

LUPIININ VILJELYOHJEET LUOMUVILJELYSSÄ



Ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyö

Mustiala, Maaseutuelinkeinot

Kevät 2019

Elsa Roukka

Maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma
Mustiala

Tekijä	Elsa Roukka	Vuosi 2018
Työn nimi	Lupiinin viljelyohje luomuviljelyssä	
Työn ohjaaja/t	Heikki Pietilä	

TIIVISTELMÄ

Lupiini on palkokasvi, jota viljellään pääsääntöisesti eläinten rehuksi. Koi-vunalhon luomutila, jonka isäntä, Esa Heinonen on työtoimeksiantaja, viljelee lupiinia elintarvikekäyttöön. Lupiinin siemenistä valmistetaan proteiinirikasta, gluteenitonta jauhoa. Jauho sopii ruuan laittoon ja leivontaan. Heinokset ovat ottaneet lupiinin tuotantoon mukaan sopimusviljelijöitä, joita ajatellen lähdin tekemään luomulupiinille viljelyohjetta. Tavoitteena oli saada uusille viljelijöille suomenkieliset ohjeet, jollaisia ei ennestään ole ollut saatavana. Työ sisältää myös toimeksiantajan kokemuksia lupiinin viljelyn onnistumisista ja haasteista

Lupiini soveltuu parhaiten hiekkamaille ja hiekkaisille savimaille. Lupiini viihtyy happamilla ja neutraaleilla mailla. Kasvukausi on noin 100-110 päivää, joten lupiini kannattaa kylvää ensimmäisten joukossa. Jos lupiini on lohkolla ensimmäistä kertaa viljelyssä, tulee siemenet ympätä. Lupiini kestää toukokuiset hallat ja kylvösyvyys on noin 5cm. Rivinväliä ei kannata laittaa liian suureksi, sillä lupiini kykenee kasvun alkuvaiheessa kilpailemaan rikkojen kanssa melko kehnosti. Lupiinin taudinkestävyys on hyvä. Sato korjataan tuleentumisen jälkeen puimalla. Kasvukaudella 2018 viljelyssä olleesta kolmesta sinilupiinilajikkeesta vain yksi tuotti puitavan sadon. Kaksi muuta eivät tuleentuneet ja ne murskattiin peltoon.

Heinokset ovat viljelleet lupiinia vuodesta 2015 ja jauhojen markkinointi on alkanut ottaa tuulta alleen. Tulevaisuuden kuvat ovat optimistiset ja lupiinin menestymiseen luotetaan kokemuksen karttuessa. Kesällä 2019 on myös tulossa Lukelle koeruutuja eri lajikkeista.

Avainsanat Lupiini Luomu Palkokasvi

Sivut 16 sivua, joista liitteitä 1 sivua

Degree program in agricultural and rural industries
Mustiala

Author	Elsa Roukka	Year 2018
Subject	Farming guide for organic lupin	
Supervisors	Heikki Pietilä	

ABSTRACT

Lupin is a legume that is mostly cropped and used as stock feed. However organic farm Koivunalho has started to sell lupin as flour for human consumption. The flour is protein-rich and gluten-free, it can be used for baking as well as for cooking. The Farmer for Koivunalho organic farm, Esa Heinonen has gotten himself contractual farmers to crop lupin. I started to make a Farming guide for him. The intention was to give the new farmers guidelines for cropping, since lupine is not very common in Finland, and most of the information on it, is in English. In the end we added the farmers experiences.

Lupin prefers sandy soils and gravelly soils overlaying clay subsoils. The pH of the soil should be acid or near-neutral. The growing season is normally around 100 to 110 days, so it should be sown as early as the temperature allows. Lupin can handle low degrees well on the early stages. Seeding depth is around 5 cm, depending on the moisture of the soil. Weeds can easily take over for lupine in the early stages. When seeding lupin for the first time the seeds must be handled with bacteria that will ensure nodulation. Lupins are very tolerant for diseases. Harvesting takes place when the seeds are ripe. In 2018 only one out of three varieties was harvested, the other two never matured, and they were crushed on the field.

The farm has cropped lupin since 2015 and they have gotten a spot on the markets for the flour. They trust that with time they will learn more about lupin cropping. Luke is also going to have some test screens for different lupin varieties in 2019. There is also already more information about lupin in Finnish, than there was when I started to make this thesis.

Keywords Lupin organic legume
Pages 16 pages including appendices 1 pages

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	1
2	LUPIININ VIJELYYN EDELLYTYKSET	2
3	LAJIKKEET.....	3
3.1	Kurant.....	3
3.2	Lazur	3
3.3	Sonet	3
3.4	Haags blaue	3
4	LUPIINI RUOKAKASVINA.....	3
4.1	Alkaloidit.....	4
5	VIJELYTEKNIikka	5
5.1	Kasvupaikkavaatimukset.....	5
5.2	Ympäys	5
5.3	Viljelykierto.....	7
5.4	Muokkaus	8
5.5	Kylvö.....	8
5.6	Lannoitus	8
6	LUPIININ KASVINSUOJELU.....	9
6.1	Taudit	9
6.2	Rikkakasvit.....	9
6.3	Tuhohyönteiset/eläimet	10
7	SADONKORJUU JA KÄSITTELY.....	10
8	TILAN OMAT KOKEMUKSET.....	11
8.1	Alkuvuodet	11
8.2	Kasvukausi 2018 ja lajikekokeilut	11
8.2.1	Siementen hankinta ja lajikkeen valinta.....	11
8.2.2	Maanmuokkaus ja kylvö	11
8.2.3	Kasvun tarkkailu, havainnot ja sadonkorjuu	12
8.2.4	Kurant	12
8.2.5	Lazur.....	12
8.2.6	Haags Blaue.....	12
8.3	Tunnelmat ja tulevaisuus	13
	LÄHTEET	14

Liitteet

Liite 1 Turun yliopiston analyysi lupiinista

1 JOHDANTO

Sinilupiini (*Lupinus angustifolius*) on rehlupiinilaji ja kuten muutkin rehlupiinit se kuuluu hernekasvien heimoon (*fabaceae*) ja lupiinien sukuun (*lupinus*). Muita rehlupiinilajeja ovat valkolupiini (*Lupinus albus*) ja keltalupiini (*Lupinus luteus*). Tässä työssä sanalla lupiini tarkoitetaan sinilupiinia, joka on kyseisellä tilalla viljelyssä. Lupiini on 4000 vuotta vanha viljelykasvi. Eniten lupiinia viljellään Australiassa sekä Euroopassa. Makea lupiini on jalostettu versio ja eroaa huomasti myrkyllisestä, teiden varsilta löytyvästä villilupiinista. ”Villilupiini”, eli komealupiini (*lupinus polyphyllus*) on vieraslaji, joka on todettu haitalliseksi. Se vie alaa niityillä ja teidenvarsilla uhanalaisilta kasveilta, eikä sen kasvusto kelpaa päiväperhosten toukille ja näin se vähentää niiden populaatiota (vieraslajit n.d). Komealupiini sisältää myös enemmän alkaloideja ja on näin ollen myrkyllinen. Lupiini jäi viljelykasvina jalkoihin lannoituksen myötä, sillä se mahdollistaa muiden lajien menestyksen köyhemmilläkin mailla. Lupiinista on tehty Suomessa viljelykokeita 1980-luvulla, mutta viljely on silti jäänyt vähäiseksi. Suomen ilmasto ja lyhyt kasvukausi eivät ole olleet otollisia lupiinille. Ilmasto on kuitenkin muuttunut ajan myötä ja kasvukausi pidentynyt. Tämä antaa lupiinille mahdollisuuden, mutta viljelyyn otettava lajike on silti valittava tarkkaan. Kaikki lajikkeet eivät ehdi kesän aikana tuleentua, jolloin niistä ei saada puitavaa satoa. Lupiinia viljellään Suomessa toistaiseksi erittäin vähän. Suurin osa lupiinista menee eläinten rehuksi. Sitä viljellään kuitenkin myös elintarvikekäyttöön.

Tässä työssä kerrotaan lupiinin luomuviljelyyn karkeat ohjeet ja tietoa lupiinista viljelykasvina. Työn tilaajana toimii Koivunalhon Luomutila, jonka isäntä Esa Heinonen on viljellyt lupiinia jo vuosien ajan. Lupiinin siemenistä tehdään jauhoa, jota hän markkinoi ja myy vaimonsa Maarit Heinosen kanssa elintarvikkeena. Lupiinin menestyksen vuoksi Heinokset ovat ottaneet sopimusviljelijöitä, joita ajatellen viljelyohjeet on tehty. Viljelyyn otettiin kolme eri lajiketta Kurant, Lazur ja Sonet. Myöhemmin kuvioihin astui vielä Haags Blaue, sillä se tuli korvaamaan Sonetin. Työssä kerrotaan näiden lajikkeiden ominaisuuksista lyhyesti. Lupiinille ei löydy suomenkielistä viljelyohjetta. Lopussa kerrotaan tilaajan omakohtaisia kokemuksia, etenkin viime kasvukaudelta 2018.



Kuva 1. Sinilupiinin kukinto (Heinonen 2018)

2 LUPIININ VIJELYYN EDELLYTYKSET

Itävyyden optimi lämpötila on 20 celsiusastetta. Lupiini kestää kuitenkin hyvin kylmää ja siemenet saattavat itää niinkin alhaisissa lämpötiloissa kuin 2-3 celsiusta. Lupiinikasvusto on myös yllättävän sitkeää ja kestää hallaa ja voivat kestää jopa -9 astetta. Kylmänsietokyky kuitenkin riippuu täysin kasvuvaiheesta, maantieteellisestä sijainnista ja perimästä. Jos halla iskee lupiinin kukintavaiheessa on seurauksena paleltuminen ja suuret sadon menetykset. (Kettel, Tuck, Payne, Chen, Machado & Karow , 2003 s.3) Lupiini tarvitsee hyönteispölytyksen, joten mehiläispesien asettamisesta kasvulohkon reunaan, olisi hyötyä.

3 LAJIKKEET

3.1 Kurant

Kurant on varhainen lajike sinisellä kukinnolla. Siemenet ovat tummia ja laikukkaita. Kurantin kasvukausi kestää 110 päivää ja kukinto 18 päivää. Sen sienitautien kestävyys on makealupiinien parhaimmista. Lajike tulee tasaisesti, eikä lakoonnu helposti. Proteiinia siemenessä on 33 % ja rasvaa 7 %. Tuhannen jyvän paino on 160 g.

3.2 Lazur

Lazur on rekisteröity vuonna 2015 ja sillä on sininen kukinto. Kasvukausi kestää 106 päivää ja kukinto 19 päivää. Lajikkeella on hyvä taudinkestävyys, proteiinia 30,4 % ja tuhannen jyvän paino on 149 g. Alkaloidipitoisuus on 0,014 % kuiva-aineesta.

3.3 Sonet

Sonet on termoneutraali lajike ja sen kukinto voi olla valkea tai sininen. Sen kasvukausi kestää 104 päivää ja kukinto 16 päivää. Se tulee tasaisesti noin 4-8 päivää muita lajikkeita aikaisemmin. Sonetilla on hyvä taudinkestävyys. Siemenessä on 29,3 % proteiinia ja 6,8 % rasvaa. Tuhannen jyvän paino on 145-155 g. Suositeltu kylvömäärä on 180 kg/ha.

3.4 Haags blaue

Lajikkeesta on saatavilla sertifioitua siementä. Se kukkii sinisin kukin ja valmistuu varhain, jopa 8-12 päivää muita lajikkeita aikaisemmin ja sen kasvu on tasaista. Kasvukausi on noin 100 päivää. Siemenmäärä suositus on 120-140 itävää siementä/m². (SGN 15.4.2019)

4 LUPIINI RUOKAKASVINA

Lupiinin suosio kasvisruokavaliossa proteiinin lähteenä on kasvussa. Verrattaessa muihin palkokasveihin (taulukko 1), lupiini ei jää kakkoseksi. Sen matala hiilihydraattisuus ja runsas proteiinin ja kuidun määrä tekevät siitä hyvän vaihtoehdon lautaselle lihan sijasta. Lupiini on myös ympäristöystävällisempi, kuin esimerkiksi soijapapu. Se on hyvin monikäyttöinen kasvi ja sopii lisukkeeksi tai ruuan pääraaka-aineeksi. Se soveltuu myös erinomaisesti leivontaan. Korvaamalla vehnäjauhot lupiinijauholla saadaan aikaan terveellisempiä ja gluteenittomia leivoksia. Koivunalhon luomutila

tekeekin lupiinista jauhoa, jota myydään jo monissa eri luontaistuotekaupoissa ja marketeissa.

Lupiinin jalostus on hyvin vähäistä ja siksi edelleen 28% lupiinin siemenmuodostuksen voimavaroista menee kuorenkasvattamiseen ja siemenen ravinnerikas ydinosa, joka sisältää valkuaisen, jää pieneksi. Tästä syystä valkuaisen tuotantopotentiaali per hehtaari jää alhaiseksi. Siksi lupiini ei pysty taloudellisesti kilpailemaan esim. soijan kanssa, vaikka onkin muuten verrattaessa parempi ravintokasvi ihmiselle. (Heinonen haastattelu 17.4.2019) Kuoren osuuden arvio ja voimavarojen käyttö perustuu Turun Yliopistosta tilattuun analyysiin (liite 1).

Taulukko 1. Eri palkokasvien ravintosisältö prosentteina

Kasvi	Proteiini	Hiilihydraatti	Rasva	Kuitu	Mineraalit
Lupini	36-48	5	4-7	15-18	4-5
Soijapapu	35-45	14,8	18-20	6,0	4-5
Herne	23-26	40	1,5	6,8	2,7-3,7
Papu	21	34-45	1,6	18-23	3,9

Lähde: www.vegan-athletes.com 20.6.2018

4.1 Alkaloidit

Alkaloidit ovat tyypellisiä yhdisteitä, joiden liiallinen määrä on ihmiselle myrkyllistä (Aniszewski, 1985 s.60). Alkaloideja muodostuu lupiiniin luontaisesti. Lupiinissa esiintyviä alkaloideja ovat esimerkiksi lupaniini, angustifoliini, alfa-isolupaniini ja hydroksilupaniini (Simojoki 18, 1988). Alkaloidien toksisuuden eli myrkyllisyyden todistaa se, että jo 413 grammaa puhdasta spartaiinia, joka on eräs alkaloidi, on ihmiselle kuolemaksi (Aniszewski 1985 s. 61). Lupiinissa esiintyvät alkaloidit eivät kuitenkaan ole puhtaita, mikä poistaa hengenvaarallisuuden. Alkaloidit ovat myös vesiliukoisia ja niiden poisto onnistuu vedessä tai muussa nesteessä liottamalla, siksi

alkaloidit eivät ole ongelma lupiinin käytössä ruokakasvina. Kasvien alkaloidipitoisuuksille on asetettu myös rajoja, sekä elintarvike- että rehukäyttöön.

5 VIJELYTEKNIikka

5.1 Kasvupaikkavaatimukset

Lupiini on niin sanottu köyhänmaan kasvi. Syvälle ulottuvan juurensa ansiosta lupiini pystyy hyödyntämään ravinteita ja vettä syvemmältä kuin viljakasvit. Lupiini on tarkka pH-arvoista ja menestyy parhaiten neutraaleilla tai happamilla mailla (pH 4,5-6,5)(Agrifutures, 2017). Myös lievä emäksisyys, pH 8, sopii lupiinille, kunhan maaperässä ei ole liialti kalkkia tai kalsiumia, sillä ne vaikuttavat lupiinin raudan ottoon heikentävästi. Emäksisillä mailla lupiinin menestyksen takana on ymppäys. Hiekkamaat ja hiekkaiset savimaat, toisin sanoen kivennäismaat, ovat kuitenkin paras kasvualusta. Optimaalisen kasvun kannalta on myös tärkeää, että pellon ojitukset ovat kunnossa (Kettel ym. 2003, s.3). Vähämultainen hiesu sopii myös lupiinille. Simojoki (1988, s.18) huomasi tutkimuksissaan, että kyseisen maalajin suurimmat ongelmat, kylvön jälkeinen kovettuminen ja kuorettuminen, ei vaikuttanut lupiinin pintaan tuloon. Vähäsateisina keväinä lupiinkin pintaan tulo vaikeutui, mutta kasvusto ei silti jäänyt kitukasvuiseksi.

5.2 Ymppäys

Ymppääminen tarkoittaa lupiinin ja muiden palkokasvien siemenien käsittelyä typensitobakteereilla. Bakteerit auttavat palkokasveja muodostamaan juurinyströitä nopeammin, typensidonta tehostuu ja se vaikuttaa satoon positiivisesti. Ymppäyksessä käytettävät bakteerit on eristetty Suomen peltomaista. Toimenpide muistuttaa peittaamista, mutta ymppäyksessä ei tarvitse suojautua haitta-aineilta. Typensitobakteerin nimi on *Bradyrhizobium lupini*.(Elomestarit n.d.)

Typpiympillä tulee käsitellä kylvettäväksi tarkoitetut siemenet. Näin bakteerit ovat valmiina muodostamaan nystyröitä kehittyvään juureen. Simojoki (1988, s.5) totesi lupiinitutkimuksissaan ymppäyksen olevan tarpeellista. Viljelykokeissa osa kasvustosta jäi kitukasvuiseksi. Juuria tutkittaessa huomattiin, että kituvien yksilöiden juuriin ei ollut muodostunut nystyröitä, kun taas menestyviin yksilöihin oli. Tosin nystyrät sijaitsivat sivujuurissa, eivätkä pääjuuren yläosassa, kuten kuuluisi. Kuitenkin teidenvarsilla, karuissa oloissa viihtyvä monivuotinen lupiini menestyy ja

kukoistaa. Näiden lupiinien juurimullista saatiin eristettyä bakteerikanta ymppäkseen, joka kasvatti koealojen satoa jopa yhdeksänkertaiseksi.

Ymppäyksen yhteydessä siirtyvät bakteerit jäävät maaperään ja pysyvät toimintakykyisinä myös seuraavaa lupiinin viljelykertaa varten. Näin ollen, ymppäys tarvitsee vain kerran per peltolohko, lupiinin ensimmäisen kylvön yhteydessä. Jos kuitenkin edellisestä lupiinin viljelykerrasta on yli 8 vuotta, tulee ymppääminen suorittaa jälleen (S.g.Nieminen 2019) Maan korkea pH-arvo heikentää bakteerin säilymistä maaperässä ja silloin ymppäys täytyy suorittaa useammin.

Ymppäys tapahtuu yleisesti ottaen kylvösiemenien peittauksella, mikä on työlästä. On olemassa kuitenkin myös muita tapoja ymppäkseen. Koi-vunalhon tilalla kokeillaankin keväällä 2019 uutta menetelmää, missä ymppäkseen käytettävät bakteerit ruiskutetaan maaperään. Näin ollen siemeniä ei tarvitse käsitellä, vaan bakteerit ovat valmiina maaperässä. Tähän toimenpiteeseen käytettävä aine on Radicin-Lupin (kuva 2).

Ymppäys peltomaahan mahdollinen ruiskuttamalla. Bakteerit sisältävä liuos sekoitetaan veteen ja ruiskutetaan ruiskulla peltoon. Aine tulee levittää viimeistään 2 viikkoa taimettumisesta. (Heinonen haastattelu 16.4.2019)



Kuva 2. Ymppäysaine ruiskutukseen (Roukka 2019)

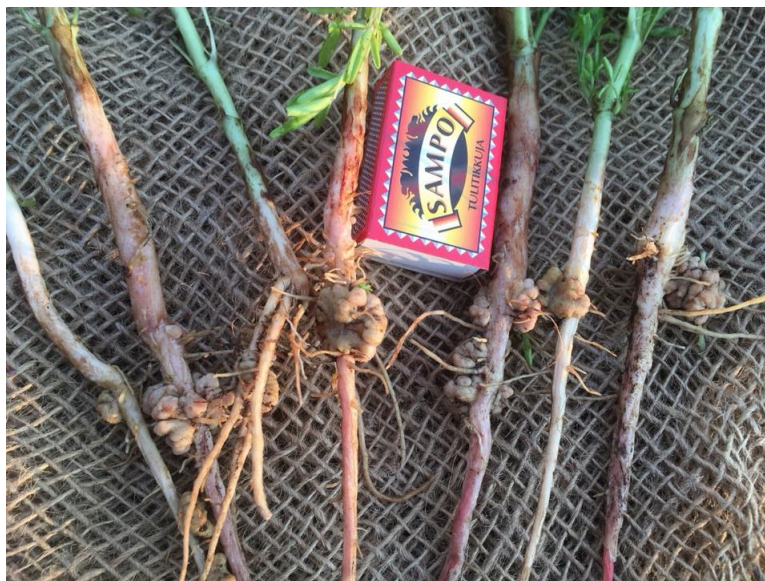
5.3 Viljelykierto

Lupiini toimii typensitojana, niin kuin muutkin palkokasvit. Lupiinin juuriin muodostuu typpinystyröitä (kuva 3.), jotka jäävät rikastuttamaan maaperää, mikä vaikuttaa seuraavaan viljelykasvin satoon positiivisesti. Viljelykiertoon lupiinin voisi näin ollen sijoittaa esimerkiksi härkäpavun tilalle. Lupiini katkaisee viljojen tautikiertoa.

Palkokasvit tiedetysti alentavat maan pH-arvoa, mikä johtuu niiden runsaasta kationien otosta ja typensidonnan hukkatuotteena syntyvästä vedystä. Lupiinin kohdalla, kasvuaikana pH-arvo alenee, kuten kuuluukin. Sen sijaan tutkimukset osoittavat, että kun lupiinin vihermassa muokataan maahan, sen hajoamisen myötä pH-arvo nousee. (Aniszewski 1985 s.99) Hän toteaaakin, että lupiinia voi käyttää kalkin orgaanisena korvikkeena kasveille, jotka eivät kalkituksesta välitä tai saavat siitä kasvuhäiriöitä. Kalkitus on yleisin tapa viljelyssä muuttaa maan pH-arvoa korkeammaksi.

Lupiini kuohkeuttaa maata erinomaisesti. Sen voimakasrakenteinen, pitkä juuri pystyy tunkeutumaan syvälle kovettuneen maan läpi. (Aniszewski 1985, s.100) Lupiinin juurella on myös hyvin suuri pinta-ala ja sen sivuhaarat levittäytyvät pitkälle ja hajotessaan jättävät oman alansa kokoisia reikiä maahan. Hajonnut juuri jää seuraavalle viljelykasville ravinteeksi. Lupiinin juuristoa voi verrata kastematojen tekemään työhön.

Tautien ehkäisemiseksi lupiinin uudelleen kylvämiseen suositellaan väliksi ainakin neljää vuotta. Lupiinin tauteihin kuuluu erilaiset punahomeet (*Fusarium*), joita esiintyy myös öljykasveilla. Tämä tulee ottaa huomioon viljelykierrossa.



Kuva 3. Lupiinin typpinystyröitä (Heinonen 2017)

5.4 Muokkaus

Maanmuokkaamisessa kannattaa ottaa huomioon rikkakasvien haitallisuus. Lupiinin kasvualustaksi sopii samanlainen muokkaus kuin viljoillekin. Kynnettyä lohkoa ei kannata äestää liian syvältä, jottei rikkakasvien siemenet pääse liian pintaan lupiinin kasvua häiritsemään. Kyntö on kevytmuokkaamista parempi vaihtoehto.

5.5 Kylvä

Lupiini tulisi kylvää kosteaan maahan. Kosteus on tärkeää, sillä se auttaa ympäryksessä asetettujen bakteerien toiminnan aloittamista (agrifutures 2017). Kylvösyvydeksi suositellaan noin 5 cm. Jos kylvöajankohta viivästyy, voi syvyyttä lisätä tarpeen vaatiessa, niin että siemen yltää kosteaan maahan. Maalajista riippuen jyräys saattaa olla tarpeellista. (pgr. 2014). Lupiinin kasvukausi on melko pitkä, joten se kannattaa kylvää ensimmäisten joukossa. Tarpeeksi aikainen kylvä on jopa tärkein tekijä hyvän sadon saavuttamiseksi (Kettel ym. 2003 s.6). Syynä tähän on lupiinin herkkyyks korkeisiin lämpötiloihin. Tämä ei tosin Suomen olosuhteissa ole niin suuri tekijä, kuin esimerkiksi Australiassa, jossa lupiinin viljely on yleistä. Keväiset hallat eivät häiritse lupiinin kasvua.

Kylvön rivinvälit voivat vaihdella 12-25 cm välillä, vaikuttamatta satoon suuremmin (Simojoki 1988, 7). Isot rivinvälit lisäävät rikkoja, mutta mahdollistavat rikkaäestyksen. Yleinen käytetty rivinväli on kuitenkin 12-15cm. Kylvötiheyteen vaikuttaa lajikkeen haarautumisominaisuudet. Mitä enemmän haarautumista, sitä harvempaan tulee kylvää. Sinilupiinille ohjelukema kylvötiheyteen on 90-110 itävää siementä/neliometri. Tiheä kylvä ehkäisee rikkaruohojen kasvua, joka on luomuviljelyn suurimpia ongelmia. Se tosin kasvattaa tautien ja siemenkustannusten määrää. Ehdotettu kylvötiheys tähän on 125-150 siementä/neliometri (pgr 2014).

Kylvömäärää suunnitellessa tulee muistaa ottaa huomioon tuhannen jyvän paino ja itävyys. Jos siementen itävyys on alle 80 %, ne eivät sovellu kylvöön (Kettel ym. 2003 s.6), koska tällöin ei voi taata tasaista kasvustoa ja sadon määrä jää tällöin alhaiseksi.

5.6 Lannoitus

Lupiini ei suuremmin tarvitse lannoitusta. Lisätyn on tutkittu jopa olevan haitallista ja alentavan kasvua. Lupiinisato voi kärsiä erinäköisistä mineraalien puutoksista. Fosforin ja raudan puutostilat ovat yleisin ongelma. (Simojoki 1988, 3)

Fosforin puutos näkyy erityisesti heikkona nystyröintinä ja kitukasvuisuutena/heikkona viherkasvuna. (ogtr, 2013 s.27) Heikko nystyröinti vaikuttaa

maaperän typen määrään ja näin ollen heikentää lupiinin esikasviarvoa. Kitukasvuisuus taas vähentää satotasoa huomattavasti. Näin ollen startti-fosforin käyttöä tulisi harkita.

Raudan puutoksen voi havaita jo kasvun alkuvaiheissa. Lehdet kellastuvat ja lehtivihreää jää näkyviin vain lehdenruotiin. Rauta on kaikille kasveille tärkeää, sillä sitä tarvitaan mm. yhteyttämisessä. Raudan puutosta ilmenee useimmin korkeissa pH-arvoissa ja kalkituissa maissa. Lupiini on raudan puutokselle herkkä ja siksi kasvupaikkavaatimuksissa on otettava pH-arvo huomioon.

Mangaaniin ja boorin puutostilat näkyvät heikkona kasvuna ja myöhemässä vaiheessa mangaanin puutos näkyy siementen halkeilemisena. Tämän voi välttää mangaanin lehtilannoituksella. (ogtr, 2013 s.28)

6 LUPIININ KASVINSUOJELU

6.1 Taudit

Suomessa lupiinia on viljelty toistaiseksi vähän, mistä johtuen tautiesiintymiä ei ole suuremmin ollut. Kysyin luomuviljelijä Sami Ali-Rantalalta, joka on viljellyt lupiinia nelisen vuotta rehuksi, hänen tautihavainnoistaan. Vastaukseksi sain, ettei oikealla viljelykierrolla ole toistaiseksi ilmennyt kasvi-tauteja. (haastattelu 10.4.2019) Näin ollen, on hankala sanoa, mitkä taudit ovat uhkana lupiinille Suomen ilmastossa. Tautitietoja löytyy Keski-Euroopasta sekä Australiasta.

Suurimmat maalevitteiset taudit ovat juurilaho ja taimipolte. Nämä taudit ilmenevät, jos lupiinia viljellään samalla loholla liian usein. Tehokkain ehkäiseminen on siis oikea viljelykierto. (Gresta, Wink, Prins, Abberton, Capraro, Scarafoni & Hill, 2017 s.101-102)

Valko- ja keltalupiinit ovat erityisen herkkiä sieniperäisille taudeille, mutta sinilupiini on tovereitaan huomattavasti kestävämpi. Tämä onkin osasy siihen, että makealupiinia kannattaa viljellä. Suurimmat uhat aiheuttaa variste ja eri punahomeet. Harmaalaikku on myös esiintynyt tautilistoilla. Lupiinilla on havaittu myös viruspohjaisia tauteja, niistä mainittakoon Keltamosaiikkivirus ja kurkun mosaiikkivirus.

6.2 Rikkakasvit

Syvälle ulottuvan juuristonsa takia lupiini on herkkä rikkakasveille. Lupiinin hidas taimiasteelle kehittyminen jättää rikkakasveille tilaa valloittaa kasvu-alaa alkukesästä. Pahimmassa tapauksessa ne saattavat tukahduttaa lupiinin. (Simojoki 1988 s.15) Tämä voi koitua luomuviljelyssä ongelmaksi, sillä tehokkain tapa rikkojen torjumiseen on herbisidit. Rikkaäestys on

vaihtoehto, mutta se alentaa satoa huomattavasti. (Simojoki, 1988 s. 15). Kylvötiheys täytyy siis valita tätä seikkaa silmällä pitäen. Lupiinin jalostus kapealehtiseksi ja vähän pensovat lajikkeet varjostavat heikosti ja rikoilla on tilaa kasvuun. Tätä ongelmaa voi lähteä ratkomaan aluskasvin käytöllä.

6.3 Tuhohyönteiset/eläimet

Sami Ali-Rantalan kertoman mukaan (haastattelu 10.4.2019), myöskään tuholaisia ei ole pahemmin esiintynyt. Esa Heinonen Koivunahon tilalta on tehnyt myös saman havainnon. Suurin onkin jänikset ja peurat, joiden mielestä lupiini on erittäin maittavaa. Suuria satotappioita ne eivät kuitenkaan aiheuta.

Ongelmallisiksi tuhohyönteisiksi voisi kuvitella tulevaisuudessa muodostuvan erilaiset kirvat ja kärsäkkäät, jotka vahingoittavat viherkasvustoa ja juuria. Ne voivat häiritä myös nystyröintiä. (Gresta ym. 2017 S.101-102)

7 SADONKORJUU JA KÄSITTELY

Sato on puintivalmista, kun siemenet ovat tuleentuneet. Vaikka siemenet olisivatkin tuleentuneet, saattaa lupiinin varsi ja palot olla edelleen vihereitä. Puintitappioita tulee herkästi, sillä lupiini varistaa helposti. Puiminen hoidetaan viljojen tavoin. Sopiva nopeus ja puintiväli on hyvä tarkistaa, sillä se on konekohtaista. Jos puintiväli on liian ahdas, on vaarana vahingoittunut sato.

Suosittelut puintikosteus on 12-15 %. (Kettel ym. 2003, s.7) Tämä ei Suomessa toki ole mahdollista, vaan korjuu suoritetaan sadon kypsyessä, kosteuden ollessa mahdollisimman alhainen. Oikea kosteus hoidetaan kuivurilla. Kuivaamisessa kannattaa olla hellävarainen, sillä liian kuumassa kuivattu sato muuttuu kitkeräksi (Heinonen, haastattelu 16.4.2019) Mahdolliset rikkakasvien siemenet olisi hyvä lajitella ennen varastointia. Lupiinin säilytyksessä ei ole mitään erikoista muihin viljelykasveihin verrattuna. Ne säilyvät kuivattuina siilossa tai säkeissä.

8 TILAN OMAT KOKEMUKSET

8.1 Alkuvuodet

Lupiinia alettiin viljellä Koivunalhon tilalla vuonna 2015. Motivaatio oli löytää palkokasvia viljelykiertoon, jotta saataisiin kiertoa pidemmäksi. Lupiini oli herättänyt mielenkiinnon jo aikaisemmin ja löytyi siemenluettelosta, josta ajatus sitten lähti. Tilaisuuteen tartuttiin ja lähdettiin kokeilemaan kuinka käy. Ensimmäisenä vuotena lupiinia kylvettiin neljälle hehtaarille.

Alkuun näytti hyvältä ja kasvu oli tasaista. Loppukesästä rikkakasvit tulivat satoa rajoittavaksi tekijäksi. Kuitenkin valoa nähtiin tunnelinpäässä. Lohkon rikkattomilla alueilla kasvusto oli hyvä ja sato parempi kuin herneellä. Tämä toi intoa jatkaa kokeilua.

Sadon käyttöä ei oltu mietitty etukäteen ja vasta myöhemmin asiaan perehtyessä osui silmiin kaupan hyllyiltä ulkomailla tuotettua lupiinijauhoa. Ravitsemuksellisia arvoja tarkkailtaessa huomattiin lupiinin olevan poikkeuksellisen ravintorikas raaka-aine. Tästä sai alkunsa Koivunalhon luomu lupiinijauho.

8.2 Kasvukausi 2018 ja lajikekokeilut

8.2.1 Siementen hankinta ja lajikkeen valinta

Lajikkeiden valinnassa suurin vaikuttaja on ollut alkaloidien määrä. Muina lajikkeen valintakriteereinä oli taudinkestävyys ja satopotentiaali. Näin päädyttiin lajikkeisiin Kurant, Lazur ja Sonet.

Yhtä lajiketta saatiin Suomesta, vaikkakin Sonettia tilatessa tilalle tulikin lajiketta Haags Blauea. Asiaan ei reagoitu, sillä se on todettu suomessa menestyväksi lajikkeeksi. Lazur- ja Kurant-lajikkeiden siemenet tilattiin Tsekistä.

8.2.2 Maanmuokkaus ja kylvö

Kevät oli harvinaisen kuiva ja lämmin, siemenet kylvettiin samaan aikaan toukokuun kymmenennen päivän tienoilla. Lohkot olivat pääosin hietasavimaita.

Syksyllä kynnetyt lohkot tasausäestettiin, joustopiikkiäestettiin kahdesti, jonka jälkeen kylvettiin. Jyräystä ei suoritettu, vaikkakin siitä olisi voinut olla hyötyä.

8.2.3 Kasvun tarkkailu, havainnot ja sadonkorjuu

8.2.4 Kurant

Kuivuudesta huolimatta itäminen oli tasaista ja kasvu alkoi hyvin. Kukinta alkoi juhannuksen tienoilla ja jatkui koko kesän. Kukintaa tapahtui ylempillä kasvuosilla vielä yöpakkasiin asti, vaikka aikaisemmat kukinnot muodostivat palon ja siemenen normaalisti. Tästä syystä tasaisesti tuleentunut satoa ei pystynyt korjaamaan ja sato murskattiin marraskuun alussa. Tuhoeläiminä peurat aiheuttivat kiusaa ja olivat erittäin mieltyneitä Kuranttiin. Tämä voisi sopia siis riistapellolle. Kurant kasvoi pituutta hyvin ja haarautui voimakkaasti, vaikkakin oli erittäin kuiva kesä. Näin ollen rikkakasviongelmaa ei ollut havaittavissa. Ainoa heikkous oli tuleentumattomuus. Kurant soveltuu siis myös säilörehuksi, vaikkakin siemensadon korjuuseen siitä ei Suomen oloissa ole.

8.2.5 Lazur

Kukinta oli samanlainen kuin Kurantilla. Lazur ei tosin kasvanut yhtä voimakkaasti, vaan jäi harvemmaksi. Tämä mahdollisti rikkaruohojen kasvun ja niitä riitti riesaksi asti. Lohko sijaitsi kaukana talouskeskuksesta, joten siitä ei ole yhtä tarkkoja havaintoja kuin Kurantista, jota kasvoi kotopelloilla. Lopputulos oli kuitenkin sama ja Lazurista ei saatu siemensatoa.

8.2.6 Haags Blaue

Haags Blaue-lajike kasvoi myös erillään ja tarkkailu oli siksi vähäistä. Lajike lähti hyvin kasvuun. Kukkuminen tapahtui juhannuksen tienoilla. Lajikkeen kasvutapa on erilainen, ei pensomista, eli kukin kasvi teki vain yhden kukkavarren. Heinäkuussa kasvusto oli hyvännäköistä, mutta joukossa oli paljon savikkaa. Kasvustossa ei ollut lakoontumista ja se olikin paras lupiini-lohko, mitä tilalla on ollut. Puidessa sadon sekaan tuli paljon jauhosavikkaa.

Savikat menivät kuivuriin ja puhdistuivat kuivatessa osittain. Heti kuivurista ulos otettua satoa kuitenkin lajiteltiin puhtaaksi. Tämä tehtiin, jotta savikka ei antaisi siemenelle makua.

8.3 Tunnelmat ja tulevaisuus

Toimeksiantaja suhtautuu lupiin tuottamiseen varovaisen optimistisesti. Markkinointi on tuottanut tulosta ja lupiini on ottanut tuulta alleen. Viljelyä jatketaan ja kokeiluun otetaan uusi ympäysmenetelmä ja uusia lajikkeita kokeillaan. Vuonna 2019 viljelyyn on tulossa uutena Regent, Szot ja Boruta. Borutaa on tulossa jopa 8:lle hehtaarille, kun kaksi muuta menevät Jokioisille Luken koerutuihin. Nämä ovat haaromattomia lajikkeita ja siksi ne on valittu kokeiluun. Tänä vuonna päästään myös testaamaan viime vuonna puuttumaan jäänyttä Sonettia.

(Heinonen Esa, Maanviljelijä 16.4.2019)

LÄHTEET

Agrifutures, Australia

<https://www.agrifutures.com.au/farm-diversity/lupin/> 10.7.2018

Aniszewski, T. *Lupiini viljelykasvina* MTTK tiedote 21/85

<https://docplayer.fi/9866349-Mttk-maatalouden-tutkimuskeskus.html>
14.5.2019

Elomestari

<http://www.elomestari.fi/typpiymppi/sidonta.htm> 14.4.2019

Gresta, F., Wink, M. Prins, U., Abberton, M., Capraro, J., Scarafoni, A. & Hill, G. *Lupins in European Cropping Systems 2017*

<https://www.uni-heidelberg.de/institute/fak14/ipmb/phazb/pub-wink/2017/2017.20.pdf> 27.5.2019

Kettel, K., Tuck, B., Payne, W.A., Chen, C., Machado, S. & Karow, R. *Narrow-leaf Lupin* 6.2003 https://www.researchgate.net/publication/265356000_Narrow-leaf_Lupin 16.4.2018

Ogtr ,Australian Government, *The biology of lupinus L.*

2013 [http://www.ogtr.gov.au/internet/ogtr/publishing.nsf/Content/biologylupin2013-toc/\\$FILE/biologylupin2013-2.pdf](http://www.ogtr.gov.au/internet/ogtr/publishing.nsf/Content/biologylupin2013-toc/$FILE/biologylupin2013-2.pdf)

Pgro *Lupin Agronomy guide* <http://www.pgro.org/downloads/Lupin-Agronomy-Guide-2014.pdf> 14.4.2019

SGN S.G.Nieminen n.d. *Haags blaue Sininen makealupiini*

https://www.sgniemenen.fi/wp-content/uploads/2015/09/HAAGS_BLAUE_Sininen_makealupiini.pdf
13.4.2019

Simojoki, P. *Lupiinin Viljelytekniikka MTTK Tiedote 7/88*

http://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/440020/maatut7_88.pdf?sequence=1 6.7.2018

Vegan Athletes <https://www.vegan-athletes.com/en/powerfood-lupine-alternative-soy-seitan-vegan-diet/>

4.5.2018

vieraslajit.fi Komealupiini <https://www.vieraslajit.fi/lajit/MX.38950/show>
28.5.2019

Haastattelut:

Ali-Rantala S. Maanviljelijä, haastattelu 10.4.2019

Heinonen E. Maanviljelijä, Haastattelu 16.4.2019

TURUN YLIOPISTON ANALYYSI LUPIINISTA 21/8 2017

21/8-2017

Kooste 210817 JMP Hankkeen nimi	PeruGrop 41007-00074700	Kosteus	Proteiini	Rasva	Tuhka	Hiihihydraatit laskennallisesti	Peruskoostumus Energia
Näyttenumero	Näytteen nimi	Lopputulokset g/100 g	Lopputulokset g/100 g	Lopputulokset g/100 g	Lopputulokset g/100 g	Lopputulokset g/100 g	Lopputulokset kJ/100g
Lupiini							
17-057-001	Lupiinin siemen, Heinonen	10,42	27,0	7,15	3,31	52,1	1610
17-057-002	Lupiinin kuori, Heinonen	11,01	9,7	2,86	2,74	73,7	1523
17-057-003	Lupiinin jauho, Heinonen	9,74	37,6	9,33	3,24	40,1	1666