

---

**Ansarijauhiaisen biologinen torjunta *Amblyseius swirskii* –  
petopunkilla**

Haasteena kasvihuonekurkun väli-istutus



Ammattikorkeakoulun opinnäytetyö

Puutarhatalouden koulutusohjelma

Lepaa, kevät 2014

Mikko Hänninen

---

LEPAA  
Puutarhatalouden koulutusohjelma

---

<b>Tekijä</b>	Mikko Hänninen	<b>Vuosi</b> 2014
<b>Työn nimi</b>	Ansarijauhiaisen biologinen torjunta <i>Amblyseius Swirskii</i> – petopunkeilla	

---

## TIIVISTELMÄ

Ansarijauhiainen on yksi vaikeimmista tuhohyönteisistä kasvihuonevihanneksilla Suomessa. Opinnäytetyön toimeksiantaja halusi tutkia tehokkaampia menetelmiä ansarijauhiaisen biologiseen torjuntaan väli-istutetulla kasvihuonekurkulla. Tuholaisongelmat ovat väli-istutetulla kasvustolla yleensä vaikeampia kuin viljelytaukoja sisältävässä viljelyssä.

Tuotantokasvihuoneessa tehtyjen käytännön kokeiden avulla pyrittiin löytämään toimivia ja kustannustehokkaita levitysmenetelmiä *Amblyseius swirskii* –petopunkille. Mukana kokeessa olivat myös *Amblyseius montdorensis* –petopunkkipussit. Yhteensä kokeessa oli neljä erilaista torjunta-eliökäsittelyä. Aikuisten ansarijauhiaisten ja petopunkkien lukumäärä laskettiin kurkun ylälehdiltä. Laskennoista saatujen materiaalien sekä kasvin-suojelukirjanpidon avulla tutkittiin biologisen torjunnan tehoa ja myöhemmin tarvittujen torjunta-aineiden vaikutusta sekä ansarijauhiaisiin että petopunkkeihin.

Koska *A. swirskii* ja *A. montdorensis* –petopunkit ovat vielä melko uusi kaupallinen hyötyeliöryhmä, niitä käsittelevää kirjallisuutta ei juuri ole saatavilla. Biologisia torjuntaeliöitä tuottavat suuret ulkomaiset yritykset ovat julkaisseet jonkun verran tietoa niiden käytöstä ja käyttäytymisestä.

*Amblyseius swirskii* –petopunkit toimivat ansarijauhiaisen torjunnassa, mutta koealueella oli osittain liian suuri ansarijauhiaiskanta, jonka torjunta ei ollut mahdollista pelkästään petopunkkeja käyttäen. Biologisen torjunnan onnistumiselle on esitetty kynnysarvo ansarijauhiaisten määrässä. Merkittäviä eroja eri levitysmenetelmien välillä ei kokeen tuloksissa ole. Myös peto- ja saaliseläinten populaatioiden koon vaikutusta toisiinsa voi tarkastella kokeen tuloksista.

**Avainsanat** Ansarijauhiainen, *Amblyseius swirskii*, biologinen torjunta, kasvihuone-tuotanto, kurkku

**Sivut** 21 s. + liitteet 8 s.

LEPAA  
Degree Programme in Horticulture

---

<b>Author</b>	Mikko Hänninen	<b>Year</b> 2014
<b>Subject of Bachelor's thesis</b>	Biological Control of the Greenhouse Whitefly with <i>Amblyseius swirskii</i> –Predatory Mites	

---

## ABSTRACT

The glasshouse whitefly is one of the major pests of vegetables in greenhouses in Finland. The commissioner of the thesis wanted to research the more effective techniques of biological control of the greenhouse whitefly on the interplanted cucumber. There are more difficult pest problems on interplanting of the cucumber compared with using a gap between old and new plantings.

The aim of these experiments, performed in a productive greenhouse, was to discover more effective and cost-effective spreading techniques of *Amblyseius swirskii* –predatory mites. There were 4 different treatments in the experiment, including 3 treatments of *Amblyseius swirskii* and 1 treatment of *Amblyseius montdorensis*. In the experiment greenhouse whiteflies and predatory mites were counted from the upper leaves of cucumber. The effect of biological control and also influence of pesticides to both greenhouse whiteflies and predatory mites, were surveyed with the materials received from the counting and also the influence of pesticides.

*Amblyseius swirskii* and *Amblyseius montdorensis* –predatory mites are still quite a new commercially used group of beneficial organisms, so there is hardly any literature available about them. Some of the biggest companies that produce beneficial organisms, have published some information about their behaviour and utilization.

*Amblyseius swirskii* – predatory mites are performing well against glasshouse whiteflies, but in some parts of the greenhouse the population of whiteflies grew so big that it was not possible to control by using only predatory mites. The threshold value of the greenhouse whitefly that is still possible to control by using only predatory mites, is presented in the report. In the results there were no significant differences in the effect between different treatments of predatory mites. The influence of the population sizes of each other, predators and preys, is also surveyed in the results.

**Keywords** Greenhouse Whitefly, *Amblyseius swirskii*, Biological Control, Greenhouse Production, Cucumber

**Pages** 21 p. + appendices 8 p.

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	1
2	ANSARIJAUHIAINEN .....	2
2.1	Elinkierto.....	2
2.2	Ansarijauhiainen kasvihuonekurkulla .....	3
3	<i>AMBLYSEIUS SWIRSKII</i> –PETOPUNKKI .....	4
4	AINEISTO JA MENETELMÄT .....	5
4.1	Koejärjestely.....	5
4.2	Tarkkailumenetelmät.....	7
5	TULOKSET JA TULOSTEN TARKASTELU .....	8
5.1	Ansarijauhiaisten ja petopunkkien laskentatulokset .....	8
5.2	Kasvinsuojeluaineiden vaikutus .....	15
5.3	Petopunkkien levitysmäärät ja levitysrytmi .....	16
5.4	Levitys ja siihen kulunut aika .....	16
6	JOHTOPÄÄTÖKSET .....	18
	LÄHTEET .....	20
Liite 1	Aikuiset ansarijauhiaiset, käsittely 1 + torjunta-ainekäsittelyt	
Liite 2	Aikuiset <i>Amblyseius swirskii</i> –petopunkit, käsittely 1 + torjunta-ainekäsittelyt	
Liite 3	Aikuiset ansarijauhiaiset, käsittely 2 + torjunta-ainekäsittelyt	
Liite 4	Aikuiset <i>Amblyseius swirskii</i> –petopunkit, käsittely 2 + torjunta-ainekäsittelyt	
Liite 5	Aikuiset ansarijauhiaiset, käsittely 3 + torjunta-ainekäsittelyt	
Liite 6	Aikuiset <i>Amblyseius swirskii</i> –petopunkit, käsittely 2 + torjunta-ainekäsittelyt	
Liite 7	Aikuiset ansarijauhiaiset, käsittely 4 + torjunta-ainekäsittelyt	
Liite 8	Aikuiset <i>Amblyseius montdorensis</i> –petopunkit, käsittely 4 + torjunta-ainekäsittelyt	

## 1 JOHDANTO

Ansarijauhiainen on Suomen kasvihuoneviljelmillä yksi vaikeimmin torjuttavista tuhoeläimistä. Pyrkimys vähentää torjunta-aineiden käyttöä kasvinviljelyssä yleisesti, integroidun torjunnan vaatimukset sekä ansarijauhiaisen taipumus muodostaa helposti torjunta-aineille resistenttejä kantoja luovat tarpeen kehittää tehokkaampia menetelmiä ansarijauhiaisen biologiseen torjuntaan. Kasvihuonekurkun viljelyssä, johon sisältyy viljelytaukoja kasvuston vaihtojen yhteydessä, ansarijauhiaisen torjunta pystytään jo monissa paikoissa järjestämään pääosin biologisella torjunnalla. Sen sijaan viljelyssä, jossa käytetään väli-istutusta, on pelkkään biologiseen torjuntaan siirtymisessä vielä paljon haasteita. Väli-istutuksessa uudet taimet istutetaan vanhojen taimien väliin, muutamaa viikkoa ennen vanhojen taimien raivausta. Vanhassa kasvustossa elävät ansarijauhiaiset siirtyvät kasvuston raivauksen yhteydessä uuteen kasvustoon. Samalla myös biologiset torjuntaeliöt tulisi saada siirtymään vanhasta kasvustosta uuteen. Näin ei kuitenkaan käy, vaan väli-istutuksessakin uuteen kasvustoon tulee luoda uusi petokanta.

*Amblyseius swirskii* –petopunkkeja on käytetty Suomessa vasta vuodesta 2005 asti, jonka vuoksi niistä ei ole juurikaan suomalaista tutkimusta. Olosuhteet Suomessa myös kasvihuoneessa ovat biologisen torjunnan kannalta erilaiset kuin eteläisemmissä maissa. Kokeeseen otettiin mukaan myös *Amblyseius montdorensis* –petopunkit jotta niiden torjuntatehoa voidaan verrata *Amblyseius swirskii* –petopunkkeihin.

Tutkimuksen keskeinen kysymys oli, voidaanko eri levitysmenetelmillä parantaa torjunnan tehoa. Työssä selvitetään myös, minkä kokoinen ansarijauhiaispopulaatio on vielä torjuttavissa *Amblyseius swirskii* -petopunkteilla ja missä vaiheessa joudutaan käyttämään torjunta-aineita. Torjunta-aineita käytettäessä tarkkailtiin myös miten ne vaikuttavat ansarijauhiaisten sekä kokeessa käytettyjen petopunkkien populaatioihin.

## 2 ANSARIJAUHIAINEN

Ansarijauhiaiset (*Trialeurodes vaporariorum*) ovat aikuisina valkoisia siivellisiä noin 2 mm pitkiä hyönteisiä. Ne kuuluvat jauhiaisten heimoon (*Aleyrodinae*) ja nivelkärsäisten lahkoon (*Hemiptera*) (Malais & Ravensberg 2003, 56). Ne käyttävät ravintonaan monia eri kasveja ja ovat leviittäytyneet ympäri maailman. Ansarijauhiainen vioittaa kasveja imemällä niistä kasvinesteitä sekä ulosteellaan, joka toimii kasvualustana sienitaudeille. Ansarijauhiaiset ovat päiväaktiivisia. Öisin ne tuskin liikkuvat ja naaraat lakkaavat munimasta (Malais & Ravensberg 2003, 59). Aamulla niiden liikkuminen on vielä hidasta ja se nopeutuu päivää kohti.

### 2.1 Elinkierto

Ansarijauhiaisella on 6 erilaista kehitysvaihetta:

1. muna
2. 1. nuoruusaste
3. 2. nuoruusaste
4. 3. nuoruusaste
5. 4. nuoruusaste (valekotelo)
6. aikuinen

Kehittyäkseen munasta aikuiseksi, ansarijauhiaisen tarvitsema lämpösumma on noin 450°C. Tässä opinnäytetyössä mukana olleessa kurkkukasvihuoneessa vuorokauden keskilämpötilojen keskiarvo ajalta 27.5.-2.8.2013 oli 24,3°C, joten kehitykseen munasta aikuiseksi menisi ansarijauhiaisella 23-24 päivää. Myös alan kirjallisuuden (Malais & Ravensberg 2003, 60) mukaan ansarijauhiaisen kehitys munasta aikuiseksi kurkulla 24°C:n lämpötilassa kestää 23 päivää.



Kuva 1. Ansarijauhiainen (*Trialeurodes vaporariorum*). Aikuinen ja munia. (Linna-mäki Marika)



Kuva 2. Ansarijauhiainen (*Trialeurodes vaporariorum*). Kotelo, josta ansarijauhiainen on kuoriutunut. (Holopainen Jarmo)

## 2.2 Ansarijauhiainen kasvihuonekurkulla

Ansarijauhiaiset eivät pelkällä imennälläään vaurioita kasvin pintaa, sillä ne imevät ravintonsa kasvin soluvälien kautta. Lehden alapintaan kiinnittyneet ansarijauhiaisen eri nuoruusasteet vioittavat kasvia eniten imemällä kasvinesteitä ja ulostamalla ylimääräisen, sokeripitoisen nesteen mesikasteena. Mesikaste tahrii kasvin ja on sopivaa kasvualustaa home- ja nokisienille, jotka heikentävät kasvin yhteyttämiskykyä. (Ajankohtaisia kasvinsuojeluohjeita 2008, 185)

Aikuiset ansarijauhiaiset viihtyvät parhaiten kurkun ylimmillä lehdillä. Sinne ne munivat ja munat ehtivät hyvin kehittyä aikuisiksi ennen lehtien poistoa.

Nykyaikainen kasvihuonekurkun viljelytekniikka sekä vaikeuttaa ansarijauhiaisen torjuntaa, että pyrkii toimimaan torjunnan hyväksi. Väli-istutus vaikeuttaa ansarijauhiaisen torjuntaa. Viljelyyn ei tule taukoa, jonka aikana kasvihuoneen saisi puhdistettua. Viljelytauko talvella on tehokkain hetki puhdistaa kasvihuone ansarijauhiaisista, koska ne eivät selviä ulkona. Kesällä pidettävän viljelytauon ajaksi ansarijauhiaiset voivat siirtyä joillekin luonnonkasveille. Väli-istutuksessa ansarijauhiaiset siirtyvät suoraan vanhasta kurkkukasvustosta uuteen. Nykyaikaisessa kurkun viljelyssä, sen onnistuessa, kurkkuun kehittyy nopeasti uusia lehtiä. Sen myötä voidaan myös poistaa alalehtiä niiden ollessa nuorempia, jolloin myös osa ansarijauhiaisista saadaan poistettua ennen niiden kehittymistä aikuiseksi.

### 3 *AMBLYSEIUS SWIRSKII* –PETOPUNKKI

*Amblyseius swirskii* –petopunkit ovat peräisin itäisistä Välimeren maista. Alkuperäisillä elinalueillaan sitä on löydetty monilta viljelyiltä kasveilta kuten omenalta, sitrus-kasveilta ja monilta vihanneksilta sekä puuvillalta. (All about swirskii. n.d.d) Kasvihuoneviljelyssä sitä käytetään torjumaan sekä ripsiäisiä että jauhiaisia (All about swirskii. n.d.c).

Merkittävää tutkimusta *A. swirskii* petopunkeista ovat tehneet Koppert Biological Systems yhteistyössä Wageningenin yliopiston kanssa. Heidän yhteistyönsä on alkanut vuonna 2005 *A. swirskii* –petopunkkien tutkimuksen osalta (All about swirskii. n.d.a). Hankkimaansa tietoa *A. swirskii* –petopunkeista nämä tahot levittävät All about swirskii –internetsivustolla, [www.allaboutswirskii.com](http://www.allaboutswirskii.com).

*A. swirskii* –petopunkeilla on monia ravintolähteitä ja ne tulevat toimeen myös siitepölyllä. Kasvihuonekurkku tosin ei tuota siitepölyä, joten se ei tarjoa ravintoa *A. swirskii* –petopunkeille. Tämän vuoksi käytettäessä *A. swirskii* –petopunkkeja kasvihuonekurkulla, tulee niille olla kasvustossa jotain ravinnoksi soveltuvia eläimiä, kuten ripsiäisiä tai jauhiaisia. Eräässä tutkimuksessa (Messelink, van Maanen, van Steenpaal & Janssen 2007, 376) on myös todettu *A. swirskii* –petopunkkien torjunnan tehon ansarijauhiaisia vastaan olevan parempi, mikäli kasvustossa on myös ripsiäisiä.

*A. swirskii* –petopunkilla on viisi kehitysvaihetta: muna, toukka, protonymfi, deutonymfi ja aikuinen (Allen 2009, 35). Kahden tutkimuksen (Allen 2009, 62; Jie, Tao, Yanxuan, Jianzhen, Li & Xia 2013, 125) mukaan, joissa tutkittiin *A. swirskii* –petopunkin kehitystä, voidaan todeta *A. swirskii* –petopunkin kehitysajan vaihtelevan hyvin paljon riippuen lämpötilasta ja ravinnosta.



Kuva 3. Aikuisia *Amblyseius swirskii* –petopunkkeja. (Holopainen Jarmo)

*A. swirskii* –petopunkkien kehitys munasta aikuiseksi, käyttäen ravintona vihannespunkkia on nopeinta 27 °C:n lämpötilassa (6,1 vuorokautta). 25



°C:n lämpötilassa niiden kehitykseen munasta aikuiseksi menee 8,3 vuorokautta ja 23 °C:n lämpötilassa 10,7 vuorokautta. (Allen 2009)

## 4 AINEISTO JA MENETELMÄT

### 4.1 Koejärjestely

Kokeessa oli mukana neljä eri käsittelyä. Jokaisella käsittelyllä oli kolme kerrannetta, 9 riviä ja pinta-alaltaan jokainen käsittely oli 562,5 m<sup>2</sup>. Yhteensä koealueen pinta-ala oli 2500 m<sup>2</sup> sisältäen suojarivejä 250 m<sup>2</sup>. Koealue oli yhteensä 40 riviä, sisältäen molemmissa päissä 2 suojariviä, sekä kolmen rivin kokoiset kerranteet. Kasvihuone kokonaisuudessaan oli pinta-alaltaan 1 ha. Koealue kattoi yhden neljäsosan kasvihuoneesta. Kasvihuoneessa oli jo ennen koetta jaottelu neljään osastoon.

Kasvihuoneen koko kokeen aikainen keskilämpötila oli 24,3°C ja suhteellinen ilmankosteus 65 %. Istutustiheys väli-istutuksen jälkeen oli 5,2 tainta/m<sup>2</sup> ja raivauksen jälkeen 2,6 tainta/m<sup>2</sup>. Valotus yhteensä oli 240 W/m<sup>2</sup>, josta ylävalotusta on 165 W/m<sup>2</sup> ja välivalotusta 75 W/m<sup>2</sup>.

osasto 4 ←↑	osasto 3 ↑→
osasto 2 ←↓	Suojaarivit 2 riviä
	2 A
	3 A
	2 B
	4 A
	1 A
	1 B
	3 B
	4 B
	1 C
	2 C
	3 C
	4 C
	Suojaarivit 2 riviä

Kuva 4. Koealue eli osasto 1. Kerranteet (Kuvassa 1A – 4C) olivat kolmen rivin levyisiä ja yhden pituisia. Kerranteiden keskimmissä riveissä olivat tarkkailukasvit. Osastojen 2 ja 1 (koealue) sekä osastojen 3 ja 4 välissä on pääkäytävä.

Taulukko 1. Kokeen käsittelyissä käytetyt tuotteet, levitystiheydet ja levitysrytmit.

Käsittely	Torjunta-eliölaji	Levitysmuoto	Levitystiheys	Levitysrytmi
1	<i>Amblyseius swirskii</i>	Irto	Joka taimelle 25000 kpl/ käsittelyalue	2 kertaa viikossa koko kokeen ajan.
2	<i>Amblyseius swirskii</i>	Pussi	1 pussi/ joka 3. taimi	Joka 4. viikko (31.5., 27.6. ja 25.7.)
3	<i>Amblyseius swirskii</i>	Pussi	1 pussi/ joka 3. taimi. Tukilankaan asennettuna.	Ensimmäisten kahden levityskerran väli 3 viikkoa, ja toisen ja kolmannen levityskerran väli 4 viikkoa. (31.5.,19.6. ja 18.7.)
4	<i>Amblyseius montdorensis</i>	Pussi	Ensin 1 pussi joka taimeen, toisella kerralla joka kolmanteen ja kolmannella kerralla joka toiseen.	Joka 4. viikko. (30.5., 27.6. ja 25.7.)

Suojariveihin laitettiin sekä *Amblyseius swirskii*, että *–montdorensis –* petopunkkipusseja. Suojarivien tarkoitus oli välttää ansarijauhiaisten leviäminen koalueeseen kuulumattomilta alueilta kasvihuoneesta.



Kuva 5. Kasvihuoneen istutusjärjestys: takana vasemmalla jo täysikasvuinen uusi kasvusto (3 ½ viikkoa vanha), josta vanha kasvusto on jo raivattu. Edessä on 2 ½ viikkoa vanha kasvusto, jossa vielä vanha kasvusto alapuolella. Takana keskellä on 1 ½ viikkoa vanha kasvusto, josta on juuri laskettu vanha kasvusto alas ja takana oikealla ½ viikkoa vanha kasvusto, jossa on päällä vielä vanha kasvusto. (Hänninen Mikko)

### 4.2 Tarkkailumenetelmät

Jokaisesta kerranteesta valittiin 10 tarkkailukasvia kolmirivisen kerranteen keskimmäisestä rivistä. Tarkkailukasvit olivat koko rivin mitalta tasaisin välimatkoin. Rivissä oli 164 tainta. Ensimmäinen tarkkailukasvi oli rivin viides. Siitä eteenpäin valittiin joka seitsemästoista taimi. Tarkkailukasvit merkittiin punaisella teipillä tukilankaan. Mikäli tarkkailukasvin latva meni poikki tai se muuten ei enää ollut kelvollinen, valittiin viereinen kasvi. Ansarijauhiaisten ja petopunkkien lukumäärä laskettiin kerran viikossa kolmannelta ylälehdeltä. Jokaisen kerranteen kymmenestä tarkkailukasvista laskettiin keskiarvo, joka kuvaa tuloksissa kyseistä kerrannetta. Jokaisessa kerranteessa tarkkailukasvit numeroitiin järjestysluvuin 1. – 10.



Kuva 6. Aikuisten ansarijauhiaisten ja petopunkkien laskennassa käytetyn kolmannen ylälehden määrittely. Kuvassa näkyvä 1. ylälehti on aivan rajatapaus, sillä se on asennoiltaan vielä hieman pystyssä, mutta sellaisen on laskettu jo ensimmäiseksi. (Hänninen Mikko)

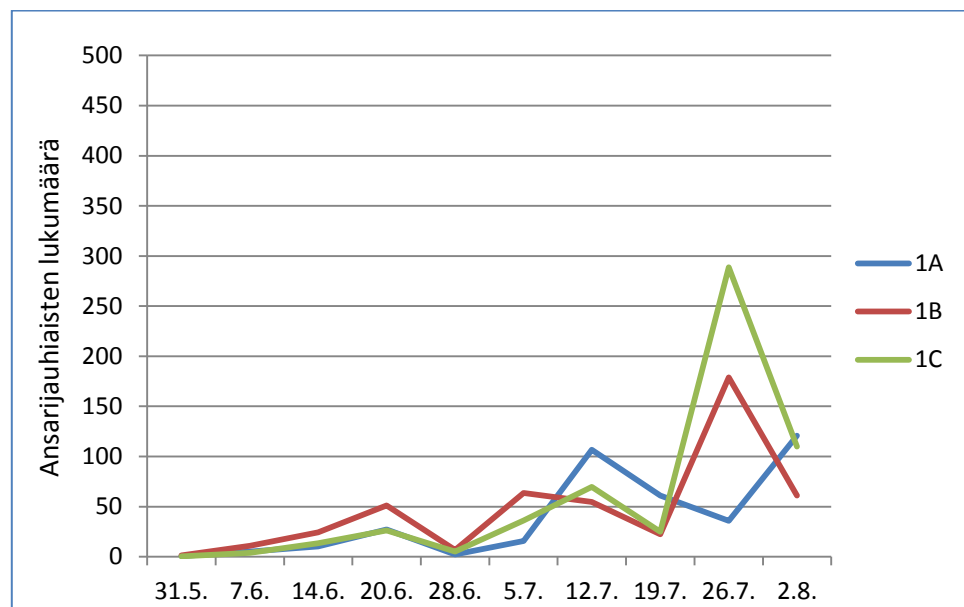
Koska ansarijauhiaiset ovat päiväaktiivisiä, ansarijauhiaisten ja petopunkkien laskennat pyrittiin tekemään heti aikaisin aamulla, jolloin aikuiset jauhiaiset eivät niin herkästi lähde lentoon kuin myöhemmin.

## 5 TULOKSET JA TULOSTEN TARKASTELO

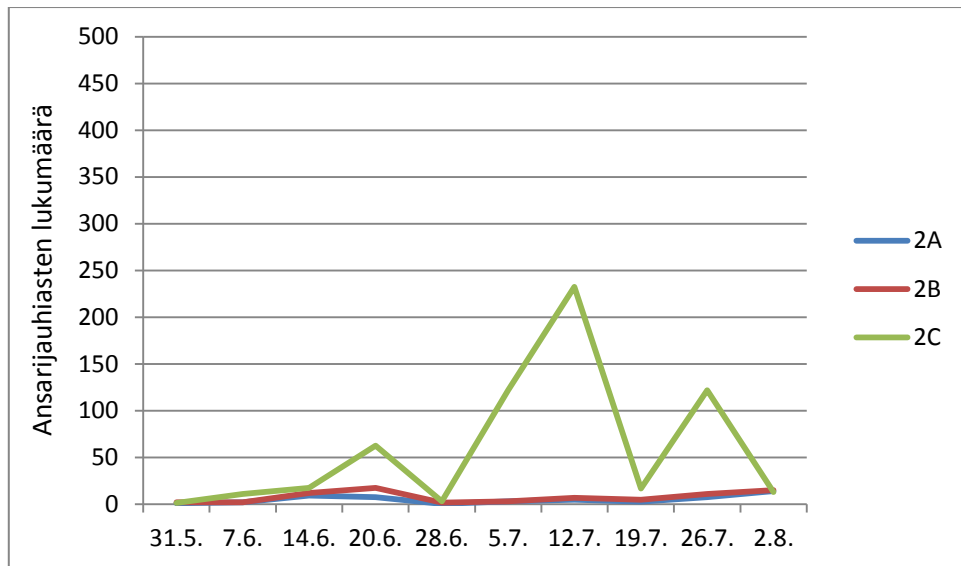
Tuloksissa esitetään kokeessa suoritettujen ansarijauhiaisten ja petopunkkien laskentojen tuottamat tulokset kuvaajina. Laskennoista saatujen tulosten avulla selvitettiin biologisen torjunnan tehoa sekä peto- ja saalispopulaatioiden suuruuden vaikutuksia toisiinsa. Kun mukaan otettiin vielä kasvinsuojelukirjanpito, voitiin myös selvittää käytettyjen kasvinsuojeluaineiden vaikutusta sekä ansarijauhiaisiin, että petopunkkeihin. Lisäksi pohdittiin käytettyjen levitysmäärien ja levitysrhythmien toimivuutta sekä levityksen käytetyn työn määrää.

### 5.1 Ansarijauhiaisten ja petopunkkien laskentatulokset

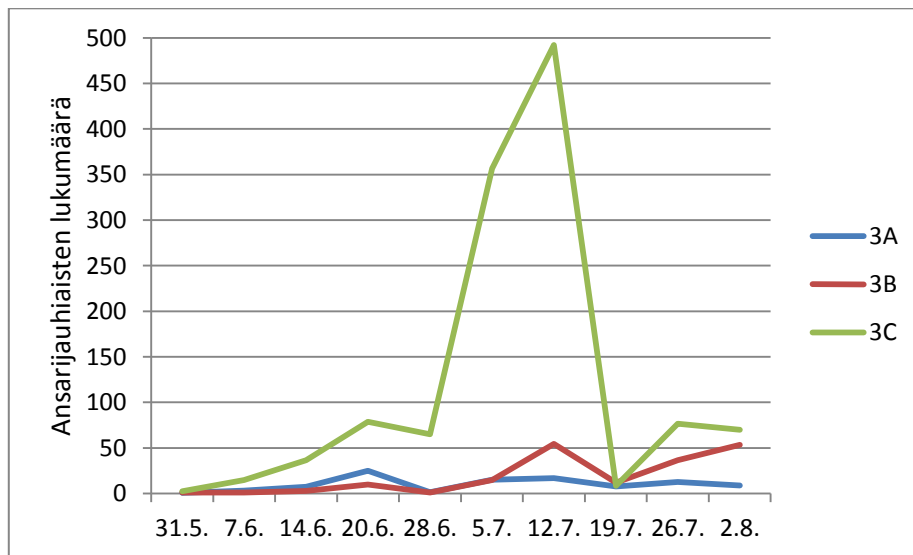
Kokeen tulokset ovat nähtävillä kaavioista, joissa on viikoittaiset aikuisten ansarijauhiaisten ja petopunkkien laskentatulokset. Kaavioihin on myös kirjattu torjunta-aineiden sekä biologisten torjuntaeliöiden levitysjankohdat (liitteet 1-8). Kaavioissa on kerrottu ansarijauhiaisten sekä petopunkkien kerrannekohtainen kymmenen laskentapisteen keskiarvo, yksikkönä kappaletta/lehti. Laskenta tapahtui latvasta päin luettuna kolmannelta ylälehdeltä (kuva 6). Kaaviot on tehty kerrannekohtaisista ansarijauhiaisten lukumäärien keskiarvoista (kuviot 1-4). Käsittelykohtaisia keskiarvoja laskiessa laskettiin keskiarvoon vain A- ja B- kerranteet, koska C- kerranteissa sijainti kasvihuoneessa vaikutti liikaa tuloksiin. Käsittelykohtaiset keskiarvot on sekä ansarijauhiaisista (kuvio 5) että petopunkeista (kuvio 6). Ansarijauhiaisten ja petopunkkien käsittelykohtaiset keskiarvot (A- ja B- kerranteista) ovat kuvioissa 7–10. Kuvio 11 kuvaa pesäkkeiden syntymistä tiettyihin kohtiin riviä.



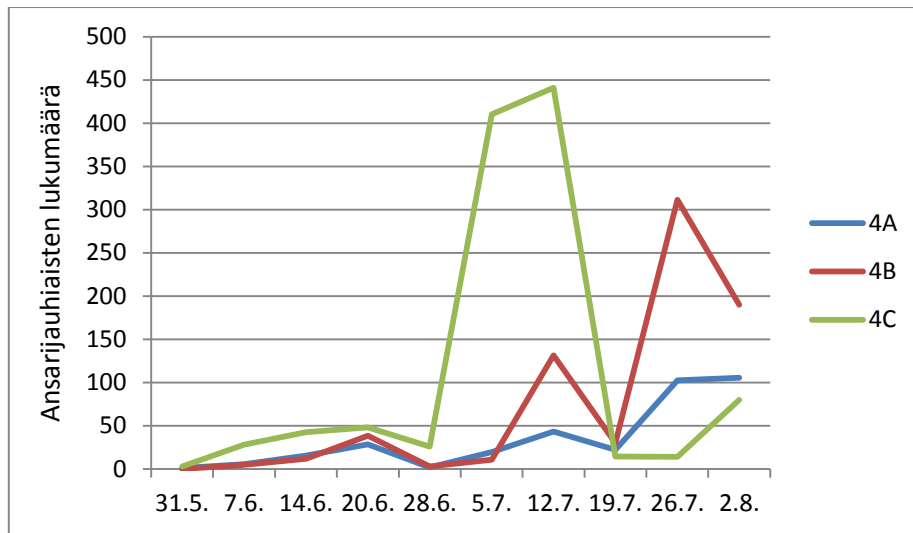
Kuvio 1. Käsittely 1. Ansarijauhiaisten lukumäärän keskiarvo kurkun ylälehdiltä laskettuna. Käsittelyn 1 kaikki kerranteet eriteltyinä. Torjuntaeliönä *Amblyseius swirskii* –petopunkki irtolevityksenä.



Kuvio 2. Käsittely 2. Ansarijauhiaisten lukumäärän keskiarvo kurkun ylälehdiltä laskettuna. Käsittelyn 2 kaikki kerranteet eriteltyinä. Torjuntaeliönä *Amblyseius swirskii* –petopunkki pusseina latvaan levitettyinä.



Kuvio 3. Käsittely 3. Ansarijauhiaisten lukumäärän keskiarvo kurkun ylälehdiltä laskettuna. Käsittelyn 3 kaikki kerranteet eriteltyinä. Torjuntaeliönä *Amblyseius swirskii* –petopunkki pusseina tukilankaan levitettyinä.

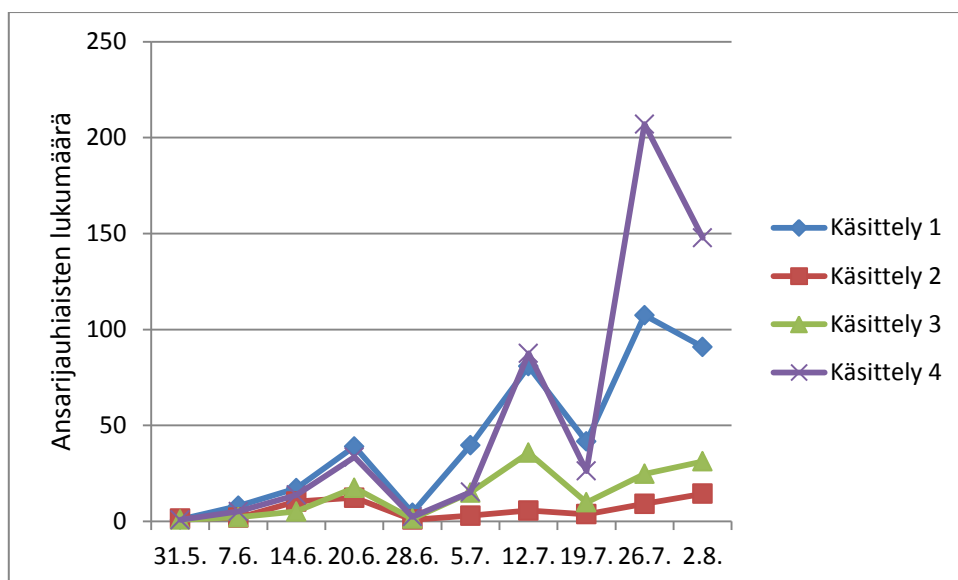


Kuvio 4. Käsittely 4. Ansarijauhiaisten lukumäärän keskiarvo kurkun ylälehdiltä laskettuna. Käsittelyn 4 kaikki kerranteet eriteltyinä. Torjuntaeliönä *Amblyseius montdorensis* –petopunkki pusseina latvaan levitettyinä.

Tuloksia tarkastellessa voi niistä havaita monien eri tekijöiden vaikutuksia. Eri tekijöiden vaikutusten erottaminen toisistaan on kuitenkin hyvin haastavaa. Vaikka tulokset antavatkin viitteitä vastauksista ansarijauhiaisen torjunnan keskeisiin kysymyksiin, antavat ne sitäkin enemmän lisää kysymyksiä. Selkeimpänä tekijänä ansarijauhiaisten määrään eri kerranteissa vaikutti käsittelyjen sijaan kerranteen sijainti kasvihuoneessa (kuva 4). Kasvihuoneen länsipäädyssä sijainneissa kerranteissa (2C, 3C ja 4C) oli vanhasta kasvustosta siirtynyt kanta suurempi, kuin keskempänä kasvihuonetta sijaitsevilla kerranteissa. Myös muissa osissa kasvihuonetta oli joitain tiheämpiä ansarijauhiaisesiintymiä, mutta ne eivät kuuluneet koealueeseen. Ilman näitä tiheämpiä esiintymiä, olisivat kokeen tulokset saattaneet olla selkeämpiä ja torjuntatulokset parempia.

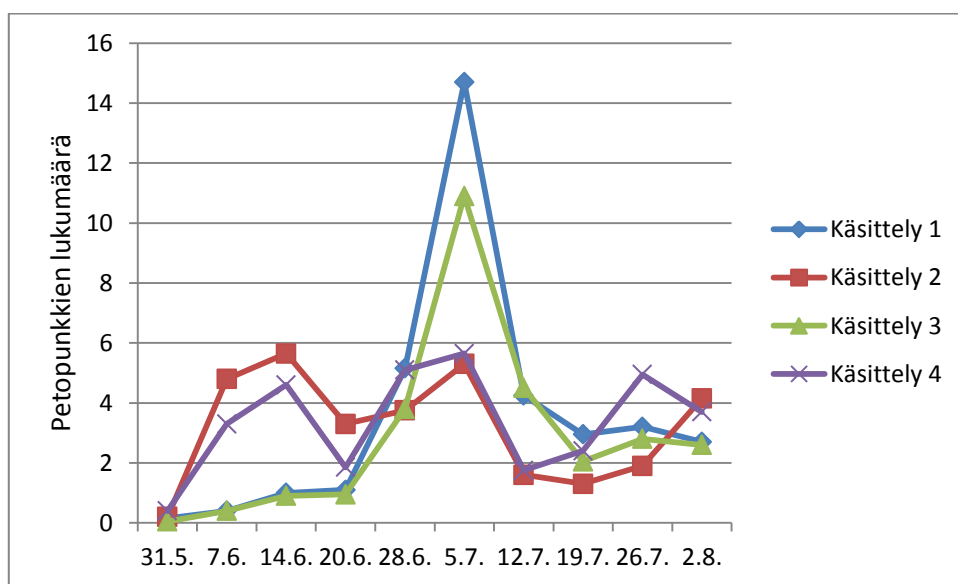
Torjunta-aineiden käyttö tuli kokeen loppupuolella välttämättömäksi, mikä osaltaan vaikeuttaa tulosten tarkastelua. Seuraavassa kuvassa (kuvio 5) esitetään eri käsittelyiden A ja B –kerranteiden keskiarvot, joista C -kerranteet on jätetty pois. C -kerranteissa ansarijauhiaisia oli koko kokeen ajan selvästi enemmän ja niissä käytettiin myös vahvempia torjunta-aineita, jonka vuoksi ilman niitä tuloksia on helpompi tulkita.

Vanhan kasvuston raivauksen jälkeinen laskenta (20.6.) kuvaa parhaiten alkutilannetta, koska silloin ansarijauhiaiset ovat vanhasta kasvustosta siirtyneet uuteen kasvustoon. Siinä kaikissa C -kerranteissa sekä 1B -kerranteessa ansarijauhiaisten määrä on noussut runsaasti (kuviot 1-4). Kuitenkin näistä C-kerranteiden ansarijauhiaismäärät nousivat tämän jälkeen hyvin rajusti, mutta 1B –kerranteessa hitaammin.



Kuvio 5. Ansarijauhiaiset. Käsittelykohtaiset keskiarvot ilman C -kerranteita.

Ansarijauhiaisen kehityksen kolmen viikon sykli munasta aikuiseksi on nähtävissä myös kaavioista. Etenkin käsittelyissä 2 ja 3 (kuviot 8 ja 9) tämä kehityssykli näkyy selvästi, ennen kuin torjunta-ainekäsittelyt alkoivat. Koska ansarijauhiaisen elinaika 25°C:n lämpötilassa voi olla jopa 75 vuorokautta (Malais & Ravensberg 2003, 60), on kummallista miten niiden määrä on romahtanut 28.6. tehdyissä laskennoissa kaikkien käsittelyiden kohdalla. Vaikka petopunkit olisivat toimineet erinomaisesti, eikä uusia aikuisia olisi päässyt näin kehittymään, täytyy silti kysyä, minne aiemmat aikuiset ansarijauhiaiset ovat kadonneet.



Kuvio 6. Petopunkit. Käsittelykohtaiset keskiarvot ilman C -kerranteita.

Petopunkkien määrää kuvaavaa kaaviota (kuvio 1) tarkastellessa, voidaan havaita yhteneväisyys käsittelyiden 1 ja 3 välillä. Niissä nähdään selkeä

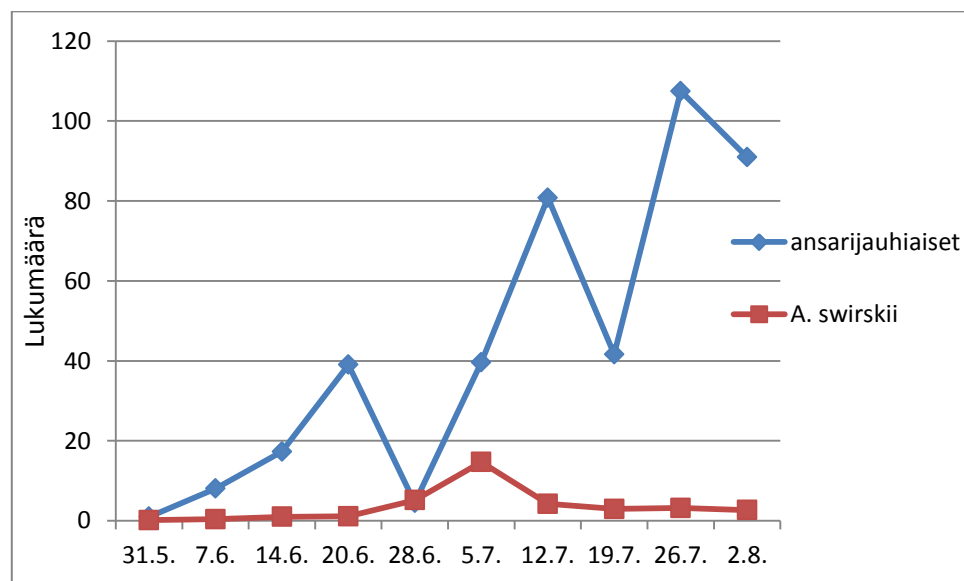
huippu 5.7. suoritetussa laskennassa, mutta torjunta-aineiden käyttö romahtaa *A. swirskii* -kannat hyvin voimakkaasti. Käsittelyissä 2 ja 4 ei ole nähtävillä samaa selkeää huippua petopunkkien määrissä. Käsittelyssä 3 (liitteet 5 ja 6) nähdään suuren ansarijauhiaisten määrän kerranteessa 3C vaikuttavan negatiivisesti *A. swirskii* -petopunkkien määrään.

Ansarijauhiaisten määrä on kaikissa käsittelyissä hieman noussut 20.6. tehdyssä laskennassa. Petopunkkien määrä samana ajankohtana oli etenkin käsittelyissä 2 ja 4 hieman vähentynyt. Tätä tarkastellessa tulee ottaa huomioon käsittelyiden 2 ja 4 neljän viikon levitysrytmi.

Ansarijauhiaisten määrä 28.6. tehdyssä laskennassa oli romahtanut ja petopunkkien määrä kaikissa käsittelyissä noussut. Tätä tarkastellessa tulee ottaa huomioon, että kaikissa käsittelyissä, joissa käytettiin petopunkkipusseja, on uudet pussit levitetty lähiaikoina (käsittelyissä 2 ja 4 27.6. ja käsittelyssä 3 19.6.).

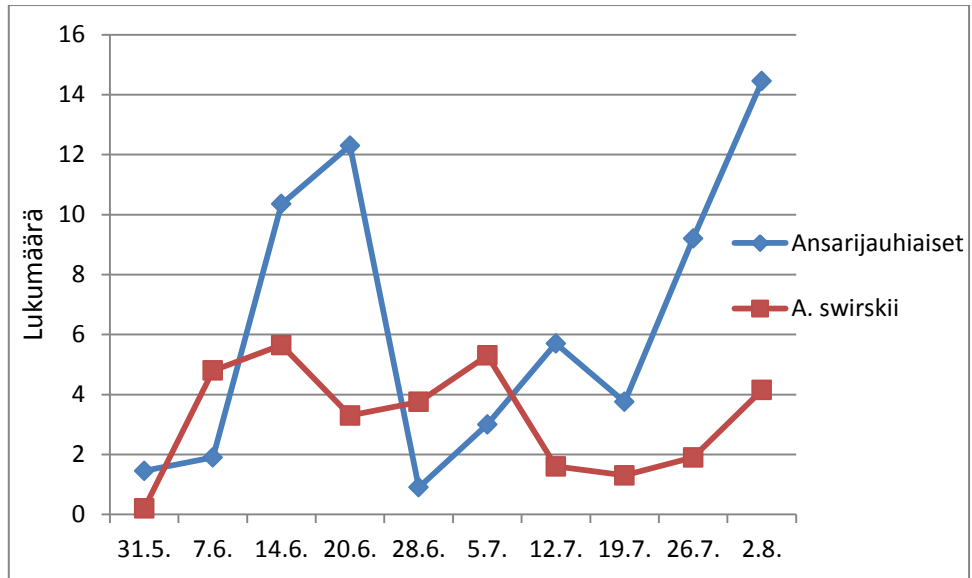
Kerranteisiin 2C ja 4C ei enää 25.7. levitetty uusia pusseja, koska tällöin näissä kerranteissa oli jo siirrytty torjumaan ansarijauhiaisia yksinomaan torjunta-ainein.

Seuraavissa kuvissa esitetään vielä jokainen käsittely erikseen, ilman C -kerranteita, sisältäen sekä ansarijauhiaiset, että petopunkit samoissa kaavioissa.

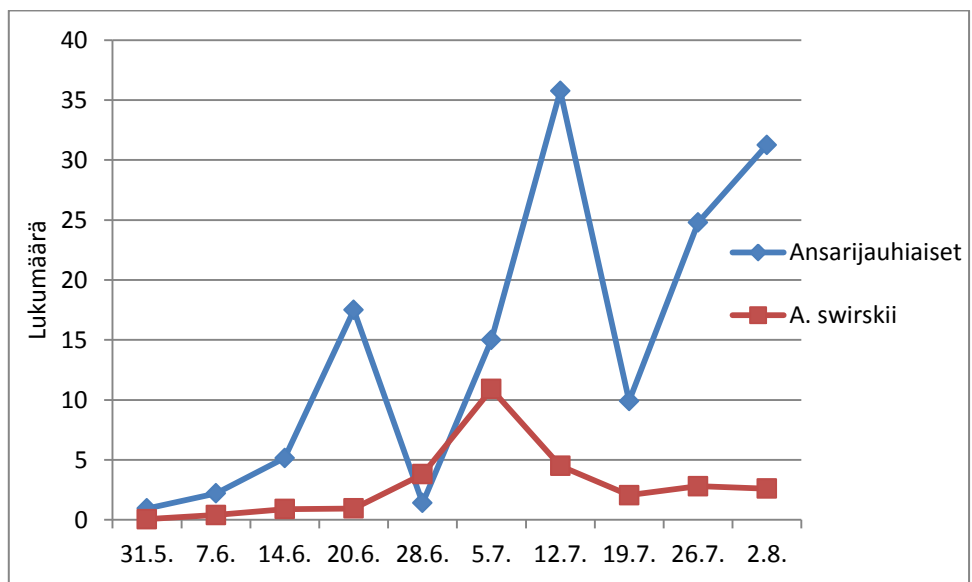


Kuvio 7. Käsittely 1. Ansarijauhiaisten ja *Amblyseius swirskii* -petopunkkien lukumäärien keskiarvot ilman C-kerranteita.

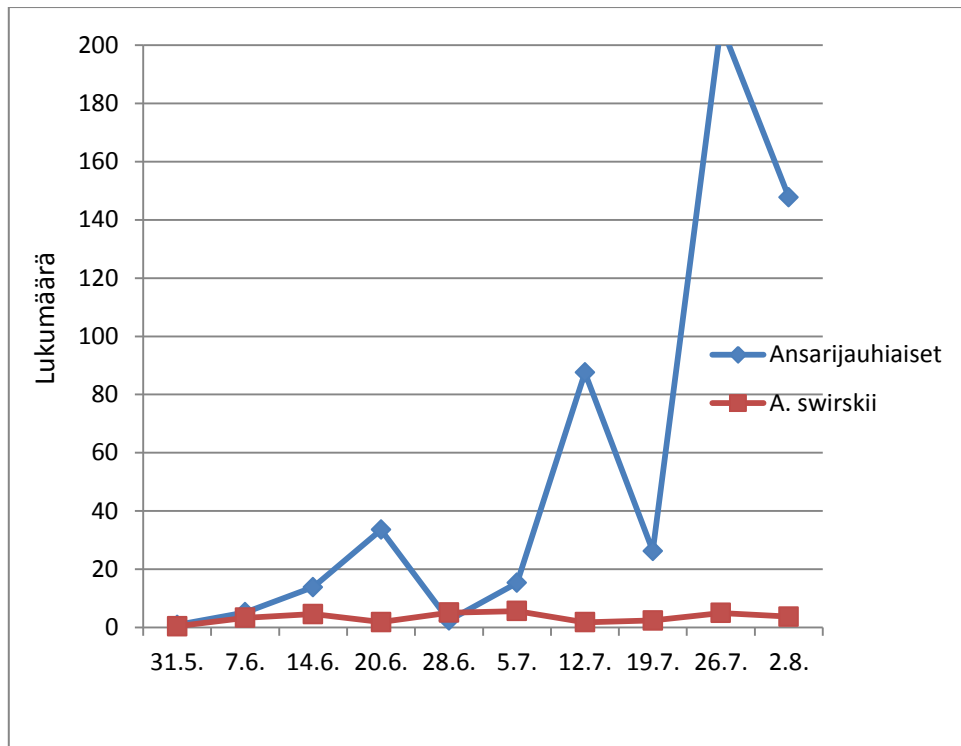




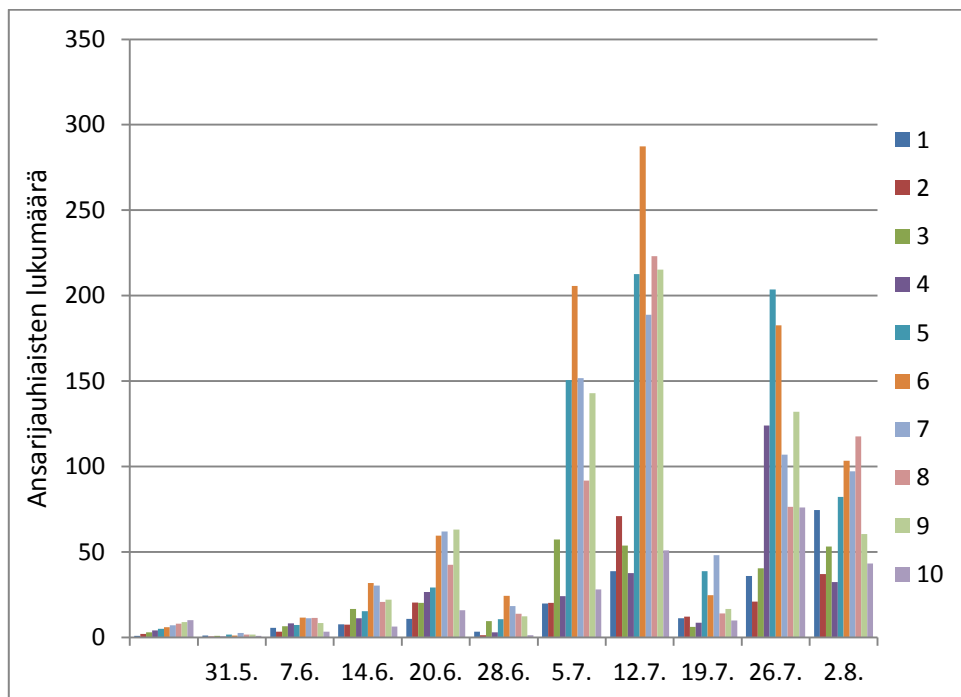
Kuvio 8. Käsittely 2. Ansarijauhiaisten ja *Amblyseius swirskii* -petopunkkien lukumäärien keskiarvot ilman C -kerranteita.



Kuvio 9. Käsittely 3. Ansarijauhiaisten ja *Amblyseius swirskii* -petopunkkien lukumäärien keskiarvot ilman C -kerranteita.



Kuvio 10. Käsittely 4. Ansarijauhiaisten ja *Amblyseius swirskii* -petopunkkien lukumäärien keskiarvot ilman C -kerranteita.



Kuvio 11. Ansarijauhiaisten lukumäärien keskiarvot, mitattuna kaikkien kerranteiden tarkkailukasvien järjestysluvun mukaan. Tämä kuvaa pesäkkeiden syntyä useissa riveissä samaan kohtaan riviä. Tarkkailukasvien, joiden järjestysnumero oli 5 ja 6, välissä meni kasvuston yläpuolella sähköjohtoja, jotka jollain tapaa houkuttelevat ansarijauhiaisia sille kohdalle.

*Amblyseius swirskii* ja *A. montdorensis* -petopunkit toimivat ansarijauhiaisen torjunnassa, mikäli kanta on riittävän pieni, eikä kasvustossa ole pahoja pesäkkeitä. Kannan ollessa liian suuri, petopunkit eivät mielellään enää

mene syömään ansarijauhiaisten munia tiheimpiin esiintymiin. Tämän voi todeta parhaiten tarkastelemalla liitteitä 5 ja 6. Niissä *A. Swirskii* –petopunkkien kanta on kasvanut runsaiten siinä kerranteessa (3A), jossa ansarijauhiaisten kanta ei ole noussut liian suureksi. Taas kerranteessa 3C, jossa ansarijauhiaisten kanta on noussut heti alusta lähtien liian suureksi, ei *A. Swirskii* –petopunkkien kanta ole kasvanut juurikaan. Tällöin petopunkit eivät viihdy siellä osissa kasvia, jossa niiden torjuntateho olisi kaikkein paras, eli kurkun latvassa.

## 5.2 Kasvinsuojeluaineiden vaikutus

Heinäkuun aikana koealueen ansarijauhiaiskanta kasvoi erittäin nopeasti. Koko koealueen laskentapisteiden ansarijauhiaisten määrän keskiarvo kasvoi 913 % viikon aikana 28.6.-5.7. Määrällisesti eniten ansarijauhiaisten määrä kasvoi kerranteissa 2C, 3C ja 4C. Sen vuoksi niissä kerranteissa jouduttiin torjumaan ansarijauhiaisia torjunta-aineilla. Käytetyt torjunta-aineet olivat viljelijän valitsemia. Torjunta-ainekäsittelyt on esitetty liitteissä 1-8.

Kerranteissa 2A, 3A, 2B, 1A, 1B, 3B ja 1C käytettiin Carbon Kick Booster –valmistetta (liitteissä pelkkä Booster) 2.7. alkaen torjumaan aikuisia ansarijauhiaisia kurkun latvasta. Carbon Kick Boosterin tehoaine on raffinoitu rypsiöljy 900 ml/l. Käyttöliuoksen väkevyys oli 2 %. Levityskertoja tuli kokeen 5:n viimeisen viikon aikana 7. (Liitteet 1-8) Toistuvat ruiskutukset ainakin vahvimmillä pitoisuuksilla haittaavat torjuntaeliöiden toimintaa, koska petopunkkien lisääntyminen lakkaa (Myyntipäällyksen teksti, 31.7.2013). Sen vuoksi petopunkkien lisälevitykset ovat erityisen tärkeitä.

Petopunkkien laskentakaavioista (liitteet 2, 4, 6 ja 8) voidaan nähdä, että niiden määrä romahtaa, ei vielä ensimmäisen ruiskutuksen jälkeen, vaan vasta seuraavassa laskennassa. Tämä viiveellä tuleva romahdus viittaa myös siihen, että Carbon Kick Booster vaikuttaa juurikin petopunkkien lisääntymiseen. Kuitenkin petopunkkikannan koko vakiintui romahduksen jälkeen hieman pienempänä ja niiden torjuntateho jokseenkin säilyi.

Kerranteissa 2C, 3C ja 4C käytettiin 4.7. alkaen ansarijauhiaisten torjuntaan NeemAzal –T/S -valmistetta sekä Carbon Kick Booster- ja Bioruiskute S –valmisteiden sekoitusta.

NeemAzal –T/S on neempuun (*Azadirachta indica* A. Juss) siemenistä uutettu valmiste. Sen vaikuttavana aineena on atsadiraktiini (1%), joka vaikuttaa hyönteisiin monilla tavoilla, kuten karkottavana, syöntiä estävänä sekä kasvua ja lisääntymistä häiritsevänä valmisteena. (Laitinen, 2006a) NeemAzal –T/S tehoaa sekä ansarijauhiaisen toukkiin, että koteloihin (Laitinen, 2006b). Sen vuoksi aine ruiskutettiin kurkkukasvuston keski-osiin. NeemAzal –T/S valmisteen vaikutus näkyy aikuisten ansarijauhiaisten laskennoissa hieman viiveellä, mutta torjuntavaikutus näyttää tulosten perusteella olevan hyvä. NeemAzal –T/S –valmiste on *Amblyseius swirskii*

–petopunkille kohtalaisen haitallinen, vähentäen niiden torjuntakapasiteettia 50-75 % (All about swirskii, n.d.b)

Bioruiskute S –valmisteessa tehoaineena on pyretriini 100g/l. Pyretriini vaikuttaa ansarijauhiaisella hermosolujen natriumkanavien modulaattoriin. Sillä on paras torjuntateho ansarijauhiaisen ensimmäisen ja toisen asteen toukkiin. Sillä on myös aikuisia karkottava vaikutus. Varoaika torjuntaeliöille on 1-2 viikkoa. (Vänninen, 2006)

Bioruiskute S- ja C.K. Booster –valmisteita ruiskutettiin sekoitettuna kurkun latvaosiin kerranteille 2C, 3C ja 4C 9.7. jälkeen noin viikon välein. Myös tämä käsittely on ollut petopunkkeille hyvin haitallinen. Kuitenkin huolimatta käsittelyistä näillä kolmella torjunta-aineella, kerranteissa 2C, 3C ja 4C sinnitteli vielä joitakin petopunkkeja.

### 5.3 Petopunkkien levitysmäärät ja levitysrytmi

Käsittelyssä 1 (liite 2) vaikuttaisi sekä levitysmäärä että -rytmi olevan riittävä. Sekä käsittelyssä 2 että 4 (liitteet 4 ja 8) nähdään kolmen viikon päässä levityksestä pientä laskua petopunkkien määrässä, sekä *A. swirskii*, että *A. montdorensis* –petopunkkien osalta. Näissä käsittelyissä uudet pussit levitettiin kuitenkin vain joka neljäs viikko. Tiheämmällä levitysrytmillä torjuntateho olisi saattanut olla jonkin verran parempi. Käytetty levitysrytmi oli käytännön vuoksi, sillä kasvihuone oli jaettu neljään osastoon, joista aina yhteen kerrallaan levitettiin uudet petopunkkipussit joka viikko.

Käsittelyssä 3 (liite 6) *A. swirskii* –petopunkkien määrä näyttää ensimmäisen neljän viikon aikana pysyvän hyvin vähäisenä. Vasta toisen levityskerran jälkeen kanta alkaa runsastua. Se voi kuitenkin johtua myös 17.6. poistetusta vanhasta kasvustosta siirtyneistä ansarijauhiaisista, jotka saivat *A. swirskii* -petopunkit lisääntymään tehokkaammin. Siinä tapauksessa käsittely 3 toimisi erittäin hyvin kerranteissa 3A ja 3B.

### 5.4 Levitys ja siihen kulunut aika

Jotta biologisten torjuntaeliöiden käyttö olisi taloudellisesti kannattavaa, tulisi niiden toimia tehokkaasti, olla tehokkaasti levitettäviä ja olla hinnaltaan kilpailukykyisiä verrattuna kemialliseen torjuntaan. *Amblyseius swirskii* –petopunkkien torjunnan tehoa käsitellään tämän opinnäytetyön muissa osioissa. Torjuntaeliöiden hinnat taas vaihtelevat ajan kuluessa. Siksi tässä osiossa keskitytään avaamaan muita kustannuksia sekä miten voidaan laskea kustannukset selvittämällä torjuntaeliöiden ajankohtainen hinta sekä työntekijän työtunnin hinta. Taulukossa 2. on esitetty levitysmäärät ja levittämiseen kulunut työaika 1000 m<sup>2</sup>:ä kohden.

Taulukko 2. Kokeessa käytetyt tuotteet, levitysmäärät ja levitykseen käytetty työaika.

Tuote	Levitysmäärät /1000 m <sup>2</sup>	Työaika /1000 m <sup>2</sup>
<i>Amblyseius swirskii</i> purkissa	44444 kpl	2 h 22 min
<i>Amblyseius swirskii</i> pussit	875 pussia	3 h 50 min
<i>Amblyseius montdorensis</i> pussit	1312 pussia	4 h 25 min

Käsittelyssä 1 *Amblyseius swirskii* –petopunkit saapuivat 25000:n kappaaleen pakkauksessa. Suoraan pakkauksesta niitä ei ole kätevä levittää, joten kokeessa käytettiin 1 dl:n mittalusikkaa levitykseen. Aluksi levitysmäärää on vaikea arvioida, jonka vuoksi levitykseen menee ensimmäisillä kerroilla myös enemmän aikaa. Kun oppi annostelevan oikean määrän petopunkkeja joka taimelle, meni koko käsittelyalueen (562,5 m<sup>2</sup>) petopunkkien levittämiseen n. 1 tunti 20 minuuttia.

Käsittelyssä 2 ja 3 *Amblyseius swirskii* -petopunkkipussien levityksessä ei ollut eroja riippumatta siitä, että käsittelyssä 2 pussit laitettiin taimen latvaan ja käsittelyssä 3 alempaan tukilankaan. Pussien levittämiseen koko käsittelyalueelle (562,5 m<sup>2</sup>) joka kolmannelle taimelle meni aikaa n. 2 tuntia 10 minuuttia.

Käsittelyssä 4 *Amblyseius montdorensis* –petopunkkipusseilla kokeiltiin monia eri levitysmääriä, mutta sopivin määrä näyttäisi tulosten perusteella olevan joka toiselle taimelle levittäminen. Pussien levittämiseen koko käsittelyalueelle (562,5 m<sup>2</sup>) joka toiselle taimelle meni aikaa n. 2 tuntia 30 minuuttia.

## 6 JOHTOPÄÄTÖKSET

Koe toi erittäin hyvin ilmi kurkun väli-istutuksen pahimmat ongelmat ansarijauhiaisen torjunnassa. Väli-istutuksen aikana ansarijauhiaispopulaatio siirtyi voimakkaasti vanhasta kasvustosta uuteen kasvustoon. Petopunkkien siirtymistä vanhasta kasvustosta uuteen ei voitu tutkia, koska ansarijauhiaisia pyrittiin ennen koetta torjumaan NeemAzal –T/S –torjunta-aineella, joka tuhoaa myös petopunkkikannan. Tutkimuksen käytännön kokeen toteuttaminen kaupallisella kasvihuonekurkkuviljelmällä toi mukanaan joitain kokeeseen vaikuttavia toimenpiteitä, jotka vaikeuttavat tulosten tulkintaa. Koko kokeen ajan kasvusto tuotti hyvin satoa.

Ansarijauhiaiset eivät levittäydy tasaisesti ympäri kasvihuonetta, vaan ne muodostavat joihinkin paikkoihin pesäkkeitä. Pesäkkeet kehittyvät usein samoihin paikkoihin. Syytä siihen emme saaneet selville, mutta kokeen aikana pahimmat pesäkkeet kehittyivät kasvihuoneen länsipäättyyn, eli kokeen C -kerranteisiin. Kasvihuoneen länsipäädyssäkin pahimmat pesäkkeet kehittyivät noin rivien puolivälissä, poikittain kasvuston yli menevien sähköjohtojen kohdalla.

Yritimme myös tutkia, mitkä tekijät vaikuttavat pesäkkeiden sijaintiin, mittaamalla latvan korkeudelta lämpötiloja kahden rivin eri kohtiin asennetuilla lämpömittarinapeilla. Tällä mittauksella saadut tulokset esittävät lämpötilan kurkun latvan korkeudella vaihtelevan eri kohdissa riviä. Tarvittavan toiston puuttumisen vuoksi tulokset ovat kuitenkin vain suuntaa antavia, jonka vuoksi en niitä tässä opinnäytetyössä esitä. Ansarijauhiaispesäkkeiden sijainnin syiden selvittäminen on kuitenkin erinomainen lisätutkimuksen aihe.

*Amblyseius swirskii* –petopunkit voivat pitää ansarijauhiaiskantaa hyvin hallinnassa, mikäli kannan koko ei ylitä tiettyjä kynnyksarvoja. Saamieni tulosten perusteella pidän oikeana kynnyksarvona torjunnan onnistumiselle 30:n aikuisen ansarijauhiaisen keskiarvoa, laskettuna kurkun kolmannelta ylälehdeltä. Tämä 30 ansarijauhiaista on kuitenkin ehdoton yläraja ja silloin tarvitaan erityistä tarkkuutta, jotta kanta ei siitä enää nouse. 10 – 20 ansarijauhiaista kurkun kolmannelta ylälehdeltä laskettuna on vielä hyvin hallittava määrä.

Alaslaskumenetelmässä kasvihuonekurkun vartta lasketaan alaspäin, jotta sen latva pysyisi samalla korkeudella koko ajan. Samalla myös sadonkorjuukohta pysyy koko ajan samalla korkeudella. Alimpia lehtiä poistetaan samalla kun uusia kasvaa. Näin lehtien määrä pysyy taimessa samana koko satokauden ajan. Koska ansarijauhiaisen nuoruusasteet eivät liiku lehdeltä toiselle, olisi mahdollista alalehtien poistolla saada ansarijauhiaisia poistettua kasvustosta. Se ei kuitenkaan ollut tämän kokeen olosuhteissa mahdollista, sillä taimessa pyrittiin pitämään yli 20 lehteä ja ensimmäiset ansarijauhiaiset lähtivät lentoon 19:nneltä lehdeltä. Mikäli kurkun kasvunopeutta voisi nopeuttaa tai ansarijauhiaisen kehitystä hidastaa, voisi alalehtien poistoa käyttää myös tehokkaammin ansarijauhiaisten torjuntakeinona.

Kasvinsuojeluaineiden käytöstä kokeen aikana voi sanoa, että petopunkkien kannalta parempia vaihtoehtoja olisi ollut, mutta koska ansarijauhiaiskanta nousi niin nopeasti ja yllättäen, piti käyttää mitä helposti oli saatavilla. NeemAzal –T/S –valmisteen käyttö selvästi toimii ansarijauhiaisen torjunnassa pidemmällä aikavälillä, joten sen käyttö on selvästi hyödyllistä, jotta ansarijauhiaiskanta saataisiin torjuttua sille tasolle, että biologinen torjunta *Amblyseius swirskii* –petopunkteillakin olisi jälleen järkevää.

Carbon Kick Boosterin käyttöä en osaa puolustaa, sillä se näyttää vähentävän petopunkkikantoja selvästi. Sen torjuntatehosta ansarijauhiaisia vastaan en osaa sanoa mitään. Olisi mielenkiintoista tietää, olisiko petopunkkien torjuntateho ollut parempi ilman sen käyttöä.

Tarkkailumenetelmänä käytetty ansarijauhiaisten ja petopunkkien laskenta kurkun ylälehdiltä antaa hyvän kuvan niiden määrästä kasvihuoneessa. Ansarijauhiaisten torjunnassa tarkkailu on tärkeä osa kasvinsuojelua ja verrattuna kelta-ansojen avulla tehtävään tarkkailuun, on käytetyssä menetelmässä monia etuja. Kelta-ansojen avulla tehtävässä tarkkailussa, tulee ansat vaihtaa tietyin väliajoin, jotta tarkkailutulokset olisivat vertailukelpoisia. Kun taas ylälehdiltä laskettaessa saa aina kuvan sen hetkisestä tuholaistilanteesta, riippumatta siitä onko laskennat suoritettu tasaisin väliajoin. Koeosaston ansarijauhiaiskanta vaikutti olleen hieman pienempi, kuin kasvihuoneen muissa osissa. Syynä uskoisin olleen lisääntyneen tarkkailun, jonka avulla pystyttiin ajoittamaan torjuntatoimenpiteitä tarkemmin.

Ansarijauhiaiset näkee paljain silmin ja tarkkailun voisi suorittaa latvanhoitotöiden yhteydessä, kunhan pitää mukanaan muistiinpanovälineitä. Tarkkailukasvit voi merkitä käyttämällä värjättyjä tukilankoja, jotta ne selvästi huomaa muita töitä tehdessä. Itselläni meni kokeen 120:n tarkkailukasvin ansarijauhiaisten ja petopunkkien laskemiseen 5-7 tuntia. Nopeuteen vaikutti paljon käytettävissä ollut hoitovaunu ja sen nopeus sekä ansarijauhiaisten määrä. Mitä enemmän laskettavia ansarijauhiaisia oli, sitä enemmän meni aikaa. Petopunkit ovat vaikeammin havaittavissa, kuin ansarijauhiaiset, joten niiden etsimiseen menee myös aikaa, vaikka niissä onkin vähemmän laskemista kuin ansarijauhiaisissa. Jonka vuoksi pelkkien ansarijauhiaisten laskemiseen menee vain noin puolet siitä ajasta, mikä itselläni meni sekä ansarijauhiaisten että petopunkkien laskemiseen.

## LÄHTEET

Ajankohtaisia kasvinsuojeluohjeita. 2008. Kasvinsuojeluseura ry:n julkaisu n:o 100, toim. Mäki-Valkama T., 2008. Hämeenlinna.

All about swirskii. n.d.a Koppert Biological Systems, Wageningen University Greenhouse Horticulture. Viitattu 14.1.2014. <http://www.allaboutswirskii.com/realisation/>

All about swirskii. n.d.b Koppert Biological Systems, Wageningen University Greenhouse Horticulture. Viitattu 4.2.2014. <http://www.allaboutswirskii.com/side-effects/>

All about swirskii. n.d.c Koppert Biological Systems, Wageningen University Greenhouse Horticulture. Viitattu 11.2.2014. <http://www.allaboutswirskii.com/properties/combating-which-infestations/>

All about swirskii. n.d.d Koppert Biological Systems, Wageningen University Greenhouse Horticulture. Viitattu 11.2.2014. <http://www.allaboutswirskii.com/properties/origin/>

Allen C.M., 2009. Thermal biology and behaviour of two predatory Phytoseiid mites: *Amblyseius swirskii* (Athias Henriot) (Acari: Phytoseiidae) and *Phytoseiulus longipes* (Evans) (Acari: Phytoseiidae). A thesis submitted to The University of Birmingham for the degree of doctor of philosophy.

Jien J., Tao L., Yanxuan Z., Jianzhen L., Li S., Xia C., 2013. A comparison between *Amblyseius (Typhlodromips) swirskii* and *Amblyseius eharai* with *Panonychus citri* (Acari: Tetranychidae) as prey: developmental duration, life table and predation. Institute of Plant Protection, Fujian Academy of Agriculture Sciences, Fuzhou, Fujian 350013, China. *Systematic & Applied Acarology* 18(2): 123-129.

Laitinen P., 2006a. Biorationaaliset valmisteet kasvihuonetuholaisten torjunta-aineina. Agropolis Oy. <http://www.kauppapuutarhaliitto.fi>

Laitinen P., 2006b. Jauhiaisten biorationaaliset torjunta-aineet. INTO-kurssi: Jauhiaisten integroitu torjunta. <http://www.kauppapuutarhaliitto.fi>

Malais, M.H., Ravensberg, W.J., 2003. Knowing and recognizing, the biology of glasshouse pests and their natural enemies. Koppert B.V.

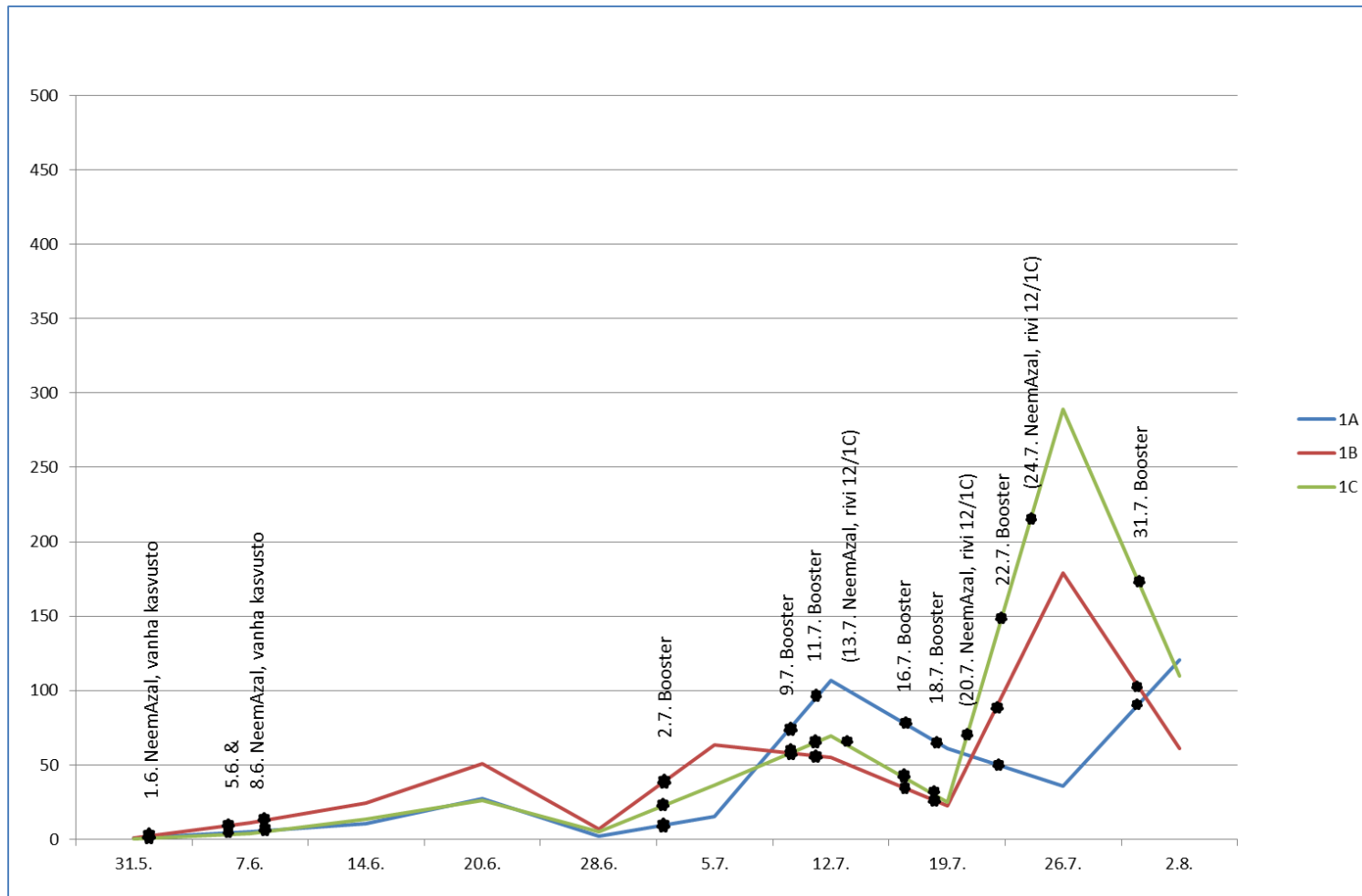
Messelink G.J., van Maanen R, van Steenpaal S.E.F., Janssen A., 2007. Biological control of thrips and whiteflies by a shared predator: Two pests are better than one. Elsevier Inc. <http://dare.uva.nl/document/125541>

Myyntipäällyksen teksti, Carbon Kick Booster, CK Growing Oy. Viitattu 31.7.2013.

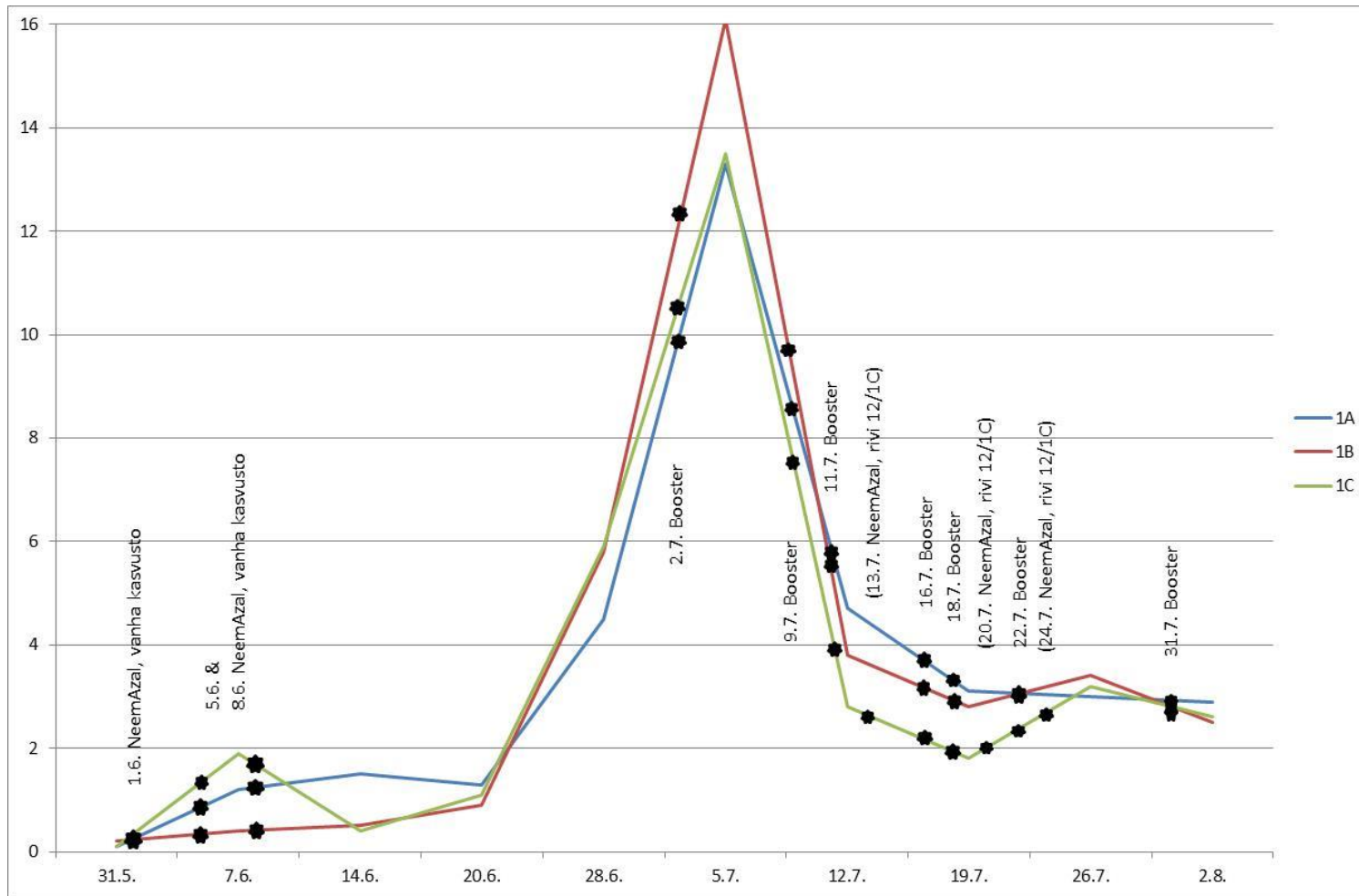


Vänninen I., 2006. Jauhiaisten kemiallinen torjunta. INTO-kurssi: Jauhiaisten integroitu torjunta. <http://www.kauppapuutarhaliitto.fi>

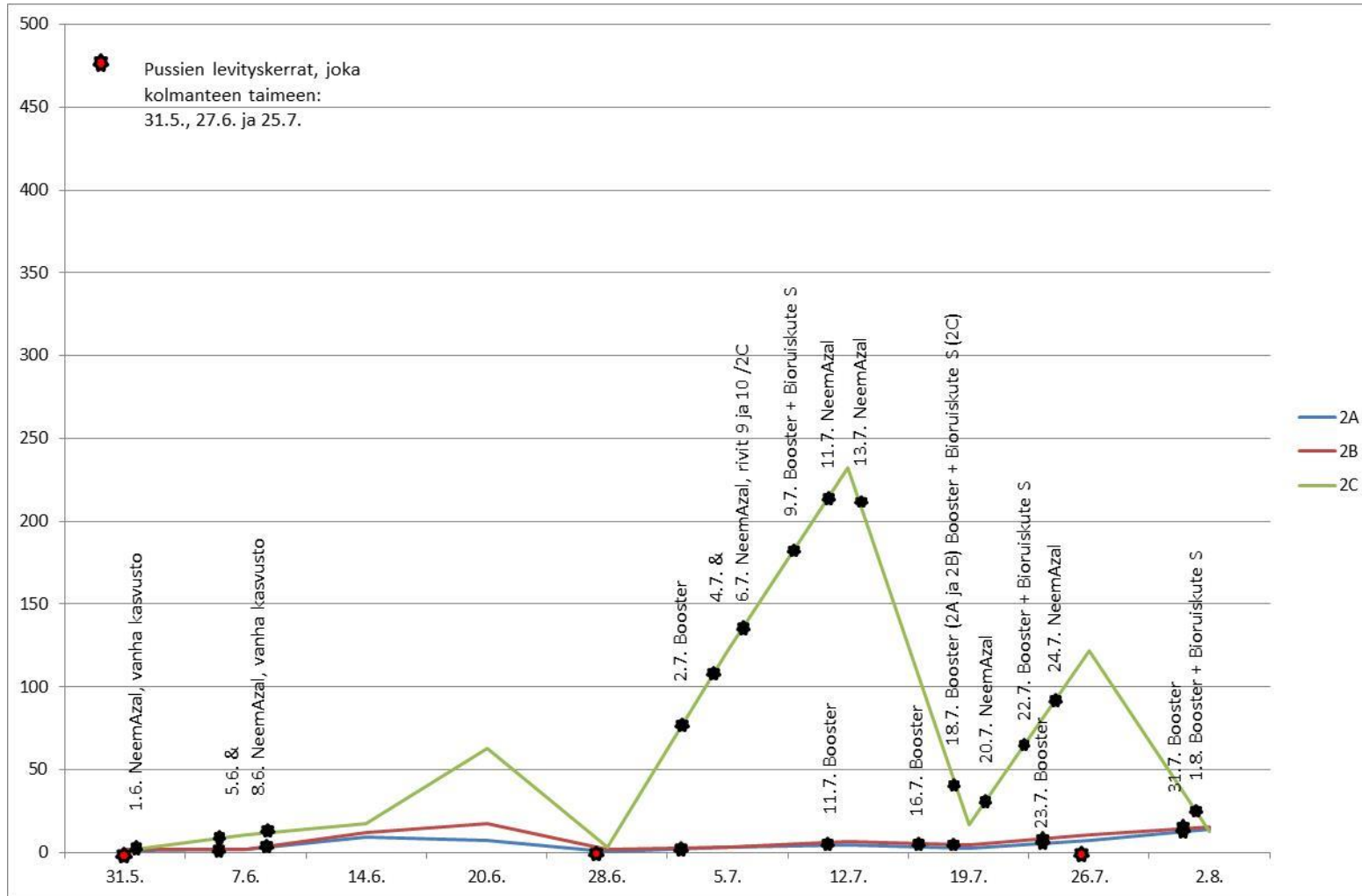
AIKUISET ANSARIJAUHIAISET, KÄSITTELY 1 + TORJUNTA-AINEKÄSITTELYT. KERRANTEEN KESKIVARVO, KPL/LEHTI



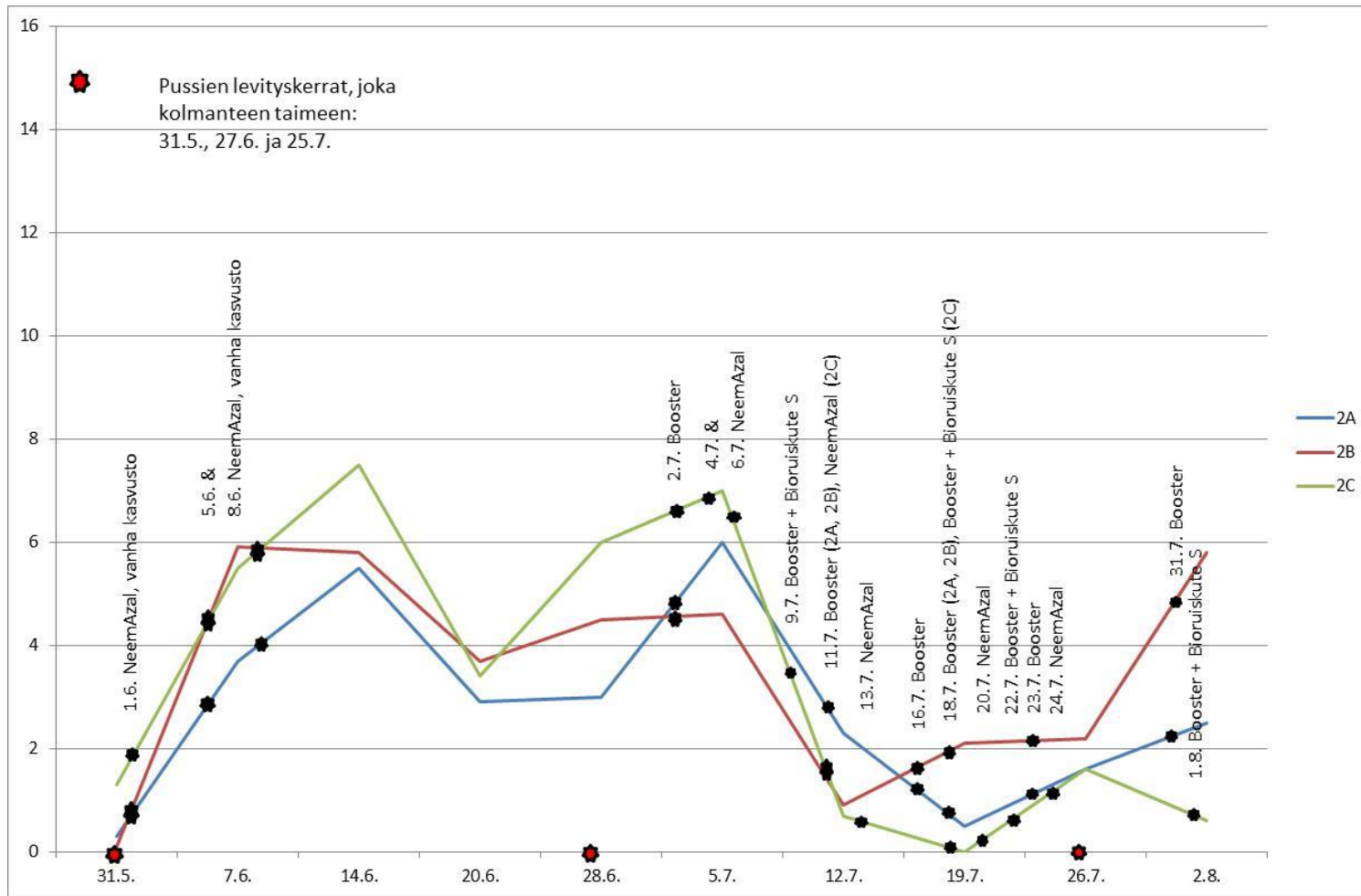
AIKUISET *AMBLYSEIUS SWIRSKII* –PETOPUNKIT, KÄSITTELY 1 + TORJUNTA-AINEKÄSITTELYT.  
KERRANTEEN KESKIARVO, KPL/LEHTI



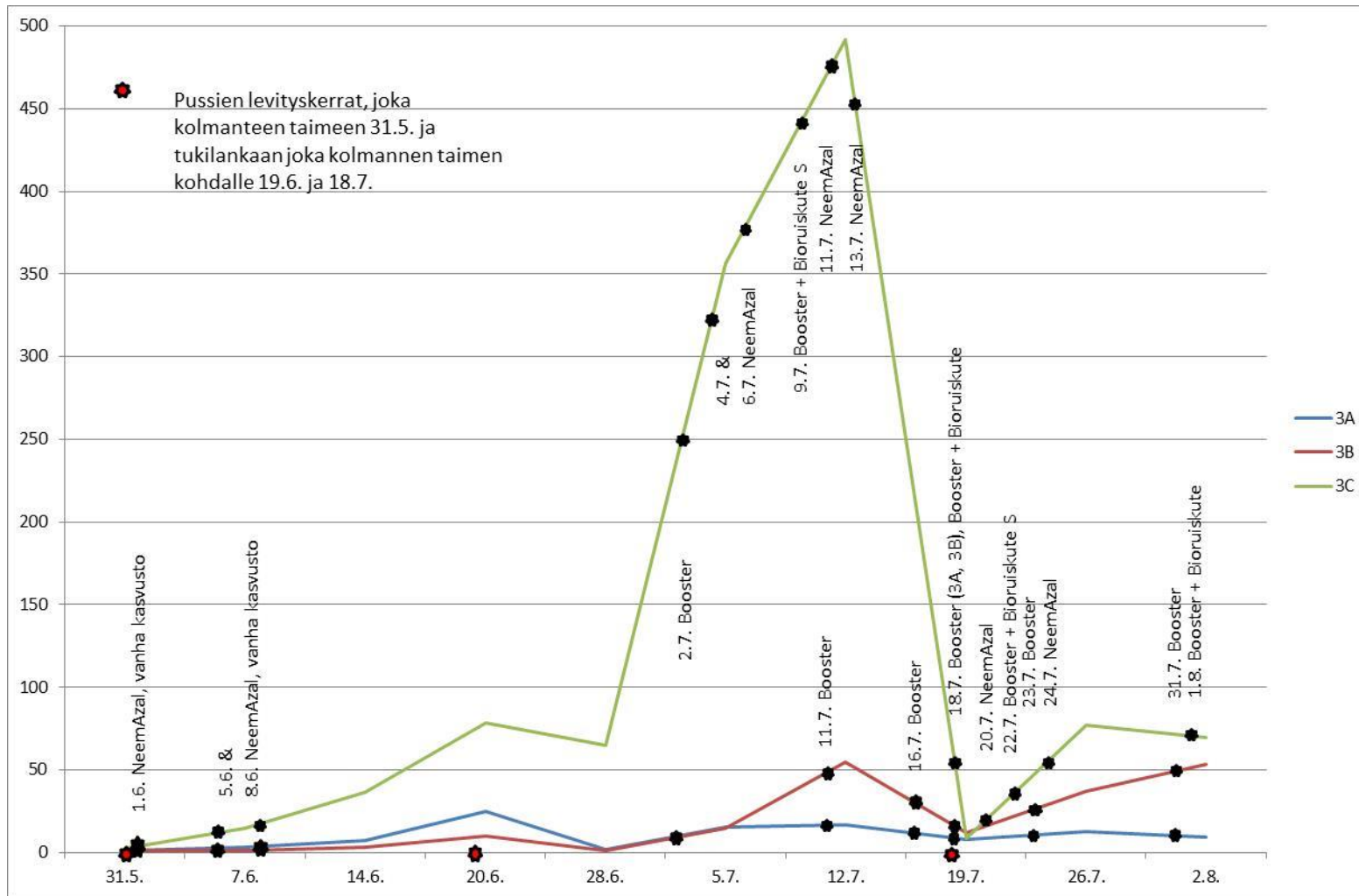
AIKUISET ANSARIJAUHIAISET, KÄSITTELY 2 + TORJUNTA-AINEKÄSITTELYT. KERRANTEEN KESKIMÄÄRÄ, KPL/LEHTI



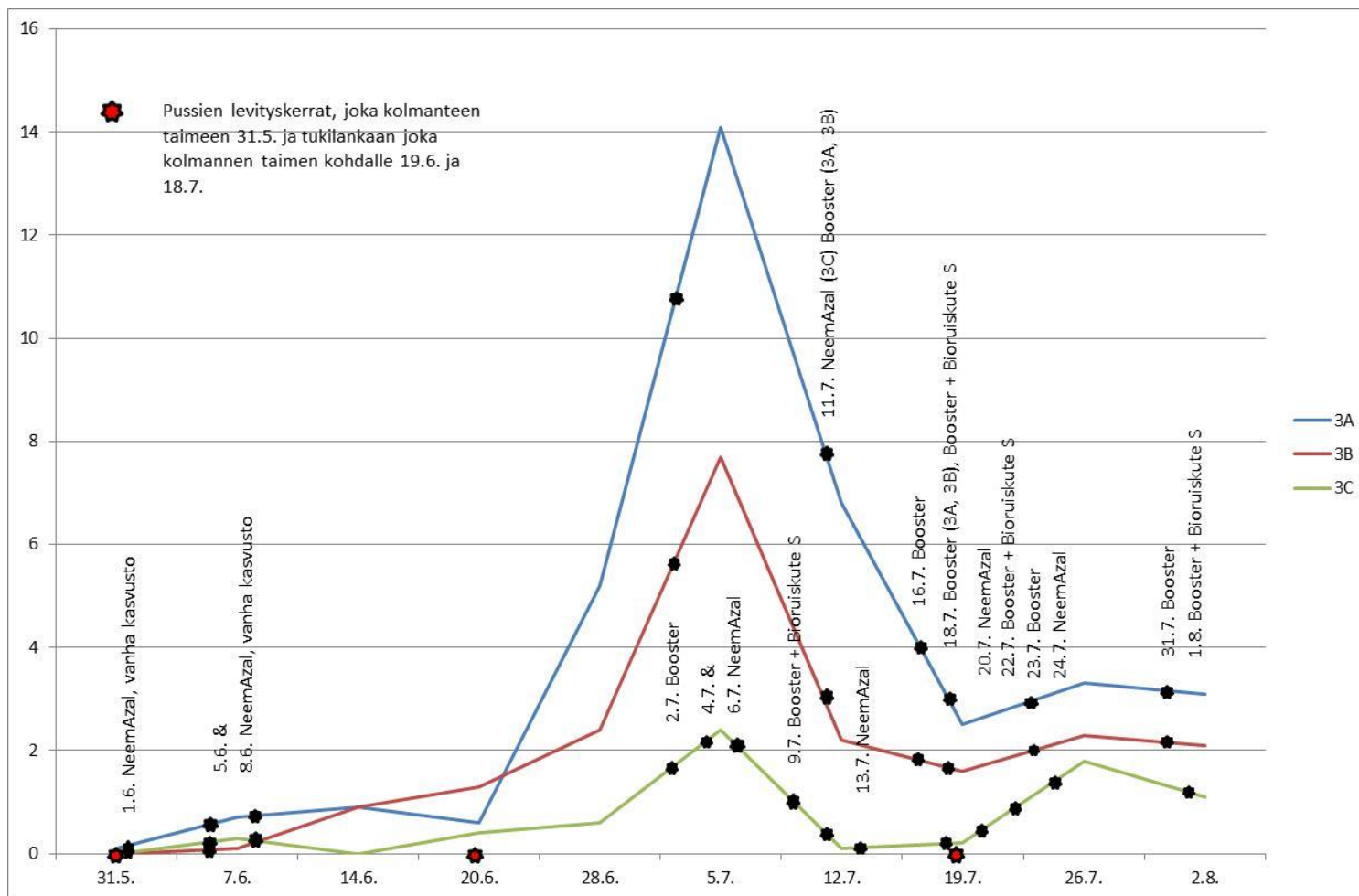
AIKUISET *AMBLYSEIUS SWIRSKII* –PETOPUNKIT, KÄSITTELY 2 + TORJUNTA-AINEKÄSITTELYT.  
KERRANTEEN KESKIARVO, KPL/LEHTI



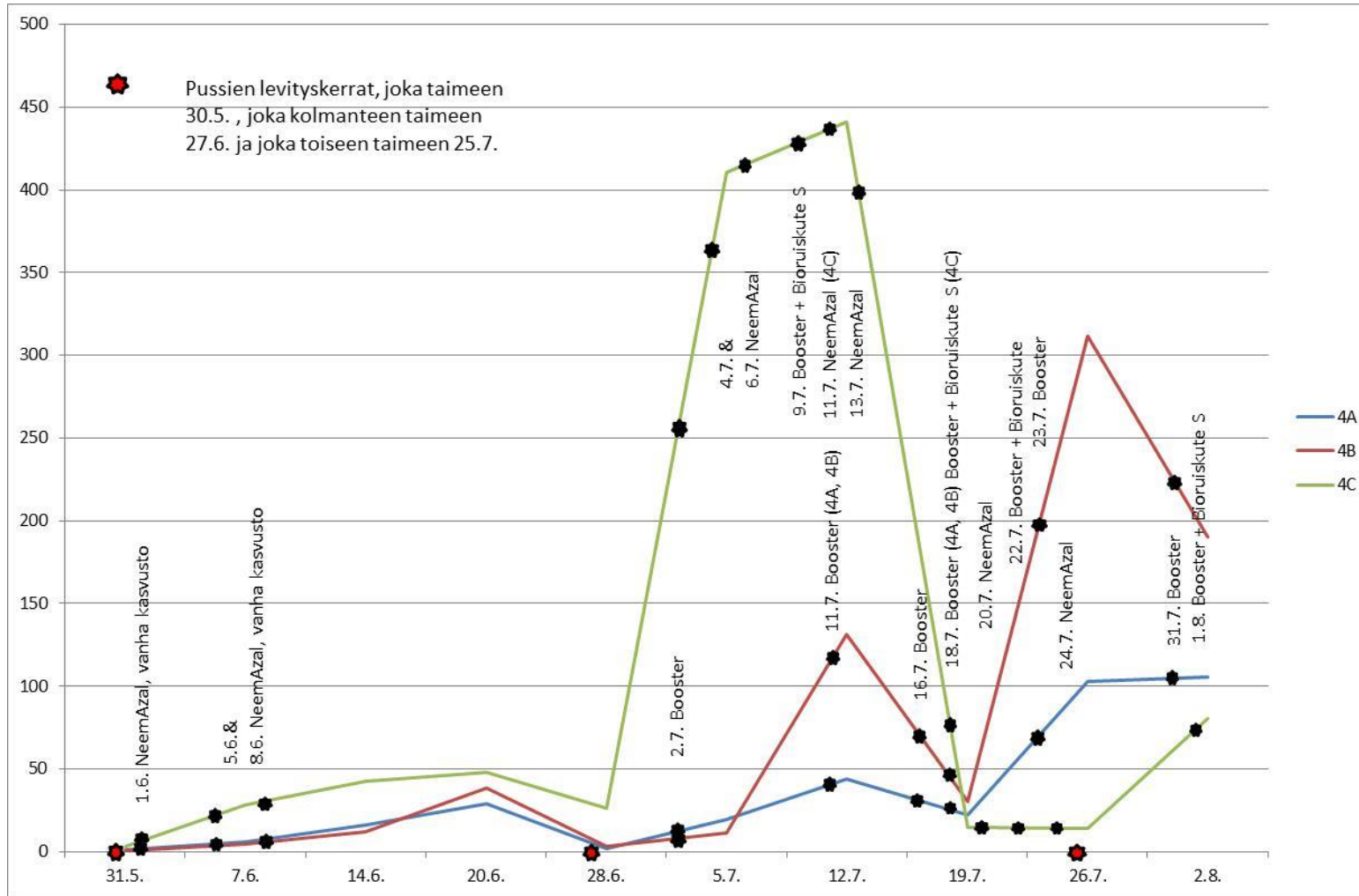
AIKUISET ANSARIJAUHIAISET, KÄSITTELY 3 + TORJUNTA-AINEKÄSITTELYT. KERRANTEEN KESKIMÄÄRÄ, KPL/LEHTI



AIKUISET *AMBLYSEIUS SWIRSKII* –PETOPUNKIT, KÄSITTELY 3 + TORJUNTA-AINEKÄSITTELYT. KERRANTEEN KESKIARVO, KPL/LEHTI



AIKUISET ANSARIJAUHIAISET, KÄSITTELY 4 + TORJUNTA-AINEKÄSITTELYT. KERRANTEEN KESKIMÄÄRÄ, KPL/LEHTI





AIKUISET *AMBLYSEIUS MONTDORENSIS* –PETOPUNKIT, KÄSITTELY 4 + TORJUNTA-AINEKÄSITTELYT.  
KERRANTEEN KESKIARVO, KPL/LEHTI

