

**PORKKANAN VAIHTOEHTOINEN TUHOLAISTORJUNTA
TUHOLAISVERKOLLA**

Kustannukset Ja Kannattavuus Verrattuna Tavanomaiseen Torjuntaan Tuholaisruisku-
tuksilla



Ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyö

Mustiala, Maaseutuelinkeinot

Kevät, 2020

Frans Markula

Maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma
Mustiala

Tekijä	Frans Markula	Vuosi 2020
Työn nimi	Porkkanan vaihtoehtoinen tuholaistorjunta tuholaisverkolla	
Työn ohjaaja	Heikki Pietilä	

TIIVISTELMÄ

Tämän opinnäytetyön on tilannut Apetit Ruoka Oy ja se on laadittu yhteistyössä Apetit Ruoka Oy:n Räpin koetilan kanssa. Yhteistyötä tehtiin myös kolmen Apetit Ruoka Oy:n sopimusviljelijän kanssa verkkokokeen tiimoilta.

Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää porkkanan tuholaisverkon käyttöä ja kannattavuutta verrattuna tavanomaisiin tuholaisruiskutuksiin. Verkkoa oli kokeilussa Räpin koetilan lisäksi kolmella sopimusviljelijällä. Verkot levitettiin ja kerättiin yhteistyössä Räpin koetilan kanssa. Verkkojen alta sekä ilman verkkoja olleista porkkanapelloista suoritettiin koenostot vertailua varten. Koenostot osoittivat poikkeuksetta sen, että suurimmat sadot saatiin kasvukaudella 2019 tuholaisverkon alta. Verkko suojasi porkkanoita tuholaisilta sekä ääriolosuhteilta kuten kuivuudelta ja rankkasateilta.

Kemiallisen torjunnan sekä mekaanisen tuholaistorjunnan kustannuksia laskiessa kemiallinen torjunta osoittautui halvemmaksi, mutta satotasot eivät kilpaile samoissa tasoissa tuholaisverkon kanssa. Pitkänä ajanjaksona tuholaisverkko tulee kannattavammaksi kuin kemiallinen torjunta, vaikka tuholaisverkko onkin alkuinvestointina hyvin kallis. Suoritettujen koenostojen perustella verkkoa käyttämällä on mahdollista saada keskimäärin 1,7 kertaa suurempia satoja. Verkon oletettu käyttöikä on seitsemästä vuodesta kymmeneen vuoteen.

Avainsanat Tuholaisverkko, porkkanakemppi, tuholaistorjunta,

Sivut 17 sivua, joista liitteitä 3 sivua

Degree programme in agricultural and rural industries
Mustiala

Author	Frans Markula	Year 2020
Subject	Alternative pest control of carrots with pest net And its cost and profitability compared to conventional pest control spraying	
Supervisors	Heikki Pietilä	

ABSTRACT

This thesis was ordered by Apetit Ruoka Oy and it was co-produced with Apetit Ruoka Oy Räpin koetila. During the net tests were carried out in cooperation with three other Apetit Ruoka Oy contract farmers.

The purpose of this thesis was to find out the usage and profitability of carrot pest nets compared to conventional pesticides. Pest nets were tested in Räpin koetila and three other contract farms. Nets were spread out and collected in cooperation with Räpin koetila. Test harvestings were performed for carrots that were grown under the pest net and for carrots that were grown without the net. Test harvestings showed that the biggest crops in growing season 2019 were achieved from the fields on which pest nets were used. Pest nets protected carrots from pests and also from extreme weather conditions like drought and rainstorms.

When calculating and comparing the costs of chemical and mechanical pest control, mechanical pest control is more expensive but also gives better crop levels than chemical pest control. Although being very expensive investment at first, during the longer time frame pest nets are more profitable. The assumed lifetime of one pest net is from seven to ten years. On the basis of test harvesting, the usage of the pest nets gives 1.7 times better crop levels.

Keywords Pest control net, Carrot psyllid, crop dusting

Pages 17 pages including appendices 3 pages

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	1
2	PORKKANAN VIJELYSTÄ YLEISESTI JA SEN HISTORIAA SUOMESSA.....	1
2.1	Viljelymenetelmät	1
2.2	Porkkanan viljelyn historiaa Suomessa	2
3	PORKKANAN YLEISIMMÄT TUHOLAISET.....	2
3.1	Porkkanan tuholaiset	2
3.2	Porkkanakemppi.....	2
3.3	Porkkanakärpänen	4
3.4	Peltolude	4
4	PORKKANAN TUHOLAISTEN MEKAANINEN TORJUNTA	5
4.1	Tuholaisverkko	5
4.2	Tuholaisverkon levitys.....	5
4.3	Verkkojen poiskeruu	6
4.4	Olosuhteet verkon alla	8
4.5	Työkustannukset	8
5	PORKKANAN TUHOLAISTEN KEMIALLINEN TORJUNTA	10
5.1	Yleisesti Kemiallisesta torjunnasta	10
5.2	Käytettävät kemialliset tuholaistorjunta-aineet	10
5.3	Poistuvat ja poistuneet tuholaistorjunta-aineet ja siitä seuraavat ongelmat ..	11
5.4	Tuholaispaineen tarkkailu ja ruiskutukset	11
5.5	Työkustannus	11
6	KOENOSTOT JA NIIDEN TULOKSET	13
6.1	Porkkanan verkkokokeen hehtaarisadot 2019	13
6.2	Havaintoja koenostoista.....	13
7	VERTAILU KANNATTAVUUDESTA	15
7.1	Tuholaisverkko	15
7.2	Kemiallinen torjunta.....	16
8	JOHTOPÄÄTÖKSET	16
	LÄHTEET	18

Liitteet

Liite 1	Viljelijäkysely
Liite 2	Yhteenvedo viljelijäkyselystä

1 JOHDANTO

Porkkanan viljely Suomessa ja muissa Pohjoismaissa on hankaloitunut erityisesti kasvaneen porkkanakemppiongelman vuoksi. Myös muut tuholaiset ovat lisääntyneet ilmaston muututtua niille suotuisammaksi, mutta kempin jäljiltä sadon alenema on tiedettävästi suurin. Porkkanakemppi (*Trioza apicalis*) on porkkanan pahin tuholainen ja päästessään porkkanakasvustoon se aiheuttaa suuria satotappioita. Porkkanakemppiä voidaan tällä hetkellä torjua kemiallisesti tuholaistorjunta-aineilla, sekä mekaanisesti tuholaiverkon avulla. Ongelmaksi on kuitenkin muodostunut kemiallisten aineiden huono teho sekä torjunta-aineiden poistuminen markkinoilta.

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on tutkia ja verrata vaihtoehtoista torjuntamuotoa kemiallisille torjunta-aineille. Tarkoituksena on verrata kustannuksia kemialliselle sekä mekaaniselle tuholaistorjunnalle ja näistä selvittää mikä on tulevaisuudessa taloudellisesti järkevin vaihtoehto torjua porkkanan tuholaisia.

Tutkimuskohteenani on ollut kaksi Apetit Ruoka Oy:n Räpin koetilan viljellemää peltolohkoa. Olen kerännyt tietoa myös kolmelta Apetit Ruoka Oy:n sopimusviljelijältä. Lohkot, joilla porkkanaa viljeltiin, olivat joko osittain tai kokonaan peitetty tuholaiverkolla. Kasvukauden lähestyessä loppua, verkot kerättiin pois ja sekä verkon alla, että ilman verkkoa kasvaneille porkkanoille suoritettiin koenostot. Lopputulos oli arvattavissa jo heti ensimmäisiä koenostoja tehtäessä. Verkon alla kasvaneet porkkanat olivat huomattavasti kookkaampia ja tasalaatuisempia kuin porkkanat, jotka kasvatettiin ilman verkkoa ja joita oli kemiallisesti torjuttu porkkanakemppiä vastaan.

2 PORKKANAN VILJELYSTÄ YLEISESTI JA SEN HISTORIAA SUOMESSA

2.1 Viljelymenetelmät

Porkkana on perinteinen ja tärkeä avomaan vihannes, jota monelta löytyy myös kotipuutarhasta. Porkkanaa viljellään kuitenkin myös laajemmassa mittakaavassa teollisuuden käyttöön. Peltoviljelyssä viljelyn on syytä olla tehokasta ja maalajien viljavia, jotta kannattavuus on taattua. Ilmaston lämpenemisen seurauksena entistä tärkeämpää on panostaa tuholaistorjuntaan niin luomuviljelyssä kuin tavanomaisessakin.

Porkkanaa viljeltäessä peltomaan maanrakenne tulee olla kunnossa. Tiiviytymät ja tiukka maanrakenne ovat este onnistuneelle porkkanasadolle.

Yleisesti porkkanalla viljeltävät pellot ovat multavia hietamaita, joihin on helppo muokata kylvön yhteydessä penkit tai niin sanotut harjut, joissa porkkana kasvaa. Viljely onnistuu kuitenkin myös perinteisesti tasamaalle kylvettyinä. Huono maanrakenne sekä hidastaa kasvua, että saattaa tehdä porkkanoista lyhyitä ja epämuodostuneita. (Luke, 2016, s.5)

Viljelykiertovaatimukset ovat porkkanalla, kuten monilla muillakin erikoiskasveilla hyvin tiukat. Minimissään neljän vuoden kiertoa voidaan suositella. Osasyynä pitkään viljelykiertoon ovat käytettävät torjunta-aineet, joiden seurauksena porkkanaa ei voi viljellä kahtena peräkkäisenä vuotena samalla lohkolla. Muita ongelmia tuovat pitkään maassa säilyvät kasvitautit kuten mustamätä, sekä rikkakasvipaineen kurissa pitäminen. (Luke, 2016, s.5)

2.2 Porkkanan viljelyn historiaa Suomessa

Suomessa porkkanaa on viljelty jo muinaisina aikoina ruuaksi, lääkkeeksi ja rehuksi. Yleinen mielikuva porkkanasta on oranssi pitkä juuri sekä vihertävä naatti. Porkkanaa esiintyy kuitenkin myös muun värisenä, kuten punaisena ja keltaisena. Ensimmäiset viljeltävät lajikkeet olivat juuri näitä värittään erilaisia kuin nyt tuntemamme oranssiporkkana. (Luke, 2016, s.5)

Laatimani viljelijäkysely sisälsi myös viljelijöitä, jotka ovat viljelleet porkkanaa 1970-luvulta asti. Kyselystä selvisi, että porkkanakemppi on aiheuttanut ongelmia jo 1980-luvulla, mutta silloin selvisi yhdellä tai kahdella ruiskutuskerralla. Vuosikymmenien saatossa tuholaispaine on kuitenkin vain kasvanut, ja viimeiset neljä vuotta tietyillä alueilla porkkanakemppi on ollut niin suuri ongelma, että osa sadosta on tuhoutunut täysin. (Liite 2)

3 PORKKANAN YLEISIMMÄT TUHOLAISET

3.1 Porkkanan tuholaiset

Porkkanaa viljeltäessä on syytä tuntea sen pahimmat tuholaiset kuten porkkanakemppi (*Trioza apicalis*), porkkanakärpänen (*Psila rosae*) sekä tavallinen peltolude (*Lygys rugulipennis*). Kemppipaine on kasvanut monilla seuduilla niin suureksi, että moni viljelijä on ongelmissa riittävän tuholais-torjunnan suhteen. Syynä saattaa olla kemiallisten torjunta-aineiden tehon heikentyminen, sekä ilmaston lämpenemisen seurauksena tuholaisille otollisemmat olosuhteet lisääntymiseen.

3.2 Porkkanakemppi

Porkkanakemppi (*Trioza apicalis*) riivaa porkkanaa lähes koko kasvukauden, mikäli olosuhteet ovat otolliset. Kasvivoitus sekä sadon alenema on

sitä suurempi, mitä aikaisemmassa kasvun vaiheessa porkkanakemppi löytää porkkanapellolle. Porkkanakemppin lentoa tarkkaillaan liimapyydysten avulla ja jo yhden kemppin löydettyä on mahdollisuuksien mukaan syytä alkaa torjumaan kemppiä kemiallisesti. Kasvukaudella 2019 porkkanakemppin lento alkoi 6.6. Etelä-Suomessa ja pohjoisemmassa hieman myöhemmin. Lento oli vilkkainta kesäkuun puolessavälissä. (Maatalousinfo 2019). Porkkanakemppin tunnistaa siitä, että se on aikuisena vihreän tai oranssin värinen ja noin 3 millimetriä pitkä. Samaan Trioza-sukukuun kuuluu myös muita kemppilajeja, jotka eivät ole porkkanalle vaarallisia, mutta voivat jäädä kiinni liimapyydyksiin. Siksi on tärkeää oppia tunnistamaan juuri porkkanakemppi (*Trioza apicalis*). Erityisen herkästi porkkanakemppi sekoitetaan koiranputkikemppiin (*Trioza anthrisci*), koska näitä kahta lajia ei voi silmällä päältäpäin erottaa. Eron pystyy havaitsemaan vain lajien sukupuolielimistä. (Ahvenniemi, 2012, s. 210)



Kuva 1. Porkkakemppin imennästä kärsineet porkkanat (Markula 2019)

Porkkanakemppien tiedetään talvehtivan havupuista etenkin kuusen oksilla. Kemppin lentoaika alkaa toukokuun lopulla, mahdollisesti jopa aikaisemmin, mikäli kelit ovat suotuisia. Porkkanaa porkkanakemppi vaurioittaa imemällä sen lehdistä nestettä. Tämän seurauksena lehdet kihartuvat ja ne jäävät kitukasvuisiksi. Kitukasvuisuus ilmenee pienenä ja karvaisena juurena. Imennän alkamisesta kihartuneita lehtiä alkaa näkyä jo muutamien päivien kuluttua. Haavoittuvaisin porkkana on sirkkataimiasteella. Sadon alenema saattaa olla kolmasosa juuren painosta yhden kemppin

imettyä kolmen päivän ajan sirkkataimiasteella. (*Ahvenniemi, 2012, s. 210*). Mahdollisuuksien mukaan porkkanalla viljeltävät lohkot kannattaa sijoittaa niin, että niiden lähetyvillä ei ole paljon havupuita. Kempin lentomatka on kuitenkin suhteellisen pitkä, joten porkkanalla viljeltävät lohkot eivät ole turvassa, vaikka niiden lähetyvillä ei havupuita esiintyisikään.

3.3 Porkkanakärpänen

Porkkanakärpänen (*Psila rosae*) aiheuttaa Euroopassa huomattavasti enemmän ongelmia kuin pohjoismaissa, koska kasvukauden aikana saattaa esiintyä jopa kolme sukupolvea kyseistä lajia. Suomessa sukupolvia on havaittu vain yksi tai kaksi riippuen olosuhteista, mutta ilmaston lämmetessä sukupolvien määrä saattaa kasvaa. Lisääntyvät sukupolvet tuovat lisäkustannuksia tuholaistorjuntaan ja näin vaikeuttavat viljelyä. Väriykseltään porkkanakärpänen on kiiltävän musta. Pituutta hyönteisellä on neljästä kuuteen millimetriin. (*Ahvenniemi, 2012, s. 211*)

Porkkanakärpänen ilmaantuu pelloille myöhemmin kuin porkkanakemppi. Porkkanakärpäsen lento pelloille on suoraan yhteyksissä kertyneeseen lämpösummaan. Summan pitää olla 255 astetta, jotta kotelot maassa kuoriutuvat ja porkkanakärpäsen lentoaika alkaa. Kärpästen ensimmäinen lentohuippu eteläisessä Suomessa ajoittuu kesäkuun lopulle lämpösumman saavuttaessa 355 astetta. (*Ahvenniemi, 2012, s. 212*)

Porkkanakärpänen vahingoittaa porkkanaa, kun naaraat ovat munineet porkkanan tyvelle. Suuria ja näkyviä vauriota alkaa esiintyä, kun toukat saavuttavat kolmannen asteen kehityksessä. Porkkanakärpäsen toukat saattavat syödä sadon täysin käyttökelvottomaksi. (*Ahvenniemi, 2012, s. 212*)

3.4 Peltolude

Peltolude (*Lygys rugulipennis*) on väriykseltään rusehtavan vihreä. Pituutta hyönteisellä on viidestä kuuteen millimetriä. (*Ahvenniemi, 2012, s. 338*). Peltolude vaivaa monia muitakin kasveja kuin porkkanaa. Päästessään porkkanan kimppuun sen ollessa haavoittuvimmillaan sirkkataimiasteella, saattaa luteen imentä tappaa taimen kokonaan ja näin aiheuttaa mittavia satotappiota pellolle. (*Ahvenniemi, 2012, s. 212*)

4 PORKKANAN TUHOLAISTEN MEKAANINEN TORJUNTA

4.1 Tuholaisverkko

Porkkanan tuholaisia kuten porkkanakempppiä (*Trioza apicalis*) on mahdollista torjua tuholaisverkolla. Tuholaisverkon teho perustuu niin pienisilmäiseen verkkoon, etteivät tuholaiset pääse sen läpi. Verkon tulee kuitenkin läpäistä auringonvalo ja kosteutta. Räpin koetilalla sekä verkkokokeeseen osallistuneilla tiloilla verkon silmäkoko oli 0,6 mm. Tavanomaisessa tuotannossa, jossa suoritetaan tuholaistorjunnan lisäksi kemiallista rikkakasvitorjuntaa, on torjunta mahdollista suorittaa poistamatta verkkoa.

4.2 Tuholaisverkon levitys

Tuholaisverkko on syytä levittää heti taimettumisen jälkeen tai mahdollisesti jopa heti kylvön jälkeen. Aikainen levitys takaa sen, että kemppeidyskunnat eivät ehdi lentämään pelloille talvehtimissijoiltaan. Verkon pysyminen paikoillaan taataan käyttämällä noin kolmen kilon painoisia hiekkasäkkejä suunnilleen viiden metrin välein. Verkon reunan voi myös mulata siihen tarkoitettulla koneella niin, ettei tuuli tartu siihen. Levittämämme verkko ei kuitenkaan tuntunut olevan niin tuuliherkkä kuin tavanomaisesti tuulella lepattavat harsot. Tuulesta oli haittaa pitkälti vain verkkoa levitettäessä, mutta muuten verkot pysyivät paikallaan poiskeräämiseen asti.



Kuva 2. Levitetty tuholaisverkko (Markula 2019)

Verkon levittämiseen kokonaisuudessaan tarvitaan vähintään yksi, mutta mieluummin kaksi traktoria. Toinen traktori levittää verkkoa ja toinen hiekkasäkkejä sekä avustaa nostamaan verkkokelat levittävään traktoriin. Itse levitystilanne hiekkasäkkejä käytettäessä vaatii hyvin sujuakseen vähintään kolme ihmistä. Yksi ajaa traktoria, joka levittää verkkoa. Kaksi ihmistä

kävelee traktorin perässä ja asettelee verkon reunan rivien reunaan sekä levitetyt painopussit verkon reunalle. Työtä helpottaa, mikäli työvoimaa on saatavilla enemmän, mutta kolmella se jo onnistuu. Räpin koetilalla meitä oli parhaimmillaan levittämässä kuusi ihmistä. Homma sujui todella nopeasti, koska verkon purkautuessa levityskoneesta, sitä on kiskottava käsivoimin kohti halutun penkkirivin reunoja. Osa verkoista oli hyvin leiveitä, joten niiden levittäminen yksin olisi ollut todella raskasta.

4.3 Verkkojen poiskeruu

Verkkojen poiskerääminen ei vaadi enää niin paljon työvoimaa, koska lukuun ottamatta hiekkasäkkien poiskeräämistä, hommat hoituvat lähes kokonaan koneellisesti. Verkkojen poiskeräämistä varten on valmistettu kone, jossa hydraulikkamoottori pyörittää kela. Verkko kerääntyy siistiin pakettiin kelan ympärille. Samaa laitetta voidaan käyttää myös verkkojen levittämiseen.



Kuva 3. Kuvassa Maamasina Ky:n valmistama verkonkeruu ja levityslaite (Markula 2019).

Verkkokelaa pyörittävä hydraulikkamoottori ei tarvitse pyöriäkseen suurta traktoria eteensä. Kuivalla ja hyvällä säällä jopa 200 metriä pitkät ja 25 metriä leveät verkot pystytään kelaamaan rullalle porkkanapenkien päästä. Kelatessa märkiä verkkoja tai useampia pitkiä verkkoja samalle kelle, taakka kasvaa niin, että kelausta on kevennettävä ajamalla penkkien välissä hitaasti kelautuvaa verkkoa vastaan. Tässä keruukoneessa on

automaattinen ohjain, joka kelaa verkkoa tasaisesti molemmille puolille kela. Konetta on mahdollista ohjata kaukosäätimellä traktorin ulkopuolelta.

Verkon voi kiinnittää kelalle monella tapaa. Useita verkkoja kelatessa verkot kiinnitettiin toisiinsa kiinni muutaman metrin pituisilla köydenpätkillä. Kiinnitettäessä ensimmäistä verkkoa kelalle on tärkeää saada riittävän pitävä kiinnityspiste, jotta verkon kelaaminen on mahdollista. Hyväksi keinoksi osoittautui porata kaksi reikää kelan vanerisiin päätyihin ja niiden läpi solmia verkon reunat yhteen. Narun kietomien akselin ympärille toimii myös, mutta se ei ole niin varma tapa.

Kelatessa verkkoa on tärkeää, että verkko kelautuu tiiviisti alusta lähtien. Näin kelalle saadaan mahtumaan mahdollisimman paljon verkkoa.



Kuva 4. Täyteen kelattu verkkokela (Markula 2019)

verkkokeloja on mahdollista ostaa valmiina tai myös suhteellisen helposti valmistaa itse metallia ja vaneria hyödyntämällä. Rakentamalla kelat itse on mahdollista saada pieniä taloudellisia säästöjä.

Verkkoja kelatessa on hyvä muistaa, että useita verkkoja kelatessa verkkokela saattaa painaa satoja kiloja. Siksi keloja käsitellessä tulisi noudattaa erityistä varovaisuutta.

4.4 Olosuhteet verkon alla

Voisi olettaa, että verkon alla kasvuolosuhteet olisivat hyvin erilaiset kuin ilman verkkoa. Tutkittuani olosuhteita verkon alla ja ilman verkkoa hämmästyin, että lämpötiloissa ei ole juurikaan eroa. Suurin ero muodostui siinä, että verkon alla suhteellinen ilmankosteus oli jokaisella mittauskeralla huomattavasti suurempi kuin ilman verkkoa. Tein mittaukset varhain aamulla sekä iltapäivällä. Ennen mittauksia oletin, että verkon alla olisi huomattavasti lämpimämpää. Näin ei kuitenkaan ollut. Verkko ilmeisesti säilyttää paremmin maasta nousevan kosteuden ja näin ollen verkon alla suhteellinen ilmankosteus on suurempi. Taulukosta 1 huomataan erot ilman suhteellisessa kosteudessa verkollisen ja verkottoman välillä. Verkon alla on siis myös suotuisimmat kasvuolosuhteet. Verkon alla olevat suotuisat kasvuolosuhteet kävivät ilmi myös viljelijäkyselyn tuloksista positiivisina kommentteina. (Liite 2)

Taulukko 1. Olosuhteet verkon alla.

Pvm.	Klo:	Verkon alla Lämpötila/ilmankosteus	Ilman verkkoa Lämpötila/ilmankosteus
15.8.2019	6:45	16.3 °C / 74 %	15.9 °C / 57%
15.8.2019	15:50	23.6 °C / 72%	23.6 °C / 52%
29.8.2019	6:50	16.1 °C / 73%	15.5 °C / 54%
29.8.2019	15:50	22.7 °C / 71%	22.2 °C / 55%

4.5 Työkustannukset

Mekaanisessa torjunnassa tuholaisverkolla kustannukset koostuvat ihmis- ja konetyön määrästä, sekä itse mekaanisesta torjuntavälineestä, eli tuholaisverkosta. Tuholaisverkko itsessään on hyvin kallista, noin 0,531 euroa neliöltä, eli noin 5310 euroa hehtaaria kohden. Kustannusta alentaa se, että samaa verkkoa on mahdollista käyttää useampana vuonna peräkkäin. Jos verkko säilyisi ehjänä esimerkiksi seitsemän vuotta, verkon hehtaarikustannus käyttövuotta kohti olisi noin 760 euroa. Tämän päälle lasketaan vielä vuotuinen ihmis- ja konetyö. On myös mahdollista, että verkko säilyy käyttökelpoisena pidempään. Kun verkko vuosien mittaan hapertuu, auringon uv-säteily, riistaeläinten sorkat sekä työkoneet saattavat vahingoittaa sitä helpommin. Verkon hinta perustuu Räpin koetilalta saamiini tietoihin vuodelta 2019. Tämän jälkeen hinnat ovat ilmeisesti nousseet noin 4 prosenttia.

Kymmenen kolme kiloa painavan hiekkasäkin tekemiseen kuluu aikaa noin neljä minuuttia. Jos säkkejä on verkkojen reunoilla noin viiden metrin välein, yhden hehtaarin peittämiseen tarvitaan noin 180 sakkia. Yhden henkilön täyttäessä säkkejä, yhdelle hehtaarille tarvittavien sakkien valmistukseen kuluu aikaa reilun tunnin verran. Määrä voi vaihdella hieman riippuen verkkojen koosta ja levitystavasta riippuen. Täten hiekkaa tai muuta

täytettävää materiaalia säkkeihin tarvitaan hehtaaria kohden noin 540 kiloa, jos oletetaan yhden säkin painoksi noin kolme kiloa. Hiekkasäkkien kustannusta laskee säkkien monivuotisuus, jolloin niitä ei tarvitse tehdä joka vuosi uudelleen. Taulukossa 4 on esitetty hiekkasäkkien kustannus hehtaaria kohden. Työtä vaatii siis enemmän vain levitys ja poiskerääminen. Taulukosta 2 ja 3 selviää kulutettu aika työskennellessä verkkojen kanssa.

Taulukko 2. Verkon levityskustannukset.

Työ/ha	Tunnit levitetäessä	Henkilömäärä	Tunnit kerätessä	Henkilömäärä	Muut huomiot
Hiekkasäkit	50 min/ha	3 tai 4	50min/ha	3 tai 4	180kpl/ha
Verkot	1h 15 min/ha	4 tai 5	50 min/ha	2 tai 3	
Yht. 3h 45min/ha					

Taulukko 3. Traktorityö sekä työntekijöiden kustannus.

Traktorityö + kuljettaja, tunti	57,50 €	215,63 €		
Työntekijät, tunti	15,60 €	175,50 €		20,75 €
Pussit	115€/500kpl	0,23 €		44,10 €
Hiekka	5€/t	0,005 €	0,015 €	

Taulukko 4. Hiekkasäkkien kustannus

180kpl hiekkasäkkien kustannus	64,85 €
Oletuksena käyttöikä 5 vuotta--> hiekkasäkit €/ha	12,97 €

Traktorityön urakointihinta kuljettajineen on 57,50 euroa tunnilta (Työtehoseura 2017). Verkon levitykseen hehtaaria kohden hintaa kertyy noin 215 euroa. Maataloustyöntekijän keskimääräinen palkka on 15,6 euroa tunnilta. (Työtehoseura 2017). Kolmen työntekijän kustannus levitettäessä verkkoja on silloin noin 175,5 euroa hehtaaria kohden. Traktorityön sekä kolmen muun työntekijän hehtaarihinnaksi tulee silloin 391 euroa. Työkustannus siis ilman verkon hankintakustannuksia sisältäen hiekkasäkit, säkkien täytön, säkkien ja verkon levityksen sekä poiskeräämisen on noin 404 euroa hehtaaria kohden vuodessa. Taulukossa 5 on esitetty verkon käyttökustannuksen hinnankehitys hehtaaria kohden 13 vuoden aikana sisältäen arvioidun työkustannuksen.

Taulukko 5. Tuholaisverkon käyttökustannuksen hinnankehitys hehtaaria kohden 13 vuoden aikana.

	1 vuosi	5 vuosi	6 vuosi	7 vuosi	8 vuosi	9 vuosi	10 vuosi	11 vuosi	12 Vuosi	13 Vuosi
Pelkkä verkko	5300	1060	883	757	662	589	530	481	441	407
Verkko ja työ-kus-tannus	5704	1464	1287	1161	1066	993	934	885	845	811

5 PORKKANAN TUHOLAISTEN KEMIALLINEN TORJUNTA

5.1 Yleisesti Kemiallisesta torjunnasta

Kemiallisten sallittujen tuholaisaineiden määrä on vuosi vuodelta vähentynyt. Kyselystä saamieni tietojen mukaan, uusien aineiden teho ei ole yhtä tehokasta kuin ennen tai kempoille on muodostunut voimakas resistenssi torjunta-aineita vastaan. (Liite 2)

Torjuttaessa tuholaisia kemiallisesti, tavallisesti käytetään pyretroidi-valmisteita, mutta myös muita kasvinuojeluruiskulla levitettäviä aineita, kuten esimerkiksi kaoliini, on kokeiltu. Kaoliinin on tutkimuksessa todettu toimivan porkkanakemppiin kolmanneksi parhaiten, heti pyretroidien jälkeen. Tutkimuksessa hyönteisverkko antoi parhaan suojan. Kaoliinin vaikutus perustuu enemmän siihen, että se tekee porkkanasta hyönteisille ei niin houkuttelevan kohteen kuin se, että se tappaisi hyönteisiä voimakkaasti. (Nissinen, Jauhiainen, Latvala & Pihlava, 2017, s.10)

5.2 Käytettävät kemialliset tuholaistorjunta-aineet

Turvallisuus- ja kemikaaliviraston porkkanalle sallittujen ja poistuneiden tuholaisaineiden määrää vertailemalla huomaa, että valikoima on vuosi vuodelta supistunut. Saatavien aineiden valikoiman supistuessa myös käyttömääriä hehtaaria kohden on tiukennettu. Kasvukaudella 2019 porkkanakemppipaine oli hyvin voimakas, joten poikkeuslupia annettiin Teppeki- ja Coragen 20 SC valmisteille, jotta porkkanakempejä oli mahdollista torjua edes jotenkin. (Tukes 2019) Poistuvien aineiden listalta löytyy tällä hetkellä Calypso SC 480. Aine tulee poistumaan 3.2.2021 eli käytännössä tuotetta on mahdollista käyttää tuholaistorjuntaan vielä tulevana kasvukautena 2020. Poistuvien aineiden käytölle saattaa saada jatkoa,

mikäli aineille saadaan poikkeuslupia kelvollisen sadon saavuttamiseksi. (Tukes 2020).

5.3 Poistuvat ja poistuneet tuholaistorjunta-aineet ja siitä seuraavat ongelmat

Kemiallisessa tuholaistorjunnassa suureksi ongelmaksi kasvaa EU:n poistuvien aineiden lista markkinoilta. Tuholaistorjunnassa ja muussa kasvinsuojelussa olisi ohjesäännön mukaan käytettävä useita eri tyyppin tehoaineita, jotta tuholaisille ei muodostuisi nopeasti resistenssiä yhtä tehoainetta vastaan. Suppea valikoima sallituista torjunta-aineista edesauttaa resistenssin muodostumista, koska samoja valmisteita joudutaan käyttämään peräkkäin. Aineiden poistuttua markkinoilta Tukes on kuitenkin joutunut myöntämään vuosittain hätälupia tietyille valmisteille kelvollisen sadon saavuttamiseksi tuholaispaineen ollessa ylivoimaista. (Seppänen, 2018, s.8)

5.4 Tuholaispaineen tarkkailu ja ruiskutukset

Tuholaispainetta tarkkaillaan asettamalla keltaisia liimapyydyksiä kahdesta kolmeen hehtaaria kohden, erityisesti lohkon reunoille. Torjunta on syytä aloittaa, jos pyydyksistä löytyy yksikin kemppi viikossa. Liimapyydysten lisäksi on syytä seurata kasvustoa heti taimettumisesta lähtien mahdollisten kasvivoitusten varalta.

5.5 Työkustannus

Työkustannus kokonaisuudessaan riippuu siitä, miten suuri tuholaispaine viljeltävällä alueella vallitsee. Pahimmassa tapauksessa viljelijä kertoi joutuneensa suorittamaan 19 tuholaisruiskutusta maksimimäärillä. Suuri määrä torjuntakertoja kertoo siitä, että alueella kemppien pyretroidiresistenssi on niin voimakas, että kemiallinen torjunta ei vaikuta niihin tarpeeksi. (Liite 2)

Tuholaispaineeseen vaikuttaa myös kasvukauden sääolot. Esimerkiksi viileänä kesänä 2017 kemppiä torjuttaessa Räpin koetilalla selvittiin neljällä ruiskutuskerralla. Sääolojen vuoksi sato jäi silti pieneksi. Kasvukausi 2018 oli puolestaan poikkeuksellisen lämmin ja kemppien lento voimakasta. Ruiskutuskertoja kertyi kolmetoista pelkästään porkkanakemppiä torjuttaessa. Voimakkaasta tuholaistorjunnasta huolimatta kasvusto kärsi kempivoituksesta ja sato jäi alle keskiarvon. Satoa korjattiin noin 30 000 kg hehtaarilta, kun keskiarvo on noin 45 000 kg hehtaarilta. Taulukossa 6 ja 7 on esitetty kemiallisen torjunnan työkustannus laskettaessa eri määrillä torjuntakertoja.

Taulukko 6. Kemiällisen torjunnan kustannuslaskelma eri torjunta kerroilla.

		6. ruiskutusta	8. ruiskutusta	10. ruiskutusta	12.ruiskutusta	13.ruiskutusta
Ruiskutus työ €/ha	18,50 €	111,00 €	148,00 €	185,00 €	222,00 €	240,50 €
Karate zeon	10,80 €	x	x	x	x	x
Karate zeon	10,80 €	x	x	x	x	x
Decis Mega EW 50	8,006 €	x	x	x	x	x
Decis Mega EW 50	8,006 €	x	x	x	x	x
Decis Mega EW 50	8,006 €				x	x
Sumi Alpha 5 FW	31,645 €		x	x	x	x
Sumi Alpha 5 FW	31,645 €	x		x	x	x
Sumi Alpha 5 FW	31,645 €		x			x
Movento SC 100	80,663 €		x		x	x
Movento SC 100	80,663 €			x	x	x
Movento SC 100	80,663 €			x	x	x
Calypso SC 480	37,832 €	x	x	x	x	x
Calypso SC 480	37,832 €			x	x	x
Yhteensä		180,257 €	367,397 €	522,89 €	648,561 €	698,706 €

Taulukko 7. Kemiällisen torjunnan kustannuslaskelmissa käytetyt torjunta-aineet.

Aine	Hinta €/l	Käyttömäärä l/ha	€/ruiskutus	Käyttökerrat
Karate Zeon	108	0,1	10,8	2
Decis Mega EW 50	40,03	0,2	8,006	3
Sumi Alpha 5 FW	63,29	0,5	31,645	3
Movento SC 100	107,55	0,75	80,6625	3
Calypso SC 480	189,16	0,2	37,832	2

Kasvinsuojelun urakoinnin keskitaksa on noin 18,5 euroa hehtaaria kohden. (Työtehoseura 2017). Vuonna 2018 Räpin koetilan porkkanalohkolle suoritettiin 13 torjuntakertaa porkkanakemppiä vastaan. Jos työ olisi teetetty urakoitsijalla, olisi hehtaaria kohden hintaa kertynyt noin 240,5

euroa. Yhteensä kustannuksia konetyöstä sekä kemiallisista tuholaistorjunta-aineista kertyy noin 699 euroa hehtaaria kohden kasvukaudessa. Yllä olevassa taulukossa on vertailtu kemiallisen torjunnan hintoja hehtaaria kohden eri määrillä torjuntakertoja.

6 KOENOSTOT JA NIIDEN TULOKSET

6.1 Porkkanan verkkokokeen hehtaarisadot 2019

Koenostot suoritettiin neljältä tilalta, jotka esiintyvät taulukoissa nimellä Räpin koetila, viljelijä 1, viljelijä 2 sekä viljelijä 3. Jokaiselta viljelijältä otettiin kolme otantaa lohkoa kohden verkon alla kasvaneista sekä verkottomista porkkanoista.

Räpin koetilan porkkanoissa verkoton tarkoittaa niin sanottua hoitokäytävää. Koenostot tehtiin käsin nostamalla porkkanat säkkeihin kolmen rivimetrin matkalta jokaisesta otantapaikasta. Nostetut porkkanat pestiin ja punnittiin sekä kantojen halkaisijat mitattiin. Lisäksi eroteltiin tautiset porkkanat ja porkkanat, joissa oli merkittäviä kasvuhalkeamia.

Verkkokokeessa mukana olleet porkkanapellot sijaitsivat Säkylän, Köyliön sekä Kiukaisten alueella. Viljelijäkyselyn (Liite 2) perusteella sekä tarkastelemalla koenostoista laadittua taulukkoa, pahin kemppipaine oli Köyliön alueella Viljelijällä 2. Viljelijän mukaan isoin ero verkollisen ja verkottoman kasvuston välillä oli pahimmillaan niin suuri, että kasvustot, joissa ei ollut verkkoa, jouduttiin tuhoamaan. Porkkanasato verkon alta oli viljelijän mukaan noin 60-70 % parempi eli käytännössä porkkana onnistui hyvin vain verkon alla.

6.2 Havaintoja koenostoista

Parhaat nettosadot verkon alta sekä ilman verkkoa hehtaaria kohden saivat Räpin koetila sekä viljelijä yksi. Tämä saattaa selittyä osittain sillä, että Räpin viljelemillä lohkoilla ei ollut aikaisemmin viljelty porkkanaa laisinkaan. Sama pätee myös viljelijä ykkösen peltoon. Neitseellisillä porkkanamailla tautivioitus on oletettavasti pienempi. Verkottomalla ja verkollisella kasvustolla oli merkittävästi eroa jokaisella viljelijällä. Myös verkon alla kasvaneiden porkkanoiden laatu oli parempaa. Taulukko 8 osoittaa sen, että verkon alta saatiin keskimäärin 1,7 kertaa suurempia satoja verkottomaan verrattuna.

Taulukko 8. Verkkokokeen hehtaarisadot.

Verkon alla olleen porkkanan sadot suuruusjärjestyksessä nettosadon mukaan

Viljelijä	kpl/ha	Bruttosato ha	Nettosato ha
Räpi pk verkolla	491228	105455	97528
Viljelijä 1 verkolla	323696	94405,04722	88042,98406
Räpi kp verkolla	455263	88425	77395
Viljelijä 2 verkolla	440833	79910,74	65693,865
Viljelijä 3 verkolla	418421	79550	63229
Viljelijä 2 verkolla	394987	73209,19167	58101,83333

Verkottoman porkkanan sadot suuruusjärjestyksessä nettosadon mukaan

Viljelijä	kpl/ha	Bruttosato ha	Nettosato ha
Räpi pk verkoton	426316	69773	65642
Viljelijä 1 verkoton	360732	63710,25906	55224,54528
Räpi kp verkoton	403509	64160	52951
Viljelijä 3 verkoton	480702	41118	36016
Viljelijä 2 verkoton	487562	33455,72333	30443,95
Viljelijä 2 verkoton	439070	30553,27667	22092,627



Kuva 5. Kuvassa verkkojen väliin jätetty hoitokäytävä (Markula 2019)

Keskimäärin verkon alta nostettiin koenostojen perusteella satoa 75000 kg/ha ja ilman verkkoa 44000 kg/ha. Verkon alta saatiin siis keskimäärin 31000 kg/ha enemmän porkkanaa. Kymmenen vuoden aikana verkko tuottaisi siis keskimäärin 310000 kg/ha enemmän porkkanaa. Räpin verkoton hoitokäytävä tuotti hyvän sadon eikä kemppi vioittanut porkkanoita merkittävästi. Verkon alla porkkana kasvoi kuitenkin paremmin. Hoitokäytävän tarkoituksena on säästää verkkoa rikkakasveja torjuttaessa. Tulokset pohjautuvat kasvukaudella 2019 tehtyihin koenostoihin.

Taulukko 9. Hehtaarisadon kehitys verkolla ja ilman verkkoa 10 vuoden aikana.

	1 vuosi	2 vuosi	3 vuosi	4 vuosi	5 vuosi	6 vuosi	7 vuosi	8 vuosi	9 vuosi	10 vuosi
Verkko	75000	75000	75000	75000	75000	75000	75000	75000	75000	75000
yhteensä	75000	150000	225000	300000	375000	450000	525000	600000	675000	750000
	1 vuosi	2 vuosi	3 vuosi	4 vuosi	5 vuosi	6 vuosi	7 vuosi	8 vuosi	9 vuosi	10 vuosi
Ilman Verkkoa	44000	44000	44000	44000	44000	44000	44000	44000	44000	44000
Yhteensä	44000	88000	132000	176000	220000	264000	308000	352000	396000	440000

Satotasojen erot saattavat kuitenkin vaihdella erilaisina vuosina. Satotaso saattaa olla nolla tietyillä lohkoilla, jos kemiallinen torjunta epäonnistuu pahasti tai tuholaispaine on sietämätön. Viljelijäkyselyssä viljelijä kertoi joutuneensa tuhoamaan kasvustot, koska kemppi oli tuhonnut kasvuston kelvottomaksi (Liite 2). Olettavasti verkon alta saadaan kuitenkin vuosien mittaan korkeampia satoja, vaikka tuholaispaine ei olisi joka vuosi yhtä tuhoisaa. Verkko suojaa kasvustoja myös ääriolosuhteilta toisin kuin kemiallinen torjunta.

Koenostot osoittavat, että verkon alta saadaan keskimäärin 1,7 kertaa korkeampi sato kuin kemiallista torjuntaa käytettäessä. Tämän seurauksena verkon pitäisi maksaa itsensä takaisin oletettua nopeammin.

7 VERTAILU KANNATTAVUUDESTA

7.1 Tuholaisverkko

Tuholaisverkko on alkuinvestointina kallis, vuoden 2019 hintojen mukaan noin 5300 euroa hehtaarille. Hinnat ovat toimittajan mukaan nousseet tästä vielä noin neljä prosenttia. Hehtaarihintaa laskee verkon pitkän käyttöiän ollessa arviolta noin seitsemästä vuodesta kymmeneen vuotta. Tarkkaa tietoa verkkojen kestävydestä ei vielä ole, koska verkot eivät ole olleet laajassa peltokäytössä montaa vuotta. Itse arvioin, että viidestä vuodesta seitsemään vuotta on realistinen aika verkon kestävydelle.

Vaikka verkko on alkuinvestointina kallis, suoritettujen koenostojen perusteella se tuottaa tasalaatuisimman ja suurimman sadon. Verkko suojaa porkkanaa ääriolosuhteilta kuten rankkasateilta ja liialta kuivumiselta. Lisäksi sen lävitse on mahdollista torjua rikkakasveja kemiallisesti poistamatta sitä. Näin ollen verkko vaatii kasvukauden aikana vain kaksi suurta työhuppua sitä levitettäessä sekä pois kerätessä. Miinuspuolena on se, että työskentely verkon kanssa vaatii aina enemmän työvoimaa kuin yhden ihmisen. Työntekijöitä tulee olla kolme tai enemmän, jotta työ sujuu tehokkaasti. Lisäksi poiskerättyjen verkkokeloiden varastointi vaatii paljon tilaa. Verkot olisi hyvä saada suojattua sateelta sekä auringon valolta, jotta ne säilyisivät käyttökelpoisina pidempään. Lisäksi kuivassa säilytys helpottaa verkkojen levitystä seuraavana vuonna, sillä märkiä verkkoja on huomattavasti raskaampi levittää ihmisvoimin.

7.2 Kemiallinen torjunta

Kemiallinen tuholaistorjunta saattaa toimia tietyillä kasvualueilla hieman vuodesta ja vallitsevasta tuholaispaineesta riippuen siedettävissä määrin. Kasville kemiallinen torjunta ei tuo täyttä suojaa tuholaisilta, koska torjuntakynnyksen ylittyttyä osa kasvustosta on jo ehtinyt vahingoittua. Kasvuston tarkkailu ja sitä seuraavat tuholaisruiskutukset vaativat onnistuakseen mielestäni paljon työtä ja aikaa suhteessa siihen, että satotaso saattaa silti jäädä alhaiseksi.

Kemialliset aineet ovat kalliita ja teho vaihtelee. Aineiden litrahinnat ovat 40 eurosta 190 euroon litralta. Torjunta-aineiden litrahinnat ja saatavuudet löytyvät helposti netistä toimittajien sivuilta, kuten esimerkiksi viljelijän Avena Berneriltä. (Berner 2020)

Kemiallisen torjunnan etu on se, että se ei vaadi erikoista konetta työn suorittamiseen. Koska kasvinsuojeluruisku on yksi tärkeimmistä maatalouskoneista, se löytyy lähes jokaiselta tavanomaiselta kasvinviljelytilalta.

Laadituissa katearvioissa ei ole huomioitu levityskoneen eikä ruiskun hankintakustannuksia. Myöskään maataloustukien vaikutusta ei ole huomioitu.

8 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tuholaisverkko on alkuinvestointina kallis, mutta tietyillä alueilla ainoa tehokas torjuntamuoto. Mikäli verkko saadaan säilymään yli seitsemän vuotta, hehtaarikustannukset tuholaistorjunnassa laskevat huomattavasti. Tuholaisverkosta on mahdollista saada kustannustehokas torjuntamuoto yhteistoimilla viljelijöiden kesken verkkoja levitettäessä ja kerätessä.

Tuholaisverkon käyttö olisi myös kuluttajan kannalta parempi vaihtoehto, koska siinä kemiallisten torjunta-aineiden määrät ovat vähäisempiä.

Kemiallisen tuholaistorjunnan vuotuinen hehtaarikustannus kolmelta torjuntakerralla on pyöreästi 700 euroa. Samaan hehtaarihintaan päästäisiin tuholaisverkolla, mikäli se kestäisi käytössä 18 vuotta. Tämä on kuitenkin käytännössä mahdotonta, koska verkon arvioitu käyttöikä on seitsemästä vuodesta kymmeneen vuoteen. Tuholaisverkon voidaan kuitenkin olettaa maksavan itsenä takaisin paljon nopeammin. Suoritettujen koenostojen perustella verkon käyttö tuottaa noin 1,7 kertaa suuremman sadon. Koenostojen perusteella voidaan olettaa, että verkko maksaa itsensä takaisin arvioitua nopeammin.

Ongelmaksi saattaa verkon käytössä tulla rikkakasvitorjunta sekä mahdolliset kasvitaudit pitkällä tähtäimellä. Näistä saadaan kuitenkin tietoa vasta kun verkko on ollut laajassa peltokäytössä muutaman viljelykiertojakson jälkeen.

LÄHTEET

Ahvenniemi, P. (2012). *Ajankohtaisia kasvinsuojeluohjeita*. 15. Uudistettu painos. Hämeenlinna: Kariston kirjapaino oy.

Berner (2020) Tuhohyönteisten torjunta. Haettu 26.1.2020 osoitteesta <http://kasvinsuojelu.berner.fi/tuotteet/tuholaisten-torjunta>

Luke (2016). Porkkana IMP-ohjeet 2016. Sivu 5. Haettu 5.1.2020 osoitteesta <https://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/532776/Luke-porkkanaopas.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Maatalousinfo (2019) Ajankohtaistiedotteet. Haettu 17. 3.2020 osoitteesta <https://maatalousinfo.luke.fi/fi/kasvinterveys/ajankohtaistiedotteet>

Nissinen, A. Jauhiainen, L. Latvala, S. & Pihlava, J-M. (2017). KAOLIINI Torjuu porkkanakempejä yllättävän hyvin -teho kemiallisen torjunnan tasolla. *Puutarha & kauppa* 5, s10. Haettu 6.1.2020 osoitteesta http://www.pyhajarvi-instituutti.fi/image/muovi/porkkankempit_puutarha_et_kauppa%205_2017.pdf

Seppänen, A. (2018). Kasvinsuojelun tulevaisuuden näkymät. Sivu 8. Haettu osoitteesta 20.1.20 https://www.kpedu.fi/docs/default-source/Projektisivustot/ajantasa_materiaali/pottup%C3%A4iv%C3%A4-29.11.2018-kalajoki/kasvinsuojelun_tulevaisuuden_nakymat_2018-11-29_aseppanen_berner.pdf?sfvrsn=d17a274d_2

Tukes (2019). Tukes on myöntänyt poikkeuslupia porkkana- ja valkokaaliviljelyksille. Haettu 14.1.2020 osoitteesta https://tukes.fi/artikkeli/-/aset_publisher/tukes-on-myontanyt-kasvinsuojelun-poikkeuslupia-porkkana-ja-valkokaaliviljelyksille

Tukes (2020). Calypso Sc 480. haettu 17.3.2020 osoitteesta <https://kasvinsuojeluaineet.tukes.fi/Product.aspx?tunnus=665>

Työteho-seura (2017). Konetyön kustannukset ja tilastolliset urakointihinnot. Haettu 29.1.2020 osoitteesta <https://www.tts.fi/files/369/ttt12.pdf>

Viljelijäkysely porkkanan tuholais- verkon käytöstä kasvukaudella 2019

Viljelijän Nimi:

Peltojen sijainti:

1. Kuinka pitkään tilallanne on viljelty porkkanaa?

2. Kuinka monta hehtaaria porkkanaa tilallanne peitettiin tuholaisverkolla kasvu-
kaudella 2019?

3. Kuinka paljon porkkanaa kokonaisuudessaan viljelyksessä vuosittain (ha)?

4. Miksi tilallanne on päätetty kokeilla tuholaisverkkoa tuholaistorjunnassa?

5. Ilmenikö kasvukaudella muita merkittäviä ongelmia kuin tuholaisten aiheut-
tama kasviovioitus? (Kasvitaudit, Kuivuus, Rikkakasvipaine, yms.)

6. Aiotteko jatkossa käyttää tuholaisverkkoa porkkanan tuholaistorjunnassa tai li-
sätä sitä?

7. Arvio saadusta satotason muutoksesta hyödyntäen tuholaisverkkoa verrattuna kemialliseen torjuntaan.

8. Käytettiin tilallanne porkkanan tuholaisiin kemiallista torjuntaa? Erittely ruiskutuksista, aineista ja määristä.

9. Arvioi paikallinen tuholaispaine peltolohkoillasi kasvukaudella 2019.

10. Arvioi tuholaispainetta ennen, nyt ja tulevaisuudessa.

11. Arvioi tuholaisverkon soveltuvuutta laajemmille peltohehtaareille.

12. Plussat ja miinukset sekä muita huomioita tuholaisverkon käytöstä kasvukaudella 2019.

13. Vapaa sana.

Yhteenveto viljelijäkyselyn tuloksista

Kysely teetettiin kolmelle Apetit Ruoka Oy:n tuottajalle, joilla oli porkkanan tuholaisverkkoa kokeilussa kasvukaudella 2019 yhteistyössä Apetit Ruoka Oy:n Räpin koetilan kanssa. Tiloista kaksi sijaitsi Köyliössä ja yksi Kiukaisissa. Pääasiassa tuholaisverkon käyttöön oltiin tyytyväisiä sekä osa viljelijöistä on jo hankkinut verkkoa lisää tulevalle kasvukaudelle. Verkkoa kokeilussa viljelijöillä oli 0,5 hehtaarista reiluun 2,5 hehtaariin.

Verkko oli viljelijöiden mielestä tehokas sekä paras suoja kemppejä vastaan sekä sen alta saatiin paras sato. Verkko suojasi kasvustoa ääri-ilmiöiltä kuten rankkasateilta sekä pitkään jatkuneelta kuivuudelta ja tuulelta. Tuholaisverkon kokeiluun on tiloilla päädytty siksi, että alueilla vallitsee voimakas kemppeipaine ja kemiallinen torjunta on todettu tehottomaksi.

Miinuspuoleksi verkolle kerrottiin se, että se on kallista sekä vaatii suunnittelua, miten verkko saadaan kattamaan viljeltävät pellot vuosi vuodelta. Ongelmana on siis se, että verkkoa pitää olla enemmän kuin viljeltävää porkkanaa, koska peltolohkot eivät ole säännöllisen muotoisia usein, joten hyödynnettävä määrä saattaa vaihdella vuosittain. Sorkkaeläinten arvioitiin aiheuttavan ongelmia verkon ikääntyessä. Sorkat ilmeisesti tarttuvat helposti verkkoihin kiinni ja tekevät kulkiessaan rekiä siihen. Lisäksi ongelmaksi ilmeni se, että verkot vaativat paljon tilaa varastoinnissa sekä verkkojen kanssa työskentely vaatii enemmän työvoimaa.

Kasvukausi oli porkkakempille otollinen ja pahimpaan lentoaikaan kemppejä havaittiin noin 200 kemppeä viikossa. Lentoaika kesti noin kaksi kuukautta. Alueellisia eroja kemppeipaineessa oli, mutta kemppe löysi myös pelloille, joissa ei ole aikaisemmin porkkanaa viljelty. Myöskään kaukainen sijainti muista porkkananviljelijöistä ei estänyt kemppeä löytämästä pelloille.