

**VALKUAISOMAVARAISUUDEN NOSTAMINEN MIKKOLAN
TILALLA**



Ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyö

Mustiala, maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma

Kevät, 2017

Eero Mikkola

Maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma
Maatilatalous
Mustiala

| | | |
|---------------------|--|-------------------|
| Tekijä | Eero Mikkola | Vuosi 2017 |
| Työn nimi | Valkuaisomavaraisuuden nostaminen Mikkolan tilalla | |
| Työn ohjaaja | Heikki Pietilä | |

TIIVISTELMÄ

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on löytää Mikkolan tilalle sopivia keinoja ja kasveja nostaa tilan valkuaisomavaraisuutta. Tilan valkuaisomavaraisuudessa on monia keinoja lisätä valkuaiskasvien viljelyä. Työn toimeksiantajana toimii Mikkolan tila.

Mikkolan tilalla on jo kauan viljelty rypsiä, ja nyt muutamana viime vuotena rapsia. Peltoa on paljon lypsykarjaan nähden, joten viljelykierto on silti melko viljapainotteinen. Viljelykiertoa halutaan monipuolistaa ja rajussa nosteessa olevat valkuaiskasvit ovat hyvä suunta lisätä uusia kasveja viljojen, rapsin ja nurmen kiertoon mukaan.

Opinnäytetyössä tutkitaan sekä palkoviljoja että nurmipalkokasveja. Kasvi-valinnat on rajoitettu puitaviin palkoviljoihin ja monivuotisiin nurmiin lisättäviksi soveltuviin nurmipalkoviljoihin. Palkoviljoista sekä nurmipalkokasveista tarkastellaan viljelytapoja, kannattavuutta sekä rehuominaisuuksia.

Palkoviljoista parhaiten tilan vaihteleville maalajeille soveltuu härkäpapu, joka on kovassa nosteessa Suomessa tällä hetkellä. Nurmipalkokasveista nurmiseoksiin soveltuu varmimpana sadontuottajana puna-apila.

Valkuaiskasvien viljelytavat poikkeavat monilta osin viljojen viljelystä, joten opittavaa on paljon vielä vuosiksi eteenpäin. Eri viljelytapoihin tutustuminen ja tutkiminen vievät aikaa ja vaativat malttia.

Avainsanat Valkuaisomavaraisuus, palkovilja, nurmipalkokasvi, viljelykierto

Sivut 33 sivua, joista liitteitä 6 sivua

Degree Programme in Agricultural and Rural Industries
Agriculture option
Mustiala

| | | |
|-------------------|--|------------------|
| Author | Eero Mikkola | Year 2017 |
| Subject | Increasing protein self-sufficiency on Mikkola ranch | |
| Supervisor | Heikki Pietilä | |

ABSTRACT

The aim of this thesis is to find out suitable ways and plants to increase protein self-sufficiency on Mikkola ranch. There are many ways to increase protein crop cultivation in the ranch's protein self-sufficiency. The research project was assigned by Mikkola ranch.

Mikkola's ranch has long grown turnip rape and now in the last few years oilseed rape. There is a lot of field compared to the number of dairy cows, so the crop rotation is still fairly cereal-weighted. Diversifying crop rotation is desired and the protein crops are a good way to add new plants alongside oilseed rape, cereals and grass.

The thesis researches both grain legumes and legumes. The crop choices are limited to grain legumes which can be harvested with combine harvester and legumes which can be added to the perennial grassland fields. Cultivation methods, profitability and feed features are researched for both grain legumes and legumes.

From grain legumes, the best choice to the ranch's variable soil types is fava bean which is increasing its popularity in Finland. Red clover is the best option to be added in the perennial grassland field because it has the most reliable yield production.

The cultivation of protein crops is different in many ways compared to cultivation of cereals so there is a lot of to learn in many years forward. Examining and studying different cultivation methods takes time and requires patience.

Keywords Protein self-sufficiency, grain legumes, legume, crop rotation

Pages 33 pages including appendices 6 pages

SISÄLLYS

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | JOHDANTO..... | 1 |
| 2 | VALKUAISOMAVARAISUUS SUOMESSA..... | 1 |
| 2.1 | Nykyhetki..... | 1 |
| 2.2 | Omavaraisuuden kasvattaminen Suomessa | 2 |
| 3 | PALKOVILJOJEN VIJELY | 3 |
| 3.1 | Herne | 4 |
| 3.1.1 | Herneen viljely | 4 |
| 3.1.2 | Herneen kylvö ja lannoitus | 5 |
| 3.1.3 | Herneen rikkakasvien torjunta | 5 |
| 3.1.4 | Herneen tautien ja tuholaidsten torjunta | 6 |
| 3.1.5 | Herneen puinti, kuivaus ja varastointi..... | 6 |
| 3.1.6 | Herneen käyttö rehuna | 7 |
| 3.2 | Härkäpapu | 8 |
| 3.2.1 | Härkäpavun viljely | 8 |
| 3.2.2 | Härkäpavun kylvö ja lannoitus | 8 |
| 3.2.3 | Härkäpavun rikkakasvien torjunta..... | 9 |
| 3.2.4 | Härkäpavun tautien ja tuholaidsten torjunta..... | 9 |
| 3.2.5 | Härkäpavun puinti ja kuivaus | 9 |
| 3.2.6 | Härkäpavun käyttö rehuna | 10 |
| 3.3 | Sinilupiini | 11 |
| 3.3.1 | Sinilupiinin viljelytekniikka | 11 |
| 3.3.2 | Sinilupiinin käyttö rehuna..... | 11 |
| 4 | NURMIPALKOKASVIEN VIJELY | 12 |
| 4.1 | Apilat | 12 |
| 4.1.1 | Lajit ja niiden erot..... | 12 |
| 4.1.2 | Apiloiden käyttö siemenseoksissa..... | 12 |
| 4.1.3 | Apiloiden viljelytekniikka | 13 |
| 4.1.4 | Apiloiden käyttö rehuna | 14 |
| 4.2 | Sinimailanen | 15 |
| 4.2.1 | Viljelytekniikka..... | 15 |
| 4.2.2 | Käyttö rehuna | 16 |
| 5 | CASE MIKKOLAN TILA | 16 |
| 5.1 | Valkuaisomavaraisuuden tavoitteet | 17 |
| 5.2 | Peltojen kasvukunto..... | 17 |
| 5.3 | Viljelykiertosuunnitelma | 18 |
| 5.4 | Ruokintasuunnitelma | 21 |
| 5.5 | Taloudellinen näkökulma | 22 |
| 6 | JOHTOPÄÄTÖKSET | 23 |
| | LÄHTEET..... | 25 |

Liitteet

- Liite 1 Viljelysuunnitelma
- Liite 2 Nykyinen ruokintasuunnitelma
- Liite 3 Uusi ruokintasuunnitelma
- Liite 4 Mallasohran katetuottolaskelma
- Liite 5 Härkävavun katetuottolaskelma satotaso 1500kg/ha
- Liite 6 Härkävavun katetuottolaskelma satotaso 3000 kg/ha

1 JOHDANTO

Maatalouden heikentynyt taloudellinen tilanne on ajanut viljelijät etsimään keinoja pienentää menoja, kun tulotkin ovat laskeneet. Yksi yleisin kohde on valkuaisomavaraisuuden kasvattaminen, jossa lähes jokaisella tilalla olisi sitä vara parantaa. Suomessa kasvaa valkuaiskasveja tällä hetkellä noin 100 000 hehtaarin alalla, kun se voi olla jopa 200 000 hehtaaria. Myös nouseva ruoan tarve ja kansainvälinen epävakaus ruoantuotannossa ajaa Suomeakin kohti valkuaisomavaraisuutta.

Valkuaiskasvit tuovat viljelykiertoon vaihtelua, vähentävät kasvitauteja ja vähentävät myös seuraavana vuotena kylvettävän kasvin typpilannoituksen määrä sitomalla typpeä maahan. Kemiallinen tautitorjunta ja lannoitus ovat aina kalliimpia toimenpiteitä kuin viljelykierron avulla saatava hyöty. Nurmiseoksiin palkokasveja lisäämällä on saatu satotasoja ja nautojen syöntimäärää nostettua. Valkuaiskasvit saavat myös enemmän tukea kuin viljat, mikä osaltaan lisää niiden viljelyn kiinnostavuutta.

Palkoviljat sopivat hyvin lypsylehmien ruokintaan. Puitavana kasvustona niiden haasteita ovat pitkä kasvuaika ja lajikkeiden pieni määrä. Suomessa on tällä hetkellä oikeastaan vain yksi lajike viljelyssä, Kontu^{BOR}. Jo ensi kasvukaudelle on tulossa uusi lajike, mikä varmasti nostaa edelleen härkäpavun viljelypinta-alaa.

Myös Mikkolan tilalla haetaan kustannusten optimointia valkuaiskasvien viljelyllä. Tilalla on myös lypsylehmiä, joten keinoja lisätä omavaraista valkuaisista tutkitaan myös tässä opinnäytetyössä. Vanha navetta rajoittaa tapoja, joilla valkuaisista voidaan lisätä. Työssä tutkitaankin vain puitavien palkoviljojen ja nurmiseoksiin lisättävien nurmipalkokasvien mahdollisuuksia tilan viljelykierrossa.

2 VALKUAISOMAVARAISUUS SUOMESSA

2.1 Nykyhetki

Suomi ei ole valkuaisomavarainen tällä hetkellä täydennysrehujen osalta eläinten ruokinnassa. Vuonna 2015 omavaraisuus oli noin 15 % (VTT 2015, 6). Suurin osa kotoisesta valkuaisesta tuotetaan rypsin ja rapsin avulla (Pärssinen 2013, 16). Öljynpuristuksen sivutuotteena syntyvä puristerouhe on yleisin kotoinen valkuaisrehu (Kujala 2014, 55). Vuonna 2016 rypsiä ja rapsia viljeltiin Suomessa 62 100 hehtaarin alalla. Rapsia oli ensimmäistä

kertaa rypsiä enemmän viljelyssä, mikä johtuu pidentyvistä kasvukaudesta ja korkeammasta satopotentiaalista. Härkäpapua oli viljelyssä 16 500 hehtaaria, mikä oli jopa 23 % enemmän kuin vuonna 2015. Herneitä viljeltiin 11 500 hehtaarin alalla. Kaiken kaikkiaan näitä neljää kasvia viljeltiin vuonna 2016 90 100 hehtaarin alalla, mikä oli 7 700 hehtaaria enemmän kuin 2015. (Luke 2016.)

Kahden seuraavan vuosikymmenen aikana rehuvalkuaisen tarpeen on arvioitu kasvavan 50 prosenttia nykyisestä. Ilmastonmuutos pienentää soijantuotantoon soveltuvaa aluetta enemmän kuin kasvattaa. Tämä yhdistettynä väestönkasvuun ja elintason nousuun kehittyvissä maissa aiheuttanee jonkinasteisen valkuaispulan jossain vaiheessa. (Pärssinen 2013, 16.) Näistä syistä Suomen tulisi satsata valkuaisomavaraisuuteen. Tuontisoijan ja rapsi- ja rypsirouheen hinnat tuskin laskevat, kun kysyntä maailmanlaajuisesti kasvaa. Myös EU:n kiristytävä ympäristöpolitiikka ja kestävä kehityksen mukainen kotieläintuotanto antavat painetta valkuaisomavaraisuuden lisäämiseen. (VTT 2105, 8.)

Viime vuosina jalostus on tullut vahvemmin mukaan myös valkuaiskasvien pariin. Esimerkiksi härkäpavun kasvuaikaa pyritään lyhentämään ja satoisuutta kasvattamaan. Myös härkäpavun haitta-aineista, visiinistä ja konvisiinistä, pyritään pääsemään eroon. Nämä haitta-aineet rajoittavat härkäpavun käyttöä yksimahaisten tuotantoeläinten ruokinnassa. On arvioitu, että tällainen haitta-aineeton härkäpapu olisi markkinoilla 2030-luvulla. Herneen jalostus taas keskittyy muun muassa valkuaispitoisuuden kasvatamiseen ja laonkestävyyteen. Nyt hennettä kylvetään yleensä tukikasvin, kuten vehnän tai kauran kanssa sekakasvustona. Myös viljojen satoisuutta ja valkuaisosaa pyritään jalostuksen avulla nostamaan. Nurmet ovat nautojen merkittävin valkuaislähde ja viime aikoina nurmen soveltuvuutta sikojen ruokintaan on tutkittu ja se on nähty mahdolliseksi. (VTT 2015, 28.)

2.2 Omavaraisuuden kasvattaminen Suomessa

Tällä hetkellä Suomi ei kykene täydelliseen valkuaisomavaraisuuteen, mutta parantamisen varaa on paljon. Tällä hetkellä tuotantoala voisi jopa kaksinkertaistua noin 200 000 hehtaariin saakka ja ilmaston lämpenemisen ja sen myötä kasvukauden pitenemisen ansiosta ala voisi olla vuosisadan puolivälissä 400 000 hehtaaria. 200 000 hehtaariin pääseminen on mahdollista jo nyt, kun huomioidaan kestävä viljelykierto sekä ilmastolliset ja maaperälliset vaihtelut Suomen alueella. Pohjoisten, nyt rajallisten, viljelyalueiden rooli kasvaa merkittävästi, jos pyritään 400 000 hehtaariin vuosisadan puoleenväliin mennessä. Viljelyaloja enemmän kasvaisivat kokonaissadot jalostuksen ja satoisampien palkoviljojen viljelyn lisääntymisen ansiosta. (OMAVARA-loppuraportti 2013, 4.)

Palkoviljat ovat kestävämpi vaihtoehto valkuaisomavaraisuuden nostamiseen kuin öljykasvit. Vaikka rapsi ja rypsi soveltuvat paremmin eläinten

ruokintaan korvaamaan tuontisoijaa ei niitä voi viljellä määräänsä suuremmalla alalla. Jos öljykasvien peltoala kasvaisi yli 120 000 hehtaarin täytyisi viljelykiertoa tihentää, mistä seuraisi kasvintuhoojariskien eli tuhohyönteisten ja kasvitautien määrän nousu. Jos nykyinen 120 000 hehtaarin potentiaali käytettäisiin kokonaan, voisi rypsi Valkuaisen omavaraisuusaste nousta kolmannekseen. Nyt Suomen tuotanto kattaa vain neljänneksen rypsi Valkuaisstarpeesta. (OMAVARA-loppuraportti 2013, 4.)

Suomi on tällä hetkellä vahvasti tuontisoijan varassa. Soijaa tuodaan rouheena noin 180 miljoonaa kiloa vuodessa. Suomessa on potentiaalia tuottaa tuo määrä palkoviljoilla jo nykyisillä hehtaarisadoilla ja puolivuosisataan mennessä jopa 400 miljoonaa kiloa. Soijarouheen valkuaismäärä on noin 70 miljoonaa kiloa ja palkoviljoillamme pääsisimme vain 40-50 miljoonaan kiloon valkuaista. Ilmaston lämpenemisen myötä soijavalkuaismäärän voisi tuottaa täysin kotoisilla palkoviljoilla. Tekemällä palkoviljoista taloudellisesti kannattavampia ja käytettävyyttä eläinten ruokinnassa parantamalla voidaan käytännössä lähteä pienentämään tuontisoijan määrää. Härkävun haitta-aineet yksimahaisilla suosii herneen viljelypinta-alan kasvattamista, mutta härkävun on suurempi potentiaali kokonaissatoon ja valkuaisatoon. (OMAVARA-loppuraportti 2013, 4–5.)

Lypsylehmätilojen kasvu muokkaa eläinten ruokintaa enemmän komponentti- eli aperuokinnan puolelle. Aperuokinnassa eri rehujen sekoittaminen on helpompaa. On entistä helpompaa käyttää kotoisia valkuaisrehuja ja tämä onkin ajanut rehutehtaat halukkaiksi ostamaan kaikki liikenevä kotimainen proteiini. Varsinkin herneen ja härkävun saatavuudessa on epävarmuutta ja tämä edistää näiden kasvien viljelyhalukkuutta. (VTT 2015, 30.)

Pinta-alallisesti Suomessa on nurmea ja viljaa runsaasti enemmän kuin palkoviljoja ja öljykasveja. Ei pidä siis unohtaa näiden kasvien ja erityisesti nurmien jalostusta. Saamalla nurmesta ja viljasta suurempia ja tasaisempia satoja tulee peltoalaa käyttöön valkuaiskasveille. Myös käyttämällä heinäkasveja ja perunaa perinteisten käyttökohteiden ulkopuolella voidaan valkuaisomavaraisuutta parantaa. (VTT 2015, 44.)

3 PALKOVILJOJEN VIJELY

Suomessa puimalla korjattavia eläinten rehuksi soveltuvia palkoviljoja ovat herne, (*Pisum sativum*) härkäpapu (*Vicia faba*) ja lupiineista sinilupiini (*Lupinus angustifolius*) (Nykänen & Stoddard 2011, 36–37). Palkoviljoilla on kyky sitoa tyypeä ilmasta juurinystryöiden rhizobium-bakteerin avulla. Kasvi saa tyypeä omaan käyttöönsä ja sitoo sitä myös maaperään. Myös kasvijätteen maatumisen myötä tyypeä sitoutuu maahan. Niinpä palkoviljat ovat erinomaisia kasveja monipuoliseen viljelykiertoon ja sopivat esikasvina paljon tyypeä vaativille kasveille, kuten vehnälle. Palkoviljat ovat

toisaalta itselleen huonoja esikasveja suuren tautipaineen vuoksi. Palkoviljat ovat kasvupaikkansa suhteen vaateliaita ja ne ovat herkkiä kasvintuhoojille. Juuristo on heikko eikä pidä liiallisesta kuivuudesta tai kosteudesta. (Seppänen, Stoddard & Yli-halla 2008, 66–67.)

3.1 Herne

Hernettä viljellään Suomessa elintarvikkeeksi ja eläinten rehuksi. Rehuikäyttö yleistyy koko ajan ja esimerkiksi A-rehu on alkanut lisätä hernettä broilerirehuihin (AtriaSiipi 2016). Hernelajikkeita on sekä kelta- että vihreäsiemenisiä. Lajikkeita voidaan jakaa eri ryhmiin korkeutensa ja lehtien määrän perusteella. Korkeuden puolesta lajikkeet jaetaan kolmeen eri ryhmään: korkeisiin, puolikorkeisiin ja mataliin lajeihin. Korkeat (> 70 cm) lajikkeet ovat herkkiä lakoutumaan, joten ne soveltuvat seosviljelyyn tukikasvin, kuten vehnän tai kauran kanssa. Puolikorkeat (50 – 70 cm) ja matalat (< 50 cm) lajikkeet soveltuvat yksistään viljeltäviksi. (Seppänen ym. 2008, 69–70.)

Lehtien pinta-alan suhteen lajikkeet jaetaan vielä lehdellisiin, puolilehdellisiin ja lehdettömiin lajikkeisiin. Lehtiä vähentämällä on pyritty parantamaan herneen heikohkoa viljelyvarmuutta. Lehdettömämmissä lajikkeissa on enemmän herneen kärhöjä, joilla herne pystyy kiipeämään tukikasviaan pitkin ja pysyy näin ollen paremmin pystyssä. Lehtien vähyys tekee myös kasvustosta ilmavamman, mikä parantaa kasvin taudinkestoa ja nostaa palkojen ja alalehtien yhteyttämistä. (Seppänen ym. 2008, 69–70.)

Suomen herneen virallisissa lajikekokeissa 2008–2015 on ollut 9 lajiketta. 4 Borealin, 4 ruotsalaisen Swalöf Weibull AB:n ja yksi tanskalaisen Toft Plantbreeding AsP:n lajiketta. Kasvu-aika lajikkeilla vaihtelee 98–103 päivän välillä. 2010-luvulla varsinkin Boreal on ryhtynyt herneen jalostukseen, keskittyen varsinkin satoisuuden kehittämiseen. (Laine 2016a, 49.)

3.1.1 Herneen viljely

Herne on hyvä lisä monipuoliseen viljelykiertoon, jossa ei vielä ole palkoviljoja. Herne on hyvä esikasvi viljoille ja huonoja esikasveja herneelle itselleen ovat palkoviljat, nurmet, porkkana, peruna, ja öljykasvit. Herne sitoo itse tyyppiä juurinystryöillään ja jättää sitä maahankin 40-60 kg N/ha. Seuraavana vuonna typpilannoitusta voikin vähentää 25-30 kg N/ha. Herneen viljelyssä tulee kiinnittää huomiota varsinkin maan rakenteeseen ja kasvukuntoon. Ilmavat hietasavet ja hienot hiedat ovat hyviä maalajeja herneen viljelylle. Maan pH:n tulisi olla mieluiten yli 6, jotta typensidonta toimisi hyvin ja herne viihtyisi. (Seppänen ym. 2008. 71.)

3.1.2 Herneen kylvä ja lannoitus

Herneen siemen on melko iso, joten normaaleissa kylvöolosuhteissa se kylvetään viljoja syvemmälle, noin 5–8 cm:n syvyyteen. Puitavalla herneellä tulisi tavoitella kylvötiheydeksi 100–120 kpl/m² mieluiten 12,5 cm rivivälillä. Siemenen ympäystä suositellaan, varsinkin, jos pellolla ei ole ennen kasvanut palkokasveja. Joka lajille tulisi käyttää sille parhaiten sopivaa bakteeriympästä. Kylvä olisi hyvä suorittaa mahdollisimman aikaisin keväällä, jotta maassa olisi vielä tarpeeksi kosteutta. Herne ja muut palkoviljat ovat kylmänkestäviä lajeja, joten kylvön voi suorittaa heti kun maa kantaa ja on muokattavissa. Paras muokkaustapa Suomen olosuhteissa on syyskylmä ja keväällä kylvämuokkaus. (Stoddard 2011, 40.)

Seoskasvustoissa hennettä voidaan viljellä kasvuajaltaan yhtä pitkäaikaisen viljojen, ohran, kauran tai vehnän, kanssa. Tällöin hennettä kylvetään 60–100 prosenttia puhdaskasvustomäärästä ja viljaa 20–40 prosenttia. Kokonaiskylvömääräksi tulee 100–120 prosenttia tavanomaisesta. Eri määrät saadaan samalla ajalla kylvettyä, jos herne kylvetään siemenvantaista ja vilja lannoitevantaisten kautta. Viljat vähentävät kasvuston tautipainetta ja tuovat viljelyvarmuutta. (Stoddard 2011, 38.)

Lannoituksessa täytyy olla tarkkana varsinkin typpilannoituksen suhteen. Jos maaperässä on tyypeä jäljellä edellisestä vuodesta, voidaan typpilannoitus jättää pois. Tarvittaessa voidaan kuitenkin antaa starttityyppiä n. 20–30 kg hehtaarille. Fosfori- ja kalilannoitustarve on hieman suurempi kuin viljoilla. Herne tarvitsee fosforia typensidontaan ja kalia kasvuun. (Laine, 2016a. 49.) Karjanlanta soveltuu hyvin kalin ja fosforin tarpeen tyydyttämiseen (Seppänen ym. 2008, 73).

3.1.3 Herneen rikkakasvien torjunta

Kylvön jälkeen ennen taimettumista voidaan suorittaa jo ensimmäinen rikkakasviruiskutus kestorikkakasveille. Kasvinsuojelu voidaan suorittaa glyfosaatilla tai jollain muulla laajavaikutteisella herbisidillä. Ennen taimettumista on myös hyvä suorittaa jyräys, sillä herne on herkästi lakoontuva kasvi ja sen palot roikkuvat melko matalalla, joten jyräys vähentää kivivaurioita leikkuupuimurissa, puitaessa lakoontunutta kasvustoa. (Stoddard 2011, 40.)

Kasvinsuojelussa tulee tehdä jo edeltävänä kesänä monivuotisten, ongelmallisten, rikkakasvien torjunta. Varsinkin juolavehnä ja valvatti olisi hyvä torjua edelliskesänä. Juolavehnä tukahduttaa ja lakoontunutta hernekasvustoa ja valvatti aiheuttaa ongelmia sadonkorjuussa. (Seppänen ym. 2008, 72.) Puolilehdetön ja lehdetön herne eivät varjosta maanpintaa tehokkaasti, joten hyvä rikkakasvien torjunta on tarpeen. Paras teho saadaan

glyfosaattiruiskutuksella ennen taimettumista, mutta myöhäisempikin torjunta voi tulla tarpeeseen. Herne on herkkä kasvinsuojeluaineille varsinkin kasvun edetessä, joten aikainen rikkakasvitorjunta on parempi vaihtoehto. Rikkaästystskin on varteenotettava vaihtoehto. Herneen silmut ovat maanpinnan alapuolella, joten ne eivät vaurioutu niin herkästi. (Stoddard 2011, 41–42.)

3.1.4 Herneen tautien ja tuholaisien torjunta

Herne on altis niin kasvitaudeille kuin tuhoeläimillekin. Kasvitaudeista pahin on juurimätä. Jos juurimätä on saastuttanut lohkon, voi siitä päästä eroon pitämällä 10 vuoden tauon herneenviljelyssä. (Stoddard 2011, 43.) Tyvi- ja juuristotaudit ovat toinen tautien aiheuttaja. Ne aiheuttavat juurten heikkenemistä, tyven tummumista sekä siemenen itävyyden ja taimettumisen huonontumista. Viljelykierrolla, kylvösiemenen peittämisellä ja kemiallisella tautitorjunnalla vaurioita voidaan torjua. (Seppänen ym. 2008, 73.)

Tuhoeläimistä hernekääriäinen on tuhoisin. Kääriäisen aiheuttamat siemenvaurioiden määrä kasvaa, jos hennettä viljellään samalla alueella peräkkäisinä vuosina. Vahinkojen määrää voidaan vähentää myös tukikasvilla. (Seppänen ym. 2008, 72–73.) Tavallisia tuholaisia ovat myös hernekirva ja musta papukirva, joiden populaatio kasvaa nopeasti lämpimissä ja kosteissa olosuhteissa. Näillä tuholaisilla kemiallinen torjuntakynnys ylittyy, jos kasvustossa tavataan kirvoja viidellä kasvulla sadasta tai enemmän. Kärsäkkäät ja niiden toukat aiheuttavat tuhoja jo aikaisin keväällä syömällä juurinyströitä ja muita juuren osia. Kärsäkkäiden torjunnassa ja muiden tautien ja tuhoeläinten torjunnassa toimii järkevä viljelykierto. Samalla pelolla ei tulisi viljellä palkoviljoja useammin kuin 3–5 vuoden välein. (Stoddard 2011, 42–43.)

3.1.5 Herneen puinti, kuivaus ja varastointi

Rehuksi menevä herne puidaan tuleentuneena, siemenien kosteuden ollessa 22–24 prosenttia. Alle 20-prosenttiset siemenet alkavat haljeta herkästi. Palot saavat olla kuivia tai nahkeita ja lehdet pudota. Suomen olosuhteissa puinti onnistuu mihin aikaan päivästä tahansa. Kuivaus tulee suorittaa matalalla lämmöllä hitaasti, etteivät siemenet halkeile. Kylmäilma-kuivaus olisi paras, mutta lämminilmakuivurillakin kuivaus onnistuu maltillisilla lämpötiloilla. Rehuherneelle ohje on +43 astetta ja siemeneksi menevälle herneelle +37 astetta. Valoisassa varastoitu herne saattaa muuttaa väriään, mutta tällä ei ole merkitystä rehun laadulle. (Stoddard 2011, 47.)

3.1.6 Herneen käyttö rehuna

Herneen siemenen valkuaispitoisuus on korkea ja rehuarvo on hyvä, joten se soveltuu hyvin kotieläinten ruokintaan (Nykänen & Stoddard 2011, 36). Puitua hernetä voidaan antaa lypsylehmälle 4–6 kg päivässä, jos sillä korvataan viljaa. Jos herneellä halutaan korvata rypsiä ruokinnassa, ovat käytettävät määrät pienempiä. (Puumala 2007, 32–33.)

Taulukko 1. Rypsipuristeen ja herneen koostumustiedot. (MTT Rehutaulukot 2017)

| Koostumustiedot | Rypsipuriste | Herne |
|-------------------------|--------------|-------|
| Kuiva-aine g/kg | 910 | 860 |
| Raakavalkuainen g/kg ka | 358 | 230 |
| Raakarasva g/kg ka | 98 | 11 |
| NDF Kuitu g/kg ka | 300 | 130 |
| Tuhka g/kg ka | 74 | 26 |
| Tärkkelys g/kg ka | 37 | 480 |
| Sokeri g/kg ka | 72 | 55 |

Herneen valkuaispitoisuus on n. 20–25 %, joka on suurempi kuin viljojen, mutta jopa puolta pienempi kuin rypsirouheen. Herneellä on korkea tärkkelyspitoisuus, mistä eläin saa energiaa ja sen rasvapitoisuus on pieni. (Taulukko 1.) Herneen valkuainen on huonompaa kuin rypsin. Sen arvoa heikentää ja käyttöä rajoittaa suuri pötsihajoavuus. (Taulukko 2.) Niinpä herne soveltuu ruokintaan hyvin, kun säilörehun sulavuus on hyvä mutta valkuaispitoisuus matala. (Kuoppala & Rinne 2014.)

Taulukko 2. Rypsipuristeen ja herneen energia- ja valkuaisarvot. (MTT Rehutaulukot 2017)

| Energia- ja valkuaisarvot | Rypsipuriste | Herne |
|----------------------------------|--------------|-------|
| Muuntokelpoinen energia MJ/kg ka | 12,3 | 13,3 |
| Ry-arvo ry/kg ka | 1,05 | 1,14 |
| OIV g/kg ka | 171 | 116 |
| PVT g/kg ka | 131 | 62 |
| Hajoavan valkuaisen osuus | 0,6 | 0,8 |
| D-arvo g/kg ka | 690 | 850 |

Herneen lisääminen ruokintaan voi lisätä säilörehun syöntiä, energiansaantia, mikrobivalkuaisen muodostusta pötsissä sekä maitotuotosta. Herne korvaa parhaiten rehuviljaa, kun ruokinnassa on mukana rypsirouhe tai -puriste. (Kuoppala & Rinne 2014.)

3.2 Härkäpapu

Härkäpavun viljely on suuressa nosteessa Suomessa. 2016 sitä viljeltiin 23% enemmän kuin vuonna 2015 ja vuodelle 2017 nousu jatkunee (Luke 2016). Härkäpapulajikkeista puitavaksi ei sovellu tällä hetkellä kuin yksi lajike pitkien kasvuaikojen takia. Lisäksi härkäpavun kasvutapa on päätteen, eli kukkia ja palkoja kehittyä kasvuston yläosiin jatkuvasti, kun alimmat palot jo aukeavat. Jalostamalla härkäpavusta voi saada päätteellisiä lajikkeita. Kontu^{BOR}-lajiketta kasvaa jopa 90 % Suomen härkäpapupinta-alasta. Boreal on tuomassa markkinoille uusia satoisampia ja viljelyvarmempia lajikkeita lähivuosina. Myös kasvuajaltaan lyhyempi Sampo^{BOR}-lajike on tulossa. (Laine 2014b, 52.)

3.2.1 Härkäpavun viljely

Härkäpapu kykenee palkoviljana samanlaiseen typensidontaan Rhizobiumbakteerin avulla kuin hernekin. Härkäpavun typensidonta on tehokkaampaa kuin herneen. Se kykenee jättämään maahan typpeä jopa 20–70 kg hehtaarille, joten viljoista eniten hyötyy paljon typpeä tarvitseva kevätvehnä. Satotasoltaan härkäpavulla on paljon heittelyä eri vuosien välillä. Sato voi olla 1000–4000kg välillä. Maalajeista sopivimpia härkäpavulle ovat savi-, hietasavi- ja hietamaat. Maan pH:n tulisi herneen tavoin olla yli 6, mutta se viihtyy myös hieman happamammassa maassa. Härkäpavun kylvöä poudanaroille, märille ja metsän varjostamille lohkoille kannattaa välttää. Viljelykierrossa on hyvä huomioida 4-5 vuoden kierto kasvitautien ehkäisemiseksi. (Peltonen 2011, 23–25.)

3.2.2 Härkäpavun kylvö ja lannoitus

Härkäpavun siemen on hieman hernetä isompi, joten sen kylvöä suositellaan melko aikaisin kosteaan maahan myös kasvuaikansa pituuden vuoksi. Kontu^{BOR}-lajikkeen kasvuaika on 102 päivää. Suositeltu kylvösyvyys on 5-8 cm ja kylvötiheys 60–70 kpl/m². Härkäpavunkin siemen on hyvä ympätä, jos pellolla ei ole viiteen vuoteen viljelty härkäpapua. Jyräys on myös hyvä tehdä härkäpavun kylvön jälkeen, jotta pintakivet painuvat maahan, koska härkäpapu puidaan melko lyhyeen sänkeen. (Laine 2016b, 52–53.) Härkäpapu on melko laonkestävä laji, joten se kylvetään yleensä puhdaskasvustona. Seoskasvustona härkäpapua viljellään varsinkin kauran kanssa, tällöin se soveltuu hyvin eläinten rehuksi. (Seppänen ym 2008, 71–72.)

Härkäpavunkin voi jättää ilman typpilannoitusta, mutta monesti lannoitukseen käytetään typpeä 30–40 kg/ha puhdaskasvustoon ja kauran kanssa seoskasvustoon 50–60 kg/ha. Fosforin ja kalin tarpeesta kannattaa huolehtia. (Laine 2016b, 53.)

3.2.3 Härkäpavun rikkakasvien torjunta

Härkäpapu on hyvin varjostava kasvi, joten rikkatorjunnassa kannattaa keskittyä edeltävän kesän ja ennen taimettumista suoritettaviin kasvinsuojelutoimenpiteisiin. Pitkästä itämisajasta johtuen voidaan suorittaa glyfosaattiruiskutus ennen taimelle tuloa. Basagran SG -valmiste soveltuu rikkakasvien torjuntaan mutta sillä on melko korkea hehtaarikustannus. MCPA:ta sisältäviä valmisteita tulee välttää, sillä ne aiheuttavat ruiskutusvioletuksia. Haraus sopivassa kohtaa taimettumisen jälkeen toimii myös härkäpapakasvustossa. (Laine 2016b, 53; Stoddard 2011, 41–42.)

3.2.4 Härkäpavun tautien ja tuholaisien torjunta

Harmaahome (*Botrytis cinerea*) ja suklaalaikku (*B. fabae*) ovat härkäpavun pahimmat kasvitaudit. Näiden lievemmässä tautimuodossa härkäpavun lehdille, varsiin ja palkoihin muodostuu suklaanruskeita täpliä. Edetessään tauti lopettaa koko kasvin kasvun. Muutaman päivän kestävä kosteus ja +15–20 asteen lämpötila nostaa tautipainetta runsaasti, jolloin torjunta tulee tarpeeseen. (Laine 2016b, 53.) Kukinta-aika on herkintä aikaa ja tällöin tautitorjunnan voi joutua toistamaan. Tiheät ja rehevät kasvustot ovat luonnollisesti herkempiä taudeille. Viljelyssä onkin tasapainoiltava harvan ja tiheän kasvuston välillä, sillä tiheä kasvusto torjuu paremmin vaikeasti härkäpavulla torjuttavia rikkakasveja. Viljelykierto ei auta tauteihin, koska homeitiöt voivat leijua kasvustoon kaukaakin. (Stoddard 2011, 43.)

Härkäpavulla on samoja tuholaisia kuin herneellä. Härkäpapu on kuitenkin kestävämpi, joten tuholaiistorjuntaa ei välttämättä tarvitse kesän aikana tehdä. On kuitenkin syytä tarkkailla tuholaisien määrää jatkuvasti. (Stoddard 2011, 42.)

3.2.5 Härkäpavun puinti ja kuivaus

Härkäpavun puintiajankohta on hankala ennustaa päätteettömän kasvutavan takia. Siksi myöhään kasvustoon iskevä suklaalaikku-tauti on hyväksi, jos kasvusto puidaan. Se pakkotuleennuttaa epätasaisesti tuleentuvan kasvuston. Muutoin pakkotuleennuttaminen kannattaa tehdä Reglone-valmisteella puinnin helpottamiseksi. (Laine 2016b, 53.) Kasvusto on puintivalmista, kun kosteus on 22–24 % ja palot ovat mustia. Härkäpavun puinnille on annettu hieman herneestä poikkeavia ohjeita. Puintiväli tulee olla iso ja varstasilta auki, etteivät isot pavut halkeile. Kelanopeus pieneksi, tuuli suurelle ja seulasto auki muodostavat puhtaan sadon. Silpun pituus on hyvä olla suuri, jottei silppuri mene tukkoon. (Stoddard 2011, 47.)

Härkäpavulla pätee samat lämpötilat kuin herneelläkin. Kuivauksen voi suorittaa myös kahdessa erässä. Tällöin kosteus pääsisi tasaantumaan kuivaussessioiden välissä. Muutaman tunnin kuivatuksen jälkeen kuivauserää

seisotetaan kuivurissa vuorokauden ja lopuksi kuivataan haluttuun kosteuteen. Ei kuitenkaan alle 14 prosenttiin. Kiireiseen aikaan voi kuivauksen suorittaa toki kertakuivauksellakin. (Seppänen ym. 2008, 74.)

3.2.6 Härkäpavun käyttö rehuna

Härkäpapu on hyvä valkuaisrehukasvi ja soveltuu hyvin lypsylehmien väkirehuruokintaan korvaten tai ainakin vähentäen rypsirouheen määrää. Puidut pavut murskataan tai litistetään ennen ruokintaa. (Kuoppala & Rinne 2014.)

Taulukko 3. Härkäpavun ja rypsiuristeiden koostumustiedot. (MTT Rehu-
taulukot 2017)

| Koostumustiedot | Rypsiuriste | Härkäpapu |
|-------------------------|-------------|-----------|
| Kuiva-aine g/kg | 910 | 860 |
| Raakavalkuainen g/kg ka | 358 | 300 |
| Raakarasva g/kg ka | 98 | 15 |
| NDF Kuitu g/kg ka | 300 | 160 |
| Tuhka g/kg ka | 74 | 40 |
| Tärkkelys g/kg ka | 37 | 380 |
| Sokeri g/kg ka | 72 | 40 |

Taulukko 4. Härkäpavun ja rypsiuristeiden energia- ja valkuaisarvot. (MTT
Rehutaulukot 2017.)

| Energia- ja valkuaisarvot | Rypsiuriste | Härkäpapu |
|----------------------------------|-------------|-----------|
| Muuntokelpoinen energia MJ/kg ka | 12,3 | 12,8 |
| Ry-arvo ry/kg ka | 1,05 | 1,09 |
| OIV g/kg ka | 171 | 123 |
| PVT g/kg ka | 131 | 125 |
| Hajoavan valkuaisen osuus | 0,6 | 0,8 |
| D-arvo g/kg ka | 690 | 820 |

Korkea raakavalkuaispitoisuus ja sulavuus, myös herneeseen verraten (Taulukot 1 ja 2), tekevät härkäpavusta hyvän väkirehun nautojen ruokintaan. Se soveltuu hyvin kaikenlaisen säilörehun kanssa syötettäväksi. Energiaa härkäpavussa on rypsiuristetta enemmän mutta hernetä vähemmän. Suuria eroja pitoisuuksissa ei kuitenkaan ole.

3.3 Sinilupiini

Lupiinit kasvattavat myös suosiotaan Suomessa. Kelta-, valko- ja sinilupiinista vain sinilupiini soveltuu puitavaksi kasviksi. Sinilupiinilla onkin korkea valkuaispitoisuus ja se on hyvälaatuista. Lisäksi sinilupiini viihtyy happamillakin mailla, mikä on hyvä juttu Suomen peltojen suhteen. Kevyet maat soveltuvat paremmin lupiinille kuin saviset. Valkolupiinilla on suurin biomassan tuotantopotentiaali mutta sen kasvuaika on liian pitkä Suomen olosuhteisiin. Keltalupiini on pienisatoisin eikä myöskään ehdi valmistua yhtä hyvin kuin sinilupiini. Sinilupiinin kasvuaika on 99–104 päivää ja se on hyvin laonkestävä. Typensidonnin tehokkuus on herneen luokkaa, noin 10–40 kg N/ha jää seuraavalle vuodelle. Valkuaispitoisuus siemenessä on härkämpuakin korkeampi, noin 31–34 prosenttia. Suomessa viljeltäviä lajikkeita ovat Haags Blaue, Sonet ja vain I vyöhykkeelle soveltuva Boruta. (Nykänen & Stoddard, 2011). 2009–2011 sinilupiinista saatiin 2–3,5 tonnin hehtaarisatoja ja tasaisen korkea valkuaispitoisuus 32 prosenttia (Lizarazo ym. 2013, 8).

3.3.1 Sinilupiinin viljelytekniikka

Sinilupiinin viljely on hyvin samantapaista kuin herneen ja härkämpavunkin. Sinilupiinin siemen on pienempi kuin niiden, joten kylvötiheys on hieman tiheämpi, noin 100–140 kpl/m². Lajikkeissa on kokoeroja, joten esimerkiksi suurisiemenisempi Boruta kylvetään harvempaan (100–110kpl/m²) kuin Haags Blaue ja Sonet (120–140kpl/m²). Kylvösyvyys on 3–4 cm. (Stoddard 2011, 40.)

Peltokokeissa on kuitenkin todettu, että 175–200 kpl/m² tiheys sopii paremmin sinilupiinille. Tiheämmässä kasvustossa alin palko oli korkeammalla, mikä helpottaa lyhyen kasvin puimista ja rikkakasvien varjostus oli tehokkaampaa. Myös kasvuston tuleentuminen oli muutaman päivän nopeampaa tiheässä kasvustossa. Kylvötiheyskoe tehtiin vain vuonna 2012, joten muunlaisina kasvukausina tulos voisi olla erilainen. (Lizarazo ym. 2013, 8.)

Sinilupiinikaan ei tarvitse runsasta typpilannoitusta. Lisäksi sinilupiinin erityispiirre on, että sen juuristo pystyy syvältä ottamaan fosforia ja kalia, joten näidenkin ravinteiden käyttöä voidaan vähentää. (Stoddard 2009, 9.)

3.3.2 Sinilupiinin käyttö rehuna

Lupiinin käytöstä rehuna ei ole juurikaan kokemuksia. Viikin opetus- ja tutkimusnavetassa on vuonna 2013 suoritettu koe, jossa tutkittiin eri valku-

aisruokintojen vaikutusta muun muassa maitotuotokseen ja maidon valkuais- sekä rasvakoostumuksiin. Kokeessa oli kontrolli (ei valkuaisrehuja), rypsirouhe, rypsirouhe/sinilupiini ja sinilupiini valkuaisruokinta. (Pitkonen 2016.)

Kokeen mukaan lupiini soveltuu lypsylehmien ruokintaan hyvin mutta sen tuotosvaste on rypsiä huonompi. Seoksella saatiin pelkkää lupiinia parempi tulos ja ero rypsiin kutistui melko pieneksi. Ero lienee jo niin pieni, että se ei merkitse juurikaan, jos lupiini saadaan tuotettua itse omilla pelloilla. Lupiini nosti maidon rasvapitoisuutta ja vastaavasti laski valkuaispitoisuutta. (Pitkonen 2016.)

4 NURMIPALKOKASVIEN VILJELY

Nurmipalkokasvit kykenevät typensidontaan, kuten palkoviljat. Säilörehukäytössä nurmi korjataan rehuksi, joten maahan ei jää juurikaan tyypeä käytettäväksi seuraavalle vuodelle tai sadolle. Vain puhdaskasvustoissa voi jäännöstyypeä jäädä maahan. Nurmipalkokasveja viljellään kuitenkin hyvin usein seoksina heinämaisten nurmikasvien kanssa, jolloin lannoitusta voidaan kyllä vähentää. Lisäksi nurmipalkokasvien käyttö nurmiseoksissa antaa joustoa korjuu-aikaan ja tekee rehusta maittavampaa sekä parempi-laatuista. Myös satotasot ovat korkeampia, jos nurmiseoksessa on nurmipalkokasveja. (Nykänen 2011, 27.)

4.1 Apilat

4.1.1 Lajit ja niiden erot

Suomessa yleisimmät apilalajit ovat puna-apila, valkoapila ja alsikeapila. Yleisin on ylivoimaisesti puna-apila, jota käytetään monipuolisesti säilörehunurmista yhdessä natojen, timotein ja raiheinien kanssa. Siitä on toistakymmentä lajiketta virallisissa lajikekokeissa. Valkoapila sopii rönsyilevän kasvutapansa vuoksi paremmin laitumiin, missä se kestää hyvin tallausta. Alsikeapila muistuttaa ominaisuuksiltaan enemmän puna-apilaa mutta on lyhytikäisempi, satotasoltaan huonompi mutta hieman kestävämpi. Lisäksi se menestyy hieman paremmin multa- ja turvemaidilla, minkä takia sitä käytetäänkin joskus parantamaan viljelyvarmuutta. (Nykänen 2011, 27)

4.1.2 Apiloiden käyttö siemenseoksissa

Apilat ovat huonoja talvehtimaan ja säilymään nurmissa. Sen takia niitä viljellään seoksina viljelyvarmempien nurmikasvien kanssa. Suomen vaihtelevat olosuhteet suosivat seoksia, missä aina jokin laji selviää vaihtelevista talvista, kuivuudesta, märkyydestä ja kylmyydestä. Usein nurmet paikkaavat

apilaa sen vähetessä kasvustosta. Apilan taudit eivät iske yhtä helposti sekakasvustoon ja apilan typensidonnasta saa parhaan hyödyn, kun heinät hyödyntävät vapautuvan typen. (Nykänen 2011, 28–29.)

Apiloiden kanssa seoksiin laitetaan usein sekä timoteita että natoja, noin 20–25 kg/ha. Apilan kasvuun lähtö keväällä on hidas, joten timotei tuo satovarmuutta ensimmäiselle sadolle ja nata hyvällä jälkikasvukyvyllä toiselle sadolle. Toisessa sadossa apilan määrä kasvustossa on joskus turhankin suuri, joten heinän jälkikasvukyky on hyvä olla korkealla tasolla. Liiallinen apilan määrä voi haitata ruokintaa ja tekee säilönnän onnistumisesta epävarmemman. (Nykänen 2011, 29.)

4.1.3 Apiloiden viljelytekniikka

Kasvupaikaltaan apilat ovat melko vaativia. Puna-apilalle soveltuu parhaiten ilmat kivennäismaat, kun taas alsikeapila viihtyy multa- ja turveilla. Maan pH:n tulisi olla vähintään 5,7–5,9, typensidonnin ja viihtyvyyden takia. Pellon ojituksen tulee olla kunnossa, sillä apila ei viihdy kosteissa olosuhteissa. Kivennäismailla apilaa kannattaa lisätä seoksiin 3–5 kg/ha ja savimailla hieman enemmän, 6–8 kg/ha. Valkoapilaa kannattaa laittaa kestäväinä lajina hieman vähemmän, noin 2–3 kg/ha. Jos pellolla ei aikaisemmin ole apilaa tai muita tyyppiä sitovia kasveja ollut, kannattaa apila ympätä. (Nykänen 2011, 28.)

Apilanurmi, kuten tavanomainenkin nurmi, kannattaa perustaa suojaviljaan. Viljan oras peittää nopeasti pellon pinnan ja vähentää näin rikkakasveja kasvustossa sekä ehkäisee kuorettumista. Suojaviljan sänki suojaa myös talvituhoilta, kuten jääpoltteelta ja pakkasvaurioilta. Vihantarehut ja kokoviljasäilörehu ovat hyviä suojakasveja, koska ne korjataan aikaisin apilanurmen päältä pois. Kosteaa apilaa voi häiritä puintia ja hidastaa mahdollisesti korjattavan oljen kuivumista. Kokoviljasäilörehussa se taas parantaa rehun sulavuutta ja valkuaispitoisuutta. (Nykänen 2011, 29–30.)

Apilan rikkakasvien torjunta on hankalaa, sillä apila on herkkä yleisimmille torjunta-aineille. Siksi on syytä panostaa ennen apilakasvuston perustamista hyvään torjuntaan. Apila kykenee sitomaan tyyppiä 40–100 kg/ha vuodessa, mutta heinän kasvuun se ei pysty sitä luovuttamaan. Siksi lisälannoitus on tarpeen seoskasvustoissa. Liiallinen lannoitus vähentää apilan omaa typensidontaa, siksi vähätyppinen karjanlanta ja viljavuustutkimuksen mukainen lannoitus ovat hyvästä. Varsinkin kaliumin saatavuudesta kannattaa huolehtia, sillä se parantaa apilan talvehtimiskykyä. Lannoitus tulee tehdä nurmiseoksen apilapitoisuuden mukaan (Taulukko 5). Mitä enemmän apilaa seoksessa on, sitä vähemmän typpilannoitusta tarvitaan. (Nykänen 2011, 30–32.)

Taulukko 5. Typpilannoitus nurmien satovuosina apilapitoisuuden mukaan. (Nykänen 2011, 32.)

| Apilapitoisuus, % kuiva-aineesta | Suosittelava typpilannoitus, kg/ha/vuosi |
|----------------------------------|--|
| 0–10 | 100 |
| 11–20 | 80 |
| 21–40 | 50 |
| 41–60 | 30 |
| 60–100 | 0 |

Apilalla esiintyy kahta kasvitautia. Apilamätää, eli apilan pahkahometta, ja juurilaho. Pahkahome tekee tuhoja perustamisvuoden jälkeisenä talvena heikkoon kasvustoon tuhoten suuriakin aloja apilaa. Home säilyy maassa seitsemän vuotta, joten viljelykierrolla ei oikeastaan voi hometta torjua. Seoskasvustoihin home ei iske niin helposti ja muun muassa kaura ja rypsi ovat hyviä välikasveja puhdistaan maata. Myös lajikevalinnoilla voidaan vaikuttaa homeen torjuntaan. (Nykänen 2011, 31.)

Juurilaho on vaikeammin torjuttavissa oleva tauti. Se aiheuttaa merkittävää sadon alenemista. Vanhemmat nurmet ovat herkempiä juurilaholle, joka aiheuttaa nimensä mukaisesti tuhoa apilan juuressa. Tauti etenee juurten haavaumien ja katkenneiden varsien kautta. Niitto pitkään, 7–8 cm:n, sänkeen voi vähentää juurilahon riskiä. (Nykänen 2011, 31.)

Sadonkorjuussa kannattaa huolehtia hyvästä esikuivatuksesta. Varsinkin biologia säilöntäaineita käytettäessä esikuivatus nostaa kasvun soke-ripitoisuutta, mikä helpottaa maitohappobakteerien toimintaa. Apiloilla kannattaa käyttää kahden korjuukerran taktiikkaa. Apiloiden D-arvo laskee hitaammin kuin heinämaisten nurmikasvien. Paljon apilaa sisältävän nurmiseoksen korjuu on noin viikkoa myöhemmin kuin heinänurmien korjuu. Viimeinen niitto tulisi tehdä 3–4 viikkoa ennen kasvukauden päättymistä. Tällöin apila ehtii valmistautua talveen ja kasvusto ei ole liian rehevä, ettei pahkahome iske kasvustoon. Viimeisen niiton voi tehdä myös kasvun pysähdyttyä myöhään syksyllä. (Nykänen 2011, 33.)

4.1.4 Apiloiden käyttö rehuna

Puna-apilapitoiset nurmet ovat hyvin satoisia. Niin koeruuduilla kuin tilatasollakin on päästy 10 000 kilon kuiva-ainesatoihin hehtaarilta. Nautaeläimet syövät apilapitoisia säilörehuja enemmän kuin pelkästä heinästä tehtyjä säilörehuja. Syönnin lisääntyessä myös tuotetun maidon tai lihakilon määrä kasvaa. Myös mikrobivalkuaisen tuotanto on suurempi ja pötsiha-joavuus valkuaisella pienempi eli valkuaisien hyväksikäyttö on tehokkaampaa apilapitoisella säilörehulla. Eläimet tulee totuttaa hitaasti apilarehuun puhaltumisriskin takia varsinkin tuoretta apilaa syötettäessä, esimerkiksi

laitumilla. Myös kivennäisruokinnassa tulee huomioida apilan runsas kalsium- ja magnesiumpitoisuus. (Nykänen 2011, 34.)

Taulukko 6. Säilörehujen energia- ja valkuaisarvot. (MTT Rehutaulukot 2017.)

| Energia- ja valkuaisarvot | Nurmisäilörehu 1.sato norm. korjuu | Puna-apilasäilörehu (25%) 1.sato norm. korjuu |
|----------------------------------|------------------------------------|---|
| Kuiva-aine g/kg | 250 | 250 |
| Muuntokelpoinen energia MJ/kg ka | 11,0 | 10,2 |
| OIV g/kg ka | 84 | 84 |
| PVT g/kg ka | 35 | 27 |
| hajoavan valkuaisen osuus | 0,85 | 0,80 |
| D-arvo g/kg ka | 690 | 640 |

4.2 Sinimailanen

Sinimailasta pidetään maailman parhaana nurmirehukasvina. Sekään ei tarvitse typpilannoitusta puhdaskasvustona ja sen satopotentiaali on korkea. Kasvupaikaltaan se on apilaakin haastavampi, mikä pitää viljelyalaa Suomessa pienenä. Pellon pitää olla erittäin hyvässä kunnossa, jotta sinimailanen viihtyisi. PH:n tulee olla yli 6 myös syvemmällä jankossa, sillä sinimailasella on pitkä, syvälle ulottuva juuristo. Kuivat savimaat soveltuvat parhaiten sinimailasen viljelyyn. Sinimailanen ei siedä märkyyttä eikä korkealla olevaa pohjavettä. Myös märissä olosuhteissa pellolla työskentely hävittää sinimailaskasvuston pellolta. Sinimailanen viihtyykin lämpimissä ja kuivissa olosuhteissa. Sinimailasella on hyvä jälkikasvukyky, joen hyvänä vuonna voidaan korjata kolme satoa. Jälkikasvukyky pitää myös rikkakasvit poissa kasvustosta. (Ylhäinen 2012.)

4.2.1 Viljelytekniikka

Sinimailanen kylvetään samaan tapaan muiden nurmikasvien kanssa. Lannoitusta voidaan vähentää apilaakin enemmän, sillä sen typensidontakyky on todella korkea, 130–250 kg/ha/vuosi. (Rajala 2014, 203.) Parhaan sätönsä sinimailanen antaa toisena satovuonna. Sinimailanen säilyy nurmissa paremmin kuin apila, jopa neljä vuotta. Talvehtiminen on sinimailasenkin haaste. Kasvuston olisi hyvä olla 15–20 cm korkeaa talvehtimisen onnistumiseksi. Sadonkorjuu kannattaa tähdätä kukinnan alkuun, mutta

enemmän kannattaa ottaa huomioon sääolot. Märällä kelillä pellolle ei kannata mennä hävittämään sinimailasta nurmesta. (Ylhäinen 2012.)

4.2.2 Käyttö rehuna

Sinimailanen on laadukas rehukasvi. Sillä on korkea valkuaispitoisuus ja hyvät kalsium- ja kaliumpitoisuudet. Sinimailasta sisältävät säilörehut onkin hyvä analysoida tarkasti, jotta ruokintasuunnitelma saadaan kohdilleen. Ummessa oleville lehmille sinimailanen ei sovi korkeiden kalsiumpitoisuuksien takia. Vaarana on poikimahalaus. Sinimailasen kuitu on huonosti sulavaa, mutta syöntimäärä on suurempi kuin pelkkiä heinäkasveja sisältävä säilörehu. (Jaakkola ym. 2013.)

Taulukko 7. Säilörehujen energia- ja valkuaisarvot. (MTT Rehutaulukot 2017.)

| Energia- ja valkuaisarvot | Nurmisäilörehu 1.sato norm. korjuu | Sinimailassäilörehu 1.sato kukinnan alku |
|----------------------------------|---------------------------------------|---|
| Kuiva-aine g/kg | 250 | 230 |
| Muuntokelpoinen energia MJ/kg ka | 11,0 | 9,0 |
| OIV g/kg ka | 84 | 74 |
| PVT g/kg ka | 35 | 76 |
| hajoavan valkuaisen osuus | 0,85 | 0,85 |
| D-arvo g/kg ka | 690 | 560 |

5 CASE MIKKOLAN TILA

Tila sijaitsee Pälkäneellä, Pirkanmaan maakunnassa. Tilan päätuotantosuunnat ovat lypsykarjatalous, kasvinviljely ja metsätalous. Tilalla harjoitetaan tavanomaista maataloutta. Lypsylehmiä tilalla on keskimäärin 25 kappaletta ja nuorkarja. Ummessa olevat ja sonnit päälle laskettuna pääluku on noin 65. Peltoa tilalla on vuokramaineen viljelyksessä noin 125 hehtaaria, joilla viljellään tällä hetkellä nurmea, ohraa, kevätvehnää, kauraa ja rapsia. Navetta on vanha parsinavetta, jossa säilörehu on paalirehua ja vapaasti tarjolla. Väkirehut jaetaan kiskoruokkijan avulla.

5.1 Valkuaisomavaraisuuden tavoitteet

Tilalla ei tuoteta tällä hetkellä mitään valkuaiskasvia eläinten rehuksi. Vuosittain viljelyssä on noin 20 hehtaaria rapsia, jonka sato myydään öljyntuotantoon. Eläimille syötetään vehnä-kaura seosta, jossa vehnänä on korkean valkuaispitoisuuden omaava Quarna-lajike. Viljalajikevalinnalla ei oikein voi enää valkuaisomavaraisuutta nostaa. Viljan lisäksi eläimet saavat valkuaisen Optimaituri-34 -tiivisterehusta, joka on suunniteltu tilanteisiin, missä tilalla käytetään omaa viljaa.

Nurmiseoksena tilalla on useita vuosia käytetty nykyiseltä nimeltään Hankkijan Multamaan nurmisiemenseosta. Se sisältää TuukkaBOR-timoteitä 40 %, IlmariBOR-nurminataa 50 % ja RiikkaBOR-englanninraiheinää 10 %. Se soveltuu viljeltäväksi koko maassa ja sopii niin heinä-, säilörehu- kuin laidunnurmiinkin. (Hankkija 2017.) Nurmiseoksen saa nykyään itse räätälöityä lähes millä tahansa siemenpakkaamalla ja maatalouskaupatkin tarjoavat mahdollisuutta tehdä itse haluamansa nurmisiemenseos. Tällöin saa tehtyä omalle karjalle ja omille pelloille parhaiten soveltuvan seoksen. Mikkolan tilan nurmisiemenseokseen saisi helposti lisättyä nurmipalkokasveja, apilaa tai sinimailasta. Nurmipalkokasveilla saataisiin vähennettyä tyyppilannoituksen määrää ja nostettua satotasoa. Satotason nosto on tärkeässä roolissa kannattavuuden kannalta, mitä myös valkuaiskasvien viljelyn lisäämisellä haetaan.

Väkirehupuolella osan viljasta voisi korvata jollain palkoviljalla. Sitä myöden myös rypsiä sisältävän ostotiiviste Optimaituri-34:n käyttöä voisi mahdollisesti vähentää. Palkovilja toisi myös erinomaisen lisän tilan viljelykiertoon, jossa ei tällä hetkellä palkoviljoja ole. Nurmia ei tilan kaukaisimmilla pelloilla ikinä ole, mutta palkoviljoja siellä voisi kasvattaa ja parantaa samalla näiden lohkojen maan rakennetta ja kasvukuntoa.

Tärkeimmät tavoitteet valkuaisomavaraisuuden nostamisessa ovat:

- viljelykierron monipuolistaminen ja tätä kautta satotasojen nostaminen
- lypsylehmiä ruokinnan monipuolistaminen edullisemmilla kotoisilla valkuaisrehuilla
- ostotyyppilannoitteiden määrän vähentäminen
- kannattavuuden nostaminen
- ruuhkahuippujen tasaaminen peltoviljelyssä.

5.2 Peltojen kasvukunto

Mikkolan tilan pellot sijaitsevat Pälkäneellä, Hauholla ja Valkeakoskella. Alue kuuluu II-viljelyvyöhykkeeseen. Pälkäneellä on runsaasti erikoiskasviviljelyä, mikä kertoo hyvästä sijainnista ja kasvuolosuhteista. Lämpösummaa kertyy riittävästi myöhäisempienkin lajien, kuten kevättrapsin, valmistamiseen (Ilmatieteen laitos 2017).

Pellot ovat kaikki lajittuneita kivennäismaalajeja. Pääosa maista on maalaajiltaan hietasavia (HtS) tai hiuesavia (HeS). Myös karkeita hietamaita on jonkin verran (KHt). Maalaji saattaa vaihdella yhdelläkin pellolla useasti. Muuten hietaisella maalla saattaa olla savisempia kohtia ja toisinpäin. Alueelta löytyy niin soraharjuja, kuin vanhaa järvenpohjaakin. Multavuudeltaan maat ovat pääosin multavia tai runsasmultaisia mutta myös vähämultaisia peltoja on. Savisille maille palkoviljoista sopisi parhaiten härkäpapu tai herne, varsinkin kun sinilupiini viihtyy kevyillä hietamailla.

Peltojen pH-tasoissa on melko paljon heittelyä. Alin pH on tällä hetkellä 5,1 ja korkein 7,2. Korkean pH-arvo omaavilla mailla on yleensä myös korkea fosforipitoisuus ja näillä mailla onkin viljelty paljon sokerijuurikasta aikoinaan. Muilla pelloilla on keskitytty viljan ja nurmen viljelyyn. Pellosto valtaosalla pH on kuitenkin yli 6 ja keskiarvo onkin 6,2. Lisäksi peltoja kalkitaan lähes vuosittain tarpeen mukaan. Pellot soveltuvat siis pH:n puolesta melko hyvin palkoviljoille ja nurmipalkokasveille. Sinilupiini soveltuisi myös happamammille pelloille, mutta se ei viihdy savella, jota valtaosa tilan peltoista on.

Pellot ovat paria poikkeusta lukuun ottamatta salaojitettuja ja niiden vesitaloudesta pyritään huolehtimaan. Salaojia ei koskaan ole huuhdeltu. Muutamaa peltoa on lisäsalaojitettu ja uudet pellot pyritään laittamaan kuntoon ennen viljelyyn ottamista. Vielä on muutama kohde, joihin saattaa vesi kertyä runsassateisissa olosuhteissa. Lisäksi piiriojia pitäisi kaivaa auki osalta peltolohkoista. Näille pelloille ei kannata kylvää varsinkaan nurmipalkokasveja, koska ne eivät viihdy kosteassa maassa. Salaojitukseltaan toimiva pelto soveltuu niin nurmipalkokasveille kuin palkoviljoillekin.

Rikkakasvien kanssa tilalla ei ole suuria ongelmia. Juolavehnä pyritään pitämään kurissa glyfosaattiruiskutuksilla ongelmakohdissa syksyisin. Myös nurmi viljelykierrossa pitää maat melko puhtaina rikkakasveista. Eniten ongelmia on aiheuttanut valvatti, jota on saatu kuritettua Ariane S -valmisteella. Juolavehnä on syytä pitää typensitojakasvilohkoilta poissa, sillä se käyttää tehokkaasti palkokasvin sitomaa tyyppiä hyväkseen ja rehevänä kasvina nostaa kasvuston tautipainetta (Peltonen 2011, 23).

5.3 Viljelykiertosuunnitelma

Karjatilalla viljelykierto tulee suunnitella varsinkin karjan rehujen tarpeen mukaan. Nurmea ja viljaa täytyy olla tarpeeksi. Mikkolan tilalla on peltoa runsaasti käytettävissä eläinmäärään nähden, joten viljoja ja öljykasveja tuotetaan tällä hetkellä paljon myös myyntiin. Kun viljelyyn otetaan palkoviljaa, tulee sitäkin todennäköisesti sen verran, että sitä saadaan myyntiin. Palkoviljojen satovaihtelut voivat olla suuriakin, esim. härkäpavulla 1000-4000 kg/ha, joten pinta-alaa voi olla runsaasti ja sadosta vain osa ote-

taan eläinten rehuksi. Näin on toimittu myös viljojen kanssa. Huonolaatuisemmat erät on otettu eläinten rehuksi ja parhaat laitettu myyntiin. Tällä hetkellä vain nurmia ja kauraa on sen verran, ettei niitä mene myyntiin.

Tilalla on karjatalouden tarpeiden yli peltoa, joten viljelykierrossa pääsee myös keskittymään muihin asioihin. Viljelykierrolla voidaan vaikuttaa muun muassa kasvintuhoojiin, esikasvien lannoitusarvon hyödyntämiseen, ruuhkahuippujen tasaamiseen sekä lohkojen ja tilan välisen liikenteen optimointiin. (Peltonen 2015, 48.)

Mikkolan tilalla täytyy vahvasti huomioida peltojen ja tilan välinen liikenne. Pellot ovat pitkälti rypäissä melko kaukana tilasta. Kauimmaisat pellot ovat 35 kilometrin päässä tilakeskuksesta. Etäällä sijaitseville lohkoille ei kannata nurmea laittaa, koska viljan ja muiden puitavien kasvien ajaminen tilakeskukselle on edullisempaa kuin rehun ajaminen. Yhteen rypäeseen ei kannata kahta eri lajia laittaa, ettei varsinkaan puimurilla joudu kahteen kertaan ajamaan kauas pelloille ja takaisin. Myös kylvökaluston ajaminen edestakaisin ei ole millään tasolla järkevää, jos työn voi tehdä kertakäynnilläkin. Lohkoista Liippeenpelto, Hinttala ja Suo ovat yksi tällainen kokonaisuus ja Lieto lohkot myös.

Lähempänä olevilla pelloilla voidaan suorittaa tarkoituksenmukaisempaa viljelykiertoa. Joka lohkolle voi suunnitella yksilöllisen viljelykierron. Säilörehunurmi sotkee viljelykiertoja, sillä se pysyy samalla lohkolle 3–4 vuotta. Nurmi puhdistaa peltoja rikkakasveista ja parantaa maan rakennetta, joten sen jälkeen onkin hyvä laittaa rapsia tai palkoviljaa. Kauimmaisille lohkoille saadaan palkoviljasta hyvä lisä viljelykiertoon, jossa tällä hetkellä on ollut vain viljaa ja joka viides vuosi rypsiä tai nykyisin rapsia.

Eri viljelykasvien ominaisuudet viljelykiertojen kannalta

| Viljelykasvi | Juuriston voimakkuus | Typpilannoitus-tarve | Ravinteiden mineralisointi maasta | Varjostavuus rikkakasvien elinolojen heikentämiseksi |
|--------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------------------|--|
| Viljat | – | ++ | + | + |
| Herne | + | + | ++ | ++ |
| Härkäpapu | ++ | + | ++ | ++ |
| Apilanurmi | +++ | – | +++ | +++ |
| Heinänurmi | ++ | ++ | + | ++ |
| Juurikkaat ja öljykasvit | ++ | ++ | ++ | ++ |

– = ei vaikutusta tai vaikutus heikko
+ = vähäinen vaikutus

++ = kohtalainen vaikutus
+++ = voimakas vaikutus

Lähde: Rajala, J. 2006.

Kuva 1. Eri viljelykasvien ominaisuudet viljelykiertojen kannalta (Kasvien ominaisuudet viljelykierrossa 2015, 52).

Nurmet lopetetaan aina glyfosaatilla, mikä tappaa kaikki rikkakasvit. Nurmen ja rikkakasvien kuoltua lohkot kynnetään. Nurmen jälkeen onkin hyvä laittaa öljy- ja palkoviljakasveja, joiden rikkakasvitorjunta on hieman vaike-

ampaa ja kalliimpaa. Palkoviljoille vesitilaa on kynnetyissä maassa enemmän ja öljykasveja varten kynnetty maa lämpenee nopeammin keväällä. Laajin herbisidivalikoima rikkakasvien torjuntaan on viljojen viljelyssä. Tällöin rikkakasvien torjunta on helpompaa kuin palkoviljoilla, joille ei ole kuin muutamia valmisteita. Juolavehnän torjunta on taas helpompaa öljy- ja palkokasveilta. Eri valmisteiden käyttö eri kasveilla ehkäisee myös herbisidiresistenssiä. (Jalli 2015, 37.)

Nurmet köyhdyttävät maata, kun satotasot ovat korkeita, eikä nurmipalkokasveja ole yli 40 prosenttia seoksesta (Keskitalo, Känkänen & Niemeläinen 2015, 64). Nurmen jälkeen voisikin laittaa palkoviljoja tai rapsia ja näiden avulla yrittää välttää viljasadon sadonalenemaa. Palkoviljat ovat maata puhdistavia kasveja ja apilakin muutamaa kasvitautia lukuun ottamatta. Tästäkin syystä palkoviljan puhdistamaan maahan kannattaa laittaa viljaa. (Tamminen ym. 1999, 19.)

Mikkolan tilan peltojen kasvukunnon perusteella nurmiin voi hyvillä mielin lisätä nurmipalkokasveja. Apila on varmempi sinimailaseen verrattuna varsinkin happamammilla pelloilla. Apiloista satoisin ja Suomessa yleisin puna-apila on paras vaihtoehto nurmiseoksiin. Suosituimmat lajikkeet Suomessa ovat olleet jo useamman vuoden ajan Altaswede ja SW Yngve (Niskanen 2016, 73).

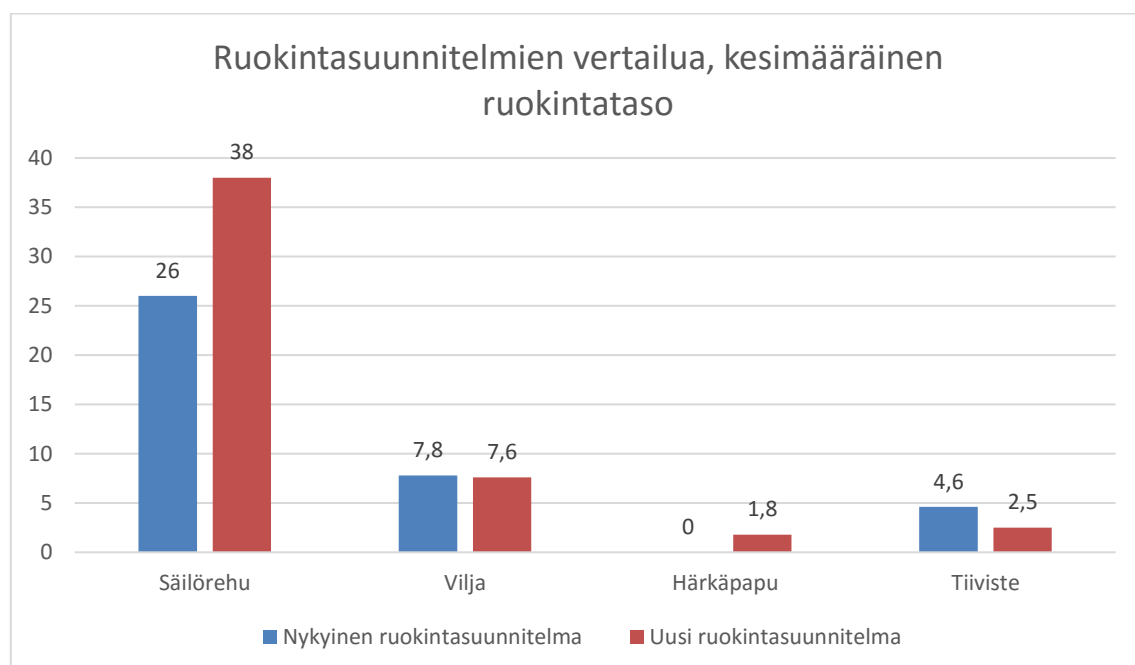
Palkoviljoista sinilupiini olisi uutena ja satoisana kasvina mielenkiintoinen, mutta se ei viihdy savisissa maissa. Valinta tulee kuitenkin herneen ja härkäpavun välille. Näistä härkäpapu on satoisampi ja onnistuu varmemmin kuin herne ilman tukikasvia. Lähiaikoina markkinoille tulevat uudet lajikkeet nostavat sen mielenkiintoa siihen. Lisäksi härkäpapu viihtyy paremmin happamassa maassa ja on kestävämpi tuholaisien suhteen. Härkäpapua tai hennettä voi viljellä myös seoskasvustona vehnän tai kauran kanssa. Tällöin toteutuva seossuhde ei ole tiedossa, kuin vasta puinnin jälkeen ja viljan irtipuinti on haastavaa erikokoisten siementen takia.

Viljelykiertosuunnitelmassa (Liite 1) on kuvattu suunnitelma neljälle seuraavalle vuodelle. Palkoviljan valinta kohdistui härkäpapuun sen ollessa varmin sadontuottaja myös hieman happamassa maassa. Sato on hieman hennettä pienempi mutta valkuais-sato taas suurempi ja typensidonta on tehokkaampaa. Nurmea on aina n. 20 hehtaaria, Rapsia 20–25 hehtaaria, härkäpapua 15–25 hehtaaria ja loput viljoilla. Nurmet on viime vuosina alettu kylvää suojaviljaan vehnän kanssa. Vehnä on lujakortinen eikä varjosta yhtä paljon kuin ohra tai kaura, joten nurmet on saatu hyvälle alulle kylvökesänä.

5.4 Ruokintasuunnitelma

Tilan parsinavetassa on käytössä erillisruokinta. Säilörehu on paaleissa ja sitä pyritään pitämään aina tarjolla. Väkirehut jaetaan kiskoruokkijalla, jossa on vaaka. Vehnä-kauraseos tehdään kuivurilla laskemalla siilosta peräkärriin molempia saman verran. Navetalla on varastosiiilo, josta seos menee valssimyllyn läpi spiraalilla kiskoruokkijaan. Helpoin tapa lisätä härkäpavu ruokintaan olisi esijauhaa se kuivurilla ja laskea peräkärriin, josta sen matka kulkisi viljan seassa lehmien eteen. Tällöin vältytään navetan myllyllä tilanteesta, että vilja menisi rikkoutumatta valssien läpi isompien härkäpavun siementen raottaessa valsseja. Tiivisterehu tulee omasta siilostaan omalla spiraaliruuvilla kiskoruokkijaan. Tarkemman ruokinnan saisi laittamalla härkäpavun erilliseen siiloon ja sieltä omaan säiliöön kiskoruokkijaan. Tämä vaatisi kuitenkin paljon suurempia investointeja ja olisi työlämpi vaihtoehto. Lisäksi nykyinen navetta alkaa lähestyä käyttöaikansa päätöstä, joten siihen investointi ei ole kovin kannattavaa.

Ruokinnan kannalta nurmiseksi voi lisätä puna-apilaa maltillisesti. Suuri apilamäärä nostaa rehun kivennäispitoisuuksia, mikä pitää huomioida varsinkin umpilehmien ruokinnassa. Apila hankaloittaa kasvinsuojelua, mutta pienempi lannoituksen tarve ja parempi syönti lehmillä kompensoivat haittapuolia. Osan nurmista voisi pitää apilattomina riskin jakamiseksi. Kuivaheinäkin onnistuu paremmin ilman apilaa, joka kuivuu hitaammin kuin heinänurmet.

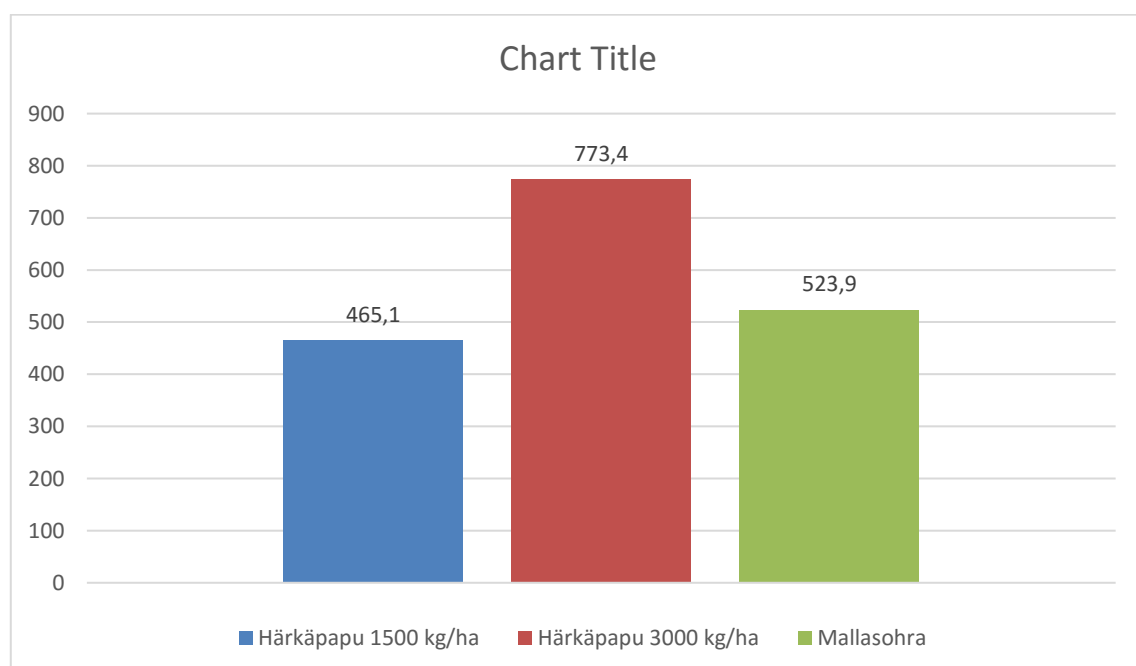


Kuva 2. Ruokintasuunnitelmien vertailua. Liitteet 2 ja 3.

Ruokintasuunnitelmissa (Liite 2 & 3) näkee selvästi pienemmän tiivisterehu Optimaituri 34:n määrän härkäpapua ja apilanurmea sisältävässä ruokinnassa. Tavoitteena on nykyisessä ruokinnassa ollut laittaa vehnää ja kauraa saman verran seokseen, mutta todellisuudessa kauraa on mennyt tämän talven aikana enemmän. Ruokintasuunnitelmissa suurimmat erot ovat säilörehun syönnissä ja tiivisterehun määrässä. Uudessa ruokintasuunnitelmassa säilörehua menee noin 12 kiloa enemmän päivässä ja tiivistettä 2 kiloa vähemmän päivässä per lehmä. Viljan ja kivennäisten määrä on melko lailla samat. Säilörehun runsaasti suurentunut syöntimäärä hieman epäilyttää. Syönti varmasti lisääntyy, mutta tuskin noin paljoa. Apilan määrä nurmessa vaihtelee myös sadoittain ja vuosittain, joten ruokintaa pitää tarkastella jatkuvasti rehulaadun muuttuessa. Härkäpapumäärä on alhainen alkuun, jotta lehmät tottuisivat siihen helpommin. Jonkin ajan kulltua määrää voi lisätä ja myös viljan määrää vähentää. Rypsipohjainen tiivisterehu on kuitenkin hyvä säilyttää ruokinnassa hyvien ominaisuuksiensa takia.

5.5 Taloudellinen näkökulma

Härkäpavun tulo viljelykiertoon vie pinta-alaa ohralta, jota on pyritty viljelemään maltaaksi. Kannattaakin keskittyä näiden kasvien katetuottoihin laskelmia tehdessä. Valkuaisomavaraisuuden nostamista perustellaan taloudellisella hyödyllä ja tämä onkin mielenkiintoista selvittää. Suurin säästö tulee lannoitekustannusten pienenemisellä ja esikasviarvon saamisella seuraavina vuosina. Härkäpavun satovaihtelut ovat suuria, joten vertailu eri satotasoilla kannattaa myös tehdä. Kuinka esimerkiksi satotason tuplaaminen 1500 kilosta 3000 kiloon hehtaarilta vaikuttaa katetuottoon?



Kuva 3. Katetuottolaskelmien tulokset. Liitteet 4–6.

Mallasohrasta 4500 kg/ha on hyvä sato eikä sitä joka vuosi saa. Halusin kuitenkin nähdä, että härkäpapu voittaa katetuotossa jo 3000 kg hehtaarisadolla hyvänkin viljasadon. Härkäpavulla satotaso voi olla jopa 4000 kg/ha ja silloin mallasohra jää jo yli 400 euron päähän katetuotto 2:ssä. 3000 kg/ha sadollakin eroa tulee n. 250 euroa. Epäonnistuessaan härkäpapu jää mallasohraa huonommaksi muttei kauhean paljoa, vain n. 60 euroa. Mallasohra vain hyvin onnistuessaan kykenee tuottamaan paremmin kuin hieman epäonnistunut härkäpapu. Härkäpapu tuo paljon etuja seuraavalle kasville. Lannoitetarpeen vähennys ja tautitorjunnan vähennys tuovat suoraan säästöä. Härkäpapu voi nostaa seuraavana vuonna viljeltävän viljan satoa 300–400 kiloa hehtaarilla (Kivijärvi & Narinen, 2014). Härkäpapu on siis kannattavampi kasvi kuin mallasohra taloudellisestikin onnistuessaan edes hieman.

Härkäpavulla korvataan ruokinnassa etenkin ostovalkuaista, joka Mikkolan tilalla on Raisioagron Optimaituri 34:ää. Härkäpapu maksaa noin 180€/tonni ja tiivisterehu maksaa 280€/tonni. Jokainen vähennettävä tiivisterehukilo vähentää rehukustannuksia huomattavasti. Jos edes puolet rehusta saisi korvattua härkäpavun ja apilanurmen avulla, laskisi rehulasku vuodessa jopa 6000 eurolla.

Valkuaiskasveille on saatavilla peltokasvipalkkiota, joka on AB-alueelle arviolta 65€ hehtaarille. Tuen saa joka hehtaarille, jolla kasvaa valkuaiskasveja, tai muita erikoiskasveja, puhdaskasvustoina ja tietyin ehdoin seoskasvustona. Apilalle tukea ei saa. Lopulliset tukimäärät selviävät, kun lopulliset tuen alaiset pinta-alat ovat selvillä. Valkuaiskasveille tukea on jaossa yhteensä 6,3 miljoonaa euroa. (Mavi 2017.) Rahallisesti tiukkana aikana tukioptimointi eli mahdollisimman korkean tukipotin haaliminen nostaa tilan ja viljelyn kannattavuutta. Peltoalalla kannattaakin jatkuvasti viljellä mahdollisimman suurella alalla rapsia ja härkäpapua, kun se on viljelykierron kannalta mahdollista.

6 JOHTOPÄÄTÖKSET

Valkuaiskasveja voitaisiin viljellä kaksi kertaa niin suurella peltoalalla kuin nyt. Palkoviljat ovat ajankohtainen aihe tänä päivänä ja varsinkin härkäpapu, jota lisätään paljon myös ihmisravinnoksi käytettäviin elintarvikkeisiin. Tuotemerkit Nyhtökaura ja Härkis alkavat olla jo arkipäivää ihmisten ruoanlaitossa. Suurempi potentiaali on vielä kuitenkin eläinten ruokinnan puolella, missä tuontisoijasta halutaan päästä eroon muun muassa sen hinnan ja eettisyyden takia.

Mikkolan tila soveltuu valkuaisomavaraisuuden nostamiseen erinomaisesti. Viljelykierrossa on tilaa palkokasveille ja niitä voidaan hyödyntää myös eläinten ruokinnassa. Etäisimmillä lohkoilla viljelykierto on ajoittain

huonoa ja juuri sinne palkovilja on mitä mainioin lisä kiertoon. Nurmea ei kannata ajaa 35 kilometrin päästä tilakeskukselle vaan puitava palkovilja on parempi vaihtoehto. Palkoviljoista suurimman siementuotantopotentiaalın omaava härkäpapu on paras vaihtoehto palkoviljoista Mikkolan tilalle. Viimeistään uusien lajikkeiden saapuessa tila aloittanee härkäpavun viljelyn eläinten rehuksi ja myös myyntiin. Härkäpavulla on kasvavat markkinat.

Peltolohkojen kasvukunto on melko hyvä ja peltoja pyritään kalkitsemaan ja vesitaloudesta huolehtimaan tarpeiden mukaan. Härkäpapu vaatii peltolohkolta paljon ja kasvukuntoon tullaankin keskittymään entistä enemmän tulevaisuudessa. Kaikki viljeltävät kasvit hyötyvät hyvästä maasta ja satotason nostamisella on suuri rooli tilan kannattavuuden nostamisessa.

Härkäpapu on erinomainen esikasvi viljoille. Se vähentää lannoitustarvetta, kasvitautien torjuntaa ja nostaa satotasoa. Typpilannoitusta voi vähentää 30–40 kg/ha ja tautitorjuntaa ei tarvitse suorittaa kahta kertaa kersän aikana. Viljojen satotasot ovat nousseet 300–400kg/ha.

Taloudellisesti tiukkoina aikoina kulut pitää pyrkiä saamaan minimiin ja tuotot maksimiin. Valkuaisomavaraisuuden kasvattaminen on helppo tapa toteuttaa tätä suunnitelmaa. Härkäpavulla on kilpailukykyinen katetuotto varsinkin viljoihin nähden. Vilja-alan supistaminen on mahdollista, sillä vain murto-osa viljasadosta menee eläinten rehuksi.

Nurmiseoksissa ei ole lainkaan käytetty apilaa, sinimailasta tai muuta nurmipalkokasvia. Satovarmin puna-apila onkin hyvä lisä tilan pelloille kylvettävään nurmiseokseen. Apila hankaloittaa rikkakasvien torjuntaa varsinkin perustamisvuonna, mutta apilan voi myös kylvää jälkikäteen ja myös lisätä seuraavina vuosina täydennyskylvöissä. Puna-apilan lisääminen vähentää myös typpilannoituksen tarvetta, joka tuo taas säästöjä lannoitekustanuksiin.

Valittujen kasvien viljelytavat muuttunevat vuosien saatossa, kun etsitään parhaita tapoja viljellä kasveja Mikkolan tilan peltolohkoilla. Mikkolan tilan vaihtelevilla mailla kestää vuosia löytää oikeat viljelytoimenpiteet kullekin pellolle. Myös sääolosuhteiden vuosittaiset vaihtelut tuovat oman haasteensa valkuaiskasvien viljelyyn. Eri tapojen tutkiminen ja muistiin kirjaaminen auttavat löytämään parhaat tavat viljellä valittuja valkuaiskasveja Mikkolan tilalla.

LÄHTEET

AtriaSiipi (2016). Atria Perhetilojen broilerit syövät entistä vähemmän soijaa. Viitattu 14.4.2017. <https://www.atriatuottajat.fi/atriasiipi/siipiajankohtaista/Sivut/hernetiedote.aspx>

Hankkija (2017). Nurmisiemenseokset. Viitattu 17.4.2017. www.hankkija.fi/Maatalous_ja_metsa/Siemenet/nurmikasvien-siemenet/hankkijan-multamaa-nurmisiemenseos-10-kg/

Jaakkola, S., Nyholm, L. & Korhonen, M. 2013. *Sinimailanen lypsylehmien ruokinnassa*. Helsingin yliopisto, Valio Oy. Viitattu 16.4.2017. https://proagria.fi/sites/default/files/attachment/sinimailanen_lypsylehmien_ruokinnassa_pro_agria_05092013_1.pdf

Jalli, H. 2015. Viljelykierto avuksi rikkakasvien torjuntaan. Teoksessa Peltonen, S. & Toukoluoto, N. (toim.) *Viljelykiertojen monipuolistaminen*. Tieto tuottamaan 141, ProAgria Keskusten Liitto. Porvoo: Bookwell Oy. 37.

Jokela, V., Lizarazo, C. & Stoddard, F. (2013). Sinilupiini sopii Suomen kasvuoloihin ja viljelykiertoon. *Maaseudun Tiede* 3, 8.

Kasvukausi 2016. 2106. Ilmasto. Ilmatieteenlaitos. Viitattu 17.4.2017. <http://ilmatieteenlaitos.fi/kasvukausi-2016>

Keskitalo, M., Känkänen, H. & Niemeläinen, O. 2015. Esikasvien pääasialliset vaikutukset maaperään ja seuraavaan viljasatoon. Teoksessa Peltonen, S. & Toukoluoto, N. (toim.) *Viljelykiertojen monipuolistaminen*. Tieto tuottamaan 141, ProAgria Keskusten Liitto. Porvoo: Bookwell Oy. 64.

Kivijärvi, P. & Narinen, K. 2014. Kasvintuotanto kannattaa. Viitattu 6.5.2017. https://www.proagria.fi/sites/default/files/attachment/loppu-raportti_kasvihanke_mtt.pdf

Kujala, M. 2014. Öljykasvit. Teoksessa Harmoinen, T., Laine, A. (toim.) *Pelto- ja kasvilajikkeet 2014*. Porvoo: Bookwell Oy, 55–60.

Kuoppala, K. & Rinne, M. 2014. Miten kotoista valkuaista voi hyödyntää tehokkaasti ruokinnassa – tarvitaanko uusia kasveja? MTT, Kotieläintuotannon tutkimus, Jokioinen. Viitattu 15.4.2017. <https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/Rehutaulukot/Tietosiilo/Rehutietoutta/Naudat>

Laine, A. 2016a Herne. Teoksessa Hannukkala, A., Laine, A. (toim.) *Peltokasvilajikkeet 2016*. Tieto tuottamaan 142, ProAgria Keskusten Liitto. Porvoo: Bookwell Oy, 48–51.

Laine, A. 2016b Härkäpapu. Teoksessa Hannukkala, A., Laine, A. (toim.) *Peltokasvilajikkeet 2016*. Tieto tuottamaan 142, ProAgria Keskusten Liitto. Porvoo: Bookwell Oy, 52–53.

Luke. 2017. Käytössä oleva maatalousmaa. Luonnovarakeskus. Viitattu 6.4.2017. <http://stat.luke.fi/kaytossa-oleva-maatalousmaa>

Luke. 2017. Rehutaulukot. Viitattu 15.4.2017. <https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/Rehutaulukot>

Mavi 2017. Peltokasvipalkkio. *Päätukihaun tuet 2017*. Viitattu 1.5.2017. <http://maaseutuvirasto.mobiezone.fi/zine/344/cover>

Niskanen, M. 2016. Puna-apila. Teoksessa Hannukkala, A., Laine, A. (toim.) *Peltokasvilajikkeet 2016*. Tieto tuottamaan 142, ProAgria Keskusten Liitto. Porvoo: Bookwell Oy, 73–75.

Nykänen, A. 2011. Apilat säilörehunurmissa. Teoksessa Aaltonen, R., Peltonen, S. (toim.) *Valkuaisrehujen tuotanto ja käyttö*. Tieto tuottamaan 134, ProAgria Keskusten Liitto. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy, 27–34.

Nykänen, A. & Stoddard, F. 2011. Lajivalinta. Teoksessa Aaltonen, R., Peltonen, S. (toim.) *Valkuaisrehujen tuotanto ja käyttö*. Tieto tuottamaan 134, ProAgria Keskusten Liitto. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy, 36–37.

Peltonen, S. 2011. Valkuaiskasvit viljelykierrossa. Teoksessa Aaltonen, R., Peltonen, S. (toim.) *Valkuaisrehujen tuotanto ja käyttö*. Tieto tuottamaan 134, ProAgria Keskusten Liitto. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy, 23–25.

Peltonen, S. 2015. Viljelykiertojen suunnittelu. Teoksessa Peltonen, S. & Toukoluoto, N. (toim.) *Viljelykiertojen monipuolistaminen*. Tieto tuottamaan 141, ProAgria Keskusten Liitto. Porvoo: Bookwell Oy. 48–50.

Peltonen-Sainio, P., Hakala, K., Hannukkala, A., Huusela-Veistola, E., Nykänen, A., Jauhiainen, L., Voutila, L., Valaja, J., Koivunen, E., Niemi, J., Karhula, t. & Sipiläinen, T. 2013. MTT OMAVARA-loppuraportti.

Pitkonen, M. (2016). *Sinilupiiniruokinnan vaikutus pötsifermentaatioon, maitotuotokseen ja maidon rasvahappokoostumukseen*. Maisterintutkimus. Maataloustieteiden laitos. Helsingin yliopisto. Viitattu 15.4.2017. <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/163716>

Puumala, L. 2007. Luomunaudan ruokinta. Teoksessa Ketola, T., Koskimies, H., Käki, R., Leskinen, U-M., Partanen, E. & Peltomäki, A. *Luomutilan valkuaisopas*. Uusimaa: Kirjapaino Uusimaa, 32–33.

Pärssinen, P. (2013). Kotimainen tuotanto korvaamaan tuontivalkuaisista. *Maaseudun tiede* 1, 16.

Rajala, J. 2004. Biologinen typensidonta ja typen kierto. Teoksessa Rajala, J. (toim.) *Luonnonmukainen maatalous*. Mikkeli: Teroprint Oy, 199–204.

Rinne, M. 2012. Härkäpapu, herne, lupiini ja rypsi väkirehuna. MTT, Kotieläintuotannon tutkimus, Jokioinen. Viitattu 15.4.2017. https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/Rehutaulukot/Tietosiilo/Rehutie-toutta/Nauat/Palkoviljat_MarkettaRinne_2012.pdf

Seppänen, M., Stoddard, F. & Yli-Halla, M. 2008. Palkoviljat. Teoksessa Seppänen, M. (toim.) *Peltokasvien tuotanto*. Vammala: Vammalan Kirjapaino Oy, 66–74.

Stoddard, F. (2009). Sinilupiinista uusi rehu kasvi. *Maaseudun Tiede* 1, 9.

Stoddard, F. 2011. Viljelytekniikka. Teoksessa Aaltonen, R., Peltonen, S. (toim.) *Valkuaisrehujen tuotanto ja käyttö*. Tieto tuottamaan 134, ProAgria Keskusten Liitto. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy, 40–46.

Tamminen, A., Seppänen, H. & Komulainen, M. 1999. *Laatuviljan tuotanto*. Kuopio: Suomen Graafiset Palvelut Oy, 19.

VTT. 2015 *Tiekartta Suomen proteiiniomavaraisuuden parantamiseksi*. Kaukovirta-Norja, A., Leinonen, A., Morkkila, M., Wessberg, N. & Niemi, J. Kuopio: Grano. <http://www.vtt.fi/inf/pdf/visions/2015/V6.p>

Ylhäinen, A. 2012. Sinimailanen haastaa puna-apilan. *Käytännön Maamies*. 1, 18–25.

Viljelysuunnitelma

| Mikkolan tilan viljelykierto 2016-2020 | | | | | | |
|---|--|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Peltolohko | pH ja maalaji | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
| Mikkola A | 6,5 HtS | Nurmi 1.v | Nurmi 2.v | Nurmi 3.v | Nurmi 4.v | Härkäpapu |
| Mikkola B | 6,4 HtS | Nurmi 2.v | Nurmi 3.v | Rapsi | K-vehnä+ns | Nurmi 1.v |
| Mikkola C | 6,8 HtS | Nurmi 3.v | K-vehnä+ns | Nurmi 1.v | Nurmi 2.v | Nurmi 3.v |
| Pourusmäki | 6,0 HeS | Kaura | Härkäpapu | Kaura | Kaura | Rapsi |
| Siuvo etu | 6,2 HtS | Syysvehnä | Ohra+ns | Nurmi 1.v | Nurmi 2.v | Nurmi 3.v |
| Siuvo taka | 6,3 HtS | Syysvehnä | Ohra+ns | Nurmi 1.v | Nurmi 2.v | Nurmi 3.v |
| Niittymaa etu | 5,1 hsHHT | Ohra | Härkäpapu | K-vehnä | K-vehnä | Rapsi |
| Niittymaa taka | 5,4 hsHHT | Ohra | Härkäpapu | K-vehnä | K-vehnä | Rapsi |
| Tuoresjärvenoja | 5,8 htHs | Ohra | K-vehnä+ns | Nurmi 1.v | Nurmi 2.v | Nurmi 3.v |
| Kotomaa | 6,1 htHs | Ohra+ns | Nurmi 1.v | Nurmi 2.v | Nurmi 3.v | Rapsi |
| Liippeenpelto | 6,1 HtS | Ohra | Ohra | Rapsi | Ohra | Härkäpapu |
| Hinttala | 5,8 HeS | Ohra | Ohra | Rapsi | Ohra | Härkäpapu |
| Suo | 5,7 LjS | Ohra | Ohra | Rapsi | Ohra | Härkäpapu |
| Ilkonpelto | 6,9 HeS | Nurmi 1.v | Nurmi 2.v | Nurmi 3.v | Nurmi 4.v | Härkäpapu |
| Emmo | 6,9 KHT | K-vehnä | Rapsi | K-vehnä | Härkäpapu | K-vehnä |
| Nakki | 6,8 HeS | K-vehnä | Rapsi | K-vehnä | Ohra | K-vehnä |
| Lakka | 6,8 HtS | Rapsi | K-vehnä | Härkäpapu | K-vehnä | Ohra |
| Hiukko | 6,6 KHT | Rapsi | K-vehnä | Härkäpapu | K-vehnä+ns | Nurmi 1.v |
| Iso-Hiukko | 7,0 KHT | Rapsi | K-vehnä | Härkäpapu | K-vehnä+ns | Nurmi 1.v |
| Lovennenä | 6,2 HtS | Rapsi | K-vehnä | Härkäpapu | K-vehnä | Ohra |
| Kaisa | 5,7 He | Rapsi | K-vehnä | Härkäpapu | K-vehnä | Ohra |
| Lieto vasen X | 5,8 HeS | K-vehnä | Rapsi | Ohra | Härkäpapu | K-vehnä |
| Lieto oikea X | 5,8 HeS | K-vehnä | Rapsi | Ohra | Härkäpapu | K-vehnä |
| Lieto iso X | 5,7 HeS | K-vehnä | Rapsi | Ohra | Härkäpapu | K-vehnä |
| Aumanen | 5,2 hkKHT | Kaura | Kaura | Peruna | Peruna | K-vehnä |
| Kouhia | 5,0 KHT | Kaura | Kaura | Peruna | Peruna | Kaura |
| Vanhakirkko | 5,2 KHT | Peruna | Peruna | Kaura | Kaura | Peruna |
| | | | | | | |
| | pH-arvo tyydyttävä tai parempi | | | | | |
| | pH-arvo välttämä tai huonompi | | | | | |
| | X= kalkittu viime maanäytteen ottamisen jälkeen | | | | | |
| | | | | | | |

Liite 2

Nykyinen ruokintasuunnitelma



Karjatunnus
Omistaja
Laskelma
Valitut eläinryhmät Lehmät
Optimointiperuste Maitotuotto - rehukustannus, €/lehmä/pv

Ruokinnansuunnittelu

Laskentajakso 01.01.2017 - 31.05.2017
Lähtötiedot Ruokinnanseuranta,
 päivälaskelmat

| Lehmät | Osajakso | 01.01.2017 - 31.05.2017 | | | | | | | Tuotoksen mukainen ruokinta | | |
|----------------------------|----------|-------------------------|-------------|------------|------------|------------|------------|------------|-----------------------------|------------|------------|
| Ruokintatasot | | | | | | | | | | | |
| | Yks. | 48 | 43 | 39 | 34 | 30 | 25 | 20 | Umm. | Tunn. | Keskim. |
| Nurmisäilörehu, kevätsato, | kg | 36 | 33 | 30 | 27 | 24 | 21 | 18 | 20 | 21 | 26 |
| Kauravehnä 2016 | kg | 11,6 | 10,6 | 9,6 | 8,7 | 7,7 | 6,7 | 5,8 | 0,3 | 1,8 | 7,8 |
| Opti 34 | kg | 6,7 | 6,2 | 5,6 | 5,2 | 4,5 | 3,9 | 3,4 | | 1,4 | 4,6 |
| Lypsy-Melli | g | 561 | 515 | 468 | 421 | 374 | 327 | 281 | 55 | 89 | 349 |
| Tunnu-Melli | g | | | | | | | | 41 | | 38 |
| ka-syönti | kg | 30,7 | 28,2 | 25,6 | 23,1 | 20,5 | 17,9 | 15,4 | 8,0 | 11,0 | 20,0 |

Uusi ruokintasuunnitelma



Ruokinnansuunnittelu

Karjatunnus

Omistaja

Laskelma

Valitut eläinryhmät Lehmät

Optimointiperuste Maitotuotto - rehukustannus, €/lehmä/pv

Laskentajakso 01.01.2017 - 31.05.2017

Lähtötiedot Ruokinnanseuranta,
päivälaskelmat

| Lehmät | Osajakso | 01.01.2017 - 31.05.2017 | | | | | | | | Tuotoksen mukainen ruokinta | | |
|--|----------|-------------------------|------|------|------|------|------|------|-----|-----------------------------|-------|---------|
| Ruokintatasot | | | | | | | | | | | | |
| | Yks. | Tuotos kg/pv | | | | | | | | Umm. | Tunn. | Keskim. |
| | | 46 | 42 | 37 | 33 | 29 | 25 | 21 | | | | |
| Puna-apilasäilörehu (25%), 1.sato. norm. | kg | 53 | 49 | 45 | 41 | 37 | 33 | 29 | 23 | 35 | 38 | |
| Härkäpapu 10-2-15 | kg | 2,6 | 2,4 | 2,2 | 2,0 | 1,8 | 1,6 | 1,4 | 2,0 | 0,4 | 1,8 | |
| Kaura, 45 - 54 kg/hl | kg | 6,7 | 6,2 | 5,7 | 5,1 | 4,6 | 4,1 | 3,6 | 0,1 | 1,1 | 4,1 | |
| Vehnä, 76 - 80 kg/hl | kg | 5,1 | 4,7 | 4,3 | 3,9 | 3,5 | 3,1 | 2,7 | | 0,8 | 3,5 | |
| Opti 34 | kg | 3,6 | 3,3 | 3,1 | 2,8 | 2,5 | 2,2 | 1,9 | | 0,6 | 2,5 | |
| Lypsy-Melli | g | 536 | 495 | 453 | 412 | 371 | 330 | 289 | 327 | 87 | 367 | |
| ka-syönti | kg | 29,4 | 27,2 | 24,9 | 22,6 | 20,4 | 18,1 | 15,8 | 7,9 | 11,3 | 19,7 | |

Mallasohran katetuottolaskelma

| Tuotot | määrä | á | € |
|--|-------|-------|--------------|
| Mallasohra kg | 4500 | 0,15 | 675 |
| | | | 0 |
| Tuet: | | | 0 |
| Perustuki € | 1 | 122 | 122 |
| Viherryttämistuki € | 1 | 74 | 74 |
| Luonnonhaittakorvaus € | 1 | 277 | 277 |
| Ympäristökorvaus € | 1 | 74 | 74 |
| Tuotot yht. | | | 1222 |
| Muuttuvat kustannukset | | | |
| Ostosiemen kylvömäärä | 50 | 0,4 | 20 |
| Oma siemen 250kg/ha | 200 | 0,25 | 50 |
| Lannoitus: | | | |
| YaraMila Y-2 27-2,6-3 kg | 330 | 0,34 | 112,2 |
| | | | |
| Karjanlanta | 0 | 0 | |
| Kasvinsuojelu ha | 1 | 50 | 50 |
| | | | |
| Traktoriyö | 8 | 5 | 40 |
| Leikkuupuinti | 1,4 | 5 | 7 |
| Kuivatus | 4500 | 0,013 | 58,5 |
| Liikepääoma 30% | 530,9 | 0,3 | 159,3 |
| Liikepääoman korko 5% | 159,3 | 0,05 | 8,0 |
| Muuttuvat kustannukset yhteensä | | | 504,9 |
| Katetuotto 1 | | | 717,1 |
| Ihmistyö | 12 | 16,1 | 193,2 |
| Katetuotto2 | | | 523,9 |

Härkäpavun katetuottolaskelma satotaso 1500kg/ha

| Tuotot | määrä | á | € |
|--|-------|-------|--------------|
| Härkäpapu kg | 1500 | 0,185 | 277,5 |
| Tuet: | | | 0 |
| Perustuki € | 1 | 122 | 122 |
| Viherryttämistuki € | 1 | 74 | 74 |
| Luonnonhaittakorvaus € | 1 | 277 | 277 |
| Ympäristökorvaus € | 1 | 74 | 74 |
| Peltokasvipalkkio € | 1 | 65 | 65 |
| Tautiaineruiskutuksen väh. | 1 | 30 | 30 |
| Sadonlisä seuraavana vuonna | 300 | 0,15 | 45 |
| Lannoitustarpeen vähennys | 110 | 0,28 | 30,8 |
| Tuotot yht. | | 0,27 | 995,3 |
| Muuttuvat kustannukset | | | |
| Ostosiemen kylvömäärä | 50 | | 40 |
| Oma siemen 250kg/ha | 200 | 0,8 | 50 |
| Lannoitus: | | 0,25 | |
| YaraMila Y-2 27-2,6-3 kg | 75 | 0,34 | 25,5 |
| Karjanlanta | 0 | | |
| Kasvinsuojelu ha | 1 | 0 | 25 |
| | | 25 | |
| Traktoriyö | 8 | | 40 |
| Leikkuupuinti | 2 | 5 | 10 |
| Kuivatus | 1500 | 5 | 19,5 |
| Liikepääoma 30% | 403,2 | 0,013 | 121,0 |
| Liikepääoman korko 5% | 121,0 | 0,3 | 6,0 |
| Muuttuvat kustannukset yhteensä | | 0,05 | 337,0 |
| Katetuotto 1 | | | 658,3 |
| Ihmistyö | 12 | | 193,2 |
| Katetuotto2 | | 16,1 | 465,1 |

Härkäpavun katetuottolaskelma satotaso 3000kg/ha

| Tuotot | määrä | á | € |
|--|-------|-------|---------------|
| Härkäpapu kg | 3000 | 0,185 | 555 |
| Tuet: | | | 0 |
| Perustuki € | 1 | 122 | 122 |
| Viherryttämistuki € | 1 | 74 | 74 |
| Luonnonhaittakorvaus € | 1 | 277 | 277 |
| Ympäristökorvaus € | 1 | 74 | 74 |
| Peltokasvipalkkio € | 1 | 65 | 65 |
| Tautiaineruiskutuksen väh. | 1 | 30 | 30 |
| Sadonlisä seuraavana vuonna | 300 | 0,15 | 45 |
| Lannoitustarpeen vähennys | 220 | 0,28 | 61,6 |
| Tuotot yht. | | 0,27 | 1303,6 |
| Muuttuvat kustannukset | | | |
| Ostosiemen kylvömäärä | 50 | | 40 |
| Oma siemen 250kg/ha | 200 | 0,8 | 50 |
| Lannoitus: | | 0,25 | |
| YaraMila Y-2 27-2,6-3 kg | 75 | 0,34 | 25,5 |
| Karjanlanta | 0 | | |
| Kasvinsuojelu ha | 1 | 0 | 25 |
| | | 25 | |
| Traktorityö | 8 | | 40 |
| Leikkuupuinti | 2 | 5 | 10 |
| Kuivatus | 1500 | 5 | 19,5 |
| Liikepääoma 30% | 403,2 | 0,013 | 121,0 |
| Liikepääoman korko 5% | 121,0 | 0,3 | 6,0 |
| Muuttuvat kustannukset yhteensä | | 0,05 | 337,0 |
| Katetuotto 1 | | | 966,6 |
| Ihmistyö | 12 | | 193,2 |
| Katetuotto2 | | 16,1 | 773,4 |