

Anssi Lahti

Valkuaisomavaraisuuden parantaminen

Kyselytutkimus Etelä-Pohjanmaan maatilayrittäjille

Opinnäytetyö
Kevät 2018
SeAMK Ruoka
Agrologi (AMK)

SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

Opinnäytetyön tiivistelmä

Koulutusyksikkö: Ruoka

Tutkinto-ohjelma: Agrologi (AMK)

Suuntautumisvaihtoehto: Liiketalous

Tekijä: Anssi Lahti

Työn nimi: Valkuaisomavaraisuuden parantaminen: Kyselytutkimus Etelä-Pohjanmaan maatilayrittäjille

Ohjaaja: Anna Tall

Vuosi: 2018

Sivumäärä: 65

Liitteiden lukumäärä: 2

Valkuaisomavaraisuudella tarkoitetaan sitä, kuinka paljon Suomessa tarvittavasta valkuaisesta on kotimaista alkuperää. Suomi ei voi olla kokonaan omavarainen valkuaisen suhteen, mutta parannettavaa on paljon. Suomi ja Eurooppa ovat riippuvaisia täydennysvalkuaisen suhteen.

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää valkuaisomavaraisuuteen vaikuttavia tekijöitä ja etsiä keinoja omavaraisuuden parantamiseen. Opinnäytetyössä selvitettiin markkinoiden toimivuutta ja maatilayrittäjien halukkuutta viljellä valkuaiskasveja. Valkuaiskysely lähetettiin 2 000 Etelä-Pohjaamaan ja Keski-Suomen maatilayrittäjälle. Vastausprosentti oli 15,4 %.

Kyselyn tulosten perusteella vastaajat ovat kiinnostuneita viljelemään valkuaiskasveja tulevaisuudessa. Valkuaiskasveista kiinnostusta löytyi erityisesti apilalle, rypsilille ja härkäpavulle. Apila, rypsi ja härkäpapu ovat merkittävässä roolissa valkuaisomavaraisuuden parantamisen kannalta. Apila ja rypsi sopivat nautojen ruokintaan erinomaisesti. Härkäpavun viljelyalan kasvattamisella on positiivinen vaikutus valkuaisomavaraisuuden kannalta, koska sen valkuaispitoisuus on korkea ja sitä voidaan käyttää eläinten ruokinnassa monipuolisesti.

Markkinoiden toimivuus, hinta- ja satoriskit nousivat esille niiltä, jotka ovat lopettaneet tai eivät ole aloittaneet valkuaiskasvien viljelyä. Ne jotka ovat viljelleet palkoviljoja, eivät kokeneet hinta-, sato- ja menekkiriskejä ongelmaksi. Heidän mielestään suurin syy viljellä palkoviljoja ovat monipuolinen viljelykierto, valkuaisen tuottaminen tilan omille eläimille sekä sadosta maksettava hinta.

Avainsanat: valkuaisomavaraisuus, palkokasvit, valkuaiskasvit

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Thesis abstract

Faculty: School of Food and Agriculture, Ilmajoki

Degree programme: Agriculture and Rural Enterprises

Specialisation: Business orientation

Author: Anssi Lahti

Title of thesis: Improving protein self-sufficiency: Survey of farmers in Southern Ostrobothnia

Supervisor: Anna Tall

Year: 2018

Number of pages: 65

Number of appendices: 2

Protein self-sufficiency means how much of the protein used is of domestic origin. Finland cannot be totally self-sufficient in protein but there is a lot to improve. Finland and Europe are dependent on protein.

The purpose of this thesis is to identify factors influencing protein self-sufficiency and to seek ways of improving self-sufficiency. The thesis examined the functioning of the market and the willingness of farmers to cultivate protein crops. A protein survey was sent to 2 000 Southern Ostrobothnia and Central Finland farmers. The response rate was 15.4 %.

Based on the results of the survey, the respondents have an interest in cultivating legumes in the future. The interest in protein plants was found to be especially for clover, turnip rape and faba bean. Clover, turnip rape and faba bean play an important role in improving protein self-sufficiency. Clover and turnip rape are ideal for feeding cattle. The increase in the cultivation of faba bean is a positive thing for protein self-sufficiency since its protein content is high and can be used in animal nutrition.

Market functioning, price and crop risks emerged as reasons for those who have stopped or have not started to cultivate legumes. Those who have cultivated legumes have not experienced problems with price, harvest and loss risks. In their opinion, the main reason for cultivating legumes is the versatile crop rotation, the production of protein for the farm's own animals and the price paid for the harvest.

Keywords: protein self-sufficiency, legumes

SISÄLTÖ

Opinnäytetyön tiivistelmä.....	2
Thesis abstract.....	3
SISÄLTÖ.....	4
Kuva-, kuvio- ja taulukkoluetelo.....	6
Käytetyt termit ja lyhenteet.....	8
1 JOHDANTO.....	9
1.1 Tausta.....	11
1.2 Tavoitteet.....	11
2 VALKUAISKASVIEN VILJELY.....	12
2.1 Viljelyolosuhteet.....	12
2.2 Markkinat.....	13
2.2.1 Maatilayritysten välinen kaupankäynti.....	15
2.3 Valkuaiskasvit.....	16
2.3.1 Härkäpapu.....	17
2.3.2 Herne.....	20
2.3.3 Lupiinit.....	22
2.3.4 Viljat valkuaisrehuna.....	24
2.3.5 Seoskasvustot.....	25
2.4 Tuotannon suunnittelu.....	26
2.5 Luonnonmukainen tuotanto.....	28
2.6 Ruokinta.....	30
2.7 Elintarvikekäyttö.....	31
2.8 Maatalouspolitiikka.....	33
2.9 Mahdollisuudet.....	34
3 KYSELYTUTKIMUKSEN TULOKSET JA ANALYSOINTI.....	37
3.1 Tutkimusmenetelmät.....	37
3.2 Kyselyn suunnittelu ja toteutus.....	37
4 YHTEENVETO.....	48
5 JOHTOPÄÄTÖKSET.....	50
LÄHTEET.....	52

LIITTEET.....58

Kuva-, kuvio- ja taulukkoluetelo

Kuvio 1. Viljelyvyöhykkeet.....	12
Kuvio 2. Valkuaiskasvien tuonti ja tuotanto.....	15
Kuvio 3. Maatilarittäjän toiminta pähkinäkuoressa	27
Kuvio 4. Vastaajien ikä.....	38
Kuvio 5. Päätoimisuus.	38
Kuvio 6. Viljelykasvit vastanneilla 2016.....	39
Kuvio 7. Tulevaisuuden suunnitelmat.	40
Kuvio 8. Koetteko seuraavat asiat tilanne kasvinviljelyn kannalta vahvuuksiksi vai heikkouksiksi?	41
Kuvio 9. Miten seuraavat tekijät ovat vaikuttaneet siihen, että olette alkaneet viljellä palkoviljoja?.....	42
Kuvio 10. Miten seuraavat tekijät ovat vaikuttaneet, että olette lopettaneet palkoviljojen viljelyn?.....	43
Kuvio 11. Miten seuraavat tekijät ovat vaikuttaneet siihen, että ette ole alkaneet viljellä palkoviljoja?.....	44
Kuvio 12. Kolme merkittävintä haastetta valkuaiskasvien sadon myynnissä tai markkinoinnissa.	45
Kuvio 13. Mitä seuraavista voisitte ajatella viljelevänne seuraavan viiden vuoden aikana?	46
Kuvio 15. Miten seuraavat väittämät sopivat teihin ja maatilaanne?	47
Taulukko 1. Palkoviljojen laatuominaisuuksia	17

Taulukko 2. Härkäpavun katetuottolaskelma.	19
Taulukko 3. Härkäpavun sato 2009–2017	20
Taulukko 4. Reuherneen katetuottolaskelma.	22
Taulukko 5. Sinilupiinin katetuottolaskelma.	24
Taulukko 6. Märehtijöiden rehutaulukko, energia- ja valkuaisarvot.....	31

Käytetyt termit ja lyhenteet

Luke Luonnonvarakeskus

Valkuaiskasvit Kasveja, jotka sisältävät paljon valkuaista.

Valkuaisomavaraisuus Mittaa sitä, kuinka suuri osa Suomessa tarvittavasta valkuaisesta on kotimaista alkuperää.

Palkokasvit Ovat kasveja, jotka pystyvät sitomaan ilmasta typpeä. Herne, härkäpapu ja lupiini ovat palkoviljoja. Nurmipalkokasveja ovat esimerkiksi apila, virnat ja sinimailanen.

1 JOHDANTO

Suomi ja Eurooppa ovat riippuvaisia valkuaisen suhteen. Suomen valkuaisomavaraisuus täydennysvalkuaisen osalta on vain 15 % (Kaukovirta-Norja ym. 2015, 6). Valkuainen on kysyttyä kauppatavaraa maailmalla, ja tärkein valkuaiskasvi maailmalla on soija. Maailmalla tuotetusta soijasta suurin osa on geenimuunneltua. Suomessa käytetään GMO-vapaata soijaa ja sen saanti on vaikeutunut. (Juntti, Pihamaa & Heikkilä 2005, 3.) Geenimuunnellussa soijassa kasvin ominaisuuksia on muunneltu geeniteknisesti, jotta se kestäisi paremmin torjunta-aineita ja tuholaisia (MTK 2014). Suomeen tuotiin vuonna 2013 lähes 200 miljoonan euron arvosta soijaa, rypsiä ja rapsia. Merkittävin osa menee rehukäyttöön. (Kaukovirta-Norja ym. 2015, 8.) Epävarmassa maailmanpoliittisessa tilanteessa on tärkeää parantaa valkuaisomavaraisuutta ja huoltovarmuutta. Euroopassa täydennysrehuvalkuaisen omavaraisuus on noin 30 %. Valkuaisesta on pulaa koko Euroopassa, koska eläin tuotannossa tarvitaan paljon valkuaista. (Kurki 2016, 5.)

Valkuaisomavaraisuudella tarkoitetaan sitä, kuinka paljon Suomessa tarvittavasta valkuaisesta on kotimaista alkuperää. Suomi ei voi olla kokonaan omavarainen valkuaisen suhteen, mutta parannettavaa on paljon. Kuhmosen ym. (2017, 10) mukaan tavoiteltava täydennysrehuvalkuaisomavaraisuus vuonna 2030 on 60 %.

Valkuaiset ovat tärkeitä ihmisille ja eläimille. Niiden tuotannon ja kulutuksen monipuolistamisella on merkittävä vaikutus hyvinvoinnille. Kuluttajille monipuolisuus näkyy ruokavaliossa ja hyvinvoinnissa. Tulevaisuudessa ruokavalioon kuuluu enemmän kasvi-, sieni- ja kalatuotteita ja kestävästi tuotettuja eläinperäisiä tuotteita. Suomen ruokastrategiaan on kirjattu, että kotimaista valkuaistuotantoa on lisättävä, tehostettava sekä monipuolistettava valkuaisen rehukäyttöä ja lisätä kasvisvalkuaisen suoraa käyttöä ihmisravinnossa (MMM 2017). Rehukäyttö on suurinta, jolloin siihen täytyy kiinnittää erityistä huomiota.

Elintarviketeollisuudelle valkuaiskasvien jalostaminen mahdollistaa uusia liiketoimintamahdollisuuksia. Valkuiskasvien tuotteistaminen luo uusia työpaikkoja sekä avaa mahdollisuuden ulkomaanviennille. Yhteiskunnalle vaikutus on positiivinen. Terveysmenot pienenevät terveellisemmän ruokavalion ansiosta. Kotimaiseen tuo-

tantoon pohjautuva liiketoiminta piristää taloutta. Etelä-Pohjanmaa on vahva maatalous- ja elintarvikemaakunta. Valkuaisomavaraisuutta parantamalla on mahdollista parantaa koko tuotantoketjun kilpailukykyä.

Valkuaisen kulutus Suomessa on kasvanut nopeasti. Maatalouden osalta Suomi on ollut omavarainen vielä 1900-luvun alussa. Silloin valkuaiskasveina olivat lähinnä nurmipalkokasvit kuten apila. Eläimille syötettiin käytännössä kaikkea mahdollista, jotta eläimet selvisivät talven yli. Vielä 1950-luvulla Suomeen ei tuotu täydennysvalkuaista lainkaan. Eläintuotannon tehostaminen sekä lihankulutuksen kasvaminen ovat kasvattaneet voimakkaasti valkuaisen tarvetta. Tällä hetkellä kotieläintuotanto on riippuvainen ulkomaisesta valkuaisesta, lähinnä soijasta.

Etelä-Pohjanmaalla on viljelyksessä olevaa peltoa 251 900 ha. Tästä alasta noin 50 % viljeltiin viljaa vuonna 2017. (Luke 2017b.) Viljojen ja nurmien osuus on yli 80 % käytetystä kasviperäisestä valkuaisesta (Kurki 2016, 5). Noin puolella Suomen maatalousmaasta tuotetaan viljaa. Suomessa on ylituotantoa viljanviljelyssä (VYR 2017b). Tällä hetkellä ei ole järkevää myydä halpaa viljaa ulkomaille ja ostaa kallista valkuaista tilalle. Vaihtoehtoisesti tällä viljan pinta-alalla voitaisiin viljellä huomattavasti enemmän valkuaispitoisia kasveja. Lisäämällä valkuaiskasveja viljelyyn on mahdollista parantaa valkuaisomavaraisuutta. Valkuaisomavaraisuuden parantamisella on mahdollista korvata ulkomailta tuotavia rehuja, lannoitteita ja torjunta-aineita. Näin ollen enemmän rahaa jää kotimaahan.

Haasteen Etelä-Pohjanmaan valkuaisomavaraisuuden nostamiselle asettaa pohjoiset kasvuolosuhteet. Biologiset ja fyysiset tekijät rajoittavat valkuaiskasvien viljelyalan kasvattamista. Esimerkiksi rypsi, rapsi, herne ja härkäpapu vaativat hyväkuntoisen kivennäismaan, jotta ne ehtivät tuleentua. Multavat maat eivät sovellu valkuaiskasveille. Kasvukausi Etelä-Pohjanmaalla on lyhyt ja lämpösummaa ei aina ehdi kertyä tarpeeksi kasvin tuleentumiseen. Kallis siemenkustannus sekä siemenen saatavuus hidastavat valkuaiskasvien viljelyalan kasvattamista (Juntti ym. 2015, 16).

1.1 Tausta

Olin kesällä erikoistumisharjoittelussa Kauhavan maaseututoimistossa ja sain sieltä aiheen tähän opinnäytetyöhön. Luonnonvarakeskukselta tuli pyyntö selvittää Kauhavan alueen valkuaiskasvien viljelijöitä. Tästä innostuneena otin yhteyttä Luken väkeen ja minulle selvisi, että heillä on menossa Tuota valkuaista -hanke, johon he tarvitsivat tietoja. Tapaaminen Luken väen kanssa kannusti minua tekemään opinnäytetyön kyseisestä aiheesta.

Luonnonvarakeskus Lukella on menossa Tuota valkuaista -hanke. Hanke on käynnistynyt 1.4.2016 ja päättyy 31.12.2018. Tämä opinnäytetyön teossa on hyödynnetty Tuova-hankkeen kyselyn tuloksia. Kysely on suunnattu Etelä-Pohjanmaan ja Keski-Suomen maatilayrittäjille. Tässä opinnäytetyössä keskitytään Etelä-Pohjanmaan valkuaisomavaraisuuden parantamiseen.

Etelä-Pohjanmaalla on käynnissä SME ORGANICS -hanke, jonka tarkoituksena on tukea luomuun liittyvää ohjelmatyötä ja aluekehitystä. Hankkeen tavoitteena on luomusektorin sekä luomuun liittyvän pk-yrittäjyyden kasvun edistäminen luomuketjun kaikissa eri vaiheissa. Hankkeen tavoitteena on muodostaa luomutoimintasuunnitelma ja valmistella esille nousseiden asioiden siirtämistä käytäntöön. Tämä opinnäytetyö liittyy kyseiseen hankkeeseen valkuaisomavaraisuuden parantamiseen Etelä-Pohjanmaalla. Hanke on käynnistynyt 1.4.2016 ja päättyy 31.3.2018. Hankkeen vaikutuksia seurataan maaliskuuhun 2020 asti.

1.2 Tavoitteet

Opinnäytetyön tavoitteena on selvittää valkuaisomavaraisuuteen vaikuttavia tekijöitä ja tutkia markkinoiden toimivuutta Etelä-Pohjanmaalla. Tarkoitus on selvittää maatilayrittäjien halukkuutta viljellä valkuaiskasveja ja etsiä keinoja valkuaisomavaraisuuden parantamiseen.

2 VALKUAISKASVIEN VILJELY

Keinoja Suomen valkuaisomavaraisuuden kasvattamiseen on etsitty jo pitkään. Tilanne ei kuitenkaan ole parantunut merkittävästi. Muutokset eivät synny hetkessä. Tilanteeseen vaikuttavat biologiset- ja fyysiset tekijät, jotka rajoittavat valkuaiskasvien lisäämistä. Laskennallisesti valkuaiskasvien viljelyalaa on mahdollista lisätä 200 000 hehtaarilla. (Peltonen-Sainio ym. 2012.) Siihen on huomioitu muun muassa viljelykierto, kasvuolosuhteet sekä maalajin vaikutus.

Kotimaisen valkuaisomavaraisuuden kasvun kannalta keskeinen kysymys on kotimaisen valkuaisen hinta suhteessa viljelyn kustannuksiin ja tuontivalkuaisen hintaan (MMM 2017, 15).

2.1 Viljelyolosuhteet

Suomi on jaettu viiteen viljelyvyöhykkeeseen, sen mukaan mitä kasveja voi viljellä eri osissa maata. Kuvio 1. nähdään, että Etelä-Pohjanmaa sijaitsee kolmannella viljelyvyöhykkeellä (Kuvio 1.). Ensimmäisellä viljelyvyöhykkeellä viljelymahdollisuuksia on eniten, koska siellä lämpösummaa kertyy enemmän, kuin pohjoisessa. Mahdollisuudet viljellä pienenevät pohjoisempaan päin mentäessä. Palkokasvien tuleentuminen on epävarmaa kolmannella viljelyvyöhykkeellä.



Kuvio 1. Viljelyvyöhykkeet (Ruokatieto 2017).

Kersalon ja Pirisen (2009, 154–155) mukaan ilmasto vaihtelee maakuntien sisällä enemmän, kuin maakuntien kesken. Eniten ilmastoon vaikuttavat vesistöt, meret, maanpinnan korkeuserot sekä soiden, metsien ja peltojen keskinäiset osuudet. Kasvukauden olosuhteet voivat olla erilaiset maakuntien sisällä.

Etelä-Pohjanmaa on hallanarkaa seutua. Se johtuu maakunnan keskiosan suurista viljelyalueista. Hallaa saattaa esiintyä kesäkuusta elokuuhun. Hallapäiviä on ollut kesäkuussa keskimäärin vuosina 1971–2000 3–5, heinäkuussa 1–2 ja elokuussa 2–4 kertaa. Etelä-Pohjanmaan sadekertymä kasvaa lännestä itään mentäessä. Maakunnan länsireunalla sadekertymä on noin 500 mm ja idässä jopa 650 mm vuodessa. (Kersalo & Pirinen 2009, 77–79.) Valkuaiskasvit eivät ole kovin hallanarkoja, mutta kovat pakkaset ja rankkasateet vahingoittavat kasvustoja. Sateiset ja huonot korjuuolosuhteet syksyllä vaikeuttavat valkuaiskasvien viljelyä.

Etelä-Pohjanmaalla maatalousmaata on 257 100 hehtaaria. Tästä kivennäismaata on 200 700 hehtaaria. (Luke 2017c.) Valkuaiskasvit vaativat hyvän kivennäismaan menestyäkseen. Hyvässä kivennäismaassa maan vesitalous sekä pH on kunnossa. Siksi niitä ei kannata kylvää huonokuntoisille ja eloperäisille maille. Multavilla mailloilla lannoituksessa täytyy ottaa huomioon hyvin vähäinen typpilannoitus. Käytännössä se tarkoittaa 0-lannoitusta typen suhteen. Fosforia ja kaliumia kannattaa antaa sama määrä, kuin viljoille.

Vuosi 2017 oli poikkeuksellisen kylmä ja haasteellinen. Lämpösummaa ei ehtinyt kertyä tarpeeksi palkoviljojen valmistumiseen. Tämä hillinnee valkuaiskasvien viljelyalan kasvattamista. Pitkällä aikavälillä valkuaiskasvien viljelyala lisääntynee uusien viljelyvarmempien lajikkeiden ja ilmaston lämpenemisen myötä. Uusien haitta-aineettomien härkäpapulajikkeiden odotetaan tulevan viljelykäyttöön 3–4 vuoden sisällä (Takalampi 2018, 9).

2.2 Markkinat

Suomessa maataloustuotteiden hinnat määräytyvät maailmanmarkkinahintojen mukaan. Valkuaiskasvien hinnat on sidottu soijan hintaan. Maailmalla soijan tarjonta ja kysyntä sekä varastojen tilanne vaikuttaa valkuaiskasvien hintaan myös Suomessa.

Soijan maailmanmarkkinahinta asettaa valkuaiskasveille perushinnan. Paikallisesti kysyntä ja tarjonta vaikuttavat myös jonkin verran valkuaisen hintaan. Soijan viljely Suomessa ei onnistu, johtuen soijan vaatimasta pimeistä öistä ja korkeasta lämpösummasta.

Soijaa viljellään maailmalla valkuaiskasveista eniten. Suurin Soijan tuottajamaa on Yhdysvallat. Brasilia ja Argentiina ovat lisänneet tuotantoaan merkittävästi hakkaamalla sademetsiä viljelykäyttöön. Arvioiden mukaan Brasilia ja Argentiina tuottavat vuonna 2030 yli puolet maailman soijasta. (Peltonen-Sainio ym. 2012, 6.) Viljely näissä maissa on yksipuolista ja rasittaa ympäristöä. Kasvava väestö tarvitsee yhä enemmän valkuaista. Ilmastonmuutoksen seurauksena riskit sään ääri-ilmiöille kasvavat ja suuret satovahingot ovat mahdollisia. Ilmaston lämpenemisen johdosta soijan viljely siirtynee pohjoisemmaksi, mutta ei Suomeen asti.

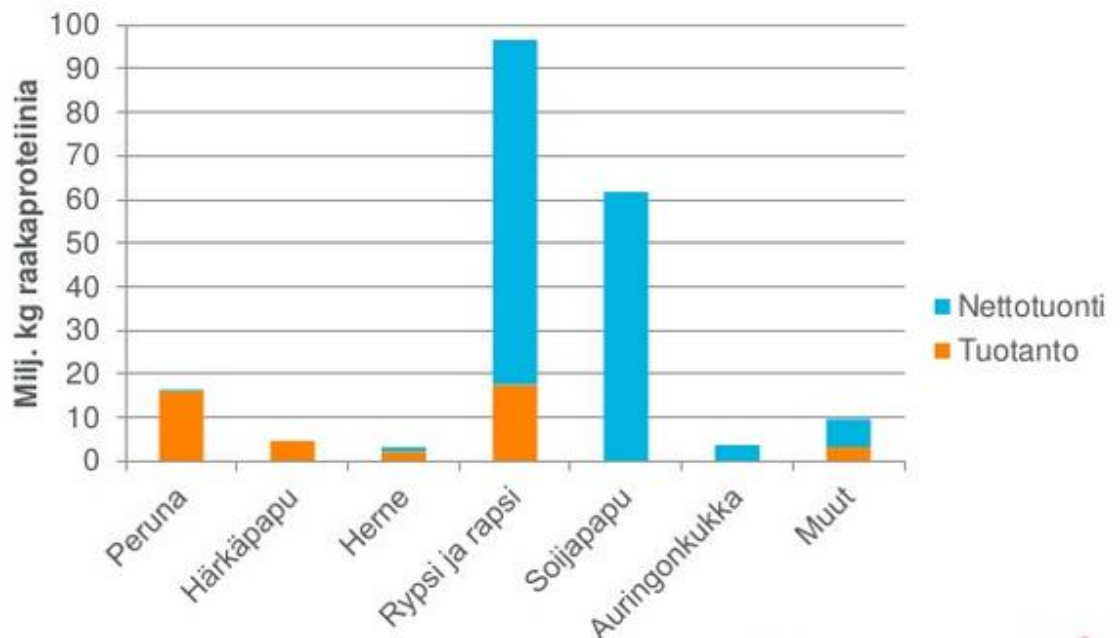
Eniten valkuaista käyttää Kiina. Kiina ei pysty tuottamaan kaikkea omaa valkuaista, jolloin Kiina on myös riippuvainen ostovalkuaisesta. Kilpailu valkuaismarkkinoilla on kovaa ja lisääntynee tulevaisuudessa johtuen väestönkasvusta, lihankulutuksen kasvusta, kehitysmaiden elintason noususta ja ilmastonmuutoksesta. (Peltonen-Sainio ym. 2012, 6.) Maailmalaaajuksen soijankulutuksen kasvu nostaa soijan hintaa tulevaisuudessa. Soijan hinnan nousu tekee kotimaiset valkuaiskasvit kilpailukykyisemmiksi, kuin ennen. (Kuhmonen ym. 2017, 39.)

Sopimusviljelyllä voidaan parantaa kannattavuutta ja sillä varmistetaan kotimaisen valkuaisen saatavuus ja menekki. Esimerkkinä Kuhmonen ym. (2017, 39) nostavat kuminanviljelyn sopimusviljelyn, jonka ansiosta Suomesta tuli kuminanviljelyn osalta tärkeimpiä tuottajia maailmassa.

Markkinat Etelä-Pohjanmaalla ovat varsin pienet johtuen pienestä viljelyalasta. Härkäpapua ja hernettä ostavat Etelä-Pohjanmaalla A-Rehu ja Hankkija. Tilastoja tilojen välisestä kaupasta ei ole, mutta yleistyy varmasti tulevaisuudessa. Markkinat ovat yhä enemmän markkinaohjautuvia ja kilpailu lisääntyy markkinoilla.

Härkäpapua Suomessa ostavat A-rehu, Hankkija sekä Raisioagro. Härkäpavun hinta tehtaalle toimitettuna on 190 €/tn (MT, 10 [2.10.2017]). A-rehu ostaa hernettä tehtaalle toimitettuna 200 €/tn Pelkästään A-Rehun rehuherneen tarve on 25 milj.

kiloa. (Takalampi 2018, 9). Soijan hinta on vaihdellut Chicagon pörssissä viimeisten kolmen vuoden aikana 250–335 €/tn (VYR 2017a).



Kuvio 2. Valkuaiskasvien tuonti ja tuotanto (Niemi 2017).

Kuviossa 2. esitetään kyseisten valkuaiskasvien tuonti ja tuotanto (Kuvio 2.). Rypsiä ja rapsia käytetään Suomessa eniten lypsylehmien ruokinnassa. Soijaa käytetään pääasiassa sikojen ja siipikarjan rehuissa hyvien rehuarvojen (aminohappokoostumuksen) takia.

2.2.1 Maatilayritysten välinen kaupankäynti

Yhteistyön lisääminen kotieläin- ja kasvinviljelytilojen välille tuo etuja molemmille osapuolille. Erilaisia variaatiota yhteistyöstä on paljon. Kotieläintila voi tehdä esimerkiksi viljelysopimuksia kasvinviljelytilan kanssa. Tämä hyödyttää kumpaakin osapuolta pienentäen rahtikustannuksia sekä voi parantaa valkuaisen saatavuutta kotieläintilalla. Yhteistyö voi lisääntyä myös konepuolelle. Yhteiset koneet ovat usein tehokkaampia kuin omat koneet. Viljelyn tehostuminen parantaa kannattavuutta.

Kotieläintilalla on mahdollista parantaa rehuomavaraisuutta lisäämällä myös itse valkuaiskasveja viljelykiertoon.

Tilojen välisessä kaupassa kannattaa aina tehdä sopimus. Liitteessä 2 on lueteltu asioita, joita kannattaa ottaa huomioon sopimusta tehtäessä. Puhtaan kuivatun valkuaisadon hinnoittelussa ei ole suurempia ongelmia. Tällöin täytyy tietää myytävän erän paino ja hinta. Ajoneuvovaa'at ovat yleistyneet maataloilla ja ovat hyviä erien punnitsemiseen. Tuoreena ja seoksena myytävän sadon hinnoittelu on haastavampaa. Tällöin myytävästä erästä on otettava näyte ja tehtävä hintakorjaus sen perusteella.

Säilörehun hinnoittelussa käytetään MJ -hintoja. Vaihtoehtoarvohinnoittelun avulla voidaan määrittää hinta myös esimerkiksi kokoviljasäilörehulle. Karkearehun käyttötarkoituksella valkuaisen laadulla ja määrällä on suuri vaikutus ruokinnalliseen arvoon. Siksi ne pitää huomioida rehun arvoa määritettäessä. (Ryhänen & Sipiläinen 2017, 155.)

Säilörehua korvaavia vaihtoehtoja laskiessa vaihtoehtoarvomenetelmällä tarvitaan rehuanalyysistä kuiva-ainepitoisuus sekä MJ-arvo. Maidontuotannossa korvaava väkirehu on mahdollista muodostaa ohrajauhon ja rypsirouheen seoksena suhteessa 85:15. Vaihtoehtoarvohinnoittelussa rehuviljojen ja valkuaislisän hintamuutokset eivät muuta karkearehujen ja ostorehujen välistä hintasuhdetta. (Ryhänen & Sipiläinen 2017, 155.)

2.3 Valkuaiskasvit

Valkuaispalkoviljoja ovat herne, härkähapupu ja lupiinit. Valkuaispitoisia kasveja ovat, rypsi, rapsi ja öljypellava. Nurmipalkokasveissa potentiaalia löytyy apiloista, sinimailasesta sekä virnoista. Härkähapuvun valkuaispitoisuus on 24–37 %, herneen 23 %, nurmien 12–23 % ja viljojen 11–14 % lajikkeista riippuen. Rypsillä ja rapsilla valkuaispitoisuus on 21,7–24,1 %. Palkoviljoilla on mahdollista saada 2-3 kertainen valkuaissto viljoihin verrattuna. Kokonaissato palkoviljoilla on silti pienempi, kuin viljoilla. (Niemi, Sipiläinen & Karhula 2011, 31.)

Taulukossa 1. esitetään palkoviljojen laatuominaisuuksia. Taulukon luvut ovat suuntaa antavia ja voivat muuttua käytännön tasolla paljon johtuen lajikeominaisuuksista sekä viljelyolosuhteista.

Taulukko 1. Palkoviljojen laatuominaisuuksia
(Laine 2016, 48–52 ; Stoddard, Nykänen & Ellä 2011, 37).

	Suositt. Viljelyvyöhyke	Kasvu-aika, vrk	Tjpp., g	Valkuais-%	Sato, tn	Valkuaissato, kg/ha
Herne	I-III	98–103	246–303	21,3–24,3	2,5–4,3	684–891
Lupiini	I-III	99–130	160–400	31–34	2,5–3,5	775–1190
Härkäpapu	I-III	97–103	303–409	31–34	2,5–3,5	894–963

Yhden typpikilon valmistamiseen tarvitaan 15 kWh energiaa. Tämä vastaa 1,5 litraa polttoöljyä. Hehtaarille laskettuna energiaa kuluu n. 1,3 MWh, lannoituksen ollessa n. 80 kg typpeä/ha. Lannoitukseen käytetty energia on n. 40 % koko viljelyn energian kulutuksesta. (Esala 2012, 11.) Typpeä sitovien kasvien viljelyalan lisääminen vähentää koko maatalouden energian kulutusta.

Valkuaiskasvien lisääminen monipuolistaa viljelykiertoa. Pitkällä aikavälillä maan rakenne paranee vahvan juuriston sekä lisääntyneen pieneliötoiminnan ansiosta. Valkuaiskasvit pidentävät viljelysesonkia, sillä ne voidaan kylvää varhain ja korjata myöhään. Valkuaiskasvit sitovat ilmasta typpeä maahan biologisella typensidonnalla 30–150 kg/ha maalajista ja kasvustosta riippuen. Seuraavalle kasville typpeä jää käyttöön 10–70 kg/ha. (Peltonen 2011, 23.) Typpilannoitusta seuraavalle kasville voi pienentää n. 30 kg/ha (Seppänen, Stoddard & Yli-Halla, 69). Valkuaiskasvit puhdistavat maata kasvitaudeista. Lisäksi valkuaiskasvien lannoitus sekä kasvin suojeleminen on vähäistä. Esikasvivaikutus seuraavalle kasville on hyvä maahan sidotun typen ansiosta. Lannoituskustannus seuraavalle kasville pienenee.

2.3.1 Härkäpapu

Härkäpapu on vanha palkovilja, jota on käytetty ennen ihmisravintona. Sen sato vaihtelee vuodesta riippuen. Keskimääräinen sato on n. 2 500 kg/ha. Pääasialliset

lajikkeet ovat Kontu, Ukko, Sampo ja Louhi. Kontu on ylivoimaisesti viljellyin lajike. Uusimmista lajikkeista Sampolla on paljon potentiaalia. Sen kasvuaika on 103 päivää ja sillä on hyvä korrenkesto sekä hyvä valkuaispitoisuus. Sitä suositellaan myös kolmannelle viljelyvyöhykkeelle. (Laine 2016, 53.) Hyvän suklaalaikun keston on havaittu pitkittävän tuleentumista.

Kokoviljasäilörehuseoksissa viljellyin lajike Kontu ei pärjää, koska se ei tuota suurta biomassaa. Kontu soveltuu paremmin siementuotantoon. Pyramid-lajike on tuottanut kokeissa satoa 9 800 kg ka/ha. Se ei ehdi tuleentua Suomessa, jolloin siemen pitää hankkia ulkomailta. (Kuoppala ym. 2016, 32.)

Härkäpavun viljelyala on kasvanut vuosittain. Vuonna 2016 härkäpapua viljeltiin 16 000 hehtaarilla. Vuonna 2017 härkäpavun viljelyala kasvoi 21 300 hehtaariin. Härkäpavun viljely on keskittynyt Varsinais-Suomen ja Uudenmaan alueelle. Näillä alueilla viljellään yli puolet Suomen härkäpavuista (54 %). Ne sijaitsevat ensimmäisellä viljelyvyöhykkeellä, jolloin härkäpavun valmistuminen on varmempaa, kuin muilla viljelyvyöhykkeillä. Etelä-Pohjamaalla härkäpapua oli viljelyksessä noin 900 hehtaarilla vuonna 2017. (Luke 2017b.) Etelä-Pohjamaa sijaitsee kolmannella viljelyvyöhykkeellä, jolloin sadon valmistuminen on epävarmaa. Siemenen saatavuus on myös epävarmaa, sillä tänä vuonna härkäpavun siemen ei ole itänyt. Vuosi 2017 oli poikkeuksellisen huono puitavan härkäpavun viljelyn kannalta.

Härkäpapua on mahdollista viljellä syysmuotoisena. Se ei ole kuitenkaan yleistynyt Suomessa. Syysmuotoinen härkäpapu pystyy hyödyntämään koko kasvukauden tehokkaasti. Keväällä se on heti valmis kasvamaan, kun lämpötila nousee tarpeeksi. (Biddle 2017, 68.) Talvehtiminen on yksi syy, miksi syyshärkäpapu ei ole yleistynyt Suomessa.

Taulukko 2. esittää puitavan härkäpavun katetuottolaskelman. Kylvösiemenenä on käytetty Sampo-lajiketta. Sen tuhannen siemenen paino on 294 g ja valkuaispitoisuus on 33 %. Kasvuaika on 103 vuorokautta. (Boreal, [viitattu 6.3.2018].) Tavoiteltava kylvötiheys on 60–70 tainta neliometrillä. Härkäpavun itävyyden ollessa 90 %, saadaan kylvömääräksi 229 kg/ha. Härkäpavun siemen uusitaan kolmen vuoden välein ja se on otettu katetuottolaskelmassa huomioon oma- ja osto siemen kohdassa. Härkäpavun kasvuun lähtemisen varmistamiseksi annetaan typpeä 20

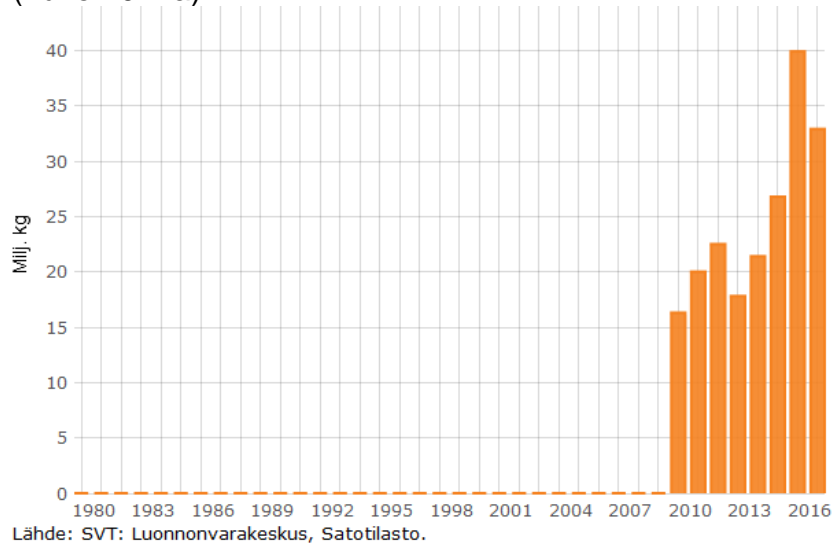
kg/ha. (Taulukko 2.) Siemen kannattaa ympätä typensidonnan varmistamiseksi. Kasvinsuojelu tehdään glyfosaatilla ennen kylvöä tai kylvön jälkeen, ennen taimettumista. Kasvinsuojelun voi tehdä myös muilla kasvinsuojeluaineilla, mutta niiden hinta on korkea.

Taulukko 2. Härkäpavun katetuottolaskelma.

	Härkäpavun katetuottolaskelma		
	Määrä/ 100 kg	a'	€
Tuotot/ha			
Pääsato	25,00	18,50	462,50
Tuotot Yht.			462,50
Muuttuvat kust./ha			
Osto siemen	0,76	65,00	49,54
Oma siemen	1,52	30,00	45,73
Lannoite (22-3-10)	1,00	32,00	32,00
Kasvinsuojelu	1,00	20,00	20,00
Traktorityö	3,22	13,20	42,50
Leikkuupuinti	1,20	21,00	25,20
Kuivatus	25,00	3,60	90,00
LPO, 30%	114,09	0,03	3,42
Muuttuvat kust. Yht			308,40
Katetuotto			154,10
Työmenekki	4,86	15,50	75,33

Taulukko 3. esittää härkäpavun sadon vuosilta 2009–2017. Vuoden 2017 satotietojen mukaan härkäpavun sato on 32,9 miljoonaa kiloa, joka on 7,1 miljoonaa kiloa pienempi kuin edeltävänä vuotena. (Taulukko 3.) Erittäin haasteellisesta vuodesta johtumatta härkäpapua on silti saatavilla.

Taulukko 3. Härkäpavun sato 2009–2017 (Luke 2017a).



2.3.2 Herne

Herneet jaetaan pelto- ja tarhaherneeseen. Peltoherneen sato kuivataan ruoka- tai reuherneeksi. Tarhaherne korjataan tuoreena ja pakastetaan sadonkorjuun jälkeen välittömästi elintarvikekäyttöön. Ruokaherneen viljely on keskittynyt Etelä- ja Lounais-Suomen alueelle. Herneen siemenet sisältävät valkuaista n. 19–23 %. (Ruokatieto 2017.)

Herneen viljelyala on pysytellyt samoissa lukemissa n. 10 000 hehtaarissa. (Luke 2017a.) Vuonna 2017 laskua on kuitenkin 6000 hehtaarin verran. Tämä on merkittävä vähennys herneen viljelyalaan. Tämä johtuu varsin kylmästä keväästä, jonka seurauksena kylvettiin lyhyemmän kasvuajan omaavia kasveja. Laskua edellisen vuoden satoon on 16,4 miljoonaa kiloa. Etelä-Pohjanmaalla hernetä viljeltiin puhtaana kasvustona n. 700 hehtaarilla vuonna 2017. Hernetä viljellään eniten Varsinais-Suomen alueella. Muuten herneen viljely on jakautunut tasaisesti koko maahan. (Luke 2017 b.)

Herne on hankala puitava ja siksi moni välttää herneen viljelyä puhtaina kasvustoina. Tukikasvin käyttö on suotavaa, koska tällöin herne pysyy paremmin pystyssä. Reherneen puinti onnistuu tavallisella leikkuupuimurilla säätöjä muuttamalla. Reherne ja härkäpapu kuivataan varovasti 15 % kosteuteen (Takalampi 2018, 9). Palkoviljojen puinti märkänä vahingoittaa siemeniä ja heikentää itävyyttä. Myös liian kuumalla lämmöllä kuivaaminen alentaa siemenen itävyyttä.

Herne menestyy paremmin tukikasvin kanssa, kuten kauran ja vehnän. Seoskasvustoissa herneen kylvömäärä on noin 150 kg/ha ja viljan kylvömäärä on noin 90 kg/ha. Tavoiteltaessa korkeampaa valkuaispitoisuutta, herneen siemenmäärä kannattaa nostaa 250 kiloon hehtaarilla. (Pulkinen 2017.) Kokoviljasäilöhuseokseen herne soveltuu mainiosti. Herne päästään tällöin korjaamaan usein hyvällä kelillä heinäelokuun vaihteessa, jolloin pellon rakenne ei vaurioidu märän pellon takia. Herneen viljelyssä ei ole sallittua käyttää korrenvahvisteita. Tutkimuksia korrenvahvisteiden käytöstä tarvitaan. Lakoontuminen puhtaissa kasvustoissa on ongelmallista, sillä silloin taudit pääsevät helpommin valloilleen ja puinti on haasteellista.

Taulukko 4. esittää puhtaan reherneen katetuottolaskelman. Katetuottolaskelma on laskettu A-Rehun antamien tietojen perusteella. A-Rehu myy siementä 550 €/tn, ja maksaa sadosta 200 €/tn. Hinnoissa on otettu rahti huomioon. Sopimus täytyy tehdä tällöin tehtaalte. Herneen sidotun tyypin ottaminen laskelmaan mukaan kannattavuus paranee vielä tästä. Lannoitussäästön ollessa noin 30 kg/ha ja typpikilon hinnan ollessa noin 1 €/kg, saadaan lannoitussäästökseksi 30 €/ha. Kun tähän huomioidaan tuet, herneen viljely antaa varsin kilpailukykyisen vaihtoehdon viljojen rinnalle.

Kylvösiemenenä käytetään Astronaute-lajiketta. Se on satoisin keltasiemeninen ja korkean valkuaispitoisuuden omaava lajike. Sen tuhannen siemenen paino on 288 g ja valkuaispitoisuus on 24,2 %. Kasvu-aika on 100 vuorokautta. (Tilasiemen, [viitattu 24.2.2018].) Tavoiteltava kasvutiheys puolilehdettömillä lajikkeilla on 110–120 tainta neliometrillä. Kenttäkokeiden perusteella tämä edellyttää, että kylvötiheys on oltava 130–140 tainta neliometrillä. (Laine 2016, 49). Herneen itävyyden ollessa 90 %, saadaan kylvömääräksi 416 kg/ha. Tuhannen siemenen paino vaikuttaa siemenkustannukseen ja kylvömäärään. Herneen siemen uusitaan kolmen vuoden välein

ja se on otettu katetuottolaskelmassa huomioon oma- ja osto siemen kohdassa. (Taulukko 4.)

On olemassa riski, että kasvustoa ei saada korjattua. Maahan sidotun typen arvo ja korkeampi tuki ei riitä kattamaan menetettyjä panoksia. Monipuolistuneen viljelykier-
ron ansiosta viljojen satotasot ja laatu nousevat, joten tätä kautta mieltien tappio ei olekaan niin suuri.

Taulukko 4. Rehuherneen katetuottolaskelma.

	Rehuherneen katetuottolas- kelma		
	Määrä/ 100 kg	a'	€
Tuotot/ha			
Pääsato	25,00	19,50	487,50
Tuotot Yht.			487,50
Muuttuvat kust./ha			
Osto siemen	1,39	55,50	76,96
Oma siemen	2,77	31,00	85,97
Lannoite (22-3-10)	1,00	32,00	32,00
Kasvinsuojelu	1,00	20,00	20,00
Traktorityö	3,22	13,20	42,50
Leikkuupuinti	1,20	21,00	25,20
Kuivatus	25,00	3,60	90,00
LPO, 30%	134,39	0,03	4,03
Muuttuvat kust. yht.			376,67
Katetuotto			110,83
Työmenekki	4,86	15,50	75,33

2.3.3 Lupiinit

Lupiinit sitovat typpeä maahan, joten ne soveltuvat hyvin monipuolistamaan viljelykiertoa. Suomessa on kokeiltu viljellä sini-, kelta- ja valkolupiineja. Lupiinin valkuaispitoisuus on 31–34 %. Lupiinit muodostavat vahvan paalujuuren, jolloin ne kuohkeuttavat maata syvältä. Näin ollen maan rakenne paranee.

Valkolupiinin kasvuaika on 130 vrk, jolloin se ei ehdi tuleentua. Se soveltuu kokoviljasäilörehuseoksiin suuren biomassan ansiosta. (Stoddard ym. 2011, 36–37.) Lupiinit kilpailevat huonosti rikkakasveja vastaan ja kasvinsuojeluvaihtoehtoja on vähän.

Sinilupiini menestyy hietaisilla ja happamilla mailla, joten se soveltuu hyvin Etelä-Pohjanmaalle. Sinilupiinin kasvuaika on 99–104 vrk (Stoddard ym. 2011, 37). Kasvuaika on rypsin kanssa samaa luokkaa. Suuren valkuaispitoisuuden ansiosta sinilupiini soveltuu hyvin nautojen rehuksi, mutta myös ihmisruoaksi. Naudoille sinilupiini soveltuu hyvin, koska valkuainen ja kuitu hajoavat hitaasti. (Vuorela 2009.)

Australiassa, Saksassa ja Tanskassa sinilupiinia käytetään yleisesti eläinten rehuissa. Lupiinien viljelyssä on varmistettava, että lajike soveltuu rehukäyttöön. Tienvarsissa kasvavaa lupiinia ei saa käyttää, koska ne ovat myrkyllisiä vieraslajeja ja leviävät nopeasti. Siemenen saatavuus lupiineilla on heikkoa ja niitä täytyy ostaa ulkomailta. (Orjala 2013.) Siemeniä voi ostaa Puolasta ja Saksasta. Makeat lupiini-lajikkeet eivät sisällä haitallisia aineita. Lupiinien markkinat ovat pienet viljelijöiden vähyydestä johtuen. Lupiinien hinnoittelussa voidaan käyttää esimerkiksi rypsirouheen hintaa. Sopimusviljelyssä elintarviketeollisuudessa voidaan käyttää soijarouheen hintaa.

Lupiinien viljelijöitä tarvitaan enemmän, jotta varmistetaan kotimainen siementuotanto ja saadaan valkuaispitoista rehua eläimille. Toisaalta siementen ostaminen ulkomailta ei ole ongelma, sillä viime aikoina öljyretikan viljelyala on kasvanut huomattavasti ja öljyretikasta ei ole saatavilla kotimaista siementä. Oman siemenen käyttö pienentää siemenkustannusta.

Taulukko 5. esittää sinilupiinin katetuottolaskelman. Taulukon esittämät luvut ovat peräisin lupiinien viljelyyn erikoistuneelta viljelijältä Jussi Talvitieltä. Hintana käytetään rypsirouheen hintaa, jota voidaan käyttää myös maatilayritysten välisessä kaupassa. Oma siemen uusitaan kolmen vuoden välein, jotta siemenkustannusta voidaan pienentää. Se on otettu laskelmassa huomioon. Lupiinien siemen kannattaa ympätä, jos viljelykierrossa ei ennestään ole ollut tyypeä sitovia kasveja. Tyypeä annetaan 20 kg/ha taimettumisen varmistamiseksi. (Taulukko 5.)

Kylvösiemenenä käytetään Sonet-lajiketta. Se on aikainen sinilupiini lajike. Sen tuhannen siemenen paino on 160 g ja valkuaispitoisuus on 30 %. Kasvuaika on noin 100 vuorokautta. Tavoiteltava kylvötiheys on noin 140 tainta neliömetrillä. Sinilupiinin itävyyden ollessa 90 %, saadaan kylvömääräksi 249 kg/ha.

Kasvinsuojeluvaihtoehtoja on vähän ja ne ovat melko kalliita. Kasvinsuojelu voidaan tehdä esimerkiksi Fenixin (2 l/ha) ja Stompin (2 l/ha) sekoituksena ennen taimettumista. Taimettumisen jälkeen voidaan käyttää Lentagrana tarvittaessa. Juolavehnä voidaan torjua esimerkiksi Targalla. Leikkuupuinti onnistuu hyvin tavallisella leikkuupuimurilla matalaan sänkeen. Kuivatus kannattaa tehdä pienellä lämmöllä siemenen itävyyden varmistamiseksi. Sopiva kuivauslämpötila on noin 40 astetta.

Taulukko 5. Sinilupiinin katetuottolaskelma.

	Sinilupiinin katetuottolaskelma		
	Määrä/ 100 kg	a'	€
Tuotot/ha			
Pääsato	20,00	28,50	570,00
Tuotot Yht.			570,00
Muuttuvat kust./ha			
Osto siemen	0,83	100,00	82,96
Oma siemen	1,66	40,00	66,37
Lannoite (22-3-10)	1,00	32,00	32,00
Kasvinsuojelu	1,00	94,19	94,19
Traktorityö	3,22	13,20	42,50
Leikkuupuinti	1,20	21,00	25,20
Kuivatus	20,00	3,60	72,00
LPO, 30%	147,17	0,03	4,42
Muuttuvat kust. Yht			419,65
Katetuotto			150,35
Työmenekki	4,86	15,50	75,33

2.3.4 Viljat valkuaisrehuna

Viljat sisältävät valkuaista 11–14 %. Nautojen ruokinnassa viljat ovat lähinnä energiarehuja. Sioilla ja siipikarjalla valkuaispitoisuudella on merkitystä, koska niiden osuus ruokinnassa on suuri. Tärkeimmät rehuominaisuudet viljoille ovat satoisuus, hehtolitrapaino sekä valkuaispitoisuus. (Kangas 2011, 55.) Kasvinjalostuksella on mahdollista parantaa viljojen valkuaispitoisuutta. Jopa prosenttiyksikön nostolla viljojen valkuaispitoisuudessa on suuri merkitys valkuaisomavaraisuudelle. Valkuaispitoisuus alenee satomäärän kasvaessa. Valkuaissato hehtaaria kohden kuitenkin

kasvaa satomäärän kasvaessa. Jaetulla lannoituksella voidaan nostaa valkuaispitoisuutta. Viljojen hehtaariohtaiset valkuaisadot vaihtelevat satotason mukaan 300 kg 850 kg. (Kangas 2011, 58.)

Kauran kuorimisella voidaan parantaa kauran rehuarvoja. Kauran kuoren rehuarvo on pieni. Kuorettoman kauran valkuaispitoisuus on 16–18 % lajikkeesta riippuen (Kangas 2011, 57). Kuorittua kauraa voidaan hyödyntää parhaiten porsailla, emakoilla, vasikoilla ja siipikarjalla. Lihaskojen ruokinnassa kuoritun kauran osuus tulee olla suhteellisen pieni rasvoittumisen välttämiseksi. (Nipere Oy, [viitattu 11.1.2017].)

2.3.5 Seoskasvustot

Seoskasvustot ovat kasvustoja, joissa on vähintään kahta eri kasvia. Murskeviljaksi tarkoitetuilla seoskasvustoilla lajikkeiden kasvuaika tulee olla suunnilleen yhtä pitkä. Murskaukseen tarkoitettun seoskasvuston voi puida 25–40 % kosteudessa. Tällöin murskaus onnistuu parhaiten. (Stoddard, Nykänen & Ellä 2011, 37.)

Seoskasvustot eivät kelpaa rehu- ja elintarviketeollisuudelle. Maatilayrittäjä voi tehdä viljelysopimuksen kotieläintilan kanssa, kun kasvinviljelytilalla viljellään seoskasvustoja. Näin varmistetaan sadon markkinointi. Tavanomaisessa tuotannossa valkuaisseoskasvustoja viljeltiin Etelä-Pohjanmaalla 4 270 hehtaarilla, vuonna 2017. Luonnonmukaisessa tuotannossa valkuaisseoskasvustoja viljeltiin 2 935 hehtaarilla. (Mavi 2017.)

Seoskasvustoja voi viljellä myös kokoviljasäilörehuksi. Tämä vaihtoehto soveltuu hyvin nautatiloille. Esimerkiksi härkäpapuseoksella satoa voi saada jopa 10 000 kg kuiva-ainetta hehtaarilta ja raakavalkuaista 1600 kg/ha (Kuoppala ym. 2016, 32). Kokoviljasäilörehu täydentää nurmisäilörehua nautojen ruokinnassa. Kokoviljasäilörehun on havaittu lisäävän syöntiä. Kokoviljasäilörehun raakavalkuuspitoisuus on silti melko matala, alle 100 g/kg ka. (Kykkänen ym. 2016.) Palkokasveja lisäämällä kasvustoon voidaan nostaa kokoviljasäilörehun sulavuutta sekä raakavalkuuspitoisuutta. (Kuoppala, Manni & Rinne, [viitattu 8.12.2017].) Palkoseoskasvustoja, jotka sisältävät paljon valkuaista ovat esimerkiksi kevätruisvehnä-härkäpapu-, herne-

kaura-, lupiini-vehnä- ja herne-vehnäseos. Kokoviljasäilörehuksi korjattavan seoskasvuston viljelyyn ei tarvita viljan puintiin tarvittavia koneita, vaan ne pystytään korjaamaan samoilla kuin säilörehu.

Kokoviljasäilörehuseoksen voi korjata heinä–elokuun vaihteessa, jolloin palkoihin ei ole vielä ehtinyt muodostua siemeniä ja viljat ovat maitotuleentumisasteella. Tällöin ei synny ylimääräistä korjuutappiota palkojen varisimesta. Palkoseoskasvustoilla voidaan perustaa seuraavan vuoden säilörehunurmi. Kasvuston on kuitenkin pysyttävä pystyssä korjuuseen asti. Kokoviljasäilörehuseokset ovat viljelyvarmoja ja tuovat joustavuutta viljelyyn (Stoddard 2011, 39).

Tukiehtojen mukaan seoksessa täytyy olla yli 50 % siementen painosta palkoviljan siementä, jos haluaa saada pohjoista hehtaaritukea seoskasvustosta. Valkuaiskasveiksi seokseen kelpaavat tukiehtojen mukaan herne, härkäpapu ja makealupiini.

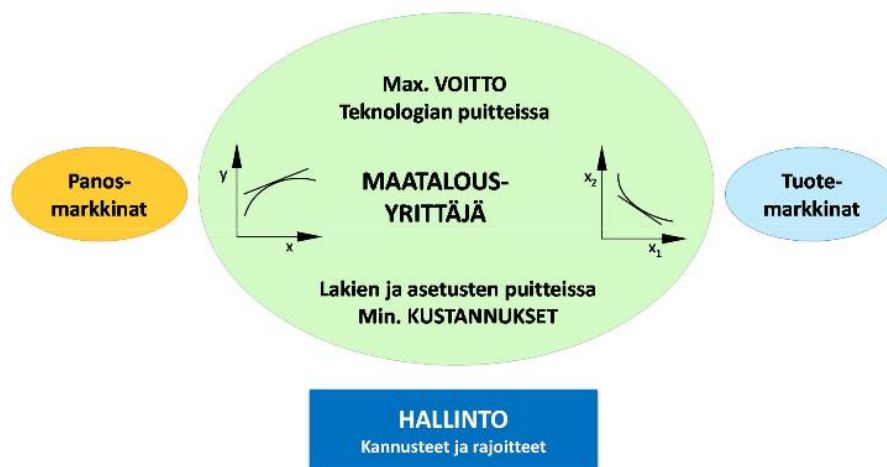
2.4 Tuotannon suunnittelu

Tuotantoa suunniteltaessa on keskityttävä tulevaisuuden toimintaympäristö ennustamiseen. Jokaisella maatilayrittäjällä on jonkinlainen ajatus mitä tuotteita tuottaa, miten tuottaa ja millaisia satotasoja tavoitellaan. Maatilayrittäjät asettavat tavoitteensa arvojen, osaamisen, taitojen ja resurssien pohjalta. (Ryhänen & Sipiläinen 2017, 8.)

Maatilayrittäjät toimivat luonnonolojen sekä hallinnon asettamissa rajoissa. Maatilayrittäjän keskeinen tavoite on maksimoida voitto ja minimoida kustannukset olemassa olevalla teknologialla. Hinta- ja tukimuutokset vaikuttavat panosten käyttömääriin ja käytön suhteisiin. Yritystoiminnan kehittäminen edellyttää uusien toimintatapoja ja uusia tuotantoprosesseja. (Ryhänen & Sipiläinen 2017, 8–16.) Valkuaiskasvien viljelyssä lannoite- ja kasvinsuojelukustannukset ovat pieniä verrattuna viljanviljelyyn. Siksi valkuaiskasvien viljelyalan kasvattamisella on mahdollisuus parantaa kannattavuutta, jos siemenen hinta ja sadosta saatava hinta ovat kohtuullisia.

Maatilayrittäjät tekevät tuotannon suunnittelua usein lyhyellä aikavälillä. Tuotannon suunnittelussa apuna ovat katettuottolaskelmat. Katettuottolaskelmien avulla viljelijät tekevät päätöksen, mitä kasveja viljellään ja kuinka paljon. Maatilayrittäjät käyttävät neuvontapalveluita tukihakuun sekä viljelysuunnitelmien tekoon. Neuvojat voisivat tuoda esille valkuaiskasvien viljelyn etuja ja keskustella maatilayrittäjien kanssa mahdollisesta valkuaiskasvien viljelystä. Viljelijät luottavat ammattilaisen tekemiin suunnitelmiin ja noudattavat niitä usein (Ala-Mäyry 2017, 25).

Muuttuva toimintaympäristö asettaa maatilayrittäjälle haasteita. Maatalouspolitiikan uudistusten myötä maataloustuotteiden ja panosten hintojen vaihtelut ovat kasvaneet. Globaalit talouden suhdanteet ja säävaihtelut heilauttavat maataloustuotteiden ja panosten hintoja. (Ryhänen & Sipiläinen 2017, 11.) Saatavuuden ja hinnan lisäksi tuotavaan valkuaiseen liittyy muun muassa salmonellariski. (Peltonen-Sainio & Hakala 2014). Riskienhallinnan ja huoltovarmuuden kannalta on tärkeää lisätä valkuaiskasvien viljelyalaa, jotta rehujen hinnat pysyisivät tasaisena ja tuotanto olisi kestävä.



Kuvio 3. Maatilayrittäjän toiminta pähkinänkuoressa (Ryhänen & Sipiläinen 2017,85).

Kuvio 3. näyttää maatalouden toimintaympäristön, jossa maatilayrittäjät toimivat. Maatilayrittäjän kannalta keskeinen asia on maksimoida voitto ja minimoida kustannukset lakien ja asetusten puitteessa. (Kuvio 3.)

Lannoitetyypen hinnan noustessa typpeä sitovien kasvien kilpailukyky paranee. Typpeä sitovien kasvien merkitys korostuu viljelykierrossa, koska seuraava kasvi hyödyntää maahan sidotun typen ja lannoitekustannus pienenee. Typen hinnan ollessa korkea ja viljan hinnan ollessa alhainen, palkoviljojen asema vahvistuu. Tämä vaikuttaa myönteisesti valkuaisrehujen ja omavaraisuuden lisäämismahdollisuuksiin. (Nykänen 2012, 12.) Valkuaiskasvien viljely tulee olla kannattavaa, että niitä kannattaa viljellä. Myöskään satoriski ei saa olla muita viljelykasveja suurempi, sillä maatilayrittäjät haluavat minimoida riskit.

Tuotantoa suunniteltaessa on otettava huomioon, että valkuaiskasvit vaativat 3–6 vuoden viljelykierron. On myös huomioitava, että esimerkiksi herneelle sopimattomia esikasveja ovat nurmet, peruna, porkkana sekä toiset palkokasvit. Palkoviljojen tyypilannoitustarve on vähäinen. Typpeä voidaan antaa 20 kg/ha taimettumisen varmistamiseksi. Fosfori- ja kaliumtarve ovat samaa luokkaa viljojen kanssa. Vaatimus pH:n osalta valkuaiskasveille on 5,9–6,7. (Seppänen, Stoddard & Yli-Halla 2012, 71–73.)

Palkoviljojen viljelyalan kasvattamista rajoittaa siemenen kallis hinta sekä viljoja heikompi viljelyvarmuus. Ostosiemenen osuus muuttuvista kustannuksista voi olla jopa 70 % (Niemi ym. 2011, 31). Siemenen hinta on merkittävä tuotantoa rajoittava tekijä. Siemenkustannusten pienentäminen lähemmäksi viljan siemenen hintoja on keskeinen haaste.

Valkuaiskasvien viljelyn aloittaminen ei tarvitse olla ensimmäisenä vuonna suurta. Ensimmäisenä viljelyvuotena voi lähteä pienellä pinta-alalla liikkeelle, jolloin riskit ovat pienemmät. Näin ollen uuden kasvin kasvatavan voi oppia. Ensimmäisen vuoden sadosta kannattaa ottaa siementä seuraavalle kasvukaudelle. Näin voidaan pienennettyä siemenkustannusta.

2.5 Luonnonmukainen tuotanto

Valtion tavoitteena on ollut nostaa luonnonmukaisen maatalouden osuus 20 %:n vuoteen 2020 mennessä (MMM 2014). Kotieläintilojen kasvu asettaa haasteen val-

kuaisen saannille. Luomussa viljelykierrossa täytyy olla vähintään 30 % palkokasveja. Tällä on pyritty lisäämään palkokasvien osuutta tuotannossa. Euroopassa luomuvalkuaisesta on pulaa yhtä lailla kuin Suomessa. Siksi emme voi turvautua ulkomaiseen valkuaisen tuontiin. Luomupeltoalaa kasvattamalla, tulee enemmän palkokasveja viljelyyn.

Luomutiloilla lannoitus perustuu pääasiassa biologiseen typensidontaan, karjanlannan hyväksikäyttöön sekä viljelykiertoon. Tavanomaisessa tuotannossa viljelykierto on usein yksipuolinen. Tavanomainen tuotanto on riippuvainen uusiutumattomalla energialla valmistetusta typestä, mutta riippuvuutta voidaan pienentää ottamalla palkokasveja viljelyyn.

Luomutiloilla valkuaisrehujen tarve kasvaa jatkuvasti (Luomuliitto, [viitattu 24.3.2018], 4). Luomulehmillä täydennysrehuina voidaan käyttää rypsipuristetta sekä palkokasvi-viljaseosta. Rypsipuriste sopii parhaiten säilörehun täydennykseksi. Komponenttien käyttömäärät vaihtelevat optimaalisessa ruokinnassa hintasuhteiden mukaan. (Rinne & Nousiainen 2011, 4.)

Luomutuotannossa rehumarkkinat eivät ole kovin laajat, jolloin maatilayrittäjän kannattaa tuottaa mahdollisimman paljon rehua omilla pelloilla. Näin hän voi hallita markkinariskejä. Verkostoituminen ja viljelysopimuksien tekeminen alueen luomuviljelijöiden kanssa on suotavaa.

Valkuaisen saatavuus ja hinta nousee merkittävään rooliin luomukotieläintiloilla. Kotieläintiloilla valkuaisen tarve on suuri. Valkuaispitoiset rehut ovat kotieläintilalla kalliita. Luomutiloilla valkuaisen hinta on korkea, koska rehuteollisuuden raaka-aineet ovat kalliimpia, kuin tavanomaisessa tuotannossa. Etelä-Pohjamaalla valkuaisrehuja valmistavat A-Rehu, Suomenrehu ja Alavuden Öljynpuristamo.

Etelä-Pohjanmaalla luomuviljelyssä olevaa peltoa on 20 582 ha vuonna 2017. Nurmikasveja viljeltiin noin 60 prosentilla tästä alasta. Etelä-Pohjanmaalla seosviljoja viljeltiin paljon, yhteensä 2 679 hehtaarilla. Yksittäisistä viljakasveista kauraa viljeltiin eniten, 2 560 hehtaarilla. Palkoviljoista hernettä viljeltiin 188 hehtaarilla ja härkäpapua 127 hehtaarilla. Palkoviljojen yhteenlaskettu pinta-ala on vain 1,5 % koko luomualasta. (Evira 2017a.) Luomuviljelyn osuus peltopinta-alasta on 10 % Etelä-Pohjanmaalla (Evira 2017b).

2.6 Ruokinta

Valkuaisrehut ovat keskeinen kustannustekijä eläinten ruokinnassa. Lihaskojen ruokinnassa valkuaisrehun osuus on kolmannes rehukustannuksista. Luomuvalkuaisrehujen saatavuus on heikkoa. Geenimuuntelemattoman soijan saatavuus on heikentynyt. Soija on sikojen ja siipikarjan tärkein valkuaisen lähde, koska sen aminohappokoostumus on eläinten tarpeisiin sopiva. (Niemi ym. 2011, 30.)

Nautojen ruokinnassa on päästy jo lähes soijattomaan ruokintaan. Esimerkiksi A-rehun nautojen rehussa ei käytetä lainkaan soijaa. Sikojen ja broilerin rehussa soijan käyttö on vähentynyt myös merkittävästi. Broilerin rehussa soijaa on korvattu herneellä ja kuoritulla kauralla. Sikojen rehussa soijaa on korvattu ohravalkuaisrehulla, herneellä, härkäpavulla, rypsirouheella sekä muita teollisuuden sivuvirtoja hyödyntämällä. (Ilkka 11.9.2017, 11.)

Nautojen ruokinta on mahdollista järjestää soijattomaksi. Naudat pystyvät hyödyntämään nurmien sisältämän valkuaisen. Valkuaispitoisten kasvien kuten apiloiden, sinimailasten sekä virnojen lisäämisellä nurmikasvustoihin saadaan valkuaispitoista säilörehua. (Kaukovirta-Norja ym. 2015, 28.) Valkuaispalkoviljoja lisäämällä rehuseokseen voidaan kasvattaa maitotuotosta (Seppälä 2010). Härkäpapua ja hernettä voidaan hyödyntää lypsylehmien sekä lihakarjan ruokinnassa joko puituna tai kokoviljasäilörehuna. Sulavalla säilörehulla on suuri merkitys nautojen ruokinnassa. Rypsirouheen on todettu täydentävän parhaiten viljoja lypsylehmien ruokinnassa (Seppälä 2010).

Maidontuotannossa lehmien tuotostasoa rajoittaa eniten valkuaisen saanti. Valkuaisrehu on rehuseoksen kallein tekijä. Optimaalinen valkuaisrehujen panosten käyttömäärä määräytyy ohutsuolessa imeytyvän valkuaisen kilohinnan mukaan. (Rinne & Nousiainen 2011, 4.) Lehmien valkuaisruokinta perustuu pötsin toimintaan. Liiallinen valkuaisen saanti lisää rehukustannuksia ja rasittaa ympäristöä. Vähäinen valkuaisen saanti pienentää maitotuotosta. (Rinne & Nousiainen 2011, 65.)

Yksimahaiset eläimet, kuten siat ja siipikarja tarvitsevat kaikki aminohapot rehuista. Suurin osa valkuaisesta tulee viljoista. Tähän voidaan vaikuttaa lajikevalinnoilla. Luomutuotannossa sioilla ja siipikarjalla voidaan toistaiseksi käyttää kaupallisista

rehuista 5 % tavanomaista rehua (Evira 2017c, 17). Muita valkuaisen lähteitä ovat ohravalkuaisrehu, kalajauho, maitojauhe, pellavapuristeet ja hyönteiset.

Taulukko 6. esittää yleisimpien valkuaiskasvien rehuarvoja (Taulukko 6.). Rypsi-rouheen on todettu soveltuvan lypsylehmien ruokintaan parhaiten. Se soveltuu ruokintaan paremmin, kuin soijarouhe. Rypsiä voidaan käyttää myös sikojen ja siipikarjan rehuissa. Herne ja härkäpapu soveltuvat kaikkien eläinten ruokintaan. (Seppälä 2010.) Sinipiinien käyttöä lypsylehmien täydennysrehuna on tutkittu vähän. Tutkimuksen mukaan se soveltuu lypsylehmien ruokintaan, mutta ei ole täysin rypsi-rouheen veroinen (Kuoppala ym. 2016, 27).

Taulukko 6. Märehtijöiden rehutaulukko, energia- ja valkuaisarvot (Luke 2017d).

Rehu	Kuiva-aine	ME	OIV	PVT	D-arvo
	g/kg	MJ/ kg ka	g/ kg ka	g/ kg ka	g/ kg ka
Härkäpapu	860	12,8	123	125	817
Herne	860	13,3	116	62	849
Lupiini	860	13,2	117	171	826
Soijarouhe	880	13,0	173	285	819
Rypsi-rouhe	890	11,4	169	154	696

Siipikarjalla herne toimii ruokinnassa paremmin kuin härkäpapu, johtuen härkäpavun sisältämistä haitta-aineista. Härkäpavun sisältämät visiini ja konvisiini heikentävät suuria määriä käytettäessä (yli 5 %) munivien kanojen tuotosta, lisäävät kanojen anemiaa ja kuolleisuutta (Koivunen 2013, 16). Niukka valkuaisen ja aminohappojen saanti kasvattavat rehunkulutusta. Näin ollen rehun hyötysuhde ja tuotokset ovat huonoja.

Herne ja härkäpapu ovat hyviä valkuaisrehuja, mutta ne eivät pelkästään korvaa tarvittavia aminohappoja viljan kanssa yksimahaisilla. Rypsi-rouheet- ja puristeet täydentävät aminohappokoostumusta. (Koivunen 2013, 16.)

2.7 Elintarvikekäyttö

Härkäpavun käyttö on lisääntynyt elintarvikekäytössä. Kasvisruokakulttuurin yleistyessä markkinoille on kehitetty muun muassa Härkis ja nyhtökaura. Lisääntyneen

kysynnän vuoksi esimerkiksi Kauhavalle perustetaan Versofoodin, Domretorin ja Kauhavan kaupungin toimesta Härkis Oy. Kauhavalla on valmistettu jo ennestään härkistä Domretorin tiloissa. Uusi tehdas työllistää jatkossa noin 20 henkilöä. (Versofood 2017.)

Härkäpapua lautaselle päätyy Etelä-Pohjanmaan alueella noin prosentti (Ruuska 19.7.2017). Härkäpavun käyttö lisääntyy elintarvikekäytössä Härkis Oy:n myötä. Siksi on tärkeää, että kotimaista raaka-ainetta on saatavilla. Ennusteiden mukaan vuonna 2018 härkäpapua käytetään Härkis Oy:ssä 600 000 kg. Vuonna 2019 härkäpapua käytetään kaksi miljoonaa kiloa ja vuonna 2020 peräti neljä miljoonaa kiloa. Valkuaiskasvien viljelyalan kasvattamisella saadaan näin ollen myös uusia työpaikkoja elintarviketeollisuuteen.

Hernettä elintarvikekäytössä on saatavilla sellaisenaan, pakasteena, säilykkeenä, kuivattuna, rouheena ja proteiinijauhona. Pakasteherne korjataan tuoreena ja pakastetaan kahden tunnin kuluessa korjuusta. Herne on tunnettu kasvi suomalaisten ruokakulttuurissa, joten on mahdollista saada härkäpavusta ja lupiinista yhtä tunnettuja ruoka-aineita.

Lupiineista sinilupiinilla ja keltalupiinilla on potentiaalia ihmisravinnoksi. Ravintoarvoiltaan se vastaa soijaa. Makeassa sinilupiinissa ei ole haitta-aineita, jolloin sitä on helpompi käsitellä kuin härkäpapua. Australia on johtava lupiinien viljelymaa. Australiassa lupiinia on lisätty leipään, jotta saataisiin valkuaispitoisempaa ruokaa. (Orjala 2013.) Sinilupiinia on käytetty ihmisravinnoksi Välimeren maissa jo 2 000 vuotta sitten (Hieta ym. 2010, 1394).

Sinilupiini sisältää yli 30 % valkuaista ja paljon ravintokuitua. Tärkkelystä ja öljyä on vähän. Lupiinijauho sisältää 40–45 % valkuaista, 25–35 % kuitua ja 7% sokeria. Lupiinin on havaittu tutkimusten mukaan alentavan verenpainetta ja kolesterolia. (Hieta ym. 2010, 1394.) Lupiinit saattavat aiheuttaa allergisia oireita joillekin, jotka ovat allergisia esimerkiksi soijalle tai maapähkinälle. (Palkuainen [viitattu 6.2.2018].) Suomessa lupiineja käytetään elintarvikkeissa leivissä, kakuissa ja jäätelöissä. Lupiinien käyttö elintarvikkeissa on silti hyvin vähäistä. (Hieta ym. 2010, 1398.)

Lupiinit ovat gluteenittomia, joten ne sopivat keliakikoille. Lupiinien käyttömuotoja voivat olla idut, fermentoidut tempe ja miso, korkea proteiiniset energiajuomat, välipalapatukat, maidontyyppiset juomat, tofut, leivät, kakut, muffinssit, keksit, donitsit, vegaanituotteet, nuudelit, pasta ja jäätelö. (Lupin 2008.) Lupiinien jalostajia tarvitaan, jotta lupiinien viljelypinta-alaa voidaan kasvattaa. Yksi vaihtoehto voisi olla sovimusviljely.

Suomalainen ruokakulttuuri muuttunee tulevaisuudessa yhä enemmän kasvispaimotteiseksi. Kuluttajille pitäisi kehitellä enemmän kotimaisia kasvispitoisia valkuaisvaihtoehtoja. Uudet tuotteet ovat haluttuja myös ulkomailla kasvavan kysynnän myötä.

2.8 Maatalouspolitiikka

Suomen pohjoiset olosuhteet aiheuttavat huomattavasti korkeammat tuotantokustannukset, kuin muualla EU:ssa. Siksi on erityisen tärkeää kohdistaa tukia tärkeisiin kohteisiin, kuten valkuaisomavaraisuuden parantamiseen. Niin sanottua näennäisviljelyä on pystyttävä vähentämään. Kestävä ja kannattava tuotanto pitkällä aikavälillä on alkutuotannon kivijalka.

Tukijärjestelmällä yritetään nykyisellään kannustaa valkuaiskasvien viljelyyn. Nykyisellä tukikaudella yksi keskeinen periaate on viherryttäminen. Viherryttämispolitiikkaan keskeisimmät periaatteet ovat viljelyn monipuolistaminen, pysyvien nurmien säilyttäminen sekä ekologisten alojen lisääminen. Viljelyn monipuolistaminen sekä ekologisten alojen tukee valkuaiskasvien viljelyalan kasvattamista. (Kaukovirta-Norja ym. 2015, 9.) Tällä tukikaudella on mahdollista saada valkuaiskasvien viljelyyn C-tukialueella peltokasvipalkkiota 65 €/ha ja pohjoista hehtaaritukea 75 €/ha. Tuet ovat 140 €/ha enemmän kuin perinteisillä viljoilla. Seoskasvustoissa, joissa on yli 50 % valkuaiskasveja, hehtaarille saa pohjoista tukea 45 €/ha. (Mavi 2017.)

Tuova-hankkeen haastattelujen perustella on valitettavaa, että maatilayrittäjät eivät luota hallinnollisiin tarkastuksiin esimerkiksi seoskasvustoissa (Suvanto & Lähdes-

mäki 2018, 64). Mavilta ja ELY-keskuksilta tarvitaan selkeämpää kantaa seoskasvustoihin ja niiden tulkintoihin. Näin on mahdollista luoda varmuutta maatilayrittäjille viljellä seoskasvustoja.

Ekologisen alan vaatimus Etelä-Suomen alueella selittää osittain valkuaiskasvien suuremman viljelyalan verrattuna muuhun Suomeen. Kasvukausi on myös pitempi etelässä, kuin pohjoisessa. On mahdollista, että ekologisen alan vaatimus tulee Pohjoisen-Suomen alueelle uuden maatalouspolitiikan myötä. Uutta tukipolitiikkaa suunniteltaessa on hyvä ottaa huomioon valkuaiskasvien viljelyalan kasvattaminen.

2.9 Mahdollisuudet

Ilmaston lämpenemisen ennustetaan kiihtyvän, jolloin viljelyvarmuus paranee monella kasvilla. Ilmastonmuutoksella on myös haittavaikutuksia. Sää muuttuu epävarmemmaksi ja kovat rankkasateet sekä helleaallot koettelevat maataloutta.

Rapsilla on korkeampi valkuaispitoisuus, kuin rypsilä. Rapsi korvannee rypsin vuoden 2025 jälkeen. (Peltonen-Sainio ym. 2012, 4–5.) Haasteen rypsin ja rapsin viljelyyn tulevaisuudessa asettaa Euroopan komission asettamat peittäusrajoitukset. Viljoilta potentiaalia löytyy satojen kasvattamisessa sekä uusien valkuaispitoisempien viljalajikkeiden kehittämisessä. Kasvinjalostuksella voidaan saada Suomen ilmastoon viljeltäväksi soveltuvia lajikkeita.

Nurmiviljely on merkittävässä roolissa ja siinä on paljon potentiaalia. Suomessa nurmia on viljelyssä 718 000 ha (Luke 2017a). Keskimääräinen nurmen hehtaarisato on 15 000–17 000 kg/ha. Tästä valkuaisen osuus on 580–660 kg/ha. Naudat pystyvät hyödyntämään nurmikasvien sisältämän valkuaisen. Valkuaista on parhaiten saatavilla nuorissa nurmikasvustoissa. (Kaukovirta-Norja ym. 2015, 28.)

Teollisuuden sivuvirtoja pitäisi hyödyntää eläinten ruokinnassa tehokkaammin. Teollisuuden sivuvirtoja ovat ohravalkuaisrehu, heravalkuaisjauho sekä kalajauho. Haasteena on kuljetuskustannusten kasvaminen etäisyyden kasvaessa. Sivuvirrat ovat kilpailukykyisiä, kun maatilayritykset sijaitsevat lähellä teollisuutta.

Kiertotalous on suuressa roolissa mietittäessä vaihtoehtoisia valkuaisenlähteitä. Esimerkiksi Honkajoki Oy käsittelee vuodessa 200 000 tonnia teurastamo- ja liha-teollisuuden sivutuotteita. Honkajoki Oy valmistaa näistä rehuteollisuudelle valkuaispitoisia rehujen raaka-aineita. Eläinpohjaisten rehuvalmisteiden lainsäädäntö on Euroopassa tiukkaa johtuen 1990-luvulla esiintyneestä BSE-taudista (hullunlehmätaudista). Suomessa lihaa sisältävien ruokajätteiden käyttö märehitijöillä kiellettiin 1995. Kieltoa laajennettiin koskemaan sika- ja siipikarjan rehuja vuonna 2001. (Aalto 2010, 3–5.) Honkajoen valmistavat valkuaispitoiset rehun raaka-aineet myydään tällä hetkellä Venäjälle. Siellä ne kelpaavat eläinten rehuksi. Honkajoki Oy:n mukaan rehuaineet ovat täysin turvallisia. Lainsäädäntöä muuttamalla voitaisiin parantaa Suomen valkuaisomavaraisuutta. Tässä olisi tärkeä asia viedä eteenpäin.

Hyönteiset hyväksyttiin elintarvikkeeksi marraskuussa 2017. Hyönteiset saattavat olla tulevaisuudessa potentiaalisia valkuaislähteitä. Suomeen on viimeaikoina perustettu sirkkakasvattamoja ympäri Suomea. Tuotanto on vielä alkuvaiheessa, joten on mahdotonta sanoa mihin suuntaan tuotanto kehittyy. Haasteena ainakin tällä hetkellä on vielä suuri työkustannus sekä lämmityskustannukset. Teknologian kehittyminen sekä tuotannon automatisointi voi mahdollistaa kannattavan hyönteistuotannon tulevaisuudessa. Hyönteistuotanto mielletään terveellisenä ja vähän ympäristöä rasittavaksi. Hyönteiset sisältävät runsaasti valkuaista. Kotisirkan valkuaispitoisuus on 60 %. Pohjoismaissa on tutkittu hyönteisten käyttöä rehuissa sekä energiantuotannossa. (Manni 2017.) Ensisijainen hyönteisten käyttökohde on ihmisravinnossa.

Mikrolevät ovat mielenkiintoinen valkuaisvaihtoehto. Mikrolevät ovat yksisoluisia tai yksinkertaisia monisoluisia yhteyttäviä organismeja. Mikroleviä kasvaa kaikenlaisessa ympäristöissä. Mikrolevien tuotantoon ei tarvita puhdasta juomavettä. Oikea lämpötila mikrolevien kasvuille on 20–30 °C. Suomessa talvikuukausina ei ole tarpeeksi auringonvaloa. Levien kasvunopeus on nopeaa. Mikrolevät voivat kaksinkertaistaa biomassan alle vuorokaudessa. Korjuu tapahtuu 1–10 päivän välein. Mikrolevien kuiva-ainesadot ovat vaihdelleet 15–30 tn/ha vuodessa. Valkuaissato on 5–20 kertaa suuremmat, kuin rypsilä. Tuotantoa rajoittaa kalliit tuotantokustannukset. (Manni 2017.)

Viljelyn yksikkökustannuksia alentamalla on mahdollisuus parantaa valkuaisomavaraisuutta. Yksikkökustannuksia alentamalla on mahdollista parantaa viljelyn kannattavuutta. Valkuaisomavaraisuuden parantaminen vaatii koko tuotantoketjun panosta. Tuotanto on suunniteltava rehuteollisuuden kanssa yhteistyönä. On myös kiinnitettävä huomiota markkinoiden toimivuuteen ja varmistettava, että markkinoilla on saatavilla toisiaan täydentäviä rehuaineita. (Niemi ym. 2011, 31.)

Teknologian kehittymisellä on mahdollista parantaa kilpailukykyä ja vähentää ympäristökuormitusta. Uusien innovaatioiden avulla voidaan ratkaista nykyisiä biologisteknisiä haasteita, liittyen esimerkiksi valkuaisen erottamiseen ohrasta ja perunasta. Uusien prosessien avulla voidaan erottaa nurmesta valkuainen pekylosienen avulla. Teknologian kehittyminen mahdollistaa tuotannon tehostamisen sekä tuottavuuden lisäämisen. (Kuhmonen ym. 2017, 40–41.)

3 KYSELYTUTKIMUKSEN TULOKSET JA ANALYSOINTI

3.1 Tutkimusmenetelmät

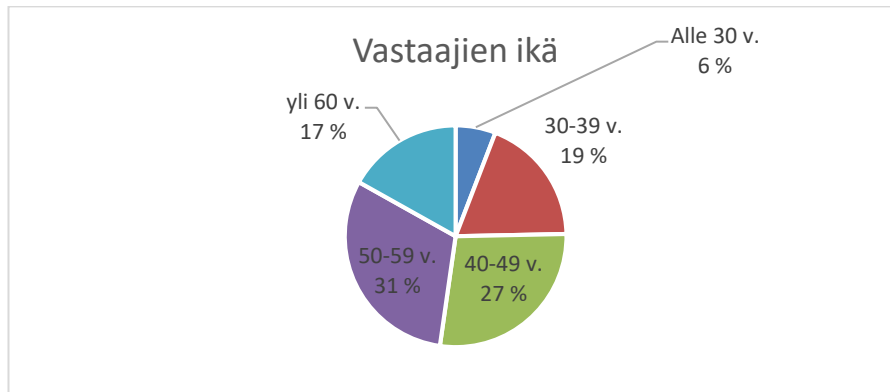
Tutkimusmenetelmänä käytetään kvantitatiivista, eli määrällistä tutkimusta. Se soveltuu kyselytutkimuksiin, koska aineisto on kerätty suurelta joukolta. Kvantitatiivisessa tutkimuksessa selvitetään lukumääriin ja prosenttiosuuksiin liittyviä kysymyksiä. Aineistosta selvitetään numeeristen suureiden avulla myös riippuvuuksia. (Heikkilä 2014.)

3.2 Kyselyn suunnittelu ja toteutus

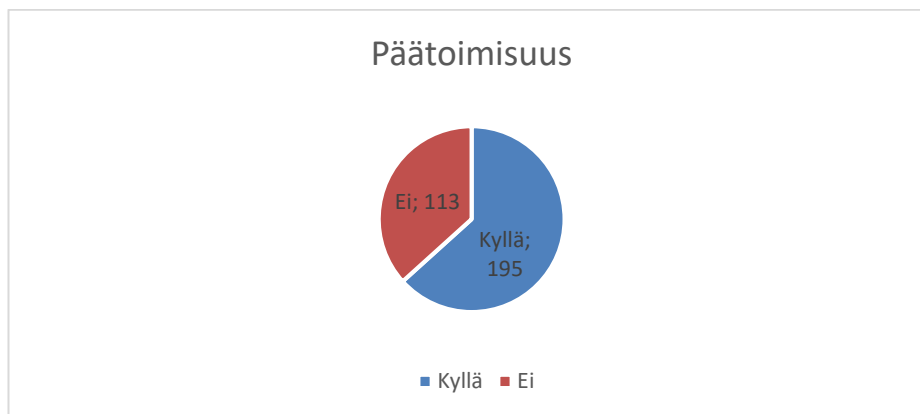
Kysely on suunnattu Etelä-Pohjanmaan ja Keski-Suomen maatilayrittäjille. Kyselyn pohjatiedot on hankittu Mavin maaseutuhallinnon tietojärjestelmästä sekä Eviran eläinrekisteristä. Kyselyyn on otettu kaikki tilat, jotka ovat ilmoittaneet sähköpostin Mavin ja Eviran tietojärjestelmään ja eivät ole kieltäneet osoitetietojen luovutusta. Nämä tilat viljelivät vuonna 2016 hernettä, härkäpapua tai öljypellavaa. Lisäksi mukana ovat sikojen ja siipikarjan kasvattajia. Hernettä, härkäpapua tai öljypellavaa viljellettä tiloja oli edustettuna 206 kpl. Sika- ja siipikarjatilaja edusti 356 kpl. Kun kasvitilat sekä sika- ja siipikarjatilat laskettiin yhteen, niin että jokainen tila kuului vain kerran mukaan, saatiin 537 tilaa. Loput on otettu otannalla joukkoon satunnaisesti, niin että otoksen yhteiskooksi tulee 2 000 maatilaa.

Kysely on tehty Webropol-ohjelmalla. Kyselyn tarkoituksena on selvittää maatilayrittäjien suhtautumista valkuaiskasvien viljelyyn. Kysely lähetettiin noin 2 000 maatilayrittäjälle, joista vastauksia saatiin 308 henkilöltä. Kyselyn on suunnitellut Luonnonvarakeskus, joka on saanut tukea Euroopan maaseudun kehittämisen maatalousrahastolta. Kyselyn vastausprosentti oli 15,4 %.

3.2.1 Kyselyn pohjatiedot



Kuvio 4. Vastaajien ikä.



Kuvio 5. Päätoimisuus.

Kuvio 4. näyttää vastaajien iän. Vastaajista noin puolet olivat yli 50-vuotiaita. (Kuvio 4.) Vastanneiden keski-ikä oli 46,5 vuotta. Vastaajista 90 % oli miehiä. Suomalaisen viljelijöiden keski-ikä on noin 50 vuotta. Kuviosta 5. nähdään, että 195 vastaajaa olivat päätoimisia maatilayrittäjiä. (Kuvio 5.) Tilojen keskipinta-ala oli noin 113 ha. Keskimääräinen pinta-ala Suomessa on nykyisin noin 50 ha

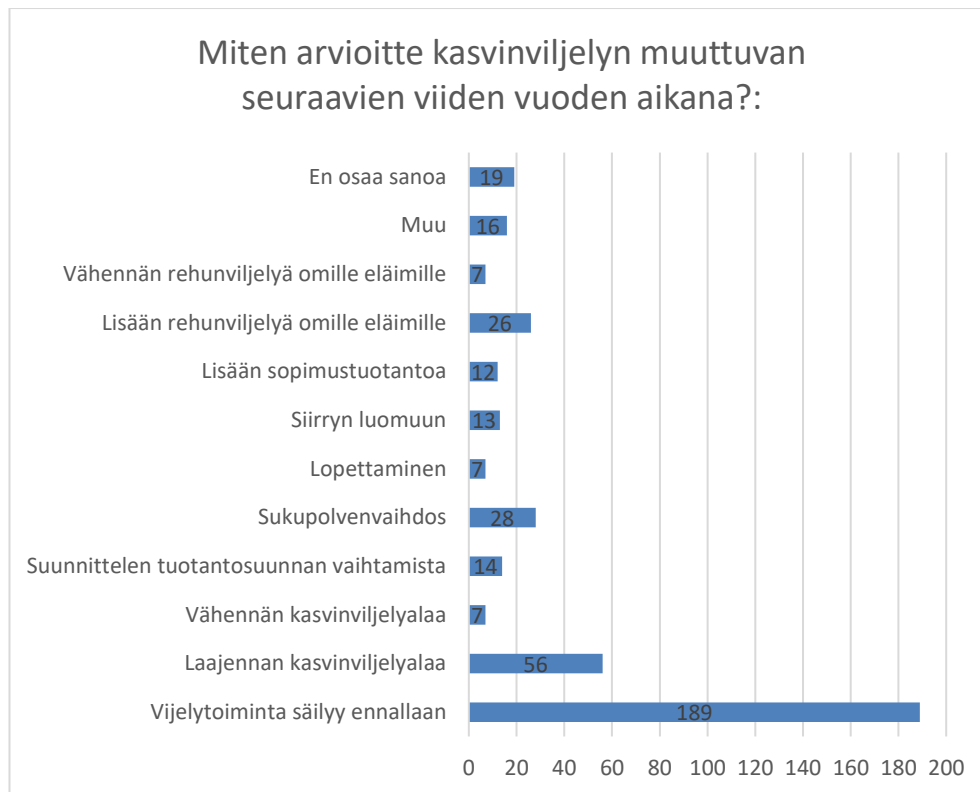


Kuvio 6. Viljelykasvit vastanneilla 2016.

Kuviosta 6. nähdään vastaajien viljelemät kasvit vuonna 2016. Kuviosta erottuvat selvästi ohra ja kaura. Palkokasveja viljeli 54 maatilayrittäjää vuonna 2016. Satotasot palkokasvien viljelijöillä vaihtelivat noin 1 500–6 000 kg/ha. Vaihtelua on paljon, joten tästä ei voi suoraa vetää johtopäätöksiä keskimääräisestä satotasosta. Arviot olivat noin sadan kilon tarkkuudella. On myös mahdollista, että 6 000 kg/ha on korjattu kokoviljasäilörehuna. Suhteellinen suuri osa viljeli säilörehunurmia, jolloin suurella osalla vastaajista oli nautoja. (Kuvio 6.)

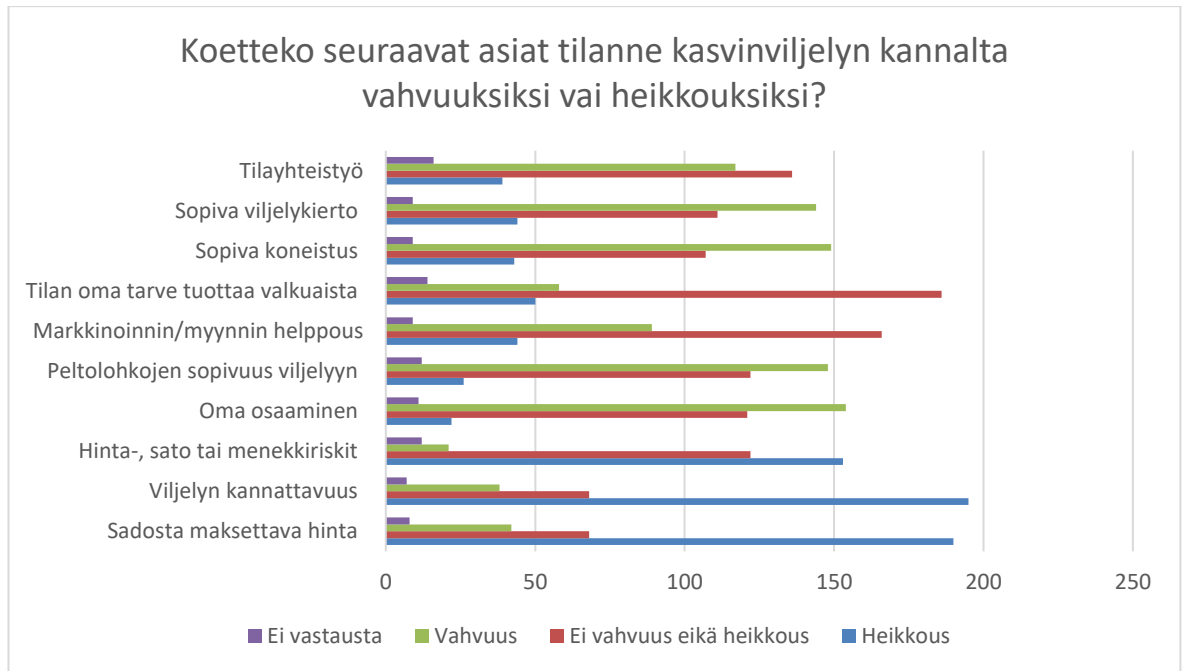
3.2.2 Mieli­pide­vasta­ukset

Seuraavat kuviot esittävät vastaajien mielipiteitä valkuaiskasvien viljelystä ja markkinoista. Kuviot näyttävät, mitkä tekijät ovat vaikuttaneet eniten vastaajien päätöksiin.



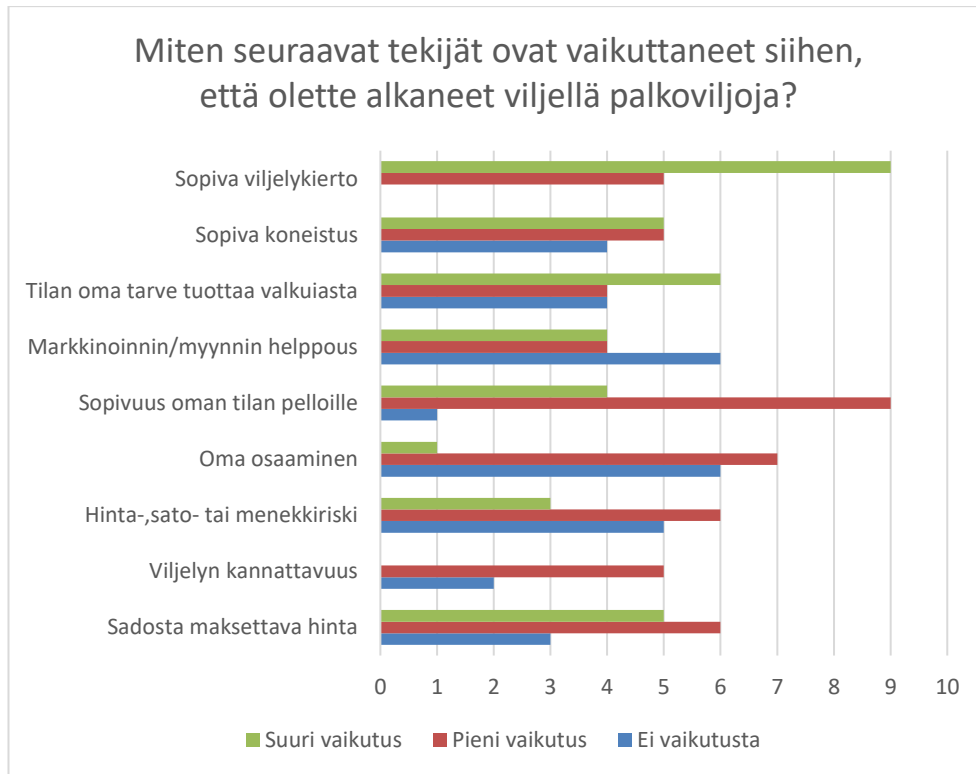
Kuvio 7. Tulevaisuuden suunnitelmat.

Kuviosta 7. huomataan, että suurin osa vastaajista aikoo jatkaa tuotantoa ennallaan. Viidennes kyselyyn vastanneista aikoo laajentaa kasvinviljelyä seuraavien viiden vuoden aikana. Rehujen viljelyä tilan omille eläimille aikoo lisätä 26 vastaajaa. Vain 14 aikoo vähentää kasvinviljelyalaa sekä viljelyä rehuksi tilan omille eläimille. Vastaajista 28 aikoo tehdä sukupolvenvaihdoksen. Luomutuotanto kiinnostaa vain 13 vastaajaa. Tuotantosuuntaa aikoo vaihtaa 14 vastaajaa. Osalla viljelijöistä on jokin muu syy. Vastaajista 19 ei osaa sanoa mikä on maatalousyrityksen tulevaisuus viiden vuoden aikana. (Kuvio 7.)



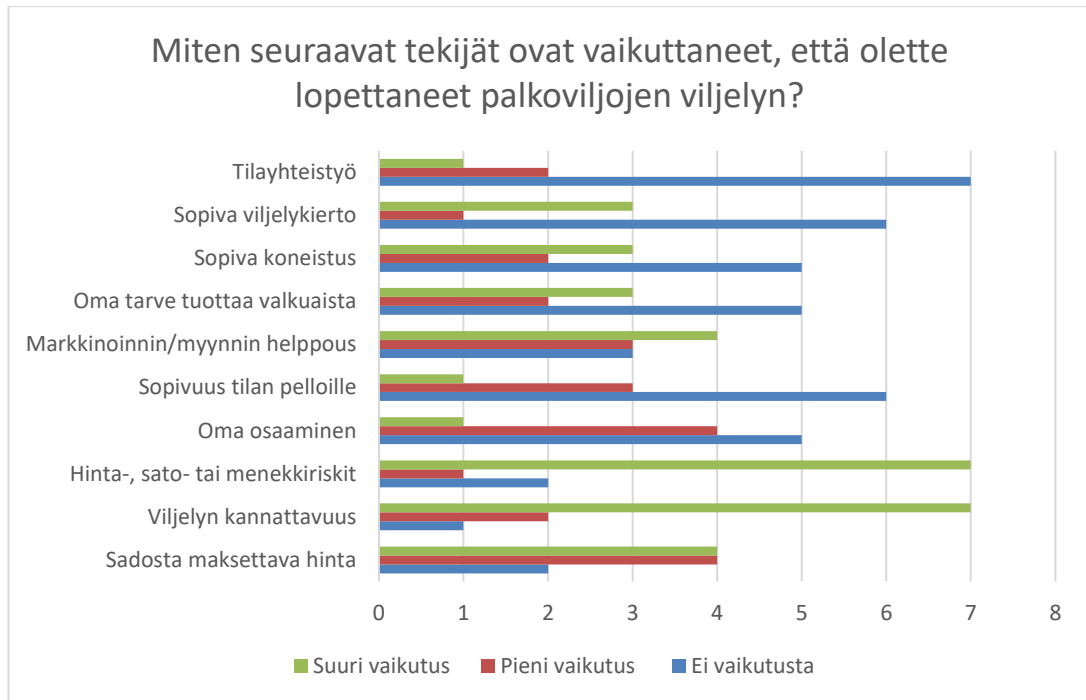
Kuvio 8. Koetteko seuraavat asiat tilanne kasvinviljelyn kannalta vahvuuksiksi vai heikkouksiksi?

Kuviosta 8. nähdään kasvinviljelyn kannalta maatalousyrityksen vahvuudet ja heikkoudet. Suurimpina heikkouksina vastaajat pitävät nykyisen kasvinviljelyn kannalta sadosta maksettavaa hintaa, viljelyn kannattavuutta sekä hinta-, sato ja menekkiriskejä. Vahvuuksina viljelijät pitävät omaa osaamista, sopivaa viljelykiertoa, sopivaa koneistusta, yhteistyötä sekä peltolohkojen sopivuutta viljelyyn. Lähes jokaisessa kohdassa suuri palkki muodostuu ei vahvuudesta eikä heikkoudesta. Tästä voi päätellä, että monesta asiasta ollaan epävarmoja tai asiaa ei koeta merkitykselliseksi. (Kuvio 8.) Kehitettävää löytyy varmasti joka asiassa.



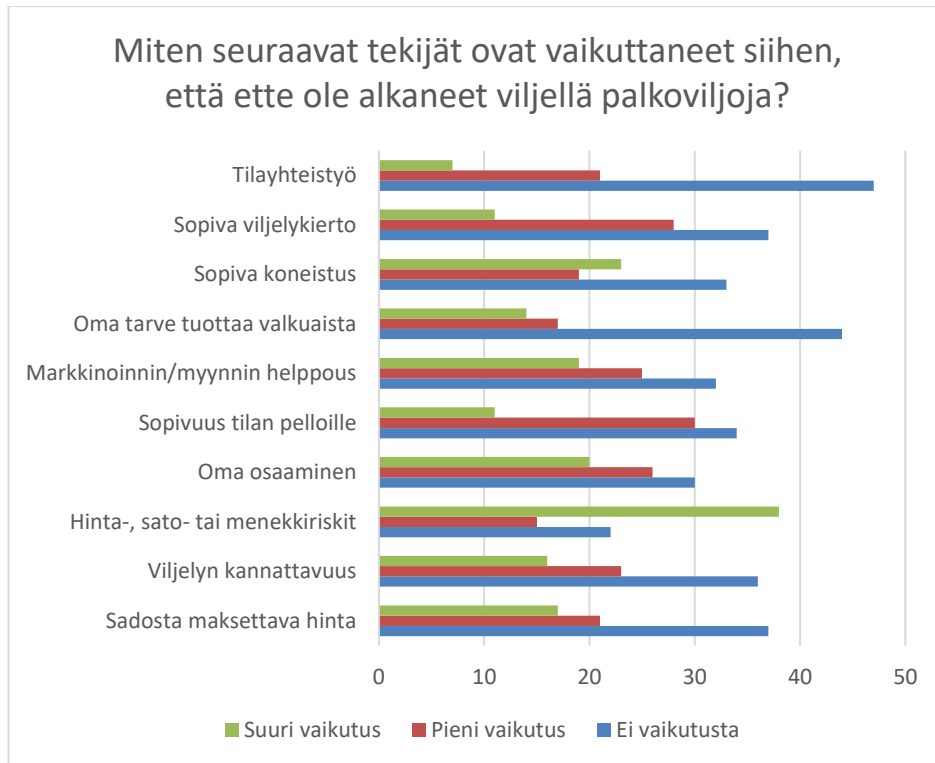
Kuvio 9. Miten seuraavat tekijät ovat vaikuttaneet siihen, että olette alkaneet viljellä palkoviljoja?

Kuviosta 9. nähdään mitkä tekijät ovat vaikuttaneet siihen, että vastaajat ovat alkaneet viljellä palkoviljoja. Viljelykiertoa pidettiin merkittävänä tekijänä. Tilan tarve tuottaa omaa valkuaista, viljelyn kannattavuus sekä sadosta maksettava hinta ovat tärkeitä tekijöitä vastaajien mielestä. Pienenä vaikutuksena koetaan palkoviljojen sopivuus omille pelloille. Hinta-, sato- ja markkinariskit ovat kohtuulliset vastaajien mielestä. Omalla osaamisella sekä markkinoinnin ja myynnin helppoudella ei koettu olevan suurta merkitystä. (Kuvio 9.)



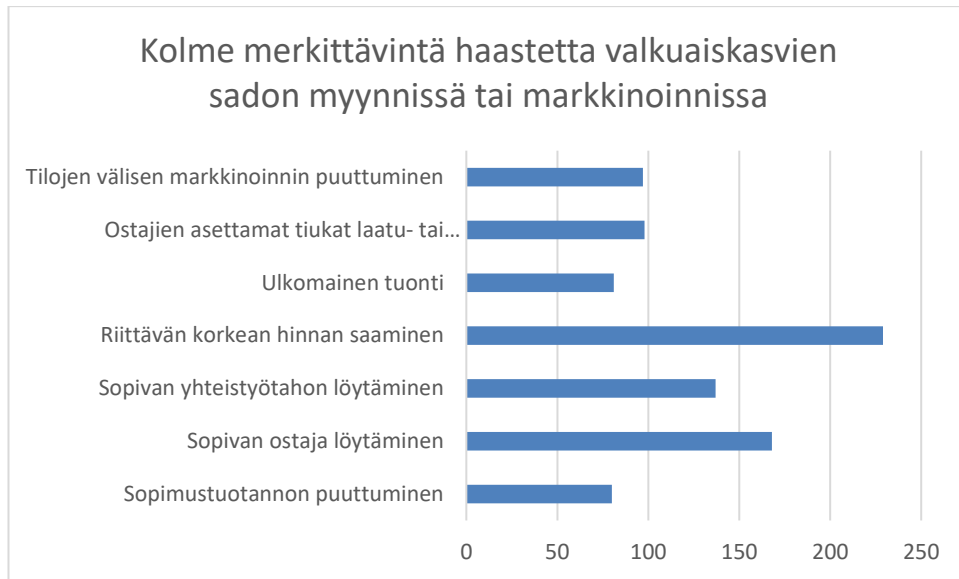
Kuvio 10. Miten seuraavat tekijät ovat vaikuttaneet, että olette lopettaneet palkoviljojen viljelyn?

Kuvio 10. näyttää tekijöitä, jotka ovat vaikuttaneet vastaajien päätökseen lopettaa palkoviljojen viljely. Viljelyn kannattavuudella ja sadosta maksettavalla hinnalla on suuri merkitys. Hinta-, sato- ja menekkiriskit ovat merkittäviä tekijöitä lopettamispäätöksen kannalta. Markkinoiden ja myynnin helppous koetaan ongelmallisena. Palkoviljojen sopivuus tilan pelloille, yhteistyö sekä viljelykierto eivät olleet vaikuttaneet päätökseen. (Kuvio 10.)



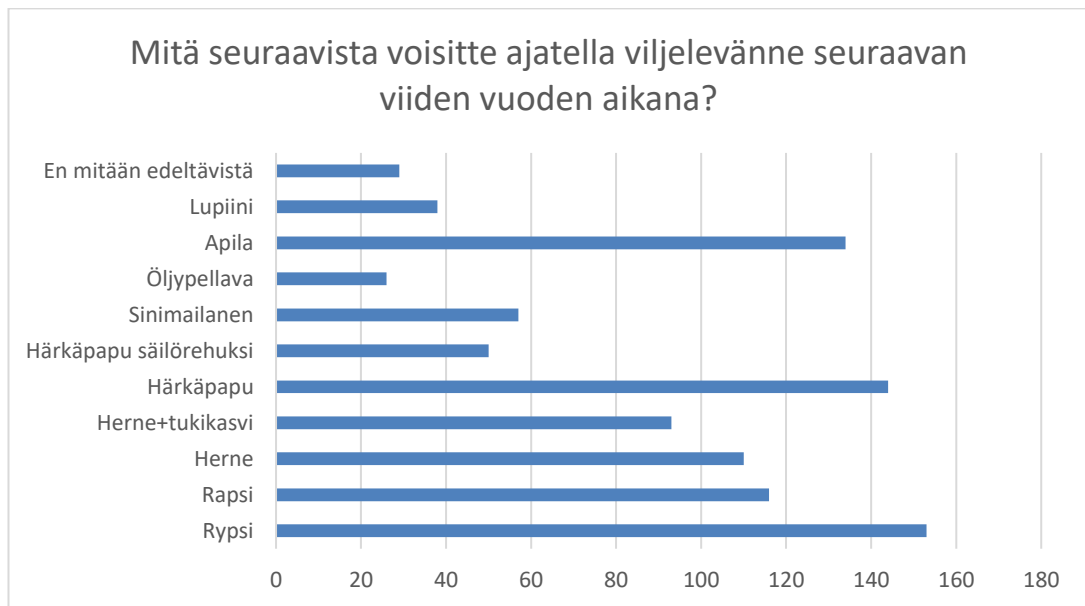
Kuvio 11. Miten seuraavat tekijät ovat vaikuttaneet siihen, että ette ole alkaneet viljellä palkoviljoja?

Kuvio 11. näyttää tekijät, jotka ovat vaikuttaneet vastaajien päätökseen, että he eivät ole alkaneet viljellä palkoviljoja. Hinta-, sato- ja menekkiriskit koetaan suurimpana haasteena palkoviljojen viljelyn aloittamisessa. He eivät pitäneet omia koneita ja osaamista riittävinä palkoviljojen viljelyyn. He myös epäilevät viljelyn kannattavuutta sekä valkuaiskasvien sopivuutta omille pelloille. Tilayhteistyötä ja omaa tarvetta tuottaa valkuaista ei koettu merkittäväksi tekijöiksi. (Kuvio 11.)



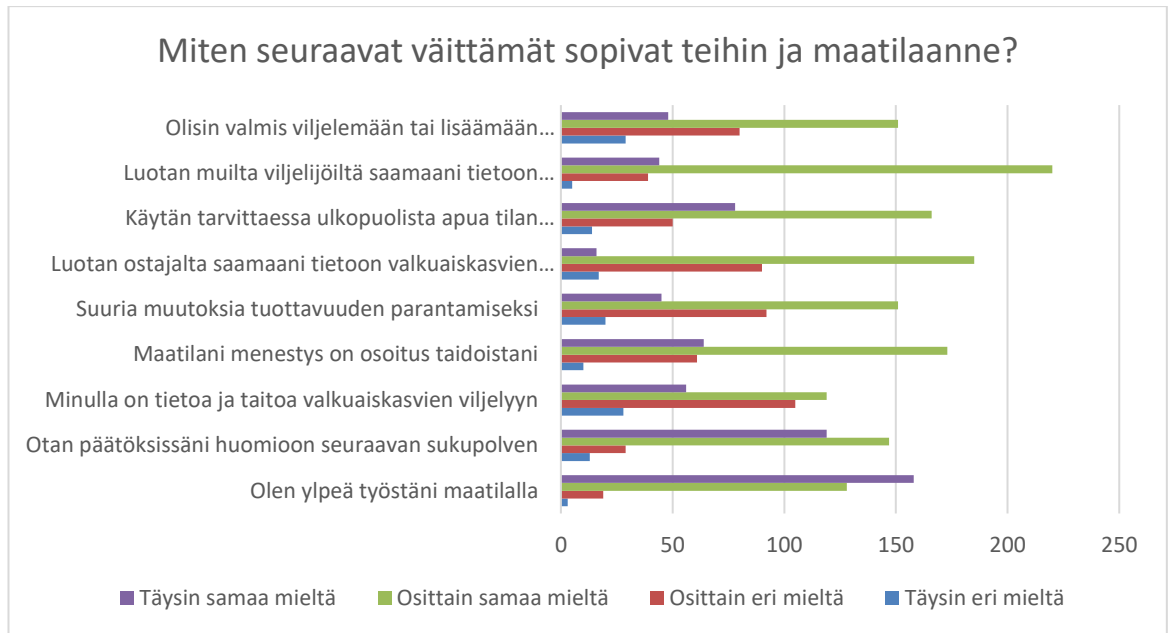
Kuvio 12. Kolme merkittävintä haastetta valkuaiskasvien sadon myynnissä tai markkinoinnissa.

Kuviosta 12. nähdään kolme merkittävintä haastetta valkuaiskasvien sadon myynnissä tai markkinoinnissa. Suurin haaste on riittävän korkean hinnan saaminen. Ostajan ja yhteistyötahon löytäminen näyttävät olevan haasteita. Markkinoiden toiminta koetaan kokonaisuudessaan ongelmallisena. Suurimpia tekijöitä tähän ovat pienet markkinat. (Kuvio 12.) Pienet erät ovat ongelmallisia niin myyjälle, kuin ostajalle. Vaihtoehtona voisi olla tilojen välisen kaupan kehittäminen. Tilojen väliseen kauppaan tarvitaan työkaluja, jotta kaupankäynti olisi helpompaa (Suvanto & Lähesmäki 2018, 64). Pienet erät ovat haasteellisia myös tilojen välisessä kaupassa.



Kuvio 13. Mitä seuraavista voisitte ajatella viljelevänne seuraavan viiden vuoden aikana?

Kuviosta 13. nähdään kasvit, joita vastaajat ovat valmiita viljelemään seuraavan viiden vuoden aikana. Rypsi, härkäpapu ja apila erottuvat muista vaihtoehdoista. Kuviosta huomataan myös, että viljelijöillä on kiinnostusta kaikkia valkuaiskasveja kohtaan. Vähiten kiinnostusta näyttää olevan öljypellavaa sekä lupiineja kohtaan. Tämä johtunee edellä mainittujen kasvien tuntemattomuudesta. (Kuvio 13.)



Kuvio 14. Miten seuraavat väittämät sopivat teihin ja maatalaanne?

Kuvio 15. näyttää miten väittämät sopivat vastanneisiin ja heidän maatalaansa. Vastajat ovat selvästi ylpeitä omasta työstään maatilalla. He myös ottavat päätöksissään huomioon seuraavan sukupolven. Vastaajien mielestä heillä ei ole riittävästi tietoa ja taitoa valkuaiskasvien viljelyyn. Näyttää myös siltä, että vastaajat eivät ole valmiita tekemään suuria muutoksia tuottavuuden parantamiseksi. (Kuvio 15.)

Vastaajat olisivat valmiita viljelemään tai lisäämään valkuaiskasvien viljelyä, jos heillä olisi ostaja valmiina. Vastaajat luottavat osittain muilta viljelijöiltä sekä ostajilta saamaan tietoon valkuaiskasvien viljelystä. Vastaajat ovat valmiita käyttämään tarvittaessa ulkopuolista asiantuntija-apua tilan kehittämisessä, joka on hyvä asia. (Kuvio 15.) Benchmarkkaaminen valkuaiskasvien viljelyssä onnistuneiden kanssa on tärkeää. On myös tuotava esille ammattilehdissä onnistuneita kokeiluja valkuaiskasvien viljelystä, jotta saadaan hyväksi todettuja viljelykokemuksia kaikkien tietoon.

4 YHTEENVETO

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää markkinoiden toimivuutta ja maatilayrittäjien halukkuutta viljellä valkuaiskasveja. Kyselyn perusteella maatilayrittäjät ovat laajentamassa tuotantoaan tai säilyttävät sen ennallaan, joten uskoa tulevaisuuteen löytyy. Luomutuotanto kiinnostaa vain 13 vastaajaa, joka on hyvin pieni määrä. Seuraavien viiden vuoden aikana vastaajat ovat valmiita viljelemään apilaa, rypsiä ja härkäpapua. Nämä kolme kasvia erottuivat muista vaihtoehdoista. Apila, rypsi ja härkäpapu ovat merkittävässä roolissa valkuaisomavaraisuuden parantamisen kannalta. Apila ja rypsi sopivat nautojen ruokintaan erinomaisesti. Härkäpavun viljelyalan kasvattaminen on myönteinen asia valkuaisomavaraisuuden kannalta, koska sen valkuaispitoisuus on korkea ja sitä voidaan käyttää eläinten ruokinnassa monipuolisesti.

Suurimpana haasteena vastaajat, jotka eivät ole viljelleet tai ovat lopettaneet valkuaiskasvien viljelyn, pitävät hinta-, sato- ja menekkiriskejä. Tämä on ymmärrettävää pitkän kasvuajan aiheuttaman satoriskin ja pienten markkinoiden takia. Vastauksissa tuli ilmi, että omaa tietoa ja taitoa ei koettu riittäväksi valkuaiskasvien viljelyyn. Vastaajat ovat kuitenkin valmiita käyttämään asiantuntijan apua tilan kehittämisessä.

Ne jotka ovat viljelleet palkoviljoja, eivät kokeneet hinta-, sato- ja menekkiriskejä ongelmaksi. Heidän mielestään suurin syy viljellä palkokasveja ovat monipuolinen viljelykierto, valkuaisen tuottaminen tilan omille eläimille sekä sadosta maksettava hinta.

Markkinoinnissa suurimpana ongelmana vastaajien mielestä oli riittävän korkean hinnan saaminen. Haasteina markkinoinnissa koettiin moni asia, mutta keskeisiä niistä olivat ostajan sekä yhteistyötahon löytäminen. Tapaamisia koko tuotantoketjun kanssa tarvitaan, että markkinoita voidaan kehittää. Mielenkiintoista on se, että esimerkiksi A-rehu ostaisi kaiken herneen mitä markkinoilla olisi saatavilla.

Kyselyn tulosten perusteella maatilayrittäjät suhtautuvat myönteisesti valkuaiskasvien viljelyyn. Hyviä kokemuksia tarvitaan valkuaiskasvien viljelystä ja niitä on tuotava rohkeasti esille, jotta saadaan hyväksi todettuja viljelykokemuksia kaikkien tietoon.

5 JOHTOPÄÄTÖKSET

Valkuaiskasveja kannattaa viljellä, koska ne monipuolistavat viljelykiertoa. Ne sitovat typpeä maahan, jolloin lannoituskustannus pienenee. Valkuaiskasvit puhdistavat maata ja tasaavat ruuhkahuippuja. Viljely onnistuu perinteisellä kalustolla. Viljelyvaihtoehtoja on paljon, sillä valkuaiskasveja voidaan viljellä puhtaina-, seos- ja nurmikasvustoina. Valkuaiskasveille on mahdollista saada parempi tuki, kuin perinteisille viljoille.

Valkuaisomavaraisuutta parantamalla on mahdollista korvata ulkomailta tuotavia rehuja, lannoitteita ja torjunta-aineita. Valkuaiskasveja jalostamalla on mahdollista luoda uusia työpaikkoja, sillä kasvisruokakulttuuri on yleistymässä. Tällä on myönteinen vaikutus koko yhteiskunnalle. Huoltovarmuuden kannalta on tärkeää lisätä valkuaiskasvien viljelyalaa, jotta rehujen hinnat pysyisivät tasaisena ja tuotanto olisi kestävä. Valkuaiskasvien viljelypinta-alaa kasvattamalla on mahdollista pienentää viljojen ylituotantoa. Monipuolistuneen viljelykierron ansiosta viljojen satotasot ja laatu nousevat ja näin ollen kannattavuus paranee.

Uusia valkuaiskasvien viljelijöitä tarvitaan, koska kotimaiselle valkuaiselle on kysyntää. Lupiinit ovat kiinnostavia valkuaiskasveja suuren valkuaispitoisuuden ja monikäyttöisyyden takia. Lupiinien käyttöä elintarvikkeissa kannattaa lisätä, koska niissä on paljon mahdollisuuksia. Lupiinien tutkimuksia on lisättävä rehu- ja elintarvikekäytössä. Lupiineja jalostavaa teollisuutta tarvitaan myös. Kehitettävää löytyy koko tuotantoketjusta. Tuotantoketjun on kyettävä toimimaan yhdessä. Markkinoiden toimivuuteen täytyy kiinnittää huomiota ja etenkin maatilayritysten väliseen kauppaan tarvitaan työkaluja, jotta kaupankäynti olisi sujuvampaa.

Koulutusten ja tapahtumien järjestäminen on tärkeää, jotta saadaan oikeaa tietoa maatilayrittäjille. Maatilayrittäjät ovat kiireisiä, jolloin he eivät välttämättä ehdi mukaan järjestettäviin koulutuksiin. Nuorille maatilayrittäjille voisi esimerkiksi järjestää netin välityksellä järjestettäviä koulutuksia, joihin he voisivat kertoa oman mielipiteensä. Joillekin maatilayrittäjille koulutukset ovat mieluisia, koska siellä pääsee näkemään tuttuja ja verkostoitumaan. Muita vaihtoehtoina voivat olla valkuaiskasvien viljelyyn keskittyvät nettisivut, kuten valkuaisfoorumi sekä videot Youtubessa. Oi-

keaa tietoa valkuaiskasvien viljelystä voivat antaa valkuaiskasvien kanssa työskentelevät organisaatiot kuten Luke, ProAgria ja kokemusasiantuntijat härkävavun viljelystä Samuel Jussila ja lupiinien viljelystä Jussi Talvitie.

Tutkimus antoi tietoa valkuaisomavaraisuuden parantamismahdollisuuksiin. Tutkimuksen tuloksia voidaan pitää luotettavina, koska kyselyyn vastanneet ovat oikeita maatilayrittäjiä. Hyvä asia on se, että maatilayrittäjät ovat kiinnostuneita viljelemään valkuaiskasveja. Siksi uskon, että kymmenen vuoden päästä valkuaiskasvien viljelijöitä on paljon enemmän ja markkinat ovat suuremmat, kuin nyt. Lisää tutkimusta tarvitaan valkuaiskasvien viljelyyn, jotta tiedetään esimerkiksi oikea kylvö- ja lannoitusmäärä, koska niistä on paljon epävarmuutta maatilayrittäjien keskuudessa. Tietoa on paljon saatavilla, mutta se ei välttämättä ole luotettavaa. Tuova-hankkeen tutkimuksissa on tullut esille, että maatilayrittäjät eivät luota tarkastajiin seoskasvustojen osalta. Tähän kaivataan läpinäkyvyyttä Mavilta ja ELY-keskuksilta, jotta maatilayrittäjät uskaltavat viljellä seoskasvustoja tulevaisuudessa.

LÄHTEET

- Aalto, S. 2010. Teurassivutuotteiden hyötykäytön tehostaminen. [Verkkajulkaisu]. Visamäki: Hämeen ammattikorkeakoulu. Bio- ja elintarviketekniikan koulutusohjelma. Opinnäytetyö. [Viitattu 11.1.2018]. Saatavana: <http://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/16628/SuviAalto.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ala-Mäyry, S. 2017. Liiketoimintaosaaminen eräillä kasvinviljelytiloilla Etelä-Pohjanmaalla. [Verkkajulkaisu]. Ilmajoki: Seinäjoen ammattikorkeakoulu. Maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma. Opinnäytetyö. [Viitattu 8.12.2017]. Saatavana: <https://www.theseus.fi/handle/10024/131102>
- Biddle, A.J. 2017. Peas and Beans. Boston: Cabi
- Boreal. Ei päiväystä. Sampo. [Verkkosivu]. [Viitattu 6.3.2018]. Saatavana: <http://www.boreal.fi/lajike/harkapapu/sampo/>
- Esala, J. 2012. Palkokasvit erillinen typpitehdas maan alla. Ilkka 28.5.2012.
- Evira. 2017a. Luomuhyväksytty tuotantoala 2017. [Verkkajulkaisu]. [Viitattu 17.1.2018]. Saatavana: <https://www.evira.fi/globalassets/yhteiset/luomu/tilastot/lkasva2017-ennakko.pdf>
- Evira. 2017b. Luomutilat ja luomutuotantoala 2017. [Verkkajulkaisu]. [Viitattu 17.1.2018]. Saatavana: <https://www.evira.fi/globalassets/yhteiset/luomu/tilastot/luomu-2017ep2.pdf>
- Evira. 2017c. Eläintuotannon ehdot. [Verkkajulkaisu]. [Viitattu 8.12.2017]. Saatavana: <https://www.evira.fi/yhteiset/luomu/luomun-lomakkeet-ja-ohjeet/>
- Ilkka. 12.9.2017. A-Rehu siirtynyt nauta-rehuissa soijattomuuteen.
- Heikkilä, T. 2014. Kvantitatiivinen tutkimus. [Verkkajulkaisu]. [Viitattu 1.2.2018]. Saatavana: <http://www.tilastollinentutkimus.fi/1.TUTKIMUSTUKI/KvantitatiivinenTutkimus.pdf>
- Hieta, N., Hasan, T., Mäkinen-Kiljunen, S. & Lammintausta, K. 2010. Makea lupiini – uusi ruoka-allergeeni. [Verkkajulkaisu]. [Viitattu 6.2.2018]. Saatavana: <http://www.tempe.fi/userData/palkuainen-freshup-s3d2/asiakirjat/duo98885.pdf>
- Juntti, L., Pihanmaa, P. & Heikkilä A-M. 2005. Kotimaista valkuaista herneestä – Onko viljelyyn taloudellisia edellytyksiä? Helsinki: Taloustutkimus MTT.

- Kangas, A. 2011. Viljat valkuaisrehuna. Teoksessa: R. Aaltonen & S. Peltonen (toim.) Valkuaisrehujen tuotanto ja käyttö. Vantaa: ProAgria. Tieto tuottamaan 134, 55–64.
- Kaukovirta-Norja, A., Leinonen, A., Mokka, M., Wessberg, N. & Niemi, J. 2015. Tiekartta Suomen valkuaisomavaraisuuden parantamiseksi. [Verkkójulkaisu]. Espoo: Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy. [Viitattu 10.1.2017]. Saatavana: <http://www.vtt.fi/inf/pdf/visions/2015/V6.pdf>
- Kersalo, J. & Pirinen, P. 2009. Suomen maakuntien ilmasto. [Verkkójulkaisu]. Helsinki: Ilmatieteenlaitos. [Viitattu 20.12.2017]. Saatavana: <https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/15734/2009nro%208.pdf?sequence=1>
- Koivunen, E. 19.3.2013. Härkäpapu siipikarjan rehuna. [Verkkójulkaisu]. Raisio: Maa- ja metsätalouden tutkimuskeskus MTT. [Viitattu 8.12.2017]. Saatavana: http://vyr.multiedition.fi/www/fi/liitetiedostot/tapahtumat/omavara_loppuseminaari_2013/Koivunen_Erja_OMAVARA_loppuseminaari_19_3_2013.pdf
- Kuhmonen, T., Ahokas, I., Ahvenainen, M., Pohjolainen, P., Panula-Ontto, J., Kirveennummi, A., Auffermann, B. & Kinnunen, V. 2017. Suomen proteiinijärjestelmän vaihtoehtoiset tulevaisuudet. Turku: Tulevaisuuden tutkimuskeskus, Turun yliopisto. Tutu julkaisuja 1/2017.
- Kuoppala, K., Jaakkola, S., Ahvenjärvi, S. & Rinne, M. 2016. Härkäpapu ja sinilupiini lypsylehmien valkuaisrehuna. [Verkkójulkaisu]. Helsinki: Maataloustieteen päivät 2016. [Viitattu 8.2.2018]. Saatavana: http://www.smts.fi/sites/smts.fi/files/MAATALOUSTIETEEN_ABSTRAKTIKIRJA2016.pdf
- Kuoppala, K., Manni, K. ja Rinne, M. 2015. Härkäpavun lajikekoe ja korjuuajan kohdan optimointi vuonna 2015. [Verkkosivusto]. [Viitattu 8.12.2017]. Saatavana: <http://www.hamk.fi/tyoelamalle/hankkeet/valkuaisfoorumi/valkuaista-mustialasta/Sivut/soveltava-tutkimus.aspx>
- Kuoppala, K., Manni, K., Känkänen, H. & Rinne, M. 2016. Härkäpapu säilörehun raaka-aineena. [Verkkójulkaisu]. Helsinki: Maataloustieteen päivät 2016. [Viitattu 8.2.2018]. Saatavana: http://www.smts.fi/sites/smts.fi/files/MAATALOUSTIETEEN_ABSTRAKTIKIRJA2016.pdf
- Kurki, P. 2016. Biologinen typensidonta ja sen potentiaali luomutuloilla. [Verkkójulkaisu]. Helsinki: Luonnonvarakeskus Luke. [Viitattu 8.12.2017]. Saatavana: https://www.mtk.fi/liitot/varsinaissuomi/tukineuvot/Tukineuvot2016/fi_FI/Tukineuvot2016/files/97626937054598012/default/Tarumontulva%20P%C3%A4ivi-Kurki2016.pdf
- Kykkänen, S., Hyrkäs, M., Suomela, R., Saarinen, E., Virkajärvi, P. & Huuskonen, A. 2016. Eri viljalajikkeiden satoisuus ja rehuarvo kokoviljasäilörehuksi korjattuna. [Verkkójulkaisu]. Helsinki: Maataloustieteen päivät 2016. [Viitattu

- 1.3.2018]. Saatavana: http://www.smts.fi/sites/smts.fi/files/MTP2016/Kykk%C3%A4nen_ym_2016.pdf
- Laine, A. 2016. Härkäpapu. Teoksessa: N. Toukoluoto & A.Laine (toim.) Peltokasvilajikkeet 2016. Vantaa: ProAgria. Tieto tuottamaan 142, 52–53.
- Luke. 2017a. Käytössä oleva maatalousmaa. [Verkkosivusto]. [Viitattu 15.9.2017]. Saatavana: <http://stat.luke.fi/kaytossa-oleva-maatalousmaa>
- Luke. 2017b. Käytössä oleva maatalousmaa. [Verkkojulkaisu]. [Viitattu 3.10.2017]. Saatavana: http://statdb.luke.fi/PXWeb/pxweb/fi/LUKE/LUKE_02%20Maatalous_04%20Tuotanto_22%20Kaytossa%20oleva%20maatalousmaa/01_Kaytossa_oleva_maatalousmaa_ELY.px/table/table-ViewLayout1/?rxid=8603aa0c-293e-4afa-83dc-385d2317329f
- Luke. 2017c. Pintamaa maakunnittain. [Verkkosivu]. [Viitattu 20.12.2017]. Saatavana: https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/taloustohtori/maannostieto/vakioraportit/pintamaalajit_kansallinen_luokitus/pintamaa_maaunnittain
- Luke. 2017d. Rehutaulukot ja ruokintasuositukset. [Verkkosivusto]. [Viitattu 8.2.2018]. Saatavana: <http://www.luke.fi/rehutaulukot>
- Lupin. 2008. Australian Sweet Lupin: A very healthy asset. [Verkkojulkaisu]. Australia: Department of Agriculture and Food Government of Western Australia. [Viitattu 8.2.2018]. Saatavana: <http://www.lupinfoods.com.au/about-lupins/>
- Manni, K. 14.9.2017. Mikrolevät ja hyönteiset – tulevaisuuden valkuaisinnovaatioita. [Verkkosivu]. [Viitattu 11.1.2018]. Saatavana: <https://blog.hamk.fi/valkuaisfoorumi/mikrolevat-ja-hyonteiset-tulevaisuuden-valkuaisinnovaatioita/>
- MT. 2.10.2017. Viljojen ostohintoja. Helsinki: Maaseudun tulevaisuus.
- Mavi. 2017. Hakuopas 2017. [Verkkosivu]. [Viitattu 8.12.2017]. Saatavana: <http://www.mavi.fi/fi/oppaat-ja-lomakkeet/viljelijä/Sivut/Hakuopas.aspx>
- MMM. 2014. Lisää luomua! [Verkkojulkaisu]. [Viitattu 19.12.2017]. Saatavana: http://mmm.fi/documents/1410837/1890227/Luomualan_kehittamisohjelmaFI.pdf/9068c3b3-2e34-45ed-a917-10358dd132e2
- MMM. 2017. Valtioneuvoston selonteko ruokapolitiikasta. Ruoka 2030 Suomi-ruokaa meille ja maailmalle. [Verkkojulkaisu]. [Viitattu 19.12.2017]. Saatavana: <http://valtioneuvosto.fi/paatokset/paatos?decisionId=0900908f8051a05c>
- MTK. 17.9.2014. Mikä GMO? [Verkkosivu]. [Viitattu 24.3.2018]. Saatavana: https://www.mtk.fi/maatalous/kotimainen_ruoka/fi_FI/gmo/

- Niemi, J. 17.1.2017. Huoltovarmuus ja proteiinit. [Verkkajulkaisu]. [Viitattu 21.1.2018]. Saatavana: <https://www.slideshare.net/LukeFinland/huoltovarmuus-ja-proteiinit-jarkko-niemi>
- Niemi, J., Sipiläinen, T. & Karhula, T. 2011. Suomen maatalous ja maaseutuelinkeinot 2011: Valkuaisomavaraisuus- Onko se mahdollista? [Verkkajulkaisu]. Helsinki: Maatalouden tutkimuskeskus MTT. [Viitattu 10.1.2018]. Saatavana: <https://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/442602/A427D1F1CCF45D3AE040A8C0023C1AE4.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Nipere Oy. Ei päiväystä. Kaurankuorija. [Verkkosivu]. [Viitattu 11.1.2018]. Saatavana: <http://www.nipere.fi/kaurankuorijat>
- Nykänen, A. 2012. Typpi- ja valkuaisomavaraisuuden lisääminen palkokasveja tehokkaasti hyödyntämällä. [Verkkajulkaisu]. Jokioinen: MTT. [Viitattu 5.12.2017]. Saatavana: <http://www.mtt.fi/mtrraportti/pdf/mtrraportti59.pdf>
- Orjala, A. 4.4.2013. Harva tuntee proteiini- ja kuitupitoisen sinilupiinin hyödyt. [Verkkosivu]. Helsinki: Yle [Viitattu 6.2.2018]. Saatavana: <http://www.tempe.fi/userData/palkuainen-freshup-s3d2/asiakirjat/ylen-lupu.pdf>
- Palkuainen. Ei päiväystä. Lupiini sopii lautaselle. [Verkkoartikkeli]. [Viitattu 6.2.2018]. Saatavana: <http://www.tempe.fi/lupiini>
- Peltonen, S. 2011. Valkuaisrehujen tuotannon edellytykset. Teoksessa: R. Aaltonen & S. Peltonen (toim.) Valkuaisrehujen tuotanto ja käyttö. Vantaa: ProAgria. Tieto tuottamaan 134, 21–26.
- Peltonen-Sainio, P., Hannukkala, A., Huusela-Veistola, E., Voutila, L., Niemi, J., Valaja, J., Jauhiainen, L. & Hakala, K. 2013. Potential and realities of enhancing rapeseed- and grain legume-based protein production in a northern climate. [Verkkosivu]. [Viitattu 10.1.2018]. Saatavana: <https://www.cambridge.org/core/journals/journal-of-agricultural-science/article/potential-and-realities-of-enhancing-rapeseed-and-grain-legumebased-protein-production-in-a-northern-climate/FF4B76E802B455C2ABD6A30143A61F65>
- Peltonen-Sainio, P., Hannukkala, A., Huusela-Veistola, E., Jauhiainen, L. & Hakala, K. 2012. Kotimaisen valkuaisomavaraisuuden parantaminen globaalimuutosten paineessa: OMAVARA 2010–2013, Loppuraportti. [Verkkajulkaisu]. Helsinki: Luonnonvarakeskus Luke. [Viitattu 10.1.2018]. Saatavana: <http://jukuri.luke.fi/handle/10024/481010>
- Peltonen-Sainio, P. 2014. Kotimaisen valkuaisomavaraisuuden parantaminen globaalimuutosten paineessa. [Verkkosivu]. Helsinki: Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus MTT. [Viitattu 19.12.2017]. Saatavana: <https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/mtt/hankkeet/kotimainen-alkuainen>

- Pulkkinen, M. 27.1.2017. Seoskasvustoilla rehusadot suuremmiksi. [Verkkosivu]. Helsinki: Maaseudun tulevaisuus. [Viitattu 24.2.2018]. Saatavana: <https://www.maaseuduntulevaisuus.fi/suomalainen-maaseutu/seoskasvustolla-rehusadot-suuremmiksi-1.176857>
- Rinne, M. & Nousiainen, J. 2011. Lypsylehmä. Teoksessa: R. Aaltonen & S. Peltonen (toim.) Valkuaisrehujen tuotanto ja käyttö. Vantaa: ProAgria. Tieto tuottamaan 134, 65–70.
- Ruokatieto. 2017. Herne ja papu. [Verkkosivu]. [Viitattu 21.2.2018]. Saatavana: <https://www.ruokatieto.fi/ruokakasvatus/ruokaketju-ruuan-matka-pelloilta-poytaan/maatilalla-kasvatetaan-ruokaa/peltokasvit/herne-ja-papu>
- Ruuska, H. 2017. Lautaselle vain prosentti. Järviseedun sanomat 19.7.2017.
- Ryhänen, M. & Sipiläinen, T. 2017. Maatalousyrittäjien johtaminen ja toiminnan kehittäminen: Tuotannon suunnittelu strategisen johtamisen tukena. [Verkköjulkaisu]. Helsinki: Helsingin yliopisto. [Viitattu 19.1.2018]. Saatavana: https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/228594/OPPI-KIRJA%28TIMO_v6_Final%29.pdf?sequence=1
- Seppälä, A. 23.3.2010. Valkuaiskasvit maitotilalla – Herne, rypsi ja härkäpapu nautojen rehustuksessa -Osa 2. [Verkköjulkaisu]. Jokioinen: MTT. [Viitattu 8.2.2017]. Saatavana: http://luomu.fi/tietoverkko/wp-content/uploads/2010/11/Seppala_A_Valkuaiskasvit_maitotilalla_Osa2_100323.pdf
- Seppälä, M., Stoddard, F. & Yli-Halla, M. 2012. Palkoviljat. Teoksessa: M. Seppänen (toim.) Peltokasvien tuotanto. Helsinki: Opetushallitus
- Sopimusmalli 2017. Teoksessa: H. Koskimies, T. Ketola, U-M. Leskinen, E. Partanen, R. Käki & A. Peltomäki (toim.) Luomutilan valkuaiskasviopas. Helsinki: Luomuliitto, 39.
- Suvanto, H. & Lähdesmäki, M. 11.1.2018. Houkuttelevat ja haastavat valkuaiskasvit – viljelykokemuksia pellonpientareelta. [Verkköjulkaisu] Helsinki: Maataloustieteen päivät 2018. [Viitattu 26.2.2018]. Saatavana: http://www.smts.fi/sites/smts.fi/files/MTP2018_Abstraktikirja.pdf
- Stoddard, F., Nykänen, A. & Ellä, A. 2011. Palkokasvien viljely. Teoksessa: R. Aaltonen & S. Peltonen (toim.) Valkuaisrehujen tuotanto ja käyttö. Keuruu: Otavan kirjapaino Vantaa: ProAgria.
- Takalampi, A. 2018. Herneen viljelyyn tarjolla täkyjä. Ilkka 19.2.2018
- Versofood. 23.5.2017. Härkis saa oman tehtaansa Kauhavalle. [Verkköartikkeli]. [Viitattu 3.10.2017]. Saatavana: <http://www.versofood.fi/en/node/280>

Vuorela, H. 9.3.2009. Sinilupiinista uusi rehukasvi. [Verkkajulkaisu]. Helsinki. Maa-seudun tiede 66 (1), 9. [Viitattu 6.2.2018]. Saatavana: <http://www.mtt.fi/maaseuduntiede/pdf/mtt-mt-v66n01s09a.pdf>

VYR. 2017a. Soijan futuurihintojen kehitys Chicagon pörssissä (CME). Helsinki: Vilja-alan yhteistyöryhmä VYR. [Viitattu 10.1.2018]. Saatavana: http://www.vyr.fi/document/1/605/d764aec/mmhinn_e9e1d5c_13122017_Soijan_futuurihintojen_kehitys_Chica.png

VYR. 2017b. Viljatasearvio 2017/2018. [Verkkajulkaisu]. Helsinki: Vilja-alan yhteistyöryhmä VYR. [Viitattu 10.1.2018]. Saatavana: http://www.vyr.fi/document/1/573/d142ef3/taseet_d4b9a3c_Viljatase_2017_18_27_11_2017.pdf

LIITTEET

Liite 1. Kysymyksiä maatilayrittäjille

Liite 2. Viljelysopimus pohja

LIITE 1 Kysymyksiä maatilayrittäjille

1. Vastaaajan ikä?

- Alle 30 v.
- 30–39 v.
- 40–49 v.
- 50–59 v.
- yli 60 v.

2. Oletteko päätoiminen viljelijä?

- Kyllä
- Ei

3. Mitä kasveja viljelitte vuonna 2016?

- Ohra
- Vehnä
- Kaura
- Rypsi/rapsi
- Säilörehunurmi
- Palkokasvit

4. Miten arvioitte tilanne kasvinviljelyn muuttuvan seuraavien viiden vuoden aikana?

- Viljelytoiminta säilyy jokseenkin ennallaan
- Aion laajentaa kasvinviljelyalaa
- Aion vähentää kasvinviljelyalaa
- Suunnittelen tuotantosuunnan vaihtamista
- Sukupolvenvaihdos
- Siirryn luomutuotantoon
- Lisään sopimustuotantoa
- Lisään viljelyä rehuksi tilan omille eläimille
- Vähennän viljelyä rehuksi tilan omille eläimille

5. Koetteko seuraavat asiat tilanne kasvinviljelyn kannalta enemmän viljelyn vahvuudeksi vai heikkoudeksi?

Heikkous Ei vahvuus eikä heikkous Vahvuus

Sadosta maksettava hinta

Viljelyn kannattavuus

Hinta-, sato tai menekkiriskit

Oma osaaminen

Peltolohkojen sopivuus viljelyyn

Markkinoinnin/ myynnin helppous

Tilan oma tarve tuottaa valkuaista

Sopiva koneistus

Sopiva viljelykierto

Tilayhteistyö

6. Miten seuraavat asiat ovat vaikuttaneet siihen, että olette alkaneet viljellä palkoviljoja?

Heikkous Ei vahvuus eikä heikkous Vahvuus

Sadosta maksettava hinta

Viljelyn kannattavuus

Hinta-, sato tai menekkiriskit

Oma osaaminen

Peltolohkojen sopivuus viljelyyn

Markkinoinnin/ myynnin helppous

Tilan oma tarve tuottaa valkuaista

Sopiva koneistus

Sopiva viljelykierto

Tilayhteistyö

7. Miten seuraavat tekijät ovat vaikuttaneet siihen, että olette lopettaneet palkoviljojen viljelyn?

Heikkous Ei vahvuus eikä heikkous Vahvuus

Sadosta maksettava hinta

Viljelyn kannattavuus

Hinta-, sato tai menekkiriskit

Oma osaaminen

Peltolohkojen sopivuus viljelyyn

Markkinoinnin/ myynnin helppous

Tilan oma tarve tuottaa valkuaista

Sopiva koneistus

Sopiva viljelykierto

Tilayhteistyö

8. Miten seuraavat tekijät ovat vaikuttaneet, että ette ole alkaneet viljellä palkoviljoja?

Heikkous Ei vahvuus eikä heikkous Vahvuus

Sadosta maksettava hinta

Viljelyn kannattavuus

Hinta-, sato tai menekkiriskit

Oma osaaminen

Peltolohkojen sopivuus viljelyyn

Markkinoinnin/ myynnin helppous

Tilan oma tarve tuottaa valkuaista

Sopiva koneistus

Sopiva viljelykierto

Tilayhteistyö

9. Mitkä ovat mielestänne kolme merkittävintä haastetta valkuaiskasvien sadon myynnissä tai markkinoinnissa?

- Sopimustuotannon puuttuminen
- Sopivan ostajan löytyminen
- Sopivan yhteistyötahon löytäminen
- Riittävän korkean hinnan saaminen
- Ulkomainen tuonti
- Ostajan asettamat tiukat laatu- tai toimitusehdot
- Tilojen välisen markkinoinnin puuttuminen

10. Mitä seuraavista voisitte ajatella viljelevänne seuraavan viiden vuoden aikana?

- Rypsi
- Rapsi
- Herne
- Herne + tukikasvi
- Härkäpapu
- Härkäpapu säilörehuksi
- Sinimailanen
- Öljypellava
- Apila
- Lupiini
- En mitään yllämainituista

11. Miten seuraavat väittämät sopivat teihin ja maatilanne?

Täysin eri mieltä	Osittain eri mieltä	Osittain samaa mieltä	Täysin samaa mieltä
-------------------------	---------------------------	-----------------------------	---------------------------

Olen ylpeä työstäni maatilalla

Otan päätöksissäni huomioon
maatilani seuraavan sukupolven

Minulla on tarvittava määrä tietoa
ja taitoa valkuaiskasvien viljelyyn

Koen, että maatilan menestys on
osoitus taidoistani

Olen valmis tekemään suuria muu-
toksia tuottavuuden parantamiseksi

Luotan ostajalta saamaani tietoon
valkuaiskasvien viljelyssä

Käytän tarvittaessa ulkopuolista
asiantuntija-apua tilan kehittämisessä

Luotan muilta viljelijöiltä saamaani
tietoon valkuaiskasvien viljelystä

Olen valmis viljelemään tai lisäämään
valkuaiskasvien viljelyä, jos minulla
olisi valmis ostaja valmiina

LIITE 2. Viljelysopimus pohja (Sopimusmalli 2017, 39).**1. Mitä rehulajia sopimus koskee?**

- sovitaan lajikkeista ja siemenseoksista
- vastaanottajalla on halutessaan oikeus tarkistaa lohkokirjanpito

2. Rehun tuotannossa käytetty kalusto, kuormien peittäminen ja varastointi

- kuivurin jysijätorjunta ja lintujen pääsyn estäminen silloihin/kuivuriin
- nurmirehun säilöntä ja varastointi: esim. paalien käärintä, paalien säilytys
- vastaanottaja voi halutessaan tarkistaa kaluston ja varaston kunnon

3. Näytteenotosta ja analysoinnista

- analysoinnin kustannukset ja näytteenotto
- rehun viljelijä vastaa siitä, että toimitetut rehuerät vastaavat näytettä
- vastaanottajan valitusmahdollisuus, esim. 2 viikon kuluessa
- mahdollisen hylätyn erän palautus

4. Rehun laatuvaatimukset

- Kosteus (viljat alle 14 %, säilörehu 35 – 45 %)
- Raakavalkuainen yli _____ %
- Hehtolitraino yli _____
- D-arvo yli 68 tai _____
- Rikat alle 2 %
- Roskat alle 0,5 %
- Aistinvaraisesti rehun on oltava vapaa homeista ja torajyvistä
- Aistinvarainen arviointi rehun muista ominaisuuksista kuten rikkakasveista

– Sakoluku ei vaikuta hinnoitteluun

5. Vastaanottajan velvollisuus ostaa erä laatuvaatimusten täytyessä

6. Punnitus tai eräkoon muu määrittely, toimittaminen ja aikataulu sekä rahtikustannukset

7. Hinnan määräytyminen ja maksuehto

– sopimus- ja varastointipalkkiot €/yksikkö/kk

– maksu esim. 2 vk kuluessa toimituksesta.

8. Sopimuksen viljelyala ha tai määrä t, kpl

9. Sopimuksen voimassaolo

– esim. satovuosi

Sopimuksia tehdään kaksi saman sisältöistä kappaletta, toinen ostajalle ja toinen myyjälle

Paikka, päiväys ja allekirjoitukset