

**KATEKANGAS RIKKAKASVIEN TORJUNTAMENETELMÄNÄ PURJON JA
PAVUN PYSYVÄSSÄ PENKKIVILJELYSSÄ**

KUSTANNUSVERTAILU



AMK opinnäytetyö
Puutarhatalous, Lepaa
2021
Osku Kansanaho

Tekijä	Osku Kansanaho	Vuosi 2021
Työn nimi	Katekangas rikkakasvien torjuntamenetelmänä purjon ja pavun pysyvässä penkkiviljelyssä	
Ohjaajat	Teo Kanniainen	

TIIVISTELMÄ

Opinnäytetyön tarkoituksena oli havaintokokeella selvittää, onko katekankaan käyttö rikkatorjuntamenetelmänä taloudellisesti kannattavaa yksivuotisten vihannesten viljelyssä. Katekankaan soveltuvuutta selvitettiin kahdessa kokeessa. Koekasveiksi valittiin papu sekä purjo. Puolet kokeiden viljelypenkeistä katettiin ja puolet jätettiin kattamatta. Kumpaankin käsittelyyn käytetyt työajat kelloitettiin ja muut kulut selvitettiin. Tuloksia verrattiin toisiinsa. Opinnäytetyön toimeksiantaja oli Rekolan puutarha Ky, joka on monipuolinen pientila Kangasalla.

Katekankaan käyttö lisäsi molemmissa kokeissa työkuluja merkittävästi. Purjon satotasoon katteella ei ollut vaikutusta, joten purjon viljelyyn katekangasta ei voi kokeen perusteella suositella. Sen sijaan pavun satotasoa katteen käyttö kasvatti niin merkittävästi, että pavun viljelyyn voi katekankaan käyttö olla joissakin tapauksissa perusteltua.

Avainsanat kateviljely, pysyvä penkkiviljely, purjo, papu

Author	Osku Kansanaho	Year 2021
Subject	Landscape fabric as a weed control method in open field permanent bed bean and leek production	
Supervisors	Teo Kanniainen	

ABSTRACT

The purpose of this thesis was to find out if landscape fabric is a cost-effective weed control method in open field permanent bed production of annual vegetables. The landscape fabric was tested in open field permanent bed production of bean and leek. In each test half of the beds were covered with landscape fabric and the other half was weeded with hoes. The working time spent for both treatments were measured and the other costs calculated as well. Costs and revenues were compared. This study was commissioned by Rekolan puutarha which is a small open field organic production garden situated in southern Finland.

The use of landscape fabric increased the working costs in both tests. Landscape fabric did not increase yield of leek so based on this test landscape fabric was not cost-effective weed control method in permanent bed production of leek. However, the use of landscape fabric increased yield of bean and therefore could be cost-effective method in permanent bed bean production.

Keywords landscape fabric, permanent beds, leek, bean

Pages 26

Sisälllys

1	Johdanto	1
1.1	Pysyvä penkkiviljely.....	2
1.2	Rekolan puutarha.....	3
2	Rikkatorjuntamenetelmät luomuviljelyssä	4
2.1	Katteet.....	5
2.2	Liekitys.....	6
2.3	Haraus	6
2.4	Käsikitkentä.....	9
3	Kokeen tarkoitus.....	9
4	Aineisto ja menetelmät	10
4.1	Papukoe.....	14
4.2	Purjokoe	15
5	Tulokset	16
5.1	Papukokeen työmenekki.....	16
5.2	Papukokeen kustannukset	16
5.3	Purjokokeen työmenekki	17
5.4	Purjokokeen kustannukset.....	18
6	Tulosten tarkastelu.....	19
6.1	Papukoe.....	19
6.2	Purjokoe	22
7	Johtopäätökset	24
7.1	Papukoe.....	24
7.2	Purjokoe	25
	Lähteet.....	26

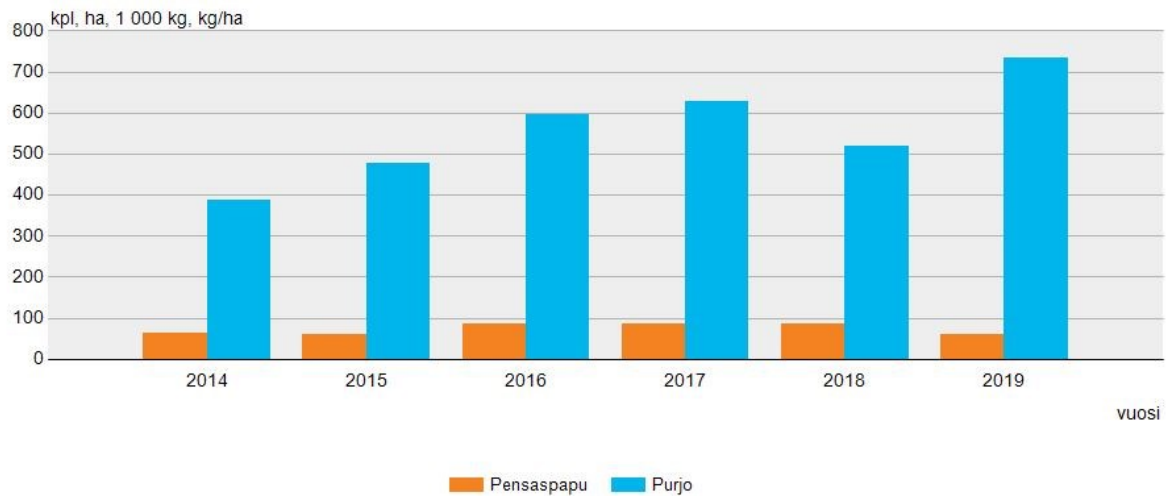
1 Johdanto

Tarhapavun viljelymäärissä ei lähivuosina ole tapahtunut suuria muutoksia. Vuonna 2019 papua viljeltiin Suomessa 61 000 kiloa 35 hehtaarin alalla (Luonnonvarakeskus, n.d.). Määrällisesti papua viljellään suomessa vähän, esimerkiksi hernettä viljeltiin vuonna 2019 vajaa 8,89 miljoonaa kiloa melkein 5000 hehtaarin alalla. Tuorepapuja syödään Suomessa hyvin vähän. Kaupasta papua on saatavilla ulkomaisena pakasteena tai säilykkeenä. Kotimaista papua on saatavilla ajoittain kesäsesonkiaikaan. Pavun sadonkorjuu voidaan tehdä kertakorjuuna koneellisesti, joskin silloin satomäärä voi jäädä alle puoleen toistuvasta käsikorjuusta. Satokausi pavulla kestää useita viikkoja. Kosteissa oloissa papu on herkkä pahka- ja harmaahomeelle, mutta haitallisin tauti pavulla on pavun laikkutauti. (Voipio, 2001, ss. 289–293)

Purjon viljelymäärissä nähdään selvä kasvu viimevuosien aikana. Vuonna 2019 purjoa viljeltiin Suomessa 733 000 kiloa 34 hehtaarilla (Luonnonvarakeskus, n.d.). Vertailun vuoksi ruokasipulia viljeltiin yli 31 miljoonaa kiloa 1 232 hehtaarilla. Purjo on työläs kasvatettava, koska kasvaakseen isoksi se vaatii pitkän kasvuajan, mikä tarkoittaa noin kahden kuukauden esikasvatusta kasvihuoneessa. Purjon nosto voidaan tehdä joko koneella tai käsin.

Kuva 1. Purjon ja pavun viljely määrät suomessa.

Avomaan tuotanto, syötävät muuttujina laji ja vuosi. KOKO MAA, Sato (1 000 kg).



Lähde: SVT: Luonnonvarakeskus, Puutarhatilastot

1.1 Pysyvä penkkiviljely

Pysyvä penkkiviljely on lähinnä monipuoliseen pienviljelyyn soveltuva viljelymenetelmä, jossa maata syvältä muokkaavat toimenpiteet jätetään pois, tai niin vähälle kuin mahdollista. Perustettaessa viljelyspenkit, voidaan hyödyntää isoa traktoria ja penkintekokonetta, mutta tämän jälkeen maalle ei tehdä perinteistä kyntö-äestys-jyrsintä -käsittelyä kasvukausien välillä, jolloin painavaa ja maata tiivistävää traktoria ei enää tarvita. Pysyvässä penkkiviljelyssä painavin välttämätön kone on sarvitraktori, joka painaa noin 150-250 kg, sarvitraktorin koosta ja siihen liitetystä työkoneesta riippuen. Kun kasvien rivijaottelu optimoidaan käsikäyttöisten työkalujen mukaan, järkeväksi vaihtoehdoksi tulee leveät penkit. 30 tuumaa eli noin 75 cm on leveys, johon ylettyy työskentelemään ja jonka yli voi helposti astua ja on siksi yleinen penkin leveys pysyvässä penkkiviljelyssä.

Ajatuksena pysyvässä penkkiviljelyssä on olla häiritsemättä maan mikrobeja ja rikkomatta sienirihmastoja ja lierojen käytäviä turhaan. Yhdessä orgaanisen lannoituksen kanssa, maa pysyy näin elävämpänä. Kun penkeillä ei ajeta tai kävellä, ei niiden pitäisi tiivistyäkään. Raskaammilla mailla tarvitaan kuitenkin ilmausta leveällä talikolla. Suomeen pysyvä penkkiviljely on vasta tulossa, mutta muualla maailmassa sitä on tutkittu enemmän.

1.2 Rekolan puutarha

Rekolan maatila on Kangasalla sijaitseva 400 vuotta vanha tila, jossa tällä hetkellä kasvatetaan nautakarjaa ja viljellään viljaa ja mansikkaa. 70-luvulla Rekolan tila ryhtyi biodynaamiseksi luomutilaksi ja siellä aloitettiin myös vihannesten viljely torille. Nykyään puutarha on irrotettu erikseen maatilasta, vaikka ne toimivat tiiviissä yhteistyössä. Puutarhan koko on noin 2 hehtaaria, josta noin 1 hehtaari on käytössä vihannesten viljelyyn. Viljeltäviä kasveja on noin 30 erilaista. Myyntikanavina ovat tori, ravintolat, yksityisasiakkaat, sekä 2019 perustettu CSA-yhteisö.

Vuonna 2019 Rekolan puutarhalla siirryttiin pysyvään penkkiviljelyyn sekä asennettiin uusi kastelujärjestelmä. Puutarhalla on 12 lohkoa, yhden lohkon koko on noin 30 x 27 metriä. Penkkien leveys on 75 cm ja penkkien väleissä on 40 cm käytävät eli yhdellä lohkolla on noin 20 kappaletta 30 metrin pituisia penkkejä (kuva 2). Lohkojen väleissä on 2 metrin levyiset huoltokäytävät. Kasteluvesi saadaan aivan puutarhalohkon vieressä olevasta järvestä. Vesi nostetaan bensapumpulla, suodatetaan lamellilla, siirretään kiinteissä runkoputkissa ja levitetään sprinklereillä pellolle. Sprinklereitä on 8 / lohko. Lannoitus tapahtuu omalla kompostoidulla karjanlannalla, joka lapioidaan penkeille mönkijän peräkärystä. Kompostin rakenteen ja kosteuden epätasaisuuden takia, levitysmäärä / penkki vaihtelee vähän, tosin koska kompostin tarkkoja ravinnearvoja ei tiedetä, levitysmäärissä mennään muutenkin aika mututuntumalla. Yksi pieni mönkijän peräkärlyllinen riittää noin kahteen penkkiin, se tarkoittaa noin yhtä isoa lapiollista / metri. Koko puutarhaan kuluu noin 15-20 tonnia kompostia vuosittain. Rekolan puutarhalohkolla on multava ja hyvärakenteinen maa, mutta myös savinen ja paikoitellen helposti kuorettuva. Pitkän kasvuajan vaativat kasvit esikasvatetaan Rekolassa itse.

Kuva 2. Kuvassa Rekolan puutarha. A = papukoe, B = purjokoe.



2 Rikkatorjuntamenetelmät luomuviljelyssä

Luonnonmukaisessa viljelyssä rikkakasveja ei torjuta kemikaaleilla. Vaihtoehtoisiksi jäävät mekaaninen torjunta, liekitys sekä erilaiset katteet. Rikkakasvien torjunta ajoittuu viljeltävän kasvin elinkaaren alkupuoliskolle, jolloin rikkakasvit kilpailevat viljeltävän kasvin kanssa. Jos rikkakasveja ei torjuta lainkaan, voi sadon määrä pienentyä ja laatu heikentyä. Viljeltävän kasvin kasvaessa tarpeeksi suureksi, ei rikoista yleensä ole enää haittaa. Tosin jos rikkakasvien annetaan loppukaudesta kasvaa ja kukkia, tietää se uusia siemeniä seuraavalle kaudelle.

2.1 Katteet

Avomaaviljelyssä voidaan käyttää muovista valmistettuja katekalvoja ja -kankaita, biohajoavia kalvoja tai orgaanisia katteita. Maan pinnalle levitettävä kate on tehokas yksivuotisia rikkakasveja vastaan, se estää valon saannin, tukahduttaen rikkakasvit pian itämisen jälkeen. Monivuotisilla rikkakasveilla on usein niin paljon kasvuvoimaa, etteivät katteet niiden kasvamista estä. Esimerkiksi ohdake kasvaa biohajoavasta ja orgaanisesta katteesta läpi. Muovikatteen alla ohdake joko nostaa katteen ilmaan tai kasvaa sivuttain jopa 20 senttiä, kunnes löytää katteen reunan tai viljelykasville tarkoitetun reiän. Kate estää maan pintaa kuivumasta, estäen savimaiden kuorettumisen, jolloin maa hengittää paremmin ja kastelun tarve vähenee. Tummat katteet myös lämmittävät maata, mistä joidenkin kasvien juuret pitävät. Toisinaan kevät aurinko voi myös lämmittää maata liikaa, jolloin pienet taimet voivat kärsiä, tai jopa kuolla, jos kastelua ei saada ajoissa.

Muovinen kate voi olla, joko ohuista suikaleista punottu ”kangas”, joka päästää veden ja kaasut lävitseen, tai se voi olla yhtenäinen kalvo, joka ei päästä vettä lävitseen. Muovista valmistettujen katteiden etuna on niiden kestävyys, sekä helppo käsiteltävyys. Muovikatteet kestävät käytössä useampia vuosia. Huonoa muovikatteen käytössä on, että se täytyy käytön jälkeen kerätä pois, eikä se likaisuutensa takia sovellu muuhun, kuin energian tuotantoon. Muovinen kate voidaan levittää maahan levityslaitteella, jolloin se pysyy paikoillaan reunojen päälle kasaantuvan maa-aineksen avulla. Levitys voidaan tehdä myös käsin, jolloin maahan kiinnitys on kätevin tehdä metallisilla tai muovisilla hakasilla. Reiät taimille muovisiin katteisiin viilletään veitsellä tai poltetaan.

Biohajoavia katekalvoja käytetään yleensä yksi vuosi, jonka jälkeen ne käännetään maahan maatumään, niitä ei siis tarvitse kerätä käytön jälkeen pois. Biohajoavista kalvoista voidaan tehdä myös paksumpia, jolloin ne kestävät käyttöä useamman vuoden. Huono puoli yksivuotiseen käyttöön tarkoitetuissa biohajoavissa kalvoissa on, että ne menevät hyvin helposti rikki, eivätkä välttämättä kestä käytössä edes yhtä kasvukautta. Biohajoavaa kalvoa ei voida kiinnittää maahan hakasilla, joten levityslaitte on lähes pakollinen.

Orgaanisena katteena voidaan käyttää esim. tuoretta heinää tai pahnaa. Lähellä tuotettuna orgaaninen kate on ekologista ja maatuessaan tuo maahan orgaanista ainetta. Estääkseen rikkojen kasvun, täytyy katetta olla reilusti ja sen levittäminen on työlästä.

2.2 Liekitys

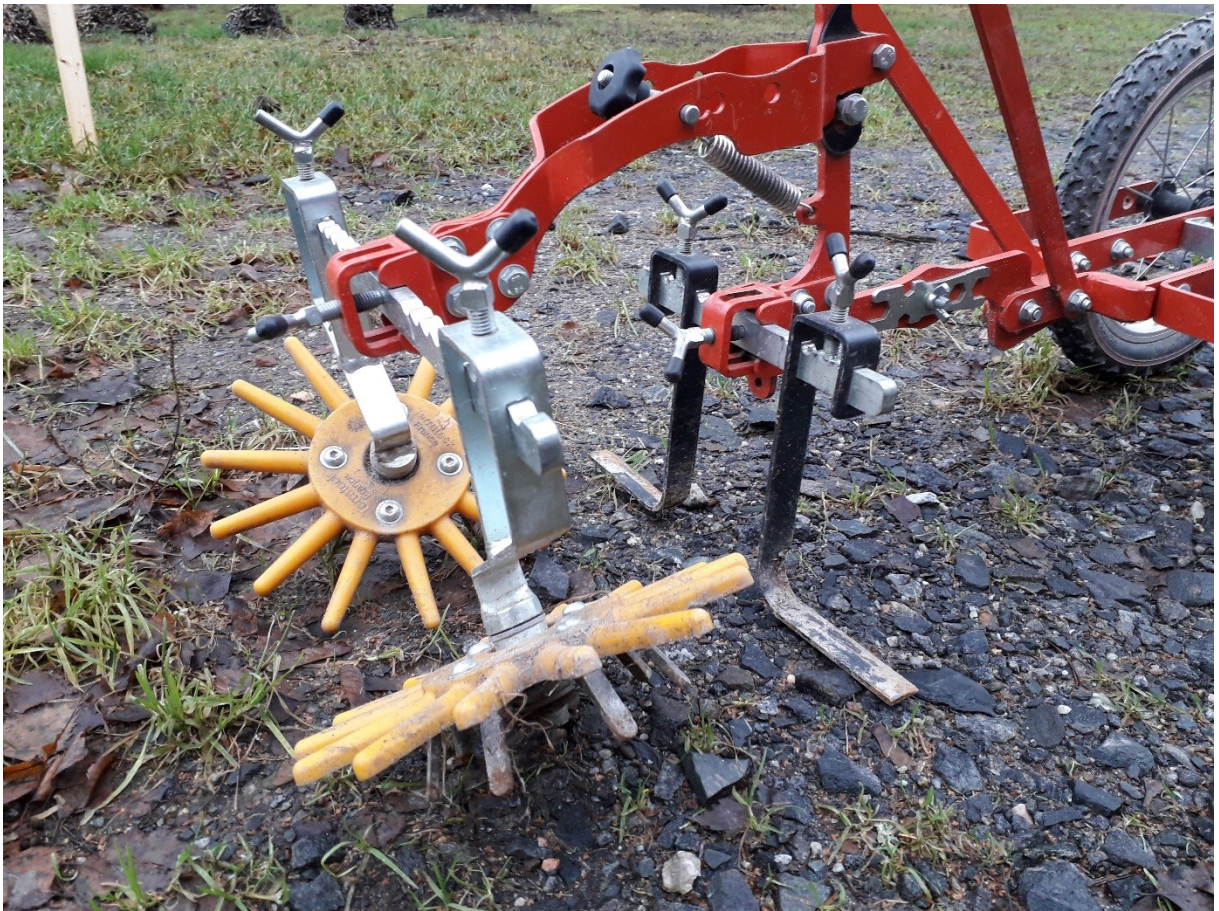
Liekitin voi olla iso traktorikäyttöinen, pienempi kärryssä työnnettävä tai repussa kannettava. Polttoaineena käytetään nestekaasua ja liekit ohjataan yhdellä tai useammalla suuttimella lähelle maan pintaa. Rikkakasveja ei polteta karrelle, vaan riittää, että lämpötila rikkojen soluissa, ja erityisesti kasvupisteissä, saadaan nousemaan yli 60 °C, jolloin ne tuhoutuvat. Oikeaan aikaan tehtynä, liekitys on tehokas yksivuotisia rikkakasveja vastaan. Liekitys tehdään juuri ennen taimien istutusta, tai kylvettyjen siementen pintaan tuloa. Maan muokkaus on hyvä tehdä reilusti etukäteen, ja kuivina keväänä maata on syytä kastella, jotta rikkakasveilla olisi aikaa ja mahdollisuus itää. Näin liekitys on tehokkainta. Maan muokkausta vältetään liekityksen aikana tai heti sen jälkeen, jottei uusia rikkoja pääsisi heti itämään ja viljeltävä kasvi saisi niihin hyvän etumatkan. Monivuotisiin rikkakasveihin liekityksellä on hyvin pieni vaikutus, koska lämpö ei ylety juuressa oleviin kasvupisteisiin asti. Liekitystä voidaan tehdä myös viljeltävän kasvin taimettumisen jälkeen, mutta silloin tarvitaan erityisiä riviväliliekittäjiä, joissa koteloinnin avulla liekit pidetään poissa viljeltävistä kasveista. Liekityksen etuna on, että se on tehokasta, vaikka maa olisi märkä.

2.3 Haraus

Haraamisella tarkoitetaan maan pinnan muokkausta. Harauslaite voi olla leveä, usean rivin päällä kulkeva traktorikäyttöinen tai pienempi, yhden rivin päällä kulkeva käsikäyttöinen laite. Haratessa sään tulisi olla aurinkoinen ja maan pinnan kuiva, tällöin vaurioituneet rikat kuolisivat varmemmin, eivätkä juurtuisi uudestaan. Sopiva haraustyökalu valitaan maalajin, viljelykasvin koon ja muodon mukaan. Yleisiä harausvälineitä ovat maassa vaakatasossa kulkevat leikkuuterät, maan pintaa hieman siirtävät/kääntävät lautaset ja sormiharat, sekä maata raapivat joustopiikit. Usein yhdessä harauslaitteessa käytetään useampaa haratyyppeä tehokkaamman rikkatorjunnan aikaansaamiseksi.

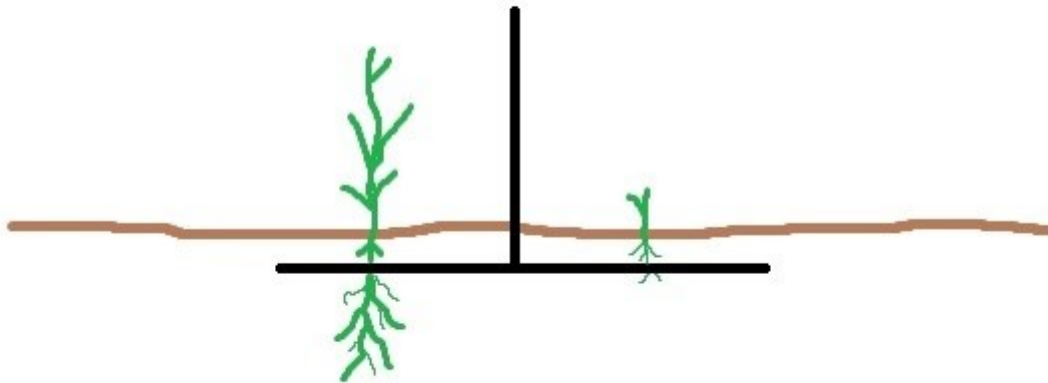
Sormiharassa (Kuva 3) on joustavat ”sormet”, jotka pyöriessään maan pinnalla vaurioittavat hentojuurisia rikkoja ja nostavat niitä juurineen maan päälle kuivumaan. Sormien jäykkyys valitaan maalajin mukaan. Sormihara tehoaa parhaiten pieniin, muutaman cm:n korkuisiin rikkakasveihin. Maan ollessa liian märkä, sormiharavan tehokkuus huonontuu merkittävästi, tai työskentely voi muuttua jopa mahdottomaksi maan tarttuessa kiinni haraan. Sormiharalla ei päästä lähelle leveäksi kasvaneita kasveja, koska tällöin hara vaurioittaisi liikaa viljeltävää kasvia.

Kuva 3. Sormiharat sekä leikkuuterät.



Erilaisia leikkuuteriä käytetään leikkaamaan rikkakasveilta juuret poikki (kuva 3). Leikkuuterillä voidaan myös avata sellaisen kuorettuneen maan pinta, johon kevyt joustopiikki- tai sormihara ei pure. Leikkuuterät toimivat parhaiten hieman isommaksi kasvaneita rikkoja vastaan, sillä liian pienestä rikkakasvista, terä voi katkaista juuresta vain palasen ja suurin osa kasvista jää vahingoittumatta (Kuva 4). Leveämpienkin viljelykasvien tyvelle voidaan terillä päästä hyvin lähelle.

Kuva 4. Leikkuuterän vaikutus pieneen ja isoon rikkakasviin.



Joustopiikkiharassa on joustavia piikkejä tiheästi, usein kahdessa tai useammassa rivissä (kuva 5). Piikit voivat olla jäykempiä, jolloin ne ohjataan vain riviväleille, tai joustavampia, jolloin ne voivat osua riveille. Hyvin toimiakseen riville osuva joustopiikkihara vaatii, että viljeltävä kasvi on hyvin juurtunut mutta riittävän pieni, jottei piikki vahingoittaisi sitä, maan täytyy olla pehmeää ja rikkojen käytännössä vasta sirkkalehtiasteella. Tällainen haraus toimii siis vain harvalla kasvulla. Pelkille riviväleille osuvat joustopiikkiharat toimivat useammalle viljelykasville ja niitä voidaan käyttää pidemmän aikaa.

Kuva 5. Käsikäyttöinen joustopiikkihara.



2.4 Käsikitkentä

Käsikitkentä on kaikkein työläin tapa torjua rikkoja, mutta työn jälki on usein tarkkin, eikä rikkakasvin koolla ole väliä. Käsikitkentään on perusteltua ryhtyä, jos muissa rikkatorjuntamenetelmissä on epäonnistuttu ja rikkojen määrä uhkaa jättää sadon pieneksi tai, jos halutaan loppukaudesta kerätä siementäviä rikkakasveja pois, pienentäen seuraavan vuoden rikkapainetta. Käytettäessä katteita pääasiallisena rikkatorjuntakeinona, on rikkakasveja vähintään kerran kasvukauden aikana yleensä pakko torjua myös käsin, koska niitä väistämättä kuitenkin katteen rei'istä kasvaa. Kesannointia lukuun ottamatta, monivuotisiin rikkoihin käsikitkentä on tehokkain torjuntakeino, koska käsin saa maasta nostettua yleensä myös paljon juuria.

3 Kokeen tarkoitus

Monipuolisessa pienviljelyssä on keväällä/kesällä usein paljon töitä samaan aikaan. Uusia taimia pitäisi istuttaa, siemeniä kylvää ja jo kasvamassa olevia taimia harata. Liikevaihdon pienuuden takia ei työntekijöitä voida palkata lisää, vaan toimintatapoja on tehostettava, jotta työmäärästä selvitään. Muovikatteilla voitaisiin säästää aikaa rikkatorjunnassa ja lisäksi estää maan kuorettuminen, joka Rekolan savisilla mailla on välillä ongelma. Perinteisin menetelmin toteutetussa, isossa mittakaavassa tapahtuvassa, yksivuotisten vihannesten peltoviljelyssä ei muovikatteiden käyttö ole taloudellisesti perusteltua. Isoilla viljelyaloilla katteet täytyy levittää koneella, ja samoja katteita on hankala käyttää uudestaan. Pienillä aloilla tapahtuvassa pysyvässä penkkiviljelyssä muovikatteiden käyttö voisi olla perusteltua, koska katteet ovat helppo levittää ja kerätä pois käsin, jolloin samoja katteita voidaan käyttää useita vuosia. Kokeen tarkoitus oli siis selvittää, onko pysyvässä penkkiviljelyssä taloudellisesti kannattavaa käyttää katekangasta rikkatorjuntamenetelmänä. Eli tuoko katekankaan käyttö ajallisesti säästöä verrattuna mekaaniseen rikkatorjuntaan. Lisäksi selvitettiin, vaikuttaako katekangas sadon määrään ja onko sillä muita vaikutuksia kasvuun.

4 Aineisto ja menetelmät

Kokeet tehtiin havaintokokeina kahdella eri loholla, joista toisella kasvatettiin purjoa ja toisella pensaspapua. Kokeissa mukana oli 6 penkkiä papua ja 8 penkkiä purjoa. Molemmissa kokeissa puolet penkeistä oli katettuja ja puolet kattamattomia (Kuva 2). Katteena käytettiin 1,4 metriä leveää punottua mustaa muovista katekangasta. Reiät taimille katekankaaseen poltettiin kaasupolttimella, käyttäen apuna vanerista sapluunaa (Kuva 6). Katteet levitettiin käsin ja kiinnitettiin maahan metallihakasilla. Kaikki katekankaan käyttöön ja rikkatorjuntaan liittyvät työvaiheet kelloitettiin ja pyöristettiin minuutin tarkkuuteen. Kokeiden maalajit erosivat toisistaan niin, että papukoe oli selvästi kovemmassa savimaassa, kun taas purjokoe oli hyvin pehmeässä ja multavassa maassa. Papukoe oli lähes tasaisella maalla ja purjokoe loivassa rinteessä, jossa penkit olivat rinteeseen suuntaisesti. Vaikka koelohkojen maalajit poikkesivat hieman toisistaan, oli molempien lohkojen sisällä maalaji ja kasvuolosuhteet kuitenkin samanlaisia. Koska saman käsittelyn penkeissä ei ollut penkkikohtaisia eroja, ei työajoissakaan oletettu olevan eroja, eikä näin ollen ajanotossa eritelty yksittäisiä penkkejä. Molemmissa kokeissa saman käsittelyn penkeihin käytetty aika kelloitettiin yhtenä aikana, jolloin yhteen penkkiin käytetty aika keskiarvottui. Koeasetelmassa ei ollut toistoja. Haraukset pyrittiin tekemään torjunnan kannalta tehokkaimpaan aikaan, eli kuivalla säällä ja rikkojen ollessa tarpeeksi pieniä, mutta kiireiden takia aina tähän ei kuitenkaan pystytty. Eri menetelmiin käytettyä aikaa, sekä työvälineisiin käytettyjä kuluja verrattiin toisiinsa. Työvaiheet, joita katekankaan käyttö ei hidasta tai nopeuta, ei huomioitu tässä kokeessa, esimerkiksi sadonkorjuu. Kokeita tehtiin normaalin työnteon ohessa, joten sekuntitarkkaan kellotukseen ei ollut mahdollisuutta. Työntekijöitä oli useampia ja työskentelynopeudessa eroja, joten sekuntitarkka kellotus ei olisi ollut edes tarpeellista. Kokeesta saadut ajat kuvastavat keskimääräistä työskentelynopeutta.

Kuva 6. Reikien polttoon käytetty sapluuna ja poltin. Kuvassa valmistuu purjon katekangas.



Penkkien haraukseen käytetty laite oli Terrateckin valmistama kaksipyöräinen pyörähara, jossa käytettiin leikkuuteriä ja/tai sormiharoja, kasvin koon mukaan (Kuva 7). Joskus sama penkki oli harattava kahteen kertaan paremman lopputuloksen saamiseksi. Penkkien väliset

käytävät harattiin, joko Neko-merkkisellä pyöräharalla, jossa on kiinteä leikkuuterä, tai pitkävartisella kuokalla (Kuva 8). Sopivan taimi- ja rivivälin saamiseksi kattamattomiin penkkeihin, tehtiin maahan merkinnät Gridder-työkalulla (Kuva 9).

Kuva 7. Terrateck-merkkinen pyörähara.



Kuva 8. Käytävien haraukseen käytetyt työkalut.



Kuva 9. Gridder-työkalulla saadaan tehtyä maahan ruudukko, jonka mukaan on helppo istuttaa taimet sopivin välein.



4.1 Papukoe

Papupenkeille ei levitetty kompostia. Lohko, jolla papupenkit olivat, on savinen ja kova, joten penkit jysyttiin kuohkeammiksi. Joka toinen penkki katettiin. Yhdellä penkillä oli kaksi papuriviä, joiden välinen etäisyys molemmissa käsittelyissä oli 38 cm. Taimiväli katetuilla penkeillä oli 10 cm. Kylvösyvyys noin 4-5 cm. Katetuille penkeille pavut kylvettiin käsin, yksi siemen per reikä. Reiän halkaisija oli 3,5 cm. Papujen itävyysprosentin ollessa lähes sata, ei monia itämättömiä kohtia ollut. Kattamattomat penkit kylvettiin työnnettävällä kylvökoneella (Kuva 10). Kylvökoneella osa siemenistä jäi lähemmäksi pintaa ja kylvötiheys oli paikoitellen selvästi suurempi, kuin katetuilla penkeillä. Kattamattomia penkkejä ei harvennettu vastaamaan katettujen penkkien taimitiheyttä. Kokeessa käytetty lajike oli Maxi, joka tekee noin 20 cm pituisia vihreitä palkoja. Siementen toimittaja oli Bingenheimer Saatgut. Kasvukauden aikana kattamattomista penkeistä rikkoja torjuttiin mekaanisesti pyöräharalla ja katetuista penkeistä rikat poistettiin käsin. Papupenkeiltä kaikki kerätty sato punnittiin.

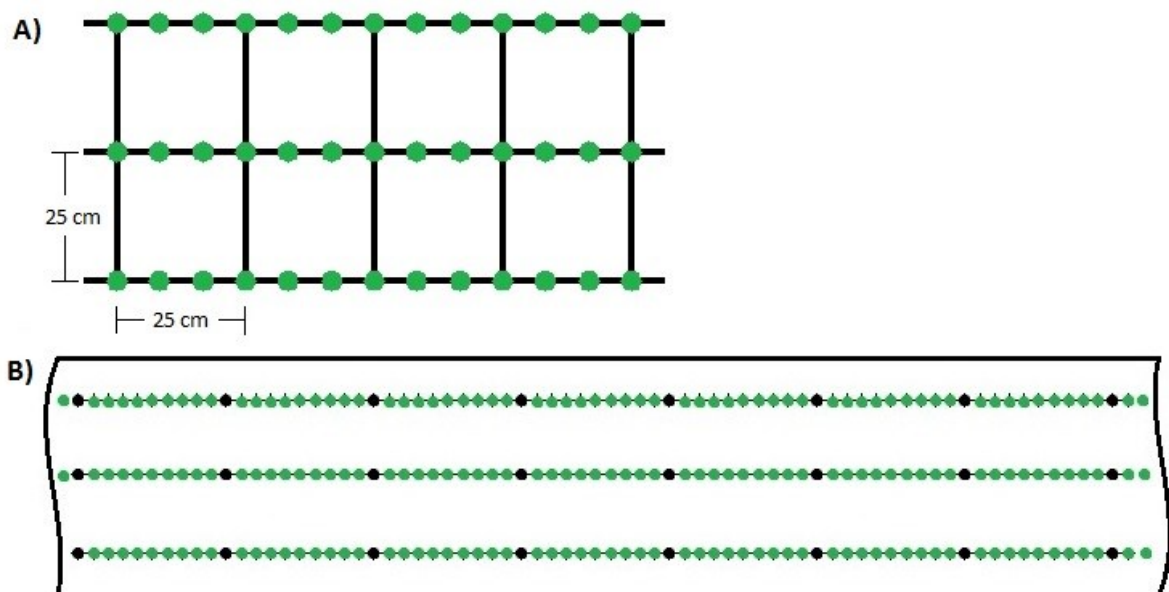
Kuva 10. Kylvökone JANG-JP1.



4.2 Purjokoe

Purjopenkeille levitettiin reilu määrä kompostia, jonka jälkeen penkit jyrättiin. Joka toinen penkki katettiin. Rivejä yhdellä penkillä oli kolme, joiden välinen etäisyys molemmissa käsittelyissä oli 25 cm. Taimiväli oli 10 cm katetuilla penkeillä ja hieman pienempi, noin 8,3 cm kattamattomilla penkeillä. Ero taimitiheyteen tuli koska katteeseen oli päätetty tehdä 10 cm taimivälit mutta Gridder-työkalulla, jolla tehtiin merkinnät maahan istutusta helpottamaan, vaihtoehdot taimiväleiksi olivat 12,5 cm tai 8,3 cm (Kuva 11). Reiän halkaisija katteessa oli 8,6 cm. Purjon siemenet kylvettiin esikasvatukseen 8.3. Taimet olivat vajaa 11 viikon ikäisiä istutettaessa. Istutussyvyys oli noin 6-10 cm. Istutussyvyys vaihteli, koska molemmissa käsittelyissä purjon taimet istutettiin käsin ja istuttajia oli useita. Kasvukauden aikana kattamattomista penkeistä rikkoja torjuttiin mekaanisesti pyöräharalla ja katetuista penkeistä rikot poistettiin käsin. Purjopenkeistä koko satomäärän mittaus oli käytännön syistä mahdotonta. Loppukaudesta otettiin kuitenkin koeotanta, jossa jäljellä olevista koskemattomista penkeistä (2 katettua ja 2 kattamatonta) otettiin 15 metrin matkalta joka riviltä kymmenes purjo (Kuva 11). Otantaa ei voitu tehdä laajemmin, koska muualta satoa oli jo kerätty. Otannan purjoista punnittiin vain hyvät, asiakkaalle menevät yksilöt, liian pienet tai kukkineet purjot hylättiin. Ennen punnitusta hyvistä purjoista poistettiin juuret ja kuihtuneet osat, mutta lehtiä ei typistetty.

Kuva 11. **A)** Gridderin tekemä ruudukko, jonka mukaan taimet istutettiin. **B)** Mustien pallojen kohdalta otettiin koeotanta satomäärien vertailua varten.



5 Tulokset

5.1 Papukokeen työmenekki

Reiät katekankaaseen papua varten sai poltettua yhdelle penkille puolessa tunnissa, eli noin 1,5 h kului aikaa katekankaan työstämiseen kolmelle penkille. Sapluuna reikiä varten valmistui 15 minuutissa. Kokeessa havaittiin, että osa itävistä pavuista kasvoi kiinni katteeseen eikä päässyt itse ylös katekankaan reistä, joten niitä täytyi auttaa. Noin 5 % ohjausapua tarvinneista pavuista meni poikki autettaessa.

Taulukko 1. Työvaiheisiin käytetty aika minuutteina per penkki, sekä per hehtaari. Hehtaarille mahtuisi 270 kokeen kaltaista penkkiä.

Päivä	Toimenpide	Kattamaton		Katettu	
		1 penkki	ha	1 penkki	ha
20.5.	Katekankaan levitys			5	1350
22.5./27.5.	Kylvö*	6	813	70	18900
9.6.	Haraus, penkit ja käytävät	5	1350		
14.6.	Nostoapu ylös reistä			30	8100
18.6.	Haraus, penkit	2	540		
22.6.	Haraus, käytävät	10	2700		
3.7.	Käsikitkentä	15	4050	15	4050
30.10.	Katekankaan poisto			14	3780
	Yhteensä (min)	38	9453	134	36180
	Yhteensä (h)	0,63	157,55	2,23	603

*Konekylvö 22.5. ja käsikylvö 27.5.

5.2 Papukokeen kustannukset

Kustannuslaskelmassa työn hinnaksi on määritetty 12,5 €/h, joka työnantajamaksujen (x1,5) kanssa on 18,75 €/h. Katekankaan, kaasun ja polttimeen hinta sekä reikien polttoon käytetty aika jaetaan käyttövuosien mukaan, jonka oletetaan olevan 10 vuotta. Haraustyökaluja ja kylvökoneita käytetään tämän kokeen lisäksi muuallakin, joten niiden kustannusta on hankala arvioida. Työkalut ovat kuitenkin merkittävä investointi katteettomassa viljelyssä, joten ne on huomioitava kustannuslaskelmassa. Työkalujen käyttöäksi oletetaan 10 vuotta. Yhden penkin osuus harojen ja kylvökoneen kokonaiskäytöstä on 1 %, koska puutarhalla on

noin 100 harausta ja kylvökoneita vaativaa penkkiä. Kolmeen käsin kylvettävään penkkiin kului siemeniä 1800 kpl, jotka painoivat noin 750 g. 1 kg pussi siemeniä maksoi 37,6 €. Siemeniä kului arviolta kolme kertaa enemmän konekylvössä kuin käsikylvössä, joten kattamattomiin penkkeihin kului noin 5400 siementä, jotka painoivat noin 2270 g. 2,5 kg pussi siemeniä maksoi 84 €. Satomäärä katetuilla penkeillä oli 230,25 kg ja kattamattomilla 156,5 kg.

Taulukko 2. Papukokeen kustannukset per penkki, sekä per hehtaari. Hehtaarille mahtuisi 270 kokeen kaltaista penkkiä.

Kiinteät kulut	Hinta	Kattamaton		Katettu	
		1 penkki	ha	1 penkki	ha
Kylvökone	425,00 €				
Pyörähara	994,00 €				
Käytävä hara	169,00 €				
	Yht. 1 588,00 €	1,59 €	0,59 €		
Katekangas + kaasu	105,00 €			3,50 €	945,00 €
Poltin	25,00 €			0,36 €	0,01 €
Työkulut, kankaan poltto (€/h)	18,75 €			0,94 €	253,13 €
Muuttuvat kulut					
Työkulut, viljely (€/h)	18,75 €	11,88 €	3 206,25 €	41,88 €	11 306,25 €
Siemenet		25,42 €	6 864,48 €	9,18 €	2 477,25 €
	Kulut yht.	38,89 €	10 071,32 €	55,84 €	14 981,63 €
Satomäärä (kg)		52,17 kg	14 085 kg	76,75 kg	20 722,5 kg
Kulut / satomäärä (€/kg)		0,75 €	0,72 €	0,73 €	0,72 €

5.3 Purjokokeen työmenekki

Reikien polttaminen katekankaaseen purjokoetta varten kesti tunnin per penkki. Sapluunan valmistukseen kului aikaa noin 15 minuuttia. Ensimmäinen haraus tehtiin joustopiikkiharalla (Kuva 5). Viimeinen haraus tehtiin Biodisc nimisellä lautasharalla. Taimien istutus katettuihin penkkeihin oli kolme kertaa hitaampaa kuin kattamattomiin. Käsikitkentä oli yli kolme kertaa hitaampaa katetuista penkeistä.

Taulukko 3. Työvaiheisiin käytetty aika minuutteina per penkki, sekä per hehtaari. Hehtaarille mahtuisi 270 kokeen kaltaista penkkiä.

Päivä	Toimenpide	Kattamaton		Katettu	
		1 penkki	ha	1 penkki	ha
14.5.	Katekankaan levitys			5	1350
20.5.	Istutus	30	8100	90	24300
29.5.	Haraus, penkit*	1	270		
5.6.	Haraus, käytävät	6	1620		
9.6.	Haraus, penkit	2	540		
10.6.	Haraus, käytävät	6	1620		
16.6.	Käsikitkentä			120	32400
18.6.	Haraus, penkit	2	540		
22.6.	Haraus, penkit**	2	540		
2.7.	Käsikitkentä	37	9990		
17.7.	Käsikitkentä			52	14040
30.10.	Katekankaan poisto			24	6480
	Yhteensä (min)	86	23220	291	78570
	Yhteensä (h)	1,43	387	4,85	1309,5

*Joustopiikkiharalla, **Biodisc haralla

5.4 Purjokokeen kustannukset

Kustannuslaskelmassa työn hinnaksi on määritetty 12,5 €/h, joka työnantajamaksujen (x1,5) kanssa on 18,75 €/h. Katekankaan, kaasun ja polttimen hinta sekä reikien polttoon käytetty aika jaetaan käyttövuosien mukaan, jonka oletetaan olevan 10 vuotta. Haraustyökaluja ja kylvökoneita käytetään tämän kokeen lisäksi muuallakin, joten niiden kustannusta on hankala arvioida. Työkalut ovat kuitenkin merkittävä investointi katteettomassa viljelyssä, joten ne on huomioitava kustannuslaskelmassa. Työkalujen käyttöäksi oletetaan 10 vuotta. Yhden penkin osuus harojen ja kylvökoneen kokonaiskäytöstä on 1 %, koska puutarhalla on noin 100 harausta ja kylvökoneita vaativaa penkkiä. Katetuissa penkeissä oli 900 tainta per penkki ja kattamattomissa penkeissä oli 1080 tainta. Satomäärät olivat koeotannassa 18,4 kg kattamattomista ja 21,5 kg katetuista penkeistä. Kasvustossa ei ollut silmin havaittavaa eroa käsittelyiden välillä. Koeotannan perusteella yksittäisen purjon paino oli hieman suurempi katetuilla penkeillä. Kattamattomien penkkien hieman suuremman taimitiheyden takia kokonaissatomäärät olivat käsittelyiden välillä todennäköisesti samansuuruiset. Katteen

käyttö aiheutti kolme kertaa suuremmat kustannukset verrattuna kattamattomaan vaihtoehtoon.

Taulukko 4. Purjokokeen kustannukset per penkki, sekä per hehtaari. Hehtaarille mahtuisi 270 kokeen kaltaista penkkiä.

Kiinteät kulut	Hinta	Kattamaton		Katettu	
		1 penkki	ha	1 penkki	ha
Pyörähara	994,00 €				
Käytävä hara	169,00 €				
Yht.	1 163,00 €	1,16 €	0,43 €		
Katekangas + kaasu	105,00 €			3,50 €	945,00 €
Poltin	25,00 €			0,36 €	0,01 €
Työkulut, kankaan poltto (€/h)	18,75 €			1,88 €	506,25 €
Muuttuvat kulut					
Työkulut, viljely (€/h)	18,75 €	26,88 €	7 256,25 €	90,94 €	24 553,13 €
Siemenet		5,47 €	1 476,09 €	4,54 €	1 225,54 €
Yht.		33,51 €	8 732,77 €	101,21 €	27 229,92 €

6 Tulosten tarkastelu

6.1 Papukoe

Vaikka pavun katteeseen tuli kolmasosa vähemmän reikiä kuin purjolle, oli pavun reikien polttaminen puolet nopeampaa, koska pavun reikä oli niin pieni (3,5 cm), että se paloi nopeasti auki. Taimireikien teko katteeseen polttamalla on tehokas tapa ja rei'istä tulee siistejä. Polttamiseen käytettyyn aikaan ja reikien siisteyteen vaikuttaa maan tasaisuus sekä tuuli. Epätasaisella maalla liekki pääsee sapluunan ja maan väliin jääviin koloihin ja reikä palaa haluttua isommaksi. Tuulinen sää puhaltaa liekkiä pois eikä reikä synny niin nopeasti.

Siementen käsin kylvöön kului yli 10 kertaa enemmän aikaa kuin koneella kylvöön. Pavun käsikylvöön katettuihin penkkeihin kului enemmän aikaa kuin kattamattomien penkkien kaikkiin työvaiheisiin yhteensä. Käsikylvön etuna kuitenkin on, että siemeniä ei mene

hukkaan eikä harvennusta tarvita. Suuremmilla viljelyaloilla käsikylvö on hitautensa takia epätaloudellista. Siemenkustannuksissa havaittiin selvä ero, koska kylvökoneen asetuksia ei saatu optimoitua paremmin ja kattamattomiin penkkeihin siemeniä meni liikaa. Pienikin parannus kylvökoneen asetuksiin ja tasaus siemenkustannuksiin käsittelyiden välille olisi saattanut muuttaa kokeen lopputuloksen kattamattomien penkkien eduksi. Kokeen aikana havaittiin, että osa pavuntaimista ei heti kasvanut ulos katteen reistä, vaan ne osuivat kasvaessaan katteeseen, jolloin osa niistä taittui pois päin reistä. Kun havaittiin, etteivät taimet päässeet nousemaan katteen alta, niitä autettiin käsin. Noin 5 % taimista meni poikki niitä ylös autettaessa. Taimien auttaminen ylös katteen reistä olisi kannattanut aloittaa heti, kun ongelma huomattiin. Aikaisemmassa vaiheessa autettuina taimet olisivat voineet pysyä ehjinä paremmin. Vaihtoehtona olisi myös ollut olla auttamatta jumissa olevia taimia, mutta tällöin aukkoja kasvustossa olisi ollut enemmän.

Harausten nopeuteen vaikutti hyvin paljon olosuhteet maassa. Kovan ja kuorettuneen maan haraukseen saattoi kulua yli kaksinkertainen aika verrattuna pehmeän maan haraukseen. Näin kävi papukokeen ensimmäisessä harauksessa. Terrateckin pyörähara ja siinä käytössä olleet harat toimivat hyvin. Oikeaan aikaan tehtynä haraukset poistivat tehokkaasti rikkoja. Käytössä olleet harat oli tarkoitettu enimmillään 15 cm korkuisen kasvuston haraukseen. Papukasvusto kasvoi nopeasti niin reheväksi, ettei sitä pystynyt moneen kertaan haraamaan käytössä olleilla haroilla. Pyöräharasta luovuttiin siinä vaiheessa, kun haraus alkoi vahingoittaa kasvustoa liikaa. Terrateckiltä saisi myös pyöräharaan tarkoitettuja erityyppisiä leikkuuteriä isomman kasvuston harauksiin. Kokeen tekovuonna lisäharauskertoihin ei olisi ollut tarvetta, mutta mahdollisuus useampaan haraukseen olisi hyvä, koska usein rikkapaine voi olla suurempi. Yksi käsikitkentä harauksien jälkeen oli riittävä pitämään rikkatilanne pavulla hallinnassa loppukauden. Käsikitkentä sujui hyvän rikkatilanteen takia nopeasti. Papulohkon helposti kuorettuva savinen maa hillitsi osaltaan rikkojen kasvua. Vaikka pelkkään rikkatorjuntaan käytetty aika oli pienempi katetuilla penkeillä verrattuna kattamattomiin, oli katteen käytöstä johtuva työmäärän kasvu noin 3,5 kertaa suurempi.

Työvälineiden investointikustannukset on laskelmissa jaettu kymmenelle vuodelle, mutta todellisuudessa niiden käyttöikä voi olla selvästi pidempikin. Pyöräharan ainoat kuluvat osat eli leikkuuterät ovat paksua terästä, joiden oletettu käyttöikä on yli 10 vuotta. Haran ilmakumipyörät voi joutua paikkaamaan tai vaihtamaan 10 vuoden aikana ja sormihara

vaatinee puhdistusta ja rasvausta vuosittain. Kylvökoneessa on enemmän liikkuvia osia, joista osa on muovisia. On mahdollista, että jokin kylvökoneen osa pitää vaihtaa 10 vuoden aikana, mutta laitteen rungon voidaan olettaa kestävän yli 10 vuotta. Koska katekangas altistuu uv-säteilylle vain viisi kuukautta vuodesta, kymmenen vuoden käyttöikä voidaan pitää mahdollisena, mikäli kiinnityshakasten tekemät reiät eivät repeile.

Katetuilla penkeillä papukasvusto oli selvästi rehevämpi ja satoa kerättiin melkein puolet enemmän verrattuna kattamattomiin penkkeihin (Kuva 12). Katettujen penkkien suurempi sato ei selity pelkästään katteella, koska kattamattomissa penkeissä taimitiheys oli selvästi suurempi. Sadonkorjuu pavulla lopetettiin, vaikka satoa olisi vielä tullut, koska aikaa tai intoa poimimiseen ei enää ollut. Katettujen penkkien sato oli 47 % suurempi kuin kattamattomien penkkien. Katteen käyttö toi kuitenkin 44 % lisää kuluja, joten suurta taloudellista hyötyä kate ei tuonut.

Kuva 12. Katetuissa penkeissä kasvusto kasvoi rehevämmän.



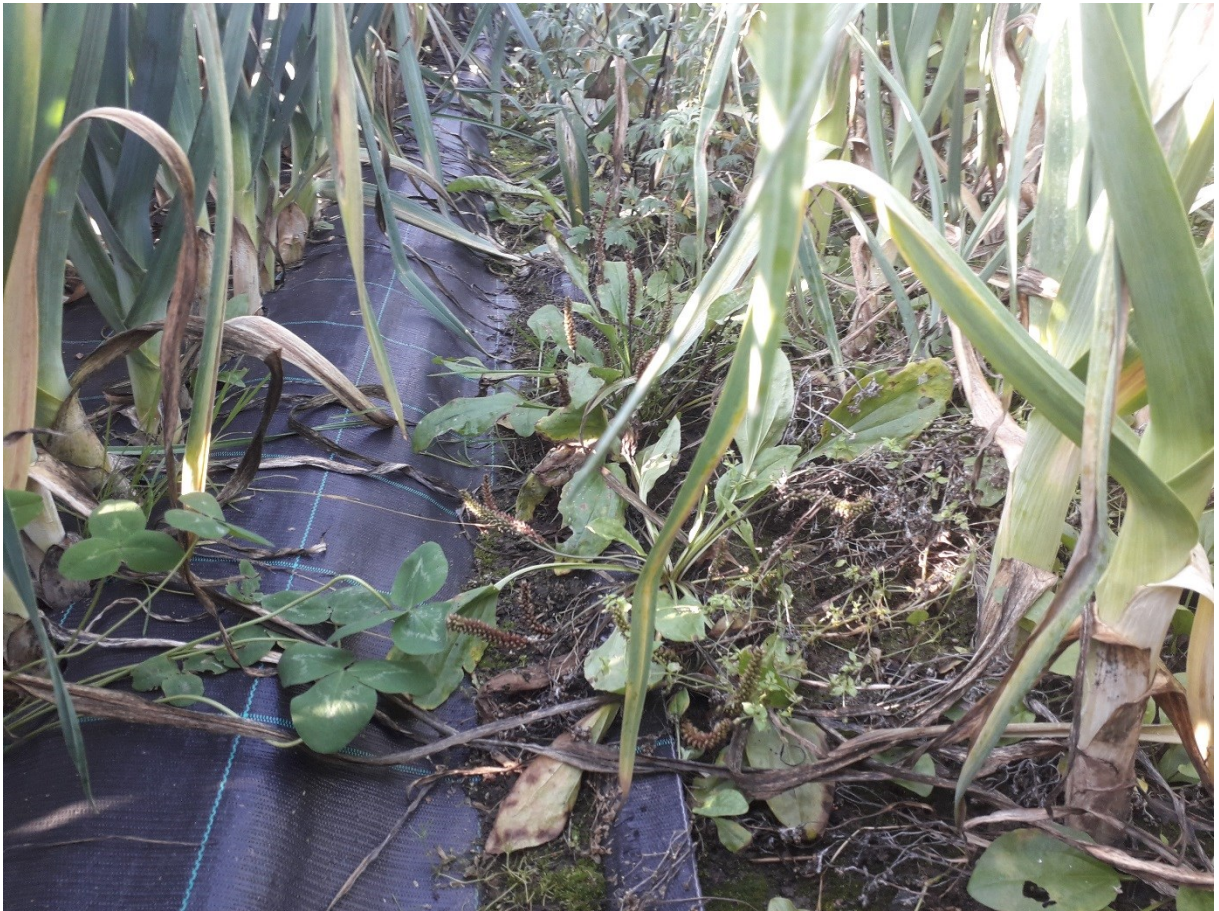
Katteen reunojen päälle ei papukokeessa kulkeutunut juurikaan maa-ainesta eikä näin ollen katteen päälle juurtunut kiinni rikkoja, joten kate oli helppo irrottaa maasta ja ravistella puhtaaksi.

6.2 Purjokoe

Katteen poltossa purjokoetta varten havaittiin samansuuntaisia ilmiöitä kuin pavulla. Käsin istutus pienen reiän läpi oli kolme kertaa hitaampaa kuin ilman katetta, eikä taimia ollut yhtä helppo saada haluttuun istutussyvyyteen. Kokeen tuloksiin vaikutti erot taimitiheyksissä käsittelyiden välillä, mutta vaikutus ei ollut merkittävä. Kattamattoman penkin 180 lisätainta toi siementen lisäksi myös kasvualusta- ja työkuluja taimikasvatusvaiheessa. Näitä kuluja ei ole laskelmissa huomioitu, koska tarkkaa dataa taimikasvatuksen työkuluista (lähinnä koulinta) ei ole, eikä hieman suuremmalla taimitiheydellä ollut merkitystä harauksiin tai satomäärään.

Ensimmäisellä harauskerralla testattiin joustopiikkiharaa. Haraus tehtiin jokaiselle penkille kahteen kertaan, mutta harauksen tehokkuus ei ollut toivotunlainen. Rekolan raskaille savimaille joustopiikkihara ei soveltunut. Purjolahkolla rikkakasveja oli selvästi enemmän kuin papulohkolla, minkä takia harauksia tehtiin useammin. Käytössä olleet sormihara ja leikkuuterät eivät vahingoittaneet kasvustoa, vaikka purjon korkeus ylitti haroille suositellun kasvuston maksimikorkeuden. Viimeisellä harauskerralla kokeiltiin Biodisc-nimistä lautasharaa. Lautasharan idea on mullata riviltä pienet rikkakasvit. Rikkakasvit olivat päässeet kasvamaan liian suuriksi, eikä lautasharauksella ollut toivottua vaikutusta. Purjon kasvettua tarpeeksi pyöräharasta oli luovuttava. Purjo alkaa tehokkaammin varjostaa rikkoja vasta isona, joten lisäharauskerroihin olisi ollut tarvetta. Rikkoja taimettui vielä käsikitkennänkin jälkeen. Ensimmäisellä kerralla käsikitkentään kului katetuilla penkeillä yli kolme kertaa enemmän aikaa verrattuna kattamattomiin penkkeihin. Kate hidasti kitkettä, mutta enemmän kitkentaikaan vaikutti suurempi rikkojen määrä. Toinen käsikitkentä katetuista penkeistä oli lähes puolet nopeampi ensimmäiseen verrattuna. Loppukesästä rikkojen määrässä oli käsittelyiden välillä selvä ero katettujen penkkien eduksi (Kuva 13).

Kuva 13. Katetuilla penkeillä oli loppukaudesta selvästi vähemmän rikkakasveja.



Kasvukauden aikana maata kulkeutui katteen reunojen päälle, jolloin rikkoja juurtui kiinni katteeseen (Kuva 14). Tämä lisäsi katteen poiskeräykseen käytettyä aikaa, koska kiinni juurtuneet rikkakasvit piti irrottaa käsin. Maata kulkeutui kaikkien katteiden molempien reunojen päälle koeasetelman takia. Mikäli katetut penkit olisivat olleet vierekkäin, olisivat katteen reunat menneet hieman toistensa päälle muodostaen yhtenäisen katetun alueen. Näin maata ei olisi päässyt kulkeutumaan katteiden päälle muualla kuin reunimmaisten katteiden uloimmalle puolelle.

Kuva 14. Katteen reunojen päälle juurtui kiinni rikkakasveja, mikä hidasti katteen pois ottoa ja puhdistusta.



7 Johtopäätökset

7.1 Papukoe

Vaikka katekankaan käyttö lisäsi työkujuja, saavutettiin sen käytöllä hieman parempi taloudellinen tulos, koska katetuista penkeistä saatiin enemmän satoa ja siemenkustannuksissa säästettiin. Tuotantokustannukset satokiloa kohden olivat molemmissa käsittelyissä niin samansuuruiset, että mikäli viljelijällä on jo käytössä jompikumpi kokeen rikkatorjuntamenetelmistä, ei toiseen tapaan ole syytä vaihtaa. Mikäli puutarhaa vasta perustetaan, eikä työvälineitä ole vielä hankittu, sopivin rikkatorjuntamenetelmä valikoituu käytettävissä olevan viljelyalan suuruuden, halutun satotason sekä investointeihin käytössä olevan rahamäärän mukaan.

Jos viljelyyn on käytössä rajoitettu ala ja halutaan saada mahdollisimman suuri sato per neliö, on katteen käyttö perusteltua. Käytettäessä katetta isommilla aloilla (yli 5 aaria) pitäisi kuitenkin olla keino kylvää siemenet nopeammin. Tehokkain ratkaisu voisi olla jonkinlainen tarkkuuskylvökone, jolla siemenet saisi osumaan reikiin katteen levityksen jälkeen. Tällainen kylvökone todennäköisesti maksaisi kuitenkin niin paljon, että pienviljelijälle sellaisen koneen hankinta voi olla liian suuri investointi. Vaihtoehtoisesti siemenet voisi kylvää normaalilla kylvökoneella ennen katteen levitystä ja tarvittaessa ohjata taimia ulos katteen reistä. Ollakseen taloudellisempi tällainen kylvötapa vaatisi kuitenkin, että joko siemenkulut ovat maksimissaan kaksi kertaa suuremmat käsikylvöön nähden tai sitten taimien auttaminen pitäisi jättää tekemättä. Muutamaa aaria varten pyöräharaa ei hintansa takia kannattane hankkia, mutta hiukan isompien alojen (≥ 20 aaria) harauksiin pyöräharan hankinta on perusteltua. Jotta nähtäisiin, kuinka suuri vaikutus pelkällä katteella satomäärään oikeasti oli, täytyisi koe tehdä uudestaan niin, että taimitiheys olisi täysin sama molemmissa käsittelyissä.

7.2 Purjokoe

Katteen käyttö purjon viljelyssä lisäsi työkujuja vaikuttamatta satomäärään, joten purjon viljelyyn katetta ei voi kokeen perusteella suositella. Kokeen päätyttyä havaittiin, että katetuissa penkeissä oli selvästi vähemmän rikkakasveja. Katteen käyttö saattaa vähentää seuraavan vuoden rikkapainetta kyseisillä penkeillä.

Lähteet

Luonnonvarakeskus. (n.d.). Tilastotietokanta, vihannesviljely avomaalla. Haettu 13.1.2021

osoiteesta:

http://statdb.luke.fi/PXWeb/pxweb/fi/LUKE/LUKE__02%20Maatalous__04%20Tuotanto__20%20Puutarhatilastot/03a_Avomaatuotanto_sytavat.px/?rxid=dc711a9e-de6d-454b-82c2-74ff79a3a5e0

Voipio, I. (2001). Vihannekset – lajit, viljely ja sato. Nordmanin kirjapaino Oy.

