista ilmoitti torjuvansa rikat vain kerran kasvukaudessa. Tällöin se tapahtuu käsin kitkemällä.

Kukaan vastaajista ei ilmoita tässä yhteydessä käyttävänsä katteita. Yksi ilmoittaa lopettaneensa niiden käytön, mutta ei avaa enempää mitä hän on käyttänyt. Yksi vastaajista ilmoitti rikkakasvien torjunnan yhteydessä pitävänsä mahdollisimman paljon alaa orgaanisella aineksella peitetynä. Myöhemmin kyselyssä tullaan tuholaisiin. Siinä tulee esiin paremmin harsojen käyttö punajuuren viljelyksessä.

Yhdellä viljelijällä ei ole ollut mitään tuholaisia kasvustossaan. Yhdellä tilalla oli esiintynyt pieniä perhosia punajuurella, mutta niitä ei osattu sen paremmin tunnistaa. Kolmella tilalla oli ollut luteita, joko pelto- tai niittyluteita. Pienistä tuholaisista yhdellä tilalla oli havaittu myös kirppoja. Neljällä tilalla oli peurat olivat olleet pahimpana riesana ja parilla tilalla oli haittaa aiheuttanut rusakot. Yhdellä tilalla oli lisäksi tavattu punajuurelta etanoita, hiiriä ja myyriä.

Neljä vastaajista ei torju tuholaisia mitenkään (Taulukko 3). Neljä käyttää puolestaan harsoa, jolla torjutaan lähinnä kirppoja ja luteita. Eräs viljelijä kertoo tarkemmin käyttävänsä harsoa taimettumisen jälkeen aina siihen saakka kunnes punajuuressa on hyvät kasvulehdet. Yksi viljelijä aittaa viljelyksensä pitääkseen jänikset ja peurat loitolla. Toinen ei ole keksinyt peuroja vastaan muuta kuin huutamisen, koiran kanssa lenkkeilyn ja pelättimien käytön. Yksi viljelijä kertoo tiedonpuutteen olevan syynä siihen, ettei pieniä perhosia torjuta. Hän ei tiedä kuinka sen voisi luonnonmukaisessa viljelyssä tehdä.

Taulukko 3. Viljelijöiden käyttämät torjuntakeinot tuholaisia vastaan.

Ei torjuntaa	4
Harso	4
Aitaus	1
Pelottelu	1
Ei osaa torjua	1

Kaksi viljelijää ilmoittaa, ettei kasvitauteja tai tuholaisia ole otettu huomioon viljelykiertoa suunnitellessa. Muut kertovat huomioon tapahtuvan lähinnä pitämällä viljelykierto riittävän pitkänä. Tässä tulee päällekkäisyyttä kysymyksen 19 kanssa, jossa kysytään vasta viljelykierron pituutta.

Kysyttäessä mitä muita ennakoivia kasvinsuojelutoimenpiteitä tilalla on tehty, kaksi jätti vastaamatta tähän kohtaan ja kahdella ei ollut mitään lisättävää enää aiemmin esille tulleisiin seikkoihin. Pari viljelijää mainitsee maan kasvukunnon pitämisen hyvänä tässä kohtaa. Muutama myös pitää tärkeänä monivuotisten rikkojen pitkäjännteisen torjunnan tärkeänä keinona. Muita esiin nousseita keinoja oli tautien ja tuholaisien aktiivinen tarkkailu sekä nurmen korjuu ja silppuaminen ajoissa ennen kuin rikat ehtivät siementää. Yksi viljelijä kertoo, ettei viljele monivuotisia palkokasveja ja viherlannoituskasvit, herne ja virna, kylvetään vasta elokuun puolivälissä. Näin hän kertoo vähentävänsä pahkahomeen ja taimipolteen tautipainetta tehokkaasti.

Kolmella tilalla ei ole esiintynyt kasvitauteja lainkaan. Kahdella tilalla on ollut taimipoltetta. Kolmella tilalla on esiintynyt pieniä määriä rupea. Yhdellä tilalla on ollut jonkin verran keltaviroosia. Toisella tilalla taas on ollut parina vuotena lehtilaikkutautia. Yksi viljelijä kertoo, ettei tunnistanut kasvitautia, joka vaivasi viljelyksiä pari vuotta sitten. Hän kuitenkin kuvailee, että lehtiin tuli ruskeita täpliä.

Parilla viljelijällä ei ole tarvetta torjua kasvitauteja. Viisi viljelijää mainitsee viljelykierron pitämisen riittävän väljänä keinona torjua myös kasvitauteja. Lisäksi mainitaan lannoituksen pitäminen tasapainoisena sekä välttämättöminä toimenpiteinä vihanesten viljelyssä kyntö ja avokesannointi. Yksi viljelijä kertoo, että kylminä keväinä hän torjuu kasvitauteja viivästetyllä kylvöllä. Eräs viljelijä lisää vielä edellä mainittuihin välttävänsä punajuuren kylvöä kalkittuun maahan. Kuivina aikoina sadetuksella hän torjuu rupea.

#### 5.1.4 Viljely

Kastelutarpeen kohdalla kaikki viljelijät ilmoittivat, että ainakin joskus on ollut tarvetta kastelulle. Kaksi tosin kertoo, että vesi on liian kaukana eikä kastelu ole mahdollista vaikka tarvetta olisikin. Neljä viljelijää ilmoittaa suuremmasta kastelutarpeesta. Punajuurta kastellaan useampana vuotena. Neljällä viljelijällä kastelun tarve on ollut yksittäistä tai satunnaista. Erityisesti kesä 2018 nousee esiin vaikka muutoin ei tarvetta olisi juuri ollutkaan.

Viljelijöistä kuusi pitää viljelykierron 5-6 vuotisena. Kolmesta vastauksesta kierron pituus ei tule suoraan esiin. Yksi ilmoittaa kierron olevan pitkä, mutta ei sen tarkemmin kerro kuinka pitkä. Yhdellä viljelijällä vihannekset ja viherlannos vuorottelevat, mutta hänkään ei kerro kuinka usein esimerkiksi punajuuri tulee viljelyyn tietyllä loholla. Viljelykierto on ilmeisesti epäsäännöllinen eräällä viljelijällä, sillä hän kertoo kierron olevan kolmivuotinen, mutta joillakin kasveilla se voi olla 4-6 -vuotinen.

Esikasvina kahdella viljelijällä on vilja. Muutoin niistä viljelijöistä, joilla on säännöllinen viljelykierto, kaikilla on eri esikasvi. Esille nousi peruna, viherlannos, hernevirna-viljaseos, nurmi tai jokin juurikas. Kahdella viljelijällä voi olla esikasvina vaihtelevasti edellä mainitut. Tässä on siis taas todella suurta hajontaa.

#### 5.1.5 Markkinat

Kysymys 21 kuului onko luomupunajuurelle hyvät markkinat. Vastaajista viisi kertoi, että punajuuret menevät kaupaksi hyvin. Pari kertoo, että kysyntää olisi enemmänkin, jos viljelyalaa olisi enemmän. Eräs viljelijä huomauttaa kuitenkin, että täytyy olla myös kauppamiehen vikaa, että markkinat löytää. Yksi kertoo markkinoiden olevan kohtuulliset, mutta laajentamisen esteeksi tilan konekannan. Nyt tilalla tehdään nosto- ja pakkaustyöt tehdään käsin. Kaksi viljelijöistä on sitä mieltä, että markkinat ovat huonot. Kysyntää luomupunajuurelle ei juuri ole. Kahdella viljelijällä on vuosien saatossa vakiintunut asiakaskunta eikä heillä ollut hyvää käsitystä siitä olisiko luomupunajuurelle kuinka paljon kysyntää muualla.

Valtaosa viljelijöistä myy satonsa useaa kanavaa pitkin. Ainoastaan neljä myy tuotteet 1-2 paikkaan. Yksi myy suoraan kuluttajille, toinen tukkuun, kolmas lähialueen kauppaan ja neljäs myy reko-renkaiden välityksellä ja kun suuremmilta viljelijöiltä ei riitä enää myytävää suuremmille välittäjille, hän myy välittäjälle loput. Loput viljelijät myyvät useita kanavia pitkin tuotteet. Edellä mainittujen lisäksi torimyyntinä, jatkojalostaa säilykkeiksi, erilaiset ruokapiirit, pitopalveluyrittäjille, suurtalouskeittiöihin, ravintoloille sekä toisille tiloille, jotka myyvät edelleen kuluttajille. Tässäkin tuli monimuotoisia vastauksia, mutta moni tuntui myyvänsä itse tuotteet kuluttajille.

Vastaajista kahdeksan oli sitä mieltä, että luomupunajuuren viljely on taloudellisesti kannattavaa. Muutama viljelijä huomauttaa, että vuosien välillä on kuitenkin aina vähän vaihtelua. Yksi kertoo selvästi, että kannattavuus riippuu vuodesta. Esimerkeiksi hän nimeää varastoinnista kylmiössä kasvattavan sähkölaskua sekä viljelyyn käytetyt työtunnit. Yksi viljelijä oli sitä mieltä, ettei luomupunajuuren viljely kannata taloudellisesti, mutta ei avaa tätä näkemystä tarkemmin.

#### **5.1.6 Sato ja varastointi**

Viljelijöistä yhdeksällä oli alle hehtaari viljelyksessä punajuurta. Yhdellä vastaajalla määrä vaihteli 1-1,2ha välillä. Satotasoon yksi viljelijä ei kommentoinut mitään. Yksi kertoi sen olevan vaikeasti arvioita ja toinen toteaa sen olevan vaihteleva. Kaksi viljelijää ilmoitti satotason olevan noin 2000-5000 kg/ha. Kahdella viljelijällä sadot olivat 8000-13000 kg/ha välillä. Yksi viljelijä vastasi hyvin saman suuntaisesti 12-15 tn/ha. Eräs vastaaja ilmoitti tavoitteeksi 20000 kg/ha, mutta ei kertonut kuinka hyvin se toteutuu tilalla. Suurin satotaso oli 30-40 tn/ha arviolta. Viisi viljelijää varastoi sadon kylmiössä ja kaksi maakellarissa. Kaksi ilmoittaa säilyttävänsä punajuuret viileässä, mutta ei tarkenna varastointipaikkaa.

Kysymys 27 kuului, että onko viljelyksessä ilmennyt mitään parannettavaa sadon laadun ja määrän suhteen. Kaksi jätti vastaamatta tähän kohtaan. Yhdellä ei tullut mitään mieleen mitä muuttaisi. Kaksi toivoo parempaa satotaso, mutta haluaa pitää punajuuren koon pienenä. Toisella ei ole kysyntää maksikokoisille punajuurille. Toinen myy suuren osan sadosta pienikokoisena varhaissatona ja nipputavarana. Yhdellä on aiemmin ollut boorilannoituksen kanssa ongelmia, mutta sen ongelman

hän on saanut korjattua. Toinen arvioi, että lannoituksen tarkennus voisi parantaa sadon määrää ja laatua. Yksi viljelijä vaihtaisi ensimmäisenä viljelykoneensa. Se on vääränmallinen. Esikasviksi hän on ajatellut vaihtaa nurmen. Eräs vastaaja sanoo ympäripyöreästi, että aina riittää parannettavaa, mutta ei nimeä mitään konkreettisia toimia.

### **5.1.7 Omia kokemuksia**

Vastaajista kuusi voisi suositella luomupunajuuren viljelyä muille. Kaksi kehotti ensin varmistumaan markkinoiden olemassa olosta ennen kuin aloittaa. Yksi jätti vastaamatta tähän kohtaan ja toinen oli sitä mieltä, että laajemmin viljelyä ajatellen mistä tahansa työstä saisi paremman palkan tehtyjä työtunteja kohden kuin viljelystä. Paljon riippuen minkälaista politiikkaa tehdään.

Vastaajista kaksi ei ole tällä hetkellä aikeissa laajentaa toimintaansa lisäämällä punajuuren viljelyä. Kaksi aikoo lisätä. Kahdella alkaa eläkeiän myötä olemaan ajankohtaista viljelyn lopettaminen. Kolmas lopettaa sen vuoksi, että keskittyy enemmän jatkojalostukseen. Yksi pitää nykyisen pinta-alamäärän ennallaan. Yksi on jo lopettanut toimintansa luomupunajuuren kanssa.

Neljä viljelijää on sitä mieltä, että tietoa luomupunajuuren viljelystä on saatavilla. Pari heistä nimeää toiset viljelijät tietolähteeksi. Kolmelta ei tullut tähän kohtaan vastausta tai kysymys ymmärrettiin väärin. Yksi on sitä mieltä, että tietoa voisi olla enemmänkin saatavilla. Yksi ei ole etsinyt, mutta arvelee että tietoa löytyisi tarvittaessa.

## **5.2 Pohdintaa**

Mielestäni monessa kohtaa nousi esiin tiedonpuute vaikka yleisesti oltiin sitä mieltä, että tietoa löytyy hyvin. Tämä korostui mielestäni varsinkin kasvitautien ja tuholaisien tunnistamisen ja torjunnan kohdalla. Viljelijät toivat esiin, etteivät osaa nimetä punajuuressa ollutta tautia tai tiedä kuinka joitakin tuholaisia tulisi torjua. Ilmi tuli myös, että monella olisi mielenkiintoa laajentaa tai jatkaa toimintaa, mutta tietoa

markkinoista ei ole. Markkinoiden löytyminen halukkaille viljelijöille olisi tärkeää erityisesti kun muutamat lopettelevat toimintaan eläköitymisen myötä. Monella oli kyllä tiedossa useampikin kanava satonsa myymiseen ja niitä jopa jatkojalostettiin eteenpäin.

Mietitytti myös esimerkiksi suuri vaihtelu punajuuren kastelutarpeessa. Onko tässä alueellista vaihtelua viljelypaikan suhteen vai tunnistetaanko kastelutarve riittävän hyvin? Viljelijöillä tuntui olevan tiedossa paljon keinoja huolehtia riittävästä ravinteiden saannista ja niitä nousikin esiin monipuolisesti. Tämä saattaa johtua siitä, että lannoitus on yksi suurimpia kysymyksiä luomuun siirryttäessä. Suurta vaihtelua oli myös punajuuren kylvötiheydessä. Tähän voi jonkin verran vaikuttaa myös se, että kylvötiheydellä voidaan vaikuttaa siihen minkä kokoista punajuurta viljellään. Viljelijöillä voi olla toisistaan poikkeavia tavoitteita tämän suhteen. Monella toiminta on varsin pienimuotoista ja siksi käsin tehtävän työn osuus on hyvin suuri. Koneisiin ei ole kannattavaa investoida niin pienillä satomäärillä.

## LÄHTEET

- Aaltonen, M., Hannukkala, A., Huusela-Veistola, E., Jalli, H., Ketola, J., Känkänen, H., Nissinen, A., Raiskio, S., Ruuttunen, P., Salo, T., Tiilikkala, K., Tuovinen, T. & Vänninen, I. 2016. Punajuuri. IPM –ohjeet 2016. [Verkkójulkaisu]. Helsinki: Luonnonvarakeskus Luke. [Viitattu 15.5.2018]. Saatavana: <https://ju-kuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/532777/Luke-punajuuriopas.pdf?sequence=1>
- Alma, K. & Saarinen, J. 2016. Rikkakasvien suorat torjuntamenetelmät luomuviljelyssä. [Verkkójulkaisu]. Uutta kasvua luomusta. Osaamisella kannattavuutta Satakuntaan. [Viitattu 4.11.2018]. Saatavana: <http://uuttakasvualuomusta.fi/yhteystiedot/>
- Chinery, M. 1986. Euroopan hyönteisopas. Hongkong: a Domino books production. 80.
- Hakala, K., Niskanen, M. & Rajala, J. 2015. Luomulajiketutkimusta tarvitaan. [Verkkosivu]. Mikkeli: Luomuinstituutti. [Viitattu 10.5.2018]. Saatavana: <https://luomuinstituutti.fi/luomulajiketutkimusta-tarvitaan/>
- Hannukkala, A. 2000. Ennakoiva kasvinsuojelu. Teoksessa: Suojala, T. & Teräväinen, H. (toim.) Luomuvihannesten kasvinsuojelu. ProAgria Keskusten Liitto. Tieto Tuottamaan 91. Jyväskylä: Kirjapaino Gummerus Oy. 19 – 24.
- Hyppyhäntäiset. [Verkkosivu]. Oulu: Oulun yliopisto. [Viitattu 25.11.2018]. Saatavana: <http://www.oulu.fi/northnature/finnish/Suomi/elaimethy.html>
- Integroitu kasvinsuojelu. 2014. [Verkkosivu]. ProAgria. [Viitattu 23.9.2018]. Saatavana: <https://www.proagria.fi/sisalto/integroitu-kavinsuojelu-311>
- Jauhosavikkalude. 2016. [Verkkosivu]. Ötökkätieto. [Viitattu 25.11.2018]. Saatavana: <http://xn--tkktieto-2za0pb.fi/species?id=1022>
- Juurikaskirppa. 2013. [Verkkosivu]. Espoo: Bayer Oy. [Viitattu 25.11.2018]. Saatavana: <https://www.cropscience.bayer.fi/Bayer-Agro-Services/Bayer-Agro-Tools/Tuholaiset/Juurikaskirppa.aspx>
- Juurikaskärpänen. 2013. [Verkkosivu]. Espoo: Bayer Oy. [Viitattu 25.11.2018]. Saatavana: <https://www.cropscience.bayer.fi/Bayer-Agro-Services/Bayer-Agro-Tools/Tuholaiset/Juurikaskarpanen-Betfluga.aspx>
- Kasvinsuojelua luonnon omilla menetelmillä. [Verkkosivu]. Luomu.fi -sivusto. [Viitattu 16.2.2019]. Saatavana: <https://luomu.fi/kasvit/ekologinen-kavinsuojelu/>

- Kasvusto-oireet. 2018. [Verkkójulkaisu]. Säköylä: Sucros Oy. [Viitattu 25.11.2018]. Saatavana: [https://www.sucros.fi/cps/rde/xbcr/SID-D3B63A61-AD2E9C60/agri-portal/Kasvusto-oireet\\_2018%203%2016\\_7661219\\_snapshot.pdf](https://www.sucros.fi/cps/rde/xbcr/SID-D3B63A61-AD2E9C60/agri-portal/Kasvusto-oireet_2018%203%2016_7661219_snapshot.pdf) 1.
- Koskimies, H., Knuuttila, J. & Vanhala, P. Rikkakasvien ennakoiva kasvinsuojelu. Teoksessa: Hannukkala, A., Knuuttila, J., Koskimies, H., Markkula, I. & Vanhala, P. 1999. Luomupellon kasvinsuojelu. ProAgria Keskusten Liitto. Tieto Tuottamaan 84. 95 – 107.
- Koskimies, H. 1999. Rikkakasvien suora torjunta. Teoksessa: Hannukkala, A., Knuuttila, J., Koskimies, H., Markkula, I. & Vanhala, P. Luomupellon kasvinsuojelu. ProAgria Keskusten Liitto. Tieto Tuottamaan 84. 108 – 122.
- Koskimies, H. & Hannukkala, A. 2000. Viljelykierto. Teoksessa: Hannukkala, A., Koskimies, H., Leinonen, P., Nissinen, A., Piirainen, A. & Vanhala, P. Luomuvihannesten kasvinsuojelu. ProAgria Keskusten Liitto. Tieto Tuottamaan 91. 6 – 18.
- Kurppa. 2004. Ruskohaiskiainen. [Verkkosivu]. Seinäjoki: Perunantutkimuslaitos Petla. [Viitattu 25.11.2018]. Saatavana: [http://www.tarkkelyspe-run.fi/site?node\\_id=424](http://www.tarkkelyspe-run.fi/site?node_id=424)
- Källander, i. 1993. Epäorgaaniset maanparannusaineet. Teoksessa: Luonnonmukainen maanviljely. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy. 128 – 139.
- Lannoiteopas 2017-2018. [Verkkójulkaisu]. Espoo: Yara Suomi Oy. [Viitattu 23.5.2018]. Saatavana: <https://yaraurl.com/p53s>. 38.
- Lannoitus. 2018. [Verkkosivu]. Helsinki: Ruokavirasto. [Viitattu 23.5.2018]. Saatavana: <http://aineisto.ruokavirasto.fi/evira20181231/www/yhteiset/luomu/kasvit/lannoitus/index.html>
- Leinonen, P., Vanhala, P., Hannukkala, A. & Nissinen, A. 2000. Punajuurikas. Teoksessa: Hannukkala, A., Koskimies, H., Leinonen, P., Nissinen, A., Piirainen, A. & Vanhala, P. Luomuvihannesten kasvinsuojelu. ProAgria Keskusten Liitto. Tieto Tuottamaan 91. 77 – 80.
- Leinonen, P., Vanhala, P. & Nissinen, A. 2000. Suora torjunta. Teoksessa: Hannukkala, A., Koskimies, H., Leinonen, P., Nissinen, A., Piirainen, A. & Vanhala, P. Luomuvihannesten kasvinsuojelu. ProAgria Keskusten Liitto. Tieto Tuottamaan 91. 34 – 50.
- Leinonen, P. & Rajala, J. Viherlannoitus. Teoksessa: Dredge, K., Holma, U., Huikko, J., Koikkalainen, K., Koskimies, H., Kottila, M-L., Leinonen, P. Mynttinen, R., Piirainen, A., Rajala, J., Schepel, I., Suokas, B. & Terhemaa, P. 2004. Luonnonmukainen maatalous. Mikkeli: Helsingin yliopisto. Maaseudun tutkimus- ja koulutuskeskus. 204 – 221.

- Lisäysaineistorekisteri. 2019. [Verkkajulkaisu]. Helsinki: Ruokavirasto. [Viitattu 13.2.2019]. Saatavana: <https://www.ruokavirasto.fi/globalassets/viljelijat/luomutilat/siemenet-ja-taimet/lisaysaineistorekisteri20190208.pdf>
- Lohkovaatimukset. 2016. [Verkkosivu]. Helsinki: Luonnonvarakeskus Luke. [Viitattu 23.5.2018]. Saatavana: <https://ipm-oppaat.luke.fi/punajuuri/lohkovaatimukset>
- Luomu. 2019. [Verkkosivu]. Helsinki: Ruokavirasto. [Viitattu 13.2.2019]. Saatavana: <https://www.ruokavirasto.fi/teemat/luomu/>
- Luomutuotanto 1 – Yleiset ja kasvintuotannon ehdot. 2018. [Verkkajulkaisu]. Helsinki: Ruokavirasto. [Viitattu 5.5.2019]. Saatavana: [https://www.ruokavirasto.fi/globalassets/tietoa-meista/asiointi/oppaat-ja-lomakkeet/yritykset/luomun-lomakkeet/luomutuotannon-ohjeet/eviran\\_ohje\\_18219\\_7\\_fi\\_050718.pdf](https://www.ruokavirasto.fi/globalassets/tietoa-meista/asiointi/oppaat-ja-lomakkeet/yritykset/luomun-lomakkeet/luomutuotannon-ohjeet/eviran_ohje_18219_7_fi_050718.pdf)
- Luonnonmukaiseen tuotantoon soveltuvat kasvinsuojeluaineet. 2019. [Verkkajulkaisu]. Helsinki: Ruokavirasto. [Viitattu 13.2.2019]. Saatavana: <https://www.ruokavirasto.fi/globalassets/viljelijat/luomutilat/lannoite-ja-torjunta-aine/kasvinsuojeluaineet-2019.pdf>
- Luonnonmukaiseen tuotantoon soveltuvat lannoitevalmisteet, ”Luomulannoiteluettelo”. 2018. [Verkkajulkaisu]. Helsinki: Ruokavirasto. [Viitattu 13.2.2019]. Saatavana: <https://www.ruokavirasto.fi/globalassets/viljelijat/luomutilat/lannoite-ja-torjunta-aine/luomulannoiteluettelo-2-2019.pdf>
- Luomuvihannesten siemenet. 2012. [Verkkosivu]. Tornio: Elomestari Oy. [Viitattu 10.5.2018]. Saatavana: <http://www.elomestari.fi/vihsiem/juurekset.htm>
- Luonnonmukaiset siemenet ja taimet (Lisäysaineistorekisteri). 2019. [Verkkajulkaisu]. Helsinki: Ruokavirasto. [Viitattu 26.4.2018]. Saatavana: <http://aineisto.ruokavirasto.fi/evira20181231/www/yhteiset/luomu/kasvit/siemenet-ja-taimet/index.html>
- Markkula, I. 1999. Tuholaisten säätely ja torjunta. Teoksessa: Hannukkala, A., Knuutila, J., Koskimies, H., Markkula, I. & Vanhala, P. Luomupellon kasvinsuojelu. ProAgria Keskusten Liitto. Tieto Tuottamaan 84. 58 – 67.
- Miten luomu määritellään? 2012. [Verkkajulkaisu]. Mikkeli: Luomu.fi Luomutietopankki. [Viitattu 29.4.2019]. Saatavana: <https://luomu.fi/tietopankki/miten-luomu-maaritellaan/>
- Mitä pieniä hyönteisiä löytyy asunnosta. [Verkkosivu]. NSNS.BIZ-sivusto. [Viitattu 25.11.2018]. Saatavana: [http://fi.nsns.biz/o-domashnix-nasekomyx\\_melkie-nasekomye-v-kvartire.html](http://fi.nsns.biz/o-domashnix-nasekomyx_melkie-nasekomye-v-kvartire.html)

- Partanen, A. 2018. Vastaus kyselyyn. [Henkilökohtainen sähköposti]. Vastaanottaja: Marjo Kasi. [Viitattu 25.4.2018].
- Punajuuren kasvitaudit. 2016. [Verkkosivu]. Helsinki: Luonnonvarakeskus Luke. [Viitattu 6.12.2018]. Saatavana: <https://ipm-oppaat.luke.fi/punajuuri/punajuuren-kasvitaudit>
- Punajuuren tuholaiistorjunta. 2016. [Verkkosivu]. Helsinki: Luonnonvarakeskus Luke. [Viitattu 25.11.2018]. Saatavana: <https://ipm-oppaat.luke.fi/punajuuri/punajuuren-tuholaistorjunta>
- Punajuuret paistattelevat vielä hetken pellon pinnassa. 2017. [Verkkosivu]. Helsinki: Apetit Ruoka Oy. [Viitattu 18.12.2018]. Saatavana: <http://www.apetitammattilaiset.fi/artikkelit/ajankohtaista/punajuuret-paistattelevat-viela-hetken-pellon-pinnassa>
- Punajuuri. [Verkkosivu]. Helsinki: Kotimaiset kasvikset ry. [Viitattu 14.5.2018]. Saatavana: <http://www.kasvikset.fi/kasvitieto/kasvit-a-o/p/punajuuri>
- Punajuuri. [Verkkosivu]. Helsinki: Ruokavirasto. [Viitattu 13.2.2019]. Saatavana: <https://www.ruokavirasto.fi/henkiloasiakkaat/tietoa-elintarvikkeista/elintarvikkeiden-turvallisen-kayton-ohjeet/turvallisen-kayton-ohjeet/punajuuri/>
- Punajuuri. Vihannesten kasvinterveysoppaat. 2016. [Verkkosivu]. Helsinki: Luonnonvarakeskus Luke. [Viitattu 14.5.2018]. Saatavana: <https://ipm-oppaat.luke.fi/punajuuri/>
- Punajuurikas. 2018. [Verkkosivu]. Helsinki: Hyötykasviyhdistys. [Viitattu 10.5.2018]. Saatavana: <https://hyotykasviyhdistys.fi/tuote-osasto/siemenet/vihannekset/punajuurikas/>
- Punajuurikas: maanparannus, kylvö, kasvitaudit, sadonkorjuu. 2009. [Verkkokäyttö]. Pientalo ja piha. [Viitattu 15.5.2018]. Saatavana: <https://www.suomela.fi/piha-puutarha/Hyotykasvit/Punajuurikas-maanparannus-kylvo-kasvitaudit-sadonkorjuu-50190>
- Punajuurikas- Vuoden vihannes 2008. [Verkkosivu]. Virtuaalikäyttö. [Viitattu 18.12.2018]. Saatavana: <http://www.virtuaali.info/tiedostot/6/punajuurikas.php>
- Rahkonen, A. 2004. Ruskohaiskiainen. [Verkkosivu]. Seinäjoki: Perunantutkimuslaitos Petla. [Viitattu 25.11.2018]. Saatavana: [http://www.tarkkelyspe-run.fi/site?node\\_id=424](http://www.tarkkelyspe-run.fi/site?node_id=424)
- Rajala, J. 2004 a. Ravinteet. Teoksessa: Dredge, K., Holma, U., Huikko, J., Koikkalainen, K., Koskimies, H., Kottila, M-L., Leinonen, P. Mynttinen, R., Piirainen,

- A., Rajala, J., Schepel, I., Suokas, B. & Terhemaa, P. Luonnonmukainen maatalous. Mikkeli: Helsingin yliopisto. Maaseudun tutkimus- ja koulutuskeskus. 121 – 129.
- Rajala, J. 2004 b. Viljelykierrot. Teoksessa: Dredge, K., Holma, U., Huikko, J., Koikkalainen, K., Koskimies, H., Kottila, M-L., Leinonen, P. Mynttinen, R., Piirainen, A., Rajala, J., Schepel, I., Suokas, B. & Terhemaa, P. Luonnonmukainen maatalous. Mikkeli: Helsingin yliopisto. Maaseudun tutkimus- ja koulutuskeskus. 101 – 120.
- Salonen, J., Suojala-Ahlfors, T., Tiilikkala, K., Kemppainen, R & Eskola, A. 2017. Biohajoavia katteita vihannesten rikkakasvitorjuntaan. [Verkkajulkaisu]. Helsinki: Luonnonvarakeskus Luke. [Viitattu 4.11.2018]. Saatavana: <https://core.ac.uk/download/pdf/84730142.pdf> 6 – 8.
- Suojala-Ahlfors, T. 2018. (Luomu) Vihannestuotanto vaihtoehtona. [Verkkosivu]. Helsinki: Luonnonvarakeskus Luke. [Viitattu 15.5.2018]. Saatavana: <https://www.slideshare.net/LukeFinland/luomuvihannestuotanto-vaihtoehtona>
- Tillanen, A., Hintikainen, V., Kivijärvi, P., Lehtinen, H. & Peltue T. 2015. Työkoneita ja laitteita pienimuotoiseen vihannesviljelyyn. [Verkkajulkaisu]. Mikkeli: Luonnonvarakeskus Luke. [Viitattu 4.11.2018]. Saatavana: [https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/mtt/hankkeet/ekokas/Julkaisut/Ty%C3%B6koneita%20ja%20laitteita\\_vihannesviljely.pdf](https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/mtt/hankkeet/ekokas/Julkaisut/Ty%C3%B6koneita%20ja%20laitteita_vihannesviljely.pdf) 22 – 27.
- Torju ennen kuin on myöhäistä! [Verkkosivu]. Tornio: Elomestari Oy. [Viitattu 4.11.2018]. Saatavana: <http://www.elomestari.fi/rikka/harat.htm>
- Tuovinen, T. 2016. Porkkanan tuholaistorjunta. [Verkkosivu]. Helsinki: Luonnonvarakeskus Luke. [Viitattu 16.2.2019]. Saatavana: <https://ipm-oppaat.luke.fi/porkkana/porkkanan-tuholaistorjunta>
- Turakainen, M. 2012. Sokeri- ja punajuurikas. Teoksessa: Ahvenniemi, P. (toim.) Ajankohtaisia kasvinsuojeluohjeita. Kasvinsuojeluseura ry:n julkaisuja n:o 103. Hämeenlinna: Kariston Kirjapaino Oy. 177 – 186.
- Turex 50 WP. 2012. [Verkkosivu]. Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukes. [Viitattu 18.2.2019]. Saatavana: <https://kasvinsuojeluaineet.tukes.fi/Product.aspx?tunnus=306>
- Usein kysyttyä nitraatista ja nitriitistä. 2016. [Verkkosivu]. Helsinki: Ruokavirasto. [Viitattu 13.2.2019]. Saatavana: <https://www.ruokavirasto.fi/yriytykset/elintarvikeala/valmistus/yhteiset-koostumusvaatimukset/elintarvikeparanteet/lisaaineet/tieto-yksittaisista-aineista/nitraatti/usein-kysyttya-nitraatista-ja-nitriitista/>

Vinnikainen, V. & Vinnikainen, V. Punajuuri. [Verkkosivu]. Forssa: Vihannes Vinnikainen Oy. [Viitattu 13.2.2019]. Saatavana: <https://www.vinnikainen.fi/punajuuri.html>

Yara apatiitti. 2019. [Verkkosivu]. Espoo: Yara Suomi Oy. [Viitattu 16.2.2019]. Saatavana: <https://www.yara.fi/lannoitus/lannoitteet/muut-tuotteet/yara-apatiitti/>

Yara biotiitti. 2019. [Verkkosivu]. Espoo: Yara Suomi Oy. [Viitattu 16.2.2019]. Saatavana: <https://www.yara.fi/lannoitus/lannoitteet/muut-tuotteet/yara-biotiitti/>

Yleiset ja kasvintuotannon ehdot. 2018. [Verkkajulkaisu]. Helsinki: Ruokavirasto. [Viitattu 13.2.2019]. Saatavana: [https://www.ruokavirasto.fi/globalassets/tietoameista/asiointi/oppaat-ja-lomakkeet/yritykset/luomun-lomakkeet/luomutuotannon-ohjeet/eviran\\_ohje\\_18219\\_7\\_fi\\_050718.pdf](https://www.ruokavirasto.fi/globalassets/tietoameista/asiointi/oppaat-ja-lomakkeet/yritykset/luomun-lomakkeet/luomutuotannon-ohjeet/eviran_ohje_18219_7_fi_050718.pdf)

Älä tarjoa näitä ruoka-aineita lapsille! 2013. [Verkkosivu]. Lahti: Etelä-Suomen Sanomat. [Viitattu 18.12.2018]. Saatavana: <https://www.ess.fi/uutiset/kotimaa/2013/12/03/ala-tarjoa-naita-ruoka-aineita-lapsille>

## 6 LIITTEET

Liite 1. Kysely viljelijöille

## Liite 1. Kysely viljelijöille

1. Mikä sai aloittamaan luomupunajuuren viljelyn?
2. Millaisia kokemuksia teillä on kyseisestä kasvista?
3. Onko kasvi mielestäsi helppo viljellä?
4. Kuinka tiheä kylvöstä käytät?
5. Kylvöajankohta?
6. Kuinka huolehdit ravinteiden riittävästä saannista?
7. Minkälaisia lannoitteita käytät?
8. Kuinka torjut rikkakasveja?
9. Jos käytät rikkojen torjuntaan koneita/laitteita, mitä käytät?
10. Kuinka usein torjut rikkakasveja?
11. Käytätkö punajuuren viljelyssä katetta? Jos käytät, niin mitä? Onko niitä tarve uudistaa/lisätä kuinka usein?
12. Mitä tuholaisia olet havainnut?
13. Kuinka torjut tuholaisia?
14. Onko tuholaisten tai kasvitautien torjuntaa mietitty viljelykiertoa suunnitelmassa?
15. Mitä muita ennakoivia kasvinsuojelutoimenpiteitä olet tehnyt?
16. Mitä kasvitauteja olet havainnut?
17. Kuinka torjut kasvitauteja?
18. Onko teillä ollut tarvetta kastelulle?
19. Kuinka pitkä viljelykierto tilallasi on?
20. Mikä kasvi teillä on punajuuren esikasvina?
21. Onko luomupunajuurelle hyvät markkinat?
22. Mihin myyt sadon?
23. Onko luomupunajuuren viljely taloudellisesti kannattavaa?
24. Paljonko teillä on viljelyksessä luomupunajuurta?
25. Kuinka suuri on satotaso?
26. Kuinka varastoit sadon?
27. Onko viljelyksessä ilmennyt mitään parannettavaa sadon laadun ja määrän suhteen?
28. Voiko suositella muille?
29. Onko tarkoitus lisätä viljely määrää?

30. Onko tuotteesta saatavilla helposti tietoa?