

KANAPUNKKI HALLINTAAN MUNINTAKANALOISSA

LOPPURAPORTTI



Tuomo Tuovinen

Työryhmä:

Päivi Heikkilä, Sari Juvonen, Bengt Lindqvist,

Tiina Tuovinen, Tuomo Tuovinen

KANAPUNKKI HALLINTAAN MUNINTAKANALOISSA

Control of Red Poultry Mite in Laying Hen Houses

(MMM 1203/312/2010)

Vastuuorganisaatio	MTT Kasvintuotannon tutkimus 31600 Jokioinen p. 029 5317839 MTT Biotekniikka- ja elintarviketutkimus	Erikoistutkija Tuomo Tuovinen, hankkeen vastuullinen johtaja Tarkastaja Bengt Lindqvist Suunnittelija Tiina Tuovinen
Muut osapuolet	Suomen Siipikarjaliitto Keskuskatu 21 31600 Jokioinen	Agronomi Päivi Heikkilä
Kesto	2010-2014 Loppuraportti 31.3.2014	
Rahoitus	Kokonaiskustannukset MMM:ltä saatu kokonaisrahoitus MTT:n ja Siipikarjaliiton oma rahoitus	269203 euroa 120000 euroa 149203 euroa
Avainsanat	Knapunkki, integroitu torjunta, biologinen torjunta, kemiallinen torjunta, fyysikaalinen torjunta, ehkäisevä torjunta, tarkkailu, petopunkit, <i>Dermanyssus gallinae</i> , <i>Hypoaspis aculeifer</i> , <i>Hypoaspis miles</i>	

Tiivistelmä TAVOITTEET

Kehittämishankkeen tavoitteena oli saada kanapunkki-ongelma hallintaan munintakanaloissa integroimalla tehokas tarkkailu ja tilanteeseen sopivien torjuntamenetelmien valinta. Kanapunkin leviämisen rajoittamiseen tarvitaan punkkien tarkkailuun soveltuva helppo ja tehokas menetelmä ja torjuntaan tulisi valita tilanteen mukaan parhaiten soveltuvat menetelmät. Hanke jakaantuu kolmeen tehtävään: kanapunkin monitorointimenetelmän kehittäminen, torjuntaan käytettävissä olevien menetelmien vertailu sekä kanapunkkia käsittelevän nettisivuston sisällön suunnittelu.

TULOKSET

1) Uusi kanapunkin tarrapyydys otettiin tarkkailukäyttöön biologisen torjunnan kokeissa ja tarjotaan vapaasti hyödynnettäväksi.

2) Kanapunkkitartunnan ennaltaehkäisy on paras ja myös kustannustehokkain torjuntakeino. Kanapunkin riskinarviointimenetelmän soveltaminen tuo järjestelmällisyyttä ennaltaehkäisyyn torjuntaan ja ohjaa noudattamaan varojärjestelyjä. Uudessa kanalassa ei ole kanapunkkeja ja tauon aikana on mahdollista hävittää kanalassa mahdollisesti ollut tartunta kuumailmakäsittelyllä. Uuden kanaparven tulee olla punkiton ja siksi ennaltaehkäisevät toimenpiteet alkavat jo kasvatuskanaloissa. Hygienian ylläpito ja tarkastukset (punkkipyydykset) on välttämätöntä kasvatuskanaloissa. Kanojen kuljetuskalusto on puhdistettava ennen kuljetusta ja kuljetuksen jälkeen. Munien keruu on järjestettävä niin että mahdollinen kontaminaatio ei siirry tavaroiden tai ihmisten mukana. Kanalan täydellinen puhdistus punkeista on tauon aikana mahdollista lämminilmäkäsittelyn avulla. Saastuneessa kanalassa punkkien torjuntaan voi käyttää puhdistusta ja massapyyntiä, biologista torjuntaa tai kemiallisia valmisteita.

Biologisen torjunnan kokeiden tulokset osoittivat, että *Hypoaspis miles* petopunkilla on kanapunkkipopulaation kehittymistä hillitsevä vaikutus. Petopunkit eivät kuitenkaan ole riittävä torjuntamenetelmä silloin kun kanapunkit ovat jo ehtineet lisääntyä liikaa tai kanalan olosuhteet eivät sovellu petopunkeille (lähinnä kuivuus). Petopunkkien käyttöohjeet erilaisiin kanaloihin on laadittu ja julkaistaan myös kanapunkkinetissä.

Osa kemiallisista torjuntavalmisteista on joko menettänyt tehoa tai osoittautunut liian heikkotehoisiksi ammattimaista käyttöä varten. Kirjallisuuden ja omien laboratoriokokeiden pohjalta arvioitiin valmisteiden soveltuvuutta kanapunkin torjuntaan.

Hankkeen aikana selvisi, että kanaloissa on taukopuhdistuksen yhteydessä käytetty kanapunkin torjuntaan myös valmisteita, joilla on hyväksyntä vain viljelykasvien tuholaisia vastaan. Käytön seurauksena on ollut resistenssin tai sietokyvyn kehittymistä mm. pyrethroideille ja orgaanisille fosforiyhdisteille. Kanapunkin torjuntaan hyväksytty lääkkeenä markkinoitu Baymite (tehoaine foksiimi) näyttää myös osittain menettävän tehoaan mahdollisen resistenssin vuoksi. Sama tehoaine on ollut aiemmin (1980-luvulla) käytössä ja kotieläinsuojien hyönteistuholaisten ja varastotuholaisten torjuntaan. Eläinsuojien hyönteisten ja kanapunkin torjuntaan syksyllä 2013 hyväksytyin valmisteeseen Elector (tehoaine spinosadi) tehokkuudesta ei ole kotimaista näyttöä, koska valmistetta ei ole ollut saatavana.

3) Kanapunkkia koskevan informaation verkkosivusto on vielä avaamatta. Sivuston rakenne on suunniteltu. Sivuston sisällöksi on koottu kanapunkkia koskevaa kirjallisuustietoa soveltaen Suomen olosuhteisiin, hankkeen tuottamaa käytännöllistä tietoa ja perustiedot hankkeen toiminnasta. Tietojen järjestely sivustolle on vielä kesken ja lisäyksiä tehdään vielä MTT:n osalta hankkeen keston aikana, vuoden 2014 loppuun. Hankkeen päätyttyä sivuston ylläpito on Suomen Siipikarjaliiton tehtävä.

TULOSTEN ARVIOINTI

Hankkeessa kehitetty uusi pyydys mahdollistaa aiempaa nopeamman ja varmemman havainnoinnin etenkin silloin kun punkkimäärä on pieni. Tällä on suuri merkitys ennakoivan torjunnan ja biologisten menetelmien soveltamisen kannalta.

Riskinarviointimenetelmän soveltaminen helpottaa ennakoivan torjunnan suunnittelua ja kannattaa ottaa käyttöön. Kanapunkin torjunnassa biologisten, fysikaalisten ja kemiallisten menetelmien yhdistäminen kanalakohtaiset olosuhteet huomioiden ja punkkitilanteen kehittymistä seuraten tuottaa parhaan torjuntatuloksen. Kanapunkin taloudellista merkitystä ei hankkeessa suoranaisesti arvioitu, mutta havainnot kanojen kuolleisuuden lisääntymisestä kanapunkkien runsastuessa osoittavat, että punkkien torjuntaan on suhtauduttava vakavasti. Kanojen hyvinvoinnin ja terveyden näkökulmasta kanapunkkia voidaan pitää suurimpana ongelmana, jos se pääsee hallitsemattomasti lisääntymään kanalassa.

Hankkeen tulosten käytäntöön vienti ja tiedottaminen toteutetaan kanapunkkia käsittelevän nettisivuston muodossa. Tiedonvälityskanavana ja toimintaa ohjaavana tietopankkina sivuston merkitys tulee olemaan suuri.

Julkaisut

Julkaisuluettelo, s. 22

Sisällysluettelo

1. Tutkimuksen tavoitteet	5
2. Tutkimusosapuolet ja yhteistyö	5
3. Tutkimuksen tulokset	6
a. Tutkimusmenetelmät ja aineistot	6
Kanapunkin tarkkailumenetelmät	6
Kanapunkin torjuntamenetelmät	7
Kanapunkkinetti	11
b. Tutkimustulokset	11
Tarkkailumenetelmä	11
Ennaltaehkäisevät toimenpiteet	12
Biologinen torjunta	14
Kemiallinen torjunta	18
Fysikaalinen torjunta	19
c. Toteutusvaiheen arviointi	20
d. Julkaisut, esitelmät ja käsikirjoitukset	20
4. Tulosten arviointi	21
a. Tulosten käytännön sovelluskelpoisuus	21
b. Tulosten tieteellinen merkitys	22

Liitteet

1. Kanapunkin leviämisen kriittisten riskitekijöiden arviointi
2. Kanapunkkinetti – suunnitelma

1. Tutkimuksen tavoitteet

Kehittämishankkeen tavoitteena oli saada kasvava kanapunkkiongelman hallintaan munintakanaloissa integroimalla tehokas tarkkailu ja torjuntamenetelmien valinta. Tavoitteen toteutuessa

1) kanapunkin leviämisen rajoittaminen ja kanapunkin tarkkailu (monitorointi) kanaloissa toteutetaan järjestelmällisesti ennakoiden niin että voidaan valita tilanteeseen parhaiten sopivat integroidun torjunnan menetelmät,

2) käytettävissä on valikoima kotimaiseen tutkimukseen perustuvia kanapunkin torjuntamenetelmiä, joista on valittavissa asiantuntija-arvioon perustuen tilanteeseen sopivat eettisesti hyväksyttävät ja taloudellisesti kilpailukykyiset menetelmät sekä

3) on luotu kanapunkkiseurantaan verkkosivusto, jonka käyttäjät tuottavat tietoa kanapunkin esiintymisestä ja saavat vertaistietoa kanaloiden kanapunkkitilanteesta sekä torjuntamenetelmien toimivuudesta.

2. Tutkimusosapuolet ja yhteistyö

Kehittämishanke oli jatkoa MTT:n omana tutkimuksena ja Siipikarjaliiton stipendin avulla 2007-2008 toteutetulle 'Kanapunkki kuriin' –hankkeelle, jossa selvitettiin laboratoriokekein biologisen torjunnan mahdollisuuksia. Hankkeen perusteella MTT haki yhdessä Siipikarjaliiton kanssa Makeran rahoitusta erillishaussa keväällä 2010.

Hankkeen valmisteluun osallistui MTT:ssa Tuomo Tuovinen ja Bengt Lindqvist, Kasvintuotannon tutkimus (KTL), Eija Valkonen ja Jarmo Valaja, Kotieläintuotannon tutkimus (KEL) ja Tiina Tuovinen Biotekniikka ja elintarviketutkimus (BEL). Siipikarjaliiton Päivi Heikkilän kanssa sovittiin hankkeen tuotosten julkaisutavoista ja lopputuotoksena olevan nettisivuston sijoittamisesta Siipikarjaliiton nettisivujen yhteyteen. Useiden yritysten edustajien kanssa keskusteltiin hankkeen tavoitteista ja toteutuksesta (mm. Biotus Oy, Cramo Oy, Diagnostica Fennica Oy, Orion Pharma Oy, Vetcare Oy lupautuivat omakustannusosuudella hankkeeseen).

Hankkeen kuluessa tehtiin useiden kanaloiden kanssa pitkäaikaista yhteistyötä erityisesti biologisten torjuntakokeiden järjestämiseksi. Lisäksi useita MTT:n maatiaiskan säilytysohjelmassa olevia pienkanaloita oli mukana tutkimuspaikkoina.

Tutkimustehtävät jäivät pääosin MTT:n kasvintuotannon tutkimuksen henkilökunnan (Tuomo Tuovinen, Bengt Lindqvist, Sari Juvonen) vastuulle ja jakautuivat tarkkailun kehittämiseen, biologisten torjuntakokeiden suorittamiseen ja kemiallisten valmisteiden testaukseen ja käytännön tulosten seurantaan. MTT:n kotieläintuotannon tutkimuksen tehtäväksi oli kaavailtu torjuntakokeita MTT:n koekanalassa, mutta kanala onnistuttiin lämpökäsittelyn avulla täydellisesti puhdistamaan kanapunkteista eikä vuosiksi 2011-2012 suunniteltuja kokeita voitu toteuttaa. Kanalan toimintakin lopetettiin MTT:n kustannussäästöjen yhteydessä v. 2012. MTT:n biotekniikka- ja elintarviketutkimus toteutti maatiaiskan säilytysohjelman puitteissa kanapunkkia koskevan kyselyn, jonka tulosten perusteella muutamissa pienkanaloissa tutkittiin punkin esiintymistä ja toteutettiin biologisen torjunnan kokeita.

Siipikarjaliiton tehtävänä oli nettisivuston suunnittelu ja laatiminen Siipikarjaliiton omaan nettiportaaliin (www.siipi.net). Hankkeen tuotoksia on tarkoitus käyttää sivuston sisällön tuotannon keskeisinä aineistoina,

mutta sivuston toteutus siirtyi vuoteen 2014 keskeisten aineistojen viivästymisen vuoksi. Siipikarjaliitto toteuttaakin sivuston suurelta osin omalla kustannuksellaan.

Kanalayrittäjien panos tutkimusympäristön tarjoajina oli poikkeuksellisen suuri. Koetoiminnasta kiinnostuneita yrittäjiä oli runsaasti ja osa jouduttiin jättämään pois. Käyttöön saatiin suhteellisen läheltä MTT:n Jokioisten laitosta erityyppisiä kanaloita, joissa oli vaihtelevia kanapunkki-ongelmia. Kaikilla oli suuri tarve saada lisää tietoa kanapunkista ja sen torjuntamahdollisuuksista ja hankkeeseen osallistuminen koettiin investoinniksi parempaan tietoon. Kanalayrittäjien omia kustannuksia ei hankkeen varoista korvattu mitenkään.

Useiden yritysten, jotka hankkeen suunnittelun yhteydessä lupautuivat yhteistyöhön omalla panoksellaan, toiminta jäi hankkeessa marginaaliseksi. Suurimpana syynä oli kanapunkin torjuntaan soveltuvien valmisteiden vähäinen tarjonta yritysten taholta. Toisaalta myös uusia yhteistyökumppaneita osallistui hankkeeseen tarjoamalla valmisteita kokeiltavaksi. Biotus Oy:n rooli torjuntaeliöiden toimittajana mahdollisti petopunkkien osalta räätälöityjen annosten levittämisen halutulla tavalla.

3. Tutkimuksen tulokset

a. Tutkimusmenetelmät ja aineisto

Hankkeen tavoitteiden mukaisesti tutkimusmenetelmät jakaantuivat kolmeen päätehtävään: tarkkailumenetelmät, torjuntamenetelmät ja nettisivusto. Kaikkien tehtävien taustaksi on koottu kirjallisuustietoja ja tutkimustuloksia sekä oltu yhteydessä eurooppalaisiin kanapunkkitutkijoihin (Collaborative European Network on Poultry Red Mite, CEN-PRM). Pääpaino hankkeen konkreettisessa työssä on ollut kokeellisessa toiminnassa ja kanaloissa tehtävällä suoraan käytännön sovelluksiin tähtäävällä tutkimuksella.

Kanapunkin tarkkailumenetelmät

Olenneimpia kysymyksiä kanapunkin torjunnassa on miten toteutetaan tarkkailu niin että ensitartunta voidaan havaita riittävän aikaisin. Hankkeessa asetettiin tavoitteeksi tutkia vaihtoehtoja tai kehittää uusi menetelmä, jonka avulla kanapunkin havaitseminen nopeutuisi. Jo aiemmissa kanapunkkiselvityksissä oli todettu, että pelkkään silmämääräiseen havainnointiin perustuen kanapunkit havaitaan vasta kun punkkikanta on kasvanut jo haitalliselle tasolle.

Kirjallisuudessa usein mainittu tarkkailumenetelmä perustuu aaltopahvipalojen asettamiseen paikkoihin, joihin kanapunkit hakeutuvat päivän ajaksi suojaan. Pahvimenetelmä on periaatteessa käyttökelpoinen ja käytännössä toimivaksi osoitettu menetelmä häkkikanaloissa. Siellä pahvit voidaan asettaa rakenteisiin niin että kanat eivät pääse niihin käsiksi – nokkimaan ja repimään ne hajalle. Aaltopahvin sijasta voidaan käyttää myös vastaavaa läpinäkyvää aaltomuovia. Lattia- ja kerros-lattiakanaloissa pahvipyydykset eivät ole yhtä käytännöllisiä. Etsimme uusia ratkaisuja vaivattomaan mutta tehokkaaseen ja riittävän kattavaan havainnointiin. Lähtökohdaksi otettiin kanapunkin biologia ja käyttäytymismalli, eli suojapaikan hakeminen läheltä kanojen yöpymispaikkaa.

Heti hankkeen alussa tehdyt kanalakäynnit osoittivat, että kanapunkkien havaitseminen ja etenkin niiden runsauden ja merkityksen arviointi oli heikosti hallinnassa. Lähes kaikissa kanaloissa toistui sama ilmiö: kanalan hoitajan mukaan kanalassa esiintyi vähäisessä määrin kanapunkkeja ja paikan päällä käynti paljasti

erittäin runsaita esiintymiä. Toisin sanoen kanapunkkiin ei osattu kiinnittää huomiota ennen kuin niitä siirtyi ihmisten iholle aiheuttaen kutinaa tai kun punkkien esiintymisen seurauksena munissa alkoi esiintyä veripilkkuja.

Hankkeen aikana ideoitiin useita mahdollisia menetelmiä, jotka soveltuisivat paremmin myös lattiakanaloihin ja kerroslattiakanaloihin. Kanapunkin elintavat – veren imeminen yöllä ja sen jälkeen hakeutuminen suojapaikkaan munimaan – oli lähtökohtana, kun kehitimme uuden innovatiivisen ratkaisun monitorointiin: valkoinen tarranauha kietaistaan orren tai orren tukipuun tai –raudan ympärille silmukka- tai koukkupuoli orteen päin. Tarrassa olevien silmukoiden ja koukkujen välit tarjoavat hyvän piilopaikan ja muninta-alustan kanapunkeille mahdollisimman lähellä ravintolähdettä eli orrella nukkuvia kanoja. Pyydykset saavat olla paikoillaan 2-3 vrk ennen tarkastusta. Tarrapydyksestä tehtiin keksintöilmoitus MTT:lle (Tuomo Tuovinen).

Kanapunkin torjuntamenetelmät

Aiemman tutkimuksen ja kokemusten perusteella valittiin hankkeessa kehitettäväksi kanapunkin torjuntastrategiaksi integroitu torjunta: ennaltaehkäisevät ja ennakoivat menetelmät muodostavat torjunnan perustan, jota täydennetään tarvittaessa tarkkailuun perustuvilla täsmäkäsittelyillä, ensisijaisesti biologisin menetelmin tai mahdollisimman haitattomin valmistein ja minimoiden perinteisten kemiallisten torjuntavalmisteiden käyttö. Periaate on omaksuttu kasvinviljelystä, jossa EU edellyttää käytettäväksi integroitua kasvintuhoojien torjuntamenetelmiä (direktiivi 2009/128/EY). Hankkeen aikana kanaloissa myös havainnointiin kriittisiä kohteita, arvioitiin tehtyjen toimenpiteiden merkitystä ja kanalan rakenteiden vaikutusta punkkien esiintymiseen ja torjuntatoimenpiteiden tehoon. Kanapunkin kustannusvaikutuksia kananmunantuotantoon ei arvioitu, mutta kirjallisuudessa on esitetty maakohtaisia ja koko EU:ta käsittävä arvio, 130 m€/v (Sparagano et al., 2012).

Ennaltaehkäisevät menetelmät

Hankkeessa ei tehty konkreettisia selvityksiä ennakoivien toimenpiteiden vaikutuksista, koska ne tiedettiin jo ennalta merkittäviksi. Kirjallisuuden, haastattelujen ja tilakäynneillä esiin tulleiden havaintojen pohjalta laadittiin luettelo toimenpiteistä, joilla kanapunkkien esiintymiseen voidaan vaikuttaa kanalaympäristössä ja kanalan logistiikan puitteissa.

Biologinen torjunta

Kanapunkin biologista torjuntaa lähdettiin kehittämään perustuen aiempaan urauurtavaan kotimaiseen tutkimukseen, joka perustuu petopunkkien käyttöön. Biologisen torjunnan mahdollisuuksien selvittäminen oli hankkeen eniten aikaa ja resursseja vaativa tehtävä. Käytettäväksi petopunkkilajiksi valittiin harsosääs-kipetopunkki *Hypoaspis miles* (= *Stratiolaelaps scimitus*), jota oli joustavasti saatavilla kotimaiselta tuottajalta (Biotus Oy).

Hankkeessa tutkittiin ja kehitettiin erityyppisiin kanaloihin soveltuvia petopunkkien levitysmenetelmiä. Tavoitteena oli menetelmä, joka olisi helppo ja vaivaton käyttää mutta mahdollistaisi petopunkkien optimaalisen toiminnan. Kokeita tehtiin useissa häkki-, lattia- ja kerroslattiakanaloissa, kooltaan muutamasta tuhannesta pariinkymmeneen tuhanteen kanaan. Kokeiden kesto oli useita kuukausia kussakin kanalassa, petopunkkien levityksiä tehtiin käyttäen joko hajalevitystä tai 'slow release' levitystapaa. Hajalevityksessä petopunkit ovat heti liikkeellä, sen sijaan 'slow release' levityslaitteella levittämien petopunkit siirtyvät kanalarakenteisiin pidemmän ajan kuluessa. Suunnittelimme myös kanalan rakenteisiin sijoitettavia petopunk-

kipesiä, joista petopunkit siirtyisivät vähitellen muualle. Kanalayrittäjät olivat mukana ideoimassa menetelmiä.



Kuva. Häkkikanala ja kerroslattiakanela, joissa tehtiin biologisen torjunnan kokeita.

Biologisen torjunnan vaikutuksia seurattiin käyttämällä vakioituja pyydyksiä, häkkikanaloissa aluksi aaltopahviin perustuvia, myöhemmin virikehäkkikanaloissa ja muissa kanaloissa orsille sijoitettuja tarrapyydyksiä käyttäen (hankkeessa kehitetty pyydys).

Kemiallinen torjunta

Kemiallisten ja biorationaalisten (kasvipäriset) valmisteiden tehokkuutta tutkittiin hankkeen aikana laboratoriokokeilla. Perusmenetelmänä oli eri asteilla olevien kanapunkkien asettaminen valmisteiden käyttöalaimennoksella käsitellylle alustalle petrimaljalle ja sen jälkeisen kuolleisuuden seuraaminen. Kontrollina olivat käsittelemättömät maljat.

Paitsi tehokkuustestinä menetelmä toimi myös mahdollisen resistenssin tai sietokyvyn testinä. Kanaloiden kanapunkkikannoissa esiintyviä eroja selvitettiin Baymite valmisteiden osalta, koska eräissä kanaloissa oli käytännössä havaittu valmisteiden heikohko teho.

Kemialliset valmisteet jakautuvat aineisiin, joita voidaan käyttää kanojen ollessa munintavaiheessa ja aineisiin joita voidaan käyttää vain tauon aikana kanalan puhdistamiseen kanapunkista.

Foksiimi – Baymite

Eläinlääkkeenä on kanapunkin torjuntaan rekisteröity Baymite (myyntiluvan haltija Bayer Animal Health). Voidaan käyttää kanojen ollessa kanalassa. 'Lääkkeen' vaikuttavana ainesosana on orgaaninen fosforiyhdiste foksiimi, joka on aiemmin ollut käytössä varastotuholaisten torjuntaan, mutta orgaanisten fosforiyhdisteiden haitallisten vaikutusten vuoksi tehoaine on poistettu sallittujen valmisteiden luettelosta jo vuonna 1998 (Evira/Tukes). Kanapunkkia vastaan käytettäväksi Baymite on hyväksytty v. 2009 (Fimea).

Baymite valmisteiden tehon kestoa tutkittiin MTT:n kanalassa ja valmisteiden tehokkuutta seurattiin kanaloissa havainnoimalla kanapunkkikannan esiintymistä ja kasvua kanalassa tehtyjen käsittelyjen jälkeen. Lisäksi tehtiin laboratoriokoesarjoja, joissa tutkittiin Baymite valmisteiden tehoa ja tehon säilymistä eri kanaloista peräisin oleviin kanapunkkikantoihin. Tavoitteena oli arvioida, onko kanapunkkeissa jo kehittynyt kestävyyttä foksiimia vastaan.

Muut orgaaniset fosforyyhdisteet

Foksiimin lisäksi muita orgaanisia fosforyyhdisteitä ei ole hyväksytty kanapunkin torjuntaan. Peltoviljelyssä käytettyjä valmisteita on kuitenkin käytetty kanaloiden hyönteisten ja punkkien torjuntaan tauon aikana. Orgaanisten fosforyyhdisteiden käyttö on maataloudessa kuitenkin vähentynyt valmisteita koskevien rajoitusten ja kieltojen vuoksi eikä niitä todennäköisesti tulla jatkossakaan hyväksymään (Tukes).

Pyretroidivalmisteet

Pyretroidit ovat kasvinviljelyssä runsaasti käytettyjä insektisidejä, joilla on vaikutuksia myös punkkeihin. Aineita on käytetty myös kanaloiden käsittelyyn tauon aikana, vaikka niillä ei ole virallista käyttö lupaa kotieläinsuojien tuholistorjuntaan. Pyretroideja sisältäviä valmisteita ei ole myöskään hyväksytty kanapunkin torjuntaan (Tukes 2013).

Permetriini (Berner). Permetriinin tehoa tutkittiin laboratoriokokeissa v. 2011-12, useilla eri kanaloista peräisin olevilla punkkikannoilla. Permetriiniä sisältäviä valmisteita on useita, mutta kanapunkin torjunnassa niiden käyttö rajoittuu tauon ajaksi. Valmiste testattiin laboratoriokokeessa.

Sypermetriini (Intermitox). Valmistetta on käytetty kanapunkin torjuntaan tauon aikana. Valmiste ei kuitenkaan ole hyväksytyjen biosidien luettelossa (Tukes 2013). Käyttö voi johtaa pyretroideja kestävien punkkikantojen syntyyn. Sypermetriiniä testattiin laboratoriokokeissa.

Kloorikresoli – Interkokask

Valmistetta on ilmeisesti käytetty kanapunkiin torjuntaan tauon aikana. Valmiste ei Suomessa ole ollut hyväksytyjen biosidien luettelossa ja EU:ssa valmiste on poistettu hyväksytyjen biosidien luettelosta v. 2010.

Pyretriinivalmisteet

Pyretriinivalmisteita on tarjolla hyönteisten ja punkkien torjuntaan sisätiloissa ja karjasuojissa. Valmisteiden tehokkuus ja käyttökelpoisuus kanapunkin torjuntaan on vaihteleva. Phobi 20160 SC valmisteella tehtiin laboratoriokoe. Valmisteiden käyttökohteissa ei ole mainintaa kanapunkista (Tukes 2013).

Biorationaaliset valmisteet

Lukuisia ns. biorationaalisia lähinnä kasviperäisiä yhdisteitä sisältäviä tai biologisen prosessin kautta tuotettuja valmisteita on markkinoilla kanapunkin torjuntaan Euroopassa ja Amerikassa. Joistakin valmisteista on saatavana kohtalaisen luotettavia tutkimustuloksia, useiden valmisteiden osalta tuloksia ei ole esittää. Seuraavassa valmisteita, joilla on hankkeen yhteydessä tehty kokeita tai joista on muuten saatu käyttötietoa.

Spinosadi – Elector

Valmiste on hyväksytty eläinten tuotantolaitoksissa karpästen, kuoriaisten ja kanapunkin torjuntaan (Tukes 2013). Voidaan käyttää myös kanojen munintajakson aikana. Tehoaine spinosadi on saatu *Saccharopolyspora spinosa* hiivasienestä fermentoimalla. Valmistetta ei hankkeessa voitu tutkia laboratoriokokeissa koska sitä ei ollut saatavissa.

Atsadiraktiini – Mite Stop

Mite Stop sisältää neem-puusta uutettua atsadiraktiinia, joka tehoaa moniin hyönteisiin ja punkkeihin ja käytetään lähinnä luonnonmukaisessa kasvinviljelyssä. Valmisteella tehtiin laboratoriokeiteita.

Piidioksidi (SiO₂), Piimaa (amorfinen pii) – esim. Ecomite, Multi Mite, Ectopar

Useita piimaata ('diatomaceous earth', piilevien sedimenttijuauhe) sisältäviä valmisteita on Euroopassa tarjolla kanapunkin torjuntaan. Hienona jauheena myytävän piimaan vaikutus perustuu pölyn tarttumiseen punkkien kitiini-ihoon ja sitä kautta aiheutuvaan kuivumiseen. Eräitä valmisteita on MTT:ssa kokeiltu kanapunkin torjuntaan jo aiemmin.

Ruokasooda + Piimaa – Minus Mite (natriumbikarbonaatti + piimaa)

Minus Mite valmisteeseen piimaa punkkien kitiinipintaan tarttuessaan kuivattaa punkin elimistöä jolloin punkki kuolee. Periaate on sama kuin pelkkää piimaata sisältävillä valmisteilla. Valmisteella tehtiin laboratoriokeiteita.

Kasvipäriset aromaattiset yhdisteet – Paralice, Red Might Avian

Paralice sisältää jauhemaisessa muodossa kasveista eristettyjä haihtuvia yhdisteitä ja eteerisiä öljyjä, joilla on punkkeja karkottavia vaikutuksia. Valmistetta käytetään rehuun sekoitettuna, jolloin kanojen houkuttavuus kanapunkkeille vähenee. Valmisteen vaikutuksia seurattiin kanaloissa.

Red Might Avian™ sisältää karkottavina tehoaineina uutteita seuraavista kasvisukujen edustajista: timjami (Thymus), takiainen (Arctium), pietaryrtti (Tanacetum). Lisäksi se sisältää alkoholia ja glyserolia. Valmistajan mukaan valmisteen teho perustuu juomaveden kautta saatavaan karkotusvaikutukseen.

Kasviöljyt – rypsiöljy, rapsiöljy

Rypsi- ja rapsiöljyä on käytetty estämään punkkien liikkumista erilaisilla pinnoilla. Valmisteita ei ole kuitenkaan rekisteröity kanapunkin torjuntaan. Valmisteita on aiemmin kokeiltu koekanalassa.

Fysikaalinen torjunta

Lämpökäsittelyllä on mahdollista hävittää kanapunkin kaikki kehitysasteet. Lämpökäsittely toteutettiin MTT:n tutkimuskanalassa jo ennen hankkeen alkua, kesällä 2009. Kanalan punkkitilannetta seurattiin säännöllisin näytteenotoin kanalan toiminnan lopettamiseen kesäkuuhun 2011 saakka.

Perusteellinen puhdistus – harjaus-imurointi – vähentää punkkien määrää, mutta menetelmä on työläs eikä ole nykyisissä kanaloissa käytännössä mahdollinen rakenteiden vuoksi. Normaalit puhdistustoimenpiteet ja hyvän hygieniatason säilyttäminen on aina tarpeen. Puhdistuksen laiminlyönnin merkitys tuli selvästi esiin hankkeen aikana.

Kanapunkkien massapyynti käyttäen hyväksi aaltopahvia kanapunkkien houkutteluun ja poistoon kanalasta on mahdollinen torjuntakeino, joka voidaan yhdistää muihin menetelmiin, esimerkiksi biologisen torjunnan yhteydessä. Massapyynnin mahdollisuuksia erilaisissa kanalarakenteissa arvioitiin.

Kanapunkkinetti

Hankkeen aikana kertynyttä kanapunkkia koskevan tiedon, tutkimustulosten ja niiden tulkintaa ja soveltamista koskevan aineiston muokkaaminen ja kokoaminen kaikkien saatavilla olevaan nettisivustoon on ollut työn alla hankkeen päätösvaiheessa. Nettisivuston jäsenitys ja esitettävien tietojen ja aineistojen valinta vaatii vielä työtä hankkeen päättymisen jälkeen ennen sivuston avaamista yleisölle.

b. Tutkimustulokset

Tarkkailumenetelmä

Edellä kuvattu tarrapyydys otettiin käyttöön hankkeessa kanapunkin torjuntakokeissa punkkikantojen runsauden arviointiin jo vuodesta 2011 alkaen. Pyydysten käyttö on osoittautunut munintakanaloissa hyvin toimivaksi tarkkailumenetelmäksi. Pyydysten avulla voidaan paikantaa esiintymispaikat ja arvioida kannan runsaus ja kehittyminen. Parhaimmillaan – tai pahimmillaan – yksi pyydys sisälsi useita tuhansia kanapunkkeja. Pyydys on kuitenkin ensisijaisesti tarkoitettu ensihavainnon tekemiseen tilanteessa, jolloin kanapunkkeja ei ole vielä todettu. Tällöin pyydysnä käytetään mieluummin silmukkatarraa, jossa yksittäisetkin kanapunkit pysyvät irrotettaessa paikoillaan.



Kuva. Tarranauhasta tehty punkkipyydys. Vas. neljä kanapunkkia tarranauhan koukkujen välissä, oik. pyydys asennettuna häkkikanalan orteen.

Pyydysten valmistus on yksinkertaista ja ohjeet esitetään kanapunkkinetissä. Pyydyksistä voidaan tehdä myös myyntituote, mikäli löytyy halukas valmistaja ja markkinoija. Tarrapyydysten käyttöohjeet esitetään kanapunkkinetissä. Tarrapyydysiä käytettiin pääasiallisena seurantamenetelmänä biologisen torjunnan kokeissa 2011-2013 asentamalla tarrat 1-4 viikon välein koekanaloidissa samoihin paikkoihin vertailukelpoisen aineiston saamiseksi. Pyydykset kerättiin pois kolmantena päivänä asennuksesta. Pyydykseen hakeutuneet kanapunkit myös munivat niihin, punkit ja munitut munat voidaan todeta luopilla tarkastaen. Munista mahdollisesti kuoriutuvat 1. asteen toukat pysyvät vielä pyydyksissä ennen tarkastusta.

Runsas kanapunkkiesiintymä on helppo todeta silmämääräisellä tarkastuksella kriittisissä kohteissa. Häkkikanaloissa kanapunkit hakeutuvat rakenteiden suojaisiin paikkoihin, joista ne voi havaita taskulampun avulla. Kerroslattiakanaloidissa ja lattiakanaloidissa voidaan punkkikeskittymiä usein löytää pesien kattolevyjä nostamalla. Muniin ilmestyvät veripilkut ovat merkki pitkälle edenneestä saastunnasta mikä aiheuttaa jo taloudellisia tappioita. Yleinen havainto hankkeen aikana olikin, että jos havainnointi jää pelkän silmävaraisen tarkkailun varaan, ehtii punkkikanta kasvaa haitallisen suureksi ennen niiden havaitsemista. Jos kananhoita-

jilla on tieto kanapunkkien suosituista piilopaikoista, voi silmämääräiselläkin tarkastuksella löytää punkit melko nopeasti. Silti pyydysten käyttö on suositeltavaa ensitartunnan havaitsemiseksi ajoissa.

Maatiaiskan sailytysohjelman pienkanaloissa käytettiin tarrapyydysiä kanapunkkien havaitsemiseksi. Tässä yhteydessä tuli esiin tapaus, jossa maatiaiskanoja ja Plymouth Rock kanoja pidettiin rinnakkaisissa häkeissä, mutta vain PR kanoilla esiintyi runsaasti kanapunkteja. Koetta asian selvittämiseksi ei kuitenkaan voitu hankkeen puitteissa järjestää. Havainto kuitenkin antoi viitteitä mahdollisista kestävyyseroista kanakantojen välillä.



Kuva. Pesän kattolevyn alla on kanapunkteille hyvä piilopaikka. Pahoin saastuneessa kanalassa orsiin kiinnitetty tarranauha voi olla täynnä punkkeja.

Ennaltaehkäisevät toimenpiteet

Sovelsimme kanapunkin leviämisen riskin arviointiin HACCP-menetelmää (Hazard Analysis and Critical Check Point, riskien arviointi ja kriittiset tarkistuspaikat), joka on havaittu hyväksi monissa yhteyksissä arvioitaessa erilaisten varmistus- ja tarkastusmenettelyjen toimivuutta. Suomessa EVIRA on soveltanut HACCP menetelmää mm. rehualan toimijoiden omavalvonnan ohjeistusta varten. Menetelmää on sovellettu Hollannissa ja Englannissa kanapunkin ennakoivan torjunnan apuna ja se on havaittu käytännölliseksi apuvälineeksi riskikohteiden tunnistamisessa ja riskien vähentämisessä. Menetelmän pääkohdat ovat: 1) tee yleinen riskiarvio, 2) tunnista toiminnan kriittiset kohdat, 3) aseta kriittisten kohtien rajat, 4) aseta kriittisten kohtien monitoroinnin vaatimukset, 5) laadi luettelo korjaavista toimenpiteistä, 6) laadi menettely havaintojen dokumentointiin, 7) laadi menettely, jolla varmistat että HACCP toimii.

Liitteessä 1 esitetään HACCP periaatteen mukaisesti alustavasti Suomen oloihin sovellettuna luettelo riskitekijöistä, jotka on huomioitava arvioitaessa kanalakohtaisesti kanapunkin leviämisen estämiseen tähtäviä toimenpiteitä. Kohteet liittyvät ympäristöä, ruokintaa, kanojen hankintaa, tarvikkeita ja materiaaleja, lanan käsittelyä, munien keräilyä, työntekijöitä, vierailijoita ja kanalan rakenteita koskeviin yksityiskohtiin, joiden merkitys eri kanaloissa voi vaihdella. Liitteessä 1 esitetään myös esimerkkejä mahdollisista korjaavista toimenpiteistä kunkin riskitekijän eliminoinniseksi tai minimoimiseksi. HACCP menettely sopii yhtä hyvin käytettäväksi niin kasvattamoissa kuin munintakanaloissakin.

Kattava ja jatkuva tarkkailu muodostaa perustan kanapunkin torjunnalle. Ensitartunnan estämisellä saavutetaan kaikkein paras tulos, vaikka se vaatisi muutoksia kanalan rutiineihin. Koska 100-prosenttista ennaltaehkäisevää vaikutusta ei voida saavuttaa, on seuraavaksi tärkeimpänä toimintana tarkkailu ensitartunnan havaitsemiseksi mahdollisimman aikaisin. Tarkkailu keskitetään kriittisiin paikkoihin kanalassa ja toimenpi-

teisiin, missä kanalaan tuodaan uusia materiaaleja, kanoja tai ihmisiä. Edellä kuvattu tarramenetelmä soveltuu eri kohteisiin ja jatkuvaan säännölliseen käyttöön. Ensitartunnan tärkeimmät riskitekijät liittyvät kanojen hankintaan ja tavaroiden ja ihmisten liikkumiseen.

Ympäristö

Kanapunkin leviämisen riskitekijänä ympäristö on merkittävä, mutta Suomen talviolosuhteiden vuoksi ei niin olennainen kuin Keski-Euroopassa. Jyrsijöiden torjunta, kyyhkyjen, naakkojen, kottaraisten, varpusten ja muidenkin lintujen pesinnän estäminen välittömästi kanalan läheisyydessä on tärkein toimenpide ensitartunnan ja leviämisen riskin vähentämiseksi. Puut ja pensaat eivät kuulu kanalan seinustalle ja lähimaastonkin kanalan ympärillä tulisi olla kasvitonta.

Kanojen hankinta

Kanapunkit leviävät helposti nuorikoiden mukana jos kasvatuskanalassa esiintyy kanapunkkia. Siksi kasvatuskanaloissa on oltava erityisen huolellinen ulkopuolisen tartunnan varalta ja tarkkailun on oltava jatkuvaa, jotta voitaisiin estää punkkien leviäminen munintakanaloihin. On harkittava mahdollisuutta tehdä kanojen lastaus vasta kun kasvattamossa on ollut valot päällä muutaman tunnin ajan, jolloin punkkien esiintyminen kanoissa on epätodennäköistä. Jos kasvatuskanalassa esiintyy kanapunkkia, tulee siitä ilmoittaa ennen kanojen toimitusta.

Tavaroiden ja henkilöiden liikkuminen

Tärkein ennakoivan torjunnan tehtävä on kanapunkin kulkeutumisen estäminen erilaisten tarvikkeiden, tuotteiden ja ihmisten mukana kanalasta toiseen. Normaalit tautien leviämisen estämiseen tarkoitetut toimenpiteet ovat avuksi myös kanapunkin estämiseksi. Munakennojen, laatikoiden, kanahäkkien ja ihmisten mukana kanapunkkien kulkeutuminen kanalaan ja kanalassa on mahdollista ja todennäköistä jos kanapunkkeja esiintyy. Etenkin kanaloiden välinen tavaroiden ja henkilöiden kuljetus ja liikkuminen on haitallista.

Tiedottaminen

Mahdollisuus kanapunkin leviämiseen kanalasta toiseen tai munapakkaamon kautta on merkittävä riskitekijä. Kanalassa toimivien ja siellä asioivien tulee olla tietoisia kanapunkkitartunnasta jotta tarpeelliset varotoimenpiteet voidaan huomioida. Tilanne on verrannollinen viljelyksillä esiintyvään kasvitautiin, jonka leviäminen tulee estää naapurituloille. Ilmoitus punkkitartunnasta munapakkaamoon kuuluu hyvään hygieniakäytäntöön. Punkkitilanteen säännöllinen seuranta tarkkailupyödyksillä on hyvä keino saada asiasta riittävä tieto vierailijoiden ja tavarantoimittajien informointia varten.

Kasvatuskanaloiden punkkitartunnasta tiedottaminen on vaikeammin käsiteltävä asia – riski punkkien kulkeutumisesta uuden parven mukana on suuri, jos kasvatuskanalassa on punkkitartunta. Kukaan ei halua punkkitartuntaa uusien kanojen mukana. Riskiä voidaan vähentää sytyttämällä valot vähintään kaksi tuntia ennen parven keruuta. Jos vastaanottavassa kanalassa on ollut punkkeja eikä ennen uuden parven tuloa voida tehdä niin kattavaa torjuntaa (esim. lämpökäsittely) että punkit on varmasti saatu hävitettyä, uusien punkkien aiheuttama riski ei ole yhtä vakava.

Kanalatyypit ja rakenteet

Jo kanalan suunnittelussa, materiaalivalinnoissa ja rakentamisessa voidaan yrittää välttää kanapunkkeja suosivia rakenteita. Kaikenlaiset rakenteissa olevat ahtaat raot ja saumat, sähkökaapeleiden suojaputket ja vastaavat mahdolliset piilopaikat tulisi sulkea punkkitiiviiksi. Rakenteiden tulisi olla lämpöä kestäviä (60-70 astetta) mahdollista kuumailmakäsittelyä varten.

Kanapunkkien leviäminen yhtenäisessä kerroslattiakanalassa tapahtuu nopeammin kuin osastoidussa kanalassa tai häkkikanalassa – ison kanalan osastoimisella voidaan hidastaa leviämistä ja myös kohdentaa ja mitoittaa torjuntatoimia etenkin kun tarkkailu on kunnossa.

Kanaloiden automaattisten rehunjako-, munien keruu- ja lannanpoistolaitteistot voivat tehokkaasti levittää kanapunkkeja kanalan sisällä ja kanalan ulkopuolelle. Jos samoja laitteistoja on kytketty eri rakennusten välillä, punkkien leviäminen rakennuksesta toiseen on mahdollista.

Nykyisin käytetyt rakenteet etenkin kerroslattiakanalaisissa mahdollistavat punkeille erinomaiset olosuhteet, koska piilopaikkoja munintaa varten on runsaasti. 'Punkkiystävällisistä' rakenteista tulisi siirtyä 'punkkivas-taisiin' rakenteisiin niin että kanapunkkeille mieluisia piilopaikkoja olisi mahdollisimman vähän. Metallisten orsien ja muiden rakenteiden puhkiruostumisen seurauksena voi muodostua piilopaikkoja, joissa punkit voivat piileskellä lähellä kanoja ja joista punkkien torjunta on vaikeaa.

Toisaalta, rakenteita voitaisiin käyttää myös kanapunkin torjunnan välineinä. Kanalarakenteisiin voitaisiin sijoittaa punkeille sopivia piilopaikkoja, jotka olisivat helposti tarkastettavissa ja joista punkit olisi helppo hävittää esimerkiksi pyydysten avulla tai kohdennetuilla torjunta-ainekäsittelyillä. Tällainen kanapunkkien torjunta olisi helppoa ja kanojen kannalta haitatonta. Hankkeen aikana ideoitiin tällaiseen torjuntaan soveltuvia mahdollisia ratkaisuja.

Yksi kehittämiskelpoinen uusi idea on U-tangon käyttäminen ortena niin että tangon alaspäin suuntautuva orren avoin puoli toimii samalla aaltopahvikääröstä muodostuvan pyydyksen asennuspaikkana. Avoimessa lattiakanalassa, jossa orret on erillään pesärakenteista ja asennettu A-muotoiseen tukikehikkoon, pyydykset on helppo asettaa paikoilleen, kerätä 2-3 päivän kuluttua, pakastaa ja asettaa taas tarvittaessa uudelleen paikoilleen. Punkit hakeutuvat mielellään käytettyihin aaltopahvirulliin, joissa on verijälkiä ja jäänteitä punkeista.

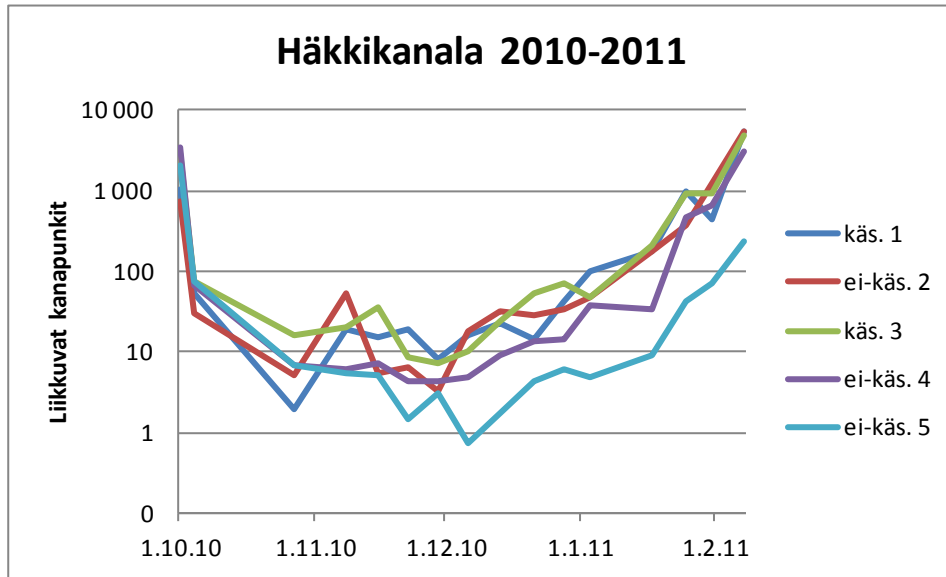
Biologinen torjunta

Hankkeen keskeisenä tehtävänä oli selvittää ja kehittää biologisen torjunnan mahdollisuuksia käytännön oloissa. MTT:n tutkimuskanalassa aiemmin tehtyjen kokeiden tulokset viittasivat siihen, että petopunkit voivat hillitä kanapunkkien lisääntymistä. Kanaloissa vallinneet koeolosuhteet olivat hyvin vaihtelevia ja myös tulokset vaihtelivat. Tässä esitetään lyhyesti yhteenveto neljästä laajemmasta kokeesta, jotka kuvaavat biologisen torjunnan mahdollisuuksia ja haasteita häkkikanalassa, kerroslattiakanalassa, tavanomaisessa lattiakanalassa sekä luomulattiakanalassa.

Kanapunkkien saastuttamassa vanhanaikaisessa häkkikanalassa tehtiin syksyllä peruspuhdistus ja desinfiointi, jonka jälkeen uusi parvi otettiin sisään. Kanapunkkeja oli kanalassa vielä desinfiointin ja puhdistuksen jälkeen. Kokeessa pyrittiin saamaan petopunkeilla (*Hypoaspis aculeifer*) pitkäkestoinen vaikutus käyttämällä levitykseen muovipulloja, jossa petopunkit voivat lisääntyä ja 2-3 viikon kuluessa siirtyä kanalaan. Joka toisen häkkirivin kattoverkon päälle asetettiin joka toinen viikko uusi levityspullo. Joka toinen häkkirivi jäi il-

man petopunkkeja. Tilanne pysyi aluksi hallinnassa, mutta kolmen kuukauden kuluttua kanapunkkien määrä alkoi kasvaa ja koe lopetettiin (Kaavio 1). Käsiteltyjen häkkirivien ja käsittelemättömien rinnakkaisten häkkirivien välillä ei ollut kanapunkkien määrässä merkitseviä eroja.

Häkkikanalakokeen johtopäätöksiä: petopunkkien määrä (joka toinen viikko 15 kpl/kana) ei ollut riittävä; käytetyllä menetelmällä petopunkkien vaikutus ei ollut riittävän nopea. Punkkien liikkuminen käsiteltyjen ja käsittelemättömien häkkirivien välillä vaikeuttaa tulosten arviointia.



Kaavio 1. Koe häkkikanalassa. Kanalassa tehtiin 1.10. jälkeen puhdistus, uusi parvi sisään 29.10., jonka jälkeen joka toinen viikko petopunkkilevitys (käs. 1, käs. 3). Punkkien runsaudenvaihtelua seurattiin aaltopahvipyydyksillä. (logaritminen asteikko)

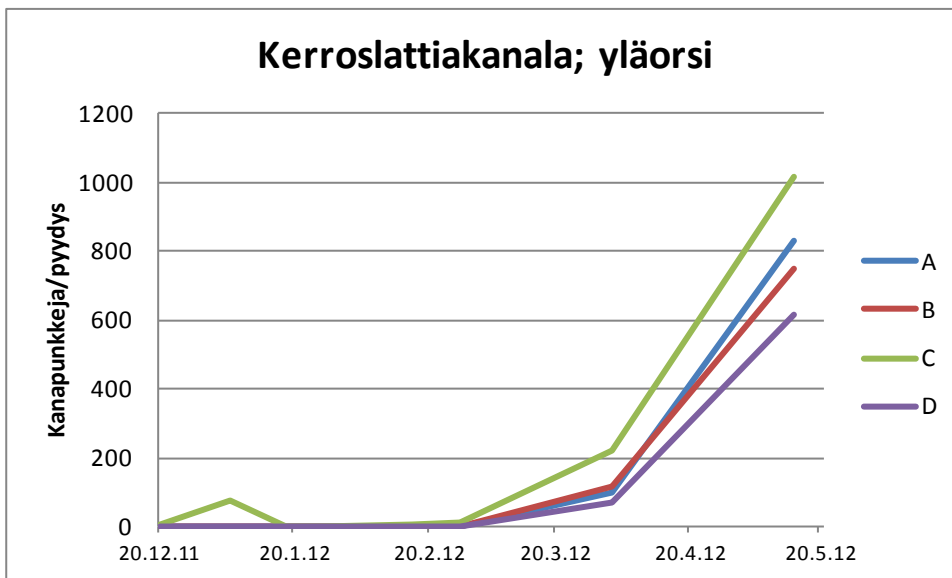
Kerroslattiakanalassa (20000 kanaa) taukopuhdistuksen ja kemiallisen käsittelyn (Baymite) jälkeenkin tarra-nauhapyödyksiin saatiin kanapunkkeja jo ennen uuden parven sisäänottoa. Biologisen torjunnan kohteena oli yksi yläkerroksen neljästä osastosta, jossa pesien katolle asetettiin petopunkkien (*Hypoaspis miles*) 'slow release' putkiloita. Levitykset toistettiin noin kuukauden välein, kertalevityksessä petopunkkien määrä oli noin 150 kpl osastossa olevaa kanaa kohti. Kanapunkkien määrä pysyi aluksi hallinnassa, mutta alkoi kolmen kuukauden kuluttua nousta huolestuttavasti. Käsitellyssä osastossa lähinnä pesää olevilla ylimmillä orsilla punkkimäärät olivat selvästi pienempiä kuin kauempana pesästä lattiaa lähempänä olevilla orsilla. Käsittelemättömissä osastoissa vastaavaa eroa ei havaittu. Käsitellyn osaston punkkimäärä yläorsilla oli ensimmäisten koekuukausien aikana vajaa 15 % käsittelemättömien osastojen vastaavista punkkimäärästä.

Petopunkkien levitykset ja punkkien runsaudenvaihtelun seuranta lopetettiin toukokuussa, jolloin kanapunkkien määrä oli noussut yli arvioidun kynnyksrajaa (Kaavio 2). Kanalassa tehtiin Baymite käsittely heinäkuussa ja punkkitilanne tarkistettiin vielä syyskuussa, jolloin kanapunkkien määrä oli kasvanut huippulukemiin (3000-5000 kpl/pyydys). Uutta biologisen torjunnan koetta ei enää aloitettu.

Kerroslattiakanalakokeen johtopäätöksiä: petopunkkien vaikutus rajoittui levitysalueen lähelle; suurikaan määrä kanaa kohti ei riittänyt hillitsemään kanapunkkien lisääntymistä; Baymite käsittelyn teho keskikesällä ei ollut tyydyttävä.

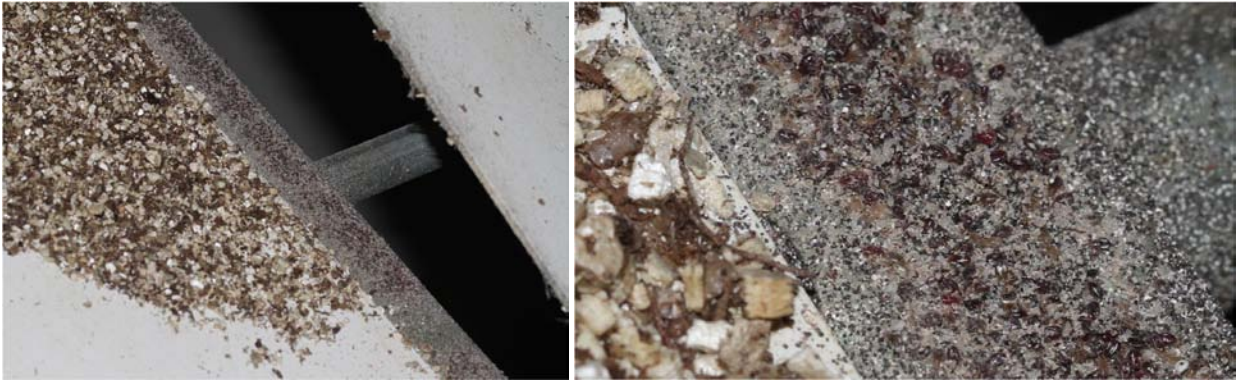


Kuva. Petopunkkien 'slow release' purkki kerroslattiakanalan pesän katolla. Kanalassa seurattiin punkkien määrää orsiputkien ympäri asetetuilla tarranauhoilla.

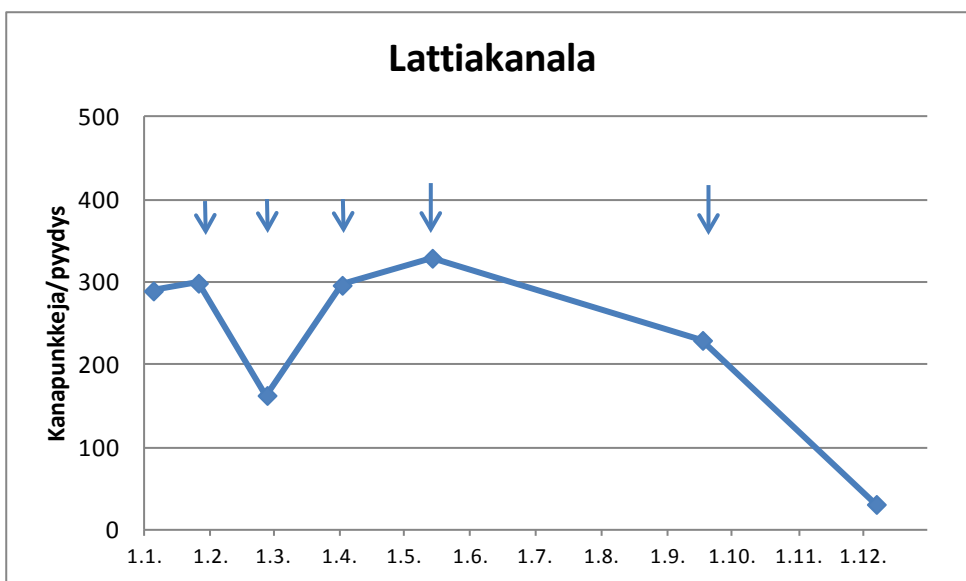


Kaavio 2. Koe kerroslattiakanalassa. Osastoon D levitettiin petopunkkeja kuukausittain, muissa osastoissa levityksiä ei tehty. Yläorsien pyydyksissä käsitellyn osaston pyydyksissä esiintyi vähemmän punkkeja kuin muissa osastoissa.

Perinteisessä lattiakanalassa (7000 kanaa) tehtiin petopunkkien (*H. miles*) levitykset hajalevityksenä noin kuukauden välein, kerrallaan 25-35 petopunkkia/kana. Tässä kanalassa ei jätetty erikseen käsittelemätöntä kontrollia vaan koko kanalaan levitettiin petopunkkeja. Noin puolet levitettiin pesien katolle, toinen puoli muihin rakenteisiin ja lattialle. Torjuntaa aloitettaessa kanapunkkien määrä oli suuri (300/pyydys), mutta määrä ei enää noussut torjunnan alettua ja painui vuoden loppuun mennessä alle 50 kpl/pyydys (Kaavio 3). Kesäkaudella petopunkkien levitykset keskeytettiin, mutta kanapunkkien määrä ei lähtenyt kasvuun. Pyydyksissä oli kohtalaisen runsaasti myös petopunkkeja, toisin kuin häkki- ja kerroslattiakanaloissa.



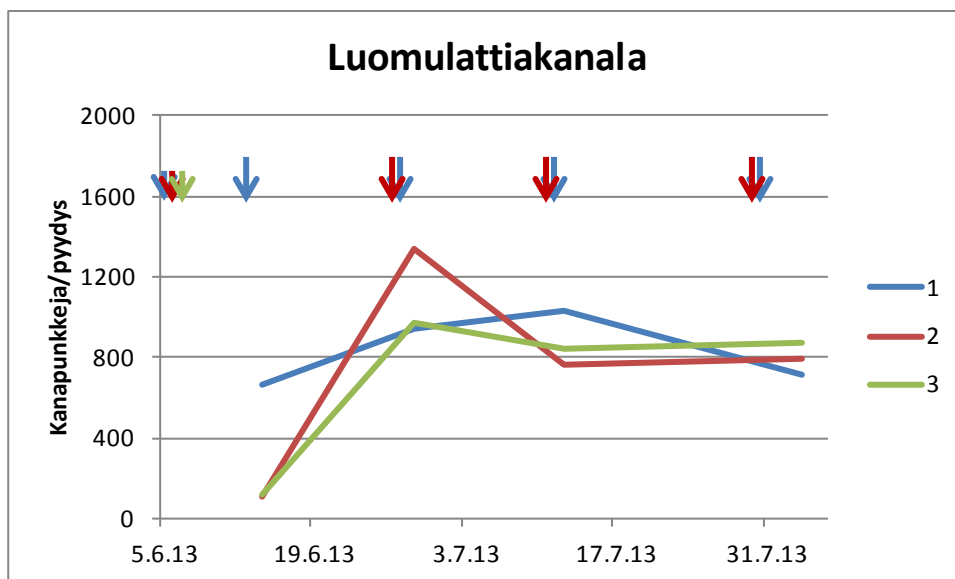
Kuva. Petopunkkeja levitettiin hajalevityksenä pesien kattolevyille, joiden saumakohtien alle kanapunkkeja oli kerääntynyt. Oik. kanapunkkeja, kanapunkin munia ja petopunkkeja.



Kaavio 3. Koe perinteisessä lattiakanalassa. Nuolet osoittavat petopunkkien levitysaajat, levitysten yhteismäärä oli noin 150 kpl/kana.

Luomulattiakanalassa (9000 kanaa) viljelijä oli aloittanut biologisen torjunnan, kun kanalassa oli havaittu veripilkkuja munissa ja kanojen kuolleisuus alkoi huolestuttavasti nousta. Ensimmäisen petopunkkilevityksen (*H. miles*) jälkeen jatkolevitykset ja seuranta tehtiin hankkeen puitteissa. Kanala oli jaettu väliseinän kolmeen osastoon, joissa oli yhteiset ruokinta-, munankeruu- ja lannanpoistolaitteet. Pahimmin saastuneessa 1. osastossa tehtiin viikon kuluttua uusi petopunkkilevitys ja myöhemmin petopunkkilevityksiä jatkettiin myös 2. osastossa. Viimeiseen 3. osastoon ei ensimmäisen kerran jälkeen levitetty enää petopunkkeja. Petopunkkien levitykset tehtiin hajalevityksenä orsien pysty- ja vaakapuiden liitoskohtiin. Kertalevityksessä petopunkkeja levitettiin noin 80 kpl/kana, lukuun ottamatta ensimmäistä levitystä jossa levitysmäärä oli noin 30 kpl/kana. Seuranta aloitettiin viikon kuluttua 1. levityksen jälkeen. Osastojen välillä oli alussa suuri ero, joka tasaantui kuukauden kuluttua (Kaavio 4). Kanojen kuolleisuus väheni normaaliksi kaikissa osastoissa kesän aikana.

Luomulattiakanalakokeen johtopäätöksiä: kanalassa (osasto 1) oli hälyttävän suuri punkkimäärä jo ennen kokeen aloittamista (kanojen kuolinsyyksi oli todettu kanapunkin aiheuttama anemia); petopunkkilevityksillä saatiin punkkikannan kasvu taitettua, mutta ei kannan merkittävää pienenemistä.



Kaavio 4. Koe luomulattiakanalassa. Värilliset nuolet kuvaavat petopunkkileivityksiä vastaaviin kanala-osastoihin.

Kemiallinen torjunta

Baymite (foksiimi 500 g/l) – hyväksytty eläinlääkkeenä kanapunkin torjuntaan 2009 (Fimea)

Baymite on aiemmissa tutkimuksissa todettu tehokkaaksi kanapunkin torjunta-aineeksi, joka kesto vaikutus voi olla jopa 3 kk. Valmistetta käytettiin vertailuvalmisteena laboratorikokeissa. Vertailussa eri kanaloista peräisin olevien kanapunkkikantojen välillä esiintyi pieniä eroja valmisteen vaikutusnopeudessa antaen viitteitä mahdollisesta alkavasta resistenssin kehittymisestä. Havainnot kanaloista osoittivat myös, että valmisteen kesto vaikutus ei käytännössä ollut yhtä hyvä kuin aiemmat laboratoriotestit antoivat olettaa. Valmisteen käytön jälkeen ei kanalaan pidä levittää petopunkkeja kahteen kuukauteen, koska jäämä vaikutus voi olla haitallista petopunkeille.

Elector (Spinosadi 480 g/l) – hyväksytty kanapunkin torjuntaan 19.9.2013 (Tukes)

Käyttöohjeista: Kärpästen, kuoriaisten ja kanapunkin torjunta eläinten tuotantolaitoksissa, mukaan lukien siipikarjan/sikojen/nautojen tehotuotantolaitokset ja kotieläinten suojat, ammatti- ja kuluttajakäyttöön. Kuluttajakäytössä tuotetta käytetään pääasiassa kanapunkin torjuntaan kotieläinlintujen lintuhuoneissa tai ei-ammattilaisten omistamissa pienkanaloissa. Valmiste on käytettävissä kanojen ollessa kanalassa.

Saksalaisten tutkimustulosten mukaan valmisteella on hyvä teho kanapunkkeihin, laboratorikokeissa kuolleisuus 65-95%. Kanaloissa tehon kesto vaikutus oli 4 viikkoa, mahdollisesti pitempäänkin, riippuen käytetystä konsentraatiosta. Valmistetta ei saatu hankkeen laboratorikokeisiin.

Bernerin Permetriini (permetriini) – ei rekisteröity kanapunkin torjuntaan

Permetriinin teho laboratorikokeissa oli vaihteleva punkkikannasta riippuen. Todennäköisesti kanaloissa aiemmin tehdyt pyretroidikäsittelyt ovat johtaneet yleiseen pyretroidikestävyyden lisääntymiseen, eikä valmisteella näissä tapauksissa saada hyvää torjuntatulosta.

Intermitox (sypermetriini)

Sypermetriinillä ei saatu laboratorikokeissa lainkaan teho vaikutusta kanapunkkeihin edes kymmenkertaisella (1.0%) liuosväkevyydellä. Sypermetriiniä on ilmeisesti käytetty aiemmin yleisesti kanaloiden punkki- ja hyönteistorjuntaan ja kanapunkit ovat kehittyneet ainetta kestäviksi.

Phobi 20160 SC (pyretriini + piperonylibutoksidi) – rekisteröity sisätilojen hyönteisten torjuntaan

Pyretriini tehosi hyvin kanapunkkiin suppeassa laboratorikokeessa. Valmiste jätti tahmaisen pinnan käsittelyn jälkeen. Toistokokeita useammalla punkkikannalla ei tehty, ja valmisteelle kestäviä punkkikantoja pyretroidien käytön seurauksena voi esiintyä. Pyretriinin vaikutus on lyhytaikainen.

Mite Stop (atsadiraktiini) – ei rekisteröity kanapunkiin torjuntaan

Atsadiraktiinin teho kanapunkkeihin testattiin useaan otteeseen laboratoriossa, mutta valmisteen teho jäi vaatimattomaksi (alle 50%).

Minus Mite (natriumbikarbonaatti + piimaa) – ei rekisteröity kanapunkin torjuntaan

Jauhemaisten piivalmisteiden ongelmana on materiaalien laatu vaihtelu mikä paljastuu parhaiten laboratoriotesteillä. Korkea kosteusprosentti käyttötilanteessa heikentää jauheina käytettävien valmisteiden tehoa. Minus Mite voidaan levittää myös veteen sekoitettuna. Laboratorikokeissa sekä jauheena käytetyn että veteen sekoitetun valmisteen teho kanapunkkeihin oli erittäin vaihtelevaa (20-90%).

Paralice (kasvipäriset aromaattiset yhdisteet) – ei rekisteröity kanapunkin torjuntaan (koelupa)

Kananrehuun sekoitettu valmiste muuttaa kanat kanapunkkeille epämiellyttäväksi kohteiksi ilmeisesti valmisteen sisältämien yhdisteiden muuttaessa kanoista lähtevää hajuvirtaa kanapunkkia karkottavaksi. Käsitellyn rehun syöttäminen muuttaa kanapunkkien käytöstä niin että ne liikkuvat huomattavasti normaalia enemmän hakiessaan sopivampaa isäntää. Parin kuukauden välein tehtävä käsittely ei kuitenkaan estä kanapunkkeja lisääntymästä. Täydentävä käsittely punkkeja tappavalla torjunta-aineella (esim. Baymite, pyretriini) voi olla tarpeen ainakin saastunnan ollessa runsas.

Fysikaalinen torjunta

Mekaanisella puhdistuksella – harjaus, imurointi, pesu – voi teoriassa pitää punkkien määrän niin alhaisena, ettei siitä koidu suurta haittaa linnuille. Menetelmä vaatii tilojen puhdistusta viikoittain, mutta helpottaa tilannetta mikäli tartunta pääsee riistäytymään käsistä kesken munintakauden. Lannan poistaminen kolme kertaa viikossa vähentää lantahihnalle munituista munista kuoriutuneiden punkkien siirtymistä muihin kanalarakenteisiin.

Kuuma ilma tappaa kanapunkit muutamassa tunnissa. Lämpökäsittelyn tehokkuuden seurantaan ei hankkeen aikana tarjoutunut mahdollisuutta. Aiemmin MTT:lla tehdyn käsittelyn ja ulkomaisten kokemusten mukaan voidaan käsittelyn toteutustavasta antaa perusteelliset ohjeet. Tekninen toteutus voi vaihdella, mutta tärkeintä on nopea lämpötilan nosto mahdollisimman pian sen jälkeen kun kanaravi on poistettu kanalasta (samana päivänä). Parven poiston jälkeen ja lämmityksen aikana pidetään kirkaat valot päällä. Lämpötilan tulisi nousta parissa tunnissa 50-60 asteeseen kanalalan yläosassa ja 45 asteeseen lattiatasolla. Jos lattiatasoa ei saada lämpenemään nopeasti, tulisi se käsitellä torjunta-aineella (esim. Baymite, pyretriini) ennen lämmitystä. Lämpötilaa seurataan ja ylläpidetään noin vuorokauden ajan. Käsitellyllä on mahdol-

lista kokonaan hävittää kanapunkit rakennuksesta. Parhaiten käsittely onnistuu kesällä ulkoilman lämpötilan ollessa yli 20 astetta.



Kuva. Esimerkki kanalasta, missä kanapunkin ennakoivaan torjuntaan kuuluva puhdistus on täysin laiminlyöty. Kannatinraudan alaosa on täynnä kanapunkkeja ja niiden munia.

c. Toteutusvaiheen arviointi

Hankkeen ideointi käynnistyi MTT:n suorittaminen biologisen torjunnan kokeiden pohjalta ja alunperin oli tarkoitus että MTT:n kotieläintutkijat osallistuisivat aktiivisesti hankkeen toteutukseen. Koska hankkeen vetäjän pääasiallinen kokemus oli kasvintuotannon kasvinsuojelusta ja kokemukset siipikarjasta puutteelliset, olisi asiantunteva tuki ollut tarpeen. MTT:ssa järjesteltiin kuitenkin siipikarjatutkimus uudelleen ja henkilöitä siirtyi muihin tehtäviin. Siipikarjaliiton kautta saatiin tarpeellista apua käytännön koepaikkojen järjestyssä ja asiantuntijana.

Käytännön kanaloissa kokeet painottuivat tarkkailumenetelmän kehittämiseen ja biologisen torjunnan kehittämiseen. Tarkkailumenetelmän osalta saavutimme tavoitteemme ja kehitettyä menetelmää voidaan suositella käyttöön. Biologisen torjunnan kokeiden suunnittelu käytännön kanaloissa oli haastavaa, koska kanalat olivat kaikki yksilöllisesti varustettuja ja kanapunkkitilanne useimmiten jo päässyt hallitsemattomaksi. Kanalakoikeissa yritettiin tehdä jakoa käsittelyihin ja käsittelemättömiin, mutta vallinneissa oloissa tällainen erottelu ei useimmiten ollut mahdollista.

Hankkeen käynnistyminen rahoituspäätöksen jälkeen alkoi suunniteltua myöhemmin henkilökunnan muiden sitoumusten ja kesälomien vuoksi ja ennakoituun aikatauluun tuli lisää viivettä hankkeessa työskentelevän henkilön pitkäaikaisen sairausloman johdosta.

Yhteistyö viljelijöiden kanssa oli mutkatonta ja kaikilla oli selkeä käsitys kanapunkkien haitallisuudesta ja käytettävissä olevien menetelmien puutteellisesta tehosta. Ajanpuutteen ja aikatauluvaikeuksien vuoksi ei ollut tilaisuutta järjestää kaikille hankkeeseen osallistuville kanalayrittäjille yhteistä tilaisuutta, jossa olisi voitu käsitellä avoimesti kanapunkin aiheuttamia ongelmia eri tilanteissa. Hankkeen tuotoksena syntyvän nettisivuston avaaminen tuo tiedonkulkuun ratkaisevan parannuksen.

Kanapunkin torjuntaan tarkoitettuja valmisteita on runsaasti Euroopan markkinoilla, mutta vain harvoilla niistä on käytännössä riittävä vaikutus. Virallinen rekisteröinti kanapunkin torjuntaan on vain kahdella valmisteella, mutta muitakin valmisteita on myyty ja käytetty kanaloissa. Valmisteiden hyväksyntä ilman kotimaisia kokeita on myös riskialtista, mm. kanapunkkikantojen vaihtelevan torjunta-ainekestävyyden vuoksi.

d. Julkaisut, esitelmät ja käsikirjoitukset

Tuovinen, Tuomo. 2014. Kanapunkkien torjunta, projektin tulokset. Suomen Siipikarjaliiton seminaari Siipikarjan terveys ja hyvinvointi, 27.3.2014, Tampere.

Tuovinen, Tuomo. 2014. Petopunkkien käyttö kanapunkkien integroidussa torjunnassa – mahdollisuudet ja haasteet. Suomen Maataloustieteen Päivät, 8-9.1.2014. p. 269.

Tuovinen, Tuomo. 2013. Predatory mites against the poultry red mite. Pohjoismaiset siipikarjapäivät 6-8.11.2013 Helsinki. http://jukuri.mtt.fi/themes/MirageCommon/images/icon_download.png

Tuovinen, Tuomo. 2013. Kokemukset kanapunkin biologisesta torjunnasta rohkaisevat jatkamaan. Suomen siipikarja 95/3: 38-39. [[url](#)]

Tuovinen Tiina, Tuovinen Tuomo. 2012. Maatiaiskanat kanapunkin torjuntatutkimuksessa. Eläingeenivarat 14.5.2012, p. 25.

Tuovinen, Tuomo. 2011. Kanapunkin tarkkailupyydys. Keksintöilmoitus MTT.

Tuovinen, Tiina, Tuovinen, Tuomo. 2011. Kutsu kanapunkin luontaisten vihollisten etsintään. Luomulehti 1/2011: 37.

Tuovinen, Tuomo, Heikkilä, Päivi. 2010. Tavoitteena kanapunkin hallinta – uusi hanke käynnistyi. Suomen Siipikarja 92/4: 26-27.

Tuovinen, Tuomo, Lindqvist, Bengt. 2010. Onko kanapunkin torjuntaan vaihtoehtoja? Maataloustieteen Päivät 12.-13.1.2010. Suomen maataloustieteellisen seuran tiedote 27: 201.

Valmisteilla olevia käsikirjoituksia:

- Tuovinen, Tuomo. Biological control of *Dermanyssus gallinae*: practical hen house experiments using predatory mites *Stratiolaelaps scimitus* and *Hypoaspis aculeifer*. Experimental and Applied Acarology.
- Tuovinen, Tuomo. New trap model for monitoring of the poultry red mite *Dermanyssus gallinae*. Veterinary Parasitology.
- Tuovinen, Tuomo, Lindqvist, Bengt, Rossow, Lea. Kanapunkin (*Dermanyssus gallinae*) integroitu torjunta kanaloissa. Eläinlääkärilehti.

4. TULOSTEN ARVIOINTI

a. Tulosten käytännön sovellutuskelpoisuus

Hankkeessa ideoitiin, suunniteltiin ja testattiin uusi pyydysmalli, jonka avulla kanapunkin havaitseminen on helpompaa kuin aiemmin ja mahdollistaa torjuntatoimien aloittamisen aiemmin kuin ilman pyydysten käyttöä olisi mahdollista. Pyydys on joustavasti sovellettavissa erilaisiin käyttötilanteisiin, helppokäyttöinen ja edullinen valmistaa. Kanapunkin esiintyminen kanalassa on kanojen hyvinvoinnin ja tuotoksen kannalta suuri riski ja siksi sen tarkkailu voitaisiin ottaa osaksi siipikarjan hyvinvointitukijärjestelmää. Uuden punkkipyydyksen käyttö voidaan ohjeistaa ja luoda standardi toimenpideohjeiksi kanapunkkien torjuntaa varten.

Hankkeessa sovellettiin alustavasti Suomen oloihin kanapunkin esiintymisen ja leviämisen riskinarvioinnin ja kriittisten tarkistuspisteiden ohjeistoa (HACCP). Ohjeistoa käyttäen voidaan kanakohtaisesti huomioida kanapunkin ensisaastunnan riskit ja kanatilan sisäisen leviämisen riskitilanteet ja suunnata toimenpiteet kunkin kanalan yksilöllisen riskitason mukaan tärkeimpiin kohteisiin. Menettelystä voitaisiin tehdä vuosittainen kanaloiden vakiotoimenpide, jonka avulla pysytään paremmin perillä kanapunkin riskeistä omissa kanalaympäristöissä.

Kanapunkin torjuntamenetelmien osalta keskeinen tavoite oli selvittää biologisen torjunnan mahdollisuuksia eri kanalatyypeissä ja erilaisissa kanapunkin esiintymistilanteissa. Käytännössä kokeet keskittyivät kohteisiin, joissa kanapunkki oli jo kehittynyt ongelmaksi. Petopunkkien käyttö osoittautui mahdolliseksi torjuntamenetelmäksi lattiakanaloissa ja pienkanaloissa, muissa kanalatyypeissä menetelmän soveltaminen vaatii muutoksia kanalan rakenteisiin. Petopunkkien soveltuvuus torjuntaan vaihtelee kanaloittain, mikä vaikeuttaa ohjeistusta. Menetelmän kustannukset saattavat muodostua esteeksi laajempaan käyttöön.

b. Tulosten tieteellinen merkitys

Hanke oli kehittämishanke, jossa tavoitteena oli kanapunkin torjunnassa suoraan käytäntöön sovellettavien menetelmien kehittäminen ja siksi tieteellisten tulosten jatkokäsittely on jäänyt vähemmälle. Uuden tarkailupyydyksen käyttöönotto ja biologisen torjunnan tulokset tuovat uutta tietoa, jolla on tieteellistä merkitystä. Kanapunkkia ei tällä hankkeella saada lopullisesti hallintaan, mutta hankkeen tulokset lisäävät mahdollisuuksia arvioida ja valita tilanteeseen sopivimmat menettelytavat kanapunkin haittojen vähentämiseksi.

Hankkeessa esiin tullut mahdollisuus maatiaiskanakannoissa esiintyvien mahdollisten resistenssitekijöiden olemassaoloon olisi selvitettävä jatkotutkimuksilla. Mahdollisen resistenssitekijän löytyminen voisi edistää kananjalostusta. Jatkokehittämistä tarvitaan myös kanalarakenteiden suunnittelun suuntaamiseksi kanapunkille vähemmän suotuisiksi. Myös rakenteisiin sijoitettavia automaattisia kanapunkkipyydyksiä voitaisiin kehittää. Biologiseen torjuntaan soveltuvia muitakin torjuntaeliöitä *Hypoaspis miles* petopunkin lisäksi tulisi testata käytännön oloissa. Myöskään petopunkkilajia *Hypoaspis aculeifer* ei voitu testata halutussa laajuudessa, koska punkkeja ei ollut tuotantovaikeuksien takia saatavilla ulkomaisiltakaan toimittajilta.

LIITE 1

Kanapunkin leviämiseen vaikuttavia riskitekijöitä (Critical Control Point), mukailtu hollantilaisen tutkimuksen (Mul & Koenraadt, 2009) pohjalta. Luettelo voidaan käyttää tilakohtaisesti tilanteen kartoitukseen ja riskien minimointiin. Riskin yleisyys (1-3) on arvio riskin toteutumisen todennäköisyydestä, riskin vakavuus (1-3) on arvio riskin merkityksestä sen toteutuessa, riski-indeksi on edellisten tulo, joka osoittaa riskitekijän merkittävyyden. Riskikategoriat on jaettu 13 ryhmään (A-M), ja ryhmien sisällä eritelty punkin ensitartunnan (a) ja jo olemassa olevan tartunnan (b) leviämisen näkökulmasta. Jos tilalla ei vielä ole kanapunkkia, ovat ensitartunnan estämiseen liittyvät korjaavat toimenpiteet ensisijaisia. (punaisilla numeroilla merkitty poikkeamat hollantilaiseen arviointiin verrattuna)

	<i>Riskikategoria</i> Riskitekijä (CCP)	yleisyys.	Riskin vakavuus	indeksi	Miksi riski on olemassa?	Korjaavia toimenpiteitä
A	<i>Ympäristö</i>					
Aa1	Ensitartunta jyrssiöiden mukana.	2	2	4	Kanala on houkutteleva ympäristö rotille ja hiirille: ruokaa, vettä ja suojaa.	Jyrssiöiden yleistorjunta. Rehuvarastoa ei sijoiteta välittömästi kanalan yhteyteen. Kanalan lähiympäristö vapaaksi kasvustosta (sepeli, asfaltti).
Aa2	Ensitartunta villien lintujen mukana (kyyhkyt, naakat, kottaraiset ym.).	2	1	2	Kanalaan lentävät linnut voivat kuljettaa punkkeja.	Estä lintujen sisäänpääsy. Lintuverkot ilmanvaihtoventtiileihin. Oviin automaattiset sulkiat.
Aa3	Ensitartunta linnunpesistä.	2	1	2	Monet lintulajit voivat toimia kanapunkin isäntinä. Punkit etsivät uusia isäntiä pesinnän loputtua.	Estä lintujen pesintä esim. katonräystäiden alla (tiivistä aaltopelti- ja tiilikattojen alustat). Ei linnunpönttöjä kanalaan tai lähirakennuksiin. Poista pensaat ja puut kanalan vierestä.
Aa4	Ensitartunta lemmikkieläinten mukana (kissat, koirat)	1	1	1	Jos muita isäntiä ei ole kanapunkit voivat tilapäisesti esiintyä muissa eläimissä.	Ei lemmikkejä kanalaan eikä kanalan toimitiloihin. Oviin automaattiset sulkiat.
Ab1	Leviäminen tuhoeläinten, rottien, hiirien, jopa kärpästen mukana	2	2	4	Jyrssiät voivat levittää punkkeja kanalan eri osiin. Vakavuus on suurempi jos punkit ovat jo kanalassa.	Jyrssiöiden torjunta. Kärpästen torjunta
Ab2	Leviäminen villien lintujen mukana	2	2	4	Linnut voivat levittää kanapunkkia eri osiin myös osastoitua tai häkkikanalaa.	Estä lintujen pääsy kanalaan. Poista villit linnut kanalasta jos mahdollista.
Ab3	Leviäminen lemmikkieläinten mukana	1	1	1	Lemmikit voivat levittää punkkeja.	Ei lemmikkejä kanalaan eikä kanalan toimitiloihin. Oviin automaattiset sulkiat.

B Rehut

Ba1	Ensirtartunta kuljetuskaluston kautta.	1	1	1	Rehun kujeteus tapahtuu tilalta toiselle ja voi teoriassa levittää kanapunkkeja. Todennäköisyys punkkien siirtymiseen suoraan autoista kanalaan on pieni.	Älä aja kuljetuskalustoa välittömästi kanalaan kiinni. Tiedota kuljetushenkilöstöä kanapunkkitartunnasta.
Ba2	Ensirtartunta rehusäkkien kautta.	1	1	1	Tehtaalta tai kaupan varastosta puhtaana lähtenyt rehu voi saastua aiempien kanalakäyntien yhteydessä.	Rehusäkkien varastointi erillään kanalasta.
Ba3	Ensirtartunta kanalaan rehunjakolaitteiston kautta	1	1	1	Rehun mukana kanapunkkien kulkeutuminen on epätodennäköistä.	Varmista ettei rehuvarastoon pääse punkkeja kuljetavia eläimiä (esim. hiiret)
Bb1	Leviäminen kanalassa rehunjakolaitteiston kuljettamana	2	3	6	Punkit voivat hakeutua rehunjakoketjujen reunoihin ja kulkeutua helposti eri osiin kanalaa rehun mukana.	Rehunjakolaitteiston reunusten käsittely sallituilla torjuntavalmisteilla.

C Kuivikkeet

Ca1	Ensirtartunta kuivikkeiden mukana.	1	3	3	Kuivikkeet eivät normaalisti sisällä kanapunkkeja, mutta jos kuivikkeet ovat saastuneet riski on vakava.	Kuivikkeina käytetään vain puhtaita (uusia) ja kuivia materiaaleja.
-----	------------------------------------	---	---	---	--	---

D Nuorikot

Da1	Ensirtartunta uusien nuorikoiden mukana.	3	3	9	Jos kasvattomossa on punkkitartunta riski on suuri, koska nuorikot usein kootaan aikaisin aamulla jolloin punkkeja voi olla kanoissa.	Kasvatuskanaloiden tarkkailun tehostaminen ja punkkisaastunnan riskien eliminoiminen. Valot päälle 3 tuntia ennen parven keruuta kuljetukseen. Sininen valo avokasvattamossa keruun ajaksi. Paralice lisäys rehuun muutamaa päivää ennen kuljetusta vähentää punkkien viihtymistä kanoissa. Tiedota kanapunkkiesiintymästä kuljetushenkilöille ja kanojen vastaanottajalle.
Da2	Ensirtartunta kuljetushäkkien ja laatikoiden kautta.	3	3	9	Nuorikoissa olevat punkit hakeutuvat kuljetuksen aikana häkkien ja laatikoiden rakoihin. Häkit ovat potentiaalinen tartuntalähde.	Kuljetushäkit ja laatikot siirretään pois nopeasti ja puhdistetaan ennen lastausta takaisin autoon. Tiedota kanapunkkiesiintymästä kuljetushenkilöille ja kanojen vastaanottajalle
Da3	Ensirtartunta kuljettajien kautta.	2	1	2	Punkit voivat siirtyä kuljettajiin.	Kuljettajat eivät osallistu nuorikoiden lastaukseen tai purkuun. Kuljettajia ei päästetä kanalaan. Tiedota kuljettajille kanapunkkiesiintymästä.

Da4	Ensitartunta kuljetushenkilöiden kautta.	1	3	3	Nuorikoita viedään useille kanaloille saman päivän aikana, kuljetustiimi voi saada punkkeja vaatteisiinsa.	Kuljetustiimin on varmistettava punkittomuus vaihtamalla uudet suojaalarit ennen tilalle tuloa. Tiedota kuljettajille kanapunkkiesiintymästä.
<i>E Materiaalit ja välineet</i>						
Ea1	Ensitartunta kanalaan tuotavien materiaalien kautta.	1	1	1	Riski vähäinen edellyttäen että materiaalit ovat uusia tai puhdistettuja.	Käytä uusia materiaaleja. Jos käytät käytettyjä materiaaleja varmista niiden puhtaus.
Eb1	Leviäminen kanalayksiköstä toiseen materiaalien, työkalujen ym. mukana.	3	2	6	Materiaalit voivat sisältää punkkeja, jotka siirtyvät vietäessä kanalasta toiseen. Kanaloissa vierailevat asentajat ym. Huoltohenkilöt voivat kuljettaa punkkeja mukanaan.	Tarvikkeet ja työkalut, joita käytetään kanalassa tulee pitää kanakohtaisina eikä käyttää muissa kanaloissa (esim. harjat, imurit). Puhdista ja desinfioi työvälineet säännöllisesti.
Eb2	Leviäminen kanalassa materiaalien, työkalujen ym. kautta.	3	2	6	Saastuneet tavarat voivat levittää punkkeja. Kanalan puhdistustyön yhteydessä leviämiskäsi riski on suuri.	Työvälineiden (harjat, imurit) säännöllinen puhdistaminen. Säilytä välineet ja työkalut keskitetysti kiinnitettynä seinätauluun.
<i>F Lanta</i>						
Fa1	Ensitartunta kanalaan kuljetushihnojen kautta.	1	1	1	Jos lantala ei ole lähellä kanalaa riski on pieni.	Puhdista lannan kuljetushihnat säännöllisesti.
Fb1	Leviäminen kanalayksiköiden välillä kuljetushihnojen mukana.	3	2	6	Punkkeja esiintyy lantahihnoilla yleisesti. Jos eri yksiköiden kuljetushihnat risteävät leviämiskäsi riski on suuri.	Käsittele kriittiset risteysalueet hyväsytyllä torjuntaineella.
Fb2	Leviäminen kanalassa lannan kuljetushihnojen kuljettamana.	3	3	9	Lannan kuljetushihnoilla esiintyy usein punkkeja, jotka kulkeutuvat hihnalla koko kanalaan.	Lannan kuljetuksen aikana automaattinen torjuntakäsittely.
<i>G Munat</i>						
Ga1	Ensitartunta munalaatikoiden ja kuljetuslavojen kautta.	3	2	6	Munalaatikoissa ja kuormalavoissa punkit kulkeutuvat helposti tilalta toiselle. Niiden mukana punkit eivät kuitenkaan suoraan kulkeudu kanalaan.	Munalaatikot ja kuormalavat tulee puhdistaa ja desinfioida joka kerta kiertäessään pakkaamon kautta. Tiedota kuljetushenkilöstölle kanapunkkiesiintymästä.
Ga2	Ensitartunta munakennojen kautta.	3	2	6	Munakennoissa on punkeille runsaasti piilopaikkoja. Kennoista punkit eivät kuitenkaan kulkeudu suoraan kanalaan.	Käytä vain uusia kennoja. Kierrätyskennojen puhdistus ja desinfiointi joka kerta kiertäessään pakkaamossa.

Gb1	Leviäminen kanalayksiköstä toiseen kuljetushihnojen kuljettamana.	3	2	6	Punkkeja voi olla hihnoilla ja munissa ja munajäänteissä. Risteävät kuljetushihnat voivat kuljettaa punkkeja kanalayksiköstä toiseen.	Käsittele kriittiset risteysalueet hyväsytyllä torjunta-aineella. Poista munajäänteet kuljetushihnoilta.
Gb2	Leviäminen kanalassa munien kuljetushihnan kuljettamana.	3	3	9	Punkkien esiintyminen kuljetushihnoilla on tavallista. Kudotuilla hihnoilla punkit viihtyvät parhaiten.	Poista munajäänteet. Puhdista kuljetushihnat pölystä ja epäpuhtauksista. Älä käytä kudottuja hihnoja. Käsittele kuljetushihnat piimaajauheella.
H	<i>Lannan ilmastus (ei relevantti?)</i>					
Hb1	Leviäminen kanalassa lannan ilmastointiputkien kautta.	1	1	1	Katkonainen ilmastointi mahdollistaa punkkien kerääntymisen putkiin, joista ne voivat levitä ilmastuksen taas käynnistyessä.	Käytä jatkuvaa ilmastusta. Puhalla putkien läpi piima-pölytettä.
Hb2	Leviäminen kanalassa lannan ilmastointilaitteiston ilmanvaihtolaatikon kautta.	1	1	1	Punkit voivat kulkeutua lannan ilmastointiputkien kautta ilmanvaihtolaatikkoon ja sieltä koko kanalaan. Todennäköisyys kuitenkin pieni.	Käsittele ilmanvaihtolaatikko hyväsytyllä torjunta-aineella.
I	<i>Raadot</i>					
Ia1	Ensitartunta raatojen mukana.	3	1	3	Jos raatojen keruupaikka on lähellä kanalarakennusta, punkit voivat saastuttaa kanalaa.	Älä sijoita raatojen keruupistettä lähelle kanalarakennusta. Käsittele piimaalla mahdollinen liittymäkohta kanalaan.
Ib1	Leviäminen kanalassa raatojen poiston yhteydessä.	3	3	9	Jos raatoja jää kanalaan yli vuorokaudeksi ne tarjoavat hyvän piilopaikan punkkeille. Raatojen keruun yhteydessä punkkeja voi putoilla kanalaa eri osiin.	Poista raadot päivittäin. Kerää raadot puhtaaseen muovipussiin tai tiiviiseen ämpäriin.
J	<i>Ulkopuoliset vierailijat</i>					
Ja1	Ensitartunta vierailijoiden ja muiden ulkopuolisten henkilöiden mukana.	2	2	4	Jos vierailijat ovat olleet kosketuksissa punkkeihin leviäminen on mahdollista. (esim. lääkintä-, tarkastus- ym. henkilöt)	Estä kanojen kanssa tekemisessä olleiden vierailijoiden pääsy kanalaan. Varusta vierailijat uusilla tai kanalaa omilla suojavarusteilla: haalari, päähine, jalkineet. Tiedota vierailijoille kanapunkkiesiintymästä.
Jb1	Leviäminen kanalayksiköiden välillä ulkopuolisten vierailijoiden mukana.	2	2	4	Punkit voivat siirtyä kanalassa vierailijoihin ja kulkeutua vierailijoiden mukana muihin yksiköihin.	Estä vierailijoiden liikkuminen kanalasta toiseen. Vaihda haalarit kanalakohtaisesti.

Jb2	Leviäminen kanalassa ulkopuolisten vierailijoiden mukana.	3	2	6	Punkit voivat siirtyä kanalassa vierailijoihin ja kulkeutua vierailijoiden mukana kanalan eri osiin.	Vierailijoiden käynnit minimoitava tai estettävä kokonaan.
K	<i>Kanalalan työntekijät</i>					
Ka1	Ensitartunta työntekijöiden kautta.	2	3	6	Punkit voivat siirtyä kanalaan työntekijöiden saatua punkkeja mukaansa muualta. Saastunnan vakavuus on huomattava koska työntekijät liikkuvat tilalla vapaasti.	Työntekijöiden on vältettävä vierailuja muilla tiloilla ja ainakin muissa kanaloissa. Jos välttämätöntä (esim. lomittaja), suihku ennen kanalaan menoa. Suojahäälarit ja päähine kanakohtaiset.
Kb1	Leviäminen kanalayksiköiden välillä työntekijöiden mukana.	3	3	9	Työntekijät ovat kosketuksissa kanoihin ja rakenteisiin ja voivat saada punkkeja vaate-tukseen.	Kanalakohtainen suojavaatetus.
Kb2	Leviäminen kanalassa työntekijöiden mukana.	3	3	9	Työntekijät ovat kosketuksissa kanoihin ja rakenteisiin ja voivat saada punkkeja vaate-tukseen.	Rajoita tarpeetonta liikkumista kanalassa.
L	<i>Ilmanvaihto</i>					
La1	Ensitartunta kanalan ulkopuolelta sisään otetun ilman mukana ilmastointikanavan kautta.	2	2	4	Punkkien keveys mahdollistaa niiden kulkeutumisen ilmavirtojen mukana.	Varmista ettei kanalan lähistöllä ole linnunpesiä mistä punkkeja voi levitä ilmaan. Älä käytä paineistettua ilmanvaihtoa (tuloilmapuhaltimia). Ilman sisäänotto esim. tuuletetun välikaton kautta.
Lb1	Punkkien leviäminen kanalista toiseen ilmavirtausten mukana.	1	2	2	Kanalasta poistuvan ilman mukana poistuvat punkit voivat kulkeutua toiseen rakennukseen ilmanvaihdon kautta.	
Lb2	Punkkien leviäminen kanalassa ilmavirtausten mukana.	2	1	2	Kanalassa sisällä ilmavirtausten mukana kulkeutuminen riippuu tuuletusaukkojen ja puhaltimien sijoituksesta.	
M	<i>Parven lopetus</i>					
Ma1	Ensitartunta kanojen kuljetushenkilöstön mukana.	1	3	3	Kanojen keruutiimit vierailevat useissa kanaloissa saman päivän aikana ja voivat saada punkkeja vaatteisiinsa. Tartuntariski koko kanalaan.	Keruuhenkilöiden puhtaus varmistettava. Suojavaatetus, suihku ym. Varotoimenpiteet tarpeen. Tiedottaminen kanapunkkitilanteesta kuljetushenkilöille.
Ma2	Ensitartunta kuljetuslaatikoiden ja häkkien mukana.	1	3	3	Samoja kuljetuslaatikoita ja -häkkeitä käytetään eri kanaloissa missä ne voivat helposti saastua. Tartuntariski koko kanalaan.	Kuljetuslaatikot ja -häkit tulee puhdistaa ennen kanalaan siirtoa.

LIITE 2

KANAPUNKKINETTI

Nettisivuston sisältö- ja rakennesuunnitelma, toteutus Siipikarjaliiton www-sivustoon v. 2014.

Sivuston vaatimusmäärittely

Tavoite: Sivusto tehdään käyttäjäkuntaa palvelevaksi

- Sivuston käyttäjäkunta
 - Kanalayrittäjät, kanaharrastajat
 - Tarviketoimittajat, kauppa, tutkimus, opetus
 - Elintarvikeviranomaiset, kuluttajat
- Miksi sivustoa käytetään?
 - Kanapunkki-ongelmia tuotannossa (tuottajat)
 - Myyntitavoitteita ongelmien ratkaisuun (kaupalliset toimijat)
 - Yleistiedon hakua (kaikki)
- Sivuston tavoite
 - Asiantuntevan ja puolueettoman tiedon jakaminen
 - Interaktiivinen tiedonvaihtokanava: kanalat – tutkimus – kauppa – palvelujen tarjoajat

Kohderyhmät

- Kanalayrittäjät
 - Erikokoiset ja –tyyppiset munituskanalat
 - Tavanomaiset ja luomukanalat
 - Siitos ja kasvatuskanalat
- Kanaharrastajat
 - Maatiaiskanojen säilytysohjelman jäsenkanalat
 - Omatarvekanalat
 - Takapihakanalat (kesäkanalat)
- Tarvike- ja palvelutoimittajat
 - Kanalarakenteet, rehut, hoitotarvikkeet, desinfiointituotteet)
 - Eläinaineksen toimittajat
 - Palvelujen tuottajat (tyhjennys-, teuras-, desinfiointi)
- Kauppa
 - Munatukut, vähittäiskauppa
- Tutkimus
 - Yliopistot, MTT, ammattikorkeakoulut, teollisuus, kansainvälinen tutkimusyhteisö
- Opetus
 - Yliopistot, ammattikorkeakoulut, maatalousoppilaitokset
- Elintarvike- ja tuotevalvontaviranomaiset
 - Evira, Tukes
- Kuluttajat

Käyttäjäkuvaus

Kohderyhmittäin: tuotantokanalat pääkohderyhmä

- Kokemukset kanapunkista?
 - Mitä – missä – milloin?
 - Miten ongelmista selvittiin, jos selvittiin?
 - Mikä meni pieleen?
- Toimintamallit?
 - Vakiintuneet käytännöt?
 - Uuden kokeilu
- Omat tarinat
- Kokemukset toimijoista/tuotteista
 - Torjuntavalmisteet
 - Muut menetelmät
- Odotukset kanapunkkisivustolta
 - Tiedon puolueettomuus, ajankohtaisuus, nopeus?
 - Vertaistuki, kokemukset vastaavassa tilanteessa olleilta?

Sivuston palvelut

- Sivuston toiminnallisuus:
 - Kohderyhmän ehdoilla: kanalat, muut
- Sisältöä, mm:
 - Kanapunkin kuvaus: kuvat ja tekstit, videot
 - Biologia, lisääntyminen, elintavat: kuvat, kaaviot, videot
 - Merkitys kanan terveyden kannalta: teksti
 - Merkitys tuotannolle, kustannukset: laskelmat, simulointi
 - Havainnointi ja tarkkailu: ohjeet, kuvat, videot
 - Ennaltaehkäisevä torjunta: ohjeet, kuvat, videot
 - Mekaaninen torjunta: ohjeet, kuvat, videot; tutkimustuloksia
 - Kemiallinen torjunta: valmisteet, käyttö, tutkimustulokset
 - Biologinen torjunta: ohjeet, kuvat, videot; tutkimustuloksia
 - Integroidun torjunnan periaatteiden soveltaminen kanapunkin torjuntaan
 - Vertaistiedon tuottaminen ja tiedonvaihto: 'kanapunkkifoorumi'
 - HACCP: kanapunkin leviämisen estäminen

Sivuston rakenne

- www.siipi.net sivuston asettamat reunaehdot
- Sivustokartta, linkit
- Sivujen nimeäminen, pääotsikot
- Kanapunkin biologiset perustiedot
- Kanapunkin merkitys
- Kanapunkin havainnointi ja tarkkailu
- Kanapunkin torjuntamenetelmät

- Dokumentointi
- Vertaistuki
- Taustatiedot: linkit, kirjallisuusviitteet
- Rautalankamallit
- Käsikirjoitukset, kuvasuunnitelmat, videot

Sisältösuunnitelma

- Yleistä kanapunkista ja muista kanojen ulkoloisista
- Kanapunkin tunnistaminen ja havaitseminen
- Aikuiset, nymfit, munat: kuvat ja kuvaukset
- Tyypilliset olinpaikat: kuvat ja kuvaukset
- Kanapunkin biologiaa
- Isäntäeläimet, kehityskulku, lämpötila- ja kosteus-vaikutukset, jne.
- Kanapunkin merkitys
- Terveydelliset vaikutukset kanoille, tautiriskit
- Taloudelliset vaikutukset
- Riskin arviointimenettely
- Kanapunkkien tarkkailu
- Tarkkailumenetelmät, apuvälineet
- Kanapunkin torjuntamenetelmät
- Kanalarakenteiden vaikutus torjuntaan, erityyppiset kanalaratkaisut
- Ennakoiva torjunta: kana-aines, rakenteiden puhdistus ja desinfiointi
- Biologinen torjunta, mahdollisuudet ja rajoitukset
- Kemiallinen torjunta, valmisteet ja niiden käyttö
- Integroitu torjunta: olosuhteiden vaikutus menetelmien valintaan
- Kanapunkki-keskustelupalsta
- Käyttäjäkokemuksia menetelmien toimivuudesta, ajankohtaisia uutisia
- Tutkimustulosten välitys
- Neuvontaa

Rakennesuunnitelma

- Selkeä yleisilme (yhteensopiva pääsivuston kanssa)
- Etusivun näkymästä suoraan olennaisiin osiin: tarkkailu ja torjunta
- Helppo navigointi
- Syventävät tiedot erillisiin ikkunoihin
- Yksityiskohtaiset kuvaukset
- Kuvamateriaali, videot
- Kirjallisuusviitteet
- Linkit vain olennaisiin lähteisiin (tutkimuslaitokset?)
- Torjuntavalmisteiden koetuloksia ja arviointeja
- Ei varsinaisia mainoksia
- Kaupallisten toimijoiden osuus näkyviin?
Mahdollisesti linkit sivustolla mainittujen valmisteiden/tarvikkeiden/menetelmien kaupallisten toimittajien sivuille.